

SKRIPSI

**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM) PADA
GEDUNG HOTEL HARVEST KOTA BATU**



disusun oleh:

Gusti Komang Brata Sanjaya

1021075

**JURUSAN TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2015

3012

ИТАЛИЯ

ИСТИННА ДЕКЛАРАЦИЈА ЗА ПУТОВАЊЕ

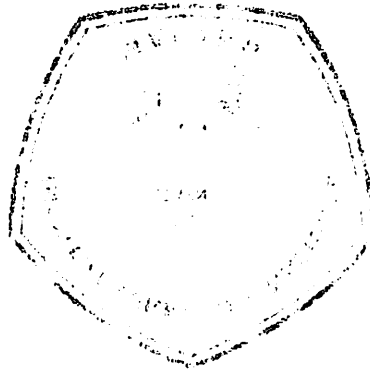
ЕУРОПСКА ДЕШНА КАРТА ЗА БЕВЕЖИЈА

ПОБЛИЗНА ДЕШНА КАРТА

1071022

Својој компанији бр. 20/100

дана 10.08.1981



СВОЈО КОМПАНИЈА БР. 20/100

ДЕШНА КАРТА ЗА ПУТОВАЊЕ ПОБЛИЗНА ДЕШНА КАРТА

ПОБЛИЗНА ДЕШНА КАРТА ЗА ПУТОВАЊЕ ПОБЛИЗНА ДЕШНА КАРТА

1071022

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON
BERTULANG DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN (SRPM) PADA GEDUNG HOTEL HARVEST KOTA
BATU “**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

GUSTI KOMANG BRATA SANJAYA

10.21.075

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. A. Agus Santosa, MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Eding Iskak Imananto, MT

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. A. Agus Santosa, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2015

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM) PADA
GEDUNG HOTEL HARVEST KOTA BATU “**

Dipertahankan Dihadapan Majelis Penguji Sidang Skripsi

Jenjang Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Sabtu

Tanggal : 15 Agustus 2015

*Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil*

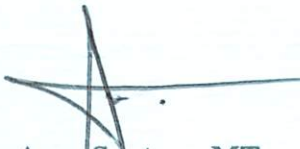
Disusun Oleh :

**GUSTI KOMANG BRATA SANJAYA
10.21.075**

Disahkan Oleh :

Panitia Ujian

Ketua



Ir. A. Agus Santosa, MT

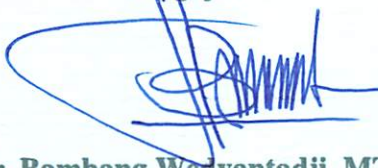
Sekretaris



Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT

Anggota Penguji

Penguji I



Ir. Bambang Wedyantadji, MT

Penguji II



Ir. Ester Priskasari, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2015**



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Telp. (0341) 551431 Malang

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gusti Komang Brata Sanjaya

Nim : 10.21.075

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM) PADA GEDUNG
HOTEL HARVEST KOTA BATU “**

Adalah hasil karya sendiri bukan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 21 September 2015

Yang Membuat Pernyataan



Gusti Komang Brata Sanjaya



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini
Nama : Ghani Komang Brata Satriya
Nim : 10110075
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya kirim adalah

SKRIPSI BAHAN AJAR TEKNIK PERENCANAAN STRUKTUR BERTUMBUHAN
PERENCANAAN STRUKTUR BERTUMBUHAN PADA BANGUNAN
HOTEL BAKTI KOTA BAHU

yang telah saya tulis dan saya buat sendiri, serta tidak menjiplak atau menyalin dari hasil karya orang lain. Demikian pernyataan saya ini.

Makassar, 11 September 2015

Yang membuat pernyataan

Ghani Komang Brata Satriya

ABSTRAKSI

Gusti Komang Brata Sanjaya, 10.21.075, 2015. "STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM) PADA GEDUNG HOTEL HARVEST KOTA BATU".

Skripsi, Program Studi Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing : (I) Ir. A. Agus Santosa, MT, (II) Ir. Eding Iskak Imananto, MT.

Kata kunci : Struktur Tahan Gempa, SRPM, SRPMK

Di Indonesia bencana gempa bumi masih kerap kali menyebabkan kerusakan yang cukup parah pada struktural gedung. Maka dari itu, pemerintah bekerja sama dengan peneliti untuk membuat peraturan baru agar standar perencanaan yang digunakan di Indonesia menjadi lebih baik dan mampu untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi akibat bencana gempa bumi yang terjadi.

SNI 2847-2013 dan SNI 1726-2012 yang merupakan dua dasar dari peraturan baru dalam bidang teknik sipil tentang memberikan sistem dan tata cara tersendiri dalam merencanakan struktur tahan gempa dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pada peraturan baru ini terdapat beberapa standar perencanaan yang sedikit berubah sehingga diharapkan bagi semua pihak yang terkait dalam perencanaan gedung agar mempelajari dan memahami perubahan-perubahan yang ada pada standar perencanaan yang terbaru.

Sehubungan dengan hal di atas, penulis mencoba merencanakan ulang Gedung Hotel Harvest kota Batu, yang meliputi : balok, kolom, hubungan balok kolom. Dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) seperti yang terdapat dalam SNI 2847-2013 dan SNI 1726-2012. Hal ini terkait karena selain bertempat di kota Batu yang merupakan daerah gempa sedang juga karena struktur itu sendiri tergolong gedung bertingkat tinggi sehingga dalam pelaksanaan harus direncanakan ketahanannya terhadap gaya gempa. Sedangkan untuk analisa pembebanannya menggunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1987, untuk analisa statikanya menggunakan STAAD Pro.

Dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus sesuai standar perencanaan yang baru, struktur diharapkan mempunyai ketahanan yang kuat terhadap momen khusus yang disebabkan oleh gaya gempa. Selain itu SRPMK juga diharapkan agar struktur mempunyai pola keruntuhan yang aman saat struktur tersebut harus runtuh, yaitu diharapkan agar komponen baloknya hancur terlebih dahulu dari komponen lainnya seperti kolom ataupun hubungan balok kolom sesuai dengan konsep "Strong column weak beam", Sehingga sebelum runtuh struktur mampu memberikan waktu plastisitas yang cukup untuk keamanan tersebut.

Untuk mencapai kondisi di atas diperlukan detail penulangan yang benar dan harus diselesaikan dengan sistem yang ada terutama pada bagian sendi plastis yang kemungkinan mengalami plastisitas terlebih dahulu apabila terjadi gempa kuat.

ABSTRAK

Studi Kasus: Gedung Bina Sarana, 10.11.2015. STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BOKAL BETON BERTULANG DENGAN SISTEM RANGKAI PENJAJI ALONER (SRP) PADA GEDUNG HOTEL HARVEST KOTA BANYU.

Skripsi, Program Studi Teknik Sipil 2-1, Institut Teknologi Nasional Malang. Revisi: 1) Di A. Agus Santosa, ST, MT, Ir. Bidang Teknik Instruktur. MT.

Kata Kunci: Struktur Tahan Gempa, SRPM, SRPMK

Di Indonesia bencana gempa bumi masih kerap kali menyebabkan kerusakan yang cukup parah pada struktural gedung. Maka dari itu pemerintah beserta semua dengan peneliti untuk membuat peraturan baru agar semua perencana yang dibangun di Indonesia agar lebih baik dan aman untuk meminimalkan kerusakan yang terjadi akibat bencana gempa bumi yang terjadi.

SN1 2847-2013 dan SN1 1720-2012 yang merupakan dua dasar dari peraturan baru dalam bidang teknik sipil tentang memberikan sistem dan tata cara tersebut dalam merencanakan struktur tahan gempa dengan menggunakan Sistem Rangka Penjaji Aloner Kelas (SRPMK). Pada peraturan ini ini terdapat beberapa standar perencanaan yang sedikit berbeda sehingga diharapkan dapat sesuai nilai-nilai perencanaan gedung agar mendapatkan dan meminimalkan perubahan-perubahan yang ada pada standar perencanaan yang terdahulu.

Salah satunya dengan hal di atas, penulis mencoba membandingkan ulang Gedung Hotel Harvest Kota Batu yang meliputi: balok, kolom, tumpuan balok, dan lain-lain menggunakan Sistem Rangka Penjaji Aloner Kelas (SRPMK) seperti yang terdapat dalam SN1 2847-2013 dan SN1 1720-2012. Hal ini terkait karena standar ini baru yang merupakan dasar gempa sedang juga karena standar ini sendiri tergolong gedung bertingkat tinggi sehingga dalam pelaksanaan harus diperhatikan ketelitiannya terhadap gaya gempa. Sedangkan untuk analisa perbedaannya berdasarkan Peraturan Perencanaan Indonesia Untuk Gedung (RPIUG) 1987, untuk analisa statiknya menggunakan STAAD Pro.

Dengan menggunakan sistem rangka penjaji aloner kelas standar perencanaan yang baru struktur dibuktikan mempunyai kekuatan yang kuat terhadap beban gempa yang disebabkan oleh gaya gempa. Selain itu SRPMK juga dibuktikan agar struktur mempunyai pola kompartemen yang aman saat struktur tersebut harus runtuh. Yang dibuktikan agar kompartemen dibedakan antar terdapat balok dan kolom lainnya seperti kolom rangka balok kolom akan dengan konsep "strong column weak beam". Sehingga sebelum runtuh struktur mampu menahan beban plastisitas yang cukup untuk kemampuan tersebut.

Untuk mencapai kondisi di atas diperlukan detail penulangan yang baik dan harus disediakan dengan sistem yang ada terutama pada bagian sendi plastis yang kemampuannya menahan plastisitas tersebut adalah apabila terjadi gempa kuat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM) PADA GEDUNG HOTEL HARVEST KOTA BATU”.

Selesainya skripsi ini karena adanya bimbingan, dorongan dan motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis tak lupa mengucapkan terima kasih yang sebanyak- banyaknya kepada :

1. Bapak Ir. H. Sudirman Indra, Msc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan.
2. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Lila Ayu Ratna Winanda, ST, MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua saya yang telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun materi, serta doa sehingga terselesaikan skripsi ini.
6. Teman-Teman yang telah berjuang bersama dalam memperoleh gelar S-1 dalam pengerjaan skripsi selama ini di Studio Teknik Sipil S-1 dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesainya proposal skripsi ini.

Akhir kata saya ucapkan terima kasih banyak dan sangat mengharapkan kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi penyempurnaan isi dalam Skripsi ini.

Malang, Januari 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAKSI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Lingkup Pembahasan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan	5
2.2 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa	5
2.2.1 Pengertian Daktilitas	6
2.2.2 Pengertian Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)	8
2.2.3 Wilayah Gempa	8
2.2.4 Pengaruh Arah Pembebanan Gempa	11
2.2.5 Kategori risiko bangunan gedung dan faktor keutamaan gempa	13
2.2.6 Kategori Desain Seismik	15
2.2.7 Parameter Sistem Struktur Penahan Gaya Seismik	16
2.3 Periode Alami Struktur	18
2.3.1 Perhitungan Koefisien Respons Seismik	20
2.4 Respons Spektra	21

DAFTAR ISI

COVER
DAFTAR PUSTAKA
LEMBAR PENGESAHAN
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
ABSTRAK
RIWAYAT PENGANTAR
DAFTAR ISI
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Maksud dan Tujuan 3
1.4 Lingkup Pembahasan 4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan 5
2.2 Perencanaan Bangunan Tabung Gedung 6
2.2.1 Pengertian Dabitas 6
2.2.2 Pengertian Sistem Rangka Penikul Atoran (SRPA) 8
2.2.3 Wilayah Gedung 8
2.2.4 Kegiatan Akhir dari sebuah Gedung 11
2.2.5 Kategori markor bangunan gedung dan kelas kerumahan gedung 13
2.2.6 Kategori Desain Struktur 15
2.2.7 Parameter Sistem Struktur Penahan Gaya Seismik 16
2.3 Metode Alami Struktur 18
2.3.1 Perhitungan Koefisien Reduksi Seismik 20
2.4 Respons Struktur 21

2.4.1 Koefisien-koefisien situs dan parameter-parameter respons spectra percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER)	22
2.4.2 Parameter Percepatan Spektra Desain	24
2.5 Gaya Dasar Seismik	26
2.6 Simpangan Antar Lantai (Story Drift)	27
2.7 Kombinasi Pembebanan	27
2.8 Perencanaan Struktur Tahan Gempa	30
2.8.1 Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen Biasa (SRPMB)	30
2.8.2 Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen Menengah (SRPMM)	31
2.8.3 Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	36
2.9 Perencanaan Balok Dengan Tulangan Tekan dan Tarik (Rangkap) ..	43
2.9.1 Balok T Tulangan Rangkap	43
2.9.2 Perencanaan Balok Terhadap Geser	46
2.9.3 Pemutusan Tulangan Balok	48
2.10 Perencanaan Struktur Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	49
2.10.1 Perencanaan Komponen Lentur Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	49
2.10.2 Persyaratan Kuat Geser Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	54
2.10.3 Perencanaan Komponen Terkena Beban Lentur dan Aksial Pada Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	55
2.10.4 Hubungan Balok Kolom (HBK) Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)	58

BAB III DATA PERENCANAAN

3.1 Data Perencanaan	60
3.1.1 Data Teknis Bangunan	60

2.4.1. Koefisien-kolaborasi situs dan parameter-parameter respons spektra percepatan gempa maksimum yang diperintahkan	22
2.4.2. Risiko-tertinggi (MISER)	22
2.4.3. Parameter Percepatan Spektral Desain	23
2.5. Gaya Dasar Seisik	26
2.6. Simpangan Antar Lantai (Story Drift)	27
2.7. Kombinasi Pembebanan	27
2.8. Perencanaan Struktur Tahan Gempa	30
2.8.1. Sistem Rangka Beton Bertulang Perilaku Momen Bias (SRPB)	30
2.8.2. Sistem Rangka Beton Bertulang Perilaku Momen Menganjal (SRPM)	31
2.8.3. Sistem Rangka Beton Bertulang Perilaku Momen Khusus (SRPK)	36
2.9. Perencanaan Balok Dengan Tulangan Tekan dan Tarik (Rangkaq)	43
2.9.1. Balok Tulangan Rangkaq	43
2.9.2. Perencanaan Balok Terhadap Geser	46
2.9.3. Perencanaan Terhadap Balok	48
2.10. Perencanaan Struktur Dengan Sistem Rangka Perilaku Momen Khusus (SRMK)	49
2.10.1. Perencanaan Komponen Lantai Pada Sistem Rangka Perilaku Momen Khusus (SRMK)	49
2.10.2. Perencanaan Kiri Geser Pada Sistem Rangka Perilaku Momen Khusus (SRMK)	54
2.10.3. Perencanaan Komponen Turunna Balok Lantai dan Aksial Pada Struktur Rangka Perilaku Momen Khusus (SRMK)	55
2.10.4. Hubungan Balok Kolom (HB) Pada Sistem Rangka Perilaku Momen Khusus (SRMK)	58

BAB III DATA PERENCANAAN

3.1. Data Perencanaan	60
3.1.1. Data Teknis Bangunan	60

3.1.2 Mutu Bahan Yang Digunakan	60
3.2 Tahapan Perencanaan	60
3.2.1 Analisa Pembebanan	60
3.2.2 Analisa Statika	61
3.2.3 Desain Beton Bertulang	61
3.3 Bagan Alir	62
3.4 Perencanaan Dimensi Balok, Kolom, dan Plat	67
3.4.1 Dimensi Balok	67
3.4.2 Dimensi Kolom	71
3.4.3 Dimensi Plat	73
3.5 Perhitungan Pembebanan	73
3.5.1 Beban Mati (Dead Load)	73
3.5.2 Beban Hidup (Life Load)	106
3.6 Penentuan Kategori Desain Seismik (KDS)	108
3.6.1 Menentukan nilai S_S dan S_1	108
3.6.2 Menentukan nilai S_{DS} dan S_{D1}	108
3.6.3 Menentukan Kategori Resiko Gedung	110
3.6.4 Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS)	110
3.7 Menentukan Spektrum Respon Percepatan Desain	111
3.7.1 Penentuan nilai T_0 dan T_S	111
3.7.2 Penentuan nilai S_a	111
3.8 Perhitungan Pusat Massa (Center Gravity) dan Pusat Kekakuan (Center Rigidity)	113
3.9 Eksentrisitas Struktur	123
3.10 Simpangan Antar Lantai (Story Drift)	132

BAB IV PERHITUNGAN PENULANGAN STRUKTUR

4.1 Perhitungan Penulangan Balok	137
4.1.1 Perhitungan Penulangan Lentur Balok	137
4.1.2 Perhitungan Penulangan Geser Balok	157
4.2 Perhitungan Penulangan Kolom	168
4.2.1 Perhitungan Penulangan Lentur Kolom	168

4.2.2 Perhitungan Penulangan Geser Kolom	186
4.2.3 Perhitungan Penulangan Sambungan Lewatan Kolom	191
4.3 Kontrol Desain Kapasitas	193
4.4 Perhitungan Pertemuan Balok-Kolom	195
4.5 Perhitungan Pendetailan Tulangan Joint.....	200

BAB V PENUTUP

5.1 Penutup	203
5.2 Saran	205

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Struktur Lainnya Untuk Beban Gempa	13
2.2 Faktor Keutamaan Gempa	15
2.3 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	16
2.4 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	16
2.5 Faktor Koefisien Modifikasi Respons (R), faktor kuat lebih sistem, faktor pembesaran defleksi (C_d), dan batasan tinggi sistem struktur untuk sistem penahan gaya gempa	17
2.6 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_r dan x	19
2.7 Koefisien Untuk Batas atas Pada Periode Yang Dihitung	19
2.8 Klasifikasi Situs	22
2.9 Koefisien Situs, F_a	23
2.10 Koefisien Situs, F_v	24
3.1 Hasil Perhitungan Beban Mati	106
3.2 Hasil Perhitungan Beban Hidup Khusus Untuk Peninjauan Kombinasi Beban Gempa	107
3.3 Hasil Perhitungan Beban Hidup Sebagai Total Beban Gempa	107
3.4 Hasil Perhitungan Beban Hidup dan Beban Mati Untuk Peninjauan Gempa	108
3.5 Koordinat Pusat Massa pada tiap-tiap Lantai Berdasarkan Sumbu-X, Sumbu-Y, dan Sumbu-Z	120
3.6 Koordinat Pusat Kekakuan Pada Tiap-tiap Lantai Berdasarkan Sumbu-X, Sumbu-Y, dan Sumbu-Z	122
3.7 Selisih Pusat Kekakuan dan Pusat Massa pada Masing-masing Lantai	123
3.8 Koordinat Eksentrisitas Hitung dan Pusat Kekakuan	131
3.9 Koordinat Eksentrisitas Hitung dan Pusat Kekakuan	131
3.10 Simpangan antar lantai	133

DAFTAR GAMBAR

2.1 Peta respons spektra percepatan 0,2 detik (S_s) di batuan dasar S_B untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun berdasarkan SNI-03-1726-2012 hal. 134	9
2.2 Peta respons spektra percepatan 1 detik (S_1) di batuan dasar S_B untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun berdasarkan SNI-03-1726-2012	10
2.3 Desain Spektra Indonesia	11
2.4 Arah Pembebanan Gempa Horizontal	12
2.5 Spektrum Respon Desain	26
2.6 Geser Desain Untuk Rangka Momen Menengah	34
2.7 Contoh Penulangan Transversal pada Kolom	41
2.8 Persyaratan Penulangan Komponen Lentur Pada SRPMK	51
2.9 Tipikal Sambungan Lewatan (SL)	52
2.10 Sambungan Lewatan dan Sengkang Tertutup pada SRPMK	53
2.11 Penulangan Transversal Untuk Komponen Lentur pada SRPMK	53
2.12 Geser Desain Untuk Balok dan Kolom	55
2.13 Tulangan Transversal pada Kolom	57
2.14 Luas Efektif HBK	59
3.1 Denah Potongan	64
3.2 Potongan Memanjang	65
3.3 Potongan Melintang	66
3.4 Rencana Balok Induk Lantai 1-7	69
3.5 Rencana Balok anak Lantai 1-7	70
3.6 Rencana Kolom Lantai 1-7	72
3.7 Pemodelan Struktur Lantai 2 pada STAAD Pro	113
3.8 Output Pusat Massa Struktur Lantai 2	113
3.9 Pemodelan Struktur Lantai 3 pada STAAD Pro	114
3.10 Output Pusat Massa Struktur Lantai 3	114
3.11 Pemodelan Struktur Lantai 4 pada STAAD Pro	115
3.12 Output Pusat Massa Struktur Lantai 4	115

3.13	Pemodelan Struktur Lantai 5 pada STAAD Pro	116
3.14	Output Pusat Massa Struktur Lantai 5	116
3.15	Pemodelan Struktur Lantai 6 pada STAAD Pro	117
3.16	Output Pusat Massa Struktur Lantai 6	117
3.17	Pemodelan Struktur Lantai 7 pada STAAD Pro	118
3.18	Output Pusat Massa Struktur Lantai 7	118
3.19	Pemodelan Struktur Lantai atap pada STAAD Pro	119
3.20	Output Pusat Massa Struktur Lantai atap	119
3.21	Output Pusat Kekakuan Atap	121
3.22	Output Pusat Lantai 7	121
3.23	Output Pusat Lantai 6	121
3.24	Output Pusat Lantai 5	121
3.25	Output Pusat Lantai 4	121
3.26	Output Pusat Lantai 3	122
3.27	Output Pusat Lantai 2	122
3.28	Nilai total Drift pada Lantai 2	133
3.29	Nilai total Drift pada Lantai 3	134
3.30	Nilai total Drift pada Lantai 4	134
3.31	Nilai total Drift pada Lantai 5	135
3.32	Nilai total Drift pada Lantai 6	135
3.33	Nilai total Drift pada Lantai 7	136
3.34	Nilai total Drift pada Lantai Atap	136
4.1	Penomoran Joint Pada Portal Line B	138
4.2	Lebar Efektif Balok (b_{eff})	138
4.3	Penampang Balok dan Diagram Tegangan Momen Negatif Tumpuan Kiri	140
4.4	Penampang Balok dan Diagram Tegangan Momen Positif Tumpuan Kiri yang sudah dihitung ulang	143
4.5	Penampang Balok dan Diagram Tegangan Momen Positif Lapangan yang sudah dihitung ulang	147
4.6	Penampang Balok dan Diagram Tegangan Momen Negatif Tumpuan Kanan	150

116	3.13 Permodelan Struktur Lantai 5 pada STAAD Pro
116	3.14 Output Papan Massa Struktur Lantai 5
117	3.15 Permodelan Struktur Lantai 6 pada STAAD Pro
117	3.16 Output Papan Massa Struktur Lantai 6
118	3.17 Permodelan Struktur Lantai 7 pada STAAD Pro
118	3.18 Output Papan Massa Struktur Lantai 7
119	3.19 Permodelan Struktur Lantai atap pada STAAD Pro
119	3.20 Output Papan Massa Struktur Lantai atap
121	3.21 Output Papan Kekakuan Atap
121	3.22 Output Papan Lantai 7
121	3.23 Output Papan Lantai 6
121	3.24 Output Papan Lantai 5
121	3.25 Output Papan Lantai 4
122	3.26 Output Papan Lantai 3
122	3.27 Output Papan Lantai 2
133	3.28 Nilai total Drift pada Lantai 2
134	3.29 Nilai total Drift pada Lantai 3
134	3.30 Nilai total Drift pada Lantai 4
135	3.31 Nilai total Drift pada Lantai 5
135	3.32 Nilai total Drift pada Lantai 6
136	3.33 Nilai total Drift pada Lantai 7
136	3.34 Nilai total Drift pada Lantai Atap
138	4.1 Perencanaan Jamban Pada Portal Eas B
138	4.2 Lebar Efektif Balok (W _{eff})
143	4.3 Perancangan Balok dan Diagram Tegangan Momen Pada Tiap Tumpuan
140	Kiri
144	4.4 Perancangan Balok dan Diagram Tegangan Momen Pada Tiap Tumpuan Kiri
143	yang sudah dibidang ulang
145	4.5 Perancangan Balok dan Diagram Tegangan Momen Pada Tiap Tumpuan
147	yang sudah dibidang ulang
146	4.6 Perancangan Balok dan Diagram Tegangan Momen Pada Tiap Tumpuan
150	Kiri

4.7 Penampang Kolom dan Diagram Tegangan Momen Positif Tumpuan	
Kanan	153
4.8 Detail Panjang Penulangan Kait	156
4.9 Desain Gaya Geser Akibat Goyangan Gempa ke Kanan	159
4.10 Desain Gaya Geser Akibat Goyangan Gempa ke Kiri	160
4.11 Penulangan Geser pada Balok	166
4.12 Penulangan Torsi pada Balok	167
4.14 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Seimbang	169
4.15 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Seimbang $1,25 f_y$	172
4.16 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Patah Desak	174
4.17 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Patah Tarik	176
4.18 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi 1 Lentur Murni	178
4.19 Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi 2 Lentur Murni	179
4.20 Diagram Intraksi Kolom Atas	182
4.21 Diagram Kontrol Kolom Atas	183
4.22 Diagram Interaksi Kolom Desain	183
4.23 Diagram Kontrol Kolom Desain	184
4.24 Diagram Interaksi Kolom Bawah	184
4.25 Diagram Kontrol Kolom Bawah	185
4.26 Detail Penulangan Longitudinal dan Transversal Kolom 223	194
4.27 Analisa Geser dari Hubungan Balok Kolom (Joint 223)	195
4.28 Luas Efektif (A_j) untuk HBK	196
4.29 Penulangan Hubungan Balok Kolom (Joint 223)	199
4.30 Pendetailan Tulangan Joint 223	202

4.7. Perancangan Kolom dan Diagram Tegangan Momen Positif Tumpuan	153
Kasus	153
4.8. Detail Panjang Penulangan Kaki	159
4.9. Desain Gaya Geser Akibat Goyangan Gempa ke Kanan	159
4.10. Desain Gaya Geser Akibat Goyangan Gempa ke Kiri	160
4.11. Penulangan Geser pada Balok	166
4.12. Penulangan Torsi pada Balok	167
4.14. Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Seimbang	169
4.15. Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Seimbang 1.25 λ	173
4.16. Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Tahan Desak	174
4.17. Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi Patah Tarik	176
4.18. Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi 1. Kanan Murni	178
4.19. Diagram Tegangan dan Regangan Kolom Kondisi 2. Kanan Murni	179
4.20. Diagram Interaksi Kolom Atas	182
4.21. Diagram Kontrol Kolom Atas	183
4.22. Diagram Interaksi Kolom Desain	183
4.23. Diagram Kontrol Kolom Desain	184
4.24. Diagram Interaksi Kolom Bawah	184
4.25. Diagram Kontrol Kolom Bawah	185
4.26. Detail Penulangan Longitudinal dan Transversal Kolom 223	194
4.27. Analisa Geser dan Hubungan Balok-Kolom (Joint 223)	195
4.28. Luas Beker (A _b) untuk UBR	196
4.29. Penulangan Hubungan Balok-Kolom (Joint 223)	199
4.30. Penelitian Tugasan Joint 223	202

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Kota Batu sebagai kota wisata sudah memang cukup pesat akhir-akhir ini. Hal ini dikarenakan Kota Batu memiliki cukup banyak tempat-tempat wisata dengan alamnya yang sejuk. Hal ini yang menjadi salah satu alasan utama didirikannya Gedung Hotel Harvest Kota Batu. Pembangunan Gedung Hotel ini bertujuan untuk memenuhi jumlah para wisatawan lokal maupun mancanegara.

Karena Gedung yang dimaksud adalah gedung bertingkat tinggi dan berlokasi pada wilayah gempa, maka dalam perencanaan Bangunan tersebut diperhitungkan juga beban-beban tambahan untuk memberikan keamanan lebih dari gedung bertingkat rendah. Semakin tinggi gedung yang direncanakan, maka semakin besar pula beban yang akan diterima gedung tersebut berdasarkan dari berat sendiri maupun beban lateral. Maka dari itu, diperlukan perencanaan khusus dan perhitungan yang mendetail untuk mendesain struktur gedung tahan gempa yang cukup aman.

Indonesia sendiri merupakan wilayah negara yang berada di antara empat lempeng tektonik yang aktif, yakni tapal batas lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Filipina dan lempeng pasifik. Maka dari itu, tantangan yang dimiliki bagi perencana gedung bertingkat khususnya di Indonesia adalah harus mampu merencanakan gedung bertingkat yang mampu menahan gaya-gaya yang ditimbulkan dari beban gempa sesuai dengan parameter gempa yang akan direncanakan.

Sehubungan dengan hal diatas, maka perencana harus merencanakan gedung dengan sistem struktur penahan gaya seismik sesuai dengan SNI 03-2847-2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan SNI 03-1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan

DAFTAR
PENGANTARAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan Kota Baru sebagai kota wisata sudah menjadi cukup besar di Indonesia ini. Hal ini dikarenakan Kota Baru memiliki cukup banyak tempat-tempat wisata dengan alamnya yang cukup. Hal ini yang menjadi salah satu alasan utama dibangunnya Gedung Hotel Harvesi Kota Baru. Pembangunan Gedung Hotel ini bertujuan untuk memenuhi jumlah para wisatawan lokal maupun mancanegara.

Karena Gedung yang dimaksud adalah gedung bertingkat tinggi dan beberapa pada wilayah gempa maka dalam perencanaan bangunan tersebut diperhitungakan juga beberapa tambahan untuk memberikan keamanan lebih dari gedung bertingkat tersebut. Sehingga tinggi gedung yang diperhitungakan, maka semakin besar pada beban yang akan diterima gedung tersebut berdasarkan dan beban sendiri maupun beban lateral. Maka dari itu diperhitungkan khusus dan perhitungan yang tersendiri untuk memberikan struktur gedung tahan gempa yang cukup aman.

Indonesia sendiri merupakan wilayah negara yang berada di antara empat lempeng tektonik yang aktif, yakni lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Filipina dan lempeng pasifik. Maka dari itu bangunan yang memiliki bagi perencanaan gedung bertingkat khususnya di Indonesia adalah harus mampu memenuhkan gedung bertingkat yang mampu menahan gaya-gaya yang ditimbulkan dari beban gempa sesuai dengan parameter gempa yang akan diterimanya.

Selubungan dengan hal diatas, maka perencanaan harus memenuhkan gedung dengan sistem struktur pembeban gaya seismik sesuai dengan SNI 03-1747-2013 tentang Perencanaan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan SNI 03-1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan

Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung. Kedua SNI ini merupakan dasar utama dalam perencanaan struktur dengan sistem struktur penahan gaya seismik. Peraturan pembebanan yang digunakan adalah SNI 1727-2012.

Dengan Pedoman Standar Nasional Indonesia ini, diharapkan struktur mampu bertahan dari beban gravitasi dan beban gempa tanpa mengalami kegagalan struktur. Dan apabila terjadi kegagalan struktur, kegagalan yang pertama kali terjadi adalah pada struktur balok sehingga dapat memberikan tanda dan waktu bagi penghuni gedung untuk menyelamatkan diri sebelum kegagalan kolom terjadi. Hal ini mengacu pada filosofi sebuah struktur yaitu kolom kuat, balok lemah.

1.2 Rumusan Masalah

Karena Kota Batu termasuk dalam wilayah gempa S_s , maka penulis ingin merencanakan ulang Struktur Gedung dengan menggunakan kategori desain seismik rencana yang sesuai pada kota batu itu sendiri dan dapat menentukan jenis sistem rangka pemikul gaya seismik yang paling tepat untuk gedung hotel harvest pada kota Batu, sehingga dalam pengerjaan perencanaan Gedung Bertingkat ini, diharapkan gedung mampu memikul beban gempa wilayah berdasarkan koefisien rasionya dan menjamin struktur tidak mengalami kegagalan struktur dan keruntuhan akibat dari beban gempa pada wilayah rencana dengan beban rencana yang akan diterima.

Dengan demikian, dalam studi ini akan dibahas mengenai cara-cara perencanaan gedung Hotel Harvest Kota Batu dengan menggunakan sistem rangka pemikul gaya seismik yang mampu memikul beban gempa rencana sesuai dengan kategori desain seismik yang direncanakan.

Dari uraian diatas, diambil kesimpulan bahwa masalah yang akan dihadapi penulis adalah:

1. Sistem rangka apakah yang tepat untuk gedung Hotel Harvest Kota Batu dalam menerima beban gempa rencana pada wilayah kota Batu?
2. Berapakah dimensi balok dan kolom yang diperlukan agar mampu memikul beban gempa rencana pada wilayah kota Batu?
3. Berapakah jumlah tulangan yang diperlukan kolom dan balok agar mampu memikul beban gempa rencana pada wilayah kota Batu?
4. Berapakah jumlah tulangan yang diperlukan pada hubungan balok dan kolom?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan ini adalah agar dapat merencanakan struktur portal beton bertulang tahan gempa pada gedung Hotel Harvest Kota Batu dengan Sistem Rangka Pemikul Momen yang mampu menahan beban gempa rencana pada kategori desain seismik yang berlaku pada wilayah kota Batu berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-2847-2013.

Dari uraian di atas, diambil kesimpulan bahwa maksud dan tujuan penulis adalah:

1. Menentukan Sistem rangka yang tepat untuk gedung Hotel Harvest Kota Batu dalam menerima beban gempa rencana pada wilayah kota Batu?
2. Mengetahui dimensi balok dan kolom yang diperlukan agar mampu memikul beban gempa rencana pada wilayah kota Batu.
3. Mengetahui jumlah tulangan yang diperlukan kolom dan balok agar mampu memikul beban gempa rencana pada wilayah kota Batu.
4. Mengetahui jumlah tulangan yang diperlukan pada hubungan balok kolom.

1.4 Lingkup Pembahasan

Bahasan yang akan dibahas pada studi perencanaan struktur pada gedung Hotel Harvest Kota Batu, meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Perencanaan struktur atas portal beton bertulang.
2. Pendimensian balok dan kolom.
3. Perhitungan tulangan balok dan kolom.
4. Perhitungan tulangan hubungan balok dan kolom.
5. Pendetailan penulangan Kolom dan Balok.
6. Pembebanan Gempa menggunakan Beban gempa rencana sesuai SNI 03-1726-2012
7. Perencanaan Struktur menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) dengan analisis gempa dinamis
8. Analisa struktur menggunakan program bantu komputer yaitu STAAD-Pro
9. Pedoman Perencanaan berdasarkan referensi yang ada, antara lain:
 - Tata cara perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 03-1726-2012
 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2013

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan

Filosofi dasar dari perencanaan bangunan tahan gempa adalah terdapatnya komponen struktur yang diperbolehkan untuk mengalami kelelahan. Komponen struktur yang leleh tersebut merupakan komponen yang menyerap energi gempa selama bencana gempa terjadi. Agar memenuhi konsep perencanaan struktur bangunan tahan gempa tersebut, maka pada saat gempa kelelahan yang terjadi hanya pada balok. Oleh karena itu kolom dan sambungan harus dirancang sedemikian rupa agar kedua komponen struktur tidak mengalami kelelahan ketika gempa terjadi dengan konsep dasar *strong column, weak beam*.

2.2 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa

Dalam perencanaan struktur bangunan tahan gempa, diperlukan standar dan peraturan-peraturan perencanaan bangunan untuk menjamin keselamatan penghuni terhadap gempa besar yang mungkin terjadi serta menghindari dan meminimalisasi kerusakan struktur bangunan dan korban jiwa terhadap gempa bumi yang sering terjadi. Oleh karena itu, struktur bangunan tahan gempa harus memiliki kekuatan, kekakuan, dan stabilitas yang cukup untuk mencegah terjadinya keruntuhan bangunan. Filosofi dan konsep dasar perencanaan bangunan tahan gempa adalah:

1. Pada saat terjadi gempa ringan, struktur bangunan dan fungsi bangunan harus dapat tetap berjalan (*servicable*) sehingga struktur harus kuat dan tidak ada kerusakan baik pada elemen struktural dan elemen nonstruktural bangunan.
2. Pada saat terjadi gempa sedang, struktur diperbolehkan mengalami kerusakan pada elemen nonstruktural, tetapi tidak diperbolehkan terjadi kerusakan pada elemen struktural.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pendahuluan

Filosoofi dasar dari perencanaan bangunan tanah gempa adalah terdapatnya komponen struktur yang diperbolehkan untuk mengalami ledakan. Komponen struktur yang telah tersebut merupakan komponen yang menyerap energi gempa selama bencana gempa terjadi. Akan demikian konsep perencanaan struktur bangunan tanah gempa tersebut maka pada saat gempa ledakan yang terjadi hanya pada bagian Olet karena itu kolom dan sambungan harus ditinjau secara terpisah agar bagian komponen struktur tidak mengalami ledakan ketika gempa terjadi dalam konsep dasar yaitu

Caraway, 1996: 200.

2.2. Perencanaan Bangunan Tanah Gempa

Dalam perencanaan struktur bangunan tanah gempa diperlakukan standar dan perencanaan-perencanaan bangunan untuk menjamin keselamatan penghuni terhadap gempa bumi yang mungkin terjadi serta menghidari dan meminimalisasi kerusakan struktur bangunan dan korban jiwa terhadap gempa bumi yang sering terjadi. Oleh karena itu, struktur bangunan tanah gempa harus memiliki kekakuan, kekuatan, dan stabilitas yang cukup untuk menegakkan terjadinya perencanaan bangunan. Filosoofi dan konsep dasar perencanaan bangunan tanah gempa adalah:

1. Pada saat terjadi gempa ringan struktur bangunan dan fungsi bangunan harus dapat tetap bertahan (*survivable*) sehingga struktur harus kuat dan tidak ada kerusakan baik pada elemen struktur dan elemen nonstruktur bangunan.
2. Pada saat terjadi gempa sedang, struktur bangunan diperbolehkan mengalami kerusakan pada elemen nonstruktur tetapi tidak diperbolehkan terjadi kerusakan pada elemen struktur.

3. Pada saat terjadi gempa besar, diperbolehkan terjadi kerusakan pada elemen struktural dan nonstruktural, namun tidak boleh sampai menyebabkan bangunan runtuh sehingga tidak ada korban jiwa atau dapat meminimalkan jumlah korban jiwa.

Struktur yang direncanakan diharapkan mampu bertahan oleh beban bolak-balik memasuki perilaku inelastik tanpa mengurangi kekuatan yang berarti. Karena itu, selisih energi beban gempa harus mampu disebarkan dan diserap oleh struktur yang bersangkutan dalam bentuk kemampuan berdeformasi secara inelastis. Kemampuan ini yang disebut sebagai kemampuan daktilitas struktur.

2.2.1 Pengertian Daktilitas

Pengertian daktilitas secara umum dapat diartikan sebagai kemampuan suatu elemen struktur untuk berdeformasi baik rotasi ataupun translasi pada saat menyerap energi dari luar sistem tanpa mengalami kegagalan/putus. Untuk lebih jelasnya, daktilitas akan diuraikan pada poin di bawah ini:

a) Daktilitas material

Adalah kemampuan suatu material baik baja, beton, maupun kayu dalam mengembangkan regangannya dari pertama kali leleh hingga akhirnya putus. Atau, daktilitas bisa juga kita artikan seberapa plastis material tersebut. Semakin panjang kemampuannya meregang setelah melewati batas elastisitasnya (plastis), maka semakin daktail material tersebut.

b) Daktilitas struktur

Juga dapat diartikan sebagai kemampuan suatu struktur gedung untuk mengalami simpangan pasca-elastik yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa yang menyebabkan terjadinya pelelehan pertama, sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri, walaupun sudah berada dalam kondisi diambang keruntuhan.

3. Pada saat terjadi gempa besar dipertimbangkan terjadi kerusakan pada elemen struktural dan nonstruktural, namun tidak boleh sampai menyebabkan bangunan runtuh sehingga tidak ada korban jiwa atau dapat meminimalkan jumlah korban jiwa.

Struktur yang dicirikan diharapkan mampu menahan oleh beban bolak-balik memasuki perilaku inelastik tanpa mengurangi kekuatan yang berarti. Karena itu sistem energi beton gempa harus mampu disalurkan dan diserap oleh struktur yang bersangkutan dalam bentuk kemampuan berdeformasi secara elastis. Kemampuan ini yang disebut sebagai kemampuan daktilitas struktur.

2.2.1 Pengertian Daktilitas

Pengertian daktilitas secara umum dapat diartikan sebagai kemampuan suatu elemen struktur untuk berdeformasi baik rotasi maupun translasi pada saat menyerap energi dari luar sistem tanpa mengalami kegagalan. Untuk lebih jelasnya, daktilitas akan diartikan pada poin di bawah ini:

a) Daktilitas material

Adalah kemampuan suatu material baik baja, beton, maupun kayu dalam menanggungkan tegangannya yang berturut-turut lebih hingga akhirnya putus. Area daktilitas bisa juga kita artikan sebagai plastis material tersebut. Semakin panjang kemampuannya menahan setelah melewati batas elastisnya (plastis), maka semakin dalam material tersebut.

b) Daktilitas struktur

Juga dapat diartikan sebagai kemampuan suatu struktur gedung untuk mengalami simpangan pasca-elastik yang besar secara berulang kali dan bolak-balik akibat beban gempa yang menyebabkan terjadinya pelepasan perantara sambil mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri walaupun sudah berada dalam kondisi dibanding keruntuhan.

Daktilitas inilah yang menjadi dasar dari perencanaan bangunan tahan gempa. Lebih tepatnya adalah, sambungan balok ke kolom inilah yang direncanakan sebagai elemen struktur yang mengalami leleh (kondisi plastis) ketika struktur balok menyerap beban gempa. Semakin daktail suatu struktur, maka kuat ultimate dari struktur tersebut semakin tinggi dan kemampuan berdefomasinya semakin besar.

Namun yang perlu diperhatikan adalah, seberapa besar kemampuan struktur tersebut dalam memikul beban tambahan setelah mengalami leleh dan akhirnya putus. Struktur tahan gempa yang baik adalah struktur dengan kemampuan daktilitas yang tinggi agar dapat memberikan tanda-tanda kerusakan ketika gempa terjadi sehingga tersedia banyak waktu untuk menyelamatkan diri sebelum akhirnya keruntuhan terjadi. Maka dari itulah struktur balok direncanakan agar mengalami leleh sesuai konsep *weak beam strong column*.

Perencanaan bangunan gedung pada tugas akhir ini adalah struktur diharapkan mampu berperilaku daktail dengan tingkat daktilitas penuh ($\mu_m = 5,2$), oleh karena itu struktur direncanakan terhadap beban siklis gempa kuat sedemikian rupa dengan pendetailan khusus sehingga mampu menjamin terbentuknya sendi-sendi plastis dengan kapasitas pemencaran energi yang diperlukan. Untuk mendapatkan suatu struktur yang mampu berperilaku daktail dengan daktilitas penuh, maka dalam skripsi ini perencanaan struktur gedung “Hotel Harvest Kota Batu” direncanakan dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen (SRPM).

Daktilitas inilah yang menjadi dasar dari perencanaan bangunan tahan gempa. Lebih tepatnya adalah, sumbu-geser balok ke kolom inilah yang dianjurkan sebagai elemen struktur yang mengalami leleh (kondisi plastis) ketika struktur balok menyanggah beban gempa. Semakin daktil suatu struktur maka lama ultimate dari struktur tersebut semakin tinggi dan kemampuan deformasinya semakin besar.

Manusia yang perlu diperhatikan adalah, seberapa besar kemampuan struktur tersebut dalam menikul beban tambahan setelah mengalami leleh dan akhirnya putus. Struktur tahan gempa yang baik adalah struktur dengan kemampuan daktilitas yang tinggi agar dalam memberikan tunda-tunda kerusakan ketika gempa terjadi sehingga tersedia banyak waktu untuk penyelamatan diri sebelum akhirnya keruntuhan terjadi. Maka dari itu, balok struktur balok ditransarkan agar mengalami leleh sesuai konsep *weak beam strong column*.

Perencanaan bangunan gedung pada masa akhir ini adalah struktur diwajibkan mampu berperilaku daktil dengan tinggi ke daktilitas penuh ($\mu_d = 2.5$) oleh karena itu struktur diencanakan terhadap beban sidis gempa kuat sedemikian rupa dengan pendetain khusus sehingga mampu menjalanin tahananiknya sendiri-sendiri plastis dengan kapasitas pembebanan energi yang diberikan. Untuk mendapatkan suatu struktur yang mampu berperilaku daktil dengan efisiensi beban maka dalam skripsi ini perencanaan struktur gedung "Hotel Laras Kotan Baru" direncanakan dengan menggunakan sistem rangka portal momen (SRPM).

2.2.2 Pengertian Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)

Yang dimaksud dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menurut buku “Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa” oleh Prof. Ir. Rachmat Purwono, M.Sc adalah suatu sistem rangka ruang dimana komponen-komponen struktur dan joint-jointnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial. Ada 3 jenis Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) yaitu:

1. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPMB).
2. Sistem Rangka Pemikul Momen (Menengah) (SRPMM).
3. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

2.2.3 Wilayah gempa

Berdasarkan SNI 03-1726-2012 pasal 14, wilayah gempa ditetapkan berdasarkan parameter S_s (percepatan batuan dasar pada periode pendek 0,2 detik) dan S_1 (percepatan batuan dasar pada periode 1 detik). Pada Peta wilayah gempa SNI 03-1726-2012, wilayah gempa dibagi berdasarkan percepatan maksimum batuan dasar dan respon spektra di batuan dasar. Pada SNI 03-1726-2012 ini, zonasi peta gempa menggunakan peta gempa untuk probabilitas 2% terlampaui dalam 50 tahun atau memiliki periode ulang 2500 tahun. Untuk klasifikasi wilayah gempa, peta gempa terbaru ini menggunakan warna-warna yang menunjukkan parameter S_s dan S_1 untuk setiap besaran spektrum respon percepatan. Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan pada gambar dibawah ini.

2.2.2 Pergerakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)

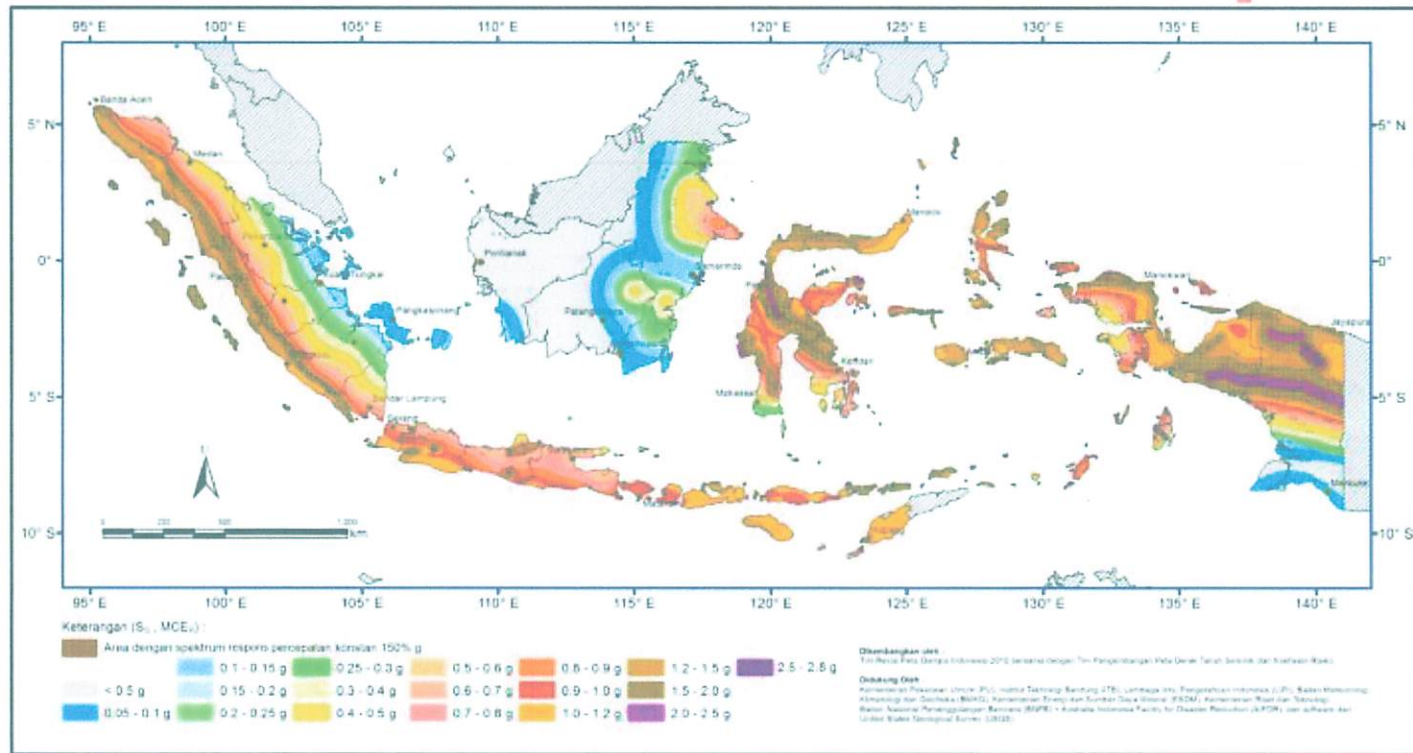
Yang dimaksud dengan sistem Rangka Pemikul Momen Menurut buku Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahar (2014) oleh Prof. Dr. Rachmat Purwana, M.Sc adalah suatu sistem rangka yang dimana komponen-komponen struktur dan joint-jointnya menahan gaya-gaya yang bekerja melalui aksi lentur, geser dan aksial.

Ada 3 jenis Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM) yaitu:

1. Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa (SRPB)
2. Sistem Rangka Pemikul Momen (Mencakup) (SRPM)
3. Sistem Rangka Pemikul Momen Keras (SRMK)

2.2.3 Wilayah gempu

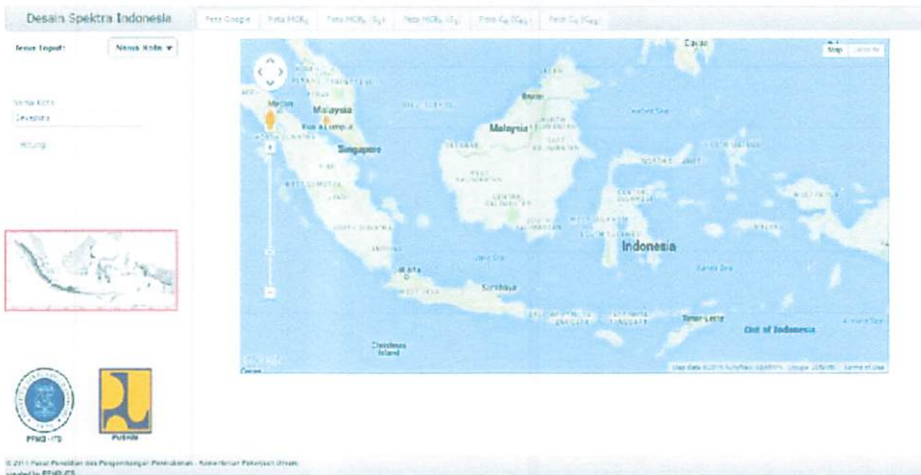
Berdasarkan SNI 03-1726-2012 pasal 14. wilayah gempu terbagi menjadi 2 (percepatan parameter 2) (percepatan batuan dasar pada periode pendek 0,3 detik) dan 2) (percepatan batuan dasar pada periode 1 detik). Pada wilayah gempu SNI 03-1726-2012, wilayah gempu dibagi berdasarkan percepatan maksimum batuan dasar dan respon spektral di batuan dasar. Pada SNI 03-1726-2012 ini, zonaasi peta gempu menggunakan peta gempu untuk probabilitas 5% terapan dalam 50 tahun dan memiliki periode ulang 2500 tahun. Untuk klasifikasi wilayah gempu, peta gempu terapan ini menggunakan w dan w_{max} yang menunjukkan parameter S_g dan S_{gmax} untuk besaran spektrum respon percepatan. Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1 Peta respons spektra percepatan 0,2 detik (S_S) di batuan dasar S_B untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun berdasarkan SNI-03-1726-2012 hal. 134

Di dalam peta zonasi gempa ini, setiap warna mewakili besaran parameter percepatan batuan dasar mulai dari yang terendah hingga yang paling tinggi. Daerah yang tidak memiliki warna (Daerah abu-abu) adalah daerah yang tidak terpengaruh oleh gempa karena berada jauh dari lempeng benua yang merupakan pusat gempa bumi terjadi. Untuk mengetahui nilai percepatan batuan pada tiap-tiap kota yang ingin direncanakan maupun lokasi yang lebih akurat dari peta diatas, bisa dilakukan analisa menggunakan program bantu **Desain Spektra Indonesia** yang bisa diakses pada situs:

http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/



Gambar 2.3 Desain Spektra Indonesia

Selain nilai percepatan batuan, dalam program bantu Desain Spektra Indonesia ini juga dapat diketahui nilai parameter, faktor amplifikasi hingga periode getar untuk tiap-tiap daerah yang ditinjau.

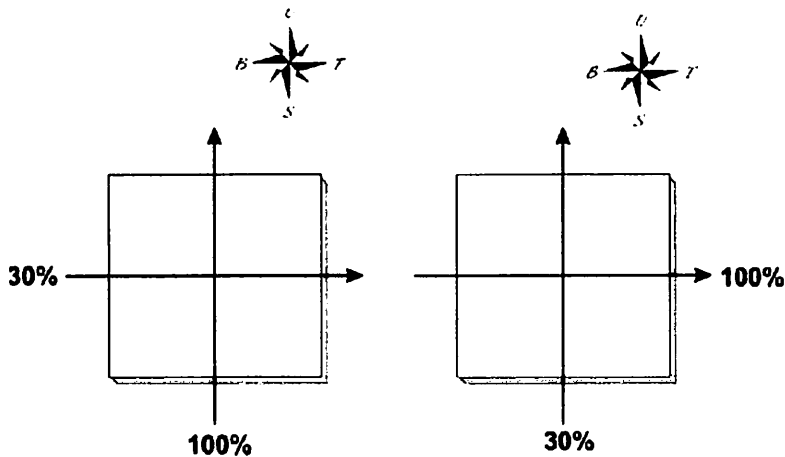
2.2.4 Pengaruh Arah Pembebanan Gempa

Arah pembebanan menentukan resiko gempa terbesar yang mungkin terjadi pada struktur. Di dalam menentukan arah pembebanan gempa, digunakan arah utama pembebanan yang paling kritis sehingga memberikan pengaruh terbesar terhadap unsur-unsur subsistem dan sistemstruktur gedung secara keseluruhan.

Untuk mensimulasikan arah pengaruh gempa rencana yang sembarang terhadap struktur gedung, pengaruh pembebanan gempa dalam arah utama yang ditentukan harus dianggap efektif 100% dan harus dianggap terjadi secara bersamaan dengan pengaruh pembebanan gempa dalam arah tegak lurus pada arah utama pembebanan tadi, tetapi dengan efektifitas 30%.

- **Pengaruh Gempa Horizontal**

Pengaruh gempa horizontal adalah pengaruh gempa yang bekerja dalam dua arah sumbu yang saling tegak lurus dimana arah sumbu utamanya berlaku 100% dari beban gempa rencana ditambah dengan 30% beban gempa rencana dari arah yang saling tegak lurus dengan arah sumbu utamanya. Beban gempa horizontal adalah beban gempa yang paling berpengaruh dalam pembebanan gempa karena menyebabkan kerusakan struktur terbesar. Hal ini dikarenakan arah beban gempa ini saling tegak lurus terhadap struktur gedung yang berdiri secara vertikal diatas tanah dan menyebabkan beban geser lateral (V) itu sendiri.

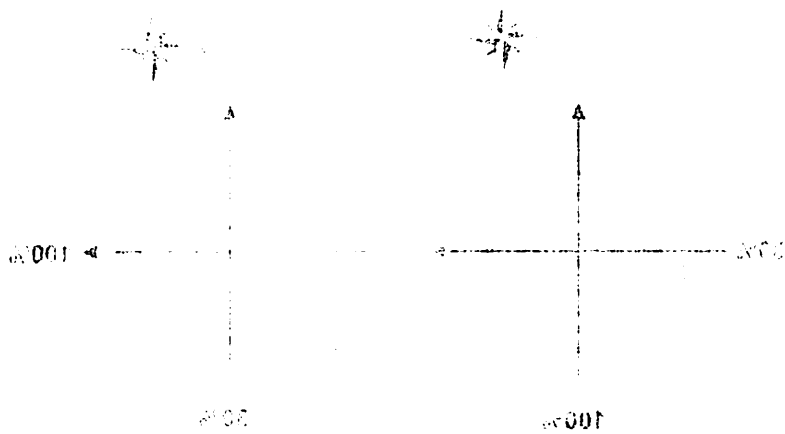


Gambar 2.4 Arah pembebanan gempa horizontal

Untuk mensimulasikan arah pengaruh gempa rencana yang sebanding terhadap struktur gedung pengaruh perbedaan gempa dalam arah utara yang ditunjukkan harus dengan efektif 100% dan dan harus dianggap terjadi secara bersamaan dengan pengaruh perbedaan gempa dalam arah tegak untuk arah utara perbedaan tadi, tetapi dengan efektifitas 30%.

*** Pengaruh Gempa Horizontal**

Pengaruh gempa horizontal adalah pengaruh gempa yang bekerja dalam dua arah sumbu yang saling tegak lurus dimana arah sumbu utamanya adalah 100% dan beban gempa rencana ditambah dengan 30% beban gempa rencana dan arah yang saling tegak lurus dengan arah sumbu utamanya. Beban gempa horizontal adalah beban gempa yang paling berpengaruh dalam perencanaan gempa karena menyebabkan terjadinya struktur tersebut. Hal ini dikarenakan arah beban gempa ini saling tegak lurus terhadap struktur gedung yang berarti secara vertikal diarahkan pada dan menyebabkan beban geser lateral (%) ini sendiri.



Gambar 2.4 Arah perbedaan gempa horizontal

2.2.5 Kategori risiko bangunan gedung dan faktor keutamaan gempa

Kategori risiko bangunan gedung adalah kategori yang membedakan tiap-tiap gedung berdasarkan fungsinya dari resiko kerugian yang diterima akibat kegagalan struktur baik kerugian materi maupun kerugian jiwa serta dampaknya. Kategori risiko ini juga menjadi pertimbangan dalam penentuan kategori desain seismik.

Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan struktur lainnya untuk beban gempa

Jenis pemanfaatan	Kategori risiko
Gedung dan struktur lainnya yang memiliki risiko rendah terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk: <ul style="list-style-type: none">- Fasilitas pertanian, perkebunan, peternakan , maupun perikanan- Fasilitas sementara- Gudang penyimpanan- Rumah jaga dan struktur lainnya	I
Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I, II, IV, termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk: <ul style="list-style-type: none">- Perumahan- Ruko dan kantor- Pasar- Gedung perkantoran- Gedung apartemen- Pusat perbelanjaan- Bangunan industri- Fasilitas manufaktur- Pabrik	II
Gedung dan struktur lainnya yang memiliki risiko tinggi terhadap	III

<p>jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan</p> <p>Gedung dan struktur lainnya, tidak termasuk ke dalam kategori risiko IV, yang memiliki potensi untuk menyebabkan dampak ekonomi yang besar dan atau gangguan massal terhadap kehidupan masyarakat sehari-hari bila terjadi kegagalan</p> <p>Gedung dan struktur lainnya yang tidak termasuk dalam kategori IV, (termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk fasilitas manufaktur, proses, penanganan, penyimpanan, penggunaan, atau tempat pembuangan bahan bakar berbahaya, bahan kimia berbahaya, limbah berbahaya, atau bahan yang mudah meledak) yang mengandung bahan beracun atau peledak dimana kandungan bahannya melebihi nilai batas yang disyaratkan oleh instansi yang berwenang dan cukup menimbulkan bahaya bagi masyarakat jika terjadi kebocoran.</p>	
<p>Gedung dan struktur lainnya yang ditunjukkan sebagai fasilitas yang penting , termasuk, tetapi tidak dibatasi untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gedung sekolah dan fasilitas pendidikan - Rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya yang memiliki fasilitas bedah dan unit gawat darurat - Fasilitas pemadam kebakaran, ambulans, dan kantor polisi serta garasi kendaraan darurat - Tempat perlindungan terhadap gempa bumi, angin badai, dan tempat perlindungan darurat lainnya - Fasilitas kesiapan darurat, komunikasi, pusat operasi dan fasilitas lainnya untuk tanggap darurat - Pusat pembangkit energi, dan fasilitas publik lainnya yang dibutuhkan pada saat keadaan darurat - Menara 	IV

Sumber: SNI 03-1726-2012 Pasal 4.1

Dari hasil Tabel 2.1 diatas, didapatkan kategori resiko gedung yang akan direncanakan dan faktor keutamaan gempunya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Faktor keutamaan gempa

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,5

Sumber: SNI 03-1726-2012 Pasal 4.1

Nilai I_e pada tabel diatas akan dipergunakan dalam rumus untuk menentukan koefisien respon seismik yang akan dibahas pada subbab selanjutnya.

2.2.6 Kategori desain Seismik

Kategori desain seismik adalah kategori yang menentukan jenis sistem rangka yang akan digunakan pada perencanaan sesuai dengan nilai S_{DS} , S_{D1} dan kategori resiko gedungnya.

Nilai S_{DS} dan S_{D1} sendiri didapat dengan persamaan sebagai berikut:

$$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS} \text{ dan } S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1}$$

Dimana S_{MS} dan S_{M1} dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_{MS} = F_a \cdot S_s \text{ dan } S_{M1} = F_v \cdot S_1$$

Nilai F_a dan F_v dapat dilihat pada tabel 2.9 dan 2.10

Tabel 2.3 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek

Nilai S_{DS}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{DS} < 0,167$	A	A
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D
$S_{DS} \geq 0,5$	D	D

Sumber: SNI 03-1726-2012 pasal 6.5

Tabel 2.4 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik

Nilai S_{D1}	Kategori risiko	
	I atau II atau III	IV
$S_{D1} < 0,067$	A	A
$0,067 \leq S_{D1} < 0,133$	B	C
$0,133 \leq S_{D1} < 0,20$	C	D
$S_{D1} \geq 0,20$	D	D

Sumber: SNI 03-1726-2012 pasal 6.5

2.2.7 Parameter sistem struktur penahan gaya seismik

Berdasarkan SNI 03-1726-2012 7.2.1, pemilihan sistem struktur penahan gaya seismik ditentukan oleh parameter-parameter berikut:

- Faktor koefisien modifikasi respons (R)
- Faktor kuat lebih sistem (C_d)
- Faktor pembesaran defleksi (Ω_0)
- Faktor batasan tinggi sistem struktur

Tabel 2.5 Faktor koefisien modifikasi respons (R), faktor kuat lebih sistem (Ω_0), faktor pembesaran defleksi (C_d), dan batasan tinggi sistem struktur untuk sistem penahan gaya gempa

Sistem penahan-gaya seismik	Pasal SNI 1726 dimana persyaratan pendetailan ditetapkan	Koefisien modifikasi respons, R^a	Faktor kuat lebih sistem Ω_0^g	Faktor pembesaran defleksi C_d^b	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur (m) ^c				
					Kategori desain seismik				
					B	C	D ^d	E ^d	F ^e
1. Rangka beton bertulang pemikul momen khusus	5.2.5.5 dan 7.2	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB
2. Rangka beton bertulang pemikul momen menengah	7.2	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI
3. Rangka beton bertulang pemikul momen biasa	7.2	3	3	2½	TB	TI	TI	TI	TI

Sumber: SNI 03-1726-2012 hal. 36

Keterangan:

TB = Tidak dibatasi

TI = Tidak diijinkan

2.3 Periode Alami Struktur

Periode adalah besarnya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai satu getaran. Periode alami struktur perlu diketahui agar resonansi pada struktur dapat dihindari. Resonansi struktur adalah keadaan dimana frekuensi alami pada struktur sama dengan frekuensi beban luar yang bekerja sehingga dapat menyebabkan keruntuhan pada struktur.

Berdasarkan SNI 03-1726-2012 pasal 7.8.2, terdapat dua nilai batas untuk periode bangunan, yaitu nilai minimum periode bangunan (T_a minimum) dan nilai maksimum periode bangunan (T_a maksimum).

Nilai minimum periode bangunan (T_a minimum) ditentukan oleh rumus:

$$T_a \text{ minimum} = C_r h_n^x$$

Di mana:

T_a minimum = Nilai batas bawah periode bangunan

H_n = Ketinggian struktur dalam m di atas dasar sampai tingkat tertinggi struktur

C_r = Ditentukan dari tabel 2.6

x = Ditentukan dari tabel 2.6

Tabel 2.6 Nilai Parameter periode pendekatan C_r dan x

Tipe Struktur	C_r	x
Sistem rangka pemikul momen di mana rangka pemikul 100% seismik yang disyaratkan dan tidak dilingkupi atau dihubungkan dengan komponen yang lebih kaku dan akan mencegah rangkadari defleksi jika gaya gempa:		
Rangka baja pemikul momen	0,0724	0,8
Rangka Beton pemikul momen	0,0466	0,9
Rangka baja dengan bresing eksentris	0,0731	0,75
Rangka baja dengan bresing terkekang terhadap tekuk	0,731	0,75
Semua sistem struktur lainnya	0,0488	0,75

Sumber: SNI 03-1726-2012

Nilai maksimum periode bangunan ($T_{a \text{ maksimum}}$) ditentukan oleh rumus:

$$T_{a \text{ maksimum}} = C_u T_{a \text{ minimum}}$$

$T_{a \text{ maksimum}}$ = Nilai batas atas periode bangunan

C_u = Ditentukan dari Tabel 2.7

Tabel 2.7 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung

Parameter Percepatan Respons Spektra Desain Pada 1 Detik S_{D1}	Koefisien (C_u)
0,4	1,4
0,3	1,4
0,2	1,5
0,15	1,6
0,1	1,7

Sumber: SNI 03-1726-2012

2.3.1 Perhitungan Koefisien Respons Seismik

Berdasarkan SNI 03-1726-2012 pasal 7.8.1.1, perhitungan koefisien respons seismik (C_s) Harus ditentukan sesuai dengan rumus sebagai berikut:

$$C_{S(max)} = \frac{S_{DS}}{R/I}$$

Di mana:

S_{DS} = adalah parameter percepatan spektrum respons desain dalam rentang periode pendek

R = adalah faktor modifikasi respons berdasarkan Tabel 2.5

I = adalah faktor keutamaan Gempa yang ditentukan berdasarkan Tabel 2.2

Nilai C_s yang dihitung pada persamaan di atas tidak perlu melebihi nilai berikut ini:

$$C_{S(hitung)} = \frac{S_{D1}}{T \left(\frac{R}{I} \right)}$$

Nilai C_s yang dihitung tidak kurang dari nilai berikut ini:

$$C_{S(minimum)} = 0.044 S_{DS} I \geq 0.01$$

Sebagai tambahan untuk struktur yang berlokasi di daerah di mana S_1 sama dengan atau lebih besar dari 0,6 g, maka C_s harus tidak kurang dari:

$$C_s = \frac{0,5 S_1}{\left(\frac{R}{I} \right)}$$

Di mana:

S_{D1} = adalah parameter percepatan respons spektrum desain pada periode 1 detik

S_1 = adalah parameter percepatan respons spektrum desain yang ditetapkan

T = adalah periode struktur dasar (detik)

2.4 Respons spektra

Respons spektra adalah suatu spektrum yang disajikan dalam bentuk grafik/plot antara periode getar struktur T , lawan respon-respon maksimum berdasarkan rasio redaman dan gempa tertentu. Respons spektra merupakan konsep pendekatan yang digunakan untuk keperluan perencanaan bangunan.

Berdasarkan SNI 03-1726-2012 Pasal 6.3, respons spektra desain harus ditentukan dan dibuat terlebih dahulu berdasarkan data-data yang ada. Data-data yang dibutuhkan dan prosedur untuk pembuatan respons spectra berdasarkan SNI 03-1726-2012 pasal 6.3 adalah:

- Parameter percepatan batuan dasar
Parameter S_s (Percepatan batuan dasar pada periode pendek) dan S_1 (Percepatan batuan dasar pada periode 1 detik) harus ditetapkan masing-masing dari respons spektra percepatan 0,2 detik dan 1 detik dalam peta gerak tanah seismik seperti yang ada pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 dengan kemungkinan 2% terlampaui dalam 50 tahun dan dinyatakan dalam bilangan desimal terhadap percepatan gravitasi.
- Parameter kelas situs
Berdasarkan sifat-sifat tanah pada situs, maka situs harus diklasifikasikan sebagai kelas situs SA, SB, SC, SD, SE dan SF berdasarkan SNI 03-1726-2012 Pasal 5.3 dapat dilihat pada tabel 2.8

Tabel 2.8 Klasifikasi situs

Kelas situs	V_s (m/detik)	N atau N_{ch}	S_u (kPa)
SA (batuan keras)	> 1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 s/d 750	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350d 750	> 50	≥ 100
SD (tanah sedang)	175 s/d 350	15 s/d 50	50 s/d 100
SE (tanah lunak)	< 175	< 15	< 50
	Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut: 1. Indeks plastisitas, $PI > 20$, 2. Kadar air, $w > 40\%$, dan Kuat geser $S_u < 25$ kPa		
SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikutii pasal 6.9.1)	Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut: - Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lempung sangat sensitif, tanah tersementasi lemah - Lempung sangat organik dan atau gambut (ketebalan $H > 3$ m) - Lempung berplastisitas sangat tinggi (ketebalan $H > 7,5$ m dengan Indeks Plastisitas $IP > 75$) - Lapisan lempung lunak / medium kaku dengan ketebalan $H > 35$ m dengan $s_u < 50$ kPa		

Sumber: SNI 03-1726-2012

Catatan, N/A = tidak dapat dipakai

2.4.1 Koefisien-koefisien situs dan parameter-parameter respons spectra percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R)

Untuk penentuan respons spektra percepatan gempa MCE_R di permukaan tanah diperlukan suatu faktor amplifikasi seismik pada

berdasarkan hasil perhitungan suatu faktor empirikal statistik pada tingkat keyakinan respon spektra percepatan gempa MCE di

teraturget (MCE)

percepatan gempa maksimum yang diperintahkan risiko-

2.4.1 Koefisien-kolisiu silu dan parameter-parameter respon spectra

Garam, N/A = tidak dapat diprediksi

Sumber: SNI 03-1726-2012

Kelas silus	V (m/detik)	N (mm ²)	N_s (KPa)
2A (batuan keras)	> 1500	N/A	N/A
2B (batuan)	750 s.d 1500	N/A	N/A
2C (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 s.d 750	< 50	100 - 1000
2D (tanah sedang)	175 s.d 350	15 s.d 50	50 s.d 100
2E (tanah lunak)	< 175	< 15	< 50

dan setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Indeks plastisitas, $PI > 20$.
2. Kadar air $w > 40\%$ dan Kuar gasa $S_u < 25$ kPa

Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut:

- Keras dan berpotensi gagal saat tumpah akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, longgong sangat sensitif, aman resonansi tanah
- Lempung yang organik dan sangat lunak (kepadatan $H < 3$ m)
- Lempung berplastisitas sangat tinggi (kepadatan $H > 7.5$ m dengan Indeks Plastisitas $IP > 75$)
- Lapisan lempung lunak V medium lunak dengan kepadatan $H < 7.5$ m dengan $S_u < 50$ kPa

periode 0,2 detik dan periode 1 detik. Berdasarkan SNI 03-1726-2002 pasal 6.2, faktor amplifikasi meliputi faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek (F_a) dan faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik (F_v). Parameter spektrum respons percepatan pada periode pendek (S_{MS}) dan periode 1 detik (S_{M1}) yang disesuaikan dengan pengaruh klasifikasi situs harus ditentukan dengan perumusan berikut ini:

$$S_{MS} = F_a S_s$$

$$S_{M1} = F_v S_1$$

Di mana:

S_{MS} = Parameter percepatan respon spektral MCE pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs

S_{M1} = Parameter percepatan respon spektral MCE pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs

F_a = Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek

F_v = Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik

Koefisien situs F_a dan F_v ditentukan berdasarkan Tabel 2.9 dan 2.10

Tabel 2.9 Koefisien situs, F_a

Kelas Situs	Parameter respon spektral percepatan gempa MCE_R terpetakan pada perioda pendek, $T=0,2$ detik S_s				
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1$	$S_s \geq 1,25$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
SE	2,7	1,7	1,2	0,9	0,9
SF	SS^b				

Sumber: SNI 03-1726-2012

periode 0,2 detik dan periode 1 detik. Berdasarkan SNI 03-1726-2012 pasal 6.2, faktor amplifikasi meliputi faktor amplifikasi getaran tektonik percepatan pada periode pendek (F_a) dan faktor amplifikasi tektonik percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik (F_v). Parameter spektrum respon percepatan pada periode pendek (S_{ae}) dan periode 1 detik (S_{av}) yang digunakan dalam pengaruh klasifikasi situs harus ditentukan dengan persamaan berikut ini:

$$S_{ae} = F_a S_e$$

$$S_{av} = F_v S_e$$

Dimana:

- S_{ae} = Parameter percepatan respon spektral NCF pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
 - S_{av} = Parameter percepatan respon spektral NCF pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
 - F_a = Faktor amplifikasi getaran tektonik percepatan pada getaran periode pendek
 - F_v = Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik
- Koefisien situs F_a dan F_v ditentukan berdasarkan Tabel 2.9 dan 2.10

Tabel 2.9 Koefisien situs F_a

Kelas Situs	Parameter respon spektral percepatan gempa MCF _a ditentukan pada periode pendek T=0,2 detik S_e				
	$S_e \leq 0,25$	$0,25 < S_e \leq 0,5$	$0,5 < S_e \leq 0,75$	$0,75 < S_e \leq 1$	$S_e > 1,25$
2A	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
2B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2C	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
2D	1,4	1,4	1,2	1,1	1,0
2E	2,0	1,7	1,2	0,9	0,9
2F			2,0		

Sumber: SNI 03-1726-2012

Tabel 2.10 Koefisien situs, F_v

Kelas Situs	Parameter respon spektral percepatan gempa MCE_R terpetakan pada perioda 1 detik, S_1				
	$S_1 \leq 0,1$	$S_1 = 0,2$	$S_1 = 0,3$	$S_1 = 0,4$	$S_1 \geq 0,5$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
SD	2,4	2	1,8	1,6	1,5
SE	3,5	3,2	2,8	2,4	2,4
SF	SS^b				

Sumber: SNI 03-1726-2012

Keterangan :

- Nilai-nilai F_a maupun F_v yang tidak terdapat pada tabel dapat dilakukan proses interpolasi linier
- SS merupakan yang memerlukan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respon situs spesifik.

2.4.2 Parameter percepatan spektra desain

Parameter percepatan spektral desain adalah parameter yang akan dimasukkan dalam perencanaan koefisien respons seismik dan kategori desain seismik. Parameter ini dapat ditentukan setelah mengetahui Parameter percepatan respon spektral MCE (S_M) pada getaran periode pendek dan 1 detiknya. Parameter percepatan spektra desain untuk periode pendek (S_{DS}) dan periode 1 detik (S_{D1}) harus ditentukan melalui perumusan berikut ini:

$$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS}$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1}$$

dimana:

S_{DS} = Parameter percepatan respons spektra desain pada periode pendek

S_{D1} = Parameter percepatan respons spektra desain pada periode 1 detik

- **Prosedur pembuatan respons spektra desain berdasarkan SNI 03-1726-2012**

Untuk periode yang lebih kecil dari T_0 , spektrum respons percepatan desain, S_a , harus diambil dari persamaan:

$$S_a = S_{DS} \left(0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right)$$

Untuk periode yang lebih besar dari atau sama dengan T_0 dan lebih kecil atau sama dengan T_s , spektrum respons desain, S_a , sama dengan S_{DS} .

Untuk periode lebih besar dari T_s , spektrum respons percepatan desain, S_a , diambil berdasarkan persamaan:

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T}$$

Di mana:

S_{DS} = Parameter percepatan respons spektra desain pada periode pendek

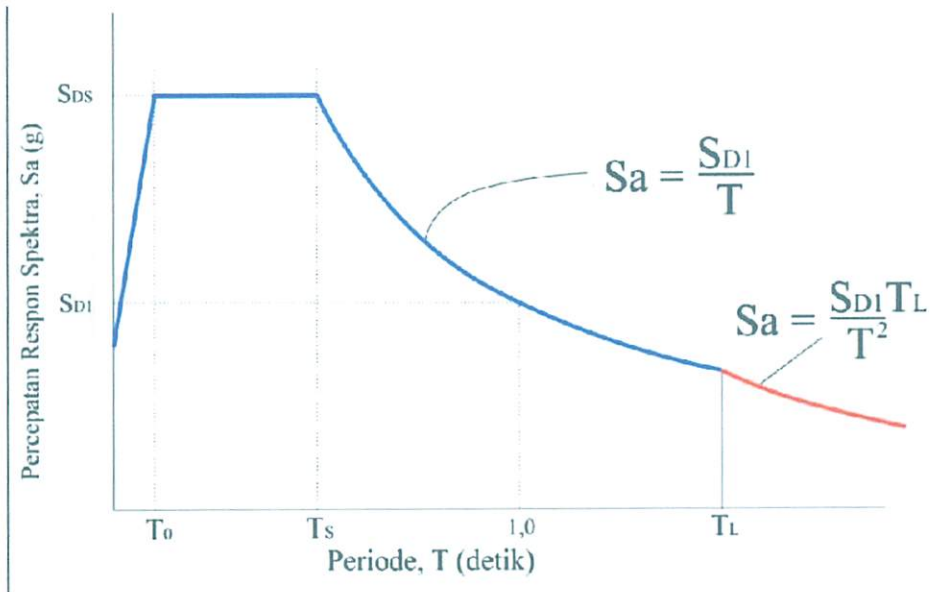
S_{D1} = Parameter percepatan respons spektra desain pada periode 1 detik

T = Periode getar fundamental struktur

Untuk nilai T_0 dan T_s dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$T_s = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$T_0 = 0,2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$



Gambar 2.5 Spektrum respon desain

Sumber: SNI 1726 2012 Pasal 6.4

2.5 Gaya Dasar Seismik

Berdasarkan SNI 1726-2012, Geser dasar seismik (V) dalam arah yang ditetapkan harus ditentukan sesuai dengan persamaan berikut ini :

$$V = C_s W_t$$

Dimana :

C_s = koefisien respons seismik

W_t = berat total gedung

2.6 Simpangan Antar Lantai (Story Drift)

Simpangan antar lantai adalah pergeseran posisi (defleksi) antara pusat massa sebuah lantai dengan lantai yang berada di atas atau di bawahnya akibat dari penyerapan beban yang dialami oleh struktur.

Berdasarkan SNI 1726-2012, simpangan antar lantai hanya ada kinerja batas ultimate saja tanpa mempertimbangkan kinerja batas layannya.

Defleksi pusat massa di tingkat x (δ_x) (mm) harus ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$d_x = \frac{C_d \delta_{xe}}{I_e}$$

Berdasarkan SNI 1726-2012 Pasal 7.12.1, Simpangan antar lantai ini tidak boleh melebihi dari batas-batas yang ditentukan. Untuk semua struktur lainnya yang termasuk dalam kategori resiko gedung I dan II, batas simpangan antar lantai ultimitnya (Δ_a) tidak boleh melebihi dari $0,020 h_{sx}$.

$$D \leq D_a$$

Tujuan dari pemberian batasan ini adalah agar struktur tidak terlalu kaku (Rigid) dan tidak terlalu melentur. Struktur yang terlalu kaku tidak memberikan adanya tanda-tanda kerusakan struktur dan struktur yang terlalu melentur memberikan efek yang tidak nyaman pada penghuni.

2.7 Kombinasi pembebanan

Kombinasi beban untuk metode ultimit struktur, komponen-komponen struktur, dan elemen-elemen fondasi harus dirancang sedemikian hingga kuat rencananya sama atau melebihi pengaruh beban-beban terfaktor.

Berdasarkan SNI 03-1726-2012 pasal 7.4, faktor-faktor beban untuk beban mati nominal, beban hidup nominal, dan beban gempa nominal adalah sbb:

1. 1,4 DL
2. 1,2 DL + 1,6 LL
3. 1,2 DL + 1 LL \pm 0,3 EX \pm 1 EY
4. 1,2 DL + 1 LL \pm 1 EX \pm 0,3 EY

2.6 Simpanan Antar Lantai (Story Drift)

Simpanan antar lantai adalah pergerakan relatif (defleksi) antara pusat massa sebuah lantai dengan lantai yang berada di atas atau di bawahnya akibat dari pergerakan beam yang dilalui oleh struktur.

Berdasarkan SNI 1726-2012, simpanan antar lantai hanya ada kinerja batas ultimate saja tanpa memperhitungkan kinerja batas service. Defleksi pusat massa di tingkat n (u_n) harus ditentukan sesuai dengan persamaan berikut:

$$u_n = \frac{V_n \Delta_n}{A}$$

Uraikan SNI 1726-2012 Pasal 7.4.1.1 Simpanan antar lantai ini tidak boleh melebihi dan batas dasar yang ditentukan. Untuk semua struktur lainnya yang termasuk dalam kategori resiko gedung I dan II, batas simpanan antar lantai ultimate (u_n) tidak boleh melebihi dari $0,020 \Delta_n$.

$$u_n \leq \Delta_n$$

Tujuan dari pemberian batasan ini adalah agar struktur tidak terjadi kaku (rigid) dan tidak terjadi melentur. Struktur yang terlalu kaku tidak memberikan energi tunda-tunda, kerusakan struktur dan struktur yang terlalu melentur memberikan efek yang tidak nyaman pada penghuni.

2.7 Kombinasi pembebanan

Kombinasi beban untuk analisis struktur komponen-komponen struktur dan elemen-elemen fondasi harus dirancang sedemikian hingga kuat rencana yang akan melebihi pengaruh beban-beban tertentu.

Berdasarkan SNI 1726-2012 pasal 7.4, faktor-faktor beban untuk beban mati nominal, beban hidup nominal, dan beban gempa nominal adalah sbb:

1. $1.4 DL$
2. $1.2 DL + 1.6 L$
3. $1.2 DL + 1.6 L + 0.3 EX + 1.6 Y$
4. $1.2 DL + 1.6 L + 1.6 EX + 0.3 BY$

$$5. 0,9 DL \pm 0,3 EX \pm 1 EY$$

$$6. 0,9 DL \pm 1 EX \pm 0,3 EY$$

dimana:

DL = Beban mati

LL = Beban Hidup

EX = Beban gempa arah-x

EY = Beban Gempa arah-y

Akan tetapi, pada kombinasi yang terdapat beban gempa di dalam persamaannya harus didesain berdasarkan pengaruh beban seismik yang ditentukan seperti berikut ini:

- Untuk penggunaan dalam kombinasi beban (3) dan (4), E harus didefinisikan sebagai:

$$E = Eh + Ev$$

- Untuk penggunaan dalam kombinasi beban (5) dan (6), E harus didefinisikan sebagai:

$$E = Eh - Ev$$

Di mana:

E = Pengaruh beban seismik

Eh = Pengaruh beban seismik horizontal yang akan didefinisikan selanjutnya

Ev = Pengaruh beban seismi vertikal yang akan didefinisikan selanjutnya

Eh adalah pengaruh gaya seismik horizontal. Pengaruh beban seismik Eh harus ditentukan dengan rumus berikut ini:

$$Eh = \rho QE$$

Dimana:

Q = Pengaruh gaya seismik horizontal dari V atau Fp

ρ = Faktor redudansi, untuk desain seismik D sampai F nilainya 1,3

**E_v adalah pengaruh gaya seismik vertikal. Pengaruh beban seismik
 E_v harus ditentukan dengan rumus berikut ini:**

$$E_v = 0,2 S_{DS} DL$$

Dimana:

**S_{DS} = Parameter percepatan spektrum respon desain pada periode
pendek**

DL = Pengaruh beban mati

2.8 Perencanaan Struktur Tahan Gempa

Yang dimaksudkan dengan struktur tahan gempa disini adalah struktur beton bertulang yang mampu memikul beban gempa sesuai desain seismik yang berlaku pada daerah gempa rencana. Untuk Struktur beton bertulang khususnya Sistem Rangka Pemikul Momen, Penentuan jenis sistem rangka yang digunakan harus berdasarkan Kategori Desain Seismik B, C, D, E atau F untuk memenuhi keamanan serta keefisienan struktur yang akan direncanakan sesuai SNI 03-1726-2013 pasal 7.2.1 tentang pemilihan sistem struktur.

Sistem rangka pemikul momen yang berlaku untuk kategori desain seismik ada 3 jenis yaitu sistem rangka beton bertulang pemikul momen biasa (SRPMB), sistem rangka beton bertulang pemikul momen menengah (SRPMM), dan sistem rangka beton bertulang pemikul momen khusus (SRPMK).

2.8.1 Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen Biasa (SRPMB)

Sistem rangka beton bertulang pemikul momen biasa adalah struktur rangka beton bertulang yang hanya diperbolehkan untuk memikul desain seismik dengan kategori B. Kategori B itu sendiri adalah kategori desain seismik yang dibatasi pada parameter respons percepatan periode pendek dengan nilai $0,167 \leq S_{Ds} < 0,33$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori I, II dan III.

Berdasarkan SNI 03-2847-2013 Pasal 21.2 tentang Rangka Momen Biasa, persyaratan yang harus dipenuhi adalah pasal 21.2.2 dimana Balok harus mempunyai paling sedikit dua batang tulangan longitudinal yang menerus sepanjang kedua muka atas dan bawah. Tulangan ini harus disalurkan pada muka tumpuan. Selain itu, persyaratan yang harus dipenuhi adalah pasal 21.2.3 tentang persyaratan Kolom yang mempunyai tinggi bersih kurang dari atau

sama dengan lima kali dimensi c_1 harus didesain untuk geser yang terkait dengan pengembangan kekuatan momen nominal kolom pada setiap ujung terkekang dari panjang yang tak tertumpu akibat lentur kurvatur balik. Kekuatan lentur kolom harus dihitung untuk gaya aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kekuatan lentur.

2.8.2 Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen Menengah (SRPMM)

Sistem rangka beton bertulang pemikul momen menengah adalah struktur rangka beton bertulang yang hanya diperbolehkan untuk memikul desain seismik dengan kategori B dan C. Kategori C itu sendiri adalah kategori desain seismik yang dibatasi pada parameter respons percepatan periode pendek dengan nilai $0,33 \leq S_{DS} < 0,50$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori I, II dan III.

Berdasarkan SNI 03-2847-2013 Pasal 21.3 tentang Rangka Momen Menengah, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam perencanaan SRPMM. Adapun persyaratan pada SNI 03-2847-2013 yang harus dipenuhi dalam perencanaan SRPMM ini adalah sebagai berikut:

1. Detail tulangan (Pasal 21.3.2)

pada komponen struktur rangka harus memenuhi 21.3.4 bila gaya tekan aksial terfaktor, P_u , untuk komponen struktur yang tidak melebihi $A_g f'_c/10$. Bila P_u lebih besar, detail tulangan rangka harus memenuhi 21.3.5.

2. Kekuatan geser (Pasal 21.3.3)

ϕV_n balok yang menahan pengaruh gempa, E , tidak boleh kurang dari yang lebih kecil dari (a) dan (b):

- a) Jumlah geser yang terkait dengan pengembangan M_n balok pada setiap ujung bentang bersih yang terkekang akibat lentur

kurvatur balik dan geser yang dihitung untuk beban gravitasi terfaktor (Gambar 2.6);

- b) Geser maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban desain yang melibatkan E, dengan E diasumsikan sebesar dua kali yang yang ditetapkan oleh tata cara bangunan umum yang diadopsi secara legal untuk desain tahan gempa.

ϕV_n kolom yang menahan pengaruh gempa, E, tidak boleh kurang dari yang lebih kecil dari (a) dan (b):

- a) Geser yang terkait dengan pengembangan kekuatan momen nominal kolom pada setiap ujung terkekang dari panjang yang tak tertumpu akibat lentur kurvatur balik. Kekuatan lentur kolom harus dihitung untuk gaya aksial terfaktor, konsisten dengan arah gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan kekuatan lentur tertinggi (Gambar 2.6);
- b) Geser maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban desain yang melibatkan E, dengan E ditingkatkan oleh Ω_0 .

3. Balok (Pasal 21.3.4)

Kekuatan momen positif pada muka joint tidak boleh kurang dari sepertiga kekuatan momen negatif yang disediakan pada muka joint. Baik kekuatan momen negatif atau positif pada sebarang penampang sepanjang panjang balok tidak boleh kurang dari seperlima kekuatan momen maksimum yang disediakan pada muka salah satu joint.

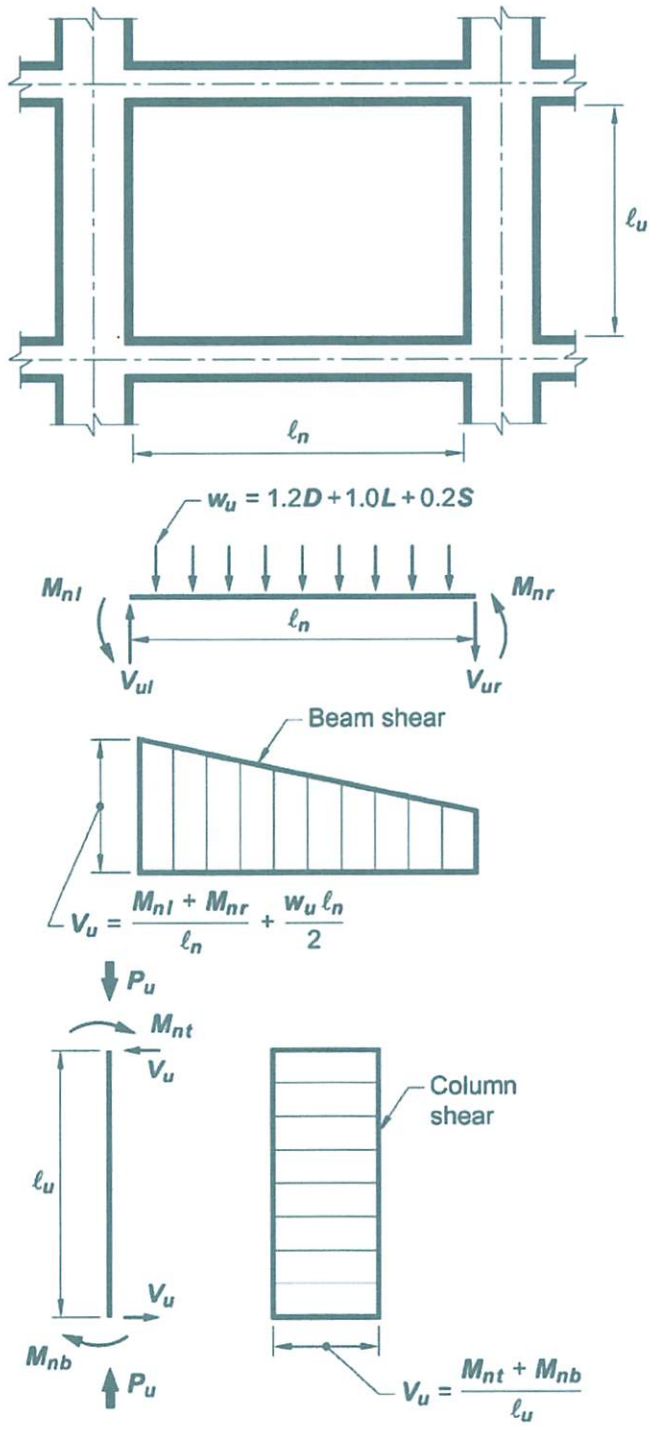
Pada kedua ujung balok, sengkang harus disediakan sepanjang panjang tidak kurang dari $2h$ diukur dari muka komponen struktur penumpu ke arah tengah bentang. Sengkang pertama harus ditempatkan tidak lebih dari 50 mm dari muka komponen struktur penumpu. Spasi sengkang tidak boleh melebihi yang terkecil dari (a), (b), (c), dan (d):

- a) $d/4$;
- b) Delapan kali diameter batang tulangan longitudinal terkecil yang dilingkupi;
- c) 24 kali diameter batang tulangan sengkang;
- d) 300 mm.

Sengkang harus dispasikan tidak lebih dari $d/2$ sepanjang panjang balok.

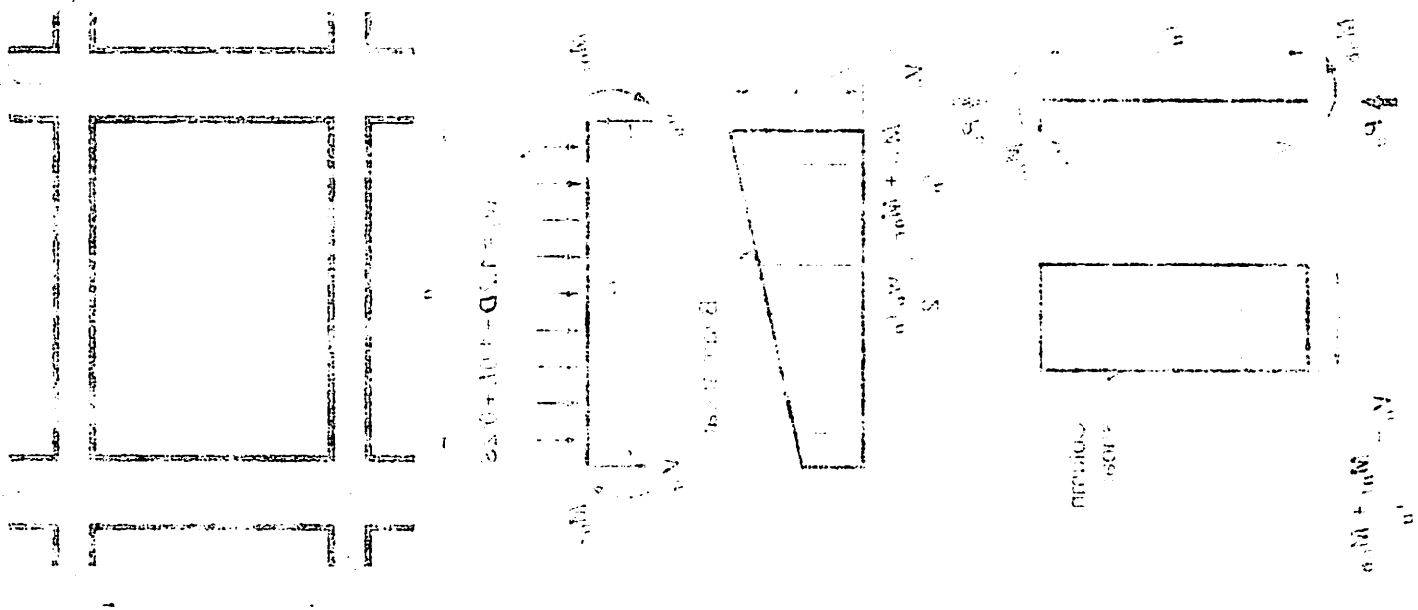
4. Kolom (Pasal 21.3.5)

Kolom harus ditulangi secara spiral sesuai dengan 7.10.4 atau harus memenuhi 21.3.5.2 hingga 21.3.5.4. Subpasal 21.3.5.5 berlaku untuk semua kolom, dan 21.3.5.6 berlaku untuk semua kolom yang menumpu komponen struktur kaku tak menerus



Gambar 2.6 Geser Desain untuk Rangka Momen Menengah

Example 5.9 Open Section under Torsion: Warping Y-displacement



Pasal yang harus dipenuhi dalam penulangan kolom pada perencanaan struktur rangka momen menengah adalah:

- Pasal 21.3.5.2, Pada kedua ujung kolom, sengkang harus disediakan dengan spasi s_o sepanjang panjang l_o diukur dari muka joint. Spasi s_o tidak boleh melebihi yang terkecil dari (a), (b), (c), dan (d):
 - a) Delapan kali diameter batang tulangan longitudinal terkecil yang dilingkupi;
 - b) 24 kali diameter batang tulangan begel;
 - c) Setengah dimensi penampang kolom terkecil;
 - d) 300 mm.

Panjang l_o tidak boleh kurang dari yang terbesar dari (e), (f), dan (g):

- e) Seperenam bentang bersih kolom;
 - f) Dimensi penampang maksimum kolom;
 - g) 450 mm.
- Pasal 21.3.5.3, Sengkang tertutup pertama harus ditempatkan tidak lebih dari $s_o/2$ dari muka joint.
 - Pasal 21.3.5.4, Di luar panjang l_o , spasi tulangan transversal harus memenuhi 7.10 dan 11.4.5.1.
 - Pasal 21.3.5.5, Tulangan transversal joint harus memenuhi 11.10.
 - Pasal 21.3.5.6 Kolom yang menumpu reaksi dari komponen struktur kaku tak menerus, seperti dinding, harus disediakan dengan tulangan transversal dengan spasi, s_o seperti didefinisikan dalam 21.3.5.2 sepanjang tinggi penuh di bawah tingkat dimana diskontinuitas terjadi jika bagian gaya tekan aksial terfaktor pada komponen struktur ini terkait dengan pengaruh gempa yang melebihi $A_g f'_c / 10$. Bila gaya desain harus diperbesar untuk memperhitungkan kekuatan lebih elemen vertikal sistem penahan gaya gempa, batas $A_g f'_c / 10$ harus ditingkatkan menjadi $A_g f'_c / 4$. Tulangan transversal ini harus menerus di atas dan di bawah kolom seperti yang disyaratkan dalam 21.6.4.6(b).

Pasal yang harus dipenuhi dalam penulangan kolom pada perencanaan struktur rangka momen-momen adalah:

• Pasal 21.3.2.1. Pada kedua ujung kolom, sebarang harus disediakan dengan spasi s_0 sepanjang panjang W diukur dari muka joint. Spasi s_0 tidak boleh melebihi yang terkecil dari (a), (b), (c), dan (d):

(a) Delapan kali diameter batang tulangan longitudinal terkecil yang ditunjukkan;

(b) 24 kali diameter batang tulangan besar;

(c) Setengah dimensi penampang kolom terkecil;

(d) 300 mm.

Panjang W tidak boleh kurang dari yang terbesar dari (e), (f), dan (g):

(e) Seperempat bentang bersih kolom;

(f) Dimensi penampang maksimum kolom;

(g) 450 mm.

• Pasal 21.3.2.2. Sebarang tulangan pertama harus ditempatkan pada joint dan s_0 dari muka joint.

• Pasal 21.3.2.4. Di luar panjang W , spasi tulangan transversal harus memenuhi 7.10 dan 11.4.2.1.

• Pasal 21.3.2.5. Tulangan transversal joint harus memenuhi 7.10.

• Pasal 21.3.2.6. Kolom yang mempunyai torsi dan komposisi struktur kaku tak menerus, seperti dinding, harus disediakan dengan tulangan torsi sesuai dengan spasi s_0 seperti ditentukan dalam 21.3.2.1 sepanjang tinggi penuh di bawah tingkat dimana diskontinuitas terjadi jika bagian gaya torsi aksial terakumulasi pada komponen struktur ini terkecil dengan pengaruhi gempa yang melebihi $A_g V_u / 10$. Bila gaya desain harus diperbesar untuk mempertahankan keamanan lebih elemen central sistem perantara gaya gempa pada $A_g V_u$ dibatas dibatasi menggunakan menjadi $A_g V_u$. Tulangan transversal ini harus menerus di atas dan di bawah kolom seperti yang disympatkan dalam 21.6.4.6(b).

2.8.3 Sistem Rangka Beton Bertulang Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Sistem rangka beton bertulang pemikul momen khusus adalah struktur rangka beton bertulang yang hanya diperbolehkan untuk memikul desain seismik dengan kategori B, C, D, E dan F. Kategori D itu sendiri adalah kategori desain seismik yang dibatasi pada parameter respons percepatan periode pendek dengan nilai $S_{DS} > 0,50$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori I, II dan III. Desain seismik kategori E adalah kategori dengan nilai $S_1 \geq 0,75$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori I, II dan III. Sedangkan desain seismik kategori F adalah kategori dengan nilai $S_1 \geq 0,75$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori IV.

Berdasarkan SNI 03-2847-2013 Pasal 21.5 tentang Komponen struktur lentur rangka momen khusus dan Pasal 21.6 tentang komponen struktur rangka momen khusus yang dikenai beban lentur dan aksial, ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam perencanaan SRPMK. Adapun persyaratan pada SNI 03-2847-2013 yang harus dipenuhi dalam perencanaan SRPMK ini adalah sebagai berikut:

1. Pasal 21.5.1.1, Gaya tekan aksial terfaktor pada komponen struktur, P_u , tidak boleh melebihi $A_g f'_c / 10$.
2. Pasal 21.5.1.2, Bentang bersih untuk komponen struktur, l_n , tidak boleh kurang dari empat kali tinggi efektifnya. $l_n \geq 4h$.
3. Pasal 21.5.1.3, Lebar komponen, b_w , tidak boleh kurang dari yang lebih kecil dari $0,3h$ dan 250 mm.
4. Pasal 21.5.1.4, Lebar komponen struktur, b_w , tidak boleh melebihi lebar komponen struktur penumpu, c_2 , ditambah suatu jarak pada masing-masing sisi komponen struktur penumpu yang sama dengan lebih kecil dari (a) dan (b):
 - a) Lebar komponen struktur penumpu, c_2 dan

2.8.3 Sistem Bangkai Beton Bertulang Potensial Momen Khusus

(SRPMK)

Sistem rangka beton bertulang potensial momen khusus adalah struktur rangka beton bertulang yang hanya diperbolehkan untuk memiliki desain seismik dengan kategori B, C, D, E dan F. Kategori C ini sendiri adalah kategori desain seismik yang dibatasi pada parameter respon percepatan periode pendek dengan nilai $2D \leq 0,20$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori I, II dan III. Desain seismik kategori E adalah kategori dengan nilai $2D \leq 0,25$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori I, II dan III. Sedangkan desain seismik kategori F adalah kategori dengan nilai $2D \leq 0,25$ serta termasuk dalam risiko bangunan gedung kategori

IV.

Berdasarkan SNI 03-2847-2013 Pasal 21.2, komponen struktur beton rangka momen khusus dan pasal 21.6 tentang komponen struktur rangka momen khusus yang diberikan beban lentur dan aksial ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam perencanaan SRPMK. Adapun persyaratannya pada SNI 03-2847-2013 yang harus dipenuhi dalam perencanaan SRPMK ini adalah sebagai berikut:

1. Pasal 21.2.1.1. Gaya tekan aksial terfaktor pada komponen struktur beton tidak boleh melebihi $A_c \cdot f_c' \cdot \alpha$.
2. Pasal 21.2.1.2. Batas-batas berikut untuk komponen struktur beton tidak boleh kurang dari empat kali tinggi efektifnya $\alpha \cdot h$.
3. Pasal 21.2.1.3. Untuk komponen beton tidak boleh kurang dari yang lebih kecil dari 0,25 dan 250 mm.
4. Pasal 21.2.1.4. Untuk komponen struktur beton tidak boleh melebihi lebar komposisi struktur pemampatan α dimana α sama dengan lebih kecil dari α dan (b):
 - a) Lebar komposisi struktur pemampatan α dan

b) 0,75 kali dimensi keseluruhan komponen struktur penumpu,
 c_1 .

5. Pasal 21.5.2.1, Pada sebarang penampang komponen struktur lentur, kecuali seperti diberikan dalam 10.5.3, untuk tulangan atas maupun bawah, jumlah tulangan tidak boleh kurang dari yang diberikan oleh Pers. (10-3) tetapi tidak kurang dari $1,4b_wd/f_y$, dan rasio tulangan, r , tidak boleh melebihi 0,025. Paling sedikit dua batang tulangan harus disediakan menerus pada kedua sisi atas dan bawah.
6. Pasal 21.5.2.2, kekuatan momen positif pada muka joint harus tidak kurang dari setengah kekuatan momen negatif yang disediakan pada muka joint tersebut. Baik kekuatan momen negatif atau positif pada sebarang penampang sepanjang panjang komponen struktur tidak boleh kurang dari seperempat kekuatan momen maksimum yang disediakan pada muka salah satu dari joint tersebut.
7. Pasal 21.5.2.3, Sambungan lewatan tulangan lentur diizinkan hanya jika tulangan sengkang atau spiral disediakan sepanjang panjang sambungan. Spasi tulangan transversal yang melingkupi batang tulangan
8. Pasal 21.5.3.1, Sengkang harus dipasang pada daerah komponen struktur rangka berikut:
 - a) Sepanjang suatu panjang yang sama dengan dua kali tinggi tinggi komponen struktur yang diukur dari muka komponen struktur penumpu ke arah tengah bentang, di kedua ujung komponen struktur lentur;
 - b) Sepanjang panjang-panjang yang sama dengan dua kali tinggi komponen struktur pada kedua sisi suatu penampang dimana pelelehan lentur sepertinya terjadi dalam hubungan dengan perpindahan lateral inelastis rangka.
9. Pasal 21.5.3.2, Sengkang tertutup pertama harus ditempatkan tidak lebih dari 50 mm dari muka komponen struktur penumpu.

Spasi sengkang tertutup tidak boleh melebihi yang terkecil dari (a), (b) dan (c):

a) $d/4$;

b) enam kali diameter terkecil batang tulangan lentur utama tidak termasuk tulangan kulit longitudinal yang disyaratkan oleh 10.6.7; dan

c) 150 mm

10. Pasal 21.5.3.3, Bila sengkang tertutup diperlukan, batang tulangan lentur utama yang terdekat ke muka tarik dan tekan harus mempunyai tumpuan lateral yang memenuhi pasal 7.10.5.3 atau pasal 7.10.5.4. Spasi batang tulangan lentur yang tertumpu secara transversal tidak boleh melebihi 350 mm. Tulangan kulit yang disyaratkan oleh pasal 10.6.7 tidak perlu tertumpu secara lateral.
11. Pasal 21.5.3.4, Bila sengkang tertutup tidak diperlukan, sengkang dengan kait gempa pada kedua ujung harus dispasikan dengan jarak tidak lebih dari $d/2$ sepanjang panjang komponen struktur.
12. Pasal 21.5.3.5, sengkang atau pengikat yang diperlukan untuk menahan geser harus berupa sengkang sepanjang panjang komponen struktur dalam pasal 21.5.3.1.
13. Pasal 21.3.5.6 sengkang pada komponen struktur lentur diijinkan terbentuk dari dua potong tulangan: sebuah sengkang yang mempunyai kait gempa pada kedua ujungnya dan ditutup oleh pengikat silang. Pengikat silang berurutan yang mengikat batang tulangan memanjang yang sama harus mempunyai kait 90 derajatnya pada posisi komponen struktur lentur yang berlawanan. Jika batang tulangan memanjang yang diamankan oleh pengikat silang dikekang oleh slab hanya pada satu sisi komponen struktur rangka lentur, kait pengikat silang 90 derajat harus ditempatkan pada sisi tersebut.
14. Pasal 21.5.4.1, Gaya geser desain harus ditentukan dari peninjauan gaya statis pada bagian komponen struktur antara muka-muka joint. Harus diasumsikan bahwa momen-momen

dengan tanda berlawanan yang berhubungan dengan kekuatan momen lentur yang mungkin, M_{pr} , bekerja pada muka-muka joint dan bahwa komponen struktur dibebani dengan beban gravitasi tribuari terfaktor sepanjang bentangnya.

15. Pasal 21.5.4.2, Tulangan transversal sepanjang panjang yang diidentifikasi dalam 21.5.3.1 harus diproporsikan untuk menahan geser dengan mengasumsikan $V_c = 0$ bilamana keduanya (a) dan (b) terjadi:
 - a) Gaya geser yang ditimbulkan gempa yang dihitung sesuai dengan pasal 21.5.4.1 mewakili setengah atau lebih dari kekuatan geser perlu maksimum dalam panjang tersebut;
 - b) Gaya tekan aksial terfaktor, P_u , termasuk pengaruh gempa kurang dari $A_g f'_c / 20$.
16. Pasal 21.6.1, Persyaratan dari subpasal ini berlaku untuk komponen struktur rangka momen khusus yang membentuk bagian sistem penahan gaya gempa dan yang menahan gaya tekan aksial terfaktor, P_u , akibat sebarang kombinasi beban yang melebihi $A_g f'_c / 10$. Komponen struktur rangka ini harus juga memenuhi kondisi-kondisi dari pasal 21.6.1.1. dan pasal 21.6.1.2.
17. Pasal 21.6.1.1, Dimensi penampang terpendek, diukur pada garis lurus yang melalui pusat geometri, tidak boleh kurang dari 300 mm.
18. Pasal 21.6.1.2, Rasio dimensi penampang terpendek terhadap dimensi tegak lurus tidak boleh kurang dari 0,4
19. Pasal 21.6.3.1, Luas tulangan memanjang, A_{st} , tidak boleh kurang dari 0,01 A_g atau lebih dari 0,06 A_g .
20. Pasal 21.6.3.2, Pada kolom dengan sengkang tertutup bulat, jumlah batang tulangan longitudinal minimum harus 6.
21. Pasal 21.6.4.1 Tulangan transversal yang disyaratkan dalam 21.6.4.2 sampai 21.6.4.4 harus dipasang sepanjang panjang ℓ_o dari setiap muka joint dan pada kedua sisi sebarang penampang dimana pelepasan lentur sepertinya terjadi sebagai akibat dari

dengan tahanan vertikal yang berhubungan dengan tahanan
 tahanan lain yang memiliki $M_{0,0}$ bekerja pada muka muka joint
 dan bahwa komponen struktur dibebani dengan beban gravitasi
 tidak terfaktor sepanjang panjangnya

15. Pasal 21.5.4.1. Tahanan transversal sepanjang panjang yang
 dibebani dalam 21.5.3.1 harus diproporsikan untuk menahan
 geser dengan menggunakan $N_c = 0$ dimana keduanya (a) dan
 (b) terdapat:

(a) Gaya geser yang ditunjukkan gaya yang dihitung sesuai
 dengan pasal 21.5.3.1 mewakili sebarang atau lebih dari
 kekuatan geser perlu maksimum dalam panjang tersebut

(b) Gaya tekan axial terfaktor P_u termasuk pengaruh gempa
 kuang dan $A_g \sqrt{20}$.

16. Pasal 21.6.1. Persyaratan dari subpasal ini berlaku untuk
 komponen struktur rangka momen-kritis yang memuat
 bagian sistem perantara gaya gempa dan yang menahan gaya tekan
 aksial terfaktor. Saat analisis sebarang kombinasi beban yang
 melibatkan $A_g \sqrt{20}$, komponen struktur rangka ini harus juga
 memenuhi kondisi-kondisi dari pasal 21.6.1.1 dan pasal 21.6.1.2.

17. Pasal 21.6.1.1. Dimensi penampang terpendek, tidak boleh pada gaya
 tarik yang melintasi pemotong, tidak boleh kurang dari 300
 mm.

18. Pasal 21.6.1.2. Kasus dimana penampang terpendek terdapat
 dimensi tarik luas tidak boleh kurang dari 0,4

19. Pasal 21.6.3.1. Luas tahanan penampang A_g tidak boleh kurang
 dari $0,01 A_g$ dan lebih dari $0,00A_g$.

20. Pasal 21.6.3.2. Pada kolom dengan sebarang bentuk penampang
 jumlah batang tahanan longitudinal minimum harus 6.

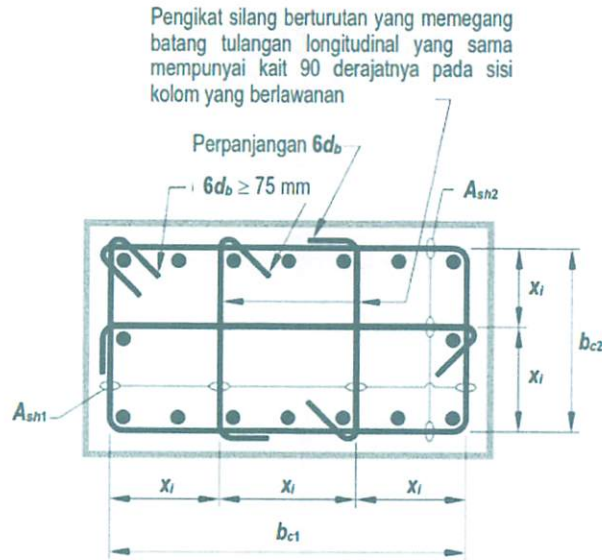
21. Pasal 21.6.4.1. Tahanan transversal yang disediakan dalam
 21.6.4.2 harus dipasangkan sepanjang panjang L dari
 setiap muka joint dan pada kedua sisi sebarang penampang
 dimana beban lateral sebarang terdapat dengan aksial dan

perpindahan lateral inelastis rangka. Panjang ℓ_o tidak boleh kurang dari yang terbesar dari (a), (b), dan (c):

- a) Tinggi komponen struktur pada muka joint atau pada penampang dimana pelelehan lentur sepertinya terjadi;
 - b) Seperenam bentang bersih komponen struktur; dan
 - c) 450 mm.
22. Pasal 21.6.4.2, Tulangan transversal harus disediakan dengan salah satu dari spiral tunggal atau saling tumpuk yang memenuhi 7.10.4, sengkang bulat, atau sengkang persegi dengan atau tanpa pengikat silang. Pegikat silang yang berurutan harus diseling ujung-ujungnya sepanjang tulangan longitudinal. Spasi pengikat silang atau kaki-kaki sengkang persegi, h_x , dalam penampang komponen struktur tidak boleh melebihi 350 mm pusat ke pusat (Gambar 2.7).
23. Pasal 21.6.4.3, Spasi tulangan transversal sepanjang panjang ℓ_o komponen struktur tidak boleh melebihi yang terkecil dari (a), (b), dan (c);
- a) Seperempat dimensi komponen struktur minimum;
 - b) Enam kali diameter batang tulangan longitudinal yang terkecil; dan
 - c) S_o , seperti didefinisikan pada rumus dibawah ini:

$$S_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right)$$

Nilai S_o tidak boleh melebihi 150 mm dan tidak perlu diambil kurang dari 100 mm.



Dimensi x_i dari garis pusat ke garis pusat kaki-kaki pengikat tidak melebihi 350 mm. Rumus h_x yang digunakan dalam persamaan 21-2 diambil sebagai nilai terbesar dari x_i .

Gambar 2.7 Contoh penulangan transversal pada kolom

24. Pasal 21.6.4.4, Jumlah tulangan transversal yang disyaratkan dalam (a) atau (b) harus disediakan kecuali bila jumlah yang lebih besar disyaratkan oleh 21.6.5.

- a) Rasio volume tulangan spiral atau sengkang bulat, r'_s , tidak boleh kurang dari yang disyaratkan oleh persamaan di bawah ini:

$$r'_s = 0,12 \left(\frac{f'_c}{f_{yt}} \right)$$

Dan tidak boleh kurang dari yang disyaratkan oleh persamaan di bawah ini:

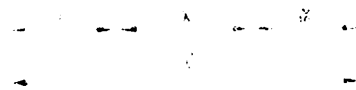
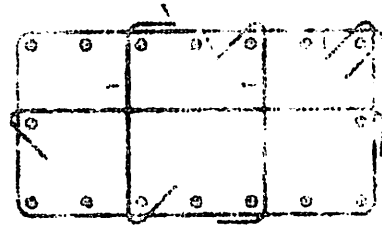
$$r'_s = 0,45 \left(\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_{yt}}$$

- b) Luas penampang total tulangan sengkang persegi, A_{sh} , tidak boleh kurang dari yang diisyaratkan oleh persamaan di bawah ini:

$$A_{sh} = 0,3 \frac{s b_c f'_c}{f_{yt}} \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right]$$

$\sigma_{max} = \frac{M}{I} y_{max}$
 $\sigma_{max} = \frac{1000 \text{ Nm}}{0,0001 \text{ m}^4} \cdot 0,05 \text{ m}$
 $\sigma_{max} = 500 \text{ MPa}$

$\sigma_{max} = 500 \text{ MPa}$



Gambar 2.7 Contoh penampang transversal pada kolom

Gambar 2.7 Contoh penampang transversal pada kolom

2.4.4.4. Jumlah tumpuan transversal yang digunakan

dalam (a) dan (b) harus disediakan sesuai bila jumlah yang lebih

akan digunakan oleh 2.1.2.

a) Rasio volume tulangan spiral atau sekrang putar A_{sp} tidak

lebih kurang dari yang dinyatakan oleh persamaan di bawah

ini:

$$\left(\frac{A_{sp}}{A_c} \right) \geq 0,12$$

Dan tidak boleh kurang dari yang dinyatakan oleh persamaan

di bawah ini:

$$A_{sp} = 0,45 \left(\frac{A_c}{A_g} \right) \left(\frac{V_u}{V_c} \right)$$

b) Rasio penampang total tulangan sekrang persegi A_{sk} tidak

boleh kurang dari yang dinyatakan oleh persamaan di bawah

ini:

$$A_{sk} = 0,3 \left(\frac{V_u}{V_c} \right) \left(\frac{A_c}{A_g} \right)$$

dan

$$A_{sh} = 0,09 \frac{s b_c f'_c}{f_{yt}}$$

25. Pasal 21.6.4.5, Di luar panjang ℓ_w yang ditetapkan dalam pasal 21.6.4.1, kolom harus mengandung tulangan spiral atau sengkang yang memenuhi pasal 7.10 dengan spasi pusat ke pusat, s , tidak melebihi yang lebih kecil dari enam kali diameter batang tulangan kolom longitudinalnya terkecil dan 150 mm, kecuali bila jumlah tulangan transversal yang lebih besar disyaratkan oleh pasal 21.6.3.2 atau 21.6.5
26. Pasal 21.6.4.6, Kolom yang menumpu reaksi dari komponen struktur kaku yang tak menerus, seperti dinding, harus memenuhi (a) dan (b):
- Tulangan transversal seperti yang disyaratkan dalam 21.6.4.2 hingga 21.6.4.4 harus disediakan sepanjang tinggi keseluruhannya pada semua tingkat di bawah diskontinuitas jika gaya tekan aksial terfaktor pada komponen struktur ini berhubungan dengan pengaruh gempa, melebihi $A_g f'_c / 10$. Bilamana gaya desain telah diperbesar untuk memperhitungkan kekuatan lebih elemen vertikal sistem penahan gaya gempa, batas $A_g f'_c / 10$ harus ditingkatkan menjadi $A_g f'_c / 4$.
 - Tulangan transversal harus menerus ke dalam komponen struktur tak menerus paling sedikit sejarak sama dengan ℓ_d , dimana ℓ_d ditentukan sesuai dengan pasal 21.7.5 untuk batang tulangan kolom longitudinal terbesar. Bilamana ujung bawah kolom berhenti pada suatu dinding, tulangan transversal perlu harus menerus ke dalam dinding paling sedikit ℓ_d dari batang tulangan kolom longitudinal terbesar di titik pemutusan. Bilamana kolom berhenti pada fondasi tapak (footing), setempat, atau penutup tiang fondasi, tulangan transversal

dan

$$f_{cr} = 0,99 \frac{E_c A_c}{A_g}$$

25. Pasal 21.6.4.2. Di luar panjang e_1 yang ditetapkan dalam pasal

21.6.4.1, kolom harus mempunyai ukuran sengkang dan sengkang

yang memenuhi pasal 7.10 dengan jarak pusat ke pusat s_1 tidak

lebihnya yang lebih kecil dari empat kali diameter batang tulangan

kolom longitudinal terkecil dan 150 mm, kecuali bila jumlah

tulangan transversal yang lebih besar disediakan oleh pasal

21.6.4.2 atau 21.6.5.

26. Pasal 21.6.4.3. Kolom yang mempunyai reaksi dari kopongan

struktur kolom yang tak menerus, seperti dinding, harus mempunyai

(a) dan (b).

(a) Tulangan transversal seperti yang dinyatakan dalam 21.6.4.2

hingga 21.6.4.4 harus disediakan sepanjang tinggi

keseluruhan pada semua tingkat di bawah diskontinuitas

jika gaya tekana aksial tertahan pada komponen struktur ini

berhubungan dengan pengaruh gempa melebihi $A_g f_c / V_{10}$.

Bilamana gaya desain telah diperbesar untuk

memperhitungkan kekuatan lebih elemen vertikal sistem

peraturan gaya gempa kelas $A_g f_c / V_{10}$ harus ditingkatkan

menjadi $A_g f_c / 4$.

(b) Tulangan transversal harus menerus ke dalam komponen

struktur tak menerus paling sedikit sebesar sama dengan e_1

dimana e_1 ditentukan sesuai dengan pasal 21.7.2 untuk batang

tulangan kolom longitudinal terkecil. Bilamana ujung bawah

kolom berhadapan pada suatu dinding, tulangan transversal perlu

harus menerus ke dalam dinding paling sedikit e_1 dari panjang

tulangan kolom longitudinal terkecil di tiap panjangan.

Bilamana kolom berhadapan pada fondasi (apak) (footing),

selengkap dan bentuk lain fondasi, tulangan transversal

perlu harus menerus palingsedikit 300 mm ke dalam fondasi tapak, setempat, atau penutup tiang fondasi.

27. Pasal 21.6.4.7, Bila selimut beton di luar tulangan transversal pengekan yang ditetapkan dalam 21.6.4.1, 21.6.4.5, dan 21.6.4.6 melebihi 100 mm, tulangan transversal tambahan harus disediakan. Selimut beton untuk tulangan transversal tambahan tidak boleh melebihi 300 mm.

2.9 Perencanaan Balok Dengan Tulangan Tekan dan Tarik (Rangkap)

2.9.1 Balok T Tulangan Rangkap

Perencanaan balok T tulangan rangkap adalah proses menentukan dimensi tebal dan lebar flens. Lebar dan tinggi efektif balok, dan luas tulangan baja tarik. Balok T juga didefinisikan sebagai balok yang menyatu dengan plat, dimana plat tersebut mengalami tekanan.

Dengan nilai $M_{D b}$, $M_{L b}$, $M_{E b}$, dimana kombinasi untuk M_u balok :

$$\begin{aligned} &= 1,4M_{D b} \\ &= 1,2M_{D b} + 1,6M_{L b} \\ &= 1,2M_{D b} + 1,0M_{L b} \pm 1,0M_{E b} \\ &= 0,9M_{D b} \pm 1,0M_{E b} \end{aligned}$$

Dari keempat kombinasi di atas maka diambil nilai M_u yang paling besar. Balok persegi memiliki tulangan rangkap apabila momen yang harus ditahan cukup besar dan $A_s \text{ perlu} > A_s \text{ Maks}$.

Untuk tulangan maksimum ada persyaratan bahwa balok atau komponen struktur lain yang menerima beban lentur murni harus bertulang lemah (under reinforced) SNI 2847-2013 memberikan batasan tulangan tarik maksimum sebesar 75% dari yang diperlukan pada keadaan regang seimbang. $A_s \text{ maks} = 0,75 \rho_b$.

$$A_s \text{ maks} = 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1}{f_y} \times \frac{600}{600 + f_y} \right)$$

Untuk tulangan minimum agar menghindari terjadinya kahancuran getas pada balok, maka SNI 2847-2013 pada halaman 76

juga mengatur jumlah minimum tulangan yang harus terpasang pada balok, yaitu :

$$A_s \text{ min} = \frac{0,25\sqrt{f_c'}}{4.f_y} . b.w . d \quad \text{dan tidak lebih kecil dari } A_s \text{ min} = \frac{1,4}{f_y} . b.w . d$$

Langkah-langkah perencanaan balok T tulangan rangkap

➤ Dapatkan nilai $M_{D b}$, $M_{L b}$, $M_{E b}$, dimana kombinasi untuk Mu balok :

$$\begin{aligned} &= 1,4M_{D b} \\ &= 1,2M_{D b} + 1,6M_{L b} \\ &= 1,2M_{D b} + 1,0M_{L b} \pm 1,0M_{E b} \\ &= 0,9M_{D b} \pm 1,0M_{E b} \end{aligned}$$

1. Tentukan tulangan tarik dan tekan
2. Hitung nilai d' = tebal selimut beton + diameter sengkang + $\frac{1}{2}$ x diameter tulangan tarik. Setelah itu hitung $d = h - d'$.

Menurut SNI 2847-2013 pasal 8.12.2, lebar plat efektif yang diperhitungkan bekerja sama dengan rangka menahan momen lentur ditentukan sebagai berikut :

a. Jika balok mempunyai plat dua sisi.

Lebar efektif diambil nilai terkecil dari :

$$b_{\text{eff}} < \frac{1}{4} \text{ dari bentang balok (panjang balok)}$$

$$< b_w + 8h_{f_{\text{kiri}}} + 8h_{f_{\text{kanan}}}$$

$$< b_w + \frac{1}{2} \text{ jarak bersih ke badan di sebalahnya.}$$

b. Jika balok hanya mempunyai plat satu sisi.

Lebar efektif diambil nilai terkecil dari :

$$- b_{\text{eff}} < \frac{1}{12} \text{ dari bentang balok (panjang balok) } L$$

$$- b_{\text{eff}} < b_w + (6 \times h_{f_{\text{kiri}}}) + (6 \times h_{f_{\text{kanan}}})$$

$$- b_{\text{eff}} < b_w + \frac{1}{2} \text{ jarak bersih ke badan di sebalahnya.}$$

3. Mencari letak garis netral

Analisa balok bertulang rangkap dimana tulangan tekan sudah leleh. Misalkan tulangan tarik dan tulangan leleh.

$$C_c = 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s' = A_s' \cdot f_y$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$

$$\sum H = 0 \rightarrow C_c + C_s = T_s$$

$$0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot f_y = A_s \cdot f_y$$

$$0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b = A_s \cdot f_y - A_s' \cdot f_y = f_y (A_s - A_s')$$

$$\text{Sehingga nilai } a = \frac{f_y (A_s - A_s')}{0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b} \cdot b \cdot w \cdot d$$

Dengan nilai tersebut kita kontrol tegangan yang terjadi apakah tulangan tekan leleh apa belum. Jika leleh, perhitungan dapat dilanjutkan dan jika belum leleh nilai a kita hitung kembali dengan persamaan lain.

$$\text{Tinggi garis netral } c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{f_y (A_s - A_s')}{\beta_1 \cdot 0,85 \cdot f'_c \cdot b}$$

$$\text{Dari diagram regangan } \frac{\epsilon'_s}{\epsilon'_c} = \frac{(c-d)'}{c} \rightarrow \epsilon'_s = \frac{(c-d)'}{c} \epsilon'_c$$

Jika $\epsilon'_s < \epsilon_y = f_y/\epsilon_s \rightarrow$ berarti tulangan tekan belum leleh maka perhitungan diulang.

Jika $\epsilon'_s > \epsilon_y = f_y/\epsilon_s \rightarrow$ berarti tulangan tekan belum leleh maka perhitungan dilanjutkan.

$$M_n = C_c \cdot z_1 + C_s \cdot z_2 \text{ dimana : } z_1 = d - \frac{a}{2} \text{ dan } z_2 = z - z'$$

Analisis balok bertulang rangkap dimana tulangan tekan belum leleh.

Ini terjadi jika nilai $\epsilon'_s > \epsilon_y = f_y/\epsilon_s$

Untuk itu dicari nilai a dengan persamaan-persamaan sebagai berikut :

$$\sum H = 0, \text{ maka } C_c + C_s = T_s$$

$$0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot f_y = A_s \cdot f_y$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot \epsilon_s, \text{ dimana : } \epsilon'_s = \frac{(c-d)'}{c} \epsilon'_c$$

$$f_s' = \frac{(c-d)'}{c} \epsilon'_c \cdot \epsilon_s = \frac{(c-d)'}{c} \cdot 0,003 \cdot 200000$$

$$\Delta z_1 = \sqrt{\frac{1}{n} \frac{1}{\sigma^2}} \cdot 0.003 \cdot 500000 = \frac{1}{\sqrt{500000}} \cdot 0.003 \cdot 500000$$

$$E_1 = 0.82 \cdot 1.0 \cdot \sigma \cdot p = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{\lambda} = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1}$$

$$0.82 \cdot 1.0 \cdot \sigma \cdot p = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{\lambda} = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1}$$

$$\Sigma H = 0 \text{ արդյուն } C_0 + C_2 = 12$$

արժեքն քանի :

Գրեք մեզ գրեք: սխալ և գրե՞նք Բեռնարան-Բեռնարան
 Իմ Երկրի իրա սխալ և $\lambda = 1$ և
 Բեռնարան:

Այսինքն քանի Բեռնարան ևսինքն Գրե՞նք Բեռնարան Երկրի
 $\Sigma H = C_0 + C_2 = 12$ արժեքն $\lambda = 1$ ևսին $\Sigma z = z - \lambda$
 արդյուն Բեռնարան Գրե՞նք:

Իրա $z_1 > \lambda = 1$ ևսին \rightarrow Բեռնարան Երկրի Բեռնարան
 արդյուն Բեռնարան Գրե՞նք:

Իրա $z_1 < \lambda = 1$ ևսին \rightarrow Բեռնարան Երկրի Բեռնարան

$$\text{Ըստ Գրե՞նք Երկրի } \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{(z_1 - \lambda)} \rightarrow z_1 = \frac{1}{(z_1 - \lambda)} \cdot z_1$$

$$\text{Ըստ Գրե՞նք Երկրի } z = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{(z_1 - \lambda)} \cdot z_1$$

Իրա Բեռնարան Բեռնարան Բեռնարան Երկրի

Բեռնարան Գրե՞նք Գրե՞նք Գրե՞նք Գրե՞նք Բեռնարան Երկրի
 Բեռնարան Երկրի Բեռնարան Երկրի Բեռնարան Երկրի
 Բեռնարան Երկրի Բեռնարան Երկրի Բեռնարան Երկրի

$$\Sigma H = 0 \text{ արդյուն } \sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \frac{1}{\sigma^2}} \cdot 0.003 \cdot 500000$$

$$0.82 \cdot 1.0 \cdot \sigma \cdot p = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{\lambda} = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1} = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1}$$

$$0.82 \cdot 1.0 \cdot \sigma \cdot p = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{\lambda} = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1}$$

$$\Sigma H = 0 \rightarrow C_0 + C_2 = 12$$

$$12 = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1}$$

$$C_2 = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1} = \sqrt{z_1} \cdot \sqrt{1}$$

$$C_0 = 0.82 \cdot 1.0 \cdot \sigma \cdot p$$

Գրե՞նք Երկրի Բեռնարան Երկրի Բեռնարան Երկրի

Այսինքն քանի Բեռնարան ևսինքն Գրե՞նք Բեռնարան Երկրի

$$f_s' = \frac{(c-d')}{c} \cdot 600$$

$$\text{Maka } 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot 600 = A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) \cdot x + A_s' \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

Dengan substitusi nilai $a = \beta_1 \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b) \cdot c^2 + A_s' \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b) c^2 + 600 \cdot A_s' \cdot c - A_s \cdot f_y \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b) c^2 + (600 \cdot A_s' - A_s \cdot f_y) \cdot c - 600 \cdot A_s' \cdot d = 0$$

Dengan rumus ABC nilai x dapat dihitung :

$$c_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Selanjutnya dapat dihitung dengan nilai-nilai :

$$f_s' = \frac{(c - d')}{c} \cdot 600$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \quad \text{dimana } a = \beta_1 \cdot x$$

$$C_s = A_s' \cdot f_s'$$

$$z_1 = d - \frac{a}{2} \quad \text{dan } z_2 = d - d'$$

$$M_n = C_c \cdot z_1 + C_s \cdot z_2$$

2.9.2 Perencanaan Balok Terhadap Geser

Komponen struktur yang mengalami lentur akan mengalami juga kehancuran geser, selain kehancuran tarik/tekan. Sehingga dalam perencanaan struktur yang mengalami lentur selain direncanakan tulangan lentur, juga harus direncanakan tulangan geser.

Kuat geser pada struktur yang mengalami lentur SNI 2847-2013 adalah :

$$\phi V_u \geq V_n$$

$$V_n = V_c + V_s$$

Dimana :

V_u = gaya geser terfaktor pada penampang yang ditinjau.

V_c = kuat geser nominal yang disediakan oleh beton pada penampang yang ditinjau.

V_s = kuat geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser pada penampang yang ditinjau.

V_n = kuat geser nominal pada penampang yang ditinjau.

Gaya geser terfaktor (V_u) ditinjau pada penampang sejarak (d) dari muka tumpuan dan untuk penampang yang jaraknya kurang dari d dapat direncanakan sama dengan pada penampang yang sejarak d .

Kuat geser yang disumbangkan oleh beton sesuai dengan SNI SNI 2847-2013 pasal 11.11.3.1 adalah :

$$V_c = 0,17 \lambda \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

Dimana :

b_w = lebar badan balok

d = jarak dari serat terluar ke titik berat tulangan tarik longitudinal

Ada 2 keadaan :

Bila $V_u > \frac{1}{2} \phi V_c$, maka harus dipasang tulangan geser minimum dengan luas tulangan :

$$A_v = \frac{0,35 b_w \cdot s}{f_y}$$

Dan bila $V_u > \phi V_c$, maka harus dipasang tulangan geser, sedangkan besar gaya geser yang disumbangkan oleh tulangan adalah :

$$V_s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{s}$$

Dimana :

A_v = luas tulangan geser dalam daerah sejarak s .

$$A_v = 2 \cdot \frac{1}{4} \pi d^2$$

s = spasi tulangan geser dalam arah paralel dengan tulangan longitudinal.

Sedangkan untuk spasi sengkang adalah :

$$s \leq \frac{1}{2} d$$

$$s \leq 600 \text{ mm}$$

Sedangkan bila $V_s > 0,33\sqrt{f'_c}$ bw . d, maka spasi tulangan adalah :

$$s \leq \frac{1}{4} d$$

$$s \leq 300 \text{ mm}$$

Dalam hal ini V_s tidak boleh lebih besar dari $0,66\sqrt{f'_c}$ bw . d

2.9.3 Pemutusan Tulangan Balok

Dalam desain ini akan dicari jarak penghentian tulangan lentur dari muka kolom sejarak l_d . Agar diperoleh panjang penghentian terbesar. Panjang penyaluran l_d dalam kondisi tarik pada SNI 2847-2013 pasal 14.2.(2) dihitung dengan rumus tersebut di pasal 12.2.2

$$\left(\frac{f_y \cdot \psi_t \cdot \psi_e}{1,1\lambda\sqrt{f'_c}} \right) d_b$$

Dimana :

ψ_t, ψ_e, λ diambil dari tabel SNI 2847-2013 halaman 112.

Penyaluran batang ulir yang berbeda dalam kondisi tekan.

- 1) Panjang penyaluran untuk batang tulangan ulir dan kawat ulir dalam kondisi tekan, l_d harus ditentukan dari 12.3.2 dan faktor modifikasi yang sesuai dari 12.3.3, tetapi l_d tidak boleh kurang dari 200 mm.
- 2) Untuk tulangan batang tulangan ulir dan kawat, l_d harus diambil sebesar yang terbesar dari $(0,24f_y/\lambda\sqrt{f'_c})d_b$ dan $(0,043f_y) d_b$, dengan λ seperti diberikan dalam 12.2.4(d) dan konstanta 0,043 mempunyai satuan mm^2/N .
- 3) Panjang l_d dalam 12.3.2 diizinkan untuk dikalikan dengan faktor yang sesuai untuk :
 - a) Tulangan yang melebihi dari yang diperlukan oleh analisis.....(As perlu)/(As terpasang)
 - b) Tulangan dilingkupi tulangan spiral tidak kurang dari berdiameter 6 mm dan tidak lebih dari spasi 100 mm atau dalam pengikat berdiameter 13 yang memenuhi 7.10.5 dan

berspasi pusat ke pusat tidak lebih dari 100 mm.....0,75

2.10 Perencanaan Struktur Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

2.10.1 Perencanaan Komponen Lentur Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Kuat lentur pada komponen lentur adalah M_u harus ditentukan dengan kombinasi sebagai berikut :

$$M_u = 1,4 M_D$$

$$M_u = 1,2 M_D + 1,6 M_L$$

$$M_u = 1,2 M_D + 1,0 M_L \pm 1,0 M_E$$

$$M_{ub} = 0,9 M_{Db} \pm M_{Eb}$$

Dimana :

M_D = Momen lentur komponen portal akibat beban mati tak terfaktor

M_{Lb} = Momen lentur komponen portal akibat beban hidup tak terfaktor

M_{Eb} = Momen lentur komponen portal akibat beban gempa tak terfaktor

Selain penentuan kuat lentur, tiap komponen-komponen struktur yang menerima beban lentur dalam SRPMK sesuai dengan SNI 2847-2013 pasal 21.6.1.1 sampai dengan 21.6.1.2 harus memenuhi kondisi berikut :

1. Gaya tekan aksial terfaktor $P_u \leq A_g \cdot f_c / 10$
2. $b_w/h \geq 0,4$
3. $b_w \geq 300$ mm

dimana :

A_g = luas bruto penampang (mm^2)

d = tinggi efektif penampang (mm)

berbagai paku ke pusat titik tumpu dari 100 mm
 minimum. (SPP/10.0.75)

2.10 Perencanaan Struktur Beton Sistem Rangka Bentang Atomer Khusus (SRBK)

2.10.1 Perencanaan Komponen Beton Pada Sistem Rangka Bentang

Atomer Khusus (SRBK)

Untuk beton pada komponen beton adalah M harus ditentukan dengan kondisi sebagai berikut :

$$M_u = 1,4 M_D$$

$$M_u = 1,2 M_D + 1,6 M_L$$

$$M_u = 1,2 M_D + 1,0 M_L + 1,0 M_W$$

$$M_u = 0,9 M_D + 1,3 M_L$$

dimana :

M_D = Momen dari komponen portal akibat beban mati tak terfaktor

M_L = Momen dari komponen portal akibat beban hidup tak terfaktor

M_W = Momen dari komponen portal akibat beban gempa tak terfaktor

Selain perencanaan kuat lentur tiap komponen komponen struktur yang menerima beban lentur dalam SRBK sesuai dengan SNI 2847-2013 pasal 21.6.1.1, semua dengan 21.6.1.2 harus memenuhi kondisi berikut :

1. Gaya tekuk kecil terfaktor $P_u A_g \leq 10$

$$2. P_u A_g \leq 0,4$$

$$3. P_u \leq 300 \text{ mm}$$

dimana :

$$A_g = \text{luas penampang (mm}^2\text{)}$$

$$P_u = \text{tinggi efektif penampang (mm)}$$

b_w = lebar badan (mm)

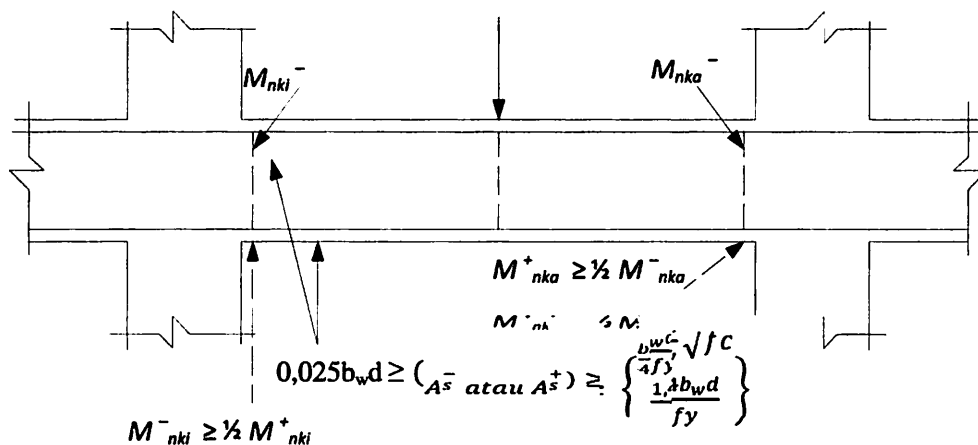
h = tinggi total komponen struktur (mm)

Persyaratan penulangan untuk komponen lentur pada SRPMK menurut SNI 2847-2013 pasal 21.5.2.1 dan Pasal 21.5.2.2 adalah sebagai berikut :

- a. Tulangan minimal baik atas maupun bawah harus sedikitnya :

$$\frac{0,25\sqrt{f'c}}{f_y} b_w \cdot d \text{ dan } \frac{1,4 b_w \cdot d}{f_y}$$

- b. Rasio tulangan $\rho \leq 0,025$
- c. Kekuatan momen positif pada muka joint $\geq \frac{1}{2}$ kuat momen negatif yang disediakan pada muka joint tersebut.
- d. Paling sedikit dua batang tulangan harus disediakan menerus pada kedua sisi atas dan bawah.
- e. Baik kekuatan momen negatif atau positif pada sebarang penampang sepanjang panjang komponen struktur tidak boleh kurang dari $\frac{1}{4}$ kekuatan momen maksimum yang disediakan pada muka salah satu joint tersebut.

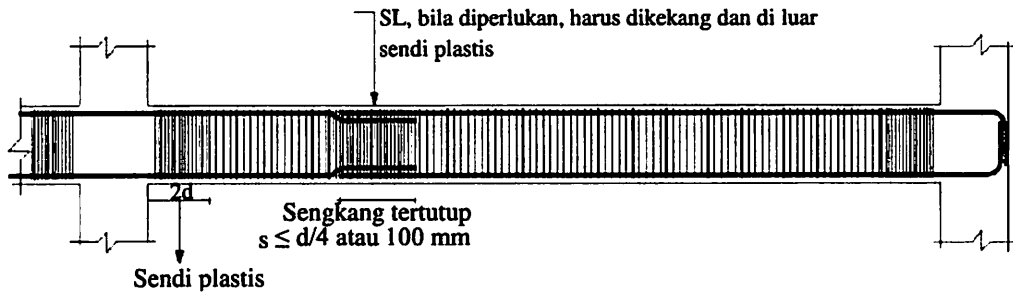


Gambar 2.8 Persyaratan Penulangan Komponen Lentur Pada SRPMK

Sementara untuk sambungan lewatan (SL) harus diletakkan di luar daerah sendi plastis. Bila dipakai SL, maka sambungan itu harus didesain sebagai SL tarik dan harus dikekang sebaik-baiknya. Menurut SNI 2847-2013 persyaratannya adalah :

- a. SL diizinkan hanya jika tulangan sengkang atau spiral disediakan sepanjang panjang sambungan.
- b. Spasi tulangan transversal yang melingkupi batang tulangan yang disambung lewatan tidak boleh melebihi $d/4$ dan 100 mm.

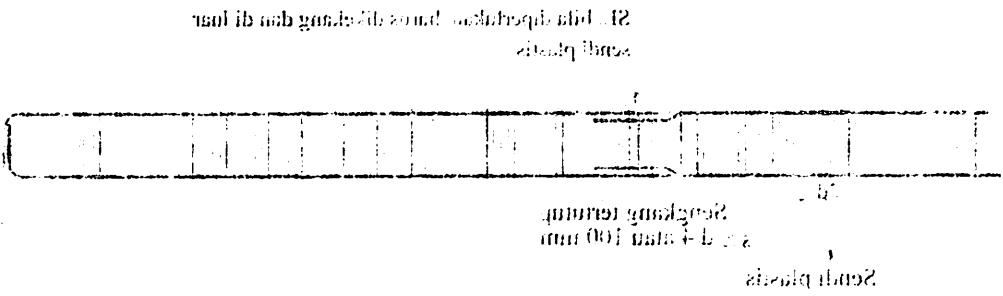
SL tidak boleh digunakan dalam Joint, dalam jarak $2d$ dari muka joint, di lokasi kemungkinan terjadi sendi plastis dan di daerah momen maksimum



Gambar 2.9 Tipikal Sambungan Lewatan (SL)

Pengekangan yang cukup disyaratkan harus ada di ujung-ujung komponen lentur yang kemungkinan besar akan terjadi sendi plastis untuk menjamin kemampuan daktilitas struktur tersebut, bila terkena beban bolak-balik. Persyaratan tulangan pengekan disyaratkan di SNI 2847-2013 :

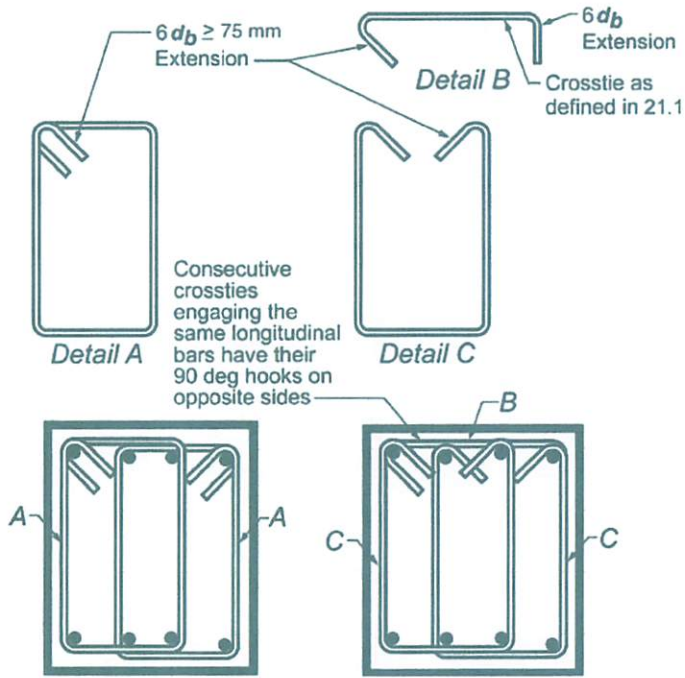
- a. Hoops diperlukan sepanjang $2d$ dari muka kolom pada dua ujung komponen lentur, dengan meletakkan hoops pertama sejarak 50 mm dari muka kolom.
- b. Hoops juga diperlukan sepanjang $2 \times d$ di dua sisi potongan yang momen leleh mungkin timbul berkenaan dengan lateral displacement inelastic dari rangka.
- c. Hoops disyaratkan s harus tidak melebihi $d/4$, 6 x tulangan memanjang terkecil, dan 150 mm, spasi batang tulangan lentur tidak melebihi 350 mm.
- d. Dimana hoops tidak disyaratkan, begel dengan hoops gempu di dua ujung harus dipasang dengan $s \leq d/2$ sepanjang komponen.
- e. Tulangan transversal harus pula dipasang untuk menahan gaya geser (V_e).



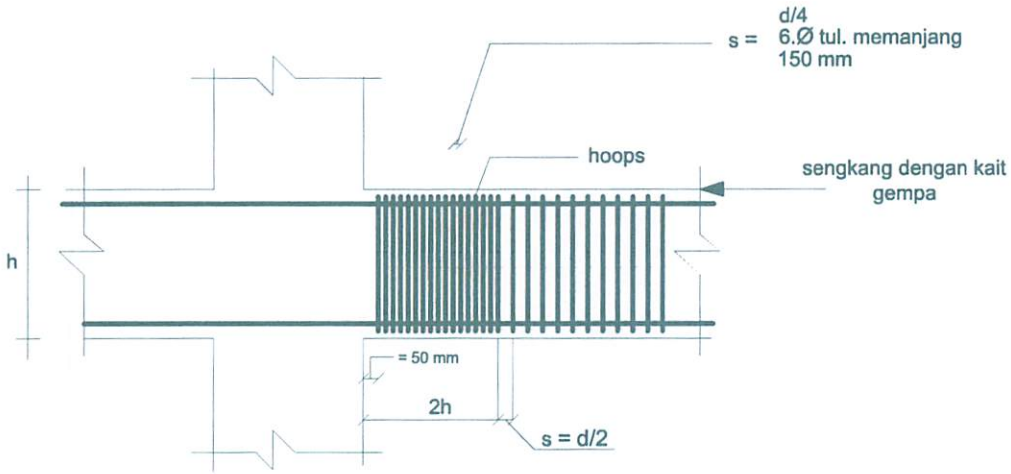
Gambar 2.9. Tipikal Sambungan Lewatan (S1)

Fenomena yang cukup signifikan harus ada di ujung-ujung komponen karet yang kemungkinan besar akan terjadi serpi plastik pada menjamit kemampuan elastisitas struktur tersebut. Bila rakitan beban bolak-balik. Perawatan ulangan pengalangan disarankan di SNI 2847-2013 :

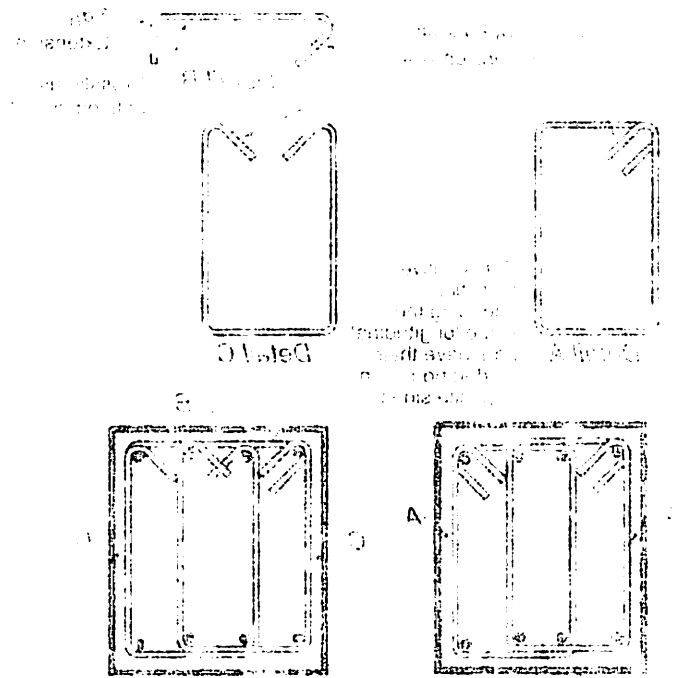
- a. Hoops diperlukan sepanjang 2d dari muka kolom pada dan ujung komponen beton dengan selokan hoops pertama jarak 50 mm dari muka kolom.
- b. Hoops juga diperlukan sepanjang 2 x d di dua sisi potongan yang memenc lebih banyak timbul permukaan dengan lateral disalurkan insulasi dari rangka.
- c. Hoops diberikan 2 lapis tidak melebihi dia. d x ulangan memanjang tidak lebih dari 150 mm spasi batang ulangan beton tidak melebihi 150 mm.
- d. Jumlah hoops tidak diberikan lebih dengan hoops ganda di dua ujung harus dipasang dengan $2 \times d$ sepanjang komponen.
- e. Tulangan manset harus pula dipasang untuk menahan gaya geser (V_c).



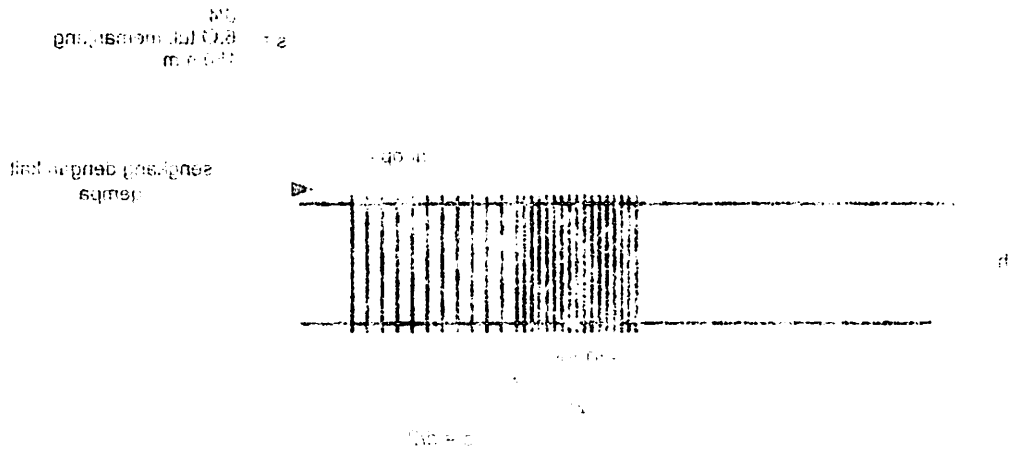
Gambar 2.10 Sambungan Lewatan dan Sengkang Tertutup pada SRPMK



Gambar 2.11 Penulangan Transversal Untuk Komponen Lentur pada SRPMK



Gambar 2.16 Rangkaan Lantai dan Sejangking Tertutup pada SRPAK



Gambar 2.17 Rangkaan Transversal Lantai Kolom dan Sejangking Tertutup pada SRPAK

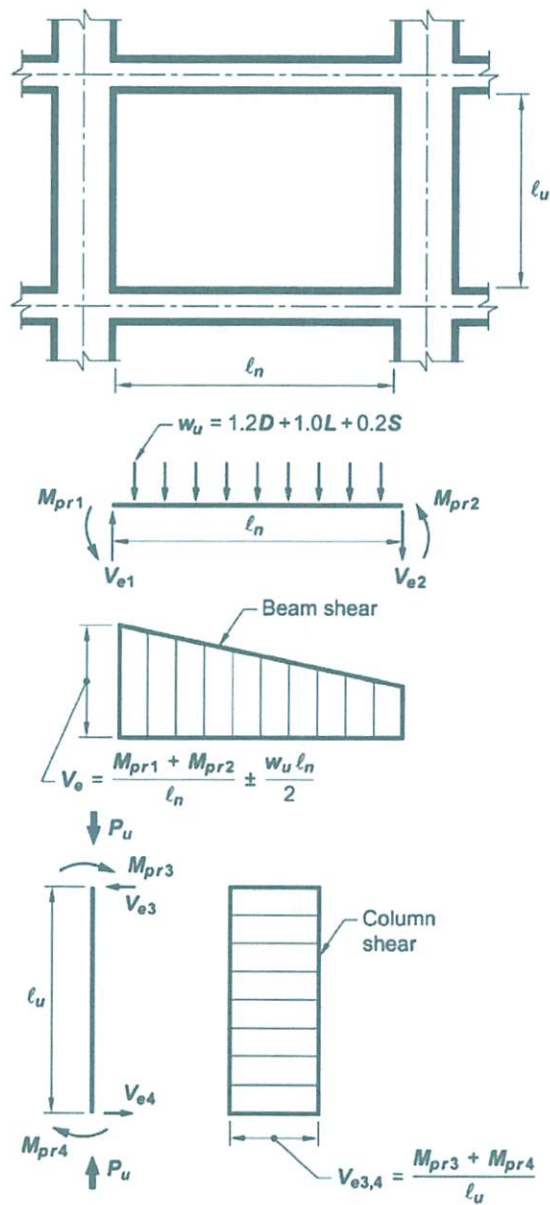
2.10.2 Persyaratan Kuat Geser Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Tulangan geser pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) harus didesain sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kegagalan getas oleh geser mendahului kegagalan oleh lentur. Kebutuhan tulangan geser harus dibandingkan dengan kebutuhan tulangan pengekangan untuk dipakai yang lebih banyak agar memenuhi kebutuhan keduanya.

Pada komponen struktur yang menerima beban lentur harus didesain dengan gaya geser dengan memakai momen maksimum yang mungkin terjadi (M_{pr}). M_{pr} merupakan momen kapasitas balok dengan tegangan tulang sebesar $f_s = 1,25 f_y$ dan $\phi = 1$, ditambah dengan beban gravitasi di balok.

Bila gaya geser akibat saja $\geq 0,5$ maksimum kuat geser rencana, dan gaya aksial tekan terfaktor termasuk efek gempa kurang dari $A_g f'_c/20$ maka kontribusi kuat geser beton V_c boleh diambil sama dengan nol.

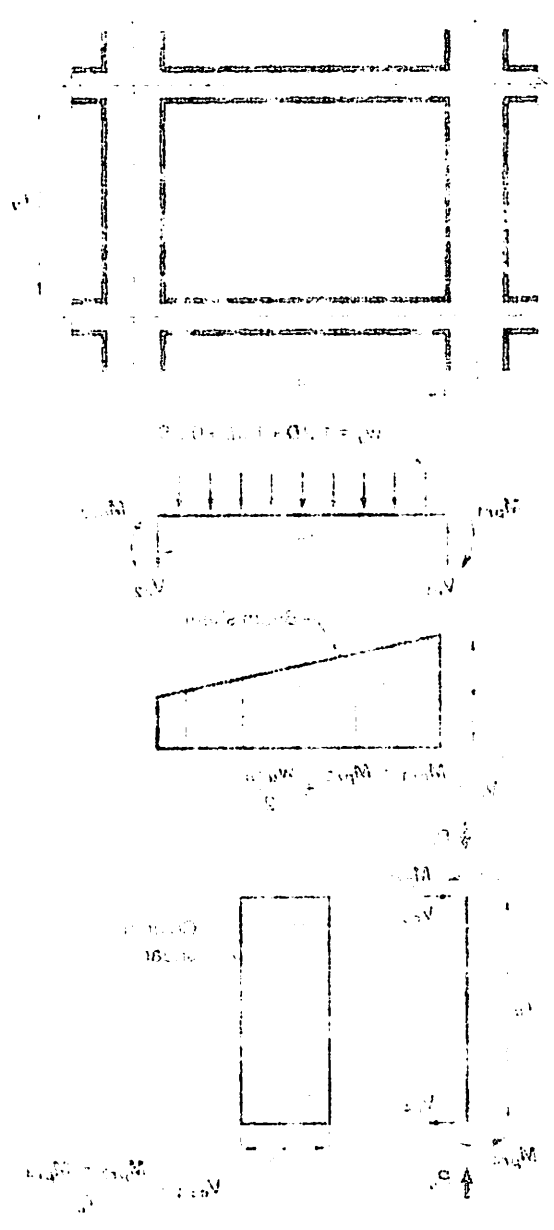
Untuk komponen struktur yang kena beban aksial dan lentur pada SRPMK, gaya geser rencana V_e harus ditentukan dari gaya-gaya maksimum yang dapat terjadi di muka HBK di tiap ujung komponen kolom oleh M_{pr} maksimum terkait dengan beban-beban aksial terfaktor yang bekerja pada komponen struktur yang bersangkutan V_e yang didapat tak perlu lebih besar dari gaya melintang HBK yang diperoleh dari M_{pr} komponen transversal dan tak boleh lebih kecil dari hasil analisa struktur.



Gambar 2.12 Geser Desain Untuk Balok dan Kolom

2.10.3 Perencanaan Komponen Terkena Beban Lentur dan Aksial Pada Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Berdasarkan prinsip “Capacity Design” dimana kolom harus diberi cukup kekuatan, sehingga kolom-kolom tidak leleh lebih dahulu sebelum balok. Goyangan lateral memungkinkan terjadinya



Gambar 2.12 Geser Tumpuan Tumpuan Balok dan Kolom

4.1.3 Perencanaan Tumpuan Tumpuan Beban Lateral dan Aksial
 Pada Struktur Bangkai Rangka Momen Kinis (SRPK) diperlakukan prinsip "Capacity Design" dimana kolom harus diberi cukup kekuatan sehingga kolom-kolom tidak lebih dahulu sebanda balok. Gaya-gaya lateral menimbulkan torsi yang

sendi plastis di ujung-ujung kolom akan menyebabkan kerusakan berat, karena itu harus dihindarkan. Oleh sebab itu kolom-kolom selalu didesain 20% lebih kuat dari balok-balok di suatu Hubungan Balok Kolom (HBK).

Komponen rangka yang termasuk dalam klasifikasi komponen struktur yang terkena beban lentur dan aksial dalam SRPMK harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Beban aksial tekan terfaktor $\leq A_g \cdot f_c/10$.
- b. Dimensi terkecil penampang ≥ 300 mm.
- c. Ratio dimensi terkecil penampang terhadap dimensi tegak lurus $\geq 0,4$.
- d. Ratio tulangan (ρ_g) tidak boleh kurang dari 0,01 dan tidak boleh lebih dari 0,06
- e. SL hanya diijinkan di sekitar tengah panjang komponen, harus sebagai sambungan tarik, yang harus dikenai tulangan transversal sepanjang penyalurannya.

Kuat lentur komponen strukturnya dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$\sum M_{nc} \geq (1,2) \sum M_{nb}$$

Dimana :

$\sum M_{nc}$ = jumlah momen di muka HBK sesuai dengan desain kuat lentur.

$\sum M_{nb}$ = jumlah momen di muka HBK sesuai dengan desain kuat lentur nominal balok-balok.

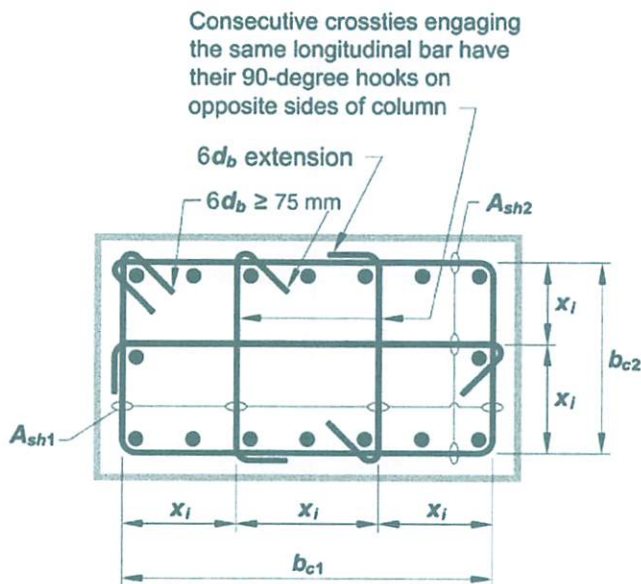
Persyaratan Tulangan Transversal (TT) di SNI 2847-2013 adalah sebagai berikut :

- Ratio Volumerik tulangan spiral atau sengkang cincin tidak boleh kurang dari $\rho_s = 0,12 f'_c/f_{yh}$.
- Total luas penampang tulangan hoops persegi panjang untuk pengekanan harus tidak boleh kurang dari nilai dua persamaan ini :

$$A_{sh} = 0,3 \frac{s b_c f'_c}{f_{yt}} \left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right]$$

$$A_{sh} = 0,09 \frac{s b_c f'_c}{f_{yt}}$$

- Tulangan transversal harus berupa sengkang tunggal atau tumpuk.



The dimension x_i from centerline to centerline of tie legs is not to exceed 350 mm . The term h_x used in equation 21-2 is taken as the largest value of x_i .

Gambar 2.13 Tulangan Transversal pada Kolom

adalah sebagai berikut :

a. Rasio Volume tulangan spiral atau sekrang cincin

$$\text{nilai bobot kawat} \rho_s = 0,12 \sqrt{f_c'} \rho_{cs}$$

b. Total luas penampang tulangan hoops persegi panjang

untuk pengkangan pada torsi bobot kawat dari nilai

di atas adalah :

$$A_{sh} = 0,3 \frac{V_s}{f_y} \left(\frac{A_c}{s} \right) - 1$$

$$\frac{A_{sh}}{s} = 0,09 \frac{V_s}{f_y}$$

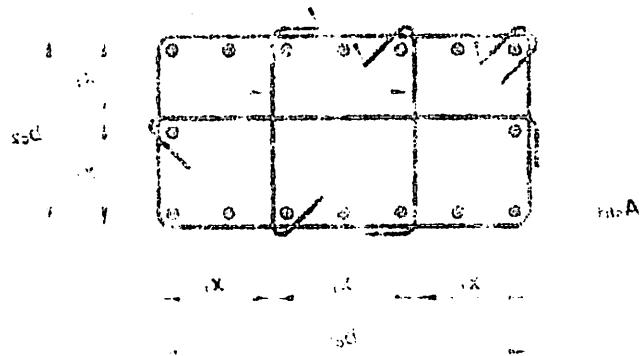
c. Tulangan transversal harus berupa sekrang tunggal dan

terpukul

to be used in the cross section of the member and the longitudinal bars shall be spaced at least 16d from each other.

60% extension

100% extension



The limitation of 60% extension is from the center to center of the bars. The term is used in equation 21-5 is taken as the value of x .

gambar 2.13 Tulangan Transversal pada Kolom

- d. Perlu dipasang sepanjang l_0 dari muka HBK dikena ujung kolom dimana lentur leleh kemungkinan dapat terjadi l_0 harus tak boleh lebih kecil dari :
 - Tinggi penampang komponen struktur pada HBK.
 - $1/6$ panjang bentah bersih.
 - 450 mm
- e. Spasi tulangan transversal sepanjang panjang l_0 tidak boleh melebihi $1/4$ dimensi komponen struktur minimum, $6 \times \emptyset$ tulangan longitudinal, $100 \text{ mm} \leq s_0 \leq 150 \text{ mm}$.
- f. Spasi pengikat sengkang atau kaki-kaki sengkang persegi, h_x dalam penampang komponen struktur tidak boleh melebihi 350 mm pusat ke pusat.
- g. Tulangan vertikal tidak boleh berjarak bersih lebih dari 150 mm dari tulangan yang didukung secara lateral. Bila TT untuk pengeangan tidak lagi disyaratkan maka sisa panjang kolom harus terpasang tulangan hoops dengan jarak s tak melebihi $6 \times$ diameter tulangan memanjang atau 150 mm.

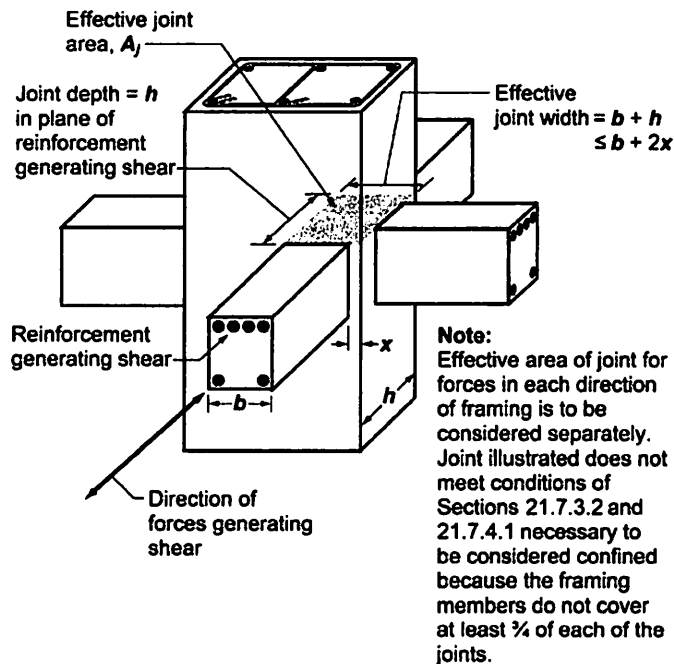
2.10.4 Hubungan Balok Kolom (HBK) Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Penulangan memanjang harus menerus menembus HBK dan dijangkar sebagai batang tarik atau tekan dengan panjang penyaluran yang benar dalam suatu inti kolom terkekang. Lekatan antara tulangan memanjang dan beton tidak boleh sampai lepas atau slip di dalam HBK yang berakibat menambah rotasi dalam HBK. Menurut SNI 2847-2013 Pasal 21.7 persyaratan ukuran minimum harus dipenuhi agar mengurangi kemungkinan kegagalan dan kehilangan lekatan pada waktu terjadi beban berbalik di atas tegangan leleh tulangan.

Bila tulangan memanjang balok menerus melewati HBK. Maka dimensi kolom yang sejajar tulangan balok harus tidak boleh lebih kecil dari 20 kali diameter terbesar tulangan memanjang.

Faktor paling penting dalam menentukan kuat geser nominal HBK adalah luas efektif (A_j) dari HBK. Untuk HBK yang dikekang oleh balok-balok di ke-empat mukanya, maka kapasitas atau kuat geser nominal HBK adalah sebesar $1,7 A_j \sqrt{f'c}$. Untuk hubungan yang terkekang di tiga sisinya atau dua sisi yang berlawanan, maka kapasitasnya maka $1,25 A_j \sqrt{f'c}$. Dan untuk kasus-kasus lainnya, kuat geser nominal = $1,0 A_j \sqrt{f'c}$. Penting untuk dipahami bahwa kapasitas geser adalah hanya fungsi dari kekuatan beton dan luas A_j .

Dalam menghitung gaya geser di HBK gaya dalam tulangan memanjang balok di muka HBK, harus dianggap mempunyai tegangan tarik sebesar $1,25 f_y$.



Gambar 2.14 Luas Efektif dari HBK

BAB III

DATA PERENCANAAN

3.1. Data Perencanaan

a) Data Teknis Bangunan

- Struktur Gedung : Stuktur Beton Bertulang
- Zona Gempa : Kota Batu
- Jumlah Lantai : 7 lantai
- Fungsi Gedung : Hotel
- Panjang : 45,5 m
- Lebar : 15,5 m
- Tinggi Bangunan : 23,5 m

b) Mutu Bahan Yang Digunakan

- Mutu beton (f_c') : 24 Mpa
- Mutu baja ulir (f_y) : 390 Mpa
- Mutu baja polos (f_y) : 240 Mpa

3.2. Tahapan Perencanaan

Tahapan dari perencanaan Gedung Hotel Harvest kota Batu meliputi tahapan sebagai berikut:

a) Analisa Pembebanan

Pembebanan yang diperhtungkan pada perencanaan Gedung Hotel Harvest kota Batu secara garis besar adalah sebagai berikut:

- Beban Mati (Dead Load)
- Beban Hidup (Live Load)
- Beban Gempa (Quake Load), untuk kota Batu berdasarkan SNI 03-1726-2012 memiliki percepatan batuan dasar, yaitu :

- $S_s = 0,759$
- $S_I = 0,323$

Berdasarkan beban-beban tersebut maka struktur Gedung Hotel Harvest kota Batu harus mampu memikul semua kombinasi pembebanan berikut :

1. $U = 1,4D$
2. $U = 1,2D + 1,6L$
3. $U = 1,2D + 1 \times 30\% L \pm 1EX \pm 0,3EY$
4. $U = 1,2D + 1 \times 30\% L \pm 0,3EX \pm 1EY$
5. $U = 0,9D \pm 0,3EX \pm 1EY$
6. $U = 0,9D \pm 1EX \pm 0,3EY$

b) Analisa Statika

Untuk mendapatkan besarnya gaya-gaya dalam yang bekerja pada struktur gedung yaitu digunakan program struktur STAAD Pro

Adapun pedoman perencanaan yang digunakan, antara lain :

- Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, SNI 2847-2013.
- Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726-2012.
- Peraturan Pembebanan SNI 1727-2013.

c) Desain Beton Bertulang

Sistem yang digunakan dalam merencanakan struktur beton bertulang di skripsi ini yaitu Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.

$$- \quad \delta = 0.750$$

$$- \quad \delta = 0.323$$

Berdasarkan beban-beban tersebut maka struktur Gedung Hotel Harvest Kota Batu harus mampu menikul semua kombinasi pembebanan berikut :

$$1. \quad U = 1.4D$$

$$2. \quad U = 1.2D + 1.6L$$

$$3. \quad U = 1.2D + 1.6 \times 30\%L + 1.6X + 0.3BY$$

$$4. \quad U = 1.2D + 1.6 \times 30\%L + 0.3EX + 1.6Y$$

$$5. \quad U = 0.9D + 0.3EX + 1.6Y$$

$$6. \quad U = 0.9D + 1.6Z + 0.3BY$$

b) **Analisa Statika**

Untuk mendapatkan besarnya gaya-gaya dalam yang bekerja pada struktur gedung yaitu digunakan program struktur STAAD Pro

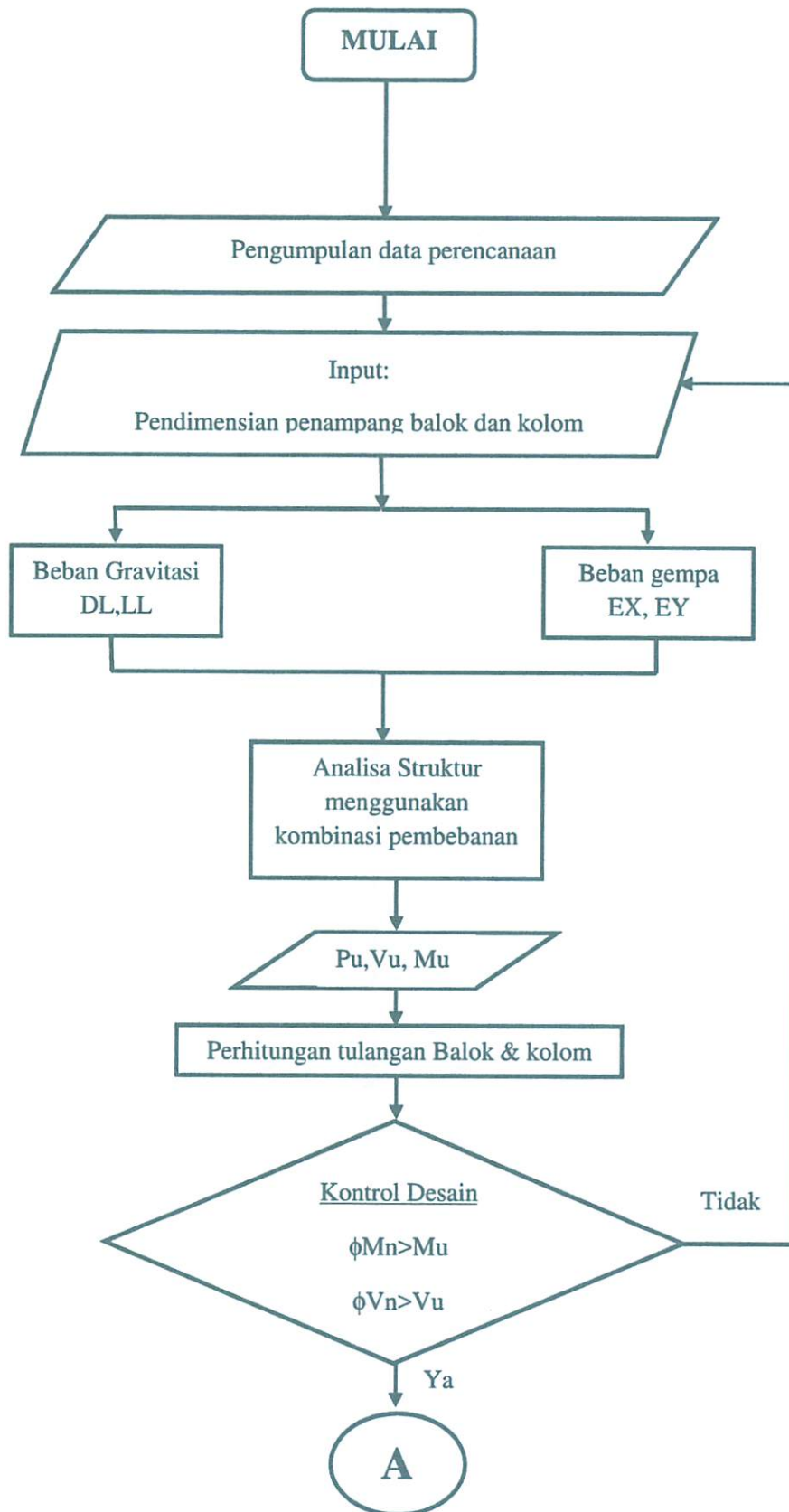
Adapun pedoman perencanaan yang digunakan antara lain :

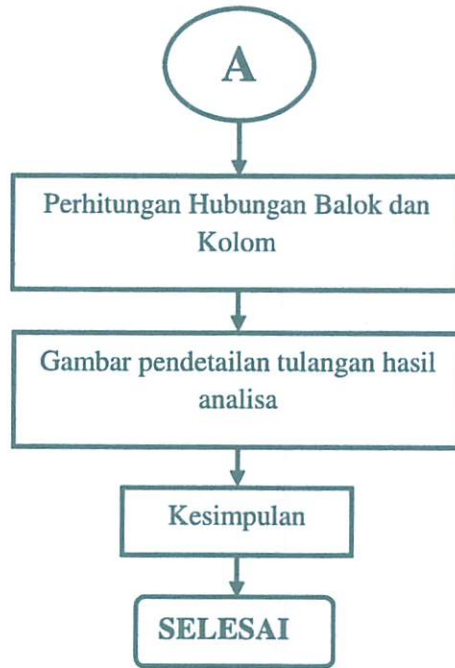
- Perencanaan Beton Struktur Untuk Bangunan Gedung SNI 2847-2013.
- Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726-2013.
- Peraturan Perencanaan SNI 1727-2013.

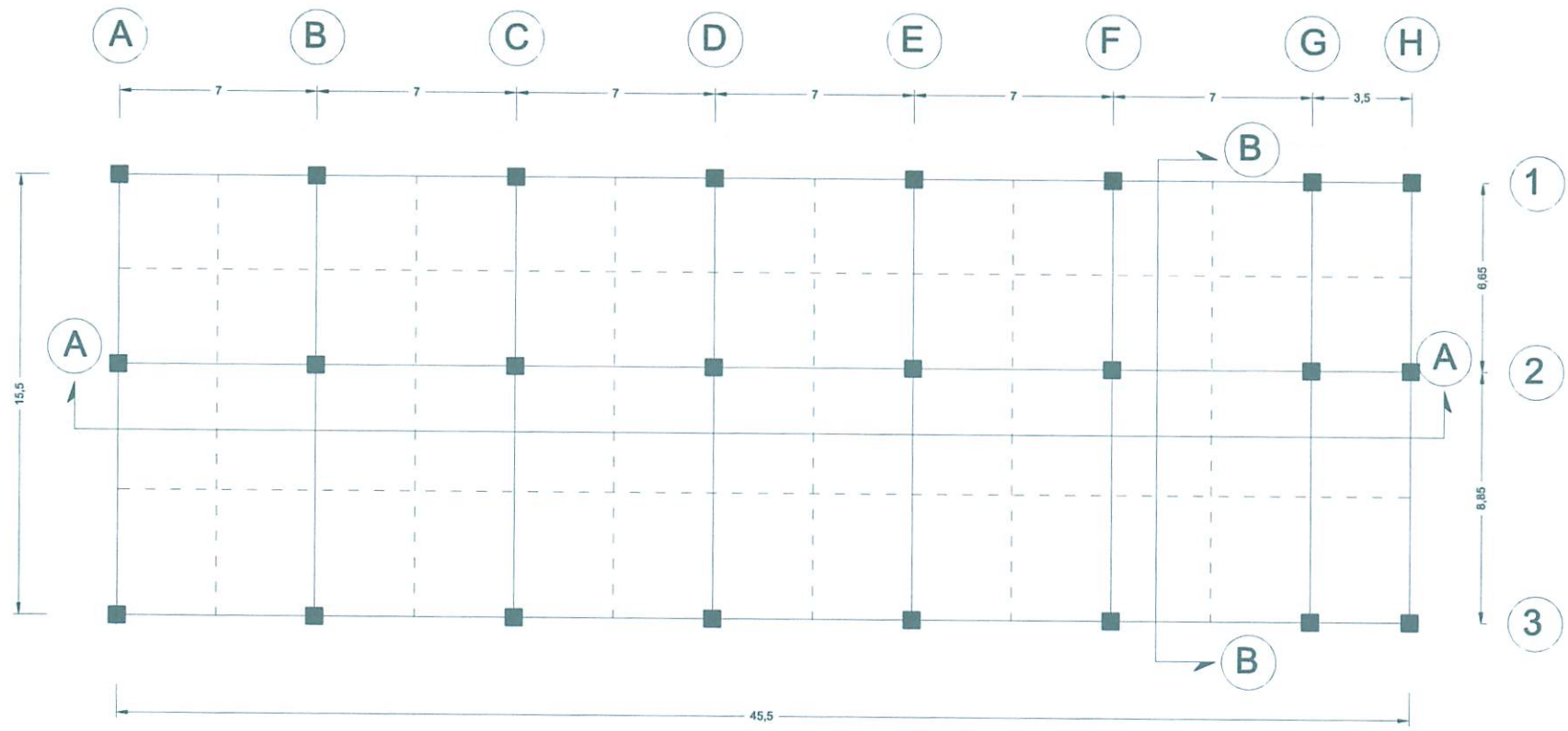
c) **Dasar Beton Bertulang**

Sistem yang digunakan dalam merencanakan struktur beton bertulang di skripsi ini yaitu Sistem Bangka Perilaku Momen Rotasi.

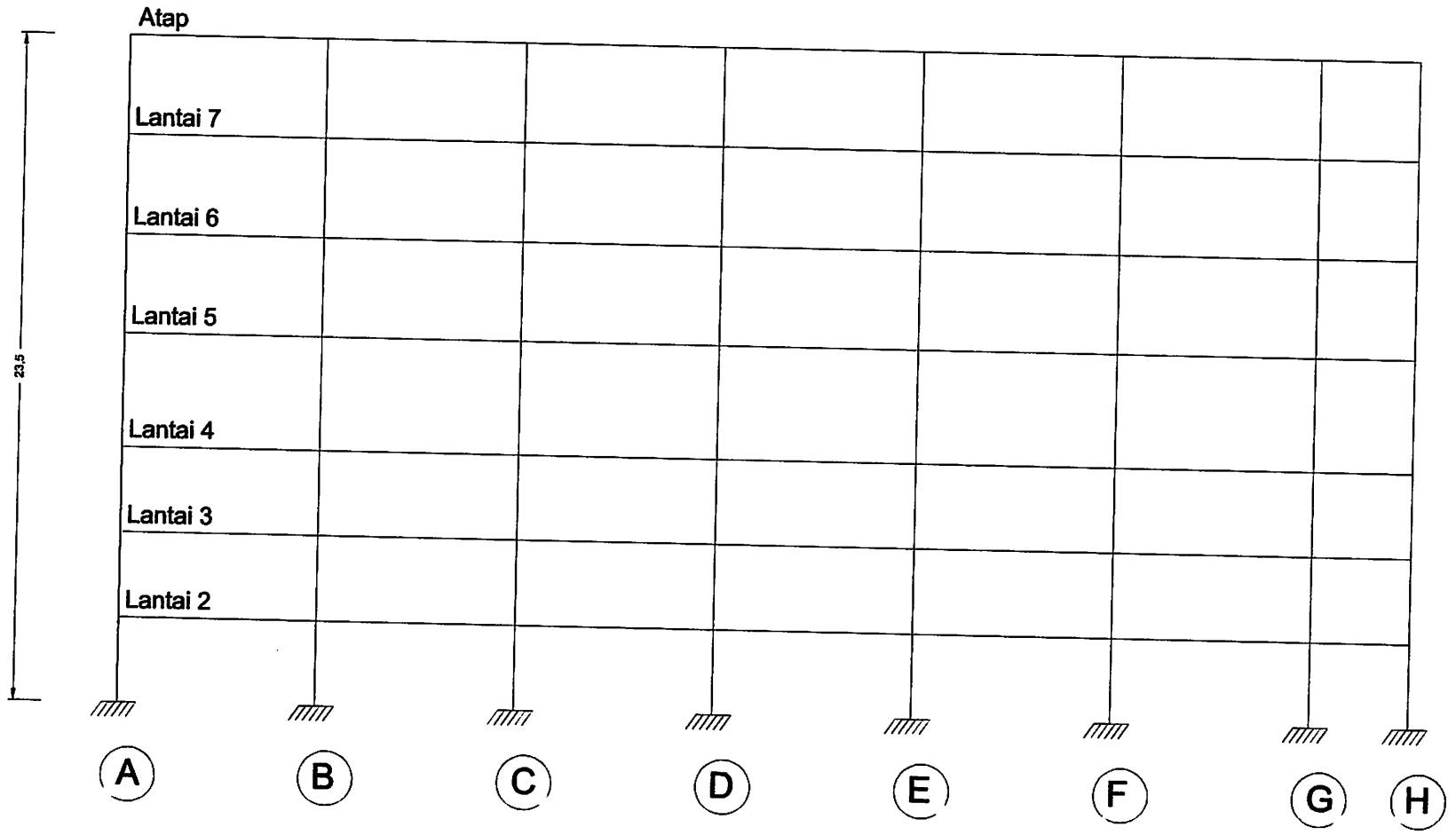
3.3. Bagan Alir



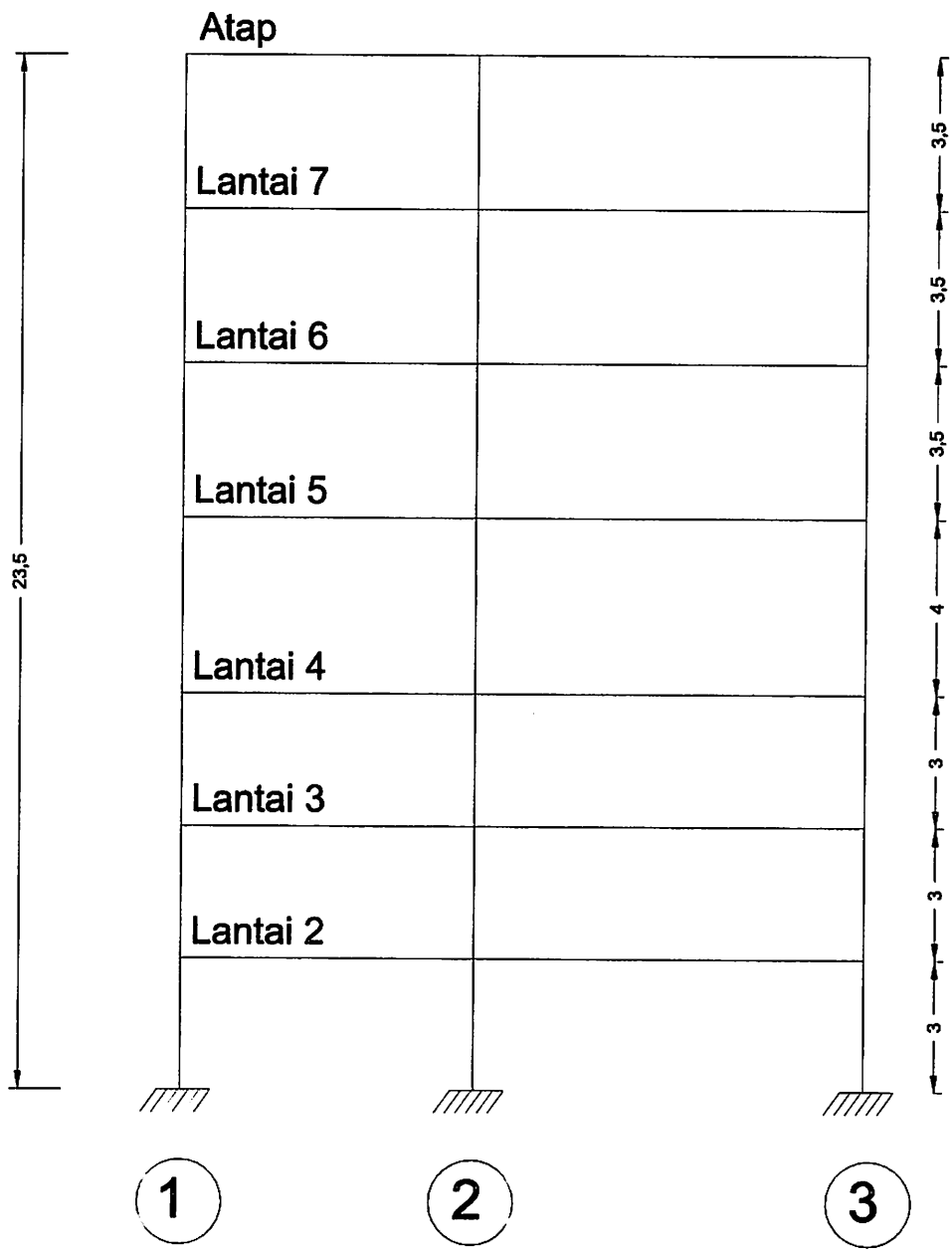




Gambar 3.1 Denah potongan



Gambar 3.2 Potongan memanjang



Gambar 3.3 Potongan melintang

3.4. Perencanaan Dimensi Balok, Kolom, dan Plat

a) Dimensi Balok

Menurut SNI 2847-2013 pasal 21.5.1.3 bahwa lebar balok (b) tidak boleh kurang dari 250 mm dan perbandingan lebar (b) terhadap tinggi (h) tidak boleh kurang dari 0,3.

➤ Untuk panjang balok induk = 7 m = 700 cm

$$h = \frac{1}{12}L \approx \frac{1}{10}L = \frac{1}{12}700 \approx \frac{1}{10}700 \\ = 58,3 \text{ cm s/d } 70 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$$

$$b = \frac{1}{2}h \approx \frac{2}{3}h = \frac{1}{2}60 \approx \frac{2}{3}60 \\ = 30 \text{ cm s/d } 40 \text{ cm} \approx 40 \text{ cm}$$

Dipakai balok induk berukuran **40/60**

$$b/h = 40/60 = 0,66 > 0,3 \text{(OK)}$$

➤ Untuk panjang balok induk = 8,85 m = 885 cm

$$h = \frac{1}{12}L \approx \frac{1}{10}L = \frac{1}{12}885 \approx \frac{1}{10}885 \\ = 73,75 \text{ cm s/d } 88,5 \text{ cm} \approx 75 \text{ cm}$$

$$b = \frac{1}{2}h \approx \frac{2}{3}h = \frac{1}{2}75 \approx \frac{2}{3}75 \\ = 37,5 \text{ cm s/d } 50 \text{ cm} \approx 40 \text{ cm}$$

Dipakai balok induk berukuran **40/75**

$$b/h = 40/75 = 0,534 > 0,3 \text{(OK)}$$

➤ Untuk panjang balok induk = 6,65 m = 665 cm

$$h = \frac{1}{12}L \approx \frac{1}{10}L = \frac{1}{12}665 \approx \frac{1}{10}665 \\ = 55,41 \text{ cm s/d } 66,5 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$$

$$b = \frac{1}{2}h \approx \frac{2}{3}h = \frac{1}{2}60 \approx \frac{2}{3}60 \\ = 30 \text{ cm s/d } 40 \text{ cm} \approx 40 \text{ cm}$$

Dipakai balok induk berukuran **40/60**

$$b/h = 40/60 = 0,667 > 0,3 \text{(OK)}$$

➤ Untuk panjang balok anak = 4,425 m = 442,5 cm

$$h = \frac{1}{15}L \approx \frac{1}{12}L = \frac{1}{15}442,5 \approx \frac{1}{12}442,5$$

$$= 29,5 \text{ s/d } 36,875 \text{ cm} \approx 30 \text{ cm}$$

$$b = \frac{1}{2}h \approx \frac{2}{3}h = \frac{1}{2}30 \approx \frac{2}{3}30$$

$$= 15 \text{ cm s/d } 20 \text{ cm} \approx 20 \text{ cm}$$

Dipakai balok induk berukuran **20/30**

$$b/h = 20/30 = 0,667 > 0,3 \text{(OK)}$$

➤ Untuk panjang balok anak = 3,325 m = 332,5 cm

$$h = \frac{1}{15}L \approx \frac{1}{12}L = \frac{1}{15}332,5 \approx \frac{1}{12}332,5$$

$$= 22,16 \text{ s/d } 27,70 \text{ cm} \approx 25 \text{ cm}$$

$$b = \frac{1}{2}h \approx \frac{2}{3}h = \frac{1}{2}25 \approx \frac{2}{3}25$$

$$= 12,5 \text{ cm s/d } 16,667 \text{ cm} \approx 15 \text{ cm}$$

Dipakai balok anak berukuran **15/25**

$$b/h = 15/25 = 0,6 > 0,3 \text{(OK)}$$

➤ Untuk panjang balok anak = 3,5 m = 350 cm

$$h = \frac{1}{15}L \approx \frac{1}{12}L = \frac{1}{15}350 \approx \frac{1}{12}350$$

$$= 23,33 \text{ s/d } 29,166 \text{ cm} \approx 25 \text{ cm}$$

$$b = \frac{1}{2}h \approx \frac{2}{3}h = \frac{1}{2}25 \approx \frac{2}{3}25$$

$$= 12,5 \text{ cm s/d } 16,667 \text{ cm} \approx 15 \text{ cm}$$

Dipakai balok induk berukuran **20/30**

$$b/h = 15/25 = 0,6 > 0,3 \text{(OK)}$$

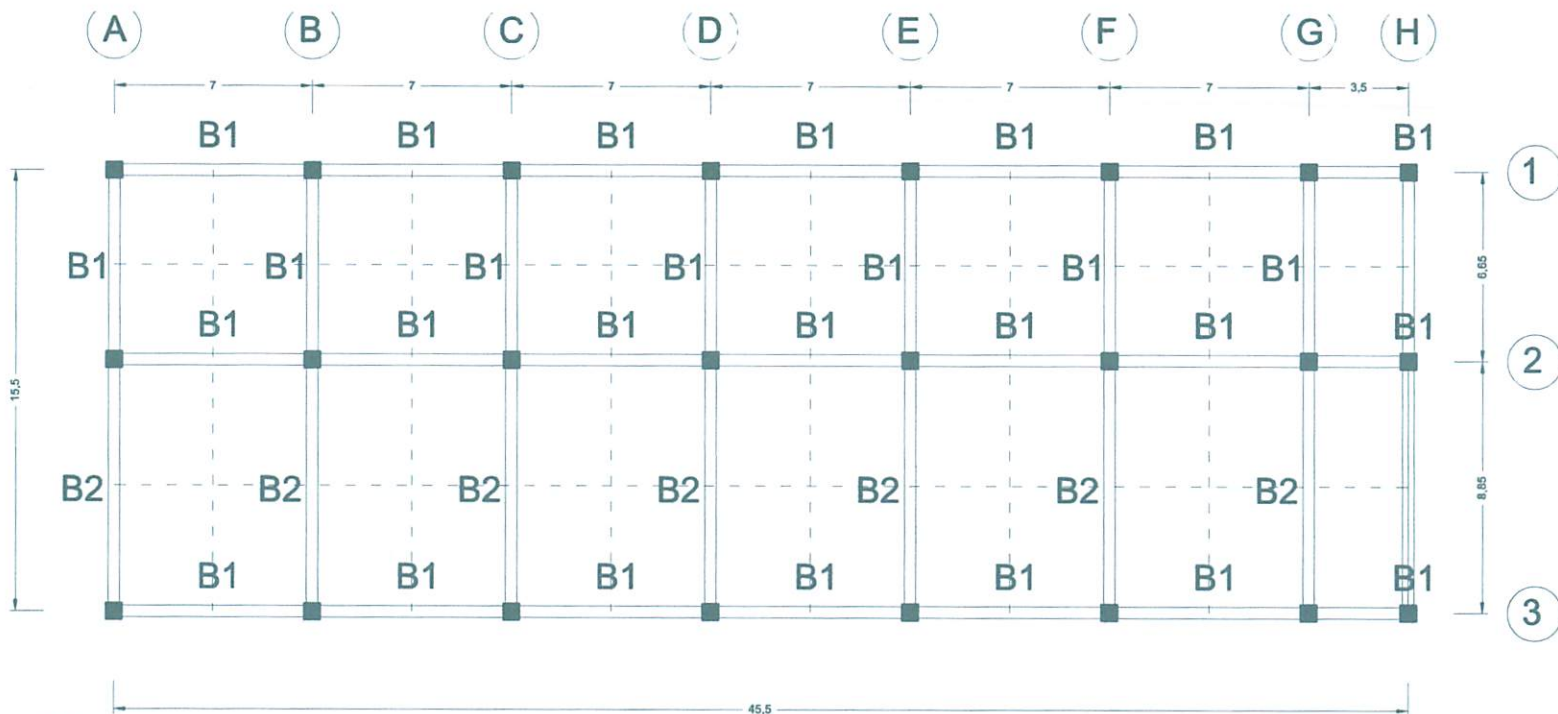
Dari perhitungan diatas, didapatkan beberapa jenis dimensi balok induk dan balok anak sebagai berikut:

a) B1 = 40/60

b) B2 = 40/75

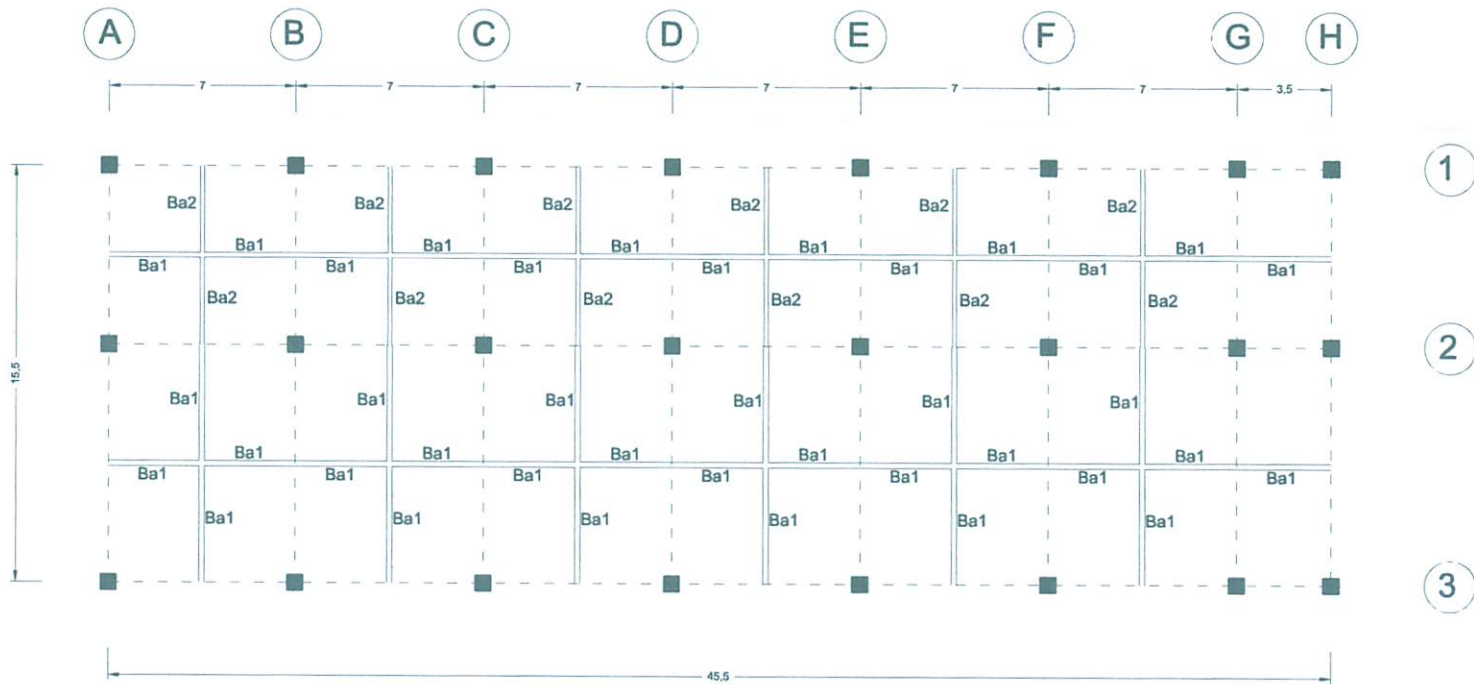
c) B_a1 = 20/30

d) B_a2 = 15/25



Keterangan:
 B1 = 40×60
 B2 = 40×75

Gambar 3.4 Rencana Balok Induk Lantai 1-7



Keterangan:
 Ba1 = $\frac{20}{30}$
 Ba2 = $\frac{15}{25}$

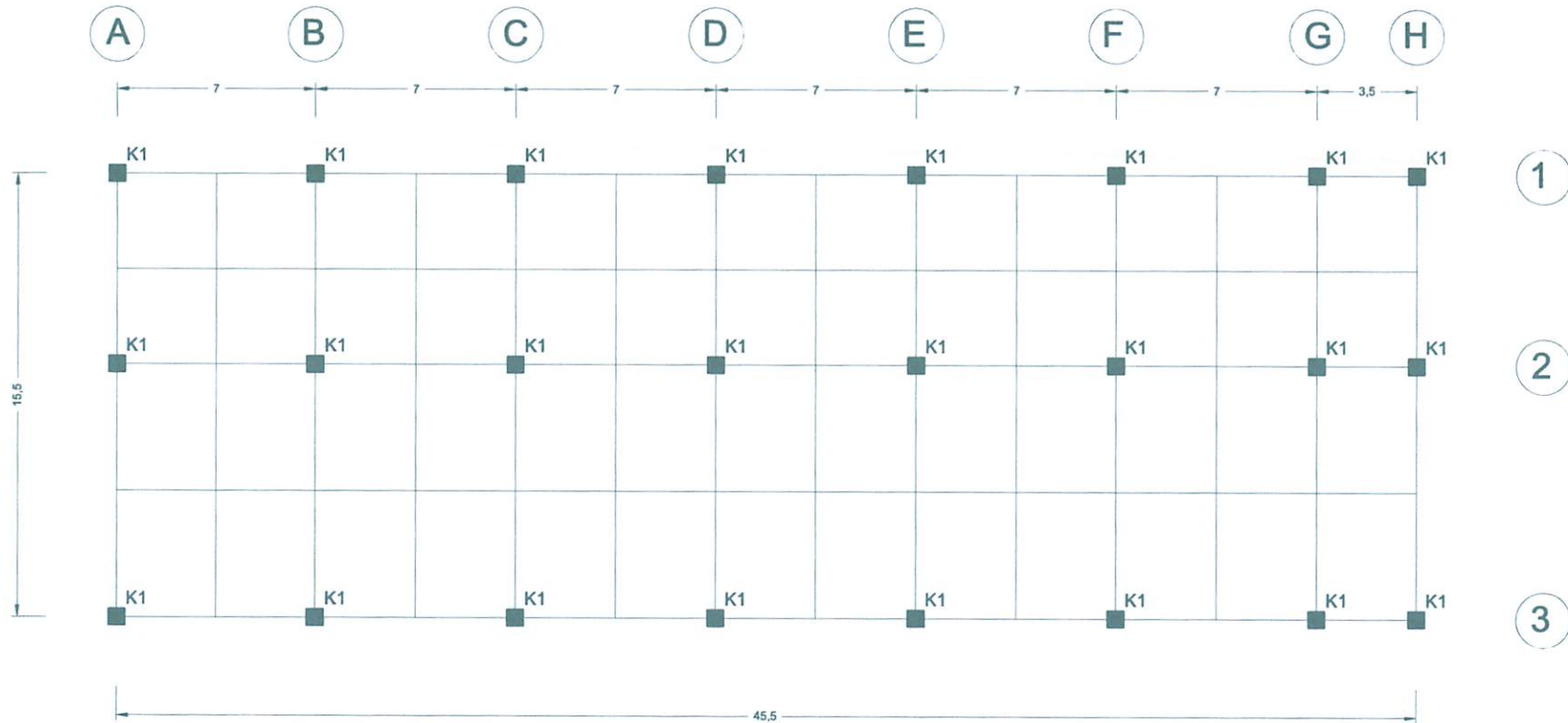
Gambar 3.5 Rencana Balok anak Lantai 1-7

b) Dimensi Kolom

Menurut SNI 2847-2013 pasal 21.6.1.1 dan 26.6.1.2 bahwa ukuran penampang terkecil tidak boleh kurang dari 300 mm dan perbandingan antara ukuran terkecil penampang terhadap ukuran dalam arah tegak lurus nya tidak boleh kurang dari 0,4.

➤ Dipakai kolom berukuran 60/60 (K1)

$60/60 = 1 > 0,4$ OK



Keterangan:
 K1 = $\frac{60}{60}$

Gambar 3.6 Rencana Kolom Lantai 1-7

c) **Dimensi Plat**

Untuk Lantai 2 – 7 digunakan tebal plat = 12 cm, sedangkan untuk lantai atap digunakan tebal plat = 10 cm.

3.5. Perhitungan Pembebanan

a) **Beban Mati (Dead Load)**

a) **Berat struktur lantai atap**

➤ Berat lantai atap

Diketahui:

- Tebal plat : 10 cm (0,10 m)
- Berat volume beton bertulang : 2400 kg/m³.

$$\begin{aligned}\text{➤ Berat Plat} &= \text{Tebal plat} \times \text{Berat volume beton bertulang} \\ &= 0,10 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= 240 \text{ Kg/m}^2.\end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Berat semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Berat langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}\text{Berat Penggantung} &= \text{Berat Semen Asbes} + \text{Berat Langit-} \\ &\quad \text{Langit} \\ &= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2 \\ &= 18 \text{ Kg/m}^2\end{aligned}$$

Maka total berat lantai atap / m² adalah:

✚ Berat Sendiri Plat	:	240	Kg/m ²
✚ Berat Plafon + Penggantung	:	18	Kg/m ² +
Berat Total/m ²	:	258	Kg/m ²

Diketahui:

- Panjang gedung : 45,5 m
- Lebar gedung : 15,5 m
- Berat lantai/m² : 258 Kg/m²

$$\begin{aligned}\text{Berat lantai atap} &= \text{Luas lantai atap} \times \text{Berat lantai/m}^2 \\ &= (45,5 \times 15,5) \times 258 \\ &= \mathbf{181.955 \text{ Kg}}\end{aligned}$$

➤ Berat balok

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m³
- Tebal plat : 10 Cm (0,1 m)

Berat balok = A x L x Bv Beton bertulang x Σ balok

Dimana:

A = Luas penampang balok, dimana dimensi tinggi balok dikurangi dengan tebal plat ($h = h_{\text{balok}} - T_{\text{plat}}$)

L = Panjang bentangan balok (m), dimana bentangan balok dikurangi dimensi kolom, sesuai arah bentangan balok.

Bv = Berat volume Beton Bertulang (2400 Kg/m³)

Σ = Jumlah Balok (Buah)

Berat balok memanjang

$$\begin{aligned}\text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,10) \times (7 - 0,6) \times 2400 \times 18 \\ &= 55.296 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,10) \times (3,5 - 0,6) \times 2400 \times 3 \\ &= 4.176 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,10) \times (3,5-0,4) \times 2400 \times 26 \\ &= 7.738 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total balok memanjang pada lantai atap sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{memanjang}} = 67.210 \text{ Kg}$$

Berat balok Melintang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,10) \times (6,65-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 23.232 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/75)} &= 0,4 \times (0,75-0,10) \times (8,85-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 41.184 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,10) \times (4,425-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 4.637 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (15/25)} &= 0,15 \times (0,25-0,10) \times (3,325-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 1.895 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat balok melintang pada lantai atap sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{melintang}} = 70.948 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total balok} &= \text{DL balok}_{\text{melintang}} + \text{DL balok}_{\text{memanjang}} \\ &= 67.210 \text{ Kg} + 70.948 \text{ Kg} \\ &= 138.158 \text{ Kg} \end{aligned}$$

➤ Berat Kolom

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tinggi lantai : 3,5 m

Berat kolom = A x h x Bv beton bertulang x Σ kolom

Dimana:

A = Luas penampang kolom (lebar x panjang ; m)

h = tinggi kolom (m)

Bj = Berat volume beton bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah kolom (Buah)

Berat kolom

$$\begin{aligned}\text{Kolom (60/60)} &= 0,6 \times 0,6 \times 3,5 \times 2400 \times 24 \\ &= 72.576 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Maka berat total kolom adalah sebesar:

$$\text{DL kolom} = 72.576 \text{ Kg}$$

➤ Berat Dinding

Diketahui:

- Berat volume pasangan bata merah : 1700 Kg/m^3
- Tebal Dinding bata : 15 Cm (0,15 m)
- Tinggi lantai : 3,5 m

Sumber: PPIUG 1987

Berat dinding = $t \times h \times L \times Bv$ bata merah

Dimana:

t = tebal dinding (0,15 m)

h = Tinggi tembok (m), dimana tinggi lantai harus dikurangi dimensi tinggi balok terlebih dahulu.

$$(h_{\text{dinding}} = h_{\text{lantai}} - h_{\text{balok}})$$

L = Panjang bentangan dinding (m)

Bv = Berat volume bata merah (1700 Kg/m^3)

Berat dinding arah memanjang

$$\begin{aligned}\text{Memanjang} &= 0,15 \times (3,5-0,6) \times 76,65 \times 1700 \\ &= 56.683 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Berat dinding arah melintang

$$\begin{aligned}\text{Melintang} &= 0,15 \times (3,5-0,6) \times 154,3 \times 1700 \\ &= 114.075 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Maka berat total dinding adalah:

$$\text{Berat dinding} = 170.758 \text{ Kg}$$

Dari perhitungan diatas, didapat total berat beban mati keseluruhan untuk struktur lantai atap adalah sebesar:

- Berat lantai atap : 181.955 Kg
- Berat Balok : 138.158 Kg
- Berat Kolom : 72.576 Kg
- Berat Dinding : 170.758 Kg +
Berat Total (qd) : 563.446 Kg

b) Berat struktur Lantai 7

➤ Berat Lantai 7

Diketahui:

- Tebal plat : 12 cm (0,12 m)
- Berat volume beton bertulang : 2400 kg/m³.

$$\begin{aligned}\text{➤ Berat Plat} &= \text{Tebal plat} \times \text{Berat volume beton bertulang} \\ &= 0,12 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{288 \text{ Kg/m}^2}.\end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasir urug

Diketahui:

- Tebal urugan : 5cm (0,05 m)
- Berat volume pasir : 1600 kg/m³.

$$\begin{aligned}\text{Berat Pasir} &= \text{Tebal urugan} \times \text{Berat volume pasir} \\ &= 0,05 \text{ m} \times 1600 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{80 \text{ Kg/m}^2}.\end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasangan keramik

Diketahui:

- Tebal adukan : 2,5 cm
- Berat volume adukan : 21 kg/m²/cm tebal
- Tebal keramik : 0,7 cm
- Berat volume keramik : 24 kg/m²/cm tebal.

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}
 \text{Berat pas. keramik} &= (\text{Tebal adukan} \times \text{Berat volume adukan}) \\
 &\quad + (\text{Tebal keramik} \times \text{berat volume} \\
 &\quad \text{keramik}) \\
 &= (2,5 \text{ cm} \times 21 \text{ kg/m}^2/\text{cm}) + (0,7 \times 24 \\
 &\quad \text{kg/m}^2/\text{cm}) \\
 &= \mathbf{69,3 \text{ Kg/m}^2}.
 \end{aligned}$$

➤ Berat Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Berat semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Berat langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Penggantung} &= \text{Berat Semen Asbes} + \text{Berat Langit-} \\
 &\quad \text{Langit} \\
 &= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2 \\
 &= \mathbf{18 \text{ Kg/m}^2}
 \end{aligned}$$

Maka total berat Lantai 7 / m² adalah:

🔨 Berat Sendiri Plat	:	288	Kg/m ²
🔨 Berat pasir urug	:	80	Kg/m ²
🔨 Berat pasangan keramik	:	69,3	Kg/m ²
🔨 Berat Plafon + Penggantung	:	18	Kg/m ² +
Berat Total/m ²	:	455,3	Kg/m ²

- Beton volume keramik : 24 kg/m²cm tebal.
- Tebal keramik : 0,7 cm
- Beton volume adukan : 21 kg/m²cm tebal
- Tebal adukan : 2,5 cm

Sumber: PPTG 1987

$$\text{Beton pas. keramik} = (\text{Tebal adukan} \times \text{Beton volume adukan}) + (\text{Tebal keramik} \times \text{beton volume keramik})$$

$$= (2,5 \text{ cm} \times 21 \text{ kg/m}^2\text{cm}) + (0,7 \times 24 \text{ kg/m}^2\text{cm})$$

$$= 69,3 \text{ Kg/m}^2$$

Beton Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Beton semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Beton langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPTG 1987

$$\text{Beton Penggantung} = \text{Beton Semen Asbes} + \text{Beton Langit}$$

$$= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2$$

$$= 18 \text{ Kg/m}^2$$

Jika total beton lantai 7 m² adalah:

Beton Total	:	422,3	Kg/m ²
Beton Plafon + Penggantung	:	18	Kg/m ²
Beton pasangan keramik	:	69,3	Kg/m ²
Beton pasir utug	:	80	Kg/m ²
Beton Sandiri Plat	:	288	Kg/m ²

Diketahui:

- Panjang gedung : 45,5 m
- Lebar gedung : 15,5 m
- Berat lantai/m² : 455,3 Kg/m²

$$\begin{aligned}\text{Berat Lantai 7} &= \text{Luas Lantai 7} \times \text{Berat lantai/m}^2 \\ &= (45,5 \times 15,5) \times 455,3 \\ &= \mathbf{321.100 \text{ Kg}}\end{aligned}$$

➤ Berat balok

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m³
- Tebal plat : 12 Cm (0,12 m)

$$\text{Berat balok} = A \times L \times Bv \text{ Beton bertulang} \times \Sigma \text{ balok}$$

Dimana:

A = Luas penampang balok, dimana dimensi tinggi balok dikurangi dengan tebal plat ($h = h_{\text{balok}} - T_{\text{plat}}$)

L = Panjang bentangan balok (m), dimana bentangan balok dikurangi dimensi kolom, sesuai arah bentangan balok.

Bv = Berat volume Beton Bertulang (2400 Kg/m³)

Σ = Jumlah Balok (Buah)

Berat balok memanjang

$$\begin{aligned}\text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (7 - 0,6) \times 2400 \times 18 \\ &= 53.084 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (3,5 - 0,6) \times 2400 \times 3 \\ &= 4.009 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3 - 0,12) \times (3,5 - 0,4) \times 2400 \times 26 \\ &= 6.964 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Maka berat total balok memanjang pada Lantai 7 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{memanjang}} = 64.057 \text{ Kg}$$

Berat balok Melintang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (6,65-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 23.303 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/75)} &= 0,4 \times (0,75-0,12) \times (8,85-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 39.917 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (4,425-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 4.173 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (15/25)} &= 0,15 \times (0,25-0,12) \times (3,325-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 1.643 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat balok melintang pada Lantai 7 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{melintang}} = 68.035 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total balok} &= \text{DL balok}_{\text{melintang}} + \text{DL balok}_{\text{memanjang}} \\ &= 64.057 \text{ Kg} + 68.035 \text{ Kg} \\ &= \mathbf{132.092 \text{ Kg}} \end{aligned}$$

➤ Berat Kolom

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tinggi lantai : 3,5 m

Berat kolom = $A \times h \times B_v$ beton bertulang $\times \Sigma$ kolom

Dimana:

A = Luas penampang kolom (lebar \times panjang ; m)

h = tinggi kolom (m)

B_v = Berat volume beton bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah kolom (Buah)

Berat kolom

$$\begin{aligned} \text{Kolom (60/60)} &= 0,6 \times 0,6 \times 3,5 \times 2400 \times 24 \\ &= 72.576 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total kolom adalah sebesar:

$$\text{DL kolom} = \mathbf{72.576 \text{ Kg}}$$

➤ Berat Dinding

Diketahui:

- Berat volume pasangan bata merah : 1700 Kg/m^3
- Tebal Dinding bata : 15 Cm (0,15 m)
- Tinggi lantai : 3,5 m

Sumber: PPIUG 1987

Berat dinding = $t \times h \times L \times Bv$ bata merah

Dimana:

- t = tebal dinding (0,15 m)
- h = Tinggi tembok (m), dimana tinggi lantai harus dikurangi dimensi tinggi balok terlebih dahulu.
($h_{\text{dinding}} = h_{\text{lantai}} - h_{\text{balok}}$)
- L = Panjang bentangan dinding (m)
- Bv = Berat volume bata merah (1700 Kg/m^3)

Berat dinding arah memanjang

$$\begin{aligned} \text{Memanjang} &= 0,15 \times (3,5-0,6) \times 76,65 \times 1700 \\ &= 56.683 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Berat dinding arah melintang

$$\begin{aligned} \text{Melintang} &= 0,15 \times (3,5-0,6) \times 154,3 \times 1700 \\ &= 114.075 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total dinding adalah:

$$\text{Berat dinding} = 170.758 \text{ Kg}$$

Dari perhitungan diatas, didapat total berat beban mati keseluruhan untuk struktur Lantai 7 adalah sebesar:

- Berat Lantai 7 : 321.100 Kg
- Berat Balok : 132.092 Kg
- Berat Kolom : 72.576 Kg
- Berat Dinding : 170.758 Kg +
- Berat Total (qd) : 696.527 Kg

c) Berat struktur Lantai 6

➤ Berat Lantai 6

Diketahui:

- Tebal plat : 12 cm (0,12 m)
- Berat volume beton bertulang : 2400 kg/m³.

$$\begin{aligned}\text{➤ Berat Plat} &= \text{Tebal plat} \times \text{Berat volume beton bertulang} \\ &= 0,12 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{288 \text{ Kg/m}^2}.\end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasir urug

Diketahui:

- Tebal urugan : 5cm (0,05 m)
- Berat volume pasir : 1600 kg/m³.

$$\begin{aligned}\text{Berat Pasir} &= \text{Tebal urugan} \times \text{Berat volume pasir} \\ &= 0,05 \text{ m} \times 1600 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{80 \text{ Kg/m}^2}.\end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasangan keramik

Diketahui:

- Tebal adukan : 2,5 cm
- Berat volume adukan : 21 kg/m²/cm tebal
- Tebal keramik : 0,7 cm
- Berat volume keramik : 24 kg/m²/cm tebal.

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}\text{Berat pas. keramik} &= (\text{Tebal adukan} \times \text{Berat volume adukan}) \\ &\quad + (\text{Tebal keramik} \times \text{berat volume} \\ &\quad \text{keramik})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (2,5 \text{ cm} \times 21 \text{ kg/m}^2/\text{cm}) + (0,7 \times 24 \\
 &\quad \text{kg/m}^2/\text{cm}) \\
 &= \mathbf{69,3 \text{ Kg/m}^2}.
 \end{aligned}$$

➤ Berat Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Berat semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Berat langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Penggantung} &= \text{Berat Semen Asbes} + \text{Berat Langit-} \\
 &\quad \text{Langit} \\
 &= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2 \\
 &= \mathbf{18 \text{ Kg/m}^2}
 \end{aligned}$$

Maka total berat Lantai 6 / m² adalah:

✚ Berat Sendiri Plat	:	288	Kg/m ²
✚ Berat pasir urug	:	80	Kg/m ²
✚ Berat pasangan keramik	:	69,3	Kg/m ²
✚ Berat Plafon + Penggantung	:	<u>18</u>	<u>Kg/m²</u> +
Berat Total/m ²	:	455,3	Kg/m ²

Diketahui:

- Panjang gedung : 45,5 m
- Lebar gedung : 15,5 m
- Berat lantai/m² : 455,3 Kg/m²

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Lantai 6} &= \text{Luas Lantai 6} \times \text{Berat lantai/m}^2 \\
 &= (45,5 \times 15,5) \times 455,3 \\
 &= \mathbf{321.100 \text{ Kg}}
 \end{aligned}$$

➤ Berat balok

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tebal plat : 12 Cm (0,12 m)

Berat balok = A x L x Bv Beton bertulang x Σ balok

Dimana:

A = Luas penampang balok, dimana dimensi tinggi balok dikurangi dengan tebal plat ($h = h_{\text{balok}} - T_{\text{plat}}$)

L = Panjang bentangan balok (m), dimana bentangan balok dikurangi dimensi kolom, sesuai arah bentangan balok.

Bv = Berat volume Beton Bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah Balok (Buah)

Berat balok memanjang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (7-0,6) \times 2400 \times 18 \\ &= 53.084 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (3,5-0,6) \times 2400 \times 3 \\ &= 4.009 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (3,5-0,4) \times 2400 \times 26 \\ &= 6.964 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total balok memanjang pada Lantai 6 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{memanjang}} = 64.057 \text{ Kg}$$

Berat balok Melintang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (6,65-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 23.303 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/75)} &= 0,4 \times (0,75-0,12) \times (8,85-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 39.917 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (4,425-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 4.173 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\text{Balok (15/25)} = 0,15 \times (0,25-0,12) \times (3,325-0,4) \times 2400 \times 12$$

$$= 1.643 \text{ Kg}$$

Maka berat balok melintang pada Lantai 6 sebesar:

$$DL \text{ balok}_{\text{melintang}} = 68.035 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total balok} &= DL \text{ balok}_{\text{melintang}} + DL \text{ balok}_{\text{memanjang}} \\ &= 64.057 \text{ Kg} + 68.035 \text{ Kg} \\ &= \mathbf{132.092 \text{ Kg}} \end{aligned}$$

➤ Berat Kolom

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tinggi lantai : 3,5 m

$$\text{Berat kolom} = A \times h \times Bv \text{ beton bertulang} \times \Sigma \text{ kolom}$$

Dimana:

A = Luas penampang kolom (lebar x panjang ; m)

h = tinggi kolom (m)

Bj = Berat volume beton bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah kolom (Buah)

Berat kolom

$$\begin{aligned} \text{Kolom (60/60)} &= 0,6 \times 0,6 \times 3,5 \times 2400 \times 24 \\ &= \mathbf{72.576 \text{ Kg}} \end{aligned}$$

Maka berat total kolom adalah sebesar:

$$DL \text{ kolom} = \mathbf{72.576 \text{ Kg}}$$

➤ Berat Dinding

Diketahui:

- Berat volume pasangan bata merah : 1700 Kg/m^3
- Tebal Dinding bata : 15 Cm (0,15 m)
- Tinggi lantai : 3,5 m

Sumber: PPIUG 1987

$$\text{Berat dinding} = t \times h \times L \times Bv \text{ bata merah}$$

Dimana:

- t = tebal dinding (0,15 m)
 h = Tinggi tembok (m), dimana tinggi lantai harus dikurangi dimensi tinggi balok terlebih dahulu.
 $(h_{\text{dinding}} = h_{\text{lantai}} - h_{\text{balok}})$
 L = Panjang bentangan dinding (m)
 Bv = Berat volume bata merah (1700 Kg/m³)

Berat dinding arah memanjang

Memanjang = $0,15 \times (3,5-0,6) \times 76,65 \times 1700$
 = 56.683 Kg

Berat dinding arah melintang

Melintang = $0,15 \times (3,5-0,6) \times 154,3 \times 1700$
 = 114.075 Kg

Maka berat total dinding adalah:

Berat dinding = **170.758 Kg**

Dari perhitungan diatas, didapat total berat beban mati keseluruhan untuk struktur Lantai 6 adalah sebesar:

- Berat Lantai 6 : 321.100 Kg
- Berat Balok : 132.092 Kg
- Berat Kolom : 72.576 Kg
- Berat Dinding : 170.758 Kg +
- Berat Total (qd) : 696.527 Kg

d)Berat struktur Lantai 5

- Berat Lantai 5

Diketahui:

- Tebal plat : 12 cm (0,12 m)
- Berat volume beton bertulang : 2400 kg/m³.

➤ Berat Plat = Tebal plat x Berat volume beton bertulang
 = $0,12 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3$.

$$= 288 \text{ Kg/m}^2.$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasir urug

Diketahui:

- Tebal urugan : 5cm (0,05 m)
- Berat volume pasir : 1600 kg/m³.

Berat Pasir = Tebal urugan x Berat volume pasir

$$= 0,05 \text{ m} \times 1600 \text{ kg/m}^3.$$

$$= 80 \text{ Kg/m}^2.$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasangan keramik

Diketahui:

- Tebal adukan : 2,5 cm
- Berat volume adukan : 21 kg/m²/cm tebal
- Tebal keramik : 0,7 cm
- Berat volume keramik : 24 kg/m²/cm tebal.

Sumber: PPIUG 1987

Berat pas. keramik = (Tebal adukan x Berat volume adukan)
+ (Tebal keramik x berat volume keramik)

$$= (2,5 \text{ cm} \times 21 \text{ kg/m}^2/\text{cm}) + (0,7 \times 24 \text{ kg/m}^2/\text{cm})$$

$$= 69,3 \text{ Kg/m}^2.$$

➤ Berat Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Berat semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Berat langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}\text{Berat Penggantungan} &= \text{Berat Semen Asbes} + \text{Berat Langit-} \\ &\quad \text{Langit} \\ &= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2 \\ &= \mathbf{18 \text{ Kg/m}^2}\end{aligned}$$

Maka total berat Lantai 5 / m² adalah:

✚ Berat Sendiri Plat	:	288	Kg/m ²
✚ Berat pasir urug	:	80	Kg/m ²
✚ Berat pasangan keramik	:	69,3	Kg/m ²
✚ Berat Plafon + Penggantungan	:	<u>18</u>	<u>Kg/m²</u> +
Berat Total/m ²	:	455,3	Kg/m ²

Diketahui:

- Panjang gedung : 45,5 m
- Lebar gedung : 15,5 m
- Berat lantai/m² : 455,3 Kg/m²

$$\begin{aligned}\text{Berat Lantai 5} &= \text{Luas Lantai 5} \times \text{Berat lantai/m}^2 \\ &= (45,5 \times 15,5) \times 455,3 \\ &= \mathbf{321.100 \text{ Kg}}\end{aligned}$$

➤ Berat balok

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m³
- Tebal plat : 12 Cm (0,12 m)

Berat balok = A x L x Bv Beton bertulang x Σ balok

Dimana:

A = Luas penampang balok, dimana dimensi tinggi balok dikurangi dengan tebal plat ($h = h_{\text{balok}} - T_{\text{plat}}$)

L = Panjang bentangan balok (m), dimana bentangan balok dikurangi dimensi kolom, sesuai arah bentangan balok.

Bv = Berat volume Beton Bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah Balok (Buah)

Berat balok memanjang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (7-0,6) \times 2400 \times 18 \\ &= 53.084 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (3,5-0,6) \times 2400 \times 3 \\ &= 4.009 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (3,5-0,4) \times 2400 \times 26 \\ &= 6.964 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total balok memanjang pada Lantai 5 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{memanjang}} = 64.057 \text{ Kg}$$

Berat balok Melintang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (6,65-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 23.303 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/75)} &= 0,4 \times (0,75-0,12) \times (8,85-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 39.917 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (4,425-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 4.173 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (15/25)} &= 0,15 \times (0,25-0,12) \times (3,325-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 1.643 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat balok melintang pada Lantai 5 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{melintang}} = 68.035 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total balok} &= \text{DL balok}_{\text{melintang}} + \text{DL balok}_{\text{memanjang}} \\ &= 64.057 \text{ Kg} + 68.035 \text{ Kg} \\ &= \mathbf{132.092 \text{ Kg}} \end{aligned}$$

➤ Berat Kolom

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tinggi lantai : 4 m

Berat kolom = $A \times h \times Bv$ beton bertulang $\times \Sigma$ kolom

Dimana:

A = Luas penampang kolom (lebar \times panjang ; m)

h = tinggi kolom (m)

Bj = Berat volume beton bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah kolom (Buah)

Berat kolom

$$\begin{aligned} \text{Kolom (60/60)} &= 0,6 \times 0,6 \times 4 \times 2400 \times 24 \\ &= 82.944 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total kolom adalah sebesar:

$$\text{DL kolom} = \mathbf{82.944 \text{ Kg}}$$

➤ Berat Dinding

Diketahui:

- Berat volume pasangan bata merah : 1700 Kg/m^3
- Tebal Dinding bata : 15 Cm (0,15 m)
- Tinggi lantai : 4 m

Sumber: PPIUG 1987

Berat dinding = $t \times h \times L \times Bv$ bata merah

Dimana:

t = tebal dinding (0,15 m)

h = Tinggi tembok (m), dimana tinggi lantai harus dikurangi dimensi tinggi balok terlebih dahulu.

$$(h_{\text{dinding}} = h_{\text{lantai}} - h_{\text{balok}})$$

L = Panjang bentangan dinding (m)

Bv = Berat volume bata merah (1700 Kg/m^3)

Berat dinding arah memanjang

$$\begin{aligned} \text{Memanjang} &= 0,15 \times (4-0,6) \times 76,65 \times 1700 \\ &= 66.456 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Berat dinding arah melintang

$$\begin{aligned} \text{Melintang} &= 0,15 \times (4-0,6) \times 154,3 \times 1700 \\ &= 133.743 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total dinding adalah:

$$\text{Berat dinding} = \mathbf{200.199 \text{ Kg}}$$

Dari perhitungan diatas, didapat total berat beban mati keseluruhan untuk struktur Lantai 5 adalah sebesar:

- Berat Lantai 5 : 321.100 Kg
- Berat Balok : 132.092 Kg
- Berat Kolom : 82.944 Kg
- Berat Dinding : 200.199 Kg +
- Berat Total (qd) : 736.336 Kg

e) Berat struktur Lantai 4

- Berat Lantai 4

Diketahui:

- Tebal plat : 12 cm (0,12 m)
- Berat volume beton bertulang : 2400 kg/m³.

$$\begin{aligned} \text{➤ Berat Plat} &= \text{Tebal plat} \times \text{Berat volume beton bertulang} \\ &= 0,12 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{288 \text{ Kg/m}^2}. \end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

- Berat pasir urug

Diketahui:

- Tebal urugan : 5cm (0,05 m)
- Berat volume pasir : 1600 kg/m³.

$$\text{Berat Pasir} = \text{Tebal urugan} \times \text{Berat volume pasir}$$

$$= 0,05 \text{ m} \times 1600 \text{ kg/m}^3.$$

$$= 80 \text{ Kg/m}^2.$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasangan keramik

Diketahui:

- Tebal adukan : 2,5 cm
- Berat volume adukan : 21 kg/m²/cm tebal
- Tebal keramik : 0,7 cm
- Berat volume keramik : 24 kg/m²/cm tebal.

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned} \text{Berat pas. keramik} &= (\text{Tebal adukan} \times \text{Berat volume adukan}) \\ &\quad + (\text{Tebal keramik} \times \text{berat volume} \\ &\quad \text{keramik}) \\ &= (2,5 \text{ cm} \times 21 \text{ kg/m}^2/\text{cm}) + (0,7 \times 24 \\ &\quad \text{kg/m}^2/\text{cm}) \\ &= 69,3 \text{ Kg/m}^2. \end{aligned}$$

➤ Berat Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Berat semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Berat langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned} \text{Berat Penggantung} &= \text{Berat Semen Asbes} + \text{Berat Langit-} \\ &\quad \text{Langit} \\ &= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2 \\ &= 18 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Maka total berat Lantai 4 / m² adalah:

✚ Berat Sendiri Plat	:	288	Kg/m ²
✚ Berat pasir urug	:	80	Kg/m ²
✚ Berat pasangan keramik	:	69,3	Kg/m ²
✚ Berat Plafon + Penggantung	:	<u>18</u>	<u>Kg/m²</u> +
Berat Total/m ²	:	455,3	Kg/m ²

Diketahui:

- Panjang gedung : 45,5 m
- Lebar gedung : 15,5 m
- Berat lantai/m² : 455,3 Kg/m²

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Lantai 4} &= \text{Luas Lantai 4} \times \text{Berat lantai/m}^2 \\
 &= (45,5 \times 15,5) \times 455,3 \\
 &= \mathbf{321.100 \text{ Kg}}
 \end{aligned}$$

➤ Berat balok

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m³
- Tebal plat : 12 Cm (0,12 m)

$$\text{Berat balok} = A \times L \times Bv \text{ Beton bertulang} \times \Sigma \text{ balok}$$

Dimana:

A = Luas penampang balok, dimana dimensi tinggi balok dikurangi dengan tebal plat ($h = h_{\text{balok}} - T_{\text{plat}}$)

L = Panjang bentangan balok (m), dimana bentangan balok dikurangi dimensi kolom, sesuai arah bentangan balok.

Bv = Berat volume Beton Bertulang (2400 Kg/m³)

Σ = Jumlah Balok (Buah)

Berat balok memanjang

$$\begin{aligned}
 \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (7 - 0,6) \times 2400 \times 18 \\
 &= 53.084 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (3,5-0,6) \times 2400 \times 3 \\ &= 4.009 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (3,5-0,4) \times 2400 \times 26 \\ &= 6.964 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Maka berat total balok memanjang pada Lantai 4 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{memanjang}} = 64.057 \text{ Kg}$$

Berat balok Melintang

$$\begin{aligned}\text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (6,65-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 23.303 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (40/75)} &= 0,4 \times (0,75-0,12) \times (8,85-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 39.917 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (4,425-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 4.173 \text{ Kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Balok (15/25)} &= 0,15 \times (0,25-0,12) \times (3,325-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 1.643 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Maka berat balok melintang pada Lantai 4 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{melintang}} = 68.035 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat total balok} &= \text{DL balok}_{\text{melintang}} + \text{DL balok}_{\text{memanjang}} \\ &= 64.057 \text{ Kg} + 68.035 \text{ Kg} \\ &= \mathbf{132.092 \text{ Kg}}\end{aligned}$$

➤ Berat Kolom

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tinggi lantai : 3 m

Berat kolom = A x h x Bv beton bertulang x Σ kolom

Dimana:

A = Luas penampang kolom (lebar x panjang ; m)

h = tinggi kolom (m)

Bj = Berat volume beton bertulang (2400 Kg/m³)

Σ = Jumlah kolom (Buah)

Berat kolom

$$\begin{aligned}\text{Kolom (60/60)} &= 0,6 \times 0,6 \times 3 \times 2400 \times 24 \\ &= 82.944 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Maka berat total kolom adalah sebesar:

$$\text{DL kolom} = \mathbf{62.208 \text{ Kg}}$$

➤ Berat Dinding

Diketahui:

- Berat volume pasangan bata merah : 1700 Kg/m³
- Tebal Dinding bata : 15 Cm (0,15 m)
- Tinggi lantai : 3 m

Sumber: PPIUG 1987

Berat dinding = t x h x L x Bv bata merah

Dimana:

t = tebal dinding (0,15 m)

h = Tinggi tembok (m), dimana tinggi lantai harus dikurangi dimensi tinggi balok terlebih dahulu.

$$(h_{\text{dinding}} = h_{\text{lantai}} - h_{\text{balok}})$$

L = Panjang bentangan dinding (m)

Bv = Berat volume bata merah (1700 Kg/m³)

Berat dinding arah memanjang

$$\begin{aligned}\text{Memanjang} &= 0,15 \times (3-0,6) \times 162,1 \times 1700 \\ &= 99.187 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Berat dinding arah melintang

$$\begin{aligned}\text{Melintang} &= 0,15 \times (3-0,6) \times 84,33 \times 1700 \\ &= 51.610 \text{ Kg}\end{aligned}$$

Maka berat total dinding adalah:

$$\text{Berat dinding} = \mathbf{150.797 \text{ Kg}}$$

Dari perhitungan diatas, didapat total berat beban mati keseluruhan untuk struktur Lantai 4 adalah sebesar:

- Berat Lantai 4 : 321.100 Kg
- Berat Balok : 132.092 Kg
- Berat Kolom : 62.208 Kg
- Berat Dinding : 150.797 Kg +
- Berat Total (qd) : 666.197 Kg

f) Berat struktur Lantai 3

➤ Berat Lantai 3

Diketahui:

- Tebal plat : 12 cm (0,12 m)
- Berat volume beton bertulang : 2400 kg/m³.

➤ Berat Plat = Tebal plat x Berat volume beton bertulang

$$= 0,12 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3.$$
$$= \mathbf{288 \text{ Kg/m}^2}.$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasir urug

Diketahui:

- Tebal urugan : 5cm (0,05 m)
- Berat volume pasir : 1600 kg/m³.

Berat Pasir = Tebal urugan x Berat volume pasir

$$= 0,05 \text{ m} \times 1600 \text{ kg/m}^3.$$
$$= \mathbf{80 \text{ Kg/m}^2}.$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasangan keramik

Diketahui:

- Tebal adukan : 2,5 cm
- Berat volume adukan : 21 kg/m²/cm tebal

- Tebal keramik : 0,7 cm
- Berat volume keramik : 24 kg/m²/cm tebal.

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}
 \text{Berat pas. keramik} &= (\text{Tebal adukan} \times \text{Berat volume adukan}) \\
 &\quad + (\text{Tebal keramik} \times \text{berat volume keramik}) \\
 &= (2,5 \text{ cm} \times 21 \text{ kg/m}^2/\text{cm}) + (0,7 \times 24 \text{ kg/m}^2/\text{cm}) \\
 &= \mathbf{69,3 \text{ Kg/m}^2}.
 \end{aligned}$$

➤ Berat Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Berat semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Berat langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Penggantung} &= \text{Berat Semen Asbes} + \text{Berat Langit-Langit} \\
 &= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2 \\
 &= \mathbf{18 \text{ Kg/m}^2}
 \end{aligned}$$

Maka total berat lantai 3 / m² adalah:

🔨 Berat Sendiri Plat	:	288	Kg/m ²
🔨 Berat pasir urug	:	80	Kg/m ²
🔨 Berat pasangan keramik	:	69,3	Kg/m ²
🔨 Berat Plafon + Penggantung	:	<u>18</u>	<u>Kg/m²</u> +
Berat Total/m ²	:	455,3	Kg/m ²

Diketahui:

- Panjang gedung : 45,5 m

- Lebar gedung : 15,5 m
- Berat lantai/m² : 455,3 Kg/m²

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Lantai 3} &= \text{Luas Lantai 3} \times \text{Berat lantai/m}^2 \\
 &= (45,5 \times 15,5) \times 455,3 \\
 &= \mathbf{321.100 \text{ Kg}}
 \end{aligned}$$

➤ **Berat balok**

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m³
- Tebal plat : 12 Cm (0,12 m)

Berat balok = A x L x Bv Beton bertulang x Σ balok

Dimana:

A = Luas penampang balok, dimana dimensi tinggi balok dikurangi dengan tebal plat ($h = h_{\text{balok}} - T_{\text{plat}}$)

L = Panjang bentangan balok (m), dimana bentangan balok dikurangi dimensi kolom, sesuai arah bentangan balok.

Bv = Berat volume Beton Bertulang (2400 Kg/m³)

Σ = Jumlah Balok (Buah)

Berat balok memanjang

$$\begin{aligned}
 \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (7 - 0,6) \times 2400 \times 18 \\
 &= 53.084 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (3,5 - 0,6) \times 2400 \times 3 \\
 &= 4.009 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3 - 0,12) \times (3,5 - 0,4) \times 2400 \times 26 \\
 &= 6.964 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Maka berat total balok memanjang pada Lantai 3 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{memanjang}} = 64.057 \text{ Kg}$$

Berat balok Melintang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6-0,12) \times (6,65-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 23.303 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/75)} &= 0,4 \times (0,75-0,12) \times (8,85-0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 39.917 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3-0,12) \times (4,425-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 4.173 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (15/25)} &= 0,15 \times (0,25-0,12) \times (3,325-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 1.643 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat balok melintang pada Lantai 3 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{melintang}} = 68.035 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total balok} &= \text{DL balok}_{\text{melintang}} + \text{DL balok}_{\text{memanjang}} \\ &= 64.057 \text{ Kg} + 68.035 \text{ Kg} \\ &= \mathbf{132.092 \text{ Kg}} \end{aligned}$$

➤ Berat Kolom

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tinggi lantai : 3 m

Berat kolom = $A \times h \times Bv \text{ beton bertulang} \times \Sigma \text{ kolom}$

Dimana:

A = Luas penampang kolom (lebar x panjang ; m)

h = tinggi kolom (m)

Bj = Berat volume beton bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah kolom (Buah)

Berat kolom

$$\begin{aligned} \text{Kolom (60/60)} &= 0,6 \times 0,6 \times 3 \times 2400 \times 24 \\ &= 82.944 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total kolom adalah sebesar:

$$\text{DL kolom} = \mathbf{62.208 \text{ Kg}}$$

➤ Berat Dinding

Diketahui:

- Berat volume pasangan bata merah : 1700 Kg/m³
- Tebal Dinding bata : 15 Cm (0,15 m)
- Tinggi lantai : 3 m

Sumber: PPIUG 1987

Berat dinding = t x h x L x Bv bata merah

Dimana:

t = tebal dinding (0,15 m)

h = Tinggi tembok (m), dimana tinggi lantai harus dikurangi dimensi tinggi balok terlebih dahulu.

$$(h_{\text{dinding}} = h_{\text{lantai}} - h_{\text{balok}})$$

L = Panjang bentangan dinding (m)

Bv = Berat volume bata merah (1700 Kg/m³)

Berat dinding arah memanjang

$$\begin{aligned} \text{Memanjang} &= 0,15 \times (3-0,6) \times 162,1 \times 1700 \\ &= 99.187 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Berat dinding arah melintang

$$\begin{aligned} \text{Melintang} &= 0,15 \times (3-0,6) \times 84,33 \times 1700 \\ &= 51.610 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total dinding adalah:

Berat dinding = 150.797 Kg

Dari perhitungan diatas, didapat total berat beban mati keseluruhan untuk struktur Lantai 3 adalah sebesar:

- Berat Lantai 3 : 321.100 Kg
- Berat Balok : 132.092 Kg
- Berat Kolom : 62.208 Kg
- Berat Dinding : 150.797 Kg +
- Berat Total (qd) : 666.197 Kg

g) Berat struktur Lantai 2

➤ Berat Lantai 2

Diketahui:

- Tebal plat : 12 cm (0,12 m)
- Berat volume beton bertulang : 2400 kg/m³.

$$\begin{aligned}\text{➤ Berat Plat} &= \text{Tebal plat} \times \text{Berat volume beton bertulang} \\ &= 0,12 \text{ m} \times 2400 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{288 \text{ Kg/m}^2}.\end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasir urug

Diketahui:

- Tebal urugan : 5cm (0,05 m)
- Berat volume pasir : 1600 kg/m³.

$$\begin{aligned}\text{Berat Pasir} &= \text{Tebal urugan} \times \text{Berat volume pasir} \\ &= 0,05 \text{ m} \times 1600 \text{ kg/m}^3 \\ &= \mathbf{80 \text{ Kg/m}^2}.\end{aligned}$$

Sumber: PPIUG 1987

➤ Berat pasangan keramik

Diketahui:

- Tebal adukan : 2,5 cm
- Berat volume adukan : 21 kg/m²/cm tebal
- Tebal keramik : 0,7 cm
- Berat volume keramik : 24 kg/m²/cm tebal.

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned}\text{Berat pas. keramik} &= (\text{Tebal adukan} \times \text{Berat volume adukan}) \\ &\quad + (\text{Tebal keramik} \times \text{berat volume keramik})\end{aligned}$$

$$= (2,5 \text{ cm} \times 21 \text{ kg/m}^2/\text{cm}) + (0,7 \times 24 \text{ kg/m}^2/\text{cm})$$

$$= 69,3 \text{ Kg/m}^2.$$

➤ Berat Plafon + Penggantung

Diketahui:

- Berat semen asbes (4 mm) : 11 Kg/m²
- Berat langit-langit kayu : 7 kg/m²

Sumber: PPIUG 1987

$$\begin{aligned} \text{Berat Penggantung} &= \text{Berat Semen Asbes} + \text{Berat Langit-Langit} \\ &= 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ kg/m}^2 \\ &= 18 \text{ Kg/m}^2 \end{aligned}$$

Maka total berat lantai 2 / m² adalah:

🔨 Berat Sendiri Plat	:	288	Kg/m ²
🔨 Berat pasir urug	:	80	Kg/m ²
🔨 Berat pasangan keramik	:	69,3	Kg/m ²
🔨 Berat Plafon + Penggantung	:	<u>18</u>	<u>Kg/m²</u> +
Berat Total/m ²	:	455,3	Kg/m ²

Diketahui:

- Panjang gedung : 45,5 m
- Lebar gedung : 15,5 m
- Berat lantai/m² : 455,3 Kg/m²

$$\begin{aligned} \text{Berat Lantai 2} &= \text{Luas Lantai 2} \times \text{Berat lantai/m}^2 \\ &= (45,5 \times 15,5) \times 455,3 \\ &= 321.100 \text{ Kg} \end{aligned}$$

➤ Berat balok

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tebal plat : 12 Cm (0,12 m)

Berat balok = A x L x Bv Beton bertulang x Σ balok

Dimana:

A = Luas penampang balok, dimana dimensi tinggi balok dikurangi dengan tebal plat ($h = h_{\text{balok}} - T_{\text{plat}}$)

L = Panjang bentangan balok (m), dimana bentangan balok dikurangi dimensi kolom, sesuai arah bentangan balok.

Bv = Berat volume Beton Bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah Balok (Buah)

Berat balok memanjang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (7 - 0,6) \times 2400 \times 18 \\ &= 53.084 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (3,5 - 0,6) \times 2400 \times 3 \\ &= 4.009 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3 - 0,12) \times (3,5 - 0,4) \times 2400 \times 26 \\ &= 6.964 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total balok memanjang pada Lantai 2 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{memanjang}} = 64.057 \text{ Kg}$$

Berat balok Melintang

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/60)} &= 0,4 \times (0,6 - 0,12) \times (6,65 - 0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 23.303 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (40/75)} &= 0,4 \times (0,75 - 0,12) \times (8,85 - 0,6) \times 2400 \times 8 \\ &= 39.917 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (20/30)} &= 0,2 \times (0,3 - 0,12) \times (4,425 - 0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 4.173 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Balok (15/25)} &= 0,15 \times (0,25-0,12) \times (3,325-0,4) \times 2400 \times 12 \\ &= 1.643 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat balok melintang pada Lantai 2 sebesar:

$$\text{DL balok}_{\text{melintang}} = 68.035 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat total balok} &= \text{DL balok}_{\text{melintang}} + \text{DL balok}_{\text{memanjang}} \\ &= 64.057 \text{ Kg} + 68.035 \text{ Kg} \\ &= \mathbf{132.092 \text{ Kg}} \end{aligned}$$

➤ Berat Kolom

Diketahui:

- Berat volume beton bertulang : 2400 Kg/m^3
- Tinggi lantai : 3 m

Berat kolom = $A \times h \times Bv \text{ beton bertulang} \times \Sigma \text{ kolom}$

Dimana:

A = Luas penampang kolom (lebar x panjang ; m)

h = tinggi kolom (m)

Bj = Berat volume beton bertulang (2400 Kg/m^3)

Σ = Jumlah kolom (Buah)

Berat kolom

$$\begin{aligned} \text{Kolom (60/60)} &= 0,6 \times 0,6 \times 3 \times 2400 \times 24 \\ &= 82.944 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total kolom adalah sebesar:

$$\text{DL kolom} = \mathbf{62.208 \text{ Kg}}$$

➤ Berat Dinding

Diketahui:

- Berat volume pasangan bata merah : 1700 Kg/m^3
- Tebal Dinding bata : 15 Cm (0,15 m)
- Tinggi lantai : 3 m

Sumber: PPIUG 1987

Berat dinding = $t \times h \times L \times Bv \text{ bata merah}$

Dimana:

t = tebal dinding (0,15 m)

h = Tinggi tembok (m), dimana tinggi lantai harus dikurangi dimensi tinggi balok terlebih dahulu.

$$(h_{\text{dinding}} = h_{\text{lantai}} - h_{\text{balok}})$$

L = Panjang bentangan dinding (m)

Bv = Berat volume bata merah (1700 Kg/m³)

Berat dinding arah memanjang

$$\begin{aligned} \text{Memanjang} &= 0,15 \times (3-0,6) \times 162,1 \times 1700 \\ &= 99.187 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Berat dinding arah melintang

$$\begin{aligned} \text{Melintang} &= 0,15 \times (3-0,6) \times 84,33 \times 1700 \\ &= 51.610 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Maka berat total dinding adalah:

$$\text{Berat dinding} = \mathbf{150.797 \text{ Kg}}$$

Dari perhitungan diatas, didapat total berat beban mati keseluruhan untuk struktur Lantai 2 adalah sebesar:

➤ Berat Lantai 2	: 321.100	Kg
➤ Berat Balok	: 132.092	Kg
➤ Berat Kolom	: 62.208	Kg
➤ Berat Dinding	: <u>150.797</u>	<u>Kg +</u>
Berat Total (qd)	: 666.197	Kg

Keseluruhan perhitungan beban mati di atas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Table 3.1 Hasil perhitungan beban mati

Lantai	Berat				
	Plat (Kg)	Balok (Kg)	Kolom (Kg)	Dinding (Kg)	W total (Kg)
Atap	181.955	138.158	72.576	170.758	563.446
Lantai 7	321.101	132.092	72.576	170.758	696.527
Lantai 6	321.101	132.092	72.576	170.758	696.527
Lantai 5	321.101	132.092	82.944	200.199	736.336
Lantai 4.	321.101	132.092	62.208	150.797	666.197
Lantai 3	321.101	132.092	62.208	150.797	666.197
Lantai 2	321.101	132.092	62.208	150.797	666.197
Total	2.108.556	930.771	487.296	1.164.863	4.691.427

b) Beban Hidup (Life Load)

Menurut Menurut Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung 1987, beban hidup untuk gedung yang berfungsi sebagai hotel adalah sebesar 250 Kg/m^2 dan beban hidup pada bagian atap adalah sebesar 100 Kg/m^2 dengan koefisien reduksi untuk peninjauan gempa sebesar 30% (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung 1987, Tabel 4)

Perhitungan beban hidup khusus untuk peninjauan dengan kombinasi beban gempa dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Table 3.2 Hasil perhitungan beban hidup khusus untuk peninjauan dengan kombinasi beban gempa

Lantai	Panjang Lantai (m)	Lebar Lantai (m)	Beban Hidup (Kg/m ²)	Koefisien reduksi	Beban hidup tereduksi (Kg)
Atap	45,5	15,5	100	30%	21.158
Lantai 7	45,5	15,5	250	30%	52.894
Lantai 6	45,5	15,5	250	30%	52.894
Lantai 5	45,5	15,5	250	30%	52.894
Lantai 4.	45,5	15,5	250	30%	52.894
Lantai 3	45,5	15,5	250	30%	52.894
Lantai 2	45,5	15,5	250	30%	52.894
Total					338.520

Tabel 3.3 Hasil perhitungan beban hidup sebagai total beban gempa

Lantai	Panjang Lantai (m)	Lebar Lantai (m)	Beban Hidup (Kg/m ²)	Beban hidup tak tereduksi (Kg)
Atap	45,5	15,5	100	70.525
Lantai 7	45,5	15,5	250	176.312,5
Lantai 6	45,5	15,5	250	176.312,5
Lantai 5	45,5	15,5	250	176.312,5
Lantai 4.	45,5	15,5	250	176.312,5
Lantai 3	45,5	15,5	250	176.312,5
Lantai 2	45,5	15,5	250	176.312,5

Maka berat total beban hidup dan beban mati pada struktur untuk perencanaan pembebanan gempa, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Table 3.4 Hasil perhitungan beban hidup dan beban mati untuk peninjauan gempa

Lantai	Beban		
	ΣDL (Kg)	ΣLL (Kg)	Total (Kg)
Atap	563.446	70.525	633.971
Lantai 7	696.527	176.312,5	872.839,5
Lantai 6	696.527	176.312,5	872.839,5
Lantai 5	736.336	176.312,5	872.839,5
Lantai 4.	666.197	176.312,5	872.839,5
Lantai 3	666.197	176.312,5	872.839,5
Lantai 2	666.197	176.312,5	872.839,5
Total			5.871.008

3.6. Penentuan Kategori Desain Seismik (KDS)

3.6.1 Menentukan nilai S_S dan S_1

Dalam menentukan KDS, hal pertama yang perlu kita ketahui adalah Nilai percepatan respon spektrum pendek (S_S) dan nilai percepatan respon spektrum 1 detik (S_1). Nilai S_S dan S_1 ini dapat dilihat pada peta respon spektra SNI 03 1726-2012. Namun untuk mendapatkan nilai S_S dan S_1 yang lebih akurat, penulis menggunakan menggunakan program bantu Desain Spektra Indonesia yang bisa diakses pada situs:

<http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain Spektra Indonesia 2011/>

Untuk kota Batu, di dapat nilai S_S dan S_1 sebesar 0,759 dan 0,323. Dari nilai S_S dan S_1 ini, selanjutnya yang harus ditentukan adalah nilai percepatan respon desain spektrum periode pendek (S_{DS}) dan percepatan respon desain spektrum periode 1 detik (S_{D1}).

3.6.2 Menentukan nilai S_{DS} dan S_{D1}

Untuk menentukan nilai S_{DS} dan S_{D1} didapat dari persamaan, dibawah ini:

$$S_{DS} = \frac{2}{3} S_{MS} \text{ dan } S_{D1} = \frac{2}{3} S_{M1}$$

Dimana S_{MS} dan S_{M1} dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_{MS} = F_a \cdot S_S \text{ dan } S_{M1} = F_v \cdot S_1$$

Nilai F_a dan F_v dapat dilihat pada tabel 2.9 dan tabel 2.10 pada BAB II.

Pada pembacaan tabel-tabel tersebut, untuk kota Batu dengan nilai S_S sebesar 0,759 dan klasifikasi situs SB, maka di dapatkan nilai F_a sebesar 1,1. Sedangkan untuk nilai S_1 sebesar 0,323 dan klasifikasi situs SB, maka di dapatkan nilai F_v sebesar 1,5

Dari nilai S_S , S_1 , F_a dan F_v yang didapat, maka nilai S_{MS} dan S_{M1} dapat dihitung.

$$S_{MS} = F_a \cdot S_S \text{ dan } S_{M1} = F_v \cdot S_1$$

$$S_{MS} = 1,0 \times 0,759 = 0,759$$

Dan

$$S_{M1} = 1,0 \times 0,323 = 0,323$$

Dari nilai S_{MS} dan S_{M1} yang didapat, maka nilai S_{DS} dan S_{D1} adalah sebesar:

$$S_{DS} = \frac{2}{3} 0,759 = 0,506$$

$$S_{D1} = \frac{2}{3} 0,323 = 0,215$$

Setelah mengetahui nilai S_{D1} dan S_{DS} , maka selanjutnya adalah menentukan kategori resiko gedung.

3.6.3 Menentukan kategori resiko gedung

Untuk menentukan kategori resiko gedung, dapat dilihat pada tabel 2.1 tentang “Kategori resiko bangunan gedung dan struktur lainnya untuk beban gempa”. Untuk hotel Harvest dengan fungsi gedung sebagai hotel, maka dapat disimpulkan bahwa hotel Harvest termasuk dalam gedung kategori II.

Dengan ditentukannya gedung hotel Harvest termasuk kategori II, maka faktor keutamaan gempa untuk gedung kategori II dapat diketahui dengan melihat pada tabel 2.2 Tentang faktor keutamaan gempa.

Dari pembacaan tabel 2.2, maka dapat disimpulkan faktor keutamaan gempa, I_e , untuk gedung dengan kategori resiko II adalah 1,0.

3.6.4 Menentukan kategori desain seismik (KDS).

Dari kategori resiko gedung, nilai S_{DS} , dan S_{D1} yang didapat pada subbab 3.6.2, maka dapat diketahui Kategori desain seismik untuk wilayah gedung hotel Harvest kota Batu dengan melihat pada tabel 2.3 dan tabel 2.4

Dari pembacaan tabel 2.3 dan 2.4, untuk kota Batu dengan nilai S_{DS} sebesar 0,506 dan kategori gedung 2, maka dapat disimpulkan bahwa kota Batu termasuk dalam desain seismik kategori D.

Dengan kategori desain seismik D yang didapat, maka dapat diketahui jenis sistem struktur apa yang tepat dan efisien untuk memikul beban gempa dengan desain seismik kategori D. Untuk mengetahuinya, dapat dilihat pada tabel 2.5 tentang faktor koefisien modifikasi respons (R), faktor kuat lebih sistem, faktor pembesaran

defleksi, dan batasan tinggi sistem struktur untuk sistem penahan gaya gempa.

Dari tabel 2.5 tersebut, sistem rangka pemikul momen (SRPM) yang berada pada wilayah rencana dengan kategori desain seismik D, hanya mampu dipikul oleh sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK).

3.7. Menentukan spektrum respon percepatan desain

Pada pembahasan subbab Kategori Desain Seismik sebelumnya, telah diketahui nilai S_{D1} dan nilai S_{DS} dari wilayah kota Batu. Maka dari itu, pada perhitungan selanjutnya untuk menghitung spektrum respon percepatan desain digunakan nilai S_{DS} dan S_{D1} yang sudah diketahui tersebut.

- $S_{DS} = 0,556$
- $S_{D1} = 0,323$

a) Penentuan nilai T_0 dan T_S

$$T_0 = 0,2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$T_0 = 0,2 \frac{0,323}{0,556} = 0,1161$$

$$T_S = \frac{S_{D1}}{S_{DS}}$$

$$T_S = \frac{0,323}{0,556} = 0,5809$$

b) Penentuan nilai S_a

1. Untuk periode yang lebih kecil dari T_0 , spektrum respon percepatan desain, S_a , harus diambil dari persamaan:

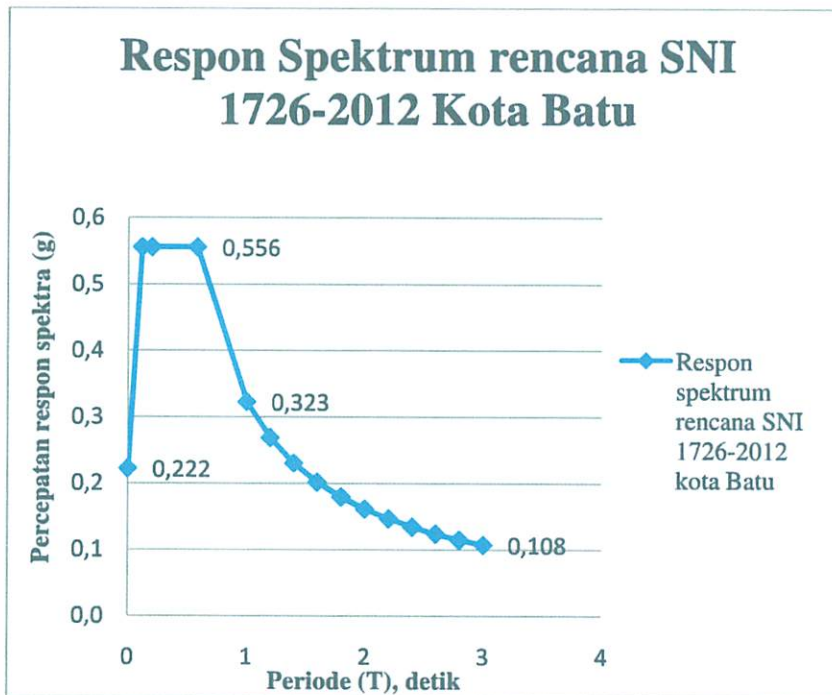
$$S_a = S_{DS} \left(0,4 + 0,6 \frac{T}{T_0} \right)$$

2. Untuk periode yang lebih besar dari atau sama dengan T_0 dan lebih kecil dari atau sama dengan T_S , spektrum respon desain, S_a , sama dengan S_{DS} .

3. Untuk periode yang lebih besar dari TS, spektrum respon desain, Sa, diambil dari persamaan:

$$S_a = \frac{S_{D1}}{T}$$

Spektrum respon desain gempa kota Batu menurut SNI 1726-2012 yang diplot ke dalam Ms. Excel dapat dilihat pada grafik berikut.



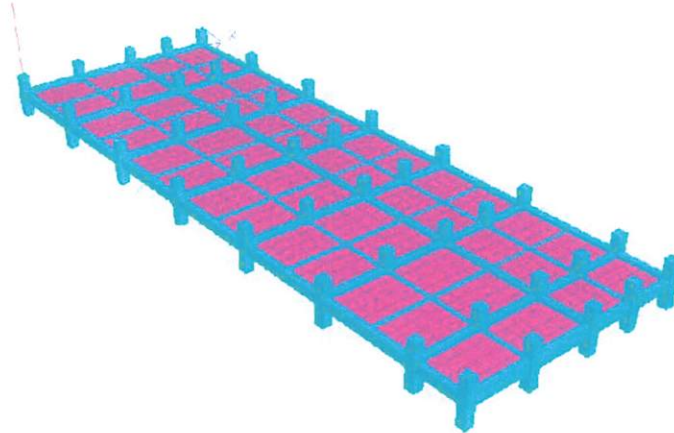
Grafik Respon Spektrum rencana SNI 1726-2012 Kota Batu

T	g
0	0,222
0,1161	0,556
0,2	0,556
0,5809	0,556
1	0,323

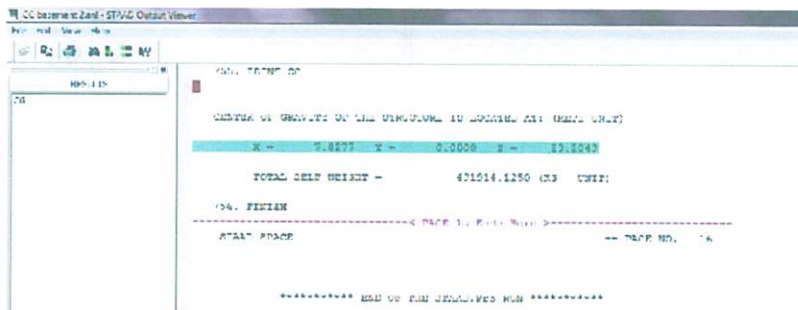
3.8. Perhitungan pusat massa (Center Gravity) dan pusat kekakuan struktur (Center Rigidity)

Perhitungan pusat massa per lantai dari struktur menggunakan program bantu STAAD PRO dengan menggunakan perintah "PRINT CG"

- a) Pusat massa Lantai 2

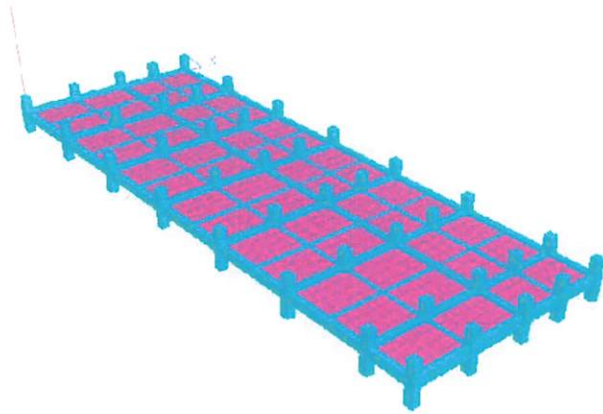


Gambar 3.7 Pemodelan struktur Lantai 2 pada STAAD Pro

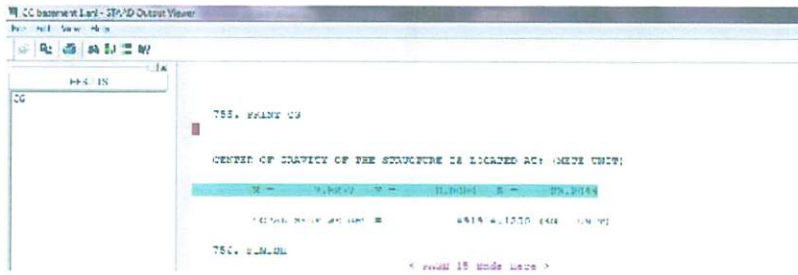


Gambar 3.8 Output pusat massa struktur Lantai 2

b) Pusat massa Lantai 3

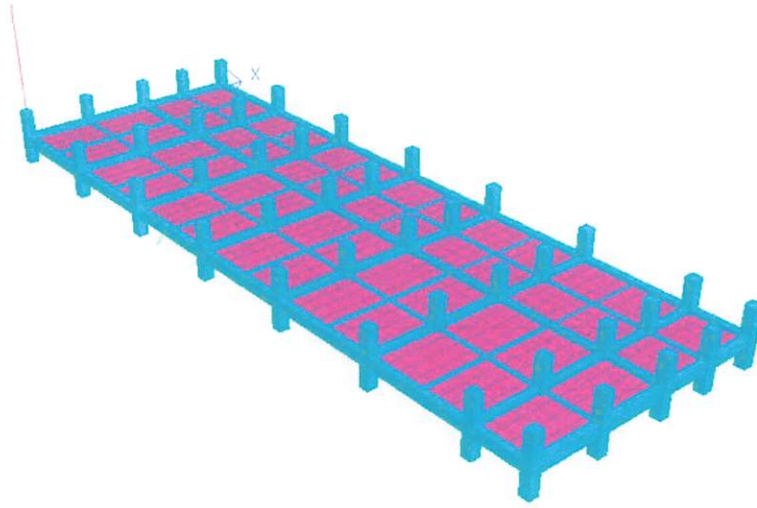


Gambar 3.9 Pemodelan struktur Lantai 3 pada STAAD Pro

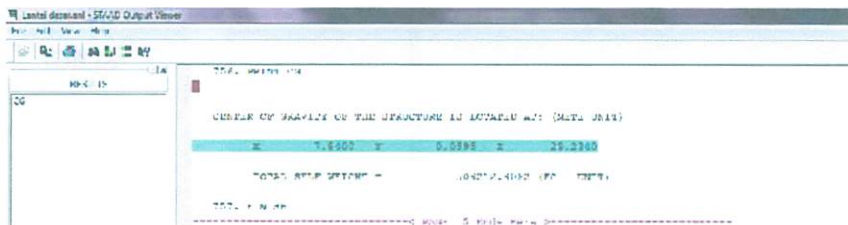


Gambar 3.10 Output pusat massa struktur Lantai 3

c) Pusat massa Lantai 4

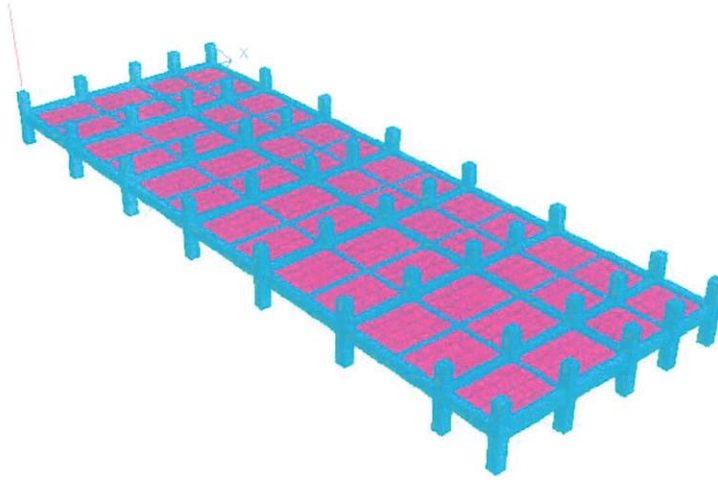


Gambar 3.11 Pemodelan struktur Lantai 4 pada STAAD Pro

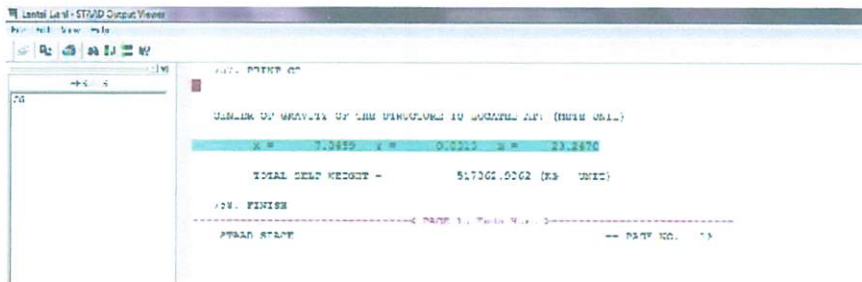


Gambar 3.12 Output pusat massa struktur Lantai 4

d) Pusat massa Lantai 5

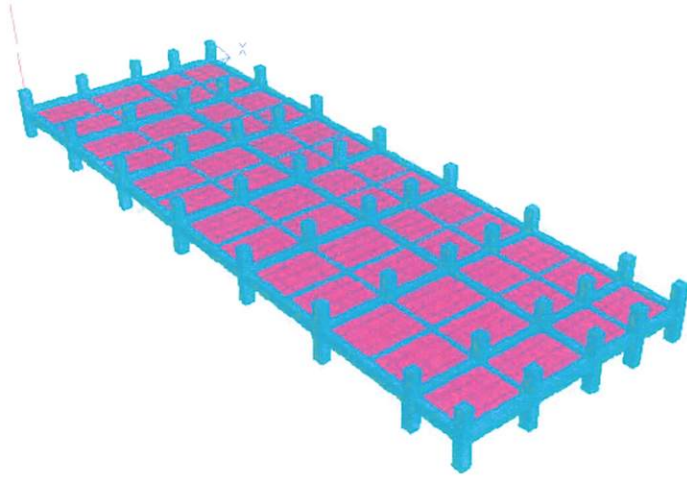


Gambar 3.13 Pemodelan struktur Lantai 5 pada STAAD Pro

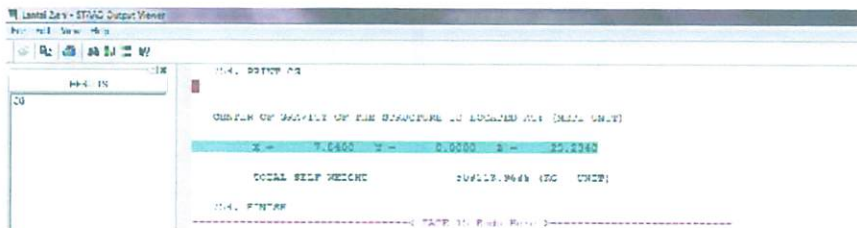


Gambar 3.14 Output pusat massa struktur Lantai 5

e) Pusat massa Lantai 6

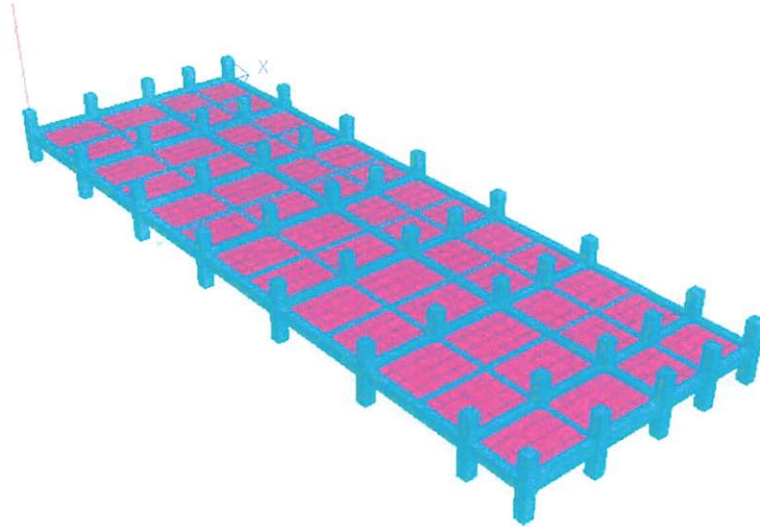


Gambar 3.15 Pemodelan struktur Lantai 6 pada STAAD Pro

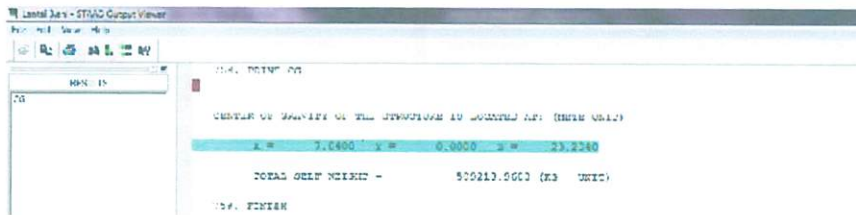


Gambar 3.16 Output pusat massa struktur Lantai 6

f) Pusat massa Lantai 7

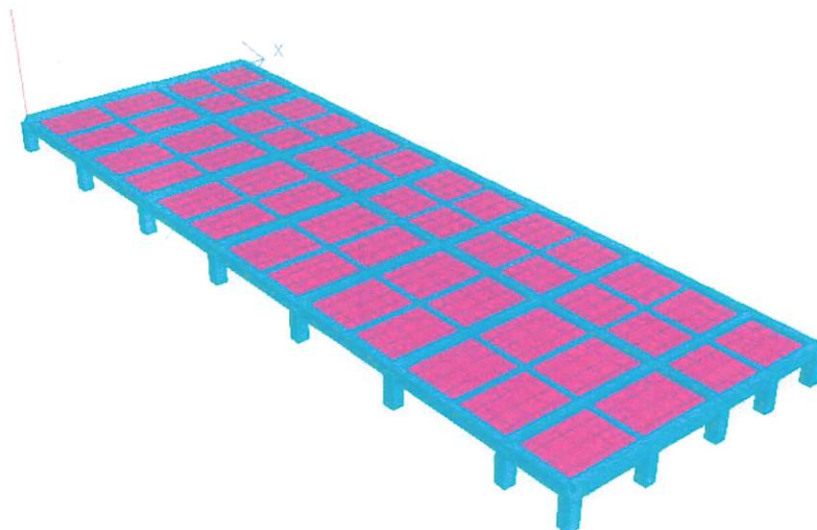


Gambar 3.17 Pemodelan struktur Lantai 7 pada STAAD Pro

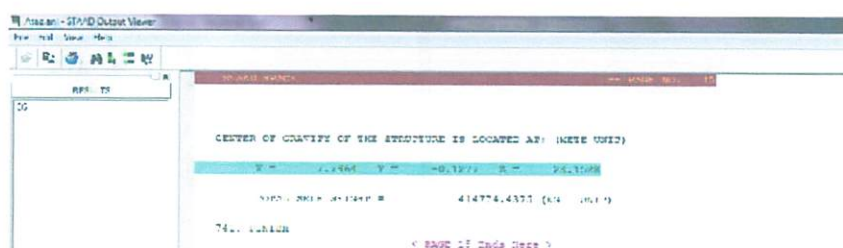


Gambar 3.18 Output pusat massa struktur Lantai 7

g) Pusat massa lantai atap



Gambar 3.19 Pemodelan struktur lantai atap pada STAAD Pro



Gambar 3.20 Output pusat massa struktur lantai atap

Dari hasil seluruh perhitungan dengan menggunakan STAAD Pro, didapatkan koordinat pusat massa pada tiap-tiap lantai sebagai berikut:

Tabel 3.5 Koordinat pusat massa pada tiap-tiap lantai berdasarkan sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z.

Lantai	Koordinat sumbu-X	Koordinat sumbu-Y	Koordinat sumbu-Z
Lantai 2	7,8277	0,0	23,2049
Lantai 3	7,8277	0,0	23,2049
Lantai 4	7,8400	0,0595	23,2340
Lantai 5	7,8459	-0,0313	23,2478
Lantai 6	7,8400	0,0	23,2340
Lantai 7	7,8400	0,0	23,2340
Lantai atap	7,7964	-0,1277	23,1528

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)

X = 0.1200 Y = 0.0750 Z = 24.0625

TOTAL SELF WEIGHT = 80316.0195 (KG UNIT)

56. FINISH

***** END OF THE STAJD.BEC RUN *****

Gambar 3.21 Output pusat kekakuan lantai Atap

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)

X = 8.1900 Y = 0.0000 Z = 24.0625

TOTAL SELF WEIGHT = 121091.9297 (KG UNIT)

75. FINISH

Gambar 3.22 Output pusat kekakuan Lantai 7

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)

X = 8.1900 Y = 0.0000 Z = 24.0625

TOTAL SELF WEIGHT = 121091.9297 (KG UNIT)

75. FINISH

Gambar 3.23 Output pusat kekakuan Lantai 6

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)

X = 8.1900 Y = -0.1250 Z = 24.0625

TOTAL SELF WEIGHT = 129471.5547 (KG UNIT)

73. FINISH

Gambar 3.24 Output pusat kekakuan Lantai 5

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)

X = 8.1900 Y = 0.2500 Z = 24.0625

TOTAL SELF WEIGHT = 121092.1406 (KG UNIT)

73. FINISH

Gambar 3.25 Output pusat kekakuan Lantai 4

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)

```
X = 8.1500 Y = 0.0000 Z = 24.0625
TOTAL SELF WEIGHT = 103793.1484 (KG UNIT)
72. FINISH
```

Gambar 3.26 Output pusat kekakuan lantai 3

CENTER OF GRAVITY OF THE STRUCTURE IS LOCATED AT: (METE UNIT)

```
X = 8.1500 Y = 0.0000 Z = 24.0625
TOTAL SELF WEIGHT = 103793.1484 (KG UNIT)
72. FINISH
```

Gambar 3.27 Output pusat kekakuan lantai 2

Tabel 3.6 Koordinat pusat kekakuan pada tiap-tiap lantai berdasarkan sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z.

Lantai	Koordinat sumbu-X	Koordinat sumbu-Y	Koordinat sumbu-Z
Lantai 2	8,19	0,0	24,0625
Lantai 3	8,19	0,0	24,0625
Lantai 4	8,19	0,25	24,0625
Lantai 5	8,19	-0,125	24,0625
Lantai 6	8,19	0,0	24,0625
Lantai 7	8,19	0,0	24,0625
Lantai atap	8,19	-0,875	24,0625

3.9. Eksentrisitas struktur

Tabel 3.7 selisih pusat kekakuan dan pusat massa pada masing-masing lantai

Lantai	Sumbu X		Selisih	Sumbu Z		Selisih
	CR	CG		CR	CG	
Atap	8,19	7,796	0,3936	24,06	23,152	0,9097
Lantai 7	8,19	7,84	0,35	24,06	23,234	0,8285
Lantai 6	8,19	7,84	0,35	24,06	23,234	0,8285
Lantai 5	8,19	7,845	0,344	24,06	23,247	0,8147
Lantai 4	8,19	7,84	0,35	24,06	23,234	0,8285
Lantai 3	8,19	7,827	0,362	24,06	23,204	0,8576
Lantai 2	8,19	7,827	0,362	24,06	23,204	0,8576

a) Lantai atap

$$e \text{ arah } x = 0,3936$$

$$0,3b = 0,3 \times 8,85$$

$$= 2,655$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 0,5904 + 0,4425$$

$$= 1,0329$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,3936 - 0,4425$$

$$= -0,0489$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah x terbesar yaitu 1,0329 m

$$e \text{ arah } z = 0,9097$$

$$0,3b = 0,3 \times 3,5$$

$$= 1,050$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$\begin{aligned} e_d &= 1,5e + 0,05b \\ &= 1,3646 + 0,175 \\ &= 1,5396 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_d &= e - 0,05b \\ &= 0,9097 - 0,175 \\ &= 0,7347 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah z terbesar yaitu 1,5396 m

b) Lantai 7

$$\begin{aligned} e \text{ arah } x &= 0,35 \\ 0,3b &= 0,3 \times 8,85 \\ &= 2,655 \end{aligned}$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$\begin{aligned} e_d &= 1,5e + 0,05b \\ &= 0,525 + 0,4425 \\ &= 0,9675 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_d &= e - 0,05b \\ &= 0,35 - 0,4425 \\ &= -0,0925 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah x terbesar yaitu 0,9675 m

$$e \text{ arah } z = 0,8285$$

$$0,3b = 0,3 \times 3,5$$

$$= 1,050$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 1,2428 + 0,175$$

$$= 1,4178$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,8285 - 0,175$$

$$= 0,6535$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah z terbesar yaitu 1,4178 m

c) Lantai 6

$$e \text{ arah x} = 0,35$$

$$0,3b = 0,3 \times 8,85$$

$$= 2,655$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 0,525 + 0,4425$$

$$= 0,9675$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,35 - 0,4425$$

$$= -0,0925$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah x terbesar yaitu 0,9675 m

$$\begin{aligned}
 e \text{ arah } z &= 0,8285 \\
 0,3b &= 0,3 \times 3,5 \\
 &= 1,050
 \end{aligned}$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$\begin{aligned}
 e_d &= 1,5e + 0,05b \\
 &= 1,2428 + 0,175 \\
 &= 1,4178
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_d &= e - 0,05b \\
 &= 0,8285 - 0,175 \\
 &= 0,6535
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah z terbesar yaitu 1,4178 m

d) Lantai 5

$$\begin{aligned}
 e \text{ arah } x &= 0,3441 \\
 0,3b &= 0,3 \times 8,85 \\
 &= 2,655
 \end{aligned}$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$\begin{aligned}
 e_d &= 1,5e + 0,05b \\
 &= 0,5161 + 0,4425 \\
 &= 0,9586
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_d &= e - 0,05b \\
 &= 0,3441 - 0,4425 \\
 &= -0,0984
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah x terbesar yaitu 0,9586 m

$$e \text{ arah z} = 0,8147$$

$$0,3b = 0,3 \times 3,5$$

$$= 1,050$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 1,2221 + 0,175$$

$$= 1,3971$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,8147 - 0,175$$

$$= 0,6397$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah z terbesar yaitu 1,3971 m

e) Lantai 4

$$e \text{ arah x} = 0,35$$

$$0,3b = 0,3 \times 8,85$$

$$= 2,655$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 0,525 + 0,4425$$

$$= 0,9675$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,35 - 0,4425$$

$$= -0,0925$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah x terbesar yaitu 0,9675 m

$$e \text{ arah z} = 0,8285$$

$$0,3b = 0,3 \times 3,5$$

$$= 1,050$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 1,2428 + 0,175$$

$$= 1,4178$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,8285 - 0,175$$

$$= 0,6535$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah z terbesar yaitu 1,4178 m

f) Lantai 3

$$e \text{ arah x} = 0,3623$$

$$0,3b = 0,3 \times 8,85$$

$$= 2,655$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 0,5434 + 0,4425$$

$$= 0,9859$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,3623 - 0,4425$$

$$= -0,0802$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah x terbesar yaitu 0,9859 m

$$e \text{ arah z} = 0,8576$$

$$0,3b = 0,3 \times 3,5$$

$$= 1,050$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 1,2864 + 0,175$$

$$= 1,4614$$

$$e_d = e - 0,05b$$

$$= 0,8576 - 0,175$$

$$= 0,6826$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah z terbesar yaitu 1,4614 m

g) Lantai 2

$$e \text{ arah x} = 0,3623$$

$$0,3b = 0,3 \times 8,85$$

$$= 2,655$$

$$0 < e \leq 0,3b :$$

$$e_d = 1,5e + 0,05b$$

$$= 0,5434 + 0,4425$$

$$= 0,9859$$

$$\begin{aligned}
 e_d &= e - 0,05b \\
 &= 0,3623 - 0,4425 \\
 &= -0,0802
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah x terbesar yaitu 0,9859 m

$$\begin{aligned}
 e \text{ arah z} &= 0,8576 \\
 0,3b &= 0,3 \times 3,5 \\
 &= 1,050
 \end{aligned}$$

$0 < e \leq 0,3b$:

$$\begin{aligned}
 e_d &= 1,5e + 0,05b \\
 &= 1,2864 + 0,175 \\
 &= 1,4614
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_d &= e - 0,05b \\
 &= 0,8576 - 0,175 \\
 &= 0,6826
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dipakai nilai e_d arah z terbesar yaitu 1,4614 m

Dari hasil eksentrisitas hitung, maka titik gempa yang terjadi terletak pada pusat kekakuan struktur yang ditambahkan dengan koordinat eksentrisitas hitung. Letak koordinat titik gempa tiap lantai dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.8 Koordinat Eksentrisitas hitung dan pusat kekakuan

Eksentrisitas hitung	Sumbu X	Sumbu Z	Pusat Kekakuan	Sumbu X	Sumbu Z
Atap	1,0329	1,5396	Atap	8,19	24,0625
Lantai 7	0,9675	1,4178	Lantai 7	8,19	24,0625
Lantai 6	0,9675	1,4178	Lantai 6	8,19	24,0625
Lantai 5	0,9586	1,3971	Lantai 5	8,19	24,0625
Lantai 4	0,9675	1,4178	Lantai 4	8,19	24,0625
Lantai 3	0,9859	1,4614	Lantai 3	8,19	24,0625
Lantai 2	0,9859	1,4614	Lantai 2	8,19	24,0625

Tabel 3.9 Koordinat Eksentrisitas hitung dan pusat kekakuan

Koordinat gempa	Sumbu X	Sumbu Z
Atap	9,2229	25,6021
Lantai 7	9,1575	25,4803
Lantai 6	9,1575	25,4803
Lantai 5	9,1486	25,4596
Lantai 4	9,1575	25,4803
Lantai 3	9,1759	25,5239
Lantai 2	9,1759	25,5239

3.10. Simpangan antarlantai (Story drift)

Berdasarkan SNI 1726-2012, hanya ada 1 kinerja batas untuk simpangan antarlantai, yakni kinerja batas ultimit saja.

Perhitungan kinerja batas ultimit simpangan antarlantai untuk lantai atap:

- Nilai perpindahan elastis (total drift) dari STAAD Pro yang dihitung akibat keseluruhan beban gempa pada lantai atap (23,5 m) adalah sebesar : 0,0144 cm atau 0,144 mm. Maka nilai perpindahan elastis pada lantai atap, ($\delta_{e \text{ atap}}$), diketahui sebesar 0,144 mm.
- Nilai perpindahan elastis (total drift) dari STAAD Pro yang dihitung akibat keseluruhan beban gempa pada Lantai 7 (20,0 m) adalah sebesar : 0,0135 cm atau 0,135 mm. Maka nilai perpindahan elastis pada Lantai 7, (δ_{e7}), diketahui sebesar 0,135 mm.
- Hitung simpangan antar lantai untuk lantai atap, yaitu dengan menghitung selisih antara nilai perpindahan elastis lantai atap dengan nilai perpindahan elastis Lantai 7 ($\delta_{e \text{ atap}} - \delta_{e7}$)
 $= 0,144 \text{ mm} - 0,135 \text{ mm} = 0,009 \text{ mm}$
- Hitung nilai perpindahan antarlantai (story drift) yang diperbesar dengan persamaan:

$$\frac{(\delta_{e \text{ atap}} - \delta_{e7})Cd}{Ie} = \frac{0,009 \times 5,5}{1,0} = 0,049 \text{ mm}$$

Dimana diketahui:

Cd = Pembesaran defleksi (5,5) *

Ie = Faktor keutamaan gempa (1,0) *

**Dapat dilihat pada tabel 2.5 dan tabel 2.2*

- Simpangan antarlantai tingkat desain tidak boleh melebihi simpangan antarlantai tingkat ijin (Δ_a). Untuk gedung dengan kategori resiko II dan merupakan struktur rangka pemikul momen, maka digunakan rumus simpangan antarlantai ijin $\Delta_a = 0,020 h_{sx}$ sesuai SNI 1726-2012 Pasal 7.12.1 Tabel 16.
- Untuk lantai atap, dengan tinggi kolom di bawahnya sebesar 3,5 m, maka simpangan antarlantai ijinnya adalah sebesar:

3.10. Simpanan elastisitas (Story drift)

Berdasarkan SNI 1726-2012, hanya ada 1 kriteria dasar untuk simpanan elastisitas yakni kriteria batas ulirnya saja.

Perhitungan kriteria batas ulirnya simpanan elastisitas untuk lantai atap:

➤ Nilai perpindahan elastis (total drift) dari STAAD Pro yang dihitung akibat beban ultimate beban gempa pada lantai atap (23,2 m) adalah sebesar : 0,0144 cm atau 0,144 mm. Maka nilai perpindahan elastis pada lantai atap ($\delta_{e,roof}$) diketahui sebesar 0,144 mm.

➤ Nilai perpindahan elastis (total drift) dari STAAD Pro yang dihitung akibat beban ultimate beban gempa pada lantai V (20,0 m) adalah sebesar : 0,0132 cm atau 0,132 mm. Maka nilai perpindahan elastis pada lantai V ($\delta_{e,level V}$) diketahui sebesar 0,132 mm.

➤ Hitung selisih antara nilai lantai atap yang dengan menghitung selisih antara nilai perpindahan elastis lantai atap dengan nilai perpindahan elastis lantai V ($\delta_{e,roof} - \delta_{e,level V}$)

$$= 0,144 \text{ mm} - 0,132 \text{ mm} = 0,009 \text{ mm}$$

➤ Hitung nilai perpindahan relatif (story drift) yang diperoleh dengan persamaan:

$$\frac{0,009 \text{ mm}}{0,409 \text{ mm}}$$

Dimana diketahui:

$$\Delta U = \text{Perbedaan defleksi (7,2)}$$

$$W = \text{Faktor keamanan gempa (1,0)}^*$$

* Sesuai dengan tabel 2.1.2.1 dan 2.1.2.2

➤ Simpanan elastisitas tingkat dasar tidak boleh melebihi simpanan elastisitas tingkat (1) untuk gedung dengan kategori resiko II dan merupakan tingkat rangka pemikul momen. maka digunakan rumus simpanan elastisitas (1) = 0,020 pd sesuai SNI 1726-2012 pasal 4.1.2.1 Tabel 10.

➤ Untuk lantai atap dengan tinggi kolom di bawahnya sebesar 3,2 m maka simpanan elastisitas tingkat adalah sebesar:

$$\Delta_a = 0,020 \times 3,5 \text{ m} = 0,070 \text{ m atau } 70 \text{ mm.}$$

- Kontrol nilai simpangan antarlantai tingkat desain harus lebih kecil dari simpangan antarlantai tingkat ijin.

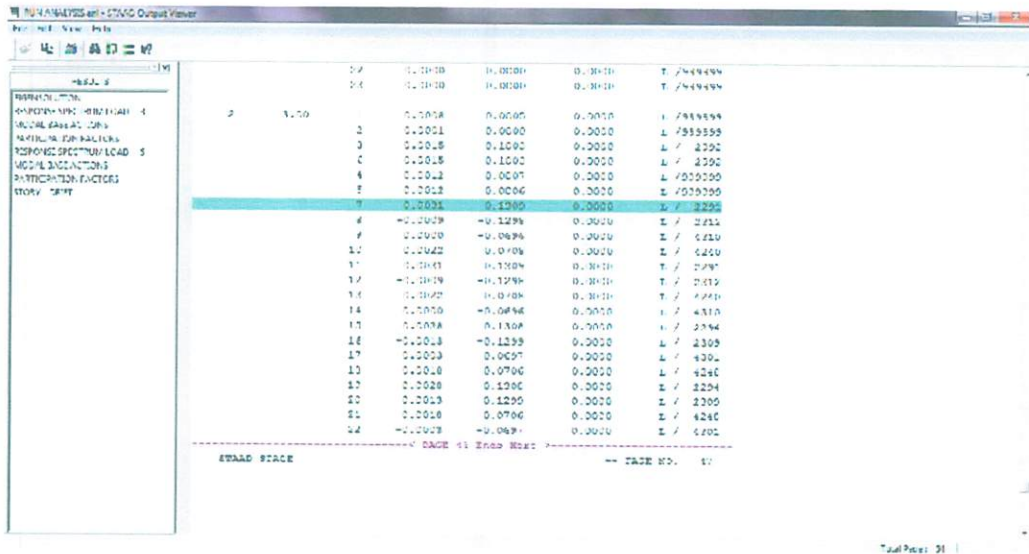
$$0,049 \text{ mm} < 70 \text{ mm} \dots\dots\dots (\text{OK!})$$

Untuk perhitungan simpangan antarlantai (story drift) selanjutnya, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.10 Simpangan antar lantai

Lantai	Tinggi lantai	Total drift	Perpindahan	Story drift	Story ijin	Kontrol
	(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
Atap	3,5	0,144	0,009	0,049	70,0	OK
Lantai 7	3,5	0,135	0,016	0,088	70,0	OK
Lantai 6	3,5	0,119	0,007	0,039	70,0	OK
Lantai 5	4	0,112	0,017	0,094	80,0	OK
Lantai 4	3	0,095	0,023	0,127	60,0	OK
Lantai 3	3	0,072	0,041	0,226	60,0	OK
Lantai 2	3	0,031	0,031	0,171	60,0	OK

Nilai Total drift pada tabel merupakan hasil perhitungan dari STAAD Pro yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.28 Nilai total drift pada Lantai 2

BAB IV

PERHITUNGAN PENULANGAN STRUKTUR

4.1 Perhitungan Penulangan Balok

4.1.1 Perhitungan Penulangan Lentur Balok

Penulangan yang direncanakan adalah pada balok melintang line B pada joint 221, 222, dan 223

- Data Perencanaan

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 750 \text{ mm}$$

$$f_c = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{y_{ulir}} = 390 \text{ MPa}$$

$$f_{y_{polos}} = 240 \text{ MPa}$$

$$\text{selimut beton} = 40 \text{ mm}$$

$$\text{dipakai tulangan pokok } D = 25 \text{ mm}$$

$$\text{dipakai tulangan sengkang } \emptyset = 10 \text{ mm}$$

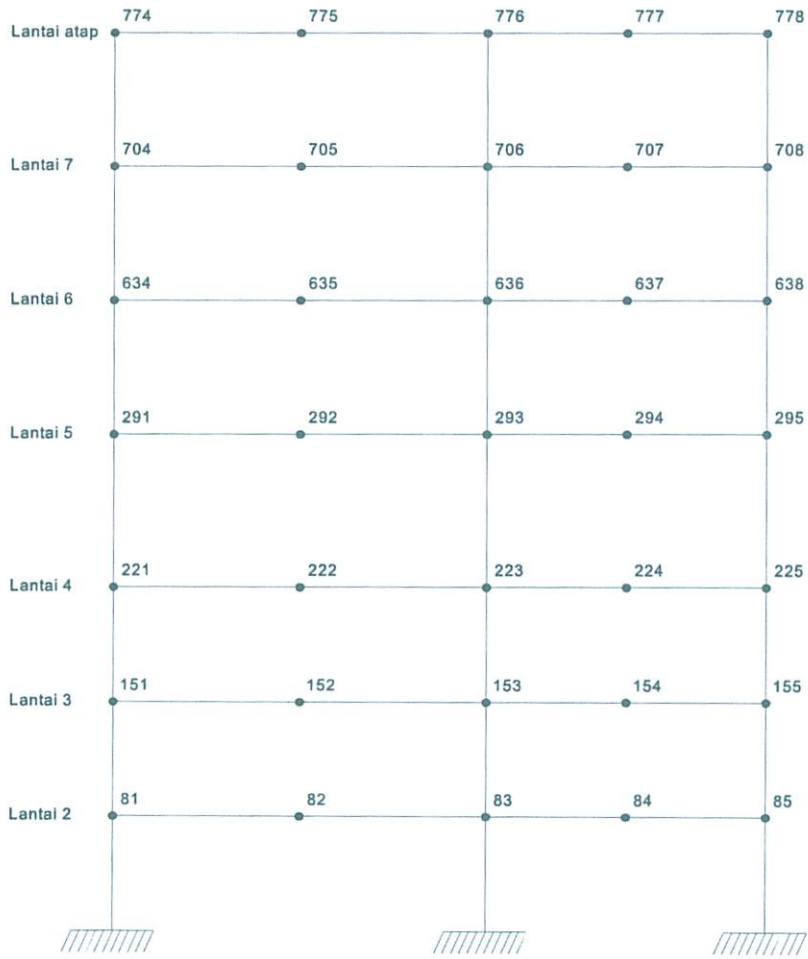
$$\text{bentang balok } L = 8850 \text{ mm}$$

$$\text{bentang bersih balok } (L_n) = 8250 \text{ mm}$$

$$d = h - \text{selimut beton} - \text{diameter sengkang} - \frac{1}{2} \text{ diameter tulangan rencana}$$

$$= 750 - 40 - 10 - \frac{1}{2} 25$$

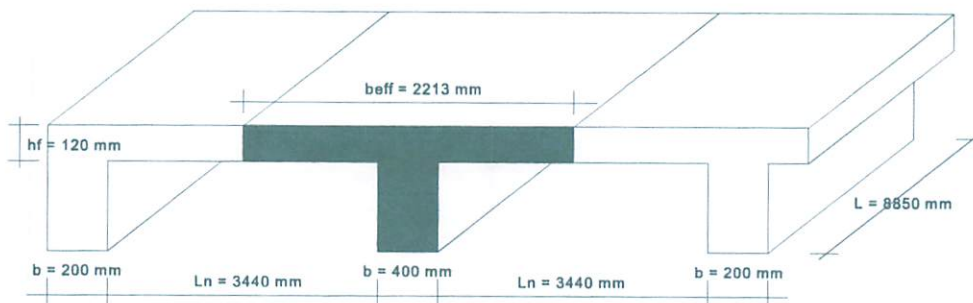
$$= 687,5 \text{ mm}$$



PORTAL LINE B

Gambar 4.1 Penomoran Joint pada Line B

- Perencanaan Penulangan



Gambar 4.2 Lebar efektif balok (b_{eff})



PORTAL LINE B

Gambar 4.1 Perencanaan Joint pada Line B

• Perencanaan Perulangan



Gambar 4.2.1 balok efektif balok (b_w)

Lebar flens efektif (beff)

- $beff = \frac{1}{4} L = \frac{1}{4} \times 8850 = 2213 \text{ mm}$
- $beff = bw + 8 hf_{kr} + 8 hf_{kn} = 400 + (8 \cdot 120) + (8 \cdot 120) = 2320 \text{ mm}$
- $beff = bw + \frac{1}{2} Ln_{kr} + \frac{1}{2} Ln_{kn} = 400 + (\frac{1}{2} \cdot 3440) + (\frac{1}{2} \cdot 3440) = 3840 \text{ mm}$

dipakai nilai beff terkecil yaitu = 2213 mm

Tulangan minimal sedikitnya harus dihitung menurut SNI 2847-2013

Pasal 10.5.1 :

$$A_{s \min} = \frac{0,25 \sqrt{f_c'}}{f_y} bw d = \frac{0,25 \times \sqrt{24}}{390} 400 \times 688 = 863,6 \text{ mm}^2$$

dan

$$A_{s \min} = \frac{1,4 bw d}{f_y} = \frac{1,4 \times 400 \times 688}{390} = 987,18 \text{ mm}^2$$

Maka dipakai tulangan minima 3 D 25 ($A_s = 1471,88 \text{ mm}^2 > 987,2 \text{ mm}^2$)

A. Perhitungan penulangan tumpuan kiri pada joint 221, Lantai 4, Line B

$$\begin{aligned} Mu^- &= 539,635 \text{ kNm} \\ &= 539635000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mu^+ &= 304,3 \text{ kNm} \\ &= 304299000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 5 D 25 ($A_s = 2455,36 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 3 D 25 ($A_s' = 1473,21 \text{ mm}^2$)
- Tulangan bagi plat terpasang di sepanjang beff 10 Ø 10 ($A_{s_{\text{plat}}} = 785,71 \text{ mm}^2$)

Analisa Momen Negatif

$$\begin{aligned} \text{Tulangan tarik } A_{s_{\text{plat}}} &= 10 \text{ Ø } 10 = 785,71 \text{ mm}^2 \\ A_{s_{\text{balok}}} &= 5 \text{ D } 25 = 2455,36 \text{ mm}^2 \\ A_s \text{ tarik} &= 3241,07 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Tulangan tekan } A_s' = 3 \text{ D } 25 = 1473,21 \text{ mm}^2$$

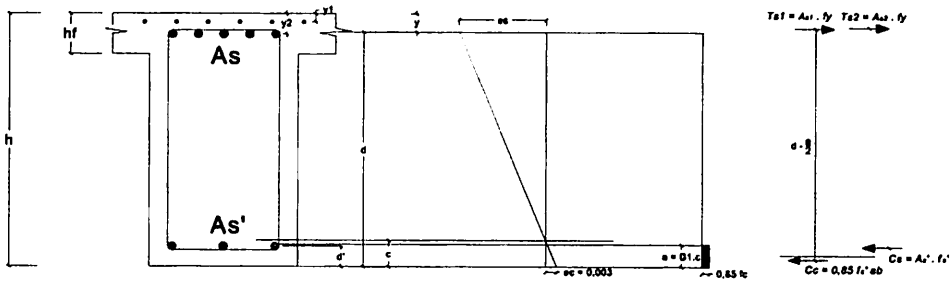
$$y_1 = 20 + 1/2 \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62,5 \text{ mm}$$

$$y = \frac{786 \cdot 25 + 2455,36 \cdot 62,5}{3241,07} = 53,409 \text{ mm}$$

$$d = 750 - 53,409 = 696,591 \text{ mm}$$

$$d' = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62,5 \text{ mm}$$



Gambar 4.3 Penampang balok dan diagram tegangan momen negatif tumpuan kiri

Dimisalkan garis netral $> d'$ maka perhitungan garis netral harus dicari menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_{s_{\text{plat}}} \cdot f_{y_{\text{polos}}} + A_{s_{\text{balok}}} \cdot f_{y_{\text{ulir}}}$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b) \cdot c + A_s'(c-d') \cdot 600 = A_{s_{\text{plat}}} \cdot f_{y_{\text{polos}}} \cdot c + A_{s_{\text{balok}}} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta_1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b) \cdot c + A_s'(c-d') \cdot 600 = A_{s_{\text{plat}}} \cdot f_{y_{\text{polos}}} \cdot c + A_{s_{\text{balok}}} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot b) \cdot c^2 + 600A_s' \cdot c - 600A_s' \cdot d' = A_{s_{\text{plat}}} \cdot f_{y_{\text{polos}}} \cdot c + A_{s_{\text{balok}}} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot b) \cdot c^2 + 600A_s' \cdot c - 600A_s' \cdot d' - A_{s_{\text{plat}}} \cdot f_{y_{\text{polos}}} \cdot c - A_{s_{\text{balok}}} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot b) \cdot c^2 + (600A_s' - A_{s_{\text{plat}}} \cdot f_{y_{\text{polos}}} - A_{s_{\text{balok}}} \cdot f_{y_{\text{ulir}}}) \cdot c - 600A_s' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 400) \cdot c^2 + (600 \cdot 1473,22 - 785,72 \cdot 240 - 2455,36 \cdot 390) \cdot c -$$

$$600 \cdot 1473,22 \cdot 62,5 = 0$$

$$6936,00 c^2 - 262232,14 c - 55245536 = 0$$

$$c = 110,131 \text{ mm}$$

$$a = \beta \cdot c$$

$$= 0,85 \times 110,131 = 93,611 \text{ mm}$$

$$\epsilon_s' = \frac{c - d'}{c} \times \epsilon_c = \frac{110,131 - 62,5}{110,131} \times 0,003 = 0,00130$$

$$\epsilon_s = \frac{d - c}{c} \times \epsilon_c = \frac{696,591 - 110,131}{110,131} \times 0,003 = 0,01598$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,0020$$

Karena $\epsilon_s > \epsilon_y > \epsilon_s'$ maka tulangan baja tarik telah leleh, baja tekan belum

Dihitung tegangan pada tulangan baja tekan

$$f_s = \epsilon_s' \times E_s$$

$$= 0,00130 \times 200000$$

$$= 259,496 < 390 \text{ MPa} \dots\dots\text{OK}$$

Menghitung gaya tekan dan tarik

$$C_c = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b$$

$$= 0,85 \times 24 \times 93,611 \times 400$$

$$= 763867,571 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_s$$

$$= 1473,21 \times 259,496$$

$$= 382293,144 \text{ N}$$

$$T_{s1} = A_{s_{\text{plat}}} \times f_{y_{\text{polos}}}$$

$$= 786 \times 240$$

$$= 188571 \text{ N}$$

$$T_{s2} = A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{ulir}}}$$

$$= 2455,36 \times 390$$

$$= 542230 \times 300$$

$$L_2^1 = \sqrt{2}^{2000} \times 10^{1000}$$

$$= 188211 \text{ N}$$

$$= 180 \times 540$$

$$L_2^2 = \sqrt{2}^{2000} \times 10^{1000}$$

$$= 385503111 \text{ N}$$

$$= 143331 \times 520100$$

$$C_2 = \sqrt{2} \times L_2^1$$

$$= 103801221 \text{ N}$$

$$= 082 \times 54 \times 03011 \times 400$$

$$C_2 = 082 \times 10^{1000} \text{ p}$$

Μεταρρύθμιση όλων των τμημάτων

$$= 520140 < 300 \text{ MB}^{\text{p}} \text{ } \dots \dots \dots$$

$$= 000120 \times 500000$$

$$L_2 = E_2 \times E_2$$

Διπλοπύξη τριών τμημάτων βάσει τριών τμημάτων

Καταστάση $e_2 > e_1 > e_2$, όπως τριών τμημάτων βάσει τριών τμημάτων τριών τμημάτων τριών τμημάτων

$$e_1 = \frac{F^2}{V} = \frac{500000}{300} = 00050$$

$$e_2 = \frac{c}{c - \alpha} \times \alpha = \frac{110131}{000201 - 110131} \times 0002 = 001208$$

$$e_3 = \frac{c}{c - \alpha} \times \alpha = \frac{110131}{110131 - 05^2} \times 0003 = 000130$$

$$= 082 \times 110131 = 03011 \text{ mm}$$

$$\pi = \sqrt{c}$$

$$c = 110131 \text{ mm}$$

$$003000 \text{ c}_2 - 50553511 \text{ c}_1 - 22542230 = 0$$

$$000 \cdot 143333 \cdot 05^2 = 0$$

$$= 957589,3 \text{ N}$$

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$763867,571 + 382293,144 = 188571 + 957589,3$$

$$1146160,7 = 1146160,7$$

$$Z1 = d - (\frac{1}{2} \cdot a)$$

$$= 696,591 - (1/2 \cdot 93,611)$$

$$= 649,785 \text{ mm}$$

$$Z2 = d - d'$$

$$= 696,591 - 62,5$$

$$= 634,091 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \cdot Z1) + (C_s \cdot Z2)$$

$$= 763867,571 \times 649,785 + 382293,144 \times 634,091$$

$$= 738758524,121 \text{ Nmm}$$

$$M_r = \phi M_n$$

$$= 0,8 \cdot 738758524,121$$

$$= 591.006.819 \text{ Nmm} > M_u = 539.635.000 \text{ Nmm} \quad (\text{Aman})$$

Kontrol momen positif

$$\text{Tulangan tekan } A_{s'_{\text{plat}}} = 10 \emptyset 10 = 785,71 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'_{\text{balok}}} = 5 \text{ D } 25 = 2455,36 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'} = 785,71 + 2455,36 = 3241,07 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan tarik } A_s = 3 \text{ D } 25 = 1473,21 \text{ mm}^2$$

$$y1 = 20 + 1/2 \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y2 = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62,5 \text{ mm}$$

$$y = d' = \frac{786 \times 25 + 2455,36 \times 62,5}{3241,07} = 53,409 \text{ mm}$$

$$d = 750 - 62,5 = 687,5 \text{ mm}$$

Dimisalkan garis netral $> y_2$ maka perhitungan garis netral harus dicari menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}} + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) + A_s' \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_s' (c - d') \times 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta_1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_s' (c - d') 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + 600A_s' \cdot c - 600A_s' \cdot d' = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + 600A_s' \cdot c - 600A_s' \cdot d' - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + (600A_s' - A_s \cdot f_y) \cdot c - 600A_s' \cdot d' = 0$$

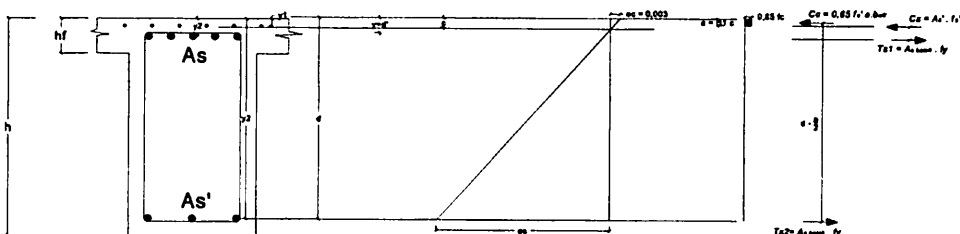
$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 2212,5)c^2 + (600 \cdot 3241,072 - 1473,215 \cdot 390) \cdot c -$$

$$(600 \cdot 3241,072 \cdot 53,41)$$

$$38364,8 c^2 + 1370089,3 c - 103861607,14 = 0$$

$$c = 37,153 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami gaya tarik maka nilai c harus dihitung ulang.



Gambar 4.4 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif tumpuan kiri yang sudah dihitung ulang

Dimisalkan garis netral diantara y_1 dan y_2 maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

Ditentukan garis netral \bar{y}_2 maka perhitungan garis netral harus dicari

menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot A_s \cdot \bar{y}_2 + A_s \cdot (k_2 - \bar{y}_2) = A_s \cdot \bar{y}_2$$

Substitusi nilai $k_2 = \frac{(c - d_2) \cdot c}{2} \cdot x$:

$$(0,85 \cdot f_c \cdot A_s \cdot \bar{y}_2 + A_s \cdot \frac{(c - d_2) \cdot c}{2} \cdot x) = A_s \cdot \bar{y}_2$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot A_s \cdot \bar{y}_2) + A_s \cdot (c - d_2) \cdot c \cdot x = A_s \cdot \bar{y}_2$$

Substitusi nilai $x = \bar{y}_2$:

$$(0,85 \cdot f_c \cdot A_s \cdot \bar{y}_2) + A_s \cdot (c - d_2) \cdot c \cdot \bar{y}_2 = A_s \cdot \bar{y}_2$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot A_s \cdot \bar{y}_2) + 600 \cdot A_s \cdot (c - d_2) \cdot \bar{y}_2 = A_s \cdot \bar{y}_2$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot A_s \cdot \bar{y}_2) + 600 \cdot A_s \cdot (c - d_2) \cdot \bar{y}_2 - A_s \cdot \bar{y}_2 = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot A_s \cdot \bar{y}_2) + 600 \cdot A_s \cdot (c - d_2) \cdot \bar{y}_2 - A_s \cdot \bar{y}_2 = 0$$

$$(0,85 \cdot 34 \cdot 0,85 \cdot 2512,262 + 600 \cdot 2512,262 - 1473,212 \cdot 300) \cdot c =$$

$$(600 \cdot 2512,262 \cdot 23,411)$$

$$383048,8 \cdot c + 1370283,6 \cdot c - 10380160,14 = 0$$

$$c = 37,123 \text{ mm}$$

Karena $c < \bar{y}_2$ tulangan tekan sebagian mengalami gaya tarik maka nilai c harus dibuang ulang.



Gambar 4.4 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif

tumpuan kiri yang sudah dibuang ulang

Ditentukan garis netral dan nilai \bar{y}_2 maka perhitungan garis netral dicari

dengan menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot beff + A_{s_{plat}}' \cdot fs' = A_{s1} \cdot fs + A_{s2} \cdot fy_{ulir}$$

Substitusi nilai : $fs' = \frac{(c - y_1)}{c} \times 600$ dan $fs = fy_{ulir}$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot beff) + A_{s_{plat}}' \cdot \frac{(c - y_1)}{c} \times 600 = A_{s1} \cdot fy_{ulir} + A_{s2} \cdot fy_{ulir}$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot beff) \cdot c + A_{s_{plat}}' \cdot (c - y_1) \cdot 600 = A_{s1} \cdot fy_{ulir} \cdot c + A_{s2} \cdot fy_{ulir} \cdot c$$

Substitusi nilai : $a = \beta \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot c \cdot beff) \cdot c + A_{s_{plat}}' \cdot (c - y_1) \cdot 600 = A_{s1} \cdot fy_{ulir} \cdot c + A_{s2} \cdot fy_{ulir} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot c \cdot beff) \cdot c^2 + 600 \cdot A_{s_{plat}}' \cdot c - 600 \cdot A_{s_{plat}}' \cdot y_1 = A_{s1} \cdot fy_{ulir} \cdot c +$$

$$A_{s2} \cdot fy_{ulir} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot c \cdot beff) \cdot c^2 + (600 \cdot A_{s_{plat}}' - A_{s1} \cdot fy_{ulir} - A_{s2} \cdot fy_{ulir}) \cdot c -$$

$$600 \cdot A_{s_{plat}}' \cdot y_1 = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 2212,5)c^2 + (600 \cdot 785,72 - 1473,22 \cdot 390 -$$

$$2455,36 \cdot 390)c - (600 \cdot 785,72 \cdot 25)$$

$$38364,75 c^2 - 1060714,286 c - 11785714 = 0$$

$$c = 36,15 \text{ mm}$$

$$a = \beta \cdot c$$

$$= 0,85 \times 36,147 = 30,725 \text{ mm}$$

$$fs' = \epsilon_s' \cdot E_s$$

$$= \frac{c - y_1}{c} \cdot \epsilon_c \cdot E_s$$

$$= \frac{36,147 - 25}{36,147} \times 0,003 \times 200000 = 185,026 \text{ MPa}$$

$$fs = fy_{ulir} = 390 \text{ MPa}$$

Menghitung gaya tekan dan tarik

$$Cc = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot beff$$

$$= 0,85 \times 24 \times 30,725 \times 2213$$

$$= 1386765,154 \text{ N}$$

$$\begin{aligned}
 C_s &= A_s' \times f_s \\
 &= 785,71 \times 185,026 \\
 &= 145377,703 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_{s1} &= A_{s1} \times f_y \\
 &= 2455,36 \times 390 \\
 &= 957589,286 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_{s2} &= A_{s2} \times f_y \\
 &= 1473,21 \times 390 \\
 &= 574553,571 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_c + C_s &= T_{s1} + T_{s2} \\
 1386765,154 + 145377,703 &= 957589,286 + 574553,571 \\
 &= 1532142,857 = 1532142,857
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= d - (1/2 \cdot a) \\
 &= 687,500 - (1/2 \cdot 30,725) \\
 &= 672,138 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_2 &= d' - y_1 \\
 &= 53,409 - 25 \\
 &= 28,409 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_n &= (T_{s1} \cdot Z_1) + (T_{s2} \cdot Z_2) \\
 &= 957589,286 \times 28,409 + 574553,571 \times 672,138 \\
 &= 413383291,332 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_r &= \phi M_n \\
 &= 0,8 \cdot 413383291,332 \\
 &= 330.706.633 \text{ Nmm} > M_u = 304.299.000 \text{ Nmm} \quad (\text{Aman})
 \end{aligned}$$

B. Perhitungan penulangan lapangan Joint 222, Lantai 4, Line B

$$\begin{aligned} \text{Mu}^+ &= 226,03 \text{ kNm} \\ &= 226.029.000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 3 D 25 ($A_s = 1471,88 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 4 D 25 ($A_s' = 1962,50 \text{ mm}^2$)
- Tulangan bagi plat terpasang di sepanjang beff 10 Ø 10 ($A_{s_{\text{plat}}} = 785,00 \text{ mm}^2$)

Analisa Momen Positif

$$\begin{aligned} \text{Tulangan tekan } A_{s'_{\text{plat}}} &= 10 \text{ Ø } 10 = 785,71 \text{ mm}^2 \\ A_{s'_{\text{balok}}} &= 3 \text{ D } 25 = 1473,21 \text{ mm}^2 \\ A_{s'} &= 785,71 + 1473,21 = 2258,93 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Tulangan tarik } A_s = 4 \text{ D } 25 = 1964,29 \text{ mm}^2$$

$$y_1 = 20 + 1/2 \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62,5 \text{ mm}$$

$$y = d' = \frac{786 \cdot 25 + 1473,21 \cdot 62,5}{2258,93} = 49,457 \text{ mm}$$

$$d = 750 - 62,5 = 687,5 \text{ mm}$$

Dimisalkan garis netral $> y_2$ maka perhitungan garis netral harus dicari menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}} + A_{s'} \cdot f_{s'} = A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_{s'} = \frac{(c - d')}{c} \cdot 600$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) + A_{s'} \cdot \frac{(c - d')}{c} \cdot 600 = A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_{s'} \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta \cdot 1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot 1 \cdot c \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_{s'} \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot 1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + 600 A_{s'} \cdot c - 600 A_{s'} \cdot d' = A_s \cdot f_y \cdot c$$

B. Perhitungan bebanan lapangan total 222. Contoh 4. Line B

$$M_0 = 220.03 \text{ kNm}$$

$$= 220.03 \times 0.001 \text{ Nm}$$

Coba pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Tulangan yang terpasang pada daerah tumpuan 3 D 25 ($A_s = 1471.88 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tumpuan 4 D 25 ($A_s = 1904.29 \text{ mm}^2$)
- Tulangan bagi penempatan di sepanjang bent 10 ϕ 10 ($A_s = 785.00 \text{ mm}^2$)

Analisa Momen Per Bat

$$Tulangan tumpuan $A_{s_{tump}}$ = 10 ϕ 10 = 785.00 mm²$$

$$A_{s_{tump}} = 3 \text{ D } 25 = 1473.21 \text{ mm}^2$$

$$A_s = 785.00 + 1473.21 = 2258.21 \text{ mm}^2$$

$$Tulangan tumpuan $A_s = 4 \text{ D } 25 = 1904.29 \text{ mm}^2$$$

$$x_1 = 20 + 1/2 \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$x_2 = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62.5 \text{ mm}$$

$$x = d = \frac{785 \cdot 25 + 1473.21 \cdot 62.5}{2258.21} = 49.47 \text{ mm}$$

$$d = 750 - 62.5 = 687.5 \text{ mm}$$

Ditunjukkan garis neutral > x/2 maka penempatan garis neutral harus diganti

menggunakan persamaan :

$$0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{eff} + A_s \cdot f_s = A_s' \cdot f_c$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s = \frac{(c - d')}{c} \cdot 600$$

$$0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{eff} + A_s \cdot \frac{(c - d')}{c} \cdot 600 = A_s' \cdot f_c$$

$$0.85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{eff} + A_s \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s' \cdot f_c$$

Substitusi nilai : a = 1.1

$$0.85 \cdot f_c \cdot 1.1 \cdot b_{eff} + A_s \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s' \cdot f_c$$

$$0.85 \cdot f_c \cdot 1.1 \cdot b_{eff} + 600 A_s (c - d') = A_s' \cdot f_c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + 600 A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d' - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + (600 A_s' - A_s \cdot f_y) \cdot c - 600 A_s' \cdot d' = 0$$

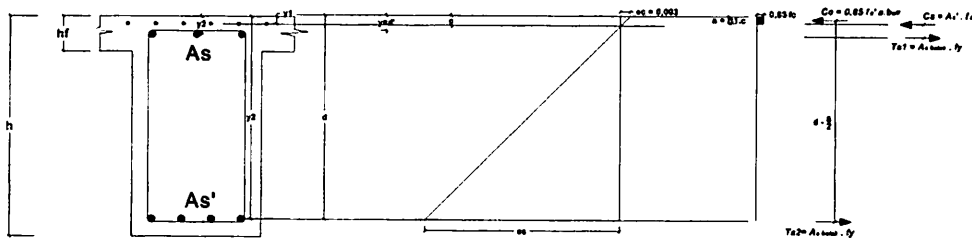
$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 2212,5) c^2 + (600 \cdot 2258,929 - 1964,286 \cdot 390) \cdot c -$$

$$(600 \cdot 2258,929 \cdot 49,46)$$

$$38364,8 c^2 + 589285,7 c - 67031250,00 = 0$$

$$c = 34,819 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami gaya tarik maka nilai c harus dihitung ulang.



Gambar 4.5 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif lapangan yang sudah dihitung ulang

Dimisalkan garis netral diantara y_1 dan y_2 maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}} + A_{s_{\text{plat}}}' \cdot f_s' = A_{s1} \cdot f_s + A_{s2} \cdot f_{y_{\text{ulir}}}$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - y_1)}{c} \times 600 \text{ dan } f_s = f_{y_{\text{ulir}}}$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) + A_{s_{\text{plat}}}' \cdot \frac{(c - y_1)}{c} \times 600 = A_{s1} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} + A_{s2} \cdot f_{y_{\text{ulir}}}$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_{s_{\text{plat}}}' \cdot (c - y_1) \cdot 600 = A_{s1} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c + A_{s2} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta 1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot c \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_{s_{\text{plat}}}' \cdot (c - y_1) \cdot 600 = A_{s1} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c + A_{s2} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c^2 + 600 \cdot A_{s_{\text{plat}}}' \cdot c - 600 \cdot A_{s_{\text{plat}}}' \cdot y_1 = A_{s1} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c + A_{s2} \cdot f_{y_{\text{ulir}}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c^2 + (600 \cdot A_{s_{\text{plat}}}' - A_s \cdot f_{y_{\text{ulir}}} - A_{s'_{\text{balok}}} \cdot f_{y_{\text{ulir}}}) \cdot c -$$

$$600 \cdot A_s'_{\text{plat}, y1} = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 2212,5)c^2 + (600 \cdot 785,72 - 1964,29 \cdot 390 - 1473,22 \cdot 390)c - (600 \cdot 785,72 \cdot 25)$$

$$38364,75 c^2 - 869196,429 c - 11785714 = 0$$

$$c = 32,197 \text{ mm}$$

$$a = \beta \cdot c$$

$$= 0,85 \times 32,197 = 27,368 \text{ mm}$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s$$

$$= \frac{c - y_1}{c} \cdot \epsilon_c \cdot E_s$$

$$= \frac{32,197 - 25}{32,197} \times 0,003 \times 200000 = 134,123 \text{ MPa}$$

$$f_s = f_{y_{\text{ulir}}} = 390 \text{ MPa}$$

Menghitung gaya tekan dan tarik

$$\begin{aligned} C_c &= 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}} \\ &= 0,85 \times 24 \times 27,368 \times 2213 \\ &= 1235242,698 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_s &= A_s' \times f_s \\ &= 785,71 \times 134,123 \\ &= 105382,302 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{s1} &= A_{s1} \times f_y \\ &= 1473,21 \times 390 \\ &= 574553,571 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{s2} &= A_{s2} \times f_y \\ &= 1964,29 \times 390 \\ &= 766071,429 \text{ N} \end{aligned}$$

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$1235242,698 + 105382,302 = 574553,571 + 766071,429$$

$$1340625,000 = 1340625,000$$

$$\begin{aligned} Z1 &= d - (1/2 \cdot a) \\ &= 687,500 - (1/2 \cdot 27,368) \\ &= 673,816 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z2 &= d' - y1 \\ &= 49,457 - 25 \\ &= 24,457 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mn &= (Ts1 \cdot Z1) + (Ts2 \cdot Z2) \\ &= 574553,571 \times 673,816 + 766071,429 \times 24,457 \\ &= 405878908,093 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mr &= \phi Mn \\ &= 0,8 \cdot 405878908,093 \\ &= 324.703.126 \text{ Nmm} > Mu = 226.029.000 \text{ Nmm} \quad (\text{Aman}) \end{aligned}$$

C. Perhitungan penulangan tumpuan kanan joint 223, Lantai 4, Line B

$$\begin{aligned} Mu^- &= 525,706 \text{ kNm} \\ &= 525706000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mu^+ &= 118,72 \text{ kNm} \\ &= 118719000 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Dicoba pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Tulangan yang terpasang pada daerah tarik 5 D 25 ($A_s = 2455,36 \text{ mm}^2$)
- Tulangan yang terpasang pada daerah tekan 2 D 25 ($A_s' = 982,14 \text{ mm}^2$)
- Tulangan bagi plat terpasang di sepanjang beff 10 Ø 10 ($A_{s_{\text{plat}}} = 786 \text{ mm}^2$)

Analisa Momen Negatif

$$\text{Tulangan tarik } A_{s_{\text{plat}}} = 10 \text{ Ø } 10 = 785,71 \text{ mm}^2$$

$$A_{s_{\text{balok}}} = 5 \text{ D } 25 = 2455,36 \text{ mm}^2$$

$$A_s \text{ tarik} = 3241,07 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan tekan } A_s' = 2 \text{ D } 25 = 982,14 \text{ mm}^2$$

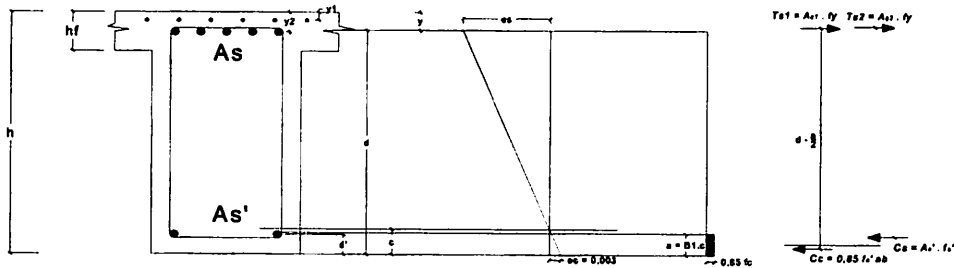
$$y_1 = 20 + 1/2 \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62,5 \text{ mm}$$

$$y = \frac{786 \cdot 25 + 2455,36 \cdot 62,5}{3241,07} = 53,409 \text{ mm}$$

$$d = 750 - 53,409 = 696,591 \text{ mm}$$

$$d' = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62,5 \text{ mm}$$



Gambar 4.6 Penampang balok dan diagram tegangan momen negatif tumpuan kanan

Dimisalkan garis netral $> d'$ maka perhitungan garis netral harus dicari menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b + As' \cdot fs' = As \cdot fy$$

$$\text{Substitusi nilai : } fs' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) + As' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = As_{\text{plat}} \cdot fy_{\text{polos}} + As_{\text{balok}} \cdot fy_{\text{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) \cdot c + As'(c - d') \cdot 600 = As_{\text{plat}} \cdot fy_{\text{polos}} \cdot c + As_{\text{balok}} \cdot fy_{\text{ulir}} \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta_1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot c \cdot b) \cdot c + As'(c - d') \cdot 600 = As_{\text{plat}} \cdot fy_{\text{polos}} \cdot c + As_{\text{balok}} \cdot fy_{\text{ulir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b) \cdot c^2 + 600As' \cdot c - 600As' \cdot d' = As_{\text{plat}} \cdot fy_{\text{polos}} \cdot c + As_{\text{balok}} \cdot fy_{\text{ulir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b) \cdot c^2 + 600As' \cdot c - 600As' \cdot d' - As_{\text{plat}} \cdot fy_{\text{polos}} \cdot c - As_{\text{balok}} \cdot fy_{\text{ulir}} \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta_1 \cdot b) \cdot c^2 + (600As' - As_{\text{plat}} \cdot fy_{\text{polos}} - As_{\text{balok}} \cdot fy_{\text{ulir}}) \cdot c - 600As' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 400) \cdot c^2 + (600 \cdot 982,15 - 785,72 \cdot 240 - 2455,36 \cdot 390) \cdot c -$$

$$600 \cdot 982,15 \cdot 62,5 = 0$$

$$6936,00 c^2 - 556875 c - 36830357 = 0$$

$$c = 123,340 \text{ mm}$$

$$a = \beta \cdot c$$

$$= 0,85 \times 123,340 = 104,839 \text{ mm}$$

$$\epsilon_s' = \frac{c - d'}{c} \times \epsilon_c = \frac{123,340 - 62,5}{123,340} \times 0,003 = 0,00148$$

$$\epsilon_s = \frac{d - c}{c} \times \epsilon_c = \frac{696,591 - 123,340}{123,340} \times 0,003 = 0,01394$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,0020$$

Karena $\epsilon_s > \epsilon_y > \epsilon_s'$ maka tulangan baja tarik telah leleh, baja tekan belum

Dihitung tegangan pada tulangan baja tekan

$$f_s = \epsilon_s' \times E_s$$

$$= 0,00148 \times 200000$$

$$= 295,962 < 390 \text{ MPa} \dots\dots\text{OK}$$

Menghitung gaya tekan dan tarik

$$C_c = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b$$

$$= 0,85 \times 24 \times 104,839 \times 400$$

$$= 855484,117 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_s$$

$$= 982,14 \times 295,962$$

$$= 290676,597 \text{ N}$$

$$T_{s1} = A_{s_{\text{plat}}} \times f_{y_{\text{polos}}}$$

$$= 786 \times 240$$

$$= 188571 \text{ N}$$

$$T_{s2} = A_{s_{\text{balok}}} \times f_{y_{\text{ulir}}}$$

$$= 2455,36 \times 390$$

$$= 957589,3 \text{ N}$$

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2}$$

$$855484,117 + 290676,597 = 188571 + 957589,3$$

$$1146160,7 = 1146160,7$$

$$Z_1 = d - (\frac{1}{2} \cdot a)$$

$$= 696,591 - (1/2 \cdot 104,839)$$

$$= 644,172 \text{ mm}$$

$$Z_2 = d - d'$$

$$= 696,591 - 62,5$$

$$= 634,091 \text{ mm}$$

$$M_n = (C_c \cdot Z_1) + (C_s \cdot Z_2)$$

$$= 855484,117 \times 644,172 + 290676,597 \times 634,091$$

$$= 735393908,200 \text{ Nmm}$$

$$M_r = \phi M_n$$

$$= 0,8 \cdot 735393908,200$$

$$= 588.315.127 \text{ Nmm} > M_u = 525.706.000 \text{ Nmm} \quad (\text{Aman})$$

Kontrol momen positif

$$\text{Tulangan tekan } A_{s'_{\text{plat}}} = 10 \text{ } \emptyset \text{ } 10 = 785,71 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'_{\text{balok}}} = 5 \text{ D } 25 = 2455,36 \text{ mm}^2$$

$$A_{s'} = 785,71 + 2455,36 = 3241,07 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan tarik } A_s = 2 \text{ D } 25 = 982,14 \text{ mm}^2$$

$$y_1 = 20 + 1/2 \cdot 10 = 25 \text{ mm}$$

$$y_2 = 40 + 10 + 1/2 \cdot 25 = 62,5 \text{ mm}$$

$$y = d' = \frac{786 \times 25 + 2455,36 \times 62,5}{3241,07} = 53,409 \text{ mm}$$

$$d = 750 - 62,5 = 687,5 \text{ mm}$$

Dimisalkan garis netral $> y_2$ maka perhitungan garis netral harus dicari

menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}} + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) + A_s' \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_s' (c - d') \times 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta 1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot c \cdot b_{\text{eff}}) \cdot c + A_s' (c - d') 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + 600 A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d' = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + 600 A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d' - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

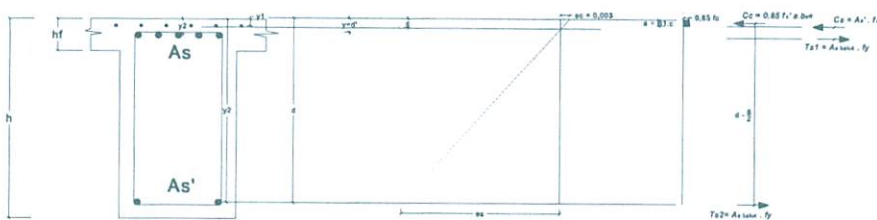
$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b_{\text{eff}}) c^2 + (600 A_s' - A_s \cdot f_y) \cdot c - 600 A_s' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 2212,5) c^2 + (600 \cdot 3241,072 - 982,143 \cdot 390) \cdot c - (600 \cdot 3241,072 \cdot 53,41)$$

$$38364,8 c^2 + 1370089,3 c - 103861607,1 = 0$$

$$c = 37,153 \text{ mm}$$

Karena $c < y_2$, tulangan tekan sebagian mengalami gaya tarik maka nilai c harus dihitung ulang.



Gambar 4.7 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif Tumpuan kanan

Dimisalkan garis netral diantara y_1 dan y_2 maka perhitungan garis netral dicari dengan menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_{\text{eff}} + A_{s_{\text{plat}}} \cdot f_s' = A_{s1} \cdot f_s + A_{s2} \cdot f_{y_{\text{ulir}}}$$

Substitusi nilai : $f_s' = \frac{(c - y_1)}{c} \times 600$ dan $f_s = f_{y_{ulir}}$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot beff) + A_{s_{plat}}' \cdot \frac{(c - y_1)}{c} \times 600 = A_{s1} \cdot f_{y_{ulir}} + A_{s2} \cdot f_{y_{ulir}}$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot beff) \cdot c + A_{s_{plat}}' \cdot (c - y_1) \cdot 600 = A_{s1} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c + A_{s2} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c$$

Substitusi nilai : $a = \beta \cdot c$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot c \cdot beff) \cdot c + A_{s_{plat}}' \cdot (c - y_1) \cdot 600 = A_{s1} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c + A_{s2} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot c \cdot beff) \cdot c^2 + 600 \cdot A_{s_{plat}}' \cdot c - 600 \cdot A_{s_{plat}}' \cdot y_1 = A_{s1} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c +$$

$$A_{s2} \cdot f_{y_{ulir}} \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot c \cdot beff) \cdot c^2 + (600 \cdot A_{s_{plat}}' - A_{s1} \cdot f_{y_{ulir}} - A_{s2} \cdot f_{y_{ulir}}) \cdot c -$$

$$600 \cdot A_{s_{plat}}' \cdot y_1 = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 2212,5) c^2 + (600 \cdot 785,72 - 982,15 \cdot 390 -$$

$$2455,36 \cdot 390) c - (600 \cdot 785,72 \cdot 25)$$

$$38364,75 c^2 - 869196,429 c - 11785714 = 0$$

$$c = 32,20 \text{ mm}$$

$$a = \beta \cdot c$$

$$= 0,85 \times 32,197 = 27,368 \text{ mm}$$

$$f_s' = \epsilon_s' \cdot E_s$$

$$= \frac{c - y_1}{c} \cdot \epsilon_c \cdot E_s$$

$$= \frac{32,197 - 25}{32,197} \times 0,003 \times 200000 = 134,123 \text{ MPa}$$

$$f_s = f_{y_{ulir}} = 390 \text{ MPa}$$

Menghitung gaya tekan dan tarik

$$C_c = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot beff$$

$$= 0,85 \times 24 \times 27,368 \times 2213$$

$$= 1235242,698 \text{ N}$$

$$C_s = A_s' \times f_s$$

$$\begin{aligned}
&= 785,71 \times 134,123 \\
&= 105382,302 \text{ N} \\
\text{Ts1} &= \text{As1} \times f_y \\
&= 2455,36 \times 390 \\
&= 957589,286 \text{ N} \\
\text{Ts2} &= \text{As2} \times f_y \\
&= 982,14 \times 390 \\
&= 383035,714 \text{ N} \\
\text{Cc} + \text{Cs} &= \text{Ts1} + \text{Ts2} \\
1235242,698 + 105382,302 &= 957589,286 + 383035,714 \\
1340625,000 &= 1340625,000 \\
\text{Z1} &= d - (1/2 \cdot a) \\
&= 687,500 - (1/2 \cdot 27,368) \\
&= 673,816 \text{ mm} \\
\text{Z2} &= d' - y_1 \\
&= 53,409 - 25 \\
&= 28,409 \text{ mm} \\
\text{Mn} &= (\text{Ts1} \cdot \text{Z1}) + (\text{Ts2} \cdot \text{Z2}) \\
&= 957589,286 \times 673,816 + 383035,714 \times 28,409 \\
&= 285299884,769 \text{ Nmm} \\
\text{Mr} &= \phi \text{ Mn} \\
&= 0,8 \cdot 285299884,769 \\
&= 228.239.908 \text{ Nmm} > \text{Mu} = 118.719.000 \text{ Nmm} \quad (\text{Aman})
\end{aligned}$$

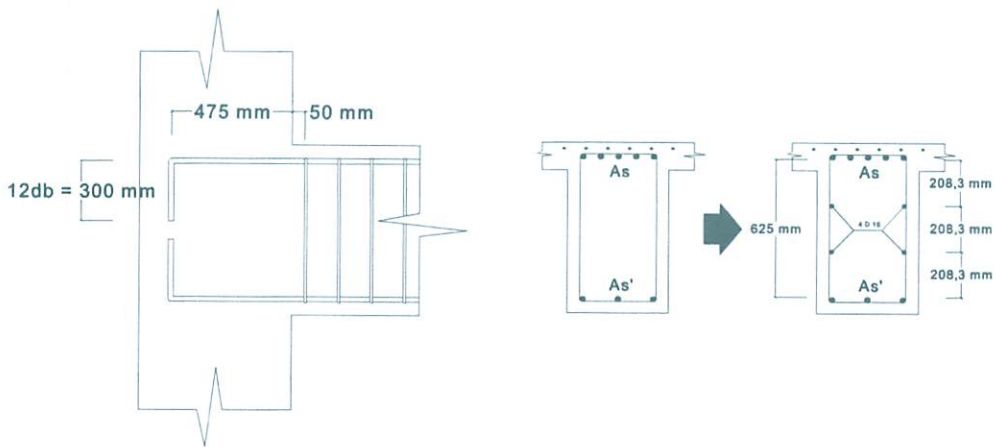
- Penyaluran kait standar

Berdasarkan SNI 2847-2013, Pasal 21.7.5, Panjang penyaluran batang tulangan (l_{dh}), untuk ukuran batang tulangan \emptyset -10 sampai D-36 dengan kait 90° , tidak boleh kurang dari syarat-syarat berikut ini:

- $l_{dh} = 150 \text{ mm}$
- $l_{dh} = 8d_b = 8 \cdot 25 = 200 \text{ mm}$
- $l_{dh} = \frac{f_y \cdot d_b}{5,4 \cdot \sqrt{24}} = 368,56 \text{ mm}$
- $12 \text{ db} = 12 \times 25 = 300 \text{ mm}$

Dengan syarat minimum dari hasil perhitungan yang terbesar yaitu 369 mm , maka jika digunakan l_{dh} sepanjang 475 , sudah memenuhi syarat.

Panjang bengkokan yang memenuhi syarat adalah sepanjang $12db$ dengan sudut bengkokan sebesar 90° .



Gambar 4.8 Detail Panjang penulangan kait

4.1.2 Perhitungan Penulangan Geser Balok

Diketahui :

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 750 \text{ mm}$$

$$d = 687,5 \text{ mm}$$

$$L = 8850 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} L_n &= 8850 - (\frac{1}{2} \cdot 600 + \frac{1}{2} \cdot 600) \\ &= 8250 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$f_c = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{y_{ulir}} = 390 \text{ MPa}$$

$$f_{y_{polos}} = 240 \text{ MPa}$$

- Menghitung M_{pr} (*Moment Probable Capacities*)

Geser rencana akibat gempa pada balok dihitung dengan mengansumsikan sendi plastis terbentuk di ujung-ujung balok dengan tegangan tulangan lentur balok yang diperkuat mencapai $1,25 f_y$, dan faktor reduksi kuat lentur $\phi=1$.

- a). Kapasitas momen ujung balok apabila struktur bergoyang ke kanan

Kondisi 1 (searah jarum jam)

$$a = \frac{1,25 \cdot A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{1,25 \times 2455,36 \times 390}{0,85 \times 24 \times 400} = 147 \text{ mm}$$

$$M_{pr+} = 1,25 \cdot A_s \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$\begin{aligned} M_{pr+} &= 1,25 \times 2455,36 \times 390 \left(688 - \frac{147}{2} \right) \times 10^{-6} \\ &= 735,13559 \text{ kN-m} \end{aligned}$$

Kondisi 2 (berlawanan arah jarum jam)

$$a = \frac{1,25 \cdot A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{1,25 \times 2455,36 \times 390}{0,85 \times 24 \times 400} = 147 \text{ mm}$$

$$M_{pr-} = 1,25 \cdot A_s \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$M_{pr-} = 1,25 \times 2455,36 \times 390 \left(688 - \frac{147}{2} \right) \times 10^{-6}$$

$$= 735,13559 \text{ kN-m}$$

b). Kapasitas momen ujung balok apabila struktur bergoyang ke kiri

Kondisi 3 (searah jarum jam)

$$a = \frac{1,25 \cdot A_s' \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{1,25 \times 982,14 \times 390}{0,85 \times 24 \times 400} = 58,7 \text{ mm}$$

$$M_{pr+} = 1,25 \cdot A_s' \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$M_{pr+} = 1,25 \times 982,14 \times 390 \left(688 - \frac{58,7}{2} \right) \times 10^{-6}$$

$$= 315,12448 \text{ kN-m}$$

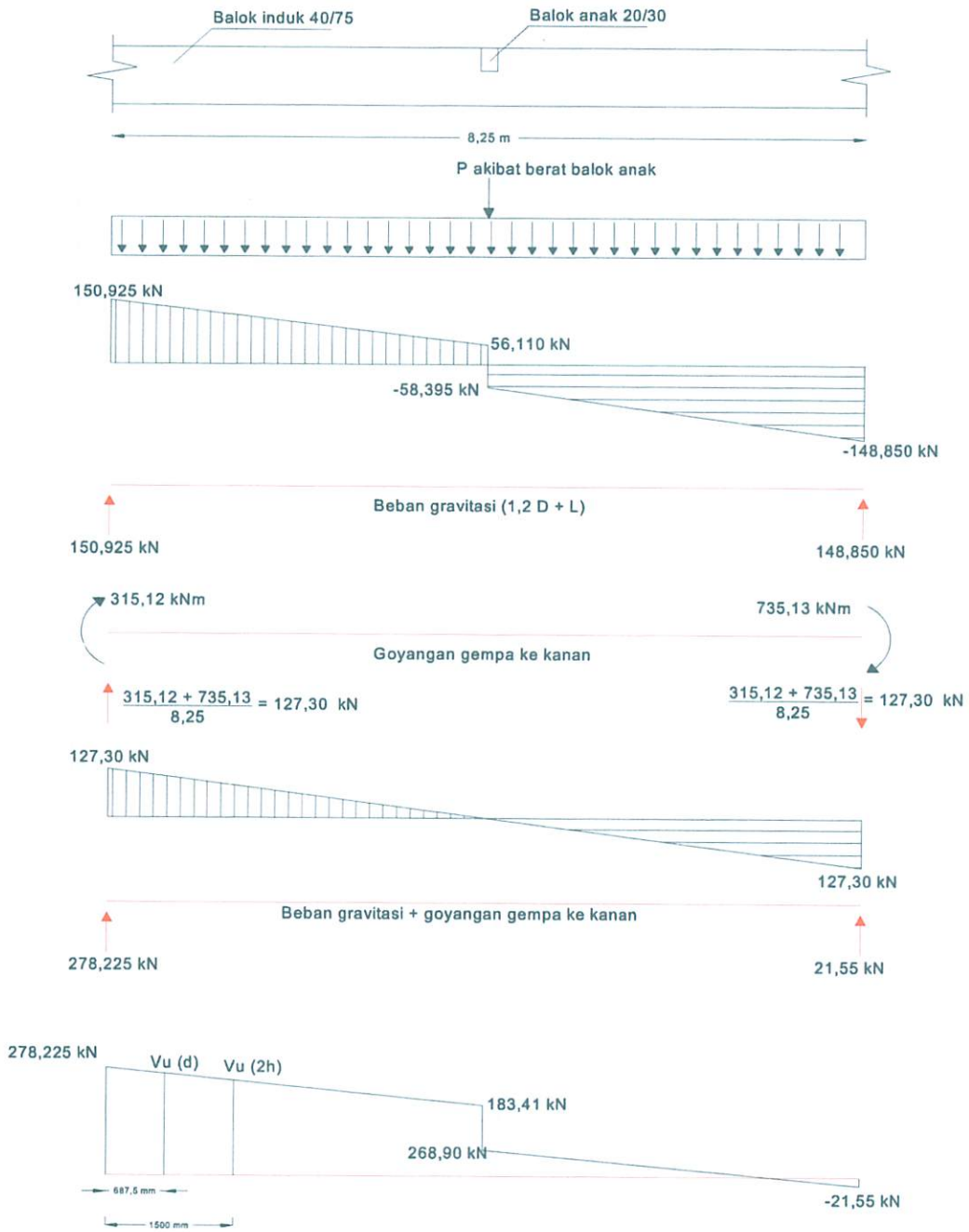
Kondisi 4 (Berlawanan arah jarum jam)

$$a = \frac{1,25 \cdot A_s' \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b} = \frac{1,25 \times 1473,21 \times 390}{0,85 \times 24 \times 400} = 88 \text{ mm}$$

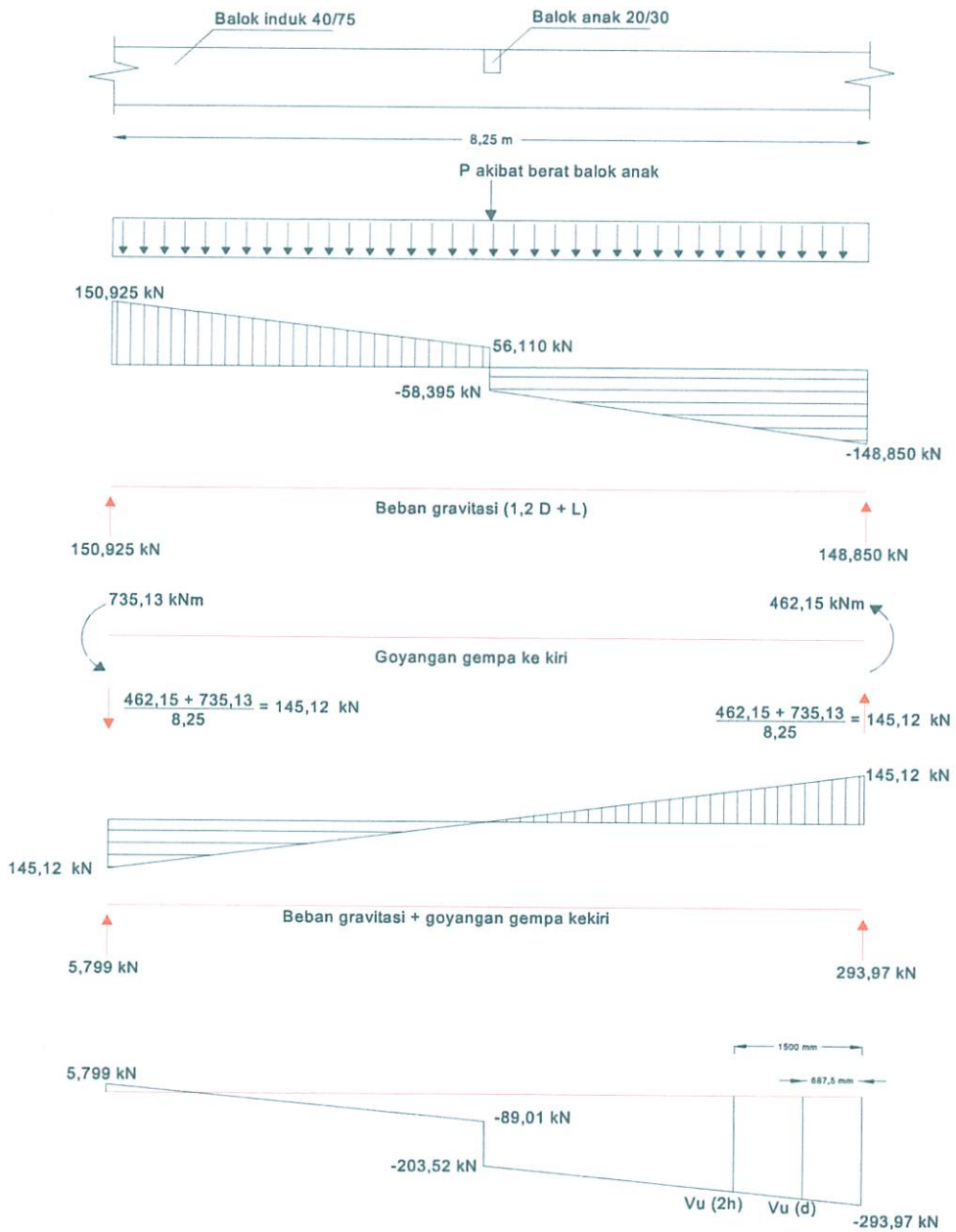
$$M_{pr-} = 1,25 \cdot A_s' \cdot f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$M_{pr-} = 1,25 \times 1473,21 \times 390 \left(688 - \frac{88}{2} \right) \times 10^{-6}$$

$$= 462,1516 \text{ kN-m}$$



Gambar 4.9 Desain gaya geser akibat goyangan gempa ke kanan



Gambar 4.10 Desain gaya geser gempa akibat goyangan gempa ke kiri

• **Tulangan geser pada daerah sendi plastis (joint 221)**

$$\begin{aligned} V_u(d) &= 183,41 - \frac{4125 - 687,5}{4125} \times (183,41 - 278,23) \\ &= 183,41 - -79,013 \\ &= 262,43 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_c &= 0,17 \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d \\ &= 0,17 \cdot (24)^{0,5} \cdot 400 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3} \\ &= 229,02729 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_s = \frac{V_u(d)}{\phi} - V_c = \frac{262,427}{0,75} - 229,03 = 120,88 \text{ kN}$$

Direncanakan tulangan sengkang ϕ 10 (2 kaki)

$$\begin{aligned} s &= \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} \\ &= \frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{120,875} = 214,312 \text{ mm} \end{aligned}$$

Persyaratan spasi maksimum pada daerah gempa SNI 2847-2013 pasal

21.5.3.2, S_{maks} sepanjang sendi plastis diujung balok $2h = 2 \cdot 750$

= 1500 mm, spasi maksimum tidak boleh melebihi :

$$- \frac{d}{4} = \frac{687,5}{4} = 171,88$$

$$- 6 \times \text{diameter tulangan utama} = 6 \cdot 25 = 150 \text{ mm}$$

$$- 150 \text{ mm}$$

Jadi dipakai sengkang ϕ 10 - 140 mm

$$V_s \text{ terpasang} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{s}$$

$$\frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{140} = 185,036 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} V_n &= V_c + V_s \text{ terpasang} \\ &= 229,03 + 185,036 \\ &= 414,063 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi V_n &= 0,75 \cdot V_n \\ &= 0,75 \cdot 414,063 \\ &= 310,547 \text{ kN} > V_u(d) = 262,427 \text{ kN} \dots\dots (\text{aman}) \end{aligned}$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 2847-2013 pasal 11.4.5.3

$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 (24)^{0,5} \times 400 \times 687,5 \times 10^{-3}$$

$$185,036 \text{ kN} < 889,165 \text{ kN} \dots\dots \text{OK}$$

• **Tulangan geser pada daerah luar sendi plastis (joint 221)**

$$V_u(2h) = 183,41 - \frac{4125 - 1500}{4125} \times (183,41 - 278,23)$$

$$= 183,41 - -60,337$$

$$= 243,75 \text{ kN}$$

$$V_c = 0,17 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$= 0,17 (24)^{0,5} \cdot 400 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}$$

$$= 229,027 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_u(2h)}{\phi} - V_c = \frac{243,751}{0,75} - 229,027 = 96,0 \text{ kN}$$

Direncanakan tulangan sengkang ϕ 10 (2 kaki)

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

$$= \frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{95,974} = 269,9 \text{ mm}$$

Syarat jarak spasi sengkang maksimum pada daerah luar sendi plastis menurut SNI 2847-2013 pasal 21.5.3.4 dan 21.5.3.3

$$- \frac{d}{2} = \frac{687,5}{2} = 343,750 \text{ mm}$$

$$- 350 \text{ mm}$$

Jadi dipakai sengkang $\emptyset 10 - 260 \text{ mm}$

$$V_s \text{ terpasang} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S}$$

$$\frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{260} = 99,635 \text{ kN}$$

$$V_n = V_c + V_s \text{ terpasang}$$

$$= 229,027 + 99,635$$

$$= 328,662 \text{ kN}$$

$$\phi V_n = 0,75 \cdot V_n$$

$$= 0,75 \cdot 328,662$$

$$= 246,496 \text{ kN} > V_u (2h) = 243,751 \text{ kN} \dots\dots (\text{aman})$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 2847-2013 pasal 11.4.5.3

$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 (24)^{0,5} \times 400 \times 687,5 \times 10^{-3}$$

$$99,635 \text{ kN} < 889,165 \text{ kN} \dots\dots \text{OK}$$

• **Tulangan geser pada daerah sendi plastis (joint 223)**

$$V_u(d) = 203,52 - \frac{4125 - 688}{4125} \times (203,52 - 293,98)$$

$$= 203,52 - -75,379$$

$$= 278,9 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}
 V_c &= 0,17 \sqrt{f_c'} \cdot b_w \cdot d \\
 &= 0,17 \cdot (24)^{0,5} \cdot 400 \cdot 688 \cdot 10^{-3} \\
 &= 229,02729 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$V_s = \frac{V_u(d)}{\phi} - V_c = \frac{278,900}{0,75} - 229,03 = 142,84 \text{ kN}$$

Direncanakan tulangan sengkang ϕ 10 (2 kaki)

$$\begin{aligned}
 s &= \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} \\
 &= \frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{142,839} = 181,358 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Persyaratan spasi maksimum pada daerah gempa SNI 2847-2013 pasal

21.5.3.2, S_{maks} sepanjang sendi plastis diujung balok $2h = 2 \cdot 750$

= 1500 mm, spasi maksimum tidak boleh melebihi :

$$- \frac{d}{4} = \frac{687,5}{4} = 171,88 \text{ mm}$$

$$- 6 \times \text{diameter tulangan utama} = 6 \cdot 25 = 150 \text{ mm}$$

$$- 150 \text{ mm}$$

Jadi dipakai sengkang ϕ 10 - 140 mm

$$\begin{aligned}
 V_s \text{ terpasang} &= \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{s} \\
 &= \frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{140} = 185,036 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$V_n = V_c + V_s \text{ terpasang}$$

$$= 229 + 185,036$$

$$= 414,063 \text{ kN}$$

$$\phi V_n = 0,75 \cdot V_n$$

$$= 0,75 \cdot 414,063$$

$$= 310,547 \text{ kN} > V_u(d) = 278,900 \text{ kN} \dots\dots \text{ (aman)}$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 2847-2013 pasal 11.4.5.3

$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 (24)^{0,5} \times 400 \times 687,5 \times 10^{-3}$$

$$185,036 \text{ kN} < 889,165 \text{ kN} \quad \text{..... OK}$$

• **Tulangan geser pada daerah luar sendi plastis (joint 223)**

$$V_u(2h) = 203,52 - \frac{4125 - 1500}{4125} \times (203,52 - 293,98)$$

$$= 203,52 - -57,562$$

$$= 261,08 \text{ kN}$$

$$V_c = 0,17 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$= 0,17 (24)^{0,5} \cdot 400 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}$$

$$= 229,027 \text{ kN}$$

$$V_s = \frac{V_u(2h)}{\phi} - V_c = \frac{261,083}{0,75} - 229,027 = 119,1 \text{ kN}$$

Direncanakan tulangan sengkang ϕ 10 (2 kaki)

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

$$= \frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{119,083} = 217,5 \text{ mm}$$

Syarat jarak spasi sengkang maksimum pada daerah luar sendi plastis menurut

SNI 2847-2013 pasal 21.5.3.4 dan 21.5.3.3

$$- \frac{d}{2} = \frac{687,5}{2} = 343,750 \text{ mm}$$

$$- 350 \text{ mm}$$

Jadi dipakai sengkang ϕ 10 - 210 mm

$$V_s \text{ terpasang} = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{S}$$

$$\frac{(2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2) \cdot 240 \cdot 687,5 \cdot 10^{-3}}{210} = 123,357 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} V_n &= V_c + V_s \text{ terpasang} \\ &= 229,027 + 123,357 \\ &= 352,384 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi V_n &= 0,75 \cdot V_n \\ &= 0,75 \cdot 352,384 \\ &= 264,288 \text{ kN} > V_u (2h) = 261,083 \text{ kN} \dots\dots\dots (\text{aman}) \end{aligned}$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 2847-2013 pasal 11.4.5.3

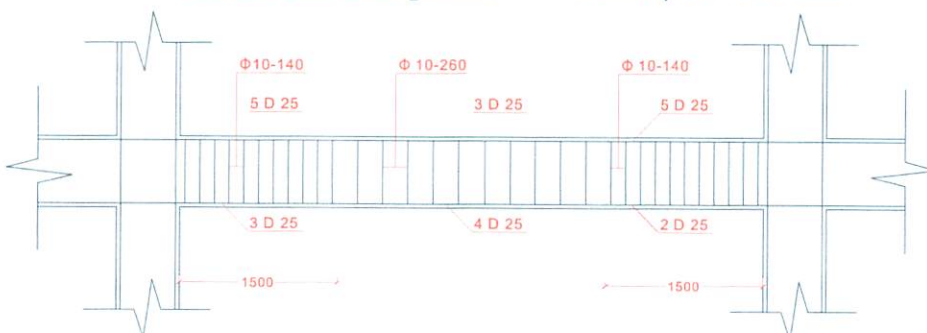
$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$V_s \text{ maks} \leq 0,66 (24)^{0,5} \times 400 \times 687,5 \times 10^{-3}$$

$$123,357 \text{ kN} < 889,165 \text{ kN} \dots\dots\dots \text{OK}$$

Dari hasil perhitungan dan ketentuan-ketentuan di atas maka dipasang tulangan sengkang sebagai berikut :

- Joint 221
 - Daerah sendi plastis = 2 kaki ϕ 10 - 140 mm
 - Daerah luar sendi plastis = 2 kaki ϕ 10 - 260 mm
- Joint 223
 - Daerah sendi plastis = 2 kaki ϕ 10 - 140 mm
 - Daerah luar sendi plastis = 2 kaki ϕ 10 - 210 mm



Gambar 4.11 Penulangan geser pada balok

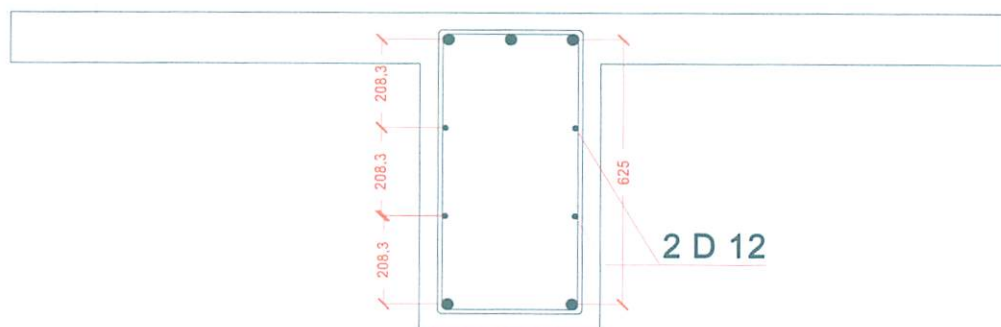
- **Penulangan Torsi**

Pada balok tinggi, pemasangan tulangan torsi perlu dilakukan untuk menghindari puntir yang terjadi akibat besarnya beban gempa yang terjadi. Berdasarkan SNI 2847-2013 Pasal 11.5.6, penulangan torsi harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- Pada tiap sudut sengkang harus terdapat minimal 1 buah tul. Longitudinal.
- Spasi maksimum antara tulangan longitudinal untuk torsi disekitar perimeter tulangan sengkang adalah 300 mm.
- Diameter tulangan harus diambil dari yang terbesar dari $0,042 \times$ spasi terbesar sengkang dan 10 mm.

Pada Analisa penulangan lentur balok, diketahui bentang bersih terdekat antara tulangan tarik dan tulangan tekan adalah 625 mm. Maka dari itu, untuk memenuhi persyaratan spasi maksimum sebesar 300 mm, maka diperlukan 2 tulangan longitudinal sebagai tulangan torsi. Sehingga jarak maksimum antar tulangan longitudinal balok yang terjadi adalah sebesar: 208,34 mm

Sedangkan untuk diameter tulangan, dengan spasi terbesar yang direncanakan yaitu 260 mm, maka $0,042 \times 260 \text{ mm} = 10,92 \text{ mm}$, digunakan D 12



Gambar 4.12 Penulangan torsi pada balok

4.2 Perhitungan Penulangan Kolom

4.2.1 Perhitungan Penulangan Lentur Kolom

Penulangan kolom yang dihitung adalah pada kolom yang berada pada struktur portal memanjang line B, dengan no kolom 461

Diketahui :

$$b = 600 \text{ mm}$$

$$h = 600 \text{ mm}$$

Tulangan sengkang $\varnothing 12$

Tulangan utama dipakai D 19

Tebal selimut beton 40 mm

Tinggi kolom = h kolom - h balok

$$= 3000 - 750 = 2250 \text{ mm}$$

$$f_c = 24 \text{ MPa}$$

$$f_y = 390 \text{ MPa}$$

Dicoba tulangan D 19 mm

$d = h - \text{selimut beton} - \varnothing \text{ sengkang} - \frac{1}{2} \varnothing \text{ tulangan pokok}$

$$= 600 - 40 - 12 - \frac{1}{2} 19$$

$$= 538,5 \text{ mm}$$

$$d' = 600 - 538,5 = 61,5 \text{ mm}$$

• Luas Penampang kolom (A_g)

$$A_g = b \cdot h$$

$$= 600 \cdot 600$$

$$= 360000 \text{ mm}^2$$

Jumlah tulangan pada kolom 1% - 6% dicoba dengan jumlah

tulangan 1,2 % , $\rho = 0,012$

$$A_{s\text{perlu}} = \rho \cdot A_g$$

$$= 0,012 \cdot 360000$$

$$= 4320 \text{ mm}^2$$

Maka dipakai tulangan 16 D 19 ,As ada = 4534,16 mm²

• **Beban Sentris**

$$\begin{aligned}
 P_o &= 0,85 \cdot f_c (A_g - A_{st}) + f_y \cdot A_{st} \\
 &= (0,85 \cdot 24 (360000 - 4534,16) + 390 \cdot 4534,16) \cdot 10^{-3} \\
 &= 9019,826 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_n &= 0,80 \cdot P_o \\
 &= 0,80 \cdot 9019,826 \\
 &= 7215,860 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

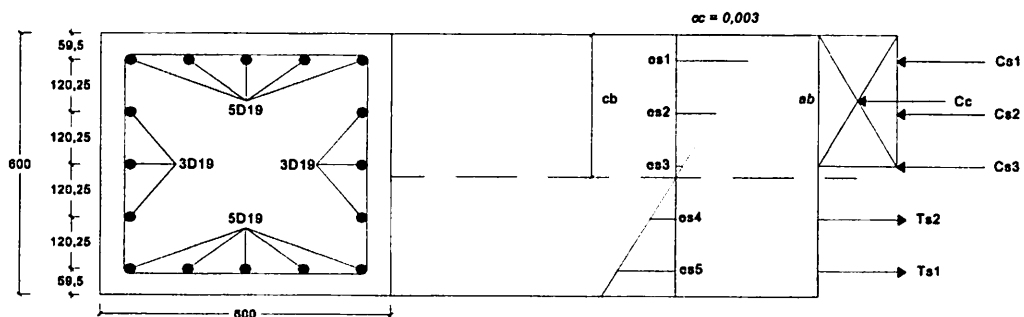
$$\begin{aligned}
 \phi P_n &= 0,65 \cdot 7215,860 \\
 &= 4690,309 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

• **Kondisi Seimbang**

$$c_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y} = \frac{600 \cdot 538,5}{600 + 390} = 326,364 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 a_b &= c_b \cdot \beta \\
 &= 326,364 \cdot 0,85 \\
 &= 277,409 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_c &= 0,85 \cdot f_c \cdot a_b \cdot b \\
 &= 0,85 \cdot 24 \cdot 277,409 \cdot 600 \cdot 10^{-3} \\
 &= 3395,4873 \text{ kN}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.14 Diagram tegangan dan regangan kolom kondisi seimbang

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195$$

$$\epsilon_{s1} = \frac{326,364 - 61,5}{326,364} \times 0,003$$

$$= 0,00243 > \epsilon_y ; \text{ maka } f_s = f_y = 390 \text{ MPa}$$

$$Cs1 = 1416,925 \cdot 390 \cdot 10^{-3} = \mathbf{552,60 \text{ kN}}$$

$$\epsilon_{s2} = \frac{326,364 - 180,75}{326,364} \times 0,003$$

$$= 0,00134 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00134 \cdot 200000 = 267,702 \text{ MPa}$$

$$Cs2 = 566,8 \cdot 267,702 \cdot 10^{-3} = \mathbf{151,73 \text{ kN}}$$

$$\epsilon_{s3} = \frac{326,364 - 300,00}{326,364} \times 0,003$$

$$= 0,00024 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00024 \cdot 200000 = 48,468 \text{ MPa}$$

$$Cs3 = 566,770 \cdot 48,468 \cdot 10^{-3} = \mathbf{27,47 \text{ kN}}$$

$$\epsilon_{s4} = \frac{419,25 - 326,364}{326,364} \times 0,003$$

$$= 0,0009 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,0009 \cdot 200000 = 170,77 \text{ MPa}$$

$$Ts2 = 566,770 \cdot 170,77 \cdot 10^{-3} = \mathbf{96,785 \text{ kN}}$$

$$\epsilon_{s5} = \frac{538,50 - 326,364}{326,364} \times 0,003$$

$$= 0,00195 = \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00195 \cdot 200000 = 390,000 \text{ MPa}$$

$$Ts1 = 1416,925 \cdot 390,000 \cdot 10^{-3} = \mathbf{552,601 \text{ kN}}$$

$$Pnb = Cc + Cs1 + Cs2 + Cs3 - Ts2 - Ts1$$

$$= 3395,4873 + 552,601 + 151,725 + 27,470 - 96,785 -$$

$$= 552,601$$

$$= 3477,898 \text{ kN}$$

$$\phi P_{nb} = 0,65 \cdot 3477,898$$

$$= 2260,6336 \text{ kN}$$

$$M_{nb} = C_c(h/2 - ab/2) + \{(C_{s1} + T_{s1}) \cdot (h/2 - 61,5)\} + \{(C_{s2} + T_{s2}) \cdot (h/2 - 180,75)\}$$

$$= [3395,49(600/2 - 277,41/2) + \{(552,61 + 552,61) \cdot (600/2 - 61,5)\} + \{(151,73 + 96,79) \cdot (600/2 - 180,75)\} + \{(27,48 + 552,61) \cdot (600/2 - 300)\}] \cdot 10^{-3}$$

$$= 840,90654 \text{ kNm}$$

$$\phi M_{nb} = 0,65 \cdot 840,907$$

$$= 546,589 \text{ kNm}$$

$$e_b = \frac{M_{nb}}{P_{nb}} = \frac{840,90654}{3477,898} = 0,2418 \text{ m} = 241,786 \text{ mm}$$

- Kondisi Seimbang dengan $1,25 f_y$

$$f_y = 1,25 \times 390 = 487,50 \text{ MPa}$$

$$c_b = \frac{600 \cdot d}{600 + f_y} = \frac{600 \times 538,5}{600 + 487,50} = 297,103 \text{ mm}$$

$$a_b = c_b \cdot \beta$$

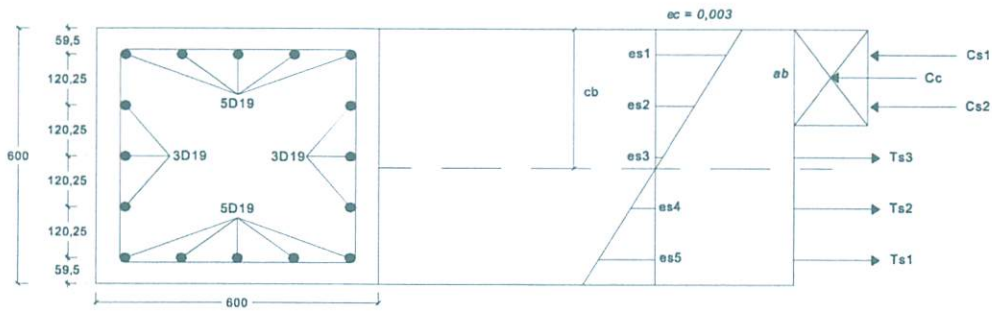
$$= 297,103 \cdot 0,85$$

$$= 252,538 \text{ mm}$$

$$C_c = 0,85 \cdot f_c \cdot a_b \cdot b$$

$$= 0,85 \cdot 24 \cdot 252,538 \cdot 600 \cdot 10^{-3}$$

$$= 3091,0643 \text{ kN}$$



Gambar 4.15 Diagram tegangan dan regangan kolom

kondisi seimbang $1,25 f_y$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{487,50}{200000} = 0,00244$$

$$\epsilon_{s1} = \frac{297,103 - 61,5}{297,103} \times 0,003$$

$$= 0,00238 < \epsilon_y ; \text{ maka } f_s = 0,00238 \cdot 200000 = 475,8 \text{ Mpa}$$

$$C_{s1} = 1416,925 \cdot 475,80 \cdot 10^{-3} = 674,174 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s2} = \frac{297,103 - 180,75}{297,103} \times 0,003$$

$$= 0,00117 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00117 \cdot 200000 = 234,976 \text{ Mpa}$$

$$C_{s2} = 566,770 \cdot 234,976 \cdot 10^{-3} = 133,177 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s3} = \frac{300,00 - 297,103}{297,103} \times 0,003$$

$$= 0,00003 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00003 \cdot 200000 = 5,850 \text{ MPa}$$

$$T_{s3} = 566,770 \cdot 5,850 \cdot 10^{-3} = 3,315 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s4} = \frac{419 - 297,103}{297,103} \times 0,003$$

$$= 0,00123 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00123 \cdot 200000 = 246,675 \text{ MPa}$$

$$T_{s2} = 566,770 \cdot 246,675 \cdot 10^{-3} = 139,808 \text{ kN}$$

$$\varepsilon_{s5} = \frac{538,50 - 297,103}{297,103} \times 0,003$$

$$= 0,00244 = \varepsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00244 \cdot 200000 = 487,500 \text{ MPa}$$

$$T_{s1} = 1416,925 \cdot 487,500 \cdot 10^{-3} = 690,751 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} P_{nb} &= C_c + C_{s1} + C_{s2} - T_{s3} - T_{s2} - T_{s1} \\ &= 3091,0643 + 674,174 + 133,177 - 3,315 - 139,808 - \\ &\quad 690,751 \\ &= 3064,541 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi P_{nb} &= 0,65 \cdot 3064,541 \\ &= 1991,952 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{nb} &= C_c(h/2 - ab/2) + \{(C_{s1} + T_{s1}) \cdot (h/2 - 61,5)\} + \{(C_{s2} + T_{s2}) \cdot \\ &\quad (h/2 - 180,75)\} \\ &= [3091,07 \cdot (600/2 - 252,54/2) + \{(674,18 + 690,76) \cdot \\ &\quad (600/2 - 61,5)\} + \{(133,18 + 139,81) \cdot (600/2 - 180,75)\} \cdot 10^{-3} \\ &= 895,10384 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi M_{nb} &= 0,65 \cdot 895,104 \\ &= 581,817 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$e_b = \frac{M_{nb}}{P_{nb}} = \frac{895,10384}{3064,541} = 0,2921 \text{ m} = 292,084 \text{ mm}$$

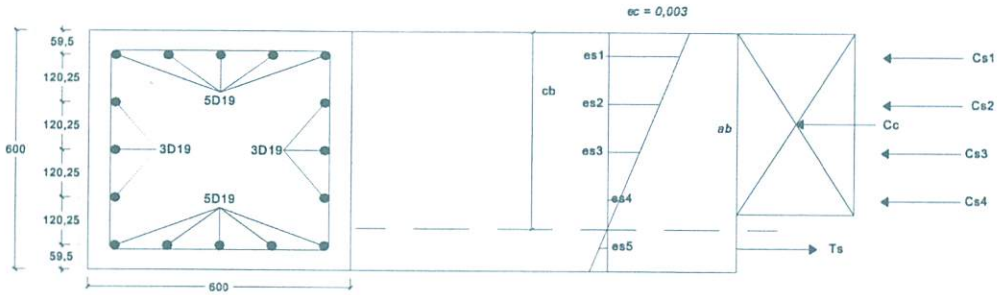
- Kondisi Patah Desak (c > cb)

$$\text{Dipakai nilai } c = 450 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} a &= c \cdot \beta \\ &= 450,000 \cdot 0,85 \\ &= 382,50 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_c &= 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \\ &= 0,85 \cdot 24 \cdot 382,50 \cdot 600 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$= 4681,800 \text{ kN}$$



Gambar 4.16 Diagram tegangan dan regangan kolom kondisi patah desak

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195$$

$$\epsilon_{s1} = \frac{450 - 61,5}{450} \times 0,003$$

$$= 0,00259 > \epsilon_y ; \text{ maka } f_s = f_y = 390 \text{ MPa}$$

$$C_{s1} = 1416,925 \cdot 390 \cdot 10^{-3} = 552,601 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s2} = \frac{450 - 180,75}{450} \times 0,003$$

$$= 0,00180 < \epsilon_y ; \text{ maka } f_s = 0,00180 \cdot 200000 = 359 \text{ MPa}$$

$$C_{s2} = 566,770 \cdot 359,00 \cdot 10^{-3} = 203,470 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s3} = \frac{450 - 300,00}{450} \times 0,003$$

$$= 0,00100 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00100 \cdot 200000 = 200,00 \text{ MPa}$$

$$C_{s3} = 566,770 \cdot 200,00 \cdot 10^{-3} = 113,354 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s4} = \frac{450 - 419}{450} \times 0,003$$

$$= 0,00021 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00021 \cdot 200000 = 41 \text{ MPa}$$

$$C_{s4} = 566,770 \cdot 41 \cdot 10^{-3} = 23,238 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s5} = \frac{538,50 - 450}{450} \times 0,003$$

$$= 0,00059 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00059 \cdot 200000 = 118,00 \text{ MPa}$$

$$T_s = 1416,925 \cdot 118,00 \cdot 10^{-3} = 167,197 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} P_n &= C_c + C_{s1} + C_{s2} + C_{s3} + C_{s4} - T_s \\ &= 4681,800 + 552,601 + 203,470 + 113,354 + 23,238 - \\ &\quad 167,197 \\ &= 5407,266 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi P_n &= 0,65 \cdot 5407,266 \\ &= 3514,7226 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= C_c(h/2 - ab/2) + \{(C_{s1} + T_s) \cdot (h/2 - 61,5)\} + \{(C_{s2} + C_{s4}) \cdot \\ &\quad (h/2 - 180,75)\} \\ &= (4681,8 \cdot (600/2 - 382,5/2)) + \{(552,61 + 167,2) \cdot (600/2 - 61,5)\} + \\ &\quad \{(203,48 + 23,24) \cdot (600/2 - 180,75)\} \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$= 707,857 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= 0,65 \cdot 707,857 \\ &= 460,107 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$e_b = \frac{M_n}{P_n} = \frac{707,8568}{5407,266} = 0,1309 \text{ m} = 130,908 \text{ mm}$$

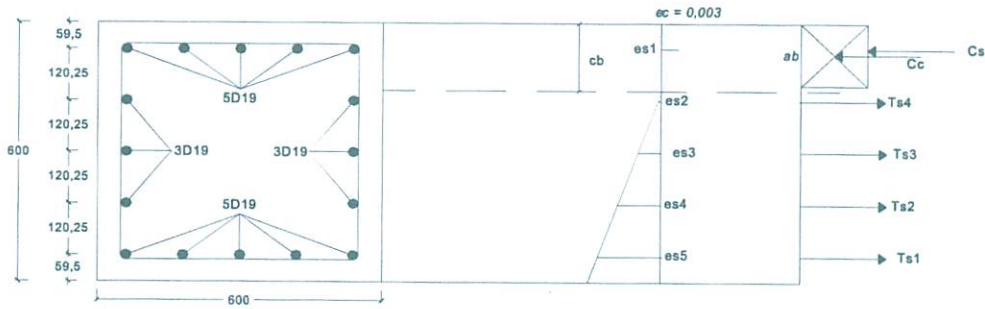
- Kondisi Patah Tarik (c < c_b)

Dipakai nilai c = 150 mm

$$\begin{aligned} a &= c \cdot \beta \\ &= 150 \cdot 0,85 \\ &= 127,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_c &= 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \\ &= 0,85 \cdot 24 \cdot 128 \cdot 600 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$= 1560,600 \text{ kN}$$



Gambar 4.17 Diagram tegangan dan regangan kolom kondisi patah tarik

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s} = \frac{390}{200000} = 0,00195$$

$$\epsilon_{s1} = \frac{150 - 61,5}{150} \times 0,003$$

$$= 0,00177 < \epsilon_y ; \text{ maka } f_s = 0,00177 \cdot 200000 = 354,00 \text{ MPa}$$

$$C_s = 1416,925 \cdot 354 \cdot 10^{-3} = 501,591 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s2} = \frac{180,75 - 150}{150} \times 0,003$$

$$= 0,0006 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00062 \cdot 200000 = 123,0 \text{ MPa}$$

$$T_{s4} = 566,770 \cdot 123,000 \cdot 10^{-3} = 69,713 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s3} = \frac{300 - 150}{150} \times 0,003$$

$$= 0,00300 < \epsilon_y ;$$

$$\text{maka } f_s = 0,00300 \cdot 200000 = 600,000 \text{ MPa}$$

$$T_{s3} = 566,770 \cdot 600,000 \cdot 10^{-3} = 340,062 \text{ kN}$$

$$\epsilon_{s4} = \frac{419 - 150}{150,000} \times 0,003$$

$$= 0,00539 > \epsilon_y ; \text{ maka } f_s = f_y = 390 \text{ MPa}$$

$$T_{s2} = 566,770 \cdot 390 \cdot 10^{-3} = 221,040 \text{ kN}$$

$$e_{s5} = \frac{538,50 - 150}{150} \times 0,003$$

$$= 0,00777 > \epsilon_y ; \text{ maka } f_s = f_y = 390 \text{ MPa}$$

$$T_{s1} = 1416,925 \cdot 390 \cdot 10^{-3} = 552,601 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} P_n &= C_c + C_s - T_{s4} - T_{s3} - T_{s2} - T_{s1} \\ &= 1560,600 + 501,591 - 69,713 - 340,062 - 221,040 - \\ &\quad 552,601 \\ &= 878,776 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi P_n &= 0,65 \cdot 878,776 \\ &= 571,2042 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= C_c(h/2 - ab/2) + \{(C_s + T_{s1}) \cdot (h/2 - 61,5)\} + \{(T_{s4} + T_{s2}) \cdot \\ &\quad (h/2 - 180,75)\} \\ &= [1560,6 \cdot (600/2 - 127,5/2) + \{(501,6 + 552,61) \cdot (600/2 - 61,5)\} + \\ &\quad \{(69,72 + 221,05) \cdot (600/2 - 180,75)\} \\ &\quad (h/2 - 286,50)] \cdot 10^{-3} \\ &= 654,79516 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= 0,65 \cdot 654,795 \\ &= 425,617 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$e_b = \frac{M_n}{P_n} = \frac{654,79516}{878,776} = 0,7451 \text{ m} = 745,1 \text{ mm}$$

- **Kondisi Lentur Murni**

Dicoba dipasang tulangan sebagai berikut :

$$\text{Tulangan tekan } A_s' = 7 \text{ D } 19 = 1983,695 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan tarik } A_s = 9 \text{ D } 19 = 2550,465 \text{ mm}^2$$

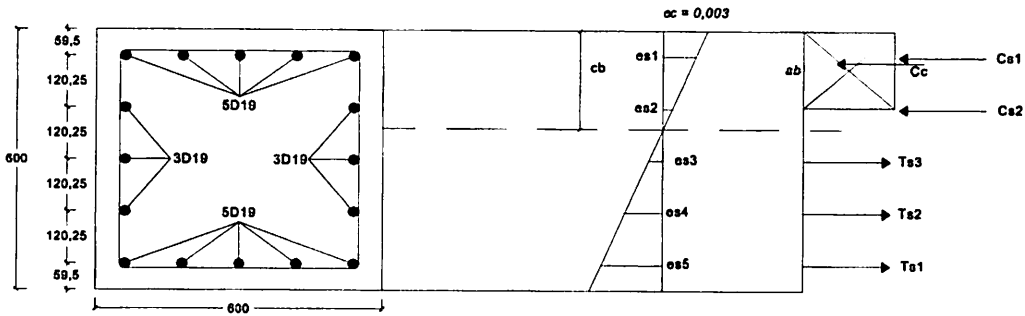
$$A_s 1 = 4 \text{ D } 19 = 1133,540 \text{ mm}^2$$

$$A_s 2 = 5 \text{ D } 19 = 1416,925 \text{ mm}^2$$

$$y_1 = 40 + 10 + 1/2 \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$$

$$y_2 = 59,5 + 119,25 = 179 \text{ mm}$$

$$y = d' = \frac{1133,54 \times 59,5 + 1416,93 \times 179}{2550,465} = 125,750 \text{ mm}$$



Gambar 4.18 Diagram tegangan dan regangan kolom kondisi 1 lentur murni

Dimisalkan garis netral (c) $>$ y_2 maka perhitungan garis netral harus dicari menggunakan persamaan :

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \times 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta 1 \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot c \cdot b) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b) \cdot c^2 + 600 A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d' = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b) \cdot c^2 + 600 A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d' - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta 1 \cdot b) \cdot c^2 + (600 A_s' - A_s \cdot f_y) \cdot c - 600 A_s' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 600) c^2 + (600 \cdot 2550,465 - 1983,695 \cdot 390) c - 600 \cdot 2550,465 \cdot 125,75$$

$$10404 \cdot c^2 + 756637,950 \cdot c - 192432584,3 = 0$$

$$c = 104,41 \text{ mm}$$

Karena nilai $c <$ y_2 maka dihitung nilai c sebenarnya berdasarkan persamaan yang kedua.

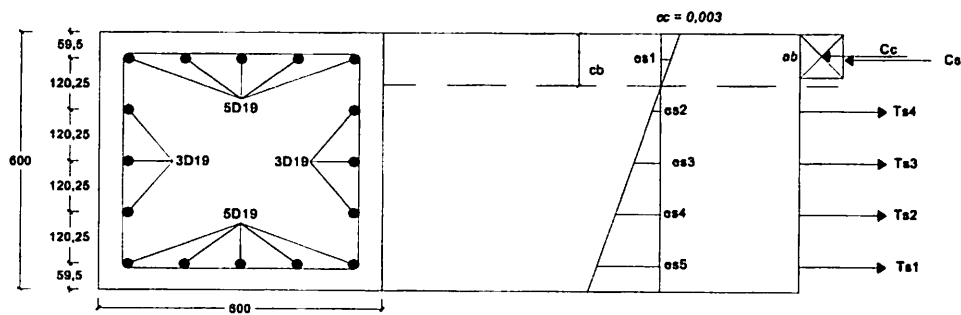
Dicoba dipasang tulangan sebagai berikut :

$$\text{Tulangan tarik } A_s = 11 \text{ D } 19 = 3117,235 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan tekan } A_s' = 5 \text{ D } 19 = 1416,925 \text{ mm}^2$$

$$d' = 40 + 10 + 1/2 \cdot 19 = 59,5 \text{ mm}$$

$$d = 600 - 59,5 = 541 \text{ mm}$$



Gambar 4.19 Diagram tegangan dan regangan kolom kondisi 2 lentur murni

$$0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b + A_s' \cdot f_s' = A_s \cdot f_y$$

$$\text{Substitusi nilai : } f_s' = \frac{(c - d')}{c} \times 600$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) + A_s' \cdot \frac{(c - d')}{c} \times 600 = A_s \cdot f_y$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \times 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$\text{Substitusi nilai : } a = \beta \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot c \cdot b) \cdot c + A_s' \cdot (c - d') \cdot 600 = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot b) \cdot c^2 + 600 A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d' = A_s \cdot f_y \cdot c$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot b) \cdot c^2 + 600 A_s' \cdot c - 600 A_s' \cdot d' - A_s \cdot f_y \cdot c = 0$$

$$(0,85 \cdot f_c \cdot \beta \cdot b) \cdot c^2 + (600 A_s' - A_s \cdot f_y) \cdot c - 600 A_s' \cdot d' = 0$$

$$(0,85 \cdot 24 \cdot 0,85 \cdot 600) c^2 + (600 \cdot 1416,925 - 3117,235 \cdot 390) \cdot c -$$

$$600 \cdot 1416,925 \cdot 59,5 = 0$$

$$10404 \cdot c^2 - 365566,650 \cdot c - 50584222,500 = 0$$

$$c = 89,476 \text{ mm}$$

$$a = \beta \cdot c$$

$$= 0,85 \times 89,476 = 76,054 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
C_c &= 0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b \\
&= 0,85 \times 24 \times 76,054 \times 600 \\
&= 930,906 \text{ kN}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C_s &= f_s' \cdot A_s' \\
&= \frac{(c - d')}{c} \times 600 \cdot A_s' \\
&= \frac{89,476 - 59,5}{89,476} \times 600 \times 1416,925 \times 10^{-3} \\
&= 284,815 \text{ kN}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
T_{s1} &= A_s \times f_y \\
&= 1416,925 \times 390 \times 10^{-3} \\
&= 552,601 \text{ kN}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
T_{s2} &= A_s \times f_y \\
&= 566,770 \times 390 \times 10^{-3} \\
&= 221,040 \text{ kN}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
T_{s3} &= A_s \times f_y \\
&= 566,770 \times 390 \times 10^{-3} \\
&= 221,040 \text{ kN}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
T_{s4} &= A_s \times f_y \\
&= 566,770 \times 390 \times 10^{-3} \\
&= 221,040 \text{ kN}
\end{aligned}$$

$$C_c + C_s = T_{s1} + T_{s2} + T_{s3} + T_{s4}$$

$$\begin{aligned}
930,906 + 284,815 &= 552,601 + 221,040 + 221,040 + 221,040 \\
1215,72165 &= 1215,72165
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_{C_c} &= c - a/2 \\
&= 89,476 - \frac{76,054}{2} \\
&= 51,449 \text{ mm}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_{C1} &= c - y_1 \\
 &= 89,476 - 59,5 \\
 &= 29,976 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_{T4} &= y_2 - c \\
 &= 179 - 89,476 \\
 &= 89,274 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_{T3} &= y_3 - c \\
 &= 300,00 - 89,476 \\
 &= 210,524 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_{T2} &= y_4 - c \\
 &= 419 - 89,476 \\
 &= 329,774 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

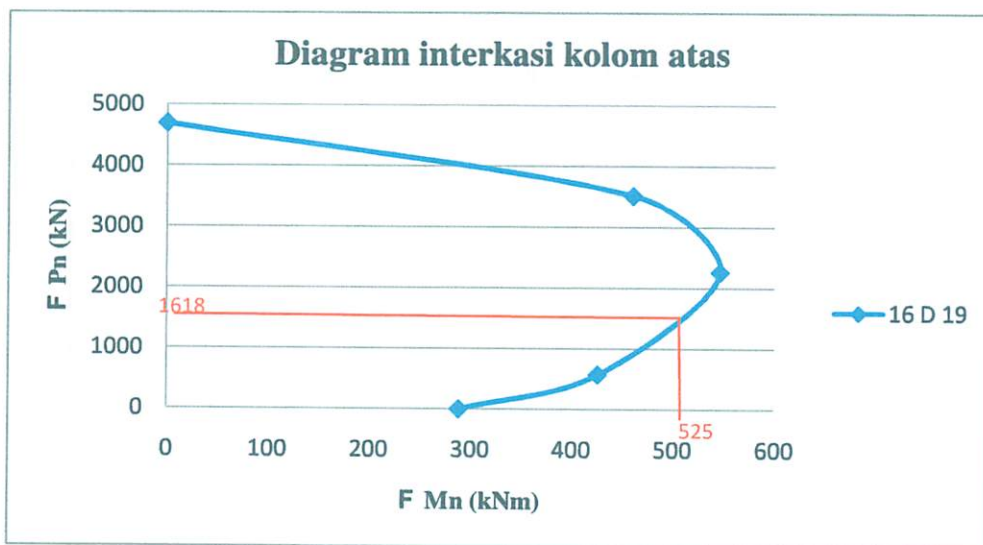
$$\begin{aligned}
 Z_{T1} &= y_5 - c \\
 &= 538,50 - 89,476 \\
 &= 449,024 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_n &= \{(C_c \cdot Z_{C_c}) + (C_{s1} \cdot Z_{C1}) + (T_{s1} \cdot Z_{T1}) + (T_{s2} \cdot Z_{T2}) + \\
 &\quad (T_{s3} \cdot Z_{T3}) + (T_{s4} \cdot Z_{T4})\} \\
 &= \{(930,91 \cdot 51,45) + (284,82 \cdot 29,98) + (552,61 \cdot 449,03) \\
 &\quad + (221,05 \cdot 329,78) + (221,05 \cdot 210,53) + (221,05 \cdot 89,28) \cdot 10^{-3}\} \\
 &= 443,744 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \phi M_n &= 0,65 \cdot 443,74 \\
 &= 288,433 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

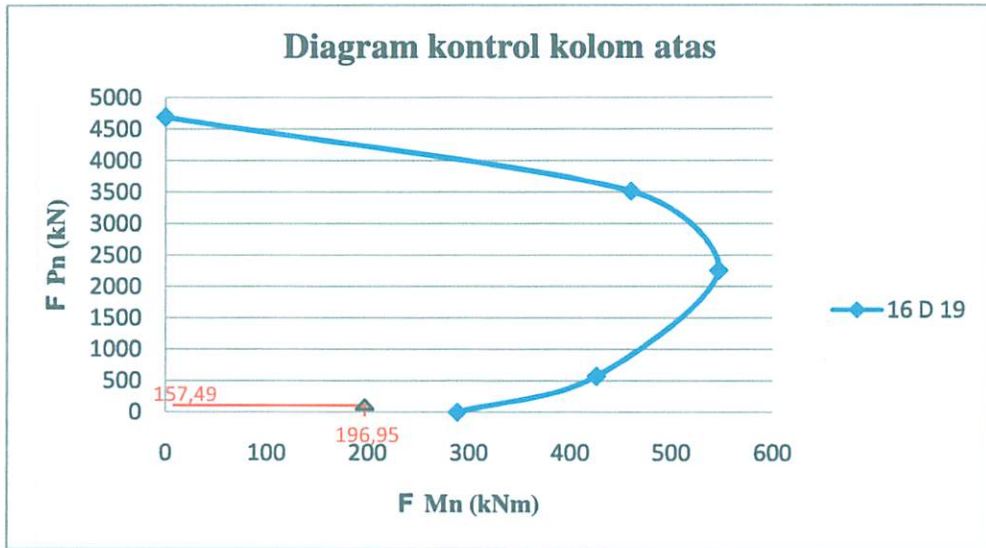
Kondisi	16 D 19	
	ϕ Pn (kN)	ϕ Mn (kNm)
Sentris	4690,309	0
Patah Desak	3514,723	460,107
Balance	2260,634	546,589
Patah Tarik	571,204	425,617
Lentur	0	288,433

ϕ Pn Kolom atas beam (kN)	1618 kN
ϕ Pn Kolom desain (kN)	2021 kN
ϕ Pn Kolom bawah (kN)	2438 kN



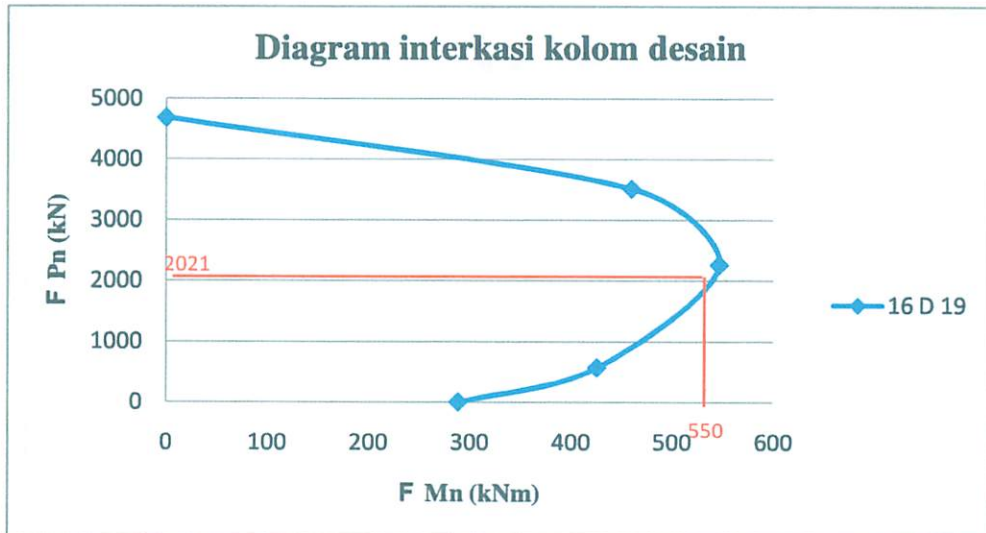
Gambar 4.20 Diagram Interaksi Kolom atas

Dari perhitungan STAAD, didapat nilai momen max untuk kolom atas sebesar 196,95 kNm dengan nilai beban aksialnya sebesar 157,49 kN



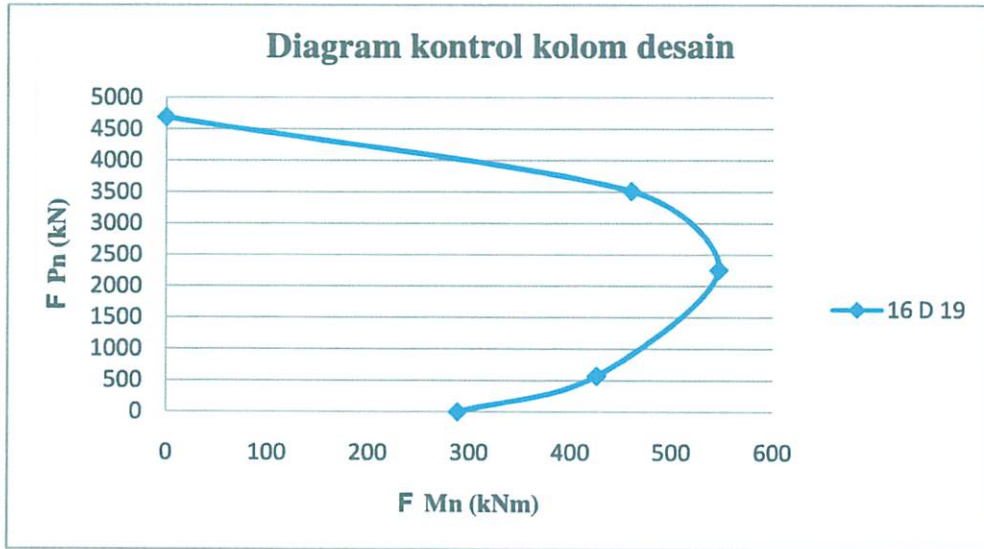
Gambar 4.21 Diagram kontrol Kolom atas

Dari diagram diatas, dapat dilihat bahwa koordinat untuk momen max yang terjadi pada kolom atas, masih berada di dalam diagram. Maka dapat disimpulkan bahwa kolom atas desain mampu memikul beban-beban struktur.



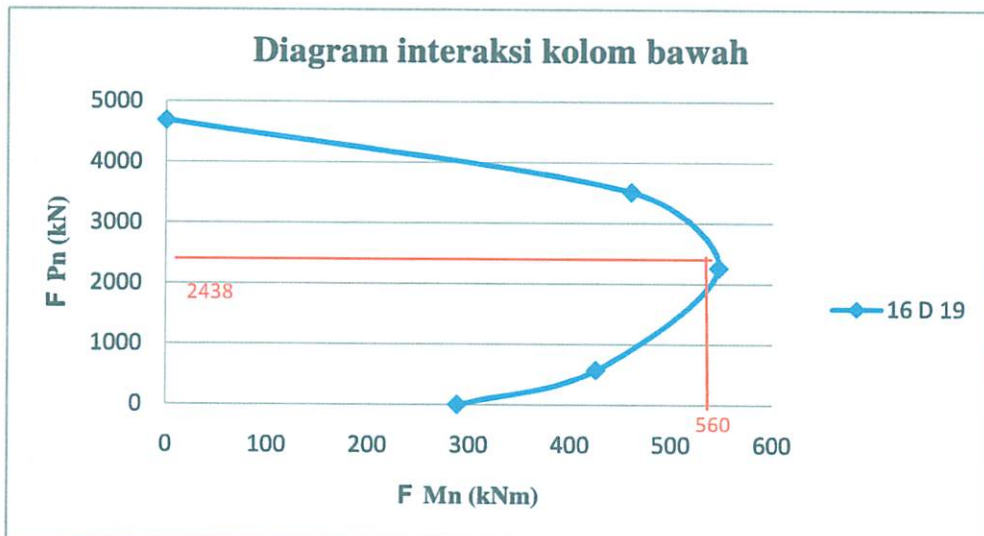
Gambar 4.22 Diagram Interaksi Kolom desain

Dari perhitungan STAAD, didapat nilai momen max untuk kolom desain sebesar 162,73 kNm dengan nilai beban aksialnya sebesar -229,73 kN



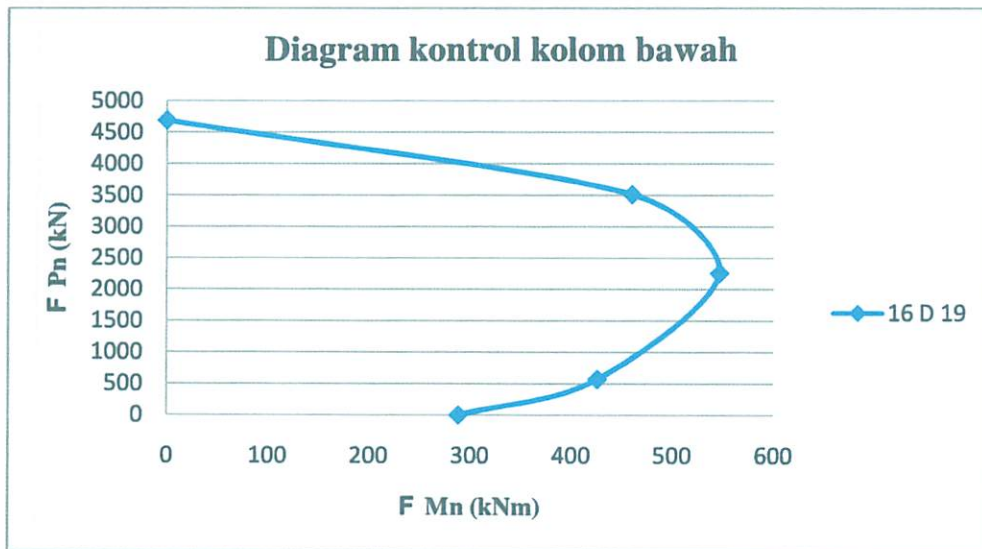
Gambar 4.23 Diagram kontrol Kolom desain

Dari diagram diatas, dapat dilihat bahwa koordinat untuk momen max yang terjadi pada kolom desain masih berada di dalam diagram. Maka dapat disimpulkan bahwa kolom desain mampu memikul beban-beban struktur.



Gambar 4.24 Diagram Interaksi Kolom bawah

Dari perhitungan STAAD, didapat nilai momen max untuk kolom bawah sebesar 188,01 kNm dengan nilai beban aksialnya sebesar -299,27 kN



Gambar 4.25 Diagram kontrol Kolom bawah

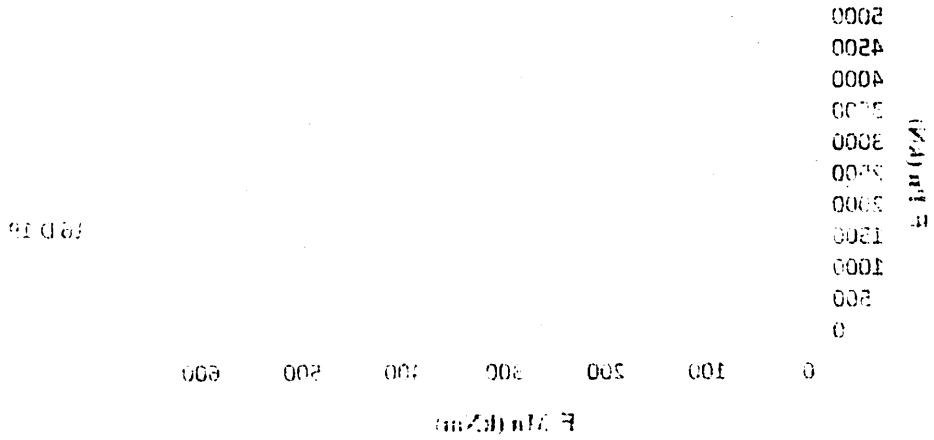
Dari diagram diatas, dapat dilihat bahwa koordinat untuk momen max yang terjadi pada kolom bawah masih berada di dalam diagram. Maka dapat disimpulkan bahwa kolom bawah desain mampu memikul beban-beban struktur.

Dari hasil pembacaan ketiga diagram interaksi kolom diatas, maka didapat Nilai momen nominal terfaktor untuk kolom yang ditinjau sebesar:

ϕ Mn Kolom atas (kNm)	525
ϕ Mn Kolom desain (kNm)	550
ϕ Mn Kolom bawah (kNm)	560

Dari perhitungan STAAD, didapat nilai momen maksimum kolom bawah sebesar 188.01 kNm dengan nilai beban aksialnya sebesar -299.57 kN

Diagram kontrol kolom bawah



Gambar 4.25 Diagram kontrol Kolom bawah

Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa koordinat untuk momen maksimum terjadi pada kolom bawah masih berada di dalam diagram. Maka dapat disimpulkan bahwa kolom bawah desain mampu menikul beban-beban struktur.

Dari hasil perhitungan ketiga diagram interaksi kolom diatas maka didapat

Nilai momen nominal torsi untuk kolom yang ditinjau sebesar:

φ ₁ M _n Kolom Atas (kNm)	222
φ ₂ M _n Kolom Atas (kNm)	250
φ ₃ M _n Kolom Bawah (kNm)	290

4.2.2 Perhitungan Penulangan Geser Kolom

Penulangan geser kolom no. 461 pada portal memanjang line B.

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } h &= 600 \text{ mm} & f_c &= 24 \text{ MPa} \\ b &= 600 \text{ mm} & f_{y_{ulir}} &= 390 \text{ MPa} \\ d &= 538,5 \text{ mm} & f_{y_{polos}} &= 240 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi bersih } l_n = 2250 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan sengkang} = \phi \ 12 \text{ mm}$$

a. Pengekangan Kolom

Daerah yang berpotensi sendi plastis terletak sepanjang l_0 (SNI 2847-2013 Pasal 21.6.4.1) dari muka yang ditinjau, dimana panjang l_0 tidak boleh kurang dari :

- $h = 600 \text{ mm}$
- $l_n = \frac{1}{6} \cdot 2250 = 375,000 \text{ mm}$
- 450 mm

Jadi daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis sejauh 600 mm dari muka kolom.

Persyaratan spasi maksimum pada daerah gempa (SNI 2847-2013 Pasal 21.6.4.3), spasi maksimum tidak boleh melebihi :

- $\frac{1}{4} \times \text{dimensi terkecil komponen struktur} = \frac{1}{4} \times 600 = 150 \text{ mm}$
- $6 \times \text{diameter terkecil komponen struktur} = 6 \times 19 = 114 \text{ mm}$
- $s_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) = 100 + \left(\frac{350 - 254}{3} \right)$
 $= 100 + 32 = 132 \text{ mm}$

Maka diasumsikan s rencana yang dipakai sebesar 110 mm

$$h_c = 600 - 40 - 40 - 19 = 501 \text{ mm}$$

$$A_{ch} = [600 - 2 \times 40]^2 = 270400 \text{ mm}^2$$

A_{sh} minimum harus memenuhi persyaratan sesuai SNI 2847-2013 Pasal 21.6.4.4.(b) dan diambil nilai yang terbesar dari hasil rumus berikut ini :

$$A_{sh} = 0,3 \left(\frac{s \cdot h_c \cdot f'_c}{f_{yh}} \right) \left(\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right)$$

$$A_{sh} = 0,3 \left(\frac{110 \times 501 \times 24}{390} \right) \left(\left(\frac{360000}{270400} \right) - 1 \right)$$

$$A_{sh} = 0,3 \times 3391,4 \times 0,331$$

$$A_{sh} = 337,13173 \text{ mm}^2$$

atau

$$A_{sh} = 0,09 \left(\frac{s \cdot h_c \cdot f'_c}{f_{yh}} \right)$$

$$A_{sh} = 0,09 \left(\frac{110 \times 501 \times 24}{390} \right)$$

$$A_{sh} = 0,09 \times 3391,4$$

$$A_{sh} = 305,22462 \text{ mm}^2, \text{ maka diambil yg terbesar yaitu: } 337,14 \text{ mm}^2$$

Untuk memenuhi luas perlu minimum, maka dipasangi A_{sh} 3 ϕ 12

$$A_{sh} \text{ 3 } \phi \text{ 12} = 339,43 \text{ mm}^2 > 337,132 \text{ mm}^2 \text{ (Terpenuhi)}$$

Maka, direncanakan tulangan sengkang kolom 3 kaki diameter 12 - 100

a. Perhitungan Tulangan Transversal Kolom Akibat V_e

$$\text{Diketahui : } h = 600 \text{ mm} \quad f'_c = 24 \text{ MPa}$$

$$b = 600 \text{ mm} \quad f_{y_{ulir}} = 390 \text{ MPa}$$

$$d = 538,5 \text{ mm} \quad f_{y_{polos}} = 240 \text{ MPa}$$

$$\text{Tinggi bersih } h_n = 2250 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan sengkang} = \emptyset \text{ 12 mm}$$

$$N_{u,k} = 2021085 \text{ N}$$

Perhitungan Momen Probabilitas (M_{pr})

$$M_{pr} = M_{nb} = 895103838,600 \text{ Nmm}$$

Karena tulangan longitudinal sepanjang kolom sama, maka M_{pr3} dan M_{pr4}

= 895103838,600 Nmm, sehingga :

$$V_{e \text{ kolom}} = \frac{M_{pr3} + M_{pr4}}{hn}$$

$$= \frac{895103838,600 + 895103838,600}{2250}$$

$$= 795647,86 \text{ N}$$

$$V_{e \text{ balok}} = \frac{M_{Pr1} + M_{Pr2}}{hn}$$

$$= \frac{735135587,896 + 735135587,896}{2250}$$

$$= 653453,856 \text{ N} < V_{e \text{ kolom}} = 795647,857 \text{ N}$$

V_c = apabila memenuhi ketentuan pada SNI 2847-2013 Pasal 21.5.4.2 sebagai berikut :

Gaya aksial terfaktor $< A_g \cdot f_c / 20$

$$2021085 \text{ N} < \frac{600 \times 600 \times 24}{20}$$

$$2021085 \text{ N} > 432000 \text{ N}$$

Maka dipakai V_c sesuai dengan SNI 2847-2013 Pasal 11.2.1.2 :

$$V_c = 0,17 \left[1 + \frac{Nu}{14 \cdot A_g} \right] \lambda \times \sqrt{f_c'} \times bw \times d$$

$$= 0,17 \left[1 + \frac{2021085}{14 \times 360000} \right] \times 1 \times \sqrt{24} \times 600 \times 538,5$$

$$= 376992,233 \text{ N}$$

- Tulangan geser di dalam daerah sendi plastis

Daerah yang berpotensi sendi plastis terletak sepanjang l_o (SNI 2847-2013 Pasal 21.6.4.1) dari muka yang ditinjau, dimana panjang l_o tidak boleh kurang

dari :

- $h = 600 \text{ mm}$
- $l_n = \frac{1}{6} \cdot 2250 = 375,000 \text{ mm}$
- 450 mm

Jadi daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis sejauh 600 mm dari muka kolom.

Persyaratan spasi maksimum pada daerah sendi plastis (SNI 2847-2013 Pasal 21.6.4.3), spasi maksimum tidak boleh melebihi :

- $\frac{1}{4} \times \text{dimensi terkecil komponen struktur} = \frac{1}{4} \times 600 = 150 \text{ mm}$
- $6 \times \text{diameter terkecil komponen struktur} = 6 \times 19 = 114 \text{ mm}$
- $s_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) = 100 + \left(\frac{350 - 254}{3} \right)$
 $= 100 + 32 = 132 \text{ mm}$

Maka diasumsikan s rencana yang dipakai sebesar 110 mm

$$h_c = 600 - 40 - 40 - 19 = 501 \text{ mm}$$

$$A_{ch} = [600 - 2 \times 40]^2 = 270400 \text{ mm}^2$$

A_{sh} minimum harus memenuhi persyaratan sesuai SNI 2847-2013 Pasal

21.6.4.4.(b) dan diambil nilai yang terbesar dari hasil rumus berikut ini :

$$A_{sh} = 0,3 \left(\frac{s \cdot h_c \cdot f_c}{f_{yh}} \right) \left(\left(\frac{A_g}{A_{ch}} \right) - 1 \right)$$

$$A_{sh} = 0,3 \left(\frac{110 \times 501 \times 24}{390} \right) \left(\left(\frac{360000}{270400} \right) - 1 \right)$$

$$A_{sh} = 0,3 \times 3391,4 \times 0,331$$

$$A_{sh} = 337,13173 \text{ mm}^2$$

atau

$$A_{sh} = 0,09 \left(\frac{s \cdot h_c \cdot f_c}{f_{yh}} \right)$$

$$A_{sh} = 0,09 \left(\frac{110 \times 501 \times 24}{390} \right)$$

$$A_{sh} = 0,09 \times 3391,4$$

$$A_{sh} = 305,22462 \text{ mm}^2, \text{ maka diambil yg terbesar yaitu: } 337,14 \text{ mm}^2$$

Untuk memenuhi luas perlu minimum, maka dipasang $A_{sh} \text{ } 3 \phi 12$

$$A_{sh} \text{ } 3 \phi 12 = 339,43 \text{ mm}^2 > 337,132 \text{ mm}^2 \text{ (Terpenuhi)}$$

Maka, direncanakan tulangan sengkang kolom 3 kaki diameter 12 - 100

$$V_s = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{s} = \frac{339,43 \times 390 \times 538,5}{100}$$

$$= 712850,914 \text{ N}$$

Jadi dipasang tulangan geser $3 \square 12 - 100 \text{ mm}$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 2847-2013 Pasal 11.4.7.9

$$V_s \leq 0,66 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$V_s \leq 0,66 \sqrt{24} \times 600 \times 538,5$$

$$712.851 \text{ N} < 1.044.688 \text{ N} \text{OK}$$

Maka :

$$\phi (V_s + V_c) = 0,75 [712850,914 + 376992,233]$$

$$= 817382,361 \text{ N} > V_u = 653453,856 \text{ N} \text{OK}$$

Jadi untuk penulangan geser di daerah yang berpotensi terjadi sendi plastis

sejauh $l_o = 600 \text{ mm}$ dipasang tulangan geser 3 kaki $\phi 12 - 100$.

- Tulangan geser di luar daerah sendi plastis

Persyaratan spasi maksimum untuk daerah luar sendi plastis menurut

SNI 2847-2013 Pasal 21.6.4.5, spasi maksimum tidak boleh melebihi :

$$- 6 \times \text{diameter tulangan utama} = 6 \times 19 = 114 \text{ mm}$$

$$- 150 \text{ mm}$$

Dipakai sengkang $3 \phi 12$ dengan spasi 110 mm

$$A_s = 0,09 \left(\frac{110 \times 201 \times 24}{390} \right)$$

$$A_s = 0,09 \times 6781,4$$

$$A_s = 307,23462 \text{ mm}^2 \text{ , maka diambil yg terdapat yaitu } 337,14 \text{ mm}^2$$

Uraian mengenai luas penampang minimum maka dipasang $A_s = 3 \phi 12$

$$\text{Asih } 3 \phi 12 = 330,13 \text{ mm}^2 < 337,132 \text{ mm}^2 \text{ (terpenuhi)}$$

Maka ditentukan tulangan sejangkolom 3 kaki diameter 12 - 100

$$V_s = \frac{42 \cdot V_u}{z} = \frac{42 \cdot 11,479}{100} = \frac{394,13 \times 390 \times 238,2}{100}$$

$$= 112820,914 \text{ N}$$

lalu dipasang tulangan geser 3 $\phi 12$ - 100 mm

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 2847-2013 Pasal 11.4.7.9

$$V_u \leq 0,66 \sqrt{f_c'} b_w d$$

$$V_u \leq 0,66 \times 24 \times 390 \times 238,2$$

$$112821 \text{ N} < 110446,88 \text{ N} \dots \text{OK}$$

Maka :

$$\phi (V_u + V_s) = 0,75 [112820,914 + 37000,233]$$

$$= 817382,361 \text{ N} > V_u = 623422,250 \text{ N} \dots \text{OK}$$

lalu untuk penulangan geser di bagian yang berpotensi terjadi sendi plastis

sejauh $l_0 = 600$ mm dipasang tulangan geser 3 kaki $\phi 12$ - 100.

• Tulangan geser di luar daerah sendi plastis

Persyaratan spesi maksimum untuk daerah luar sendi plastis menurut

SNI 2847-2013 Pasal 11.6.4.2 spesi maksimum tidak boleh melebihi :

$$- d \text{ x diameter tulangan utama} = 0 \times 19 = 114 \text{ mm}$$

$$- 170 \text{ mm}$$

Dipakai sejangkolom 3 $\phi 12$ dengan spesi 110 mm

$$V_s = \frac{A_s \cdot f_y \cdot d}{s} = \frac{339,43 \times 390 \times 538,5}{110}$$

$$= 648046,286 \text{ N}$$

Kontrol kuat geser nominal menurut SNI 2847-2013 Pasal 11.4.7.9

$$V_s \leq 0,66 \sqrt{f_c'} b_w \cdot d$$

$$V_s \leq 0,66 \sqrt{24} \times 600 \times 538,5$$

$$648.046 \text{ N} < 1.044.688 \text{ N} \dots\dots\dots\text{OK}$$

Maka :

$$\phi (V_s + V_c) = 0,75 [648046,286 + 376992,233]$$

$$= 768778,889 \text{ N} > V_u = 653453,856 \text{ N} \dots\dots\dots\text{OK}$$

Jadi untuk penulangan geser di luar sendi plastis dipasang tulangan geser **3 kaki Ø 12-110.**

4.2.3 Perhitungan Penulangan Sambungan Lewatan Kolom

Sesuai SNI 2847-2013 Pasal 12.2.3 panjang sambungan lewatan harus dihitung sesuai dengan rumus sebagai berikut :

$$l_d = \left(\frac{f_y}{1,1\lambda \sqrt{f_c'}} \cdot \frac{\Psi_t \Psi_o \Psi_s}{\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right)} \right) d_b$$

dimana : $\Psi_t = 1$ $\Psi_o = 1$ $\Psi_s = 0,8$ $\lambda = 1$

c = selimut beton + Ø sengkang + ½ D kolom

$$= 40 + 12 + \left[\frac{1}{2} \cdot 19 \right]$$

$$= 61,5 \text{ mm}$$

$$c = \frac{600 - 2 [40 + 12] - 19}{2 \times 4}$$

$$= 59,625 \text{ mm}$$

$$= 59,625 \text{ mm}$$

diambil $c = 59,625 \text{ mm}$ yang menentukan

$$K_{tr} = 0$$

$$\left(\frac{c_b + K_{tr}}{d_b} \right) = \frac{59,625 + 0}{19} = 3,138$$

$$\begin{aligned} \text{Sehingga : } l_d &= \frac{390}{1,1 \times 1 \sqrt{24}} \times \frac{1 \times 1 \times 0,8}{3,138} \cdot 19 \\ &= 350,538 \text{ mm} \end{aligned}$$

Sesuai Pasal 21.6.3.3, sambungan lewatan harus diletakan ditengah panjang kolom dan harus dihitung sebagai sambungan tarik.

Mengingat sambungan lewatan ini termasuk kelas B, maka panjangnya harus = $1,3 l_d = 1,3 \times 350,538 = 455,699 \text{ mm} \approx 500 \text{ mm}$.

Sedangkan untuk spasi sengkang pada daerah sambungan lewatan, harus memenuhi syarat-syarat yang terdapat pada SNI 2847-2013 Pasal 21.5.2.3 yaitu:

- $d/4 = \frac{538,5}{4} = 135 \text{ mm}$
- 100 mm

Maka digunakan spasi sengkang pada daerah sambungan lewatan sebesar 90 mm

Dari analisa diatas, maka digunakan tulangan sengkang pada daerah sambungan lewatan 3 kaki $\emptyset 12 - 90 \text{ mm}$

4.3 Kontrol Desain Kapasitas

Kontrol desain kapasitas untuk joint 223

a. Momen pada kolom

$$\begin{aligned}\Sigma M_{nc} &= \phi M_n \text{ atas} + \phi M_n \text{ desain} \\ &= 550000000 + 525000000 \\ &= 1075000000 \text{ Nmm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma M_{nc} &= \phi M_n \text{ bawah} + \phi M_n \text{ desain} \\ &= 560000000 + 525000000 \\ &= 1085000000 \text{ Nmm}\end{aligned}$$

b. Momen pada balok

$$M_{pr}^- = 735135587,896 \text{ Nmm}$$

$$M_{pr}^+ = 735135587,896 \text{ Nmm}$$

$$\Sigma M_{nc} \geq 1,2 \Sigma M_{nb}$$

$$\begin{aligned}\Sigma M_{nc} &= \frac{1075000000,000 + 1085000000,000}{0,65} \\ &= 3323076923,077 \text{ Nmm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1,2 \Sigma M_{nb} &= \frac{1,2 \times (735135587,896 + 735135587,896)}{0,9} \\ &= 1960361567,723 \text{ Nmm}\end{aligned}$$

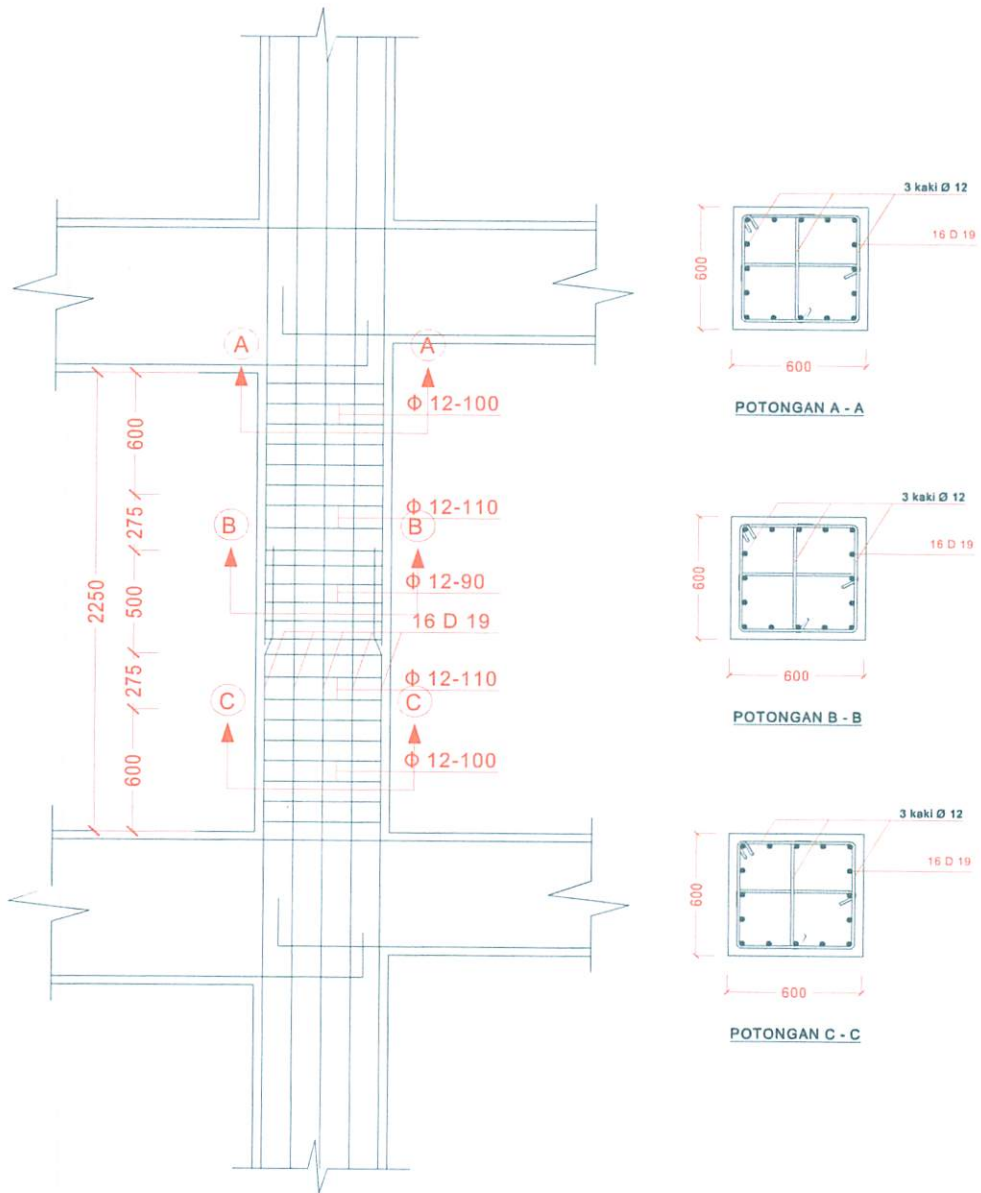
Maka :

$$\Sigma M_{nc} \geq 1,2 \Sigma M_{nb}$$

$$3.323.076.923 \text{ Nmm} > 1.960.361.568 \text{ Nmm} \dots\dots\dots\text{OK}$$

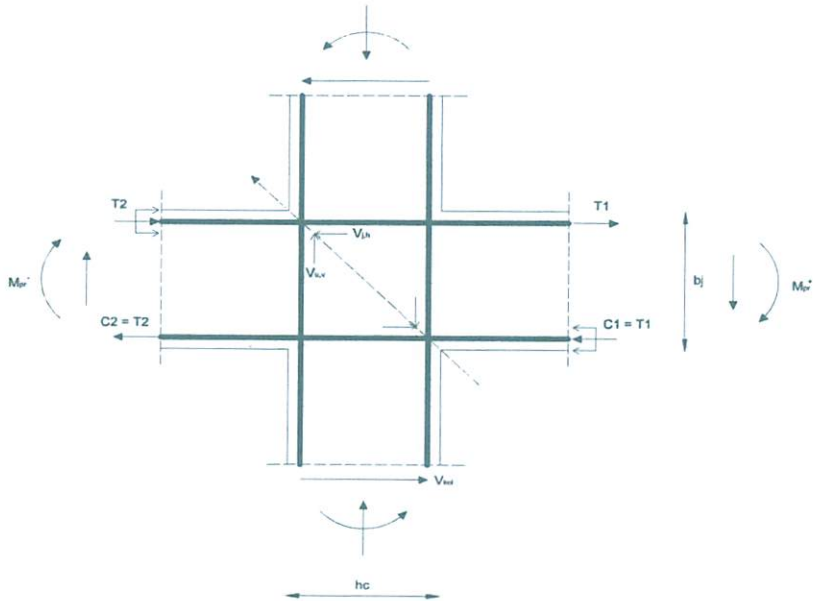
Dari hasil perencanaan balok dan kolom dapat disimpulkan bahwa :

Persyaratan "Strong Column Weak Beam" telah terpenuhiOK



Gambar 4.26 Detail Penulangan Longitudinal dan Transversal Kolom 223

4.4 Perhitungan Pertemuan Balok-Kolom



Gambar 4.27 Analisa geser dari hubungan balok kolom (*Joint 223*)

Data perencanaan :

$$f_c = 24 \text{ MPa}$$

$$f_y = 390 \text{ MPa}$$

$$M_{pr}^-, b = 735135587,896 \text{ Nmm}$$

$$M_{pr}^+, b = 735135587,896 \text{ Nmm}$$

$$h_n, a = 2250 \text{ mm}$$

$$h_n, b = 2250 \text{ mm}$$

Tulangan yang terpasang pada balok :

$$\text{balok kiri} = 5 \text{ D } 25$$

$$\text{balok kanan} = 4 \text{ D } 25$$

Pemeriksaan kuat geser nominal pada joint :

Gaya geser yang terjadi

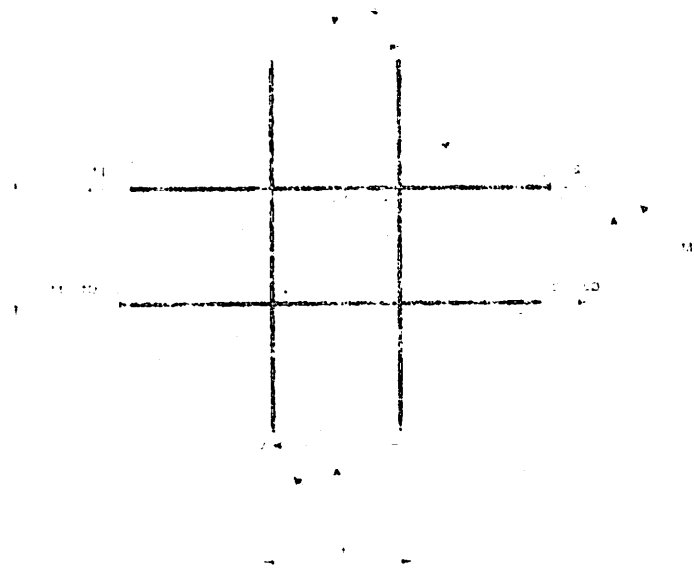
$$A_{s1} = 5 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 25^2 = 2453,13 \text{ mm}^2$$

$$A_{s2} = 4 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 25^2 = 1962,50 \text{ mm}^2$$

$$T = A_s \cdot 1,25 \cdot f_y$$

$$T_1 = 2453,13 \cdot 1,25 \cdot 390 = 1195898,438 \text{ N}$$

4.4 Perhitungan Perencanaan Balok-Kolom



Gambar 4.27 Analisis geser dari hubungan balok-kolom (Amin 2003)

Data perencanaan :

$$f_c = 24 \text{ MPa}$$

$$f_y = 260 \text{ MPa}$$

$$h_{pb} = 7351,5287,806 \text{ mm}$$

$$h_{pb}^+ = 7351,5287,806 \text{ mm}$$

$$h_{nb} = 2250 \text{ mm}$$

$$h_{nb} = 2250 \text{ mm}$$

Tulangan yang terpasang pada balok :

$$\text{balok kiri} = 2 \text{ D } 25$$

$$\text{balok kanan} = 1 \text{ D } 25$$

Pemeriksaan kuat geser nominal pada joint :

Gaya geser yang terpasang

$$A_{s1} = 2 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 25 = 2454,38 \text{ mm}^2$$

$$A_{s2} = 4 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 25 = 4908,76 \text{ mm}^2$$

$$T = A_s \cdot f_y$$

$$T_1 = 2454,38 \cdot 260 = 119802,438 \text{ N}$$

$$T_2 = 1962,50 \cdot 1,25 \cdot 390 = 956718,750 \text{ N}$$

$$Mu = \frac{Mpr, \text{ b. kanan} + Mpr, \text{ b. kiri}}{2}$$

$$= \frac{735135587,896 + 735135587,896}{2}$$

$$= 735135587,896 \text{ Nmm}$$

$$V_h = \frac{2 \times Mu}{h_n / 2}$$

$$= \frac{2 \times 735.135.588}{2250 / 2}$$

$$= 1306907,712 \text{ N}$$

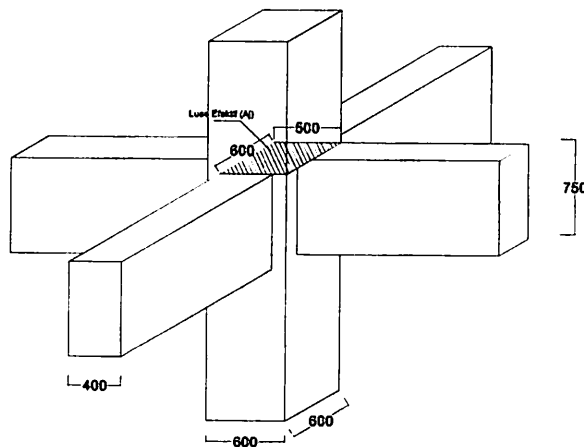
$$V_{jh} = T_1 + T_2 - V_h$$

$$= 1195898,438 + 956718,750 - 1306907,712$$

$$= 845709,476 \text{ N}$$

Kuat geser nominal untuk HBK yang terkekang keempat sisinya maka berlaku :

$$V_{jh} < \phi \times 1,7 \times \sqrt{f_c'} \times A_j$$



Gambar 4.28 Luas efektif (A_j) untuk HBK

Maka :

$$V_{jh} < \phi \times 1,7 \times \sqrt{f'c} \times A_j$$
$$845709,476 < 0,75 \times 1,7 \times \sqrt{24} \times 500 \times 600$$
$$845709,476 \text{ N} < 1873859,653 \text{ N} \dots\dots\dots\text{OK}$$

- Penulangan geser horisontal

$$N_u = 2021085 \text{ N}$$

$$\frac{N_u}{A_g} = \frac{2.021.085}{600 \times 600}$$

$$= 7,018 \text{ N/mm}^2 > 0,1 \cdot f_c = 0,1 \times 24 = 2,4 \text{ N/mm}^2$$

Jadi $V_{c,h}$ dihitung menurut persamaan

$$V_{c,h} = \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{N_u, k}{A_g} - 0,1 \times f'c \right)} \times b_j \times h_c$$
$$= \frac{2}{3} \sqrt{\left(\frac{2021085}{360000} - 0,1 \times 24 \right)} \times 600 \times 600$$
$$= 515729,580 \text{ N}$$

$$V_{s,h} + V_{c,h} = V_{j,h}$$

$$V_{s,h} = V_{j,h} - V_{c,h}$$
$$= 845709,476 - 515729,580$$
$$= 329979,895 \text{ N}$$

$$A_{j,h} = \frac{V_{s,h}}{f_y}$$

$$= \frac{329979,895}{390}$$

$$= 846,1023 \text{ mm}^2$$

Coba dipasang 3 lapis tulangan sengkang :

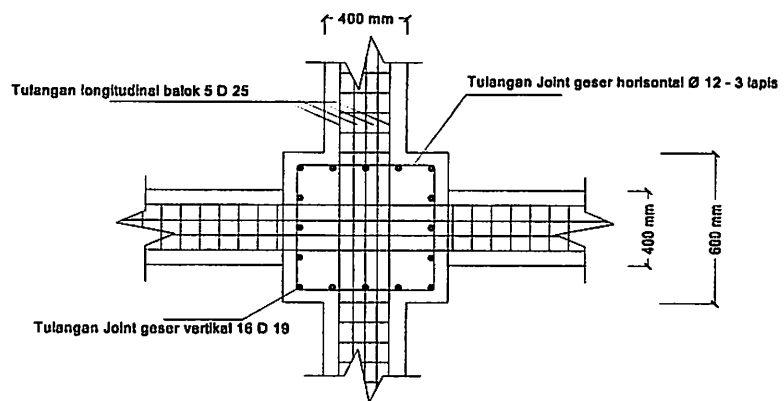
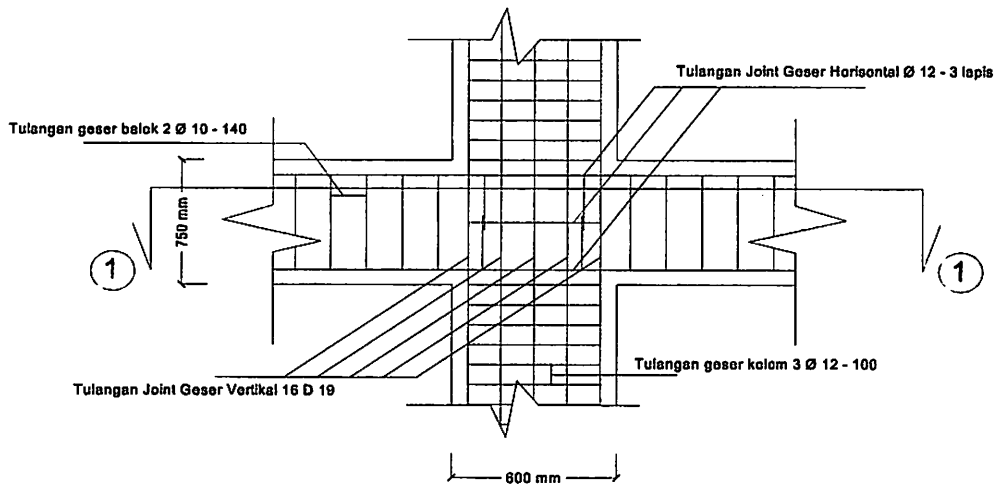
$$\text{Maka As ada} = 3 \cdot 339,43$$

$$= 1018,286 \text{ mm}^2 > A_{j,h} = 846,1023 \text{ mm}^2 \dots\dots\text{aman}$$

- Penulangan geser vertikal

$$\begin{aligned}
 V_{j,v} &= \frac{hc}{bj} V_{j,h} \\
 &= \frac{600}{600} \times 845709,476 \\
 &= 845709,476 \text{ N} \\
 V_{c,v} &= \frac{As' \cdot V_{j,h}}{As} \times \left(0,6 + \frac{Nu, k}{Ag \cdot fc} \right) \\
 &= \frac{1962,50 \times 845709,476}{2453,13} \times \left(0,6 + \frac{2021085}{360000 \times 24} \right) \\
 &= 564204,505 \text{ N} \\
 V_{s,v} &= V_{j,v} - V_{c,v} \\
 &= 845709,476 - 564204,505 \\
 &= 281504,970 \text{ N} \\
 A_{j,v} &= \frac{V_{s,v}}{fy} \\
 &= \frac{281504,970}{390} \\
 &= 721,808 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

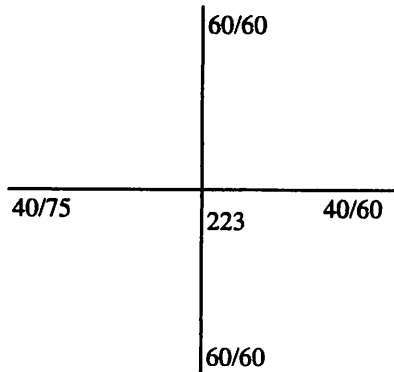
Tulangan kolom yang terpasang 16 D 19, dimana luas tulangan (As ada = $4534,16 \text{ mm}^2$) $>$ $721,808 \text{ mm}^2$. Maka tidak diperlukan lagi tulangan geser vertikal karena sudah ditahan oleh tulangan kolom yang terpasang.



Gambar 4.29 Penulangan Hubungan Balok Kolom (Joint 223)

4.5 Perhitungan Pendetailan Tulangan Joint

Perhitungan pendetailan joint 223



- Pendetailan Tulangan Tumpuan Tarik (atas)

- Untuk pemberhentian tulangan tumpu tarik ke dalam balok adalah sejauh $\frac{1}{4} L_n = \frac{1}{4} \cdot 8250 = 2063$ mm dari muka kolom.

Ditambah dengan penjangkaran yang diperlukan untuk penjangkaran sejauh

$$12 db = 12 \times 25 = 300 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{16} l_n = \frac{1}{16} \times 8250 = 515,625 \text{ mm}$$

$$d = 687,50 \text{ mm}$$

Dipakai perpanjangan 687,5 mm

$$\text{Total panjang yang diperlukan} = 2063 + 687,50 = 2750,00 \text{ mm}$$

Modifikasi yang digunakan :

- † Batang tulangan baja paling atas dengan elevasi antara tulangan tersebut dengan lapisan beton terbawah tidak kurang dari 300 mm.

$$750 - 40 - 10 - (0,5 \times 25) = 687,50 \text{ mm} > 300 \text{ mm}$$

- † L_d yang dibutuhkan adalah :

$$L_{db} = \frac{0,02 \cdot A_s \cdot f_y}{\sqrt{f_c'}} = \frac{(0,02 \cdot (\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 25 \cdot 25)) \cdot 390}{\sqrt{24}} = 781,868 \text{ mm}$$

$$L_{db} = 0,06 \cdot 25 \cdot 390 = 585,000 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } L_{db} = 781,868 \text{ mm}$$

Dipakai faktor 1,4

$$\begin{aligned} \text{Maka } L_d &= 781,868 \times 1,4 \\ &= 1094,6 \text{ mm ditambah perpanjangan } 687,5 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_d &= 1094,6 + 687,50 \\ &= 1782,116 \text{ mm} < 2750,00 \text{ mm} \end{aligned}$$

Jadi dipakai panjang penyaluran $L_d = 2750,00 \text{ mm} \approx 2750 \text{ mm}$

• Penjangkaran masuk ke dalam kolom

- Pendetailan tulangan tumpuan tekan balok (SNI 2847-2013 Pasal 12.3.2)

Untuk tulangan tumpuan tekan, panjang penyaluran yang masuk ke dalam kolom adalah :

$$L_{db} = \frac{db \cdot f_y}{4 \sqrt{f_c'}} = \frac{25 \times 390}{4 \sqrt{24}} = 497,553 \text{ mm}$$

Panjang L_{db} tidak boleh kurang dari :

$$L_{db} = 0,04 \cdot 25 \cdot 390 = 390,000 \text{ mm}$$

$$L_{db} = 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } L_{db} = 497,553 \text{ mm} \approx 500 \text{ mm}$$

- Pendetailan tulangan tumpuan tarik balok (SNI 2847-2013 Pasal 12.5.2)

$$L_{hb} = \frac{100 \cdot db}{\sqrt{f_c'}} = \frac{100 \times 25}{\sqrt{24}} = 510,310 \text{ mm}$$

Tidak kurang dari :

$$8 \text{ db} = 8 \times 25 = 200 \text{ mm}$$

$$L_{dh} = 510,310 \text{ mm} > 8 \text{ db} = 200 \text{ mm}$$

$$\text{Dipakai } L_{dh} = 510,310 \text{ mm} \approx 520 \text{ mm}$$

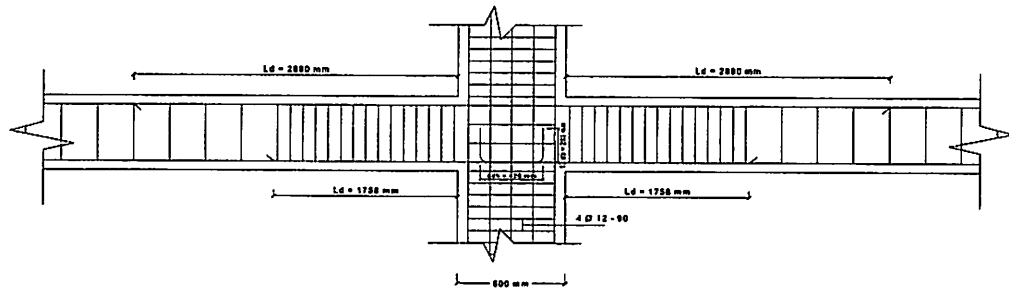
Dipilih pembengkokan 90° dengan panjang pembengkokan 12 db

$$= 12 \times 25 = 300 \text{ mm} \approx 300 \text{ mm}$$

- Pemutusan tulangan tumpuan tekan

Untuk pemberhentian tulangan tumpuan tekan adalah sejauh

$$l_n = \quad \times 8250 = 1650 \text{ mm dari muka kolom.}$$



Gambar 4.30 Pendetailan Tulangan Joint 223

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada perencanaan Gedung hotel Harvest kota Batu menggunakan struktur portal tahan gempa dengan konsep Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Mutu beton yang digunakan $f_c' = 24$ MPa, mutu baja ulir $f_y = 390$ MPa, mutu baja polos $f_y = 240$ MPa dan untuk perhitungan analisa struktur menggunakan program bantu STAAD Pro. Portal yang dianalisa adalah portal memanjang line B. Dari perencanaan pada laporan skripsi ini diperoleh hasil diantaranya adalah sebagai berikut :

➤ **Balok**

- Dimensi Balok : 40/75
- Tulangan Tumpuan Kiri : tarik 5 D 25, tekan 3 D 25
- Tulangan Lapangan : tekan 3 D 25, tarik 4 D 25
- Tulangan Tumpuan Kanan : tarik 5 D 25, tekan 2 D 25

- Tulangan Geser

Joint Kiri

Daerah Sendi Plastis : $\emptyset 10 - 140$ (2 kaki)

Daerah Luar Sendi Plastis : $\emptyset 10 - 260$ (2 kaki)

Joint Kanan

Daerah Sendi Plastis : $\emptyset 10 - 140$ (2 kaki)

Daerah Luar Sendi Plastis : $\emptyset 10 - 210$ (2 kaki)

➤ **Kolom**

Kolom pada portal ini direncanakan menggunakan dimensi 60/60 dengan jumlah tulangan 16 D 19, dengan spesifikasi tulangan geser :

Daerah Sendi Plastis : $\emptyset 12 - 100$ (3 kaki)

Daerah sambungan lewatan : $\emptyset 12 - 90$ (3 kaki)

Daerah Luar Sendi Plastis : $\emptyset 12 - 110$ (3 kaki)

- Pada perencanaan kolom pada portal ini telah memenuhi konsep “Capacity Design” yaitu Strong Column Weak Beam. Misalkan pada joint 726 :
 $3.323.076.923 \text{ Nmm} > 1.960.361.568 \text{ Nmm} \dots\dots\dots \text{OK}$
- Pada hubungan balok kolom dipasang pengekang horisontal 3 $\emptyset 12$ (3 kaki) dan untuk pengekang vertikal menggunakan tulangan longitudinal kolom.
- Dari hasil perhitungan di atas dapat disimpulkan struktur yang didesain diharapkan mampu menahan gaya gempa dan tidak mengalami kerusakan pada waktu menahan gaya gempa dengan kekuatan kecil, sedang dan tidak mengalami kerusakan fatal akibat gempa kuat.

5.2 Saran

Dengan kemajuan teknologi saat ini, perencanaan struktur gedung portal 3D, kita dapat menggunakan fasilitas program STAAD Pro yang mampu menghasilkan penulangan dan hasil output secara langsung, tetapi tetap memperhatikan peraturan-peraturan yang ada akan lebih efisien dan dapat menghemat biaya pelaksanaan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*, SNI 1726-2012, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, SNI 2847-2013, Jakarta.
- Budiono, Bambang, dan Lucky Supriatna, 2011. *Studi Komparasi Desain Bangunan Tahan Gempa*, Penerbit ITB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1987. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Imran, Iswandi, dan Fajar Hendrik, 2010. *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*, Penerbit ITB, Bandung.
- Purwono, Rachmat, 2005. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*, Edisi Kedua, ITS, Surabaya.

LAMPIRAN

“LEMBAR PERSEMBAHAN”

«ГЕНЕРАЛЪ БЕРСЕНБВННІ»

ГЕНЕРАЛЪ

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmatnya apa yang saya harapkan selama ini akhirnya mencapai pada ujungnya dan dapat memberikan kebahagiaan kepada saya dan kedua orang tua saya”

5 tahun, waktu yang terasa sangat lama, sekaligus sangat singkat bagi saya. Sebuah perjalanan waktu dalam meraih gelar sarjana yang semoga bisa bermanfaat bagi saya, maupun bagi masyarakat. Sebuah perjalanan waktu yang diakhiri dengan sebuah Tugas Akhir yang bisa saya selesaikan dalam kurun waktu 5 tahun.

5 tahun, Kesabaran kedua orang tua saya dalam menyemangati, menasehati serta membiayai anak laki-lakinya yang malas ini agar bisa segera menyelesaikan studinya dan bisa berkumpul kembali dalam hangatny kekeluargaan. Hal yang baru-baru ini saya sadari betapa besarnya pengorbanan yang telah diberikan kepada saya.

Terima Kasih. Terima kasih buat Ajik dan Ibu untuk semuanya. Komang sudah selesai menempuh satu tahapan dalam kehidupan yaitu memperoleh gelar sarjana S-1. Terima kasih juga untuk kakak yang sudah banyak memberikan dukungan untuk adikny yang malas dan bodoh ini. Tugas akhir ini saya persembahkan khususnya kepada orang-orang tersayang yaitu keluarga saya.

LEHRER VERZEICHNIS

Die folgenden Lehrer sind im Schuljahr 1900/01
an der hiesigen Volksschule beschäftigt. Die
in der ersten Spalte sind die Lehrer, die
in der zweiten Spalte die Lehrer, die
in der dritten Spalte die Lehrer, die
in der vierten Spalte die Lehrer, die
in der fünften Spalte die Lehrer, die
in der sechsten Spalte die Lehrer, die
in der siebten Spalte die Lehrer, die
in der achten Spalte die Lehrer, die
in der neunten Spalte die Lehrer, die
in der zehnten Spalte die Lehrer, die

1. Herr ...
2. Herr ...
3. Herr ...
4. Herr ...
5. Herr ...
6. Herr ...
7. Herr ...
8. Herr ...
9. Herr ...
10. Herr ...

11. Herr ...
12. Herr ...
13. Herr ...
14. Herr ...
15. Herr ...
16. Herr ...
17. Herr ...
18. Herr ...
19. Herr ...
20. Herr ...

21. Herr ...
22. Herr ...
23. Herr ...
24. Herr ...
25. Herr ...
26. Herr ...
27. Herr ...
28. Herr ...
29. Herr ...
30. Herr ...

Terima Kasih Kepada :

- Semua Dosen Teknik Sipil ITN Malang yang telah memberikan ilmu dan didikan kepada saya selama 5 tahun sejak tahun 2010 hingga tahun 2015, khususnya kepada Ibu Ir. Munasih, MT selaku Dosen Pembimbing Studio yang telah memberikan banyak bantuan dan masukan kepada kami mahasiswa pejuang skripsi hingga akhir, bapak Ir. A. Agus Santosa, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi I, bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi II, bapak Ir. Bambang Wedyantadji, MT selaku Dosen Penguji I, Ibu Ir. Ester Priskasari, MT selaku Dosen Penguji II, serta dosen-dosen lainnya yang telah membantu saya menyelesaikan studi saya selama 5 tahun ini.
- Semua Teman-teman Sipil 2010 khususnya saudara Yoyo yang sudah banyak memberikan arahan dan bimbingan mengenai judul yang saya ambil, dan juga teman-teman yang sudah lulus duluan maupun yang sekarang masih lanjut berjuang. Terima kasih banyak untuk kehidupan perkuliahannya selama ini. Tetap semangat! Jangan malas dan jangan malu bertanya!
- Teman-teman seperjuangan dalam menempuh jalan panjang skripsi: Rio, Nius, Eko, Sany, Johan, Dendi, Rina, Noy, Habib dan juga teman-teman angkatan 2011 lainnya.
- Dan Semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian Skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Terima kasih banyak yang sebesar-besarnya karena telah membuat banyak perubahan dalam diri saya dan memberikan banyak pengalaman selama 5 tahun saya berada di Malang ini.

Gusti Komang Brata Sanjaya
10.21.075

Terima Kasih kepada :

- Semua Dosen Teknik Sipil ITN Malang yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada saya selama 5 tahun sejak tahun 2010 hingga tahun 2015 khususnya kepada Ibu Dr. Murnasari, MT selaku Dosen Pembimbing studio yang telah memberikan banyak bantuan dan masalah kepada kami mahasiswa terutama skripsi hingga akhir bapak Ir. A. Agus Santosa, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi I bapak Ir. Eding Ikkok Jumanan, MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi II bapak Ir. Bambang Wedyanandji, MT selaku Dosen Pengaji I Ibu Ir. Estri Prakasari, MT selaku Dosen Pengaji II serta dosen-dosen lainnya yang telah membantu saya menyelesaikan studi selama 5 tahun ini.
 - Semua Teman-teman Sipil 2010 khususnya saudara Yoyo yang sudah banyak memberikan arahan dan bimbingan mengenai jurnal yang saya ambil dan juga teman-teman yang sudah lulus duluan maupun yang sekarang masih lanjut berjuang. Terima kasih banyak untuk kebahagiaan perkuliahan selama ini. Tetap semangat jangan malas dan jangan mudah menyerah!
 - Teman-teman seperjuangan dalam menempuh jalan panjang skripsi Rio, Niki, Eko, Sany, Johan, Dendi, Rizka, Nur, Halim dan juga teman-teman angkatan 2011 lainnya.
 - Dan semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
- Terima kasih banyak yang sebesar-besarnya karena telah membuat banyak perubahan dalam diri saya dan memberikan banyak pengalaman selama 5 tahun saya berada di ITN Malang ini.

Gusti Komang Bama Samjaya
10.21.075

LAMPIRAN
“STAAD PRO”

LAMPYRAN
"STAAD PRO"



Software licensed to Toshiba

Job No	Sheet No 1	Rev
Part		
Ref		
By	Date 26-Jun-15	Chd
Client	File STATIK EKIVALEN.std	Date/Time 21-Sep-2015 17:10

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:			
Date:	26-Jun-15		

Structure Type | SPACE FRAME

Number of Nodes	1746	Highest Node	2087
Number of Elements	1890	Highest Beam	4509
Number of Plates	1456	Highest Plate	4511

Number of Basic Load Cases	4
Number of Combination Load Cases	19

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure
-----	---------------------

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	(DL) BEBAN MATI
Primary	2	(LL) BEBAN HIDUP
Primary	3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)
Combination	4	KOM1 1.4 DL
Combination	5	KOM2 1.2 DL 1.6 LL
Primary	6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)
Combination	7	KOM3 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX 1.0 EZ
Combination	8	KOM4 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX -1.0 EZ
Combination	9	KOM5 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX -1.0 EZ
Combination	10	KOM6 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX 1.0 EZ
Combination	11	KOM7 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX 0.3 EZ
Combination	12	KOM8 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX -0.3 EZ
Combination	13	KOM9 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX -0.3 EZ
Combination	14	KOM10 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX 0.3 EZ
Combination	15	KOM11 0.9 DL 0.3 EX 1.0 EZ
Combination	16	KOM12 0.9 DL -0.3 EX -1.0 EZ
Combination	17	KOM13 0.9 DL 0.3 EX - 1.0 EZ
Combination	18	KOM14 0.9 DL - 0.3 EX 1.0 EZ
Combination	19	KOM15 0.9 DL 1.0 EX 0.3 EZ
Combination	20	KOM16 0.9 DL -1.0 EX -0.3 EZ
Combination	21	KOM17 0.9 DL 1.0 EX -0.3 EZ
Combination	22	KOM18 0.9 DL -1.0 EX 0.3 EZ
Combination	23	KOMBINASI GESER 1.2 DL 1.0 LL

Project Name: STRUKTUR BANGUNAN	Scale: 1:100	Sheet No: 1
Client: PT. BANGUNAN	Design No: STRUKTUR 01/2024	Date: 15/08/2024
Author: IR. BUDI SANTO	Checked: IR. BUDI SANTO	Approved: IR. BUDI SANTO

Job Information

Date:	15/08/2024
Name:	
Engineer:	
Checked:	
Approved:	

Structure Type: **SLAB FRAME**

Number of Floors:	4	Height (m):	14.4
Number of Elements:	1890	Element Type:	Concrete
Number of Plates:	180	Plate Type:	Concrete

Number of Beams:	4
Number of Columns:	1

The Wind Structure is **All**

Item No.	Description	Unit	Quantity
1	REBAR MATI	m ²	1
2	REBAR HIDUP	m ²	2
3	REBAR DEPARAH 10-8	m ²	3
4	KOMI 1.0	m ³	4
5	KOMI 1.5	m ³	5
6	REBAR DEPARAH 8-10	m ²	6
7	KOMI 2.0	m ³	7
8	KOMI 2.5	m ³	8
9	KOMI 3.0	m ³	9
10	KOMI 3.5	m ³	10
11	KOMI 4.0	m ³	11
12	KOMI 4.5	m ³	12
13	KOMI 5.0	m ³	13
14	KOMI 5.5	m ³	14
15	KOMI 6.0	m ³	15
16	KOMI 6.5	m ³	16
17	KOMI 7.0	m ³	17
18	KOMI 7.5	m ³	18
19	KOMI 8.0	m ³	19
20	KOMI 8.5	m ³	20
21	KOMI 9.0	m ³	21
22	KOMI 9.5	m ³	22
23	KOMI 10.0	m ³	23
24	KOMI 10.5	m ³	24
25	KOMI 11.0	m ³	25



Software licensed to Toshiba

Job No	Sheet No 2	Rev
Part		
Ref		
By	Date 26-Jun-15	Chd
Client	File STATIK EKIVALEN.std	Date/Time 21-Sep-2015 17:10

Combination Load Cases

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
4	KOM1 1.4 DL	1	(DL) BEBAN MATI	1.40
5	KOM2 1.2 DL 1.6 LL	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	1.60
7	KOM3 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX 1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	1.00
8	KOM4 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX -1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-1.00
9	KOM5 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX -1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-1.00
10	KOM6 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX 1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	1.00
11	KOM7 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX 0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	1.00
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	0.30
12	KOM8 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX -0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-1.00
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-0.30
13	KOM9 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX -0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	1.00
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-0.30
14	KOM10 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX 0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	0.30
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-1.00
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	0.30
15	KOM11 0.9 DL 0.3 EX 1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	1.00
16	KOM12 0.9 DL -0.3 EX -1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-1.00
17	KOM13 0.9 DL 0.3 EX -1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-1.00
18	KOM14 0.9 DL -0.3 EX 1.0 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-0.30
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	1.00
19	KOM15 0.9 DL 1.0 EX 0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	1.00

Combination Load Cases

Comb.	Combination LC Name	Priority	Factor
1	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 1	1	1.00
2	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 2	2	0.90
3	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 3	3	0.80
4	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 4	4	0.70
5	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 5	5	0.60
6	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 6	6	0.50
7	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 7	7	0.40
8	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 8	8	0.30
9	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 9	9	0.20
10	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 10	10	0.10
11	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 11	11	0.00
12	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 12	12	0.00
13	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 13	13	0.00
14	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 14	14	0.00
15	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 15	15	0.00
16	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 16	16	0.00
17	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 17	17	0.00
18	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 18	18	0.00
19	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 19	19	0.00
20	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 20	20	0.00
21	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 21	21	0.00
22	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 22	22	0.00
23	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 23	23	0.00
24	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 24	24	0.00
25	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 25	25	0.00
26	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 26	26	0.00
27	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 27	27	0.00
28	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 28	28	0.00
29	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 29	29	0.00
30	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 30	30	0.00
31	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 31	31	0.00
32	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 32	32	0.00
33	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 33	33	0.00
34	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 34	34	0.00
35	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 35	35	0.00
36	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 36	36	0.00
37	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 37	37	0.00
38	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 38	38	0.00
39	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 39	39	0.00
40	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 40	40	0.00
41	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 41	41	0.00
42	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 42	42	0.00
43	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 43	43	0.00
44	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 44	44	0.00
45	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 45	45	0.00
46	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 46	46	0.00
47	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 47	47	0.00
48	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 48	48	0.00
49	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 49	49	0.00
50	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 50	50	0.00
51	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 51	51	0.00
52	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 52	52	0.00
53	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 53	53	0.00
54	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 54	54	0.00
55	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 55	55	0.00
56	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 56	56	0.00
57	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 57	57	0.00
58	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 58	58	0.00
59	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 59	59	0.00
60	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 60	60	0.00
61	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 61	61	0.00
62	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 62	62	0.00
63	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 63	63	0.00
64	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 64	64	0.00
65	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 65	65	0.00
66	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 66	66	0.00
67	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 67	67	0.00
68	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 68	68	0.00
69	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 69	69	0.00
70	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 70	70	0.00
71	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 71	71	0.00
72	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 72	72	0.00
73	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 73	73	0.00
74	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 74	74	0.00
75	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 75	75	0.00
76	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 76	76	0.00
77	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 77	77	0.00
78	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 78	78	0.00
79	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 79	79	0.00
80	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 80	80	0.00
81	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 81	81	0.00
82	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 82	82	0.00
83	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 83	83	0.00
84	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 84	84	0.00
85	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 85	85	0.00
86	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 86	86	0.00
87	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 87	87	0.00
88	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 88	88	0.00
89	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 89	89	0.00
90	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 90	90	0.00
91	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 91	91	0.00
92	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 92	92	0.00
93	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 93	93	0.00
94	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 94	94	0.00
95	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 95	95	0.00
96	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 96	96	0.00
97	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 97	97	0.00
98	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 98	98	0.00
99	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 99	99	0.00
100	KOMB 1 D L 1 0 L 1 0 EX 1 0 E 100	100	0.00



Software licensed to Toshiba

Job No	Sheet No 3	Rev
Part		
Job Title	Ref	
	By	Date 26-Jun-15 Chd
Client	File STATIK EKIVALEN.std	Date/Time 21-Sep-2015 17:10

Combination Load Cases Cont...

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	0.30
20	KOM16 0.9 DL -1.0 EX -0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-1.00
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-0.30
21	KOM17 0.9 DL 1.0 EX -0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	1.00
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	-0.30
22	KOM18 0.9 DL -1.0 EX 0.3 EZ	1	(DL) BEBAN MATI	0.90
		3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	-1.00
		6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	0.30
23	KOMBINASI GESER 1.2 DL 1.0 LL	1	(DL) BEBAN MATI	1.20
		2	(LL) BEBAN HIDUP	1.00

Supports

Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN'm/deg)	rY (kN'm/deg)	rZ (kN'm/deg)
1	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
3	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
5	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
11	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
13	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
15	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
21	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
23	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
25	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
31	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
33	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
35	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
41	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
43	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
45	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
51	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
53	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
55	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
61	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
63	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
65	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
66	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
68	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
70	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed



Software licensed to Toshiba

Job No	Sheet No 4	Rev
Part		
Ref		
By	Date 26-Jun-15	Chd
Client	File STATIK EKIVALEN.std	Date/Time 21-Sep-2015 17:10

Materials

Mat	Name	E (kN/mm ²)	n	Density (kg/m ³)	a (/°C)
1	STEEL	205.000	0.300	7.83E+3	12E-6
2	STAINLESSSTEEL	197.930	0.300	7.83E+3	18E-6
3	ALUMINUM	68.948	0.330	2.71E+3	23E-6
4	CONCRETE	21.718	0.170	2.4E+3	10E-6

Section Properties

Prop	Section	Area (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	J (cm ⁴)	Material
7	Rect 0.60x0.60	3.6E+3	1.08E+6	1.08E+6	1.82E+6	CONCRETE
8	Rect 0.60x0.40	2.4E+3	320E+3	720E+3	751E+3	CONCRETE
9	Rect 0.60x0.40	2.4E+3	320E+3	720E+3	751E+3	CONCRETE
10	Rect 0.60x0.40	2.4E+3	320E+3	720E+3	751E+3	CONCRETE
11	Rect 0.75x0.40	3E+3	400E+3	1.41E+6	1.07E+6	CONCRETE
12	Rect 0.30x0.20	600.000	20E+3	45E+3	47E+3	CONCRETE
13	Rect 0.30x0.20	600.000	20E+3	45E+3	47E+3	CONCRETE
14	Rect 0.25x0.15	375.000	7.03E+3	19.5E+3	17.6E+3	CONCRETE

Plate Thickness

Prop	Node A (cm)	Node B (cm)	Node C (cm)	Node D (cm)	Material
1	12.000	12.000	12.000	12.000	CONCRETE
2	12.000	12.000	12.000	12.000	CONCRETE
3	12.000	12.000	12.000	12.000	CONCRETE
4	12.000	12.000	12.000	12.000	CONCRETE
5	12.000	12.000	12.000	12.000	CONCRETE
6	10.000	10.000	10.000	10.000	CONCRETE

Primary Load Cases

Number	Name	Type
1	(DL) BEBAN MATI	Dead
2	(LL) BEBAN HIDUP	Live
3	(EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)	Seismic
6	(EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)	Seismic

SPACE

JOB INFORMATION

ER DATE 26-Jun-15

B INFORMATION

WIDTH 79

ETER KG

COORDINATES

0; 3 8.85 0 0; 5 15.5 0 0; 11 0 0 7; 13 8.85 0 7; 15 15.5 0 7; 21 0 0 14;
5 0 14; 25 15.5 0 14; 31 0 0 21; 33 8.85 0 21; 35 15.5 0 21; 41 0 0 28;
5 0 28; 45 15.5 0 28; 51 0 0 35; 53 8.85 0 35; 55 15.5 0 35; 61 0 0 42;
5 0 42; 65 15.5 0 42; 66 0 0 45.5; 68 8.85 0 45.5; 70 15.5 0 45.5;
0; 72 4.425 3 0; 73 8.85 3 0; 74 12.175 3 0; 75 15.5 3 0; 76 0 3 3.5;
25 3 3.5; 78 8.85 3 3.5; 79 12.175 3 3.5; 80 15.5 3 3.5; 81 0 3 7;
25 3 7; 83 8.85 3 7; 84 12.175 3 7; 85 15.5 3 7; 86 0 3 10.5;
25 3 10.5; 88 8.85 3 10.5; 89 12.175 3 10.5; 90 15.5 3 10.5; 91 0 3 14;
25 3 14; 93 8.85 3 14; 94 12.175 3 14; 95 15.5 3 14; 96 0 3 17.5;
25 3 17.5; 98 8.85 3 17.5; 99 12.175 3 17.5; 100 15.5 3 17.5; 101 0 3 21;
425 3 21; 103 8.85 3 21; 104 12.175 3 21; 105 15.5 3 21; 106 0 3 24.5;
425 3 24.5; 108 8.85 3 24.5; 109 12.175 3 24.5; 110 15.5 3 24.5;
3 28; 112 4.425 3 28; 113 8.85 3 28; 114 12.175 3 28; 115 15.5 3 28;
3 31.5; 117 4.425 3 31.5; 118 8.85 3 31.5; 119 12.175 3 31.5;
5 3 31.5; 121 0 3 35; 122 4.425 3 35; 123 8.85 3 35; 124 12.175 3 35;
5 3 35; 126 0 3 38.5; 127 4.425 3 38.5; 128 8.85 3 38.5;
175 3 38.5; 130 15.5 3 38.5; 131 0 3 42; 132 4.425 3 42; 133 8.85 3 42;
175 3 42; 135 15.5 3 42; 136 0 3 45.5; 137 4.425 3 45.5;
35 3 45.5; 139 12.175 3 45.5; 140 15.5 3 45.5; 141 0 6 0; 142 4.425 6 0;
35 6 0; 144 12.175 6 0; 145 15.5 6 0; 146 0 6 3.5; 147 4.425 6 3.5;
35 6 3.5; 149 12.175 6 3.5; 150 15.5 6 3.5; 151 0 6 7; 152 4.425 6 7;
35 6 7; 154 12.175 6 7; 155 15.5 6 7; 156 0 6 10.5; 157 4.425 6 10.5;
35 6 10.5; 159 12.175 6 10.5; 160 15.5 6 10.5; 161 0 6 14;
425 6 14; 163 8.85 6 14; 164 12.175 6 14; 165 15.5 6 14; 166 0 6 17.5;
425 6 17.5; 168 8.85 6 17.5; 169 12.175 6 17.5; 170 15.5 6 17.5;
5 21; 172 4.425 6 21; 173 8.85 6 21; 174 12.175 6 21; 175 15.5 6 21;
5 24.5; 177 4.425 6 24.5; 178 8.85 6 24.5; 179 12.175 6 24.5;
5 6 24.5; 181 0 6 28; 182 4.425 6 28; 183 8.85 6 28; 184 12.175 6 28;
5 6 28; 186 0 6 31.5; 187 4.425 6 31.5; 188 8.85 6 31.5;
175 6 31.5; 190 15.5 6 31.5; 191 0 6 35; 192 4.425 6 35; 193 8.85 6 35;
175 6 35; 195 15.5 6 35; 196 0 6 38.5; 197 4.425 6 38.5;
35 6 38.5; 199 12.175 6 38.5; 200 15.5 6 38.5; 201 0 6 42;
425 6 42; 203 8.85 6 42; 204 12.175 6 42; 205 15.5 6 42; 206 0 6 45.5;
425 6 45.5; 208 8.85 6 45.5; 209 12.175 6 45.5; 210 15.5 6 45.5;
0; 212 4.425 9 0; 213 8.85 9 0; 214 12.175 9 0; 215 15.5 9 0;
3.5; 217 4.425 9 3.5; 218 8.85 9 3.5; 219 12.175 9 3.5; 220 15.5 9 3.5;
7; 222 4.425 9 7; 223 8.85 9 7; 224 12.175 9 7; 225 15.5 9 7;
10.5; 227 4.425 9 10.5; 228 8.85 9 10.5; 229 12.175 9 10.5;
5 9 10.5; 231 0 9 14; 232 4.425 9 14; 233 8.85 9 14; 234 12.175 9 14;
5 9 14; 236 0 9 17.5; 237 4.425 9 17.5; 238 8.85 9 17.5;
175 9 17.5; 240 15.5 9 17.5; 241 0 9 21; 242 4.425 9 21; 243 8.85 9 21;
175 9 21; 245 15.5 9 21; 246 0 9 24.5; 247 4.425 9 24.5;
15 9 24.5; 249 12.175 9 24.5; 250 15.5 9 24.5; 251 0 9 28;
25 9 28; 253 8.85 9 28; 254 12.175 9 28; 255 15.5 9 28; 256 0 9 31.5;
25 9 31.5; 258 8.85 9 31.5; 259 12.175 9 31.5; 260 15.5 9 31.5;
35; 262 4.425 9 35; 263 8.85 9 35; 264 12.175 9 35; 265 15.5 9 35;
38.5; 267 4.425 9 38.5; 268 8.85 9 38.5; 269 12.175 9 38.5;
5 9 38.5; 271 0 9 42; 272 4.425 9 42; 273 8.85 9 42; 274 12.175 9 42;
5 9 42; 276 0 9 45.5; 277 4.425 9 45.5; 278 8.85 9 45.5;
175 9 45.5; 280 15.5 9 45.5; 281 0 13 0; 282 4.425 13 0; 283 8.85 13 0;
175 13 0; 285 15.5 13 0; 286 0 13 3.5; 287 4.425 13 3.5;
5 13 3.5; 289 12.175 13 3.5; 290 15.5 13 3.5; 291 0 13 7;
25 13 7; 293 8.85 13 7; 294 12.175 13 7; 295 15.5 13 7; 296 0 13 10.5;
25 13 10.5; 298 8.85 13 10.5; 299 12.175 13 10.5; 300 15.5 13 10.5;
3 14; 302 4.425 13 14; 303 8.85 13 14; 304 12.175 13 14; 305 15.5 13 14;
3 17.5; 307 4.425 13 17.5; 308 8.85 13 17.5; 309 12.175 13 17.5;
5 13 17.5; 311 0 13 21; 312 4.425 13 21; 313 8.85 13 21;
175 13 21; 315 15.5 13 21; 316 0 13 24.5; 317 4.425 13 24.5;
5 13 24.5; 319 12.175 13 24.5; 320 15.5 13 24.5; 321 0 13 28;
25 13 28; 323 8.85 13 28; 324 12.175 13 28; 325 15.5 13 28;
3 31.5; 327 4.425 13 31.5; 328 8.85 13 31.5; 329 12.175 13 31.5;
5 13 31.5; 331 0 13 35; 332 4.425 13 35; 333 8.85 13 35;
175 13 35; 335 15.5 13 35; 336 0 13 38.5; 337 4.425 13 38.5;
5 13 38.5; 339 12.175 13 38.5; 340 15.5 13 38.5; 341 0 13 42;
25 13 42; 343 8.85 13 42; 344 12.175 13 42; 345 15.5 13 42;
3 45.5; 347 4.425 13 45.5; 348 8.85 13 45.5; 349 12.175 13 45.5;
5 13 45.5; 563 8.85 3 23.126; 572 7.784 3 21; 580 7.784 3 23.126;
5 6 22.374; 592 7.716 6 21; 600 7.716 6 22.374; 601 8.85 9 22.374;
16 9 21; 603 7.716 9 22.374; 606 8.85 13 23.167; 615 7.799 13 21;
99 13 23.167; 624 0 16.5 0; 625 4.425 16.5 0; 626 8.85 16.5 0;
175 16.5 0; 628 15.5 16.5 0; 629 0 16.5 3.5; 630 4.425 16.5 3.5;
5 16.5 3.5; 632 12.175 16.5 3.5; 633 15.5 16.5 3.5; 634 0 16.5 7;
25 16.5 7; 636 8.85 16.5 7; 637 12.175 16.5 7; 638 15.5 16.5 7;
6.5 10.5; 640 4.425 16.5 10.5; 641 8.85 16.5 10.5; 642 12.175 16.5 10.5;
5 16.5 10.5; 644 0 16.5 14; 645 4.425 16.5 14; 646 8.85 16.5 14;
175 16.5 14; 648 15.5 16.5 14; 649 0 16.5 17.5; 650 4.425 16.5 17.5;
5 16.5 17.5; 652 12.175 16.5 17.5; 653 15.5 16.5 17.5; 654 0 16.5 21;

425 16.5 21; 656 8.85 16.5 21; 657 12.175 16.5 21; 658 15.5 16.5 21;
 16.5 24.5; 660 4.425 16.5 24.5; 661 8.85 16.5 24.5; 662 12.175 16.5 24.5;
 .5 16.5 24.5; 664 0 16.5 28; 665 4.425 16.5 28; 666 8.85 16.5 28;
 .175 16.5 28; 668 15.5 16.5 28; 669 0 16.5 31.5; 670 4.425 16.5 31.5;
 85 16.5 31.5; 672 12.175 16.5 31.5; 673 15.5 16.5 31.5; 674 0 16.5 35;
 425 16.5 35; 676 8.85 16.5 35; 677 12.175 16.5 35; 678 15.5 16.5 35;
 16.5 38.5; 680 4.425 16.5 38.5; 681 8.85 16.5 38.5; 682 12.175 16.5 38.5;
 .5 16.5 38.5; 684 0 16.5 42; 685 4.425 16.5 42; 686 8.85 16.5 42;
 .175 16.5 42; 688 15.5 16.5 42; 689 0 16.5 45.5; 690 4.425 16.5 45.5;
 85 16.5 45.5; 692 12.175 16.5 45.5; 693 15.5 16.5 45.5; 694 0 20 0;
 425 20 0; 696 8.85 20 0; 697 12.175 20 0; 698 15.5 20 0; 699 0 20 3.5;
 425 20 3.5; 701 8.85 20 3.5; 702 12.175 20 3.5; 703 15.5 20 3.5;
 20 7; 705 4.425 20 7; 706 8.85 20 7; 707 12.175 20 7; 708 15.5 20 7;
 20 10.5; 710 4.425 20 10.5; 711 8.85 20 10.5; 712 12.175 20 10.5;
 .5 20 10.5; 714 0 20 14; 715 4.425 20 14; 716 8.85 20 14;
 .175 20 14; 718 15.5 20 14; 719 0 20 17.5; 720 4.425 20 17.5;
 35 20 17.5; 722 12.175 20 17.5; 723 15.5 20 17.5; 724 0 20 21;
 425 20 21; 726 8.85 20 21; 727 12.175 20 21; 728 15.5 20 21;
 20 24.5; 730 4.425 20 24.5; 731 8.85 20 24.5; 732 12.175 20 24.5;
 .5 20 24.5; 734 0 20 28; 735 4.425 20 28; 736 8.85 20 28;
 .175 20 28; 738 15.5 20 28; 739 0 20 31.5; 740 4.425 20 31.5;
 35 20 31.5; 742 12.175 20 31.5; 743 15.5 20 31.5; 744 0 20 35;
 425 20 35; 746 8.85 20 35; 747 12.175 20 35; 748 15.5 20 35;
 20 38.5; 750 4.425 20 38.5; 751 8.85 20 38.5; 752 12.175 20 38.5;
 .5 20 38.5; 754 0 20 42; 755 4.425 20 42; 756 8.85 20 42;
 .175 20 42; 758 15.5 20 42; 759 0 20 45.5; 760 4.425 20 45.5;
 35 20 45.5; 762 12.175 20 45.5; 763 15.5 20 45.5; 764 0 23.5 0;
 425 23.5 0; 766 8.85 23.5 0; 767 12.175 23.5 0; 768 15.5 23.5 0;
 23.5 3.5; 770 4.425 23.5 3.5; 771 8.85 23.5 3.5; 772 12.175 23.5 3.5;
 .5 23.5 3.5; 774 0 23.5 7; 775 4.425 23.5 7; 776 8.85 23.5 7;
 .175 23.5 7; 778 15.5 23.5 7; 779 0 23.5 10.5; 780 4.425 23.5 10.5;
 35 23.5 10.5; 782 12.175 23.5 10.5; 783 15.5 23.5 10.5; 784 0 23.5 14;
 425 23.5 14; 786 8.85 23.5 14; 787 12.175 23.5 14; 788 15.5 23.5 14;
 23.5 17.5; 790 4.425 23.5 17.5; 791 8.85 23.5 17.5; 792 12.175 23.5 17.5;
 .5 23.5 17.5; 794 0 23.5 21; 795 4.425 23.5 21; 796 8.85 23.5 21;
 .175 23.5 21; 798 15.5 23.5 21; 799 0 23.5 24.5; 800 4.425 23.5 24.5;
 35 23.5 24.5; 802 12.175 23.5 24.5; 803 15.5 23.5 24.5; 804 0 23.5 28;
 425 23.5 28; 806 8.85 23.5 28; 807 12.175 23.5 28; 808 15.5 23.5 28;
 23.5 31.5; 810 4.425 23.5 31.5; 811 8.85 23.5 31.5; 812 12.175 23.5 31.5;
 .5 23.5 31.5; 814 0 23.5 35; 815 4.425 23.5 35; 816 8.85 23.5 35;
 175 23.5 35; 818 15.5 23.5 35; 819 0 23.5 38.5; 820 4.425 23.5 38.5;
 35 23.5 38.5; 822 12.175 23.5 38.5; 823 15.5 23.5 38.5; 824 0 23.5 42;
 425 23.5 42; 826 8.85 23.5 42; 827 12.175 23.5 42; 828 15.5 23.5 42;
 23.5 45.5; 830 4.425 23.5 45.5; 831 8.85 23.5 45.5; 832 12.175 23.5 45.5;
 .5 23.5 45.5; 836 8.85 16.5 23.147; 845 7.792 16.5 21;
 92 16.5 23.147; 854 8.85 20 23.147; 855 7.792 20 21;
 92 20 23.147; 859 8.85 23.5 23.179; 868 7.795 23.5 21;
 95 23.5 23.179; 877 2.2125 3 0; 878 2.2125 3 1.75; 879 0 3 1.75;
 25 3 1.75; 881 6.6375 3 0; 882 6.6375 3 1.75; 883 8.85 3 1.75;
 125 3 3.5; 885 6.6375 3 3.5; 886 2.2125 3 5.25; 887 0 3 5.25;
 25 3 5.25; 889 6.6375 3 5.25; 890 8.85 3 5.25; 891 2.2125 3 7;
 375 3 7; 893 2.2125 3 8.75; 894 0 3 8.75; 895 4.425 3 8.75;
 375 3 8.75; 897 8.85 3 8.75; 898 2.2125 3 10.5; 899 6.6375 3 10.5;
 125 3 12.25; 901 0 3 12.25; 902 4.425 3 12.25; 903 6.6375 3 12.25;
 5 3 12.25; 905 2.2125 3 14; 906 6.6375 3 14; 907 2.2125 3 15.75;
 15.75; 909 4.425 3 15.75; 910 6.6375 3 15.75; 911 8.85 3 15.75;
 125 3 17.5; 913 6.6375 3 17.5; 914 2.2125 3 19.25; 915 0 3 19.25;
 25 3 19.25; 917 6.6375 3 19.25; 918 8.85 3 19.25; 919 2.2125 3 21;
 375 3 21; 921 2.2125 3 22.75; 922 0 3 22.75; 923 4.425 3 22.75;
 375 3 22.75; 925 8.85 3 22.75; 926 2.2125 3 24.5; 927 6.6375 3 24.5;
 125 3 26.25; 929 0 3 26.25; 930 4.425 3 26.25; 931 6.6375 3 26.25;
 5 3 26.25; 933 2.2125 3 28; 934 6.6375 3 28; 935 2.2125 3 29.75;
 29.75; 937 4.425 3 29.75; 938 6.6375 3 29.75; 939 8.85 3 29.75;
 125 3 31.5; 941 6.6375 3 31.5; 942 2.2125 3 33.25; 943 0 3 33.25;
 25 3 33.25; 945 6.6375 3 33.25; 946 8.85 3 33.25; 947 2.2125 3 35;
 375 3 35; 949 2.2125 3 36.75; 950 0 3 36.75; 951 4.425 3 36.75;
 375 3 36.75; 953 8.85 3 36.75; 954 2.2125 3 38.5; 955 6.6375 3 38.5;
 125 3 40.25; 957 0 3 40.25; 958 4.425 3 40.25; 959 6.6375 3 40.25;
 5 3 40.25; 961 2.2125 3 42; 962 6.6375 3 42; 963 2.2125 3 43.75;
 43.75; 965 4.425 3 43.75; 966 6.6375 3 43.75; 967 8.85 3 43.75;
 125 3 45.5; 969 6.6375 3 45.5; 970 10.5125 3 0; 971 10.5125 3 1.75;
 175 3 1.75; 973 13.8375 3 0; 974 13.8375 3 1.75; 975 15.5 3 1.75;
 5125 3 3.5; 977 13.8375 3 3.5; 978 10.5125 3 5.25; 979 12.175 3 5.25;
 8375 3 5.25; 981 15.5 3 5.25; 982 10.5125 3 7; 983 13.8375 3 7;
 5125 3 8.75; 985 12.175 3 8.75; 986 13.8375 3 8.75; 987 15.5 3 8.75;
 5125 3 10.5; 989 13.8375 3 10.5; 990 10.5125 3 12.25;
 175 3 12.25; 992 13.8375 3 12.25; 993 15.5 3 12.25; 994 10.5125 3 14;
 8375 3 14; 996 10.5125 3 15.75; 997 12.175 3 15.75; 998 13.8375 3 15.75;
 5 3 15.75; 1000 10.5125 3 17.5; 1001 13.8375 3 17.5;
 .5125 3 19.25; 1003 12.175 3 19.25; 1004 13.8375 3 19.25;
 .5 3 19.25; 1006 10.5125 3 21; 1007 13.8375 3 21; 1008 10.5125 3 22.75;
 .175 3 22.75; 1010 13.8375 3 22.75; 1011 15.5 3 22.75;
 .5125 3 24.5; 1013 13.8375 3 24.5; 1014 10.5125 3 26.25;
 .175 3 26.25; 1016 13.8375 3 26.25; 1017 15.5 3 26.25;

0.5125 3 28; 1019 13.8375 3 28; 1020 10.5125 3 29.75;
 2.175 3 29.75; 1022 13.8375 3 29.75; 1023 15.5 3 29.75;
 0.5125 3 31.5; 1025 13.8375 3 31.5; 1026 10.5125 3 33.25;
 2.175 3 33.25; 1028 13.8375 3 33.25; 1029 15.5 3 33.25;
 0.5125 3 35; 1031 13.8375 3 35; 1032 10.5125 3 36.75;
 2.175 3 36.75; 1034 13.8375 3 36.75; 1035 15.5 3 36.75;
 0.5125 3 38.5; 1037 13.8375 3 38.5; 1038 10.5125 3 40.25;
 2.175 3 40.25; 1040 13.8375 3 40.25; 1041 15.5 3 40.25;
 0.5125 3 42; 1043 13.8375 3 42; 1044 10.5125 3 43.75;
 2.175 3 43.75; 1046 13.8375 3 43.75; 1047 15.5 3 43.75;
 0.5125 3 45.5; 1049 13.8375 3 45.5; 1050 2.2125 6 0; 1051 2.2125 6 1.75;
 6 1.75; 1053 4.425 6 1.75; 1054 6.6375 6 0; 1055 6.6375 6 1.75;
 8.85 6 1.75; 1057 2.2125 6 3.5; 1058 6.6375 6 3.5; 1059 2.2125 6 5.25;
 6 5.25; 1061 4.425 6 5.25; 1062 6.6375 6 5.25; 1063 8.85 6 5.25;
 2.125 6 7; 1065 6.6375 6 7; 1066 2.2125 6 8.75; 1067 0 6 8.75;
 4.425 6 8.75; 1069 6.6375 6 8.75; 1070 8.85 6 8.75; 1071 2.2125 6 10.5;
 6.6375 6 10.5; 1073 2.2125 6 12.25; 1074 0 6 12.25; 1075 4.425 6 12.25;
 6.6375 6 12.25; 1077 8.85 6 12.25; 1078 2.2125 6 14; 1079 6.6375 6 14;
 2.125 6 15.75; 1081 0 6 15.75; 1082 4.425 6 15.75; 1083 6.6375 6 15.75;
 8.85 6 15.75; 1085 2.2125 6 17.5; 1086 6.6375 6 17.5; 1087 2.2125 6 19.25;
 6 19.25; 1089 4.425 6 19.25; 1090 6.6375 6 19.25; 1091 8.85 6 19.25;
 2.125 6 21; 1093 6.6375 6 21; 1094 2.2125 6 22.75; 1095 0 6 22.75;
 4.425 6 22.75; 1097 6.6375 6 22.75; 1098 8.85 6 22.75; 1099 2.2125 6 24.5;
 6.6375 6 24.5; 1101 2.2125 6 26.25; 1102 0 6 26.25; 1103 4.425 6 26.25;
 6.6375 6 26.25; 1105 8.85 6 26.25; 1106 2.2125 6 28; 1107 6.6375 6 28;
 2.125 6 29.75; 1109 0 6 29.75; 1110 4.425 6 29.75; 1111 6.6375 6 29.75;
 8.85 6 29.75; 1113 2.2125 6 31.5; 1114 6.6375 6 31.5; 1115 2.2125 6 33.25;
 6 33.25; 1117 4.425 6 33.25; 1118 6.6375 6 33.25; 1119 8.85 6 33.25;
 2.125 6 35; 1121 6.6375 6 35; 1122 2.2125 6 36.75; 1123 0 6 36.75;
 4.425 6 36.75; 1125 6.6375 6 36.75; 1126 8.85 6 36.75; 1127 2.2125 6 38.5;
 6.6375 6 38.5; 1129 2.2125 6 40.25; 1130 0 6 40.25; 1131 4.425 6 40.25;
 6.6375 6 40.25; 1133 8.85 6 40.25; 1134 2.2125 6 42; 1135 6.6375 6 42;
 2.125 6 43.75; 1137 0 6 43.75; 1138 4.425 6 43.75; 1139 6.6375 6 43.75;
 8.85 6 43.75; 1141 2.2125 6 45.5; 1142 6.6375 6 45.5; 1143 10.5125 6 0;
 0.5125 6 1.75; 1145 12.175 6 1.75; 1146 13.8375 6 0; 1147 13.8375 6 1.75;
 5.5 6 1.75; 1149 10.5125 6 3.5; 1150 13.8375 6 3.5; 1151 10.5125 6 5.25;
 2.175 6 5.25; 1153 13.8375 6 5.25; 1154 15.5 6 5.25; 1155 10.5125 6 7;
 3.8375 6 7; 1157 10.5125 6 8.75; 1158 12.175 6 8.75; 1159 13.8375 6 8.75;
 5.5 6 8.75; 1161 10.5125 6 10.5; 1162 13.8375 6 10.5;
 0.5125 6 12.25; 1164 12.175 6 12.25; 1165 13.8375 6 12.25;
 5.5 6 12.25; 1167 10.5125 6 14; 1168 13.8375 6 14; 1169 10.5125 6 15.75;
 2.175 6 15.75; 1171 13.8375 6 15.75; 1172 15.5 6 15.75;
 0.5125 6 17.5; 1174 13.8375 6 17.5; 1175 10.5125 6 19.25;
 2.175 6 19.25; 1177 13.8375 6 19.25; 1178 15.5 6 19.25;
 0.5125 6 21; 1180 13.8375 6 21; 1181 10.5125 6 22.75;
 2.175 6 22.75; 1183 13.8375 6 22.75; 1184 15.5 6 22.75;
 0.5125 6 24.5; 1186 13.8375 6 24.5; 1187 10.5125 6 26.25;
 2.175 6 26.25; 1189 13.8375 6 26.25; 1190 15.5 6 26.25;
 0.5125 6 28; 1192 13.8375 6 28; 1193 10.5125 6 29.75;
 2.175 6 29.75; 1195 13.8375 6 29.75; 1196 15.5 6 29.75;
 0.5125 6 31.5; 1198 13.8375 6 31.5; 1199 10.5125 6 33.25;
 2.175 6 33.25; 1201 13.8375 6 33.25; 1202 15.5 6 33.25;
 0.5125 6 35; 1204 13.8375 6 35; 1205 10.5125 6 36.75;
 2.175 6 36.75; 1207 13.8375 6 36.75; 1208 15.5 6 36.75;
 0.5125 6 38.5; 1210 13.8375 6 38.5; 1211 10.5125 6 40.25;
 2.175 6 40.25; 1213 13.8375 6 40.25; 1214 15.5 6 40.25;
 0.5125 6 42; 1216 13.8375 6 42; 1217 10.5125 6 43.75;
 2.175 6 43.75; 1219 13.8375 6 43.75; 1220 15.5 6 43.75;
 0.5125 6 45.5; 1222 13.8375 6 45.5; 1223 2.2125 9 0; 1224 2.2125 9 1.75;
 9 1.75; 1226 4.425 9 1.75; 1227 6.6375 9 0; 1228 6.6375 9 1.75;
 8.85 9 1.75; 1230 2.2125 9 3.5; 1231 6.6375 9 3.5; 1232 2.2125 9 5.25;
 9 5.25; 1234 4.425 9 5.25; 1235 6.6375 9 5.25; 1236 8.85 9 5.25;
 2.125 9 7; 1238 6.6375 9 7; 1239 2.2125 9 8.75; 1240 0 9 8.75;
 4.425 9 8.75; 1242 6.6375 9 8.75; 1243 8.85 9 8.75; 1244 2.2125 9 10.5;
 6.6375 9 10.5; 1246 2.2125 9 12.25; 1247 0 9 12.25; 1248 4.425 9 12.25;
 6.6375 9 12.25; 1250 8.85 9 12.25; 1251 2.2125 9 14; 1252 6.6375 9 14;
 2.125 9 15.75; 1254 0 9 15.75; 1255 4.425 9 15.75; 1256 6.6375 9 15.75;
 8.85 9 15.75; 1258 2.2125 9 17.5; 1259 6.6375 9 17.5; 1260 2.2125 9 19.25;
 9 19.25; 1262 4.425 9 19.25; 1263 6.6375 9 19.25; 1264 8.85 9 19.25;
 2.125 9 21; 1266 6.6375 9 21; 1267 2.2125 9 22.75; 1268 0 9 22.75;
 4.425 9 22.75; 1270 6.6375 9 22.75; 1271 8.85 9 22.75; 1272 2.2125 9 24.5;
 6.6375 9 24.5; 1274 2.2125 9 26.25; 1275 0 9 26.25; 1276 4.425 9 26.25;
 6.6375 9 26.25; 1278 8.85 9 26.25; 1279 2.2125 9 28; 1280 6.6375 9 28;
 2.125 9 29.75; 1282 0 9 29.75; 1283 4.425 9 29.75; 1284 6.6375 9 29.75;
 8.85 9 29.75; 1286 2.2125 9 31.5; 1287 6.6375 9 31.5; 1288 2.2125 9 33.25;
 9 33.25; 1290 4.425 9 33.25; 1291 6.6375 9 33.25; 1292 8.85 9 33.25;
 2.125 9 35; 1294 6.6375 9 35; 1295 2.2125 9 36.75; 1296 0 9 36.75;
 4.425 9 36.75; 1298 6.6375 9 36.75; 1299 8.85 9 36.75; 1300 2.2125 9 38.5;
 6.6375 9 38.5; 1302 2.2125 9 40.25; 1303 0 9 40.25; 1304 4.425 9 40.25;
 6.6375 9 40.25; 1306 8.85 9 40.25; 1307 2.2125 9 42; 1308 6.6375 9 42;
 2.125 9 43.75; 1310 0 9 43.75; 1311 4.425 9 43.75; 1312 6.6375 9 43.75;
 8.85 9 43.75; 1314 2.2125 9 45.5; 1315 6.6375 9 45.5; 1316 10.5125 9 0;
 5.125 9 1.75; 1318 12.175 9 1.75; 1319 13.8375 9 0; 1320 13.8375 9 1.75;
 5.5 9 1.75; 1322 10.5125 9 3.5; 1323 13.8375 9 3.5; 1324 10.5125 9 5.25;

2.175 9 5.25; 1326 13.8375 9 5.25; 1327 15.5 9 5.25; 1328 10.5125 9 7;
8.8375 9 7; 1330 10.5125 9 8.75; 1331 12.175 9 8.75; 1332 13.8375 9 8.75;
5.5 9 8.75; 1334 10.5125 9 10.5; 1335 13.8375 9 10.5;
0.5125 9 12.25; 1337 12.175 9 12.25; 1338 13.8375 9 12.25;
5.5 9 12.25; 1340 10.5125 9 14; 1341 13.8375 9 14; 1342 10.5125 9 15.75;
2.175 9 15.75; 1344 13.8375 9 15.75; 1345 15.5 9 15.75;
0.5125 9 17.5; 1347 13.8375 9 17.5; 1348 10.5125 9 19.25;
2.175 9 19.25; 1350 13.8375 9 19.25; 1351 15.5 9 19.25;
0.5125 9 21; 1353 13.8375 9 21; 1354 10.5125 9 22.75;
2.175 9 22.75; 1356 13.8375 9 22.75; 1357 15.5 9 22.75;
0.5125 9 24.5; 1359 13.8375 9 24.5; 1360 10.5125 9 26.25;
2.175 9 26.25; 1362 13.8375 9 26.25; 1363 15.5 9 26.25;
0.5125 9 28; 1365 13.8375 9 28; 1366 10.5125 9 29.75;
2.175 9 29.75; 1368 13.8375 9 29.75; 1369 15.5 9 29.75;
0.5125 9 31.5; 1371 13.8375 9 31.5; 1372 10.5125 9 33.25;
2.175 9 33.25; 1374 13.8375 9 33.25; 1375 15.5 9 33.25;
0.5125 9 35; 1377 13.8375 9 35; 1378 10.5125 9 36.75;
2.175 9 36.75; 1380 13.8375 9 36.75; 1381 15.5 9 36.75;
0.5125 9 38.5; 1383 13.8375 9 38.5; 1384 10.5125 9 40.25;
2.175 9 40.25; 1386 13.8375 9 40.25; 1387 15.5 9 40.25;
0.5125 9 42; 1389 13.8375 9 42; 1390 10.5125 9 43.75;
2.175 9 43.75; 1392 13.8375 9 43.75; 1393 15.5 9 43.75;
0.5125 9 45.5; 1395 13.8375 9 45.5; 1396 2.2125 13 0;
2125 13 1.75; 1398 0 13 1.75; 1399 4.425 13 1.75; 1400 6.6375 13 0;
6.375 13 1.75; 1402 8.85 13 1.75; 1403 2.2125 13 3.5; 1404 6.6375 13 3.5;
2125 13 5.25; 1406 0 13 5.25; 1407 4.425 13 5.25; 1408 6.6375 13 5.25;
85 13 5.25; 1410 2.2125 13 7; 1411 6.6375 13 7; 1412 2.2125 13 8.75;
13 8.75; 1414 4.425 13 8.75; 1415 6.6375 13 8.75; 1416 8.85 13 8.75;
2125 13 10.5; 1418 6.6375 13 10.5; 1419 2.2125 13 12.25;
13 12.25; 1421 4.425 13 12.25; 1422 6.6375 13 12.25; 1423 8.85 13 12.25;
2125 13 14; 1425 6.6375 13 14; 1426 2.2125 13 15.75; 1427 0 13 15.75;
425 13 15.75; 1429 6.6375 13 15.75; 1430 8.85 13 15.75;
2125 13 17.5; 1432 6.6375 13 17.5; 1433 2.2125 13 19.25;
13 19.25; 1435 4.425 13 19.25; 1436 6.6375 13 19.25; 1437 8.85 13 19.25;
2125 13 21; 1439 6.6375 13 21; 1440 2.2125 13 22.75; 1441 0 13 22.75;
425 13 22.75; 1443 6.6375 13 22.75; 1444 8.85 13 22.75;
2125 13 24.5; 1446 6.6375 13 24.5; 1447 2.2125 13 26.25;
13 26.25; 1449 4.425 13 26.25; 1450 6.6375 13 26.25; 1451 8.85 13 26.25;
2125 13 28; 1453 6.6375 13 28; 1454 2.2125 13 29.75; 1455 0 13 29.75;
425 13 29.75; 1457 6.6375 13 29.75; 1458 8.85 13 29.75;
2125 13 31.5; 1460 6.6375 13 31.5; 1461 2.2125 13 33.25;
13 33.25; 1463 4.425 13 33.25; 1464 6.6375 13 33.25; 1465 8.85 13 33.25;
2125 13 35; 1467 6.6375 13 35; 1468 2.2125 13 36.75; 1469 0 13 36.75;
425 13 36.75; 1471 6.6375 13 36.75; 1472 8.85 13 36.75;
2125 13 38.5; 1474 6.6375 13 38.5; 1475 2.2125 13 40.25;
13 40.25; 1477 4.425 13 40.25; 1478 6.6375 13 40.25; 1479 8.85 13 40.25;
2125 13 42; 1481 6.6375 13 42; 1482 2.2125 13 43.75; 1483 0 13 43.75;
425 13 43.75; 1485 6.6375 13 43.75; 1486 8.85 13 43.75;
2125 13 45.5; 1488 6.6375 13 45.5; 1489 10.5125 13 0;
0.5125 13 1.75; 1491 12.175 13 1.75; 1492 13.8375 13 0;
8.8375 13 1.75; 1494 15.5 13 1.75; 1495 10.5125 13 3.5;
8.8375 13 3.5; 1497 10.5125 13 5.25; 1498 12.175 13 5.25;
8.8375 13 5.25; 1500 15.5 13 5.25; 1501 10.5125 13 7; 1502 13.8375 13 7;
0.5125 13 8.75; 1504 12.175 13 8.75; 1505 13.8375 13 8.75;
5 13 8.75; 1507 10.5125 13 10.5; 1508 13.8375 13 10.5;
0.5125 13 12.25; 1510 12.175 13 12.25; 1511 13.8375 13 12.25;
5 13 12.25; 1513 10.5125 13 14; 1514 13.8375 13 14;
0.5125 13 15.75; 1516 12.175 13 15.75; 1517 13.8375 13 15.75;
5 13 15.75; 1519 10.5125 13 17.5; 1520 13.8375 13 17.5;
0.5125 13 19.25; 1522 12.175 13 19.25; 1523 13.8375 13 19.25;
5 13 19.25; 1525 10.5125 13 21; 1526 13.8375 13 21;
0.5125 13 22.75; 1528 12.175 13 22.75; 1529 13.8375 13 22.75;
5 13 22.75; 1531 10.5125 13 24.5; 1532 13.8375 13 24.5;
0.5125 13 26.25; 1534 12.175 13 26.25; 1535 13.8375 13 26.25;
5 13 26.25; 1537 10.5125 13 28; 1538 13.8375 13 28;
0.5125 13 29.75; 1540 12.175 13 29.75; 1541 13.8375 13 29.75;
5 13 29.75; 1543 10.5125 13 31.5; 1544 13.8375 13 31.5;
0.5125 13 33.25; 1546 12.175 13 33.25; 1547 13.8375 13 33.25;
5 13 33.25; 1549 10.5125 13 35; 1550 13.8375 13 35;
0.5125 13 36.75; 1552 12.175 13 36.75; 1553 13.8375 13 36.75;
5 13 36.75; 1555 10.5125 13 38.5; 1556 13.8375 13 38.5;
0.5125 13 40.25; 1558 12.175 13 40.25; 1559 13.8375 13 40.25;
5 13 40.25; 1561 10.5125 13 42; 1562 13.8375 13 42;
0.5125 13 43.75; 1564 12.175 13 43.75; 1565 13.8375 13 43.75;
5 13 43.75; 1567 10.5125 13 45.5; 1568 13.8375 13 45.5;
2125 16.5 0; 1570 2.2125 16.5 1.75; 1571 0 16.5 1.75;
425 16.5 1.75; 1573 6.6375 16.5 0; 1574 6.6375 16.5 1.75;
85 16.5 1.75; 1576 2.2125 16.5 3.5; 1577 6.6375 16.5 3.5;
2125 16.5 5.25; 1579 0 16.5 5.25; 1580 4.425 16.5 5.25;
6.375 16.5 5.25; 1582 8.85 16.5 5.25; 1583 2.2125 16.5 7;
6.375 16.5 7; 1585 2.2125 16.5 8.75; 1586 0 16.5 8.75;
425 16.5 8.75; 1588 6.6375 16.5 8.75; 1589 8.85 16.5 8.75;
2125 16.5 10.5; 1591 6.6375 16.5 10.5; 1592 2.2125 16.5 12.25;
16.5 12.25; 1594 4.425 16.5 12.25; 1595 6.6375 16.5 12.25;

8.85 16.5 12.25; 1597 2.2125 16.5 14; 1598 6.6375 16.5 14;
2.2125 16.5 15.75; 1600 0 16.5 15.75; 1601 4.425 16.5 15.75;
6.6375 16.5 15.75; 1603 8.85 16.5 15.75; 1604 2.2125 16.5 17.5;
6.6375 16.5 17.5; 1606 2.2125 16.5 19.25; 1607 0 16.5 19.25;
4.425 16.5 19.25; 1609 6.6375 16.5 19.25; 1610 8.85 16.5 19.25;
2.2125 16.5 21; 1612 6.6375 16.5 21; 1613 2.2125 16.5 22.75;
0 16.5 22.75; 1615 4.425 16.5 22.75; 1616 6.6375 16.5 22.75;
8.85 16.5 22.75; 1618 2.2125 16.5 24.5; 1619 6.6375 16.5 24.5;
2.2125 16.5 26.25; 1621 0 16.5 26.25; 1622 4.425 16.5 26.25;
6.6375 16.5 26.25; 1624 8.85 16.5 26.25; 1625 2.2125 16.5 28;
6.6375 16.5 28; 1627 2.2125 16.5 29.75; 1628 0 16.5 29.75;
4.425 16.5 29.75; 1630 6.6375 16.5 29.75; 1631 8.85 16.5 29.75;
2.2125 16.5 31.5; 1633 6.6375 16.5 31.5; 1634 2.2125 16.5 33.25;
0 16.5 33.25; 1636 4.425 16.5 33.25; 1637 6.6375 16.5 33.25;
8.85 16.5 33.25; 1639 2.2125 16.5 35; 1640 6.6375 16.5 35;
2.2125 16.5 36.75; 1642 0 16.5 36.75; 1643 4.425 16.5 36.75;
6.6375 16.5 36.75; 1645 8.85 16.5 36.75; 1646 2.2125 16.5 38.5;
6.6375 16.5 38.5; 1648 2.2125 16.5 40.25; 1649 0 16.5 40.25;
4.425 16.5 40.25; 1651 6.6375 16.5 40.25; 1652 8.85 16.5 40.25;
2.2125 16.5 42; 1654 6.6375 16.5 42; 1655 2.2125 16.5 43.75;
0 16.5 43.75; 1657 4.425 16.5 43.75; 1658 6.6375 16.5 43.75;
8.85 16.5 43.75; 1660 2.2125 16.5 45.5; 1661 6.6375 16.5 45.5;
0.5125 16.5 0; 1663 10.5125 16.5 1.75; 1664 12.175 16.5 1.75;
3.8375 16.5 0; 1666 13.8375 16.5 1.75; 1667 15.5 16.5 1.75;
0.5125 16.5 3.5; 1669 13.8375 16.5 3.5; 1670 10.5125 16.5 5.25;
2.175 16.5 5.25; 1672 13.8375 16.5 5.25; 1673 15.5 16.5 5.25;
0.5125 16.5 7; 1675 13.8375 16.5 7; 1676 10.5125 16.5 8.75;
2.175 16.5 8.75; 1678 13.8375 16.5 8.75; 1679 15.5 16.5 8.75;
0.5125 16.5 10.5; 1681 13.8375 16.5 10.5; 1682 10.5125 16.5 12.25;
2.175 16.5 12.25; 1684 13.8375 16.5 12.25; 1685 15.5 16.5 12.25;
0.5125 16.5 14; 1687 13.8375 16.5 14; 1688 10.5125 16.5 15.75;
2.175 16.5 15.75; 1690 13.8375 16.5 15.75; 1691 15.5 16.5 15.75;
0.5125 16.5 17.5; 1693 13.8375 16.5 17.5; 1694 10.5125 16.5 19.25;
2.175 16.5 19.25; 1696 13.8375 16.5 19.25; 1697 15.5 16.5 19.25;
0.5125 16.5 21; 1699 13.8375 16.5 21; 1700 10.5125 16.5 22.75;
2.175 16.5 22.75; 1702 13.8375 16.5 22.75; 1703 15.5 16.5 22.75;
0.5125 16.5 24.5; 1705 13.8375 16.5 24.5; 1706 10.5125 16.5 26.25;
2.175 16.5 26.25; 1708 13.8375 16.5 26.25; 1709 15.5 16.5 26.25;
0.5125 16.5 28; 1711 13.8375 16.5 28; 1712 10.5125 16.5 29.75;
2.175 16.5 29.75; 1714 13.8375 16.5 29.75; 1715 15.5 16.5 29.75;
0.5125 16.5 31.5; 1717 13.8375 16.5 31.5; 1718 10.5125 16.5 33.25;
2.175 16.5 33.25; 1720 13.8375 16.5 33.25; 1721 15.5 16.5 33.25;
0.5125 16.5 35; 1723 13.8375 16.5 35; 1724 10.5125 16.5 36.75;
2.175 16.5 36.75; 1726 13.8375 16.5 36.75; 1727 15.5 16.5 36.75;
0.5125 16.5 38.5; 1729 13.8375 16.5 38.5; 1730 10.5125 16.5 40.25;
2.175 16.5 40.25; 1732 13.8375 16.5 40.25; 1733 15.5 16.5 40.25;
0.5125 16.5 42; 1735 13.8375 16.5 42; 1736 10.5125 16.5 43.75;
2.175 16.5 43.75; 1738 13.8375 16.5 43.75; 1739 15.5 16.5 43.75;
0.5125 16.5 45.5; 1741 13.8375 16.5 45.5; 1742 2.2125 20 0;
.2125 20 1.75; 1744 0 20 1.75; 1745 4.425 20 1.75; 1746 6.6375 20 0;
.6375 20 1.75; 1748 8.85 20 1.75; 1749 2.2125 20 3.5; 1750 6.6375 20 3.5;
.2125 20 5.25; 1752 0 20 5.25; 1753 4.425 20 5.25; 1754 6.6375 20 5.25;
.85 20 5.25; 1756 2.2125 20 7; 1757 6.6375 20 7; 1758 2.2125 20 8.75;
20 8.75; 1760 4.425 20 8.75; 1761 6.6375 20 8.75; 1762 8.85 20 8.75;
.2125 20 10.5; 1764 6.6375 20 10.5; 1765 2.2125 20 12.25;
20 12.25; 1767 4.425 20 12.25; 1768 6.6375 20 12.25; 1769 8.85 20 12.25;
.2125 20 14; 1771 6.6375 20 14; 1772 2.2125 20 15.75; 1773 0 20 15.75;
.425 20 15.75; 1775 6.6375 20 15.75; 1776 8.85 20 15.75;
.2125 20 17.5; 1778 6.6375 20 17.5; 1779 2.2125 20 19.25;
20 19.25; 1781 4.425 20 19.25; 1782 6.6375 20 19.25; 1783 8.85 20 19.25;
.2125 20 21; 1785 6.6375 20 21; 1786 2.2125 20 22.75; 1787 0 20 22.75;
.425 20 22.75; 1789 6.6375 20 22.75; 1790 8.85 20 22.75;
.2125 20 24.5; 1792 6.6375 20 24.5; 1793 2.2125 20 26.25;
20 26.25; 1795 4.425 20 26.25; 1796 6.6375 20 26.25; 1797 8.85 20 26.25;
.2125 20 28; 1799 6.6375 20 28; 1800 2.2125 20 29.75; 1801 0 20 29.75;
.425 20 29.75; 1803 6.6375 20 29.75; 1804 8.85 20 29.75;
.2125 20 31.5; 1806 6.6375 20 31.5; 1807 2.2125 20 33.25;
20 33.25; 1809 4.425 20 33.25; 1810 6.6375 20 33.25; 1811 8.85 20 33.25;
.2125 20 35; 1813 6.6375 20 35; 1814 2.2125 20 36.75; 1815 0 20 36.75;
.425 20 36.75; 1817 6.6375 20 36.75; 1818 8.85 20 36.75;
.2125 20 38.5; 1820 6.6375 20 38.5; 1821 2.2125 20 40.25;
20 40.25; 1823 4.425 20 40.25; 1824 6.6375 20 40.25; 1825 8.85 20 40.25;
.2125 20 42; 1827 6.6375 20 42; 1828 2.2125 20 43.75; 1829 0 20 43.75;
.425 20 43.75; 1831 6.6375 20 43.75; 1832 8.85 20 43.75;
.2125 20 45.5; 1834 6.6375 20 45.5; 1835 10.5125 20 0;
0.5125 20 1.75; 1837 12.175 20 1.75; 1838 13.8375 20 0;
3.8375 20 1.75; 1840 15.5 20 1.75; 1841 10.5125 20 3.5;
3.8375 20 3.5; 1843 10.5125 20 5.25; 1844 12.175 20 5.25;
3.8375 20 5.25; 1846 15.5 20 5.25; 1847 10.5125 20 7; 1848 13.8375 20 7;
0.5125 20 8.75; 1850 12.175 20 8.75; 1851 13.8375 20 8.75;
5.5 20 8.75; 1853 10.5125 20 10.5; 1854 13.8375 20 10.5;
0.5125 20 12.25; 1856 12.175 20 12.25; 1857 13.8375 20 12.25;
5.5 20 12.25; 1859 10.5125 20 14; 1860 13.8375 20 14;
0.5125 20 15.75; 1862 12.175 20 15.75; 1863 13.8375 20 15.75;

5.5 20 15.75; 1865 10.5125 20 17.5; 1866 13.8375 20 17.5;
 0.5125 20 19.25; 1868 12.175 20 19.25; 1869 13.8375 20 19.25;
 5.5 20 19.25; 1871 10.5125 20 21; 1872 13.8375 20 21;
 0.5125 20 22.75; 1874 12.175 20 22.75; 1875 13.8375 20 22.75;
 5.5 20 22.75; 1877 10.5125 20 24.5; 1878 13.8375 20 24.5;
 0.5125 20 26.25; 1880 12.175 20 26.25; 1881 13.8375 20 26.25;
 5.5 20 26.25; 1883 10.5125 20 28; 1884 13.8375 20 28;
 0.5125 20 29.75; 1886 12.175 20 29.75; 1887 13.8375 20 29.75;
 5.5 20 29.75; 1889 10.5125 20 31.5; 1890 13.8375 20 31.5;
 0.5125 20 33.25; 1892 12.175 20 33.25; 1893 13.8375 20 33.25;
 5.5 20 33.25; 1895 10.5125 20 35; 1896 13.8375 20 35;
 0.5125 20 36.75; 1898 12.175 20 36.75; 1899 13.8375 20 36.75;
 5.5 20 36.75; 1901 10.5125 20 38.5; 1902 13.8375 20 38.5;
 0.5125 20 40.25; 1904 12.175 20 40.25; 1905 13.8375 20 40.25;
 5.5 20 40.25; 1907 10.5125 20 42; 1908 13.8375 20 42;
 0.5125 20 43.75; 1910 12.175 20 43.75; 1911 13.8375 20 43.75;
 5.5 20 43.75; 1913 10.5125 20 45.5; 1914 13.8375 20 45.5;
 2.2125 23.5 0; 1916 2.2125 23.5 1.75; 1917 0 23.5 1.75;
 4.425 23.5 1.75; 1919 6.6375 23.5 0; 1920 6.6375 23.5 1.75;
 8.85 23.5 1.75; 1922 2.2125 23.5 3.5; 1923 6.6375 23.5 3.5;
 2.2125 23.5 5.25; 1925 0 23.5 5.25; 1926 4.425 23.5 5.25;
 6.6375 23.5 5.25; 1928 8.85 23.5 5.25; 1929 2.2125 23.5 7;
 6.6375 23.5 7; 1931 2.2125 23.5 8.75; 1932 0 23.5 8.75;
 4.425 23.5 8.75; 1934 6.6375 23.5 8.75; 1935 8.85 23.5 8.75;
 2.2125 23.5 10.5; 1937 6.6375 23.5 10.5; 1938 2.2125 23.5 12.25;
 23.5 12.25; 1940 4.425 23.5 12.25; 1941 6.6375 23.5 12.25;
 8.85 23.5 12.25; 1943 2.2125 23.5 14; 1944 6.6375 23.5 14;
 2.2125 23.5 15.75; 1946 0 23.5 15.75; 1947 4.425 23.5 15.75;
 6.6375 23.5 15.75; 1949 8.85 23.5 15.75; 1950 2.2125 23.5 17.5;
 6.6375 23.5 17.5; 1952 2.2125 23.5 19.25; 1953 0 23.5 19.25;
 4.425 23.5 19.25; 1955 6.6375 23.5 19.25; 1956 8.85 23.5 19.25;
 2.2125 23.5 21; 1958 6.6375 23.5 21; 1959 2.2125 23.5 22.75;
 23.5 22.75; 1961 4.425 23.5 22.75; 1962 6.6375 23.5 22.75;
 8.85 23.5 22.75; 1964 2.2125 23.5 24.5; 1965 6.6375 23.5 24.5;
 2.2125 23.5 26.25; 1967 0 23.5 26.25; 1968 4.425 23.5 26.25;
 6.6375 23.5 26.25; 1970 8.85 23.5 26.25; 1971 2.2125 23.5 28;
 6.6375 23.5 28; 1973 2.2125 23.5 29.75; 1974 0 23.5 29.75;
 4.425 23.5 29.75; 1976 6.6375 23.5 29.75; 1977 8.85 23.5 29.75;
 2.2125 23.5 31.5; 1979 6.6375 23.5 31.5; 1980 2.2125 23.5 33.25;
 23.5 33.25; 1982 4.425 23.5 33.25; 1983 6.6375 23.5 33.25;
 8.85 23.5 33.25; 1985 2.2125 23.5 35; 1986 6.6375 23.5 35;
 2.2125 23.5 36.75; 1988 0 23.5 36.75; 1989 4.425 23.5 36.75;
 6.6375 23.5 36.75; 1991 8.85 23.5 36.75; 1992 2.2125 23.5 38.5;
 6.6375 23.5 38.5; 1994 2.2125 23.5 40.25; 1995 0 23.5 40.25;
 4.425 23.5 40.25; 1997 6.6375 23.5 40.25; 1998 8.85 23.5 40.25;
 2.2125 23.5 42; 2000 6.6375 23.5 42; 2001 2.2125 23.5 43.75;
 23.5 43.75; 2003 4.425 23.5 43.75; 2004 6.6375 23.5 43.75;
 8.85 23.5 43.75; 2006 2.2125 23.5 45.5; 2007 6.6375 23.5 45.5;
 0.5125 23.5 0; 2009 10.5125 23.5 1.75; 2010 12.175 23.5 1.75;
 3.8375 23.5 0; 2012 13.8375 23.5 1.75; 2013 15.5 23.5 1.75;
 0.5125 23.5 3.5; 2015 13.8375 23.5 3.5; 2016 10.5125 23.5 5.25;
 2.175 23.5 5.25; 2018 13.8375 23.5 5.25; 2019 15.5 23.5 5.25;
 0.5125 23.5 7; 2021 13.8375 23.5 7; 2022 10.5125 23.5 8.75;
 2.175 23.5 8.75; 2024 13.8375 23.5 8.75; 2025 15.5 23.5 8.75;
 0.5125 23.5 10.5; 2027 13.8375 23.5 10.5; 2028 10.5125 23.5 12.25;
 2.175 23.5 12.25; 2030 13.8375 23.5 12.25; 2031 15.5 23.5 12.25;
 0.5125 23.5 14; 2033 13.8375 23.5 14; 2034 10.5125 23.5 15.75;
 2.175 23.5 15.75; 2036 13.8375 23.5 15.75; 2037 15.5 23.5 15.75;
 0.5125 23.5 17.5; 2039 13.8375 23.5 17.5; 2040 10.5125 23.5 19.25;
 2.175 23.5 19.25; 2042 13.8375 23.5 19.25; 2043 15.5 23.5 19.25;
 0.5125 23.5 21; 2045 13.8375 23.5 21; 2046 10.5125 23.5 22.75;
 2.175 23.5 22.75; 2048 13.8375 23.5 22.75; 2049 15.5 23.5 22.75;
 0.5125 23.5 24.5; 2051 13.8375 23.5 24.5; 2052 10.5125 23.5 26.25;
 2.175 23.5 26.25; 2054 13.8375 23.5 26.25; 2055 15.5 23.5 26.25;
 0.5125 23.5 28; 2057 13.8375 23.5 28; 2058 10.5125 23.5 29.75;
 2.175 23.5 29.75; 2060 13.8375 23.5 29.75; 2061 15.5 23.5 29.75;
 0.5125 23.5 31.5; 2063 13.8375 23.5 31.5; 2064 10.5125 23.5 33.25;
 2.175 23.5 33.25; 2066 13.8375 23.5 33.25; 2067 15.5 23.5 33.25;
 0.5125 23.5 35; 2069 13.8375 23.5 35; 2070 10.5125 23.5 36.75;
 2.175 23.5 36.75; 2072 13.8375 23.5 36.75; 2073 15.5 23.5 36.75;
 0.5125 23.5 38.5; 2075 13.8375 23.5 38.5; 2076 10.5125 23.5 40.25;
 2.175 23.5 40.25; 2078 13.8375 23.5 40.25; 2079 15.5 23.5 40.25;
 0.5125 23.5 42; 2081 13.8375 23.5 42; 2082 10.5125 23.5 43.75;
 2.175 23.5 43.75; 2084 13.8375 23.5 43.75; 2085 15.5 23.5 43.75;
 0.5125 23.5 45.5; 2087 13.8375 23.5 45.5;

INCIDENCES

71; 124 3 73; 126 5 75; 132 11 81; 134 13 83; 136 15 85; 142 21 91;
 93; 146 25 95; 152 31 101; 154 33 103; 156 35 105; 162 41 111;
 113; 166 45 115; 172 51 121; 174 53 123; 176 55 125; 182 61 131;
 133; 186 65 135; 187 66 136; 189 68 138; 191 70 140; 192 71 877;
 970; 195 74 973; 196 71 879; 197 72 880; 198 73 883; 199 74 972;
 975; 201 76 884; 203 78 976; 204 79 977; 205 76 887; 206 77 888;
 890; 208 79 979; 209 80 981; 210 81 891; 212 83 982; 213 84 983;
 894; 215 82 895; 216 83 897; 217 84 985; 218 85 987; 219 86 898;

988; 222 89 989; 223 86 901; 224 87 902; 225 88 904; 226 89 991;
 993; 228 91 905; 230 93 994; 231 94 995; 232 91 908; 233 92 909;
 911; 235 94 997; 236 95 999; 237 96 912; 239 98 1000; 240 99 1001;
 915; 242 97 916; 243 98 918; 244 99 1003; 245 100 1005; 246 101 919;
 2 920; 248 103 1006; 249 104 1007; 252 103 925; 255 106 926;
 8 1012; 258 109 1013; 259 106 929; 260 107 930; 261 108 932;
 9 1015; 263 110 1017; 264 111 933; 266 113 1018; 267 114 1019;
 1 936; 269 112 937; 270 113 939; 271 114 1021; 272 115 1023; 273 116 940;
 8 1024; 276 119 1025; 277 116 943; 278 117 944; 279 118 946;
 9 1027; 281 120 1029; 282 121 947; 284 123 1030; 285 124 1031;
 1 950; 287 122 951; 288 123 953; 289 124 1033; 290 125 1035; 291 126 954;
 8 1036; 294 129 1037; 295 126 957; 296 127 958; 297 128 960;
 9 1039; 299 130 1041; 300 131 961; 302 133 1042; 303 134 1043;
 1 964; 305 132 965; 306 133 967; 307 134 1045; 308 135 1047; 309 136 968;
 8 1048; 312 139 1049; 313 71 141; 314 73 143; 315 75 145; 316 81 151;
 153; 318 85 155; 319 91 161; 320 93 163; 321 95 165; 322 101 171;
 3 173; 324 105 175; 325 111 181; 326 113 183; 327 115 185; 328 121 191;
 3 193; 330 125 195; 331 131 201; 332 133 203; 333 135 205; 334 136 206;
 3 208; 336 140 210; 337 141 1050; 339 143 1143; 340 144 1146;
 1 1052; 342 142 1053; 343 143 1056; 344 144 1145; 345 145 1148;
 5 1057; 348 148 1149; 349 149 1150; 350 146 1060; 351 147 1061;
 3 1063; 353 149 1152; 354 150 1154; 355 151 1064; 357 153 1155;
 4 1156; 359 151 1067; 360 152 1068; 361 153 1070; 362 154 1158;
 5 1160; 364 156 1071; 366 158 1161; 367 159 1162; 368 156 1074;
 7 1075; 370 158 1077; 371 159 1164; 372 160 1166; 373 161 1078;
 3 1167; 376 164 1168; 377 161 1081; 378 162 1082; 379 163 1084;
 4 1170; 381 165 1172; 382 166 1085; 384 168 1173; 385 169 1174;
 5 1088; 387 167 1089; 388 168 1091; 389 169 1176; 390 170 1178;
 1 1092; 392 172 1093; 393 173 1179; 394 174 1180; 397 173 583;
 5 1099; 402 178 1185; 403 179 1186; 404 176 1102; 405 177 1103;
 3 1105; 407 179 1188; 408 180 1190; 409 181 1106; 411 183 1191;
 1 1192; 413 181 1109; 414 182 1110; 415 183 1112; 416 184 1194;
 5 1196; 418 186 1113; 420 188 1197; 421 189 1198; 422 186 1116;
 7 1117; 424 188 1119; 425 189 1200; 426 190 1202; 427 191 1120;
 3 1203; 430 194 1204; 431 191 1123; 432 192 1124; 433 193 1126;
 1 1206; 435 195 1208; 436 196 1127; 438 198 1209; 439 199 1210;
 5 1130; 441 197 1131; 442 198 1133; 443 199 1212; 444 200 1214;
 1 1134; 447 203 1215; 448 204 1216; 449 201 1137; 450 202 1138;
 3 1140; 452 204 1218; 453 205 1220; 454 206 1141; 456 208 1221;
 1 1222; 458 141 211; 459 143 213; 460 145 215; 461 151 221; 462 153 223;
 5 225; 464 161 231; 465 163 233; 466 165 235; 467 171 241; 468 173 243;
 5 245; 470 181 251; 471 183 253; 472 185 255; 473 191 261; 474 193 263;
 5 265; 476 201 271; 477 203 273; 478 205 275; 479 206 276; 480 208 278;
 1 280; 482 211 1223; 483 212 1227; 484 213 1316; 485 214 1319;
 1 1225; 487 212 1226; 488 213 1229; 489 214 1318; 490 215 1321;
 5 1230; 492 217 1231; 493 218 1322; 494 219 1323; 495 216 1233;
 1 1234; 497 218 1236; 498 219 1325; 499 220 1327; 500 221 1237;
 1 1238; 502 223 1328; 503 224 1329; 504 221 1240; 505 222 1241;
 1 1243; 507 224 1331; 508 225 1333; 509 226 1244; 510 227 1245;
 1 1334; 512 229 1335; 513 226 1247; 514 227 1248; 515 228 1250;
 1 1337; 517 230 1339; 518 231 1251; 519 232 1252; 520 233 1340;
 1 1341; 522 231 1254; 523 232 1255; 524 233 1257; 525 234 1343;
 1 1345; 527 236 1258; 528 237 1259; 529 238 1346; 530 239 1347;
 1 1261; 532 237 1262; 533 238 1264; 534 239 1349; 535 240 1351;
 1 1265; 537 242 1266; 538 243 1352; 539 244 1353; 540 241 1268;
 1 1269; 542 243 601; 543 244 1355; 544 245 1357; 545 246 1272;
 1 1273; 547 248 1358; 548 249 1359; 549 246 1275; 550 247 1276;
 1 1278; 552 249 1361; 553 250 1363; 554 251 1279; 555 252 1280;
 1 1364; 557 254 1365; 558 251 1282; 559 252 1283; 560 253 1285;
 1 1367; 562 255 1369; 563 256 1286; 564 257 1287; 565 258 1370;
 1 1371; 567 256 1289; 568 257 1290; 569 258 1292; 570 259 1373;
 1 1375; 572 261 1293; 573 262 1294; 574 263 1376; 575 264 1377;
 1 1296; 577 262 1297; 578 263 1299; 579 264 1379; 580 265 1381;
 1 1300; 582 267 1301; 583 268 1382; 584 269 1383; 585 266 1303;
 1 1304; 587 268 1306; 588 269 1385; 589 270 1387; 590 271 1307;
 1 1308; 592 273 1388; 593 274 1389; 594 271 1310; 595 272 1311;
 1 1313; 597 274 1391; 598 275 1393; 599 276 1314; 600 277 1315;
 1 1394; 602 279 1395; 603 211 281; 605 213 283; 607 215 285; 613 221 291;
 293; 617 225 295; 623 231 301; 625 233 303; 627 235 305; 633 241 311;
 313; 637 245 315; 643 251 321; 645 253 323; 647 255 325; 653 261 331;
 333; 657 265 335; 663 271 341; 665 273 343; 667 275 345; 668 276 346;
 348; 672 280 350; 673 281 1396; 675 283 1489; 676 284 1492;
 1 1398; 678 282 1399; 679 283 1402; 680 284 1491; 681 285 1494;
 1 1403; 684 288 1495; 685 289 1496; 686 286 1406; 687 287 1407;
 1 1409; 689 289 1498; 690 290 1500; 691 291 1410; 693 293 1501;
 1 1502; 695 291 1413; 696 292 1414; 697 293 1416; 698 294 1504;
 1 1506; 700 296 1417; 702 298 1507; 703 299 1508; 704 296 1420;
 1 1421; 706 298 1423; 707 299 1510; 708 300 1512; 709 301 1424;
 1 1513; 712 304 1514; 713 301 1427; 714 302 1428; 715 303 1430;
 1 1516; 717 305 1518; 718 306 1431; 720 308 1519; 721 309 1520;
 1 1434; 723 307 1435; 724 308 1437; 725 309 1522; 726 310 1524;
 1 1438; 728 312 1439; 729 313 1525; 730 314 1526; 733 313 1444;
 1 1445; 738 318 1531; 739 319 1532; 740 316 1448; 741 317 1449;
 1 1451; 743 319 1534; 744 320 1536; 745 321 1452; 747 323 1537;

1 1538; 749 321 1455; 750 322 1456; 751 323 1458; 752 324 1540;
5 1542; 754 326 1459; 756 328 1543; 757 329 1544; 758 326 1462;
7 1463; 760 328 1465; 761 329 1546; 762 330 1548; 763 331 1466;
1 1549; 766 334 1550; 767 331 1469; 768 332 1470; 769 333 1472;
1 1552; 771 335 1554; 772 336 1473; 774 338 1555; 775 339 1556;
5 1476; 777 337 1477; 778 338 1479; 779 339 1558; 780 340 1560;
1 1480; 783 343 1561; 784 344 1562; 785 341 1483; 786 342 1484;
1 1486; 788 344 1564; 789 345 1566; 790 346 1487; 792 348 1567;
1 1568; 1369 563 108; 1382 572 103; 1390 580 563; 1397 572 580;
1 881; 1399 77 885; 1400 82 892; 1401 87 899; 1402 92 906; 1403 97 913;
01 922; 1405 102 923; 1406 107 927; 1407 104 1009; 1408 105 1011;
2 934; 1410 117 941; 1411 122 948; 1412 127 955; 1413 132 962;
7 969; 1417 583 1098; 1430 592 173; 1438 600 583; 1445 592 600;
2 1054; 1447 147 1058; 1448 152 1065; 1449 157 1072; 1450 162 1079;
7 1086; 1452 171 1095; 1453 172 1096; 1454 174 1182; 1455 175 1184;
7 1100; 1457 182 1107; 1458 187 1114; 1459 192 1121; 1460 197 1128;
2 1135; 1462 207 1142; 1463 601 1271; 1464 602 243; 1465 603 601;
2 603; 1469 606 318; 1482 615 313; 1490 623 606; 1497 615 623;
1 1441; 1499 312 1442; 1500 314 1528; 1501 315 1530; 1502 317 1446;
2 1453; 1504 327 1460; 1505 332 1467; 1506 337 1474; 1507 342 1481;
7 1488; 1509 307 1432; 1510 302 1425; 1511 297 1418; 1512 292 1411;
7 1404; 1514 282 1400; 1515 281 624; 1517 283 626; 1519 285 628;
1 634; 1527 293 636; 1529 295 638; 1535 301 644; 1537 303 646;
5 648; 1545 311 654; 1547 313 656; 1549 315 658; 1555 321 664;
3 666; 1559 325 668; 1565 331 674; 1567 333 676; 1569 335 678;
1 684; 1577 343 686; 1579 345 688; 1580 346 689; 1582 348 691;
0 693; 1588 624 1569; 1589 626 1662; 1590 627 1665; 1591 624 1571;
5 1572; 1593 626 1575; 1594 627 1664; 1595 628 1667; 1596 629 1576;
1 1668; 1598 632 1669; 1599 629 1579; 1600 630 1580; 1601 631 1582;
2 1671; 1603 633 1673; 1604 634 1583; 1605 636 1674; 1606 637 1675;
4 1586; 1608 635 1587; 1609 636 1589; 1610 637 1677; 1611 638 1679;
9 1590; 1613 641 1680; 1614 642 1681; 1615 639 1593; 1616 640 1594;
1 1596; 1618 642 1683; 1619 643 1685; 1620 644 1597; 1621 646 1686;
7 1687; 1623 644 1600; 1624 645 1601; 1625 646 1603; 1626 647 1689;
8 1691; 1628 649 1604; 1629 651 1692; 1630 652 1693; 1631 649 1607;
0 1608; 1633 651 1610; 1634 652 1695; 1635 653 1697; 1636 654 1611;
6 1698; 1639 657 1699; 1641 659 1618; 1642 661 1704; 1643 662 1705;
9 1621; 1645 660 1622; 1646 661 1624; 1647 662 1707; 1648 663 1709;
4 1625; 1650 666 1710; 1651 667 1711; 1652 664 1628; 1653 665 1629;
6 1631; 1655 667 1713; 1656 668 1715; 1657 669 1632; 1658 671 1716;
2 1717; 1660 669 1635; 1661 670 1636; 1662 671 1638; 1663 672 1719;
3 1721; 1665 674 1639; 1666 676 1722; 1667 677 1723; 1668 674 1642;
5 1643; 1670 676 1645; 1671 677 1725; 1672 678 1727; 1673 679 1646;
1 1728; 1675 682 1729; 1676 679 1649; 1677 680 1650; 1678 681 1652;
2 1731; 1680 683 1733; 1681 684 1653; 1682 686 1734; 1683 687 1735;
4 1656; 1685 685 1657; 1686 686 1659; 1687 687 1737; 1688 688 1739;
9 1660; 1690 691 1740; 1691 692 1741; 1713 655 1612; 1714 656 1617;
4 694; 1717 626 696; 1719 628 698; 1725 634 704; 1727 636 706;
8 708; 1735 644 714; 1737 646 716; 1739 648 718; 1745 654 724;
6 726; 1749 658 728; 1755 664 734; 1757 666 736; 1759 668 738;
4 744; 1767 676 746; 1769 678 748; 1775 684 754; 1777 686 756;
8 758; 1780 689 759; 1782 691 761; 1784 693 763; 1785 694 1742;
6 1835; 1787 697 1838; 1788 694 1744; 1789 695 1745; 1790 696 1748;
7 1837; 1792 698 1840; 1793 699 1749; 1794 701 1841; 1795 702 1842;
9 1752; 1797 700 1753; 1798 701 1755; 1799 702 1844; 1800 703 1846;
4 1756; 1802 706 1847; 1803 707 1848; 1804 704 1759; 1805 705 1760;
6 1762; 1807 707 1850; 1808 708 1852; 1809 709 1763; 1810 711 1853;
2 1854; 1812 709 1766; 1813 710 1767; 1814 711 1769; 1815 712 1856;
3 1858; 1817 714 1770; 1818 716 1859; 1819 717 1860; 1820 714 1773;
5 1774; 1822 716 1776; 1823 717 1862; 1824 718 1864; 1825 719 1777;
1 1865; 1827 722 1866; 1828 719 1780; 1829 720 1781; 1830 721 1783;
2 1868; 1832 723 1870; 1833 724 1784; 1834 726 1871; 1835 727 1872;
9 1791; 1837 731 1877; 1838 732 1878; 1839 729 1794; 1840 730 1795;
1 1797; 1842 732 1880; 1843 733 1882; 1844 734 1798; 1845 736 1883;
7 1884; 1847 734 1801; 1848 735 1802; 1849 736 1804; 1850 737 1886;
3 1888; 1852 739 1805; 1853 741 1889; 1854 742 1890; 1855 739 1808;
0 1809; 1857 741 1811; 1858 742 1892; 1859 743 1894; 1860 744 1812;
5 1895; 1862 747 1896; 1863 744 1815; 1864 745 1816; 1865 746 1818;
7 1898; 1867 748 1900; 1868 749 1819; 1869 751 1901; 1870 752 1902;
9 1822; 1872 750 1823; 1873 751 1825; 1874 752 1904; 1875 753 1906;
4 1826; 1877 756 1907; 1878 757 1908; 1879 754 1829; 1880 755 1830;
5 1832; 1882 757 1910; 1883 758 1912; 1884 759 1833; 1885 761 1913;
2 1914; 1887 724 1787; 1888 725 1788; 1889 727 1874; 1890 728 1876;
0 1792; 1892 735 1799; 1893 740 1806; 1894 745 1813; 1895 750 1820;
5 1827; 1897 760 1834; 1898 720 1778; 1899 715 1771; 1900 710 1764;
5 1757; 1902 700 1750; 1903 695 1746; 1904 725 1785; 1905 726 1790;
1 764; 1908 696 766; 1910 698 768; 1916 704 774; 1918 706 776;
3 778; 1926 714 784; 1928 716 786; 1930 718 788; 1936 724 794;
5 796; 1940 728 798; 1946 734 804; 1948 736 806; 1950 738 808;
1 814; 1958 746 816; 1960 748 818; 1966 754 824; 1968 756 826;
3 828; 1971 759 829; 1973 761 831; 1975 763 833; 1976 764 1915;
5 2008; 1978 767 2011; 1979 764 1917; 1980 765 1918; 1981 766 1921;
7 2010; 1983 768 2013; 1984 769 1922; 1985 771 2014; 1986 772 2015;
9 1925; 1988 770 1926; 1989 771 1928; 1990 772 2017; 1991 773 2019;

74 1929; 1993 776 2020; 1994 777 2021; 1995 774 1932; 1996 775 1933;
76 1935; 1998 777 2023; 1999 778 2025; 2000 779 1936; 2001 781 2026;
32 2027; 2003 779 1939; 2004 780 1940; 2005 781 1942; 2006 782 2029;
33 2031; 2008 784 1943; 2009 786 2032; 2010 787 2033; 2011 784 1946;
35 1947; 2013 786 1949; 2014 787 2035; 2015 788 2037; 2016 789 1950;
31 2038; 2018 792 2039; 2019 789 1953; 2020 790 1954; 2021 791 1956;
32 2041; 2023 793 2043; 2024 794 1957; 2025 796 2044; 2026 797 2045;
99 1964; 2028 801 2050; 2029 802 2051; 2030 799 1967; 2031 800 1968;
01 1970; 2033 802 2053; 2034 803 2055; 2035 804 1971; 2036 806 2056;
07 2057; 2038 804 1974; 2039 805 1975; 2040 806 1977; 2041 807 2059;
08 2061; 2043 809 1978; 2044 811 2062; 2045 812 2063; 2046 809 1981;
0 1982; 2048 811 1984; 2049 812 2065; 2050 813 2067; 2051 814 1985;
06 2068; 2053 817 2069; 2054 814 1988; 2055 815 1989; 2056 816 1991;
07 2071; 2058 818 2073; 2059 819 1992; 2060 821 2074; 2061 822 2075;
09 1995; 2063 820 1996; 2064 821 1998; 2065 822 2077; 2066 823 2079;
04 1999; 2068 826 2080; 2069 827 2081; 2070 824 2002; 2071 825 2003;
06 2005; 2073 827 2083; 2074 828 2085; 2075 829 2006; 2076 831 2086;
32 2087; 2095 795 1958; 2096 796 1963; 2099 836 661; 2112 845 656;
03 836; 2133 845 853; 2134 625 1573; 2135 630 1577; 2136 635 1584;
0 1591; 2138 645 1598; 2139 650 1605; 2140 654 1614; 2141 655 1615;
0 1619; 2143 657 1701; 2144 658 1703; 2145 665 1626; 2146 670 1633;
05 1640; 2148 680 1647; 2149 685 1654; 2150 690 1661; 2151 854 731;
05 726; 2153 856 854; 2154 855 856; 2157 859 801; 2170 868 796;
06 859; 2191 868 876; 2192 765 1919; 2193 770 1923; 2194 775 1930;
0 1937; 2196 785 1944; 2197 790 1951; 2198 794 1960; 2199 795 1961;
07 2047; 2201 798 2049; 2202 800 1965; 2203 805 1972; 2204 810 1979;
05 1986; 2206 820 1993; 2207 825 2000; 2208 830 2007; 2209 877 72;
09 76; 2212 880 77; 2214 881 73; 2216 883 78; 2218 884 77; 2221 885 78;
07 81; 2226 888 82; 2229 890 83; 2231 891 82; 2234 892 83; 2237 894 86;
05 87; 2242 897 88; 2244 898 87; 2247 899 88; 2250 901 91; 2252 902 92;
04 93; 2257 905 92; 2260 906 93; 2263 908 96; 2265 909 97; 2268 911 98;
02 97; 2273 913 98; 2276 915 101; 2278 916 102; 2281 918 103;
09 102; 2286 920 572; 2289 922 106; 2291 923 107; 2294 925 563;
06 107; 2299 927 108; 2302 929 111; 2304 930 112; 2307 932 113;
03 112; 2312 934 113; 2315 936 116; 2317 937 117; 2320 939 118;
0 117; 2325 941 118; 2328 943 121; 2330 944 122; 2333 946 123;
07 122; 2338 948 123; 2341 950 126; 2343 951 127; 2346 953 128;
04 127; 2351 955 128; 2354 957 131; 2356 958 132; 2359 960 133;
01 132; 2364 962 133; 2367 964 136; 2369 965 137; 2372 967 138;
08 137; 2377 969 138; 2380 970 74; 2382 972 79; 2384 973 75; 2386 975 80;
06 79; 2391 977 80; 2395 979 84; 2398 981 85; 2400 982 84; 2403 983 85;
05 89; 2410 987 90; 2412 988 89; 2415 989 90; 2419 991 94; 2422 993 95;
04 94; 2427 995 95; 2431 997 99; 2434 999 100; 2436 1000 99;
01 100; 2443 1003 104; 2446 1005 105; 2448 1006 104; 2451 1007 105;
09 109; 2458 1011 110; 2460 1012 109; 2463 1013 110; 2467 1015 114;
07 115; 2472 1018 114; 2475 1019 115; 2479 1021 119; 2482 1023 120;
24 119; 2487 1025 120; 2491 1027 124; 2494 1029 125; 2496 1030 124;
03 125; 2503 1033 129; 2506 1035 130; 2508 1036 129; 2511 1037 130;
39 134; 2518 1041 135; 2520 1042 134; 2523 1043 135; 2527 1045 139;
07 140; 2532 1048 139; 2535 1049 140; 2538 1050 142; 2539 1052 146;
53 147; 2543 1054 143; 2545 1056 148; 2547 1057 147; 2550 1058 148;
0 151; 2555 1061 152; 2558 1063 153; 2560 1064 152; 2563 1065 153;
07 156; 2568 1068 157; 2571 1070 158; 2573 1071 157; 2576 1072 158;
04 161; 2581 1075 162; 2584 1077 163; 2586 1078 162; 2589 1079 163;
01 166; 2594 1082 167; 2597 1084 168; 2599 1085 167; 2602 1086 168;
88 171; 2607 1089 172; 2610 1091 173; 2612 1092 172; 2615 1093 592;
95 176; 2620 1096 177; 2623 1098 178; 2625 1099 177; 2628 1100 178;
02 181; 2633 1103 182; 2636 1105 183; 2638 1106 182; 2641 1107 183;
09 186; 2646 1110 187; 2649 1112 188; 2651 1113 187; 2654 1114 188;
16 191; 2659 1117 192; 2662 1119 193; 2664 1120 192; 2667 1121 193;
23 196; 2672 1124 197; 2675 1126 198; 2677 1127 197; 2680 1128 198;
30 201; 2685 1131 202; 2688 1133 203; 2690 1134 202; 2693 1135 203;
37 206; 2698 1138 207; 2701 1140 208; 2703 1141 207; 2706 1142 208;
43 144; 2711 1145 149; 2713 1146 145; 2715 1148 150; 2717 1149 149;
50 150; 2724 1152 154; 2727 1154 155; 2729 1155 154; 2732 1156 155;
58 159; 2739 1160 160; 2741 1161 159; 2744 1162 160; 2748 1164 164;
66 165; 2753 1167 164; 2756 1168 165; 2760 1170 169; 2763 1172 170;
73 169; 2768 1174 170; 2772 1176 174; 2775 1178 175; 2777 1179 174;
80 175; 2784 1182 179; 2787 1184 180; 2789 1185 179; 2792 1186 180;
88 184; 2799 1190 185; 2801 1191 184; 2804 1192 185; 2808 1194 189;
96 190; 2813 1197 189; 2816 1198 190; 2820 1200 194; 2823 1202 195;
03 194; 2828 1204 195; 2832 1206 199; 2835 1208 200; 2837 1209 199;
10 200; 2844 1212 204; 2847 1214 205; 2849 1215 204; 2852 1216 205;
18 209; 2859 1220 210; 2861 1221 209; 2864 1222 210; 2867 1223 212;
25 216; 2870 1226 217; 2872 1227 213; 2874 1229 218; 2876 1230 217;
31 218; 2882 1233 221; 2884 1234 222; 2887 1236 223; 2889 1237 222;
38 223; 2895 1240 226; 2897 1241 227; 2900 1243 228; 2902 1244 227;
45 228; 2908 1247 231; 2910 1248 232; 2913 1250 233; 2915 1251 232;
52 233; 2921 1254 236; 2923 1255 237; 2926 1257 238; 2928 1258 237;
59 238; 2934 1261 241; 2936 1262 242; 2939 1264 243; 2941 1265 242;
66 602; 2947 1268 246; 2949 1269 247; 2952 1271 248; 2954 1272 247;
73 248; 2960 1275 251; 2962 1276 252; 2965 1278 253; 2967 1279 252;
80 253; 2973 1282 256; 2975 1283 257; 2978 1285 258; 2980 1286 257;
07 258; 2986 1289 261; 2988 1290 262; 2991 1292 263; 2993 1293 262;

294	263;	2999	1296	266;	3001	1297	267;	3004	1299	268;	3006	1300	267;
301	268;	3012	1303	271;	3014	1304	272;	3017	1306	273;	3019	1307	272;
308	273;	3025	1310	276;	3027	1311	277;	3030	1313	278;	3032	1314	277;
315	278;	3038	1316	214;	3040	1318	219;	3042	1319	215;	3044	1321	220;
322	219;	3049	1323	220;	3053	1325	224;	3056	1327	225;	3058	1328	224;
329	225;	3065	1331	229;	3068	1333	230;	3070	1334	229;	3073	1335	230;
337	234;	3080	1339	235;	3082	1340	234;	3085	1341	235;	3089	1343	239;
345	240;	3094	1346	239;	3097	1347	240;	3101	1349	244;	3104	1351	245;
352	244;	3109	1353	245;	3113	1355	249;	3116	1357	250;	3118	1358	249;
359	250;	3125	1361	254;	3128	1363	255;	3130	1364	254;	3133	1365	255;
367	259;	3140	1369	260;	3142	1370	259;	3145	1371	260;	3149	1373	264;
375	265;	3154	1376	264;	3157	1377	265;	3161	1379	269;	3164	1381	270;
382	269;	3169	1383	270;	3173	1385	274;	3176	1387	275;	3178	1388	274;
389	275;	3185	1391	279;	3188	1393	280;	3190	1394	279;	3193	1395	280;
396	282;	3197	1398	286;	3199	1399	287;	3201	1400	283;	3203	1402	288;
403	287;	3208	1404	288;	3211	1406	291;	3213	1407	292;	3216	1409	293;
410	292;	3221	1411	293;	3224	1413	296;	3226	1414	297;	3229	1416	298;
417	297;	3234	1418	298;	3237	1420	301;	3239	1421	302;	3242	1423	303;
424	302;	3247	1425	303;	3250	1427	306;	3252	1428	307;	3255	1430	308;
431	307;	3260	1432	308;	3263	1434	311;	3265	1435	312;	3268	1437	313;
438	312;	3273	1439	615;	3276	1441	316;	3278	1442	317;	3281	1444	606;
445	317;	3286	1446	318;	3289	1448	321;	3291	1449	322;	3294	1451	323;
452	322;	3299	1453	323;	3302	1455	326;	3304	1456	327;	3307	1458	328;
459	327;	3312	1460	328;	3315	1462	331;	3317	1463	332;	3320	1465	333;
466	332;	3325	1467	333;	3328	1469	336;	3330	1470	337;	3333	1472	338;
473	337;	3338	1474	338;	3341	1476	341;	3343	1477	342;	3346	1479	343;
480	342;	3351	1481	343;	3354	1483	346;	3356	1484	347;	3359	1486	348;
487	347;	3364	1488	348;	3367	1489	284;	3369	1491	289;	3371	1492	285;
494	290;	3375	1495	289;	3378	1496	290;	3382	1498	294;	3385	1500	295;
501	294;	3390	1502	295;	3394	1504	299;	3397	1506	300;	3399	1507	299;
508	300;	3406	1510	304;	3409	1512	305;	3411	1513	304;	3414	1514	305;
516	309;	3421	1518	310;	3423	1519	309;	3426	1520	310;	3430	1522	314;
524	315;	3435	1525	314;	3438	1526	315;	3442	1528	319;	3445	1530	320;
531	319;	3450	1532	320;	3454	1534	324;	3457	1536	325;	3459	1537	324;
538	325;	3466	1540	329;	3469	1542	330;	3471	1543	329;	3474	1544	330;
546	334;	3481	1548	335;	3483	1549	334;	3486	1550	335;	3490	1552	339;
554	340;	3495	1555	339;	3498	1556	340;	3502	1558	344;	3505	1560	345;
561	344;	3510	1562	345;	3514	1564	349;	3517	1566	350;	3519	1567	349;
568	350;	3525	1569	625;	3526	1571	629;	3528	1572	630;	3530	1573	626;
575	631;	3534	1576	630;	3537	1577	631;	3540	1579	634;	3542	1580	635;
582	636;	3547	1583	635;	3550	1584	636;	3553	1586	639;	3555	1587	640;
589	641;	3560	1590	640;	3563	1591	641;	3566	1593	644;	3568	1594	645;
596	646;	3573	1597	645;	3576	1598	646;	3579	1600	649;	3581	1601	650;
603	651;	3586	1604	650;	3589	1605	651;	3592	1607	654;	3594	1608	655;
610	656;	3599	1611	655;	3602	1612	845;	3605	1614	659;	3607	1615	660;
617	836;	3612	1618	660;	3615	1619	661;	3618	1621	664;	3620	1622	665;
624	666;	3625	1625	665;	3628	1626	666;	3631	1628	669;	3633	1629	670;
631	671;	3638	1632	670;	3641	1633	671;	3644	1635	674;	3646	1636	675;
638	676;	3651	1639	675;	3654	1640	676;	3657	1642	679;	3659	1643	680;
645	681;	3664	1646	680;	3667	1647	681;	3670	1649	684;	3672	1650	685;
652	686;	3677	1653	685;	3680	1654	686;	3683	1656	689;	3685	1657	690;
659	691;	3690	1660	690;	3693	1661	691;	3696	1662	627;	3698	1664	632;
666	628;	3702	1667	633;	3704	1668	632;	3707	1669	633;	3711	1671	637;
673	638;	3716	1674	637;	3719	1675	638;	3723	1677	642;	3726	1679	643;
680	642;	3731	1681	643;	3735	1683	647;	3738	1685	648;	3740	1686	647;
687	648;	3747	1689	652;	3750	1691	653;	3752	1692	652;	3755	1693	653;
695	657;	3762	1697	658;	3764	1698	657;	3767	1699	658;	3771	1701	662;
703	663;	3776	1704	662;	3779	1705	663;	3783	1707	667;	3786	1709	668;
710	667;	3791	1711	668;	3795	1713	672;	3798	1715	673;	3800	1716	672;
717	673;	3807	1719	677;	3810	1721	678;	3812	1722	677;	3815	1723	678;
725	682;	3822	1727	683;	3824	1728	682;	3827	1729	683;	3831	1731	687;
733	688;	3836	1734	687;	3839	1735	688;	3843	1737	692;	3846	1739	693;
740	692;	3851	1741	693;	3854	1742	695;	3855	1744	699;	3857	1745	700;
746	696;	3861	1748	701;	3863	1749	700;	3866	1750	701;	3869	1752	704;
753	705;	3874	1755	706;	3876	1756	705;	3879	1757	706;	3882	1759	709;
760	710;	3887	1762	711;	3889	1763	710;	3892	1764	711;	3895	1766	714;
767	715;	3900	1769	716;	3902	1770	715;	3905	1771	716;	3908	1773	719;
774	720;	3913	1776	721;	3915	1777	720;	3918	1778	721;	3921	1780	724;
781	725;	3926	1783	726;	3928	1784	725;	3931	1785	855;	3934	1787	729;
788	730;	3939	1790	854;	3941	1791	730;	3944	1792	731;	3947	1794	734;
795	735;	3952	1797	736;	3954	1798	735;	3957	1799	736;	3960	1801	739;
802	740;	3965	1804	741;	3967	1805	740;	3970	1806	741;	3973	1808	744;
809	745;	3978	1811	746;	3980	1812	745;	3983	1813	746;	3986	1815	749;
816	750;	3991	1818	751;	3993	1819	750;	3996	1820	751;	3999	1822	754;
823	755;	4004	1825	756;	4006	1826	755;	4009	1827	756;	4012	1829	759;
830	760;	4017	1832	761;	4019	1833	760;	4022	1834	761;	4025	1835	697;
837	702;	4029	1838	698;	4031	1840	703;	4033	1841	702;	4036	1842	703;
844	707;	4043	1846	708;	4045	1847	707;	4048	1848	708;	4052	1850	712;
852	713;	4057	1853	712;	4060	1854	713;	4064	1856	717;	4067	1858	718;
859	717;	4072	1860	718;	4076	1862	722;	4079	1864	723;	4081	1865	722;
866	723;	4088	1868	727;	4091	1870	728;	4093	1871	727;	4096	1872	728;
874	732;	4103	1876	733;	4105	1877	732;	4108	1878	733;	4112	1880	737;
882	738;	4117	1883	737;	4120	1884	738;	4124	1886	742;	4127	1888	743;
889	742;	4132	1890	743;	4136	1892	747;	4139	1894	748;	4141	1895	747;

896 748; 4148 1898 752; 4151 1900 753; 4153 1901 752; 4156 1902 753;
 904 757; 4163 1906 758; 4165 1907 757; 4168 1908 758; 4172 1910 762;
 912 763; 4177 1913 762; 4180 1914 763; 4183 1915 765; 4184 1917 769;
 918 770; 4188 1919 766; 4190 1921 771; 4192 1922 770; 4195 1923 771;
 925 774; 4200 1926 775; 4203 1928 776; 4205 1929 775; 4208 1930 776;
 932 779; 4213 1933 780; 4216 1935 781; 4218 1936 780; 4221 1937 781;
 939 784; 4226 1940 785; 4229 1942 786; 4231 1943 785; 4234 1944 786;
 946 789; 4239 1947 790; 4242 1949 791; 4244 1950 790; 4247 1951 791;
 953 794; 4252 1954 795; 4255 1956 796; 4257 1957 795; 4260 1958 868;
 960 799; 4265 1961 800; 4268 1963 859; 4270 1964 800; 4273 1965 801;
 967 804; 4278 1968 805; 4281 1970 806; 4283 1971 805; 4286 1972 806;
 974 809; 4291 1975 810; 4294 1977 811; 4296 1978 810; 4299 1979 811;
 981 814; 4304 1982 815; 4307 1984 816; 4309 1985 815; 4312 1986 816;
 988 819; 4317 1989 820; 4320 1991 821; 4322 1992 820; 4325 1993 821;
 995 824; 4330 1996 825; 4333 1998 826; 4335 1999 825; 4338 2000 826;
 002 829; 4343 2003 830; 4346 2005 831; 4348 2006 830; 4351 2007 831;
 008 767; 4356 2010 772; 4358 2011 768; 4360 2013 773; 4362 2014 772;
 015 773; 4369 2017 777; 4372 2019 778; 4374 2020 777; 4377 2021 778;
 023 782; 4384 2025 783; 4386 2026 782; 4389 2027 783; 4393 2029 787;
 031 788; 4398 2032 787; 4401 2033 788; 4405 2035 792; 4408 2037 793;
 038 792; 4413 2039 793; 4417 2041 797; 4420 2043 798; 4422 2044 797;
 045 798; 4429 2047 802; 4432 2049 803; 4434 2050 802; 4437 2051 803;
 053 807; 4444 2055 808; 4446 2056 807; 4449 2057 808; 4453 2059 812;
 061 813; 4458 2062 812; 4461 2063 813; 4465 2065 817; 4468 2067 818;
 068 817; 4473 2069 818; 4477 2071 822; 4480 2073 823; 4482 2074 822;
 075 823; 4489 2077 827; 4492 2079 828; 4494 2080 827; 4497 2081 828;
 083 832; 4504 2085 833; 4506 2086 832; 4509 2087 833;

T INCIDENCES SHELL

1 877 878 879; 2213 877 72 880 878; 2215 72 881 882 880;
 81 73 883 882; 2219 879 878 884 76; 2220 878 880 77 884;
 80 882 885 77; 2223 882 883 78 885; 2225 76 884 886 887;
 84 77 888 886; 2228 77 885 889 888; 2230 885 78 890 889;
 87 886 891 81; 2233 886 888 82 891; 2235 888 889 892 82;
 89 890 83 892; 2238 81 891 893 894; 2240 891 82 895 893;
 2 892 896 895; 2243 892 83 897 896; 2245 894 893 898 86;
 93 895 87 898; 2248 895 896 899 87; 2249 896 897 88 899;
 6 898 900 901; 2253 898 87 902 900; 2254 87 899 903 902;
 99 88 904 903; 2258 901 900 905 91; 2259 900 902 92 905;
 02 903 906 92; 2262 903 904 93 906; 2264 91 905 907 908;
 05 92 909 907; 2267 92 906 910 909; 2269 906 93 911 910;
 08 907 912 96; 2272 907 909 97 912; 2274 909 910 913 97;
 10 911 98 913; 2277 96 912 914 915; 2279 912 97 916 914;
 7 913 917 916; 2282 913 98 918 917; 2284 915 914 919 101;
 14 916 102 919; 2287 916 917 920 102; 2288 917 918 103 920;
 01 919 921 922; 2292 919 102 923 921; 2293 102 920 924 923;
 20 103 925 924; 2297 922 921 926 106; 2298 921 923 107 926;
 23 924 927 107; 2301 924 925 108 927; 2303 106 926 928 929;
 26 107 930 928; 2306 107 927 931 930; 2308 927 108 932 931;
 29 928 933 111; 2311 928 930 112 933; 2313 930 931 934 112;
 31 932 113 934; 2316 111 933 935 936; 2318 933 112 937 935;
 12 934 938 937; 2321 934 113 939 938; 2323 936 935 940 116;
 35 937 117 940; 2326 937 938 941 117; 2327 938 939 118 941;
 16 940 942 943; 2331 940 117 944 942; 2332 117 941 945 944;
 11 118 946 945; 2336 943 942 947 121; 2337 942 944 122 947;
 14 945 948 122; 2340 945 946 123 948; 2342 121 947 949 950;
 17 122 951 949; 2345 122 948 952 951; 2347 948 123 953 952;
 0 949 954 126; 2350 949 951 127 954; 2352 951 952 955 127;
 2 953 128 955; 2355 126 954 956 957; 2357 954 127 958 956;
 7 955 959 958; 2360 955 128 960 959; 2362 957 956 961 131;
 6 958 132 961; 2365 958 959 962 132; 2366 959 960 133 962;
 1 961 963 964; 2370 961 132 965 963; 2371 132 962 966 965;
 2 133 967 966; 2375 964 963 968 136; 2376 963 965 137 968;
 5 966 969 137; 2379 966 967 138 969; 2381 73 970 971 883;
 0 74 972 971; 2385 74 973 974 972; 2387 973 75 975 974;
 3 971 976 78; 2390 971 972 79 976; 2392 972 974 977 79;
 4 975 80 977; 2394 78 976 978 890; 2396 976 79 979 978;
 9 977 980 979; 2399 977 80 981 980; 2401 890 978 982 83;
 8 979 84 982; 2404 979 980 983 84; 2405 980 981 85 983;
 1 982 984 897; 2408 982 84 985 984; 2409 84 983 986 985;
 3 85 987 986; 2413 897 984 988 88; 2414 984 985 89 988;
 5 986 989 89; 2417 986 987 90 989; 2418 88 988 990 904;
 8 89 991 990; 2421 89 989 992 991; 2423 989 90 993 992;
 4 990 994 93; 2426 990 991 94 994; 2428 991 992 995 94;
 2 993 95 995; 2430 93 994 996 911; 2432 994 94 997 996;
 9 995 998 997; 2435 995 95 999 998; 2437 911 996 1000 98;
 6 997 99 1000; 2440 997 998 1001 99; 2441 998 999 100 1001;
 1 1000 1002 918; 2444 1000 99 1003 1002; 2445 99 1001 1004 1003;
 01 100 1005 1004; 2449 918 1002 1006 103; 2450 1002 1003 104 1006;
 03 1004 1007 104; 2453 1004 1005 105 1007; 2454 103 1006 1008 925;
 06 104 1009 1008; 2457 104 1007 1010 1009; 2459 1007 105 1011 1010;
 5 1008 1012 108; 2462 1008 1009 109 1012; 2464 1009 1010 1013 109;
 10 1011 110 1013; 2466 108 1012 1014 932; 2468 1012 109 1015 1014;
 9 1013 1016 1015; 2471 1013 110 1017 1016; 2473 932 1014 1018 113;
 14 1015 114 1018; 2476 1015 1016 1019 114; 2477 1016 1017 115 1019;

13 1018 1020 939; 2480 1018 114 1021 1020; 2481 114 1019 1022 1021;
 019 115 1023 1022; 2485 939 1020 1024 118; 2486 1020 1021 119 1024;
 021 1022 1025 119; 2489 1022 1023 120 1025; 2490 118 1024 1026 946;
 024 119 1027 1026; 2493 119 1025 1028 1027; 2495 1025 120 1029 1028;
 46 1026 1030 123; 2498 1026 1027 124 1030; 2500 1027 1028 1031 124;
 028 1029 125 1031; 2502 123 1030 1032 953; 2504 1030 124 1033 1032;
 24 1031 1034 1033; 2507 1031 125 1035 1034; 2509 953 1032 1036 128;
 032 1033 129 1036; 2512 1033 1034 1037 129; 2513 1034 1035 130 1037;
 28 1036 1038 960; 2516 1036 129 1039 1038; 2517 129 1037 1040 1039;
 037 130 1041 1040; 2521 960 1038 1042 133; 2522 1038 1039 134 1042;
 039 1040 1043 134; 2525 1040 1041 135 1043; 2526 133 1042 1044 967;
 042 134 1045 1044; 2529 134 1043 1046 1045; 2531 1043 135 1047 1046;
 67 1044 1048 138; 2534 1044 1045 139 1048; 2536 1045 1046 1049 139;
 046 1047 140 1049; 2540 141 1050 1051 1052; 2542 1050 142 1053 1051;
 42 1054 1055 1053; 2546 1054 143 1056 1055; 2548 1052 1051 1057 146;
 051 1053 147 1057; 2551 1053 1055 1058 147; 2552 1055 1056 148 1058;
 46 1057 1059 1060; 2556 1057 147 1061 1059; 2557 147 1058 1062 1061;
 058 148 1063 1062; 2561 1060 1059 1064 151; 2562 1059 1061 152 1064;
 061 1062 1065 152; 2565 1062 1063 153 1065; 2567 151 1064 1066 1067;
 064 152 1068 1066; 2570 152 1065 1069 1068; 2572 1065 153 1070 1069;
 067 1066 1071 156; 2575 1066 1068 157 1071; 2577 1068 1069 1072 157;
 069 1070 158 1072; 2580 156 1071 1073 1074; 2582 1071 157 1075 1073;
 57 1072 1076 1075; 2585 1072 158 1077 1076; 2587 1074 1073 1078 161;
 073 1075 162 1078; 2590 1075 1076 1079 162; 2591 1076 1077 163 1079;
 61 1078 1080 1081; 2595 1078 162 1082 1080; 2596 162 1079 1083 1082;
 079 163 1084 1083; 2600 1081 1080 1085 166; 2601 1080 1082 167 1085;
 082 1083 1086 167; 2604 1083 1084 168 1086; 2606 166 1085 1087 1088;
 085 167 1089 1087; 2609 167 1086 1090 1089; 2611 1086 168 1091 1090;
 088 1087 1092 171; 2614 1087 1089 172 1092; 2616 1089 1090 1093 172;
 090 1091 173 1093; 2619 171 1092 1094 1095; 2621 1092 172 1096 1094;
 72 1093 1097 1096; 2624 1093 173 1098 1097; 2626 1095 1094 1099 176;
 094 1096 177 1099; 2629 1096 1097 1100 177; 2630 1097 1098 178 1100;
 76 1099 1101 1102; 2634 1099 177 1103 1101; 2635 177 1100 1104 1103;
 100 178 1105 1104; 2639 1102 1101 1106 181; 2640 1101 1103 182 1106;
 103 1104 1107 182; 2643 1104 1105 183 1107; 2645 181 1106 1108 1109;
 106 182 1110 1108; 2648 182 1107 1111 1110; 2650 1107 183 1112 1111;
 109 1108 1113 186; 2653 1108 1110 187 1113; 2655 1110 1111 1114 187;
 111 1112 188 1114; 2658 186 1113 1115 1116; 2660 1113 187 1117 1115;
 87 1114 1118 1117; 2663 1114 188 1119 1118; 2665 1116 1115 1120 191;
 115 1117 192 1120; 2668 1117 1118 1121 192; 2669 1118 1119 193 1121;
 91 1120 1122 1123; 2673 1120 192 1124 1122; 2674 192 1121 1125 1124;
 121 193 1126 1125; 2678 1123 1122 1127 196; 2679 1122 1124 197 1127;
 124 1125 1128 197; 2682 1125 1126 198 1128; 2684 196 1127 1129 1130;
 127 197 1131 1129; 2687 197 1128 1132 1131; 2689 1128 198 1133 1132;
 130 1129 1134 201; 2692 1129 1131 202 1134; 2694 1131 1132 1135 202;
 132 1133 203 1135; 2697 201 1134 1136 1137; 2699 1134 202 1138 1136;
 02 1135 1139 1138; 2702 1135 203 1140 1139; 2704 1137 1136 1141 206;
 136 1138 207 1141; 2707 1138 1139 1142 207; 2708 1139 1140 208 1142;
 43 1143 1144 1056; 2712 1143 144 1145 1144; 2714 144 1146 1147 1145;
 146 145 1148 1147; 2718 1056 1144 1149 148; 2719 1144 1145 149 1149;
 145 1147 1150 149; 2722 1147 1148 150 1150; 2723 148 1149 1151 1063;
 149 149 1152 1151; 2726 149 1150 1153 1152; 2728 1150 150 1154 1153;
 063 1151 1155 153; 2731 1151 1152 154 1155; 2733 1152 1153 1156 154;
 153 1154 155 1156; 2735 153 1155 1157 1070; 2737 1155 154 1158 1157;
 54 1156 1159 1158; 2740 1156 155 1160 1159; 2742 1070 1157 1161 158;
 157 1158 159 1161; 2745 1158 1159 1162 159; 2746 1159 1160 160 1162;
 58 1161 1163 1077; 2749 1161 159 1164 1163; 2750 159 1162 1165 1164;
 162 160 1166 1165; 2754 1077 1163 1167 163; 2755 1163 1164 164 1167;
 164 1165 1168 164; 2758 1165 1166 165 1168; 2759 163 1167 1169 1084;
 167 164 1170 1169; 2762 164 1168 1171 1170; 2764 1168 165 1172 1171;
 084 1169 1173 168; 2767 1169 1170 169 1173; 2769 1170 1171 1174 169;
 171 1172 170 1174; 2771 168 1173 1175 1091; 2773 1173 169 1176 1175;
 59 1174 1177 1176; 2776 1174 170 1178 1177; 2778 1091 1175 1179 173;
 175 1176 174 1179; 2781 1176 1177 1180 174; 2782 1177 1178 175 1180;
 73 1179 1181 1098; 2785 1179 174 1182 1181; 2786 174 1180 1183 1182;
 80 175 1184 1183; 2790 1098 1181 1185 178; 2791 1181 1182 179 1185;
 82 1183 1186 179; 2794 1183 1184 180 1186; 2795 178 1185 1187 1105;
 85 179 1188 1187; 2798 179 1186 1189 1188; 2800 1186 180 1190 1189;
 05 1187 1191 183; 2803 1187 1188 184 1191; 2805 1188 1189 1192 184;
 89 1190 185 1192; 2807 183 1191 1193 1112; 2809 1191 184 1194 1193;
 04 1192 1195 1194; 2812 1192 185 1196 1195; 2814 1112 1193 1197 188;
 93 1194 189 1197; 2817 1194 1195 1198 189; 2818 1195 1196 190 1198;
 08 1197 1199 1119; 2821 1197 189 1200 1199; 2822 189 1198 1201 1200;
 98 190 1202 1201; 2826 1119 1199 1203 193; 2827 1199 1200 194 1203;
 00 1201 1204 194; 2830 1201 1202 195 1204; 2831 193 1203 1205 1126;
 03 194 1206 1205; 2834 194 1204 1207 1206; 2836 1204 195 1208 1207;
 26 1205 1209 198; 2839 1205 1206 199 1209; 2841 1206 1207 1210 199;
 07 1208 200 1210; 2843 198 1209 1211 1133; 2845 1209 199 1212 1211;
 09 1210 1213 1212; 2848 1210 200 1214 1213; 2850 1133 1211 1215 203;
 11 1212 204 1215; 2853 1212 1213 1216 204; 2854 1213 1214 205 1216;
 03 1215 1217 1140; 2857 1215 204 1218 1217; 2858 204 1216 1219 1218;
 16 205 1220 1219; 2862 1140 1217 1221 208; 2863 1217 1218 209 1221;
 18 1219 1222 209; 2866 1219 1220 210 1222; 2869 211 1223 1224 1225;
 23 212 1226 1224; 2873 212 1227 1228 1226; 2875 1227 213 1229 1228;

225 1224 1230 216; 2878 1224 1226 217 1230; 2880 1226 1228 1231 217;
 228 1229 218 1231; 2883 216 1230 1232 1233; 2885 1230 217 1234 1232;
 17 1231 1235 1234; 2888 1231 218 1236 1235; 2890 1233 1232 1237 221;
 232 1234 222 1237; 2893 1234 1235 1238 222; 2894 1235 1236 223 1238;
 21 1237 1239 1240; 2898 1237 222 1241 1239; 2899 222 1238 1242 1241;
 238 223 1243 1242; 2903 1240 1239 1244 226; 2904 1239 1241 227 1244;
 241 1242 1245 227; 2907 1242 1243 228 1245; 2909 226 1244 1246 1247;
 244 227 1248 1246; 2912 227 1245 1249 1248; 2914 1245 228 1250 1249;
 247 1246 1251 231; 2917 1246 1248 232 1251; 2919 1248 1249 1252 232;
 249 1250 233 1252; 2922 231 1251 1253 1254; 2924 1251 232 1255 1253;
 32 1252 1256 1255; 2927 1252 233 1257 1256; 2929 1254 1253 1258 236;
 253 1255 237 1258; 2932 1255 1256 1259 237; 2933 1256 1257 238 1259;
 36 1258 1260 1261; 2937 1258 237 1262 1260; 2938 237 1259 1263 1262;
 259 238 1264 1263; 2942 1261 1260 1265 241; 2943 1260 1262 242 1265;
 262 1263 1266 242; 2946 1263 1264 243 1266; 2948 241 1265 1267 1268;
 265 242 1269 1267; 2951 242 1266 1270 1269; 2953 1266 243 1271 1270;
 268 1267 1272 246; 2956 1267 1269 247 1272; 2958 1269 1270 1273 247;
 270 1271 248 1273; 2961 246 1272 1274 1275; 2963 1272 247 1276 1274;
 47 1273 1277 1276; 2966 1273 248 1278 1277; 2968 1275 1274 1279 251;
 274 1276 252 1279; 2971 1276 1277 1280 252; 2972 1277 1278 253 1280;
 51 1279 1281 1282; 2976 1279 252 1283 1281; 2977 252 1280 1284 1283;
 280 253 1285 1284; 2981 1282 1281 1286 256; 2982 1281 1283 257 1286;
 283 1284 1287 257; 2985 1284 1285 258 1287; 2987 256 1286 1288 1289;
 286 257 1290 1288; 2990 257 1287 1291 1290; 2992 1287 258 1292 1291;
 289 1288 1293 261; 2995 1288 1290 262 1293; 2997 1290 1291 1294 262;
 291 1292 263 1294; 3000 261 1293 1295 1296; 3002 1293 262 1297 1295;
 52 1294 1298 1297; 3005 1294 263 1299 1298; 3007 1296 1295 1300 266;
 295 1297 267 1300; 3010 1297 1298 1301 267; 3011 1298 1299 268 1301;
 56 1300 1302 1303; 3015 1300 267 1304 1302; 3016 267 1301 1305 1304;
 301 268 1306 1305; 3020 1303 1302 1307 271; 3021 1302 1304 272 1307;
 304 1305 1308 272; 3024 1305 1306 273 1308; 3026 271 1307 1309 1310;
 307 272 1311 1309; 3029 272 1308 1312 1311; 3031 1308 273 1313 1312;
 310 1309 1314 276; 3034 1309 1311 277 1314; 3036 1311 1312 1315 277;
 312 1313 278 1315; 3039 213 1316 1317 1229; 3041 1316 214 1318 1317;
 44 1319 1320 1318; 3045 1319 215 1321 1320; 3047 1229 1317 1322 218;
 317 1318 219 1322; 3050 1318 1320 1323 219; 3051 1320 1321 220 1323;
 8 1322 1324 1236; 3054 1322 219 1325 1324; 3055 219 1323 1326 1325;
 323 220 1327 1326; 3059 1236 1324 1328 223; 3060 1324 1325 224 1328;
 325 1326 1329 224; 3063 1326 1327 225 1329; 3064 223 1328 1330 1243;
 328 224 1331 1330; 3067 224 1329 1332 1331; 3069 1329 225 1333 1332;
 43 1330 1334 228; 3072 1330 1331 229 1334; 3074 1331 1332 1335 229;
 332 1333 230 1335; 3076 228 1334 1336 1250; 3078 1334 229 1337 1336;
 9 1335 1338 1337; 3081 1335 230 1339 1338; 3083 1250 1336 1340 233;
 336 1337 234 1340; 3086 1337 1338 1341 234; 3087 1338 1339 235 1341;
 33 1340 1342 1257; 3090 1340 234 1343 1342; 3091 234 1341 1344 1343;
 341 235 1345 1344; 3095 1257 1342 1346 238; 3096 1342 1343 239 1346;
 343 1344 1347 239; 3099 1344 1345 240 1347; 3100 238 1346 1348 1264;
 346 239 1349 1348; 3103 239 1347 1350 1349; 3105 1347 240 1351 1350;
 64 1348 1352 243; 3108 1348 1349 244 1352; 3110 1349 1350 1353 244;
 50 1351 245 1353; 3112 243 1352 1354 1271; 3114 1352 244 1355 1354;
 4 1353 1356 1355; 3117 1353 245 1357 1356; 3119 1271 1354 1358 248;
 54 1355 249 1358; 3122 1355 1356 1359 249; 3123 1356 1357 250 1359;
 8 1358 1360 1278; 3126 1358 249 1361 1360; 3127 249 1359 1362 1361;
 59 250 1363 1362; 3131 1278 1360 1364 253; 3132 1360 1361 254 1364;
 61 1362 1365 254; 3135 1362 1363 255 1365; 3136 253 1364 1366 1285;
 64 254 1367 1366; 3139 254 1365 1368 1367; 3141 1365 255 1369 1368;
 85 1366 1370 258; 3144 1366 1367 259 1370; 3146 1367 1368 1371 259;
 68 1369 260 1371; 3148 258 1370 1372 1292; 3150 1370 259 1373 1372;
 9 1371 1374 1373; 3153 1371 260 1375 1374; 3155 1292 1372 1376 263;
 72 1373 264 1376; 3158 1373 1374 1377 264; 3159 1374 1375 265 1377;
 3 1376 1378 1299; 3162 1376 264 1379 1378; 3163 264 1377 1380 1379;
 77 265 1381 1380; 3167 1299 1378 1382 268; 3168 1378 1379 269 1382;
 79 1380 1383 269; 3171 1380 1381 270 1383; 3172 268 1382 1384 1306;
 82 269 1385 1384; 3175 269 1383 1386 1385; 3177 1383 270 1387 1386;
 06 1384 1388 273; 3180 1384 1385 274 1388; 3182 1385 1386 1389 274;
 86 1387 275 1389; 3184 273 1388 1390 1313; 3186 1388 274 1391 1390;
 4 1389 1392 1391; 3189 1389 275 1393 1392; 3191 1313 1390 1394 278;
 90 1391 279 1394; 3194 1391 1392 1395 279; 3195 1392 1393 280 1395;
 1 1396 1397 1398; 3200 1396 282 1399 1397; 3202 282 1400 1401 1399;
 00 283 1402 1401; 3206 1398 1397 1403 286; 3207 1397 1399 287 1403;
 99 1401 1404 287; 3210 1401 1402 288 1404; 3212 286 1403 1405 1406;
 03 287 1407 1405; 3215 287 1404 1408 1407; 3217 1404 288 1409 1408;
 06 1405 1410 291; 3220 1405 1407 292 1410; 3222 1407 1408 1411 292;
 08 1409 293 1411; 3225 291 1410 1412 1413; 3227 1410 292 1414 1412;
 2 1411 1415 1414; 3230 1411 293 1416 1415; 3232 1413 1412 1417 296;
 12 1414 297 1417; 3235 1414 1415 1418 297; 3236 1415 1416 298 1418;
 6 1417 1419 1420; 3240 1417 297 1421 1419; 3241 297 1418 1422 1421;
 18 298 1423 1422; 3245 1420 1419 1424 301; 3246 1419 1421 302 1424;
 21 1422 1425 302; 3249 1422 1423 303 1425; 3251 301 1424 1426 1427;
 24 302 1428 1426; 3254 302 1425 1429 1428; 3256 1425 303 1430 1429;
 27 1426 1431 306; 3259 1426 1428 307 1431; 3261 1428 1429 1432 307;
 29 1430 308 1432; 3264 306 1431 1433 1434; 3266 1431 307 1435 1433;
 7 1432 1436 1435; 3269 1432 308 1437 1436; 3271 1434 1433 1438 311;
 33 1435 312 1438; 3274 1435 1436 1439 312; 3275 1436 1437 313 1439;

11 1438 1440 1441; 3279 1438 312 1442 1440; 3280 312 1439 1443 1442;
 439 313 1444 1443; 3284 1441 1440 1445 316; 3285 1440 1442 317 1445;
 442 1443 1446 317; 3288 1443 1444 318 1446; 3290 316 1445 1447 1448;
 445 317 1449 1447; 3293 317 1446 1450 1449; 3295 1446 318 1451 1450;
 448 1447 1452 321; 3298 1447 1449 322 1452; 3300 1449 1450 1453 322;
 450 1451 323 1453; 3303 321 1452 1454 1455; 3305 1452 322 1456 1454;
 22 1453 1457 1456; 3308 1453 323 1458 1457; 3310 1455 1454 1459 326;
 454 1456 327 1459; 3313 1456 1457 1460 327; 3314 1457 1458 328 1460;
 26 1459 1461 1462; 3318 1459 327 1463 1461; 3319 327 1460 1464 1463;
 460 328 1465 1464; 3323 1462 1461 1466 331; 3324 1461 1463 332 1466;
 463 1464 1467 332; 3327 1464 1465 333 1467; 3329 331 1466 1468 1469;
 466 332 1470 1468; 3332 332 1467 1471 1470; 3334 1467 333 1472 1471;
 469 1468 1473 336; 3337 1468 1470 337 1473; 3339 1470 1471 1474 337;
 471 1472 338 1474; 3342 336 1473 1475 1476; 3344 1473 337 1477 1475;
 37 1474 1478 1477; 3347 1474 338 1479 1478; 3349 1476 1475 1480 341;
 475 1477 342 1480; 3352 1477 1478 1481 342; 3353 1478 1479 343 1481;
 41 1480 1482 1483; 3357 1480 342 1484 1482; 3358 342 1481 1485 1484;
 481 343 1486 1485; 3362 1483 1482 1487 346; 3363 1482 1484 347 1487;
 484 1485 1488 347; 3366 1485 1486 348 1488; 3368 283 1489 1490 1402;
 489 284 1491 1490; 3372 284 1492 1493 1491; 3374 1492 285 1494 1493;
 402 1490 1495 288; 3377 1490 1491 289 1495; 3379 1491 1493 1496 289;
 493 1494 290 1496; 3381 288 1495 1497 1409; 3383 1495 289 1498 1497;
 39 1496 1499 1498; 3386 1496 290 1500 1499; 3388 1409 1497 1501 293;
 497 1498 294 1501; 3391 1498 1499 1502 294; 3392 1499 1500 295 1502;
 33 1501 1503 1416; 3395 1501 294 1504 1503; 3396 294 1502 1505 1504;
 502 295 1506 1505; 3400 1416 1503 1507 298; 3401 1503 1504 299 1507;
 504 1505 1508 299; 3404 1505 1506 300 1508; 3405 298 1507 1509 1423;
 507 299 1510 1509; 3408 299 1508 1511 1510; 3410 1508 300 1512 1511;
 23 1509 1513 303; 3413 1509 1510 304 1513; 3415 1510 1511 1514 304;
 511 1512 305 1514; 3417 303 1513 1515 1430; 3419 1513 304 1516 1515;
 04 1514 1517 1516; 3422 1514 305 1518 1517; 3424 1430 1515 1519 308;
 515 1516 309 1519; 3427 1516 1517 1520 309; 3428 1517 1518 310 1520;
 08 1519 1521 1437; 3431 1519 309 1522 1521; 3432 309 1520 1523 1522;
 20 310 1524 1523; 3436 1437 1521 1525 313; 3437 1521 1522 314 1525;
 22 1523 1526 314; 3440 1523 1524 315 1526; 3441 313 1525 1527 1444;
 25 314 1528 1527; 3444 314 1526 1529 1528; 3446 1526 315 1530 1529;
 44 1527 1531 318; 3449 1527 1528 319 1531; 3451 1528 1529 1532 319;
 29 1530 320 1532; 3453 318 1531 1533 1451; 3455 1531 319 1534 1533;
 9 1532 1535 1534; 3458 1532 320 1536 1535; 3460 1451 1533 1537 323;
 33 1534 324 1537; 3463 1534 1535 1538 324; 3464 1535 1536 325 1538;
 23 1537 1539 1458; 3467 1537 324 1540 1539; 3468 324 1538 1541 1540;
 38 325 1542 1541; 3472 1458 1539 1543 328; 3473 1539 1540 329 1543;
 40 1541 1544 329; 3476 1541 1542 330 1544; 3477 328 1543 1545 1465;
 43 329 1546 1545; 3480 329 1544 1547 1546; 3482 1544 330 1548 1547;
 65 1545 1549 333; 3485 1545 1546 334 1549; 3487 1546 1547 1550 334;
 47 1548 335 1550; 3489 333 1549 1551 1472; 3491 1549 334 1552 1551;
 4 1550 1553 1552; 3494 1550 335 1554 1553; 3496 1472 1551 1555 338;
 51 1552 339 1555; 3499 1552 1553 1556 339; 3500 1553 1554 340 1556;
 8 1555 1557 1479; 3503 1555 339 1558 1557; 3504 339 1556 1559 1558;
 56 340 1560 1559; 3508 1479 1557 1561 343; 3509 1557 1558 344 1561;
 58 1559 1562 344; 3512 1559 1560 345 1562; 3513 343 1561 1563 1486;
 61 344 1564 1563; 3516 344 1562 1565 1564; 3518 1562 345 1566 1565;
 86 1563 1567 348; 3521 1563 1564 349 1567; 3523 1564 1565 1568 349;
 65 1566 350 1568; 3527 624 1569 1570 1571; 3529 1569 625 1572 1570;
 5 1573 1574 1572; 3533 1573 626 1575 1574; 3535 1571 1570 1576 629;
 70 1572 630 1576; 3538 1572 1574 1577 630; 3539 1574 1575 631 1577;
 9 1576 1578 1579; 3543 1576 630 1580 1578; 3544 630 1577 1581 1580;
 77 631 1582 1581; 3548 1579 1578 1583 634; 3549 1578 1580 635 1583;
 80 1581 1584 635; 3552 1581 1582 636 1584; 3554 634 1583 1585 1586;
 83 635 1587 1585; 3557 635 1584 1588 1587; 3559 1584 636 1589 1588;
 86 1585 1590 639; 3562 1585 1587 640 1590; 3564 1587 1588 1591 640;
 88 1589 641 1591; 3567 639 1590 1592 1593; 3569 1590 640 1594 1592;
 0 1591 1595 1594; 3572 1591 641 1596 1595; 3574 1593 1592 1597 644;
 92 1594 645 1597; 3577 1594 1595 1598 645; 3578 1595 1596 646 1598;
 4 1597 1599 1600; 3582 1597 645 1601 1599; 3583 645 1598 1602 1601;
 98 646 1603 1602; 3587 1600 1599 1604 649; 3588 1599 1601 650 1604;
 01 1602 1605 650; 3591 1602 1603 651 1605; 3593 649 1604 1606 1607;
 04 650 1608 1606; 3596 650 1605 1609 1608; 3598 1605 651 1610 1609;
 07 1606 1611 654; 3601 1606 1608 655 1611; 3603 1608 1609 1612 655;
 09 1610 656 1612; 3606 654 1611 1613 1614; 3608 1611 655 1615 1613;
 5 1612 1616 1615; 3611 1612 656 1617 1616; 3613 1614 1613 1618 659;
 13 1615 660 1618; 3616 1615 1616 1619 660; 3617 1616 1617 661 1619;
 9 1618 1620 1621; 3621 1618 660 1622 1620; 3622 660 1619 1623 1622;
 19 661 1624 1623; 3626 1621 1620 1625 664; 3627 1620 1622 665 1625;
 22 1623 1626 665; 3630 1623 1624 666 1626; 3632 664 1625 1627 1628;
 25 665 1629 1627; 3635 665 1626 1630 1629; 3637 1626 666 1631 1630;
 28 1627 1632 669; 3640 1627 1629 670 1632; 3642 1629 1630 1633 670;
 30 1631 671 1633; 3645 669 1632 1634 1635; 3647 1632 670 1636 1634;
 0 1633 1637 1636; 3650 1633 671 1638 1637; 3652 1635 1634 1639 674;
 34 1636 675 1639; 3655 1636 1637 1640 675; 3656 1637 1638 676 1640;
 4 1639 1641 1642; 3660 1639 675 1643 1641; 3661 675 1640 1644 1643;
 40 676 1645 1644; 3665 1642 1641 1646 679; 3666 1641 1643 680 1646;
 43 1644 1647 680; 3669 1644 1645 681 1647; 3671 679 1646 1648 1649;
 46 680 1650 1648; 3674 680 1647 1651 1650; 3676 1647 681 1652 1651;

649 1648 1653 684; 3679 1648 1650 685 1653; 3681 1650 1651 1654 685;
651 1652 686 1654; 3684 684 1653 1655 1656; 3686 1653 685 1657 1655;
85 1654 1658 1657; 3689 1654 686 1659 1658; 3691 1656 1655 1660 689;
655 1657 690 1660; 3694 1657 1658 1661 690; 3695 1658 1659 691 1661;
26 1662 1663 1575; 3699 1662 627 1664 1663; 3701 627 1665 1666 1664;
665 628 1667 1666; 3705 1575 1663 1668 631; 3706 1663 1664 632 1668;
664 1666 1669 632; 3709 1666 1667 633 1669; 3710 631 1668 1670 1582;
668 632 1671 1670; 3713 632 1669 1672 1671; 3715 1669 633 1673 1672;
582 1670 1674 636; 3718 1670 1671 637 1674; 3720 1671 1672 1675 637;
672 1673 638 1675; 3722 636 1674 1676 1589; 3724 1674 637 1677 1676;
37 1675 1678 1677; 3727 1675 638 1679 1678; 3729 1589 1676 1680 641;
676 1677 642 1680; 3732 1677 1678 1681 642; 3733 1678 1679 643 1681;
41 1680 1682 1596; 3736 1680 642 1683 1682; 3737 642 1681 1684 1683;
681 643 1685 1684; 3741 1596 1682 1686 646; 3742 1682 1683 647 1686;
683 1684 1687 647; 3745 1684 1685 648 1687; 3746 646 1686 1688 1603;
686 647 1689 1688; 3749 647 1687 1690 1689; 3751 1687 648 1691 1690;
603 1688 1692 651; 3754 1688 1689 652 1692; 3756 1689 1690 1693 652;
690 1691 653 1693; 3758 651 1692 1694 1610; 3760 1692 652 1695 1694;
52 1693 1696 1695; 3763 1693 653 1697 1696; 3765 1610 1694 1698 656;
694 1695 657 1698; 3768 1695 1696 1699 657; 3769 1696 1697 658 1699;
56 1698 1700 1617; 3772 1698 657 1701 1700; 3773 657 1699 1702 1701;
699 658 1703 1702; 3777 1617 1700 1704 661; 3778 1700 1701 662 1704;
701 1702 1705 662; 3781 1702 1703 663 1705; 3782 661 1704 1706 1624;
704 662 1707 1706; 3785 662 1705 1708 1707; 3787 1705 663 1709 1708;
624 1706 1710 666; 3790 1706 1707 667 1710; 3792 1707 1708 1711 667;
708 1709 668 1711; 3794 666 1710 1712 1631; 3796 1710 667 1713 1712;
67 1711 1714 1713; 3799 1711 668 1715 1714; 3801 1631 1712 1716 671;
712 1713 672 1716; 3804 1713 1714 1717 672; 3805 1714 1715 673 1717;
71 1716 1718 1638; 3808 1716 672 1719 1718; 3809 672 1717 1720 1719;
717 673 1721 1720; 3813 1638 1718 1722 676; 3814 1718 1719 677 1722;
719 1720 1723 677; 3817 1720 1721 678 1723; 3818 676 1722 1724 1645;
722 677 1725 1724; 3821 677 1723 1726 1725; 3823 1723 678 1727 1726;
645 1724 1728 681; 3826 1724 1725 682 1728; 3828 1725 1726 1729 682;
726 1727 683 1729; 3830 681 1728 1730 1652; 3832 1728 682 1731 1730;
82 1729 1732 1731; 3835 1729 683 1733 1732; 3837 1652 1730 1734 686;
730 1731 687 1734; 3840 1731 1732 1735 687; 3841 1732 1733 688 1735;
86 1734 1736 1659; 3844 1734 687 1737 1736; 3845 687 1735 1738 1737;
735 688 1739 1738; 3849 1659 1736 1740 691; 3850 1736 1737 692 1740;
737 1738 1741 692; 3853 1738 1739 693 1741; 3856 694 1742 1743 1744;
742 695 1745 1743; 3860 695 1746 1747 1745; 3862 1746 696 1748 1747;
744 1743 1749 699; 3865 1743 1745 700 1749; 3867 1745 1747 1750 700;
747 1748 701 1750; 3870 699 1749 1751 1752; 3872 1749 700 1753 1751;
00 1750 1754 1753; 3875 1750 701 1755 1754; 3877 1752 1751 1756 704;
751 1753 705 1756; 3880 1753 1754 1757 705; 3881 1754 1755 706 1757;
04 1756 1758 1759; 3885 1756 705 1760 1758; 3886 705 1757 1761 1760;
757 706 1762 1761; 3890 1759 1758 1763 709; 3891 1758 1760 710 1763;
760 1761 1764 710; 3894 1761 1762 711 1764; 3896 709 1763 1765 1766;
763 710 1767 1765; 3899 710 1764 1768 1767; 3901 1764 711 1769 1768;
766 1765 1770 714; 3904 1765 1767 715 1770; 3906 1767 1768 1771 715;
768 1769 716 1771; 3909 714 1770 1772 1773; 3911 1770 715 1774 1772;
15 1771 1775 1774; 3914 1771 716 1776 1775; 3916 1773 1772 1777 719;
772 1774 720 1777; 3919 1774 1775 1778 720; 3920 1775 1776 721 1778;
19 1777 1779 1780; 3924 1777 720 1781 1779; 3925 720 1778 1782 1781;
778 721 1783 1782; 3929 1780 1779 1784 724; 3930 1779 1781 725 1784;
781 1782 1785 725; 3933 1782 1783 726 1785; 3935 724 1784 1786 1787;
784 725 1788 1786; 3938 725 1785 1789 1788; 3940 1785 726 1790 1789;
787 1786 1791 729; 3943 1786 1788 730 1791; 3945 1788 1789 1792 730;
789 1790 731 1792; 3948 729 1791 1793 1794; 3950 1791 730 1795 1793;
30 1792 1796 1795; 3953 1792 731 1797 1796; 3955 1794 1793 1798 734;
793 1795 735 1798; 3958 1795 1796 1799 735; 3959 1796 1797 736 1799;
34 1798 1800 1801; 3963 1798 735 1802 1800; 3964 735 1799 1803 1802;
799 736 1804 1803; 3968 1801 1800 1805 739; 3969 1800 1802 740 1805;
802 1803 1806 740; 3972 1803 1804 741 1806; 3974 739 1805 1807 1808;
805 740 1809 1807; 3977 740 1806 1810 1809; 3979 1806 741 1811 1810;
808 1807 1812 744; 3982 1807 1809 745 1812; 3984 1809 1810 1813 745;
810 1811 746 1813; 3987 744 1812 1814 1815; 3989 1812 745 1816 1814;
45 1813 1817 1816; 3992 1813 746 1818 1817; 3994 1815 1814 1819 749;
814 1816 750 1819; 3997 1816 1817 1820 750; 3998 1817 1818 751 1820;
49 1819 1821 1822; 4002 1819 750 1823 1821; 4003 750 1820 1824 1823;
320 751 1825 1824; 4007 1822 1821 1826 754; 4008 1821 1823 755 1826;
323 1824 1827 755; 4011 1824 1825 756 1827; 4013 754 1826 1828 1829;
326 755 1830 1828; 4016 755 1827 1831 1830; 4018 1827 756 1832 1831;
329 1828 1833 759; 4021 1828 1830 760 1833; 4023 1830 1831 1834 760;
331 1832 761 1834; 4026 696 1835 1836 1748; 4028 1835 697 1837 1836;
37 1838 1839 1837; 4032 1838 698 1840 1839; 4034 1748 1836 1841 701;
336 1837 702 1841; 4037 1837 1839 1842 702; 4038 1839 1840 703 1842;
01 1841 1843 1755; 4041 1841 702 1844 1843; 4042 702 1842 1845 1844;
342 703 1846 1845; 4046 1755 1843 1847 706; 4047 1843 1844 707 1847;
344 1845 1848 707; 4050 1845 1846 708 1848; 4051 706 1847 1849 1762;
347 707 1850 1849; 4054 707 1848 1851 1850; 4056 1848 708 1852 1851;
62 1849 1853 711; 4059 1849 1850 712 1853; 4061 1850 1851 1854 712;
51 1852 713 1854; 4063 711 1853 1855 1769; 4065 1853 712 1856 1855;
2 1854 1857 1856; 4068 1854 713 1858 1857; 4070 1769 1855 1859 716;
55 1856 717 1859; 4073 1856 1857 1860 717; 4074 1857 1858 718 1860;

16 1859 1861 1776; 4077 1859 717 1862 1861; 4078 717 1860 1863 1862;
860 718 1864 1863; 4082 1776 1861 1865 721; 4083 1861 1862 722 1865;
862 1863 1866 722; 4086 1863 1864 723 1866; 4087 721 1865 1867 1783;
865 722 1868 1867; 4090 722 1866 1869 1868; 4092 1866 723 1870 1869;
783 1867 1871 726; 4095 1867 1868 727 1871; 4097 1868 1869 1872 727;
869 1870 728 1872; 4099 726 1871 1873 1790; 4101 1871 727 1874 1873;
27 1872 1875 1874; 4104 1872 728 1876 1875; 4106 1790 1873 1877 731;
873 1874 732 1877; 4109 1874 1875 1878 732; 4110 1875 1876 733 1878;
31 1877 1879 1797; 4113 1877 732 1880 1879; 4114 732 1878 1881 1880;
878 733 1882 1881; 4118 1797 1879 1883 736; 4119 1879 1880 737 1883;
880 1881 1884 737; 4122 1881 1882 738 1884; 4123 736 1883 1885 1804;
883 737 1886 1885; 4126 737 1884 1887 1886; 4128 1884 738 1888 1887;
804 1885 1889 741; 4131 1885 1886 742 1889; 4133 1886 1887 1890 742;
887 1888 743 1890; 4135 741 1889 1891 1811; 4137 1889 742 1892 1891;
42 1890 1893 1892; 4140 1890 743 1894 1893; 4142 1811 1891 1895 746;
891 1892 747 1895; 4145 1892 1893 1896 747; 4146 1893 1894 748 1896;
46 1895 1897 1818; 4149 1895 747 1898 1897; 4150 747 1896 1899 1898;
896 748 1900 1899; 4154 1818 1897 1901 751; 4155 1897 1898 752 1901;
898 1899 1902 752; 4158 1899 1900 753 1902; 4159 751 1901 1903 1825;
901 752 1904 1903; 4162 752 1902 1905 1904; 4164 1902 753 1906 1905;
825 1903 1907 756; 4167 1903 1904 757 1907; 4169 1904 1905 1908 757;
905 1906 758 1908; 4171 756 1907 1909 1832; 4173 1907 757 1910 1909;
57 1908 1911 1910; 4176 1908 758 1912 1911; 4178 1832 1909 1913 761;
909 1910 762 1913; 4181 1910 1911 1914 762; 4182 1911 1912 763 1914;
64 1915 1916 1917; 4187 1915 765 1918 1916; 4189 765 1919 1920 1918;
919 766 1921 1920; 4193 1917 1916 1922 769; 4194 1916 1918 770 1922;
918 1920 1923 770; 4197 1920 1921 771 1923; 4199 769 1922 1924 1925;
922 770 1926 1924; 4202 770 1923 1927 1926; 4204 1923 771 1928 1927;
925 1924 1929 774; 4207 1924 1926 775 1929; 4209 1926 1927 1930 775;
927 1928 776 1930; 4212 774 1929 1931 1932; 4214 1929 775 1933 1931;
75 1930 1934 1933; 4217 1930 776 1935 1934; 4219 1932 1931 1936 779;
931 1933 780 1936; 4222 1933 1934 1937 780; 4223 1934 1935 781 1937;
79 1936 1938 1939; 4227 1936 780 1940 1938; 4228 780 1937 1941 1940;
937 781 1942 1941; 4232 1939 1938 1943 784; 4233 1938 1940 785 1943;
940 1941 1944 785; 4236 1941 1942 786 1944; 4238 784 1943 1945 1946;
943 785 1947 1945; 4241 785 1944 1948 1947; 4243 1944 786 1949 1948;
946 1945 1950 789; 4246 1945 1947 790 1950; 4248 1947 1948 1951 790;
948 1949 791 1951; 4251 789 1950 1952 1953; 4253 1950 790 1954 1952;
90 1951 1955 1954; 4256 1951 791 1956 1955; 4258 1953 1952 1957 794;
952 1954 795 1957; 4261 1954 1955 1958 795; 4262 1955 1956 796 1958;
94 1957 1959 1960; 4266 1957 795 1961 1959; 4267 795 1958 1962 1961;
958 796 1963 1962; 4271 1960 1959 1964 799; 4272 1959 1961 800 1964;
961 1962 1965 800; 4275 1962 1963 801 1965; 4277 799 1964 1966 1967;
964 800 1968 1966; 4280 800 1965 1969 1968; 4282 1965 801 1970 1969;
967 1966 1971 804; 4285 1966 1968 805 1971; 4287 1968 1969 1972 805;
969 1970 806 1972; 4290 804 1971 1973 1974; 4292 1971 805 1975 1973;
05 1972 1976 1975; 4295 1972 806 1977 1976; 4297 1974 1973 1978 809;
973 1975 810 1978; 4300 1975 1976 1979 810; 4301 1976 1977 811 1979;
09 1978 1980 1981; 4305 1978 810 1982 1980; 4306 810 1979 1983 1982;
979 811 1984 1983; 4310 1981 1980 1985 814; 4311 1980 1982 815 1985;
982 1983 1986 815; 4314 1983 1984 816 1986; 4316 814 1985 1987 1988;
985 815 1989 1987; 4319 815 1986 1990 1989; 4321 1986 816 1991 1990;
988 1987 1992 819; 4324 1987 1989 820 1992; 4326 1989 1990 1993 820;
990 1991 821 1993; 4329 819 1992 1994 1995; 4331 1992 820 1996 1994;
20 1993 1997 1996; 4334 1993 821 1998 1997; 4336 1995 1994 1999 824;
994 1996 825 1999; 4339 1996 1997 2000 825; 4340 1997 1998 826 2000;
24 1999 2001 2002; 4344 1999 825 2003 2001; 4345 825 2000 2004 2003;
00 826 2005 2004; 4349 2002 2001 2006 829; 4350 2001 2003 830 2006;
03 2004 2007 830; 4353 2004 2005 831 2007; 4355 766 2008 2009 1921;
08 767 2010 2009; 4359 767 2011 2012 2010; 4361 2011 768 2013 2012;
21 2009 2014 771; 4364 2009 2010 772 2014; 4366 2010 2012 2015 772;
12 2013 773 2015; 4368 771 2014 2016 1928; 4370 2014 772 2017 2016;
72 2015 2018 2017; 4373 2015 773 2019 2018; 4375 1928 2016 2020 776;
16 2017 777 2020; 4378 2017 2018 2021 777; 4379 2018 2019 778 2021;
76 2020 2022 1935; 4382 2020 777 2023 2022; 4383 777 2021 2024 2023;
21 778 2025 2024; 4387 1935 2022 2026 781; 4388 2022 2023 782 2026;
23 2024 2027 782; 4391 2024 2025 783 2027; 4392 781 2026 2028 1942;
26 782 2029 2028; 4395 782 2027 2030 2029; 4397 2027 783 2031 2030;
42 2028 2032 786; 4400 2028 2029 787 2032; 4402 2029 2030 2033 787;
30 2031 788 2033; 4404 786 2032 2034 1949; 4406 2032 787 2035 2034;
7 2033 2036 2035; 4409 2033 788 2037 2036; 4411 1949 2034 2038 791;
34 2035 792 2038; 4414 2035 2036 2039 792; 4415 2036 2037 793 2039;
1 2038 2040 1956; 4418 2038 792 2041 2040; 4419 792 2039 2042 2041;
39 793 2043 2042; 4423 1956 2040 2044 796; 4424 2040 2041 797 2044;
41 2042 2045 797; 4427 2042 2043 798 2045; 4428 796 2044 2046 1963;
44 797 2047 2046; 4431 797 2045 2048 2047; 4433 2045 798 2049 2048;
63 2046 2050 801; 4436 2046 2047 802 2050; 4438 2047 2048 2051 802;
48 2049 803 2051; 4440 801 2050 2052 1970; 4442 2050 802 2053 2052;
2 2051 2054 2053; 4445 2051 803 2055 2054; 4447 1970 2052 2056 806;
52 2053 807 2056; 4450 2053 2054 2057 807; 4451 2054 2055 808 2057;
6 2056 2058 1977; 4454 2056 807 2059 2058; 4455 807 2057 2060 2059;
57 808 2061 2060; 4459 1977 2058 2062 811; 4460 2058 2059 812 2062;
59 2060 2063 812; 4463 2060 2061 813 2063; 4464 811 2062 2064 1984;
62 812 2065 2064; 4467 812 2063 2066 2065; 4469 2063 813 2067 2066;

984 2064 2068 816; 4472 2064 2065 817 2068; 4474 2065 2066 2069 817;
 066 2067 818 2069; 4476 816 2068 2070 1991; 4478 2068 817 2071 2070;
 17 2069 2072 2071; 4481 2069 818 2073 2072; 4483 1991 2070 2074 821;
 070 2071 822 2074; 4486 2071 2072 2075 822; 4487 2072 2073 823 2075;
 21 2074 2076 1998; 4490 2074 822 2077 2076; 4491 822 2075 2078 2077;
 075 823 2079 2078; 4495 1998 2076 2080 826; 4496 2076 2077 827 2080;
 077 2078 2081 827; 4499 2078 2079 828 2081; 4500 826 2080 2082 2005;
 080 827 2083 2082; 4503 827 2081 2084 2083; 4505 2081 828 2085 2084;
 005 2082 2086 831; 4508 2082 2083 832 2086; 4510 2083 2084 2087 832;
 084 2085 833 2087;

IT PROPERTY

213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
 457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
 481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
 505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
 529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
 556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
 580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
 604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
 629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
 653 2655 2656 THICKNESS 0.12
 660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
 684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
 853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
 878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 098 THICKNESS 0.12
 100 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 -
 104 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 108 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 112 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 116 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 120 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 124 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 128 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 132 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 136 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 140 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 144 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 148 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 152 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 156 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 160 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 164 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 168 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 172 THICKNESS 0.12
 176 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 180 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 184 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 188 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 192 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 196 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 200 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 204 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 208 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 212 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 216 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 220 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 224 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 228 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 232 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 236 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -

929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 977 3979 3981 3982 THICKNESS 0.12
 985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 179 4181 4182 THICKNESS 0.12
 187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 4204 4206 4207 4209 -
 212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 4228 4230 4232 4233 -
 236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 4253 4254 4256 4258 -
 261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 4277 4279 4280 4282 -
 285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 4301 4303 4305 4306 -
 310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 4326 4327 4329 4331 -
 334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 4350 4352 4353 4355 -
 359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 4375 4376 4378 TO 4380 -
 383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 4399 4400 4402 TO 4404 -
 407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 4423 4424 4426 TO 4428 -
 431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 4450 TO 4452 -
 455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 4474 TO 4476 -
 479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 4498 TO 4500 -
 503 4505 4507 4508 4510 4511 THICKNESS 0.1

MATERIAL START
 PIC CONCRETE
 467e+009
 N 0.17
 Y 2402.62
 le-005
 .05

FINE MATERIAL

PROPERTY AMERICAN

4 126 132 134 136 142 144 146 152 154 156 162 164 166 172 174 176 182 -
 6 187 189 191 313 TO 336 458 TO 481 603 605 607 613 615 617 623 625 -
 3 635 637 643 645 647 653 655 657 663 665 667 668 670 672 1515 1517 -
 525 1527 1529 1535 1537 1539 1545 1547 1549 1555 1557 1559 1565 1567 -
 575 1577 1579 1580 1582 1584 1715 1717 1719 1725 1727 1729 1735 1737 -
 745 1747 1749 1755 1757 1759 1765 1767 1769 1775 1777 1779 1780 1782 -
 906 1908 1910 1916 1918 1920 1926 1928 1930 1936 1938 1940 1946 1948 -
 956 1958 1960 1966 1968 1970 1971 1973 1975 PRIS YD 0.6 ZD 0.6
 196 198 200 205 207 209 212 TO 214 216 218 223 225 227 230 TO 232 234 -
 1 243 245 248 249 252 259 261 263 266 TO 268 270 272 277 279 281 284 -
 286 288 290 295 297 299 302 TO 304 306 308 311 312 339 TO 341 343 345 -
 2 354 357 TO 359 361 363 368 370 372 375 TO 377 379 381 386 388 390 -
 4 397 404 406 408 411 TO 413 415 417 422 424 426 429 TO 431 433 435 -
 2 444 447 TO 449 451 453 456 457 484 TO 486 488 490 495 497 499 502 -
 504 506 508 513 515 517 520 TO 522 524 526 531 533 535 538 TO 540 542 -
 9 551 553 556 TO 558 560 562 567 569 571 574 TO 576 578 580 585 587 -
 2 TO 594 596 598 601 602 675 TO 677 679 681 686 688 690 693 TO 695 -
 9 704 706 708 711 TO 713 715 717 722 724 726 729 730 733 740 742 744 -
 749 751 753 758 760 762 765 TO 767 769 771 776 778 780 783 TO 785 -
 9 792 793 1369 1404 1408 1417 1452 1455 1463 1469 1498 1501 -
 0 1591 1593 1595 1599 1601 1603 1605 TO 1607 1609 1611 1615 1617 1619 -
 0 1623 1625 1627 1631 1633 1635 1638 1639 1644 1646 1648 1650 TO 1652 -
 656 1660 1662 1664 1666 TO 1668 1670 1672 1676 1678 1680 1682 TO 1684 -
 688 1690 1691 1714 1786 TO 1788 PRIS YD 0.6 ZD 0.4
 792 1796 1798 1800 1802 TO 1804 1806 1808 1812 1814 1816 1818 TO 1820 -
 824 1828 1830 1832 1834 1835 1839 1841 1843 1845 TO 1847 1849 1851 -
 857 1859 1861 TO 1863 1865 1867 1871 1873 1875 1877 TO 1879 1881 1883 -
 0 1887 1890 1905 1977 TO 1979 1981 1983 1987 1989 1991 1993 TO 1995 -
 999 2003 2005 2007 2009 TO 2011 2013 2015 2019 2021 2023 2025 2026 -
 032 2034 2036 TO 2038 2040 2042 2046 2048 2050 2052 TO 2054 2056 2058 -
 064 2066 2068 TO 2070 2072 2074 2076 2077 2096 2099 2140 2144 2151 -
 198 2201 2210 2216 2224 2229 2237 2242 2250 2255 2263 2268 2276 2281 -
 294 2302 2307 2315 2320 2328 2333 2341 2346 2354 2359 2367 2372 2380 -
 386 2398 2400 2403 2410 2422 2424 2427 2434 2446 2448 2451 2458 2470 -
 475 2482 2494 2496 2499 2506 2518 2520 2523 2530 2532 2535 2539 2545 -
 558 2566 2571 2579 2584 2592 2597 2605 2610 2618 2623 2631 2636 2644 -
 657 2662 2670 2675 2683 2688 2696 2701 2709 2713 2715 2727 2729 2732 -
 751 2753 2756 2763 2775 2777 2780 2787 2799 2801 2804 2811 2823 2825 -
 835 2847 2849 2852 2859 2861 2864 2868 2874 2882 2887 2895 2900 2908 -
 921 2926 2934 2939 2947 2952 2960 2965 2973 2978 2986 2991 2999 3004 -
 017 3025 3030 3038 3042 3044 3056 3058 3061 3068 3080 3082 3085 3092 -
 106 3109 3116 3128 3130 3133 3140 3152 3154 3157 3164 3176 3178 3181 -
 190 3193 3197 3203 3211 PRIS YD 0.6 ZD 0.4
 224 3229 3237 3242 3250 3255 3263 3268 3276 3281 3289 3294 3302 3307 -
 320 3328 3333 3341 3346 3354 3359 3367 3371 3373 3385 3387 3390 3397 -
 411 3414 3421 3433 3435 3438 3445 3457 3459 3462 3469 3481 3483 3486 -
 505 3507 3510 3517 3519 3522 3526 3532 3540 3545 3553 3558 3566 3571 -
 584 3592 3597 3605 3610 3618 3623 3631 3636 3644 3649 3657 3662 3670 -
 583 3688 3696 3700 3702 3714 3716 3719 3726 3738 3740 3743 3750 3762 -

767	3774	3786	3788	3791	3798	3810	3812	3815	3822	3834	3836	3839	3846	-
851	3855	3861	3869	3874	3882	3887	3895	3900	3908	3913	3921	3926	3934	-
947	3952	3960	3965	3973	3978	3986	3991	3999	4004	4012	4017	4025	4029	-
043	4045	4048	4055	4067	4069	4072	4079	4091	4093	4096	4103	4115	4117	-
127	4139	4141	4144	4151	4163	4165	4168	4175	4177	4180	4184	4190	4198	-
211	4216	4224	4229	4237	4242	4250	4255	4263	4268	4276	4281	4289	4294	-
307	4315	4320	4328	4333	4341	4346	4354	4358	4360	4372	4374	4377	4384	-
398	4401	4408	4420	4422	4425	4432	4444	4446	4449	4456	4468	4470	4473	-
492	4494	4497	4504	4506	4509	PRIS	YD 0.6	ZD 0.4						
0	228	246	247	264	282	300	309	337	355	373	391	392	409	427
0	501	518	519	536	537	554	555	572	573	590	591	599	600	673
5	763	781	790	1382	1398	1400	1402	1409	1411	1413	1414	1430	1446	1448
457	1459	1461	1462	1464	1482	1503	1505	1507	1508	1510	1512	1514	1588	-
620	1636	1649	1665	1681	1689	1713	1785	1801	1817	1833	1844	1860	1876	-
992	1894	1896	1897	1899	1901	1903	1904	1976	1992	2008	2024	2035	2051	-
075	2095	2112	2134	2136	2138	2145	2147	2149	2150	2152	2170	2192	2194	-
203	2205	2207	TO	2209	2214	2231	2234	2257	2260	2283	2286	2309	2312	-
338	2361	2364	2374	2377	2538	2543	2560	2563	2586	2589	2612	2615	2638	-
564	2667	2690	2693	2703	2706	2867	2872	2889	2892	2915	2918	2941	2944	-
970	2993	2996	3019	3022	3032	3035	3196	3201	3218	3221	3244	3247	3270	-
296	3299	3322	3325	3348	3351	3361	3364	3525	3530	3547	3550	3573	3576	-
502	3625	3628	3651	3654	3677	3680	3690	3693	3854	3859	3876	3879	3902	-
228	3931	3954	3957	3980	3983	4006	4009	4019	4022	4183	4188	4205	4208	-
234	4257	4260	4283	4286	4309	4312	4335	4338	4348	-				
PRIS	YD 0.75	ZD 0.4												
9	201	206	208	215	217	219	224	226	233	235	237	242	244	255
3	278	280	287	289	291	296	298	305	307	342	344	346	351	353
1	378	380	382	387	389	400	405	407	414	416	418	423	425	432
0	452	487	489	491	492	496	498	505	507	509	510	514	516	523
1	541	543	545	546	550	552	559	561	563	564	568	570	577	579
6	597	678	680	682	687	689	696	698	700	705	707	714	716	718
8	750	752	754	759	761	768	770	772	777	779	786	788	1390	1397
105	TO	1407	1410	1412	1438	1445	1447	1449	1451	1453	1454	1456	1458	-
165	1466	1490	1497	1499	1500	1502	1504	1506	1509	1511	1513	1592	1594	-
000	1602	1608	1610	1612	1616	1618	1624	1626	1628	1632	1634	1641	1645	-
53	1655	1657	1661	1663	1669	1671	1673	1677	1679	1685	1687	1789	1791	-
97	1799	1805	1807	1809	1813	1815	1821	1823	1825	1829	1831	1836	1840	-
148	1850	1852	1856	1858	1864	1866	1868	1872	1874	1880	1882	1888	1889	-
193	1895	1898	1900	1902	1980	1982	1984	1988	1990	1996	1998	2000	2004	-
112	2014	2016	2020	2022	2027	2031	2033	2039	2041	2043	2047	2049	2055	-
159	2063	2065	2071	2073	2120	2133	2135	2137	2139	2141	TO	2143	2146	-
53	2154	2178	2191	2193	2195	2197	2199	2200	2202	2204	-			
PRIS	YD 0.3	ZD 0.2												
18	2221	2226	2239	2244	2247	2252	2265	2270	2273	2278	2291	2296	2299	-
17	2322	2325	2330	2343	2348	2351	2356	2369	2382	2395	2407	2419	2431	-
55	2467	2479	2491	2503	2515	2527	2541	2547	2550	2555	2568	2573	2576	-
94	2599	2602	2607	2620	2625	2628	2633	2646	2651	2654	2659	2672	2677	-
85	2698	2711	2724	2736	2748	2760	2772	2784	2796	2808	2820	2832	2844	-
70	2876	2879	2884	2897	2902	2905	2910	2923	2928	2931	2936	2949	2954	-
62	2975	2980	2983	2988	3001	3006	3009	3014	3027	3040	3053	3065	3077	-
01	3113	3125	3137	3149	3161	3173	3185	3199	3205	3208	3213	3226	3231	-
39	3252	3257	3260	3265	3278	3283	3286	3291	3304	3309	3312	3317	3330	-
38	3343	3356	3369	3382	3394	3406	3418	3430	3442	3454	3466	3478	3490	-
14	3528	3534	3537	3542	3555	3560	3563	3568	3581	3586	3589	3594	3607	-
15	3620	3633	3638	3641	3646	3659	3664	3667	3672	3685	3698	3711	3723	-
47	3759	3771	3783	3795	3807	3819	3831	3843	3857	3863	3866	3871	3884	-
92	3897	3910	3915	3918	3923	3936	3941	3944	3949	3962	3967	3970	3975	-
93	3996	4001	4014	4027	4040	4052	4064	4076	4088	4100	4112	4124	4136	-
60	4172	4186	4192	4195	4200	4213	4218	4221	4226	4239	4244	4247	4252	-
70	4273	4278	4291	4296	4299	4304	4317	4322	4325	4330	4343	4356	4369	-
93	4405	4417	4429	4441	4453	4465	4477	4489	4501	PRIS	YD 0.3	ZD 0.2		
221	222	239	240	257	258	275	276	293	294	348	349	366	367	384
421	438	439	493	494	511	512	529	530	547	548	565	566	583	584
720	721	738	739	756	757	774	775	1597	1598	1613	1614	1629	1630	1642
58	1659	1674	1675	1794	1795	1810	1811	1826	1827	1837	1838	1853	1854	-
70	1985	1986	2001	2002	2017	2018	2028	2029	2044	2045	2060	2061	2388	-
12	2415	2436	2439	2460	2463	2484	2487	2508	2511	2717	2720	2741	2744	-
68	2789	2792	2813	2816	2837	2840	3046	3049	3070	3073	3094	3097	3118	-
42	3145	3166	3169	3375	3378	3399	3402	3423	3426	3447	3450	3471	3474	-
98	3704	3707	3728	3731	3752	3755	3776	3779	3800	3803	3824	3827	4033	-
57	4060	4081	4084	4105	4108	4129	4132	4153	4156	4362	4365	4386	4389	-
13	4434	4437	4458	4461	4482	4485	PRIS	YD 0.25	ZD 0.15					

TS
 L CONCRETE ALL
 S
 1 13 15 21 23 25 31 33 35 41 43 45 51 53 55 61 63 65 66 68 70 FIXED
 LOADTYPE DEAD TITLE (DL) BEBAN MATI
 GHT Y -1
 LOAD
 13 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 38 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 52 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 37 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 11 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -

2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
2653 2655 2656 PR GY -80
2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
3098 PR GY -80
3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
PR GY -80
3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
3977 3979 3981 3982 PR GY -80
3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -

4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
4424 PR GY -80
TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -80
2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
2653 2655 2656 PR GY -69.3
2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
3098 PR GY -69.3
3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
3538 PR GY -69.3
3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -

3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 3977 3979 3981 3982 PR GY -69.3
 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
 4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
 4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
 4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
 4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
 4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
 4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
 4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
 4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
 4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
 4424 PR GY -69.3
 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -69.3
 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
 2653 2655 2656 PR GY -18
 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 3098 PR GY -18
 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 3539 PR GY -18
 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -

588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 O 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 O 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 O 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 O 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 O 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 O 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 977 3979 3981 3982 PR GY -18
 985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
 206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
 230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
 254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
 279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
 303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
 327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
 352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
 376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
 400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
 424 PR GY -18
 O 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 O 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
 O 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
 O 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -18

LOAD
 4 TO 196 200 205 209 214 218 223 227 232 236 241 245 259 263 268 272 -
 1 286 290 295 299 304 308 309 311 312 337 339 TO 341 345 350 354 359 -
 3 372 377 381 386 390 404 408 413 417 422 426 431 435 440 444 449 453 -
 5 457 482 TO 486 490 495 499 504 508 513 517 522 526 531 535 540 544 -
 3 558 562 567 571 576 580 585 589 594 598 TO 602 673 675 TO 677 681 -
 O 695 699 704 708 713 717 722 726 740 744 749 753 758 762 767 771 776 -
 5 789 790 792 793 1398 1404 1408 1414 1446 1452 1455 1462 1498 1501 -
 514 1588 TO 1591 1595 1599 1603 1607 1611 1615 1619 1623 1627 1631 -
 544 1648 1652 1656 1660 1664 1668 1672 1676 1680 1684 1688 TO 1691 -
 O 1788 1792 1796 1800 1804 1808 1812 1816 1820 1824 1828 1832 1839 -
 347 1851 1855 1859 1863 1867 1871 1875 1879 1883 TO 1887 1890 1897 -
 376 TO 1979 1983 1987 1991 1995 1999 2003 2007 2011 2015 2019 2023 -
 334 2038 2042 2046 2050 2054 2058 2062 2066 2070 2074 TO 2077 2134 -
 144 2150 2192 2198 2201 2208 TO 2210 2214 2224 2237 2250 2263 2276 -
 302 2315 2328 2341 2354 2367 2374 2377 2380 2384 2386 2398 2410 2422 -
 146 2458 2470 2482 2494 2506 2518 2530 2532 2535 2538 2539 2543 2553 -
 579 2592 2605 2618 2631 2644 2657 2670 2683 2696 2703 2706 2709 -

NI GY -612
 727 2739 2751 2763 2775 2787 2799 2811 2823 2835 2847 2859 2861 2864 -
 368 2872 2882 2895 2908 2921 2934 2947 2960 2973 2986 2999 3012 3025 -
 335 3038 3042 3044 3056 3068 3080 3092 3104 3116 3128 3140 3152 3164 -
 88 3190 3193 3196 3197 3201 3211 3224 3237 3250 3263 3276 3289 3302 -
 328 3341 3354 3361 3364 3367 3371 3373 3385 3397 3409 3421 3433 3445 -
 169 3481 3493 3505 3517 3519 3522 3525 3526 3530 3540 3553 3566 3579 -
 005 3618 3631 3644 3657 3670 3683 3690 3693 3696 3700 3702 3714 3726 -
 50 3762 3774 3786 3798 3810 3822 3834 3846 3848 3851 3854 3855 3859 -
 82 3895 3908 3921 3934 3947 3960 3973 3986 3999 4012 4019 4022 4025 -
 31 4043 4055 4067 4079 4091 4103 4115 4127 4139 4151 4163 4175 4177 -
 83 4184 4188 4198 4211 4224 4237 4250 4263 4276 4289 4302 4315 4328 -
 48 4351 4354 4358 4360 4372 4384 4396 4408 4420 4432 4444 4456 4468 -
 92 4504 4506 4509 UNI GY -612

LOADTYPE LIVE TITLE (LL) BEBAN HIDUP
 LOAD
 13 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 38 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 62 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 87 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 11 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 36 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 60 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 85 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 09 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 33 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -

457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
653 2655 2656 PR GY -75
660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
1000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
1024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
1050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
1074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
1098 PR GY -75
1100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
1124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
1148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
1172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
1195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
1222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
1246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
1271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
1295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
1319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
1344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
1368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
1393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
1417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
1441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
1465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
1489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
1513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
1539 PR GY -75
1543 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
1564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
1588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
1613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
1637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
1661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
1686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
1710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
1734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
1758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
1782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
1806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
1830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
1853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
1880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
1904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
1929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
1953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
1977 3979 3981 3982 PR GY -75
1985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
2010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
2035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
2059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
2083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
2107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
2131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
2155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
2179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
2206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
2230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
2254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
2279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
2303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
2327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
2352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
2376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
2400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -

4424 PR GY -75
 TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
 TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
 TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -75
 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
 2653 2655 2656 PR GY -30
 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 3098 PR GY -30
 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
 TO 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 TO 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 TO 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 TO 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 TO 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 TO 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 TO 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 TO 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 TO 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 PR GY -30
 3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 TO 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 TO 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 TO 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 TO 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 TO 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 TO 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 3977 3979 3981 3982 PR GY -30
 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -

4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
 4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
 4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
 4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
 4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
 4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
 4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
 4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
 4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
 4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
 4424 PR GY -30
 TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
 TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
 TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -30

3 LOADTYPE SEISMIC TITLE (EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)

LOAD

X 10066
 X 20133
 X 30199
 X 47876
 X 57701
 X 69940
 X 64106

6 LOADTYPE SEISMIC TITLE (EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)

LOAD

Z 10066
 Z 20133
 Z 30199
 Z 47876
 Z 57701
 Z 69940
 Z 64106

COMB 4 KOM1 1.4 DL

COMB 5 KOM2 1.2 DL 1.6 LL

2 1.6

COMB 7 KOM3 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX 1.0 EZ

2 0.3 3 0.3 6 1.0

COMB 8 KOM4 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX -1.0 EZ

2 0.3 3 -0.3 6 -1.0

COMB 9 KOM5 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX -1.0 EZ

2 0.3 3 0.3 6 -1.0

COMB 10 KOM6 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX 1.0 EZ

2 0.3 3 -0.3 6 1.0

COMB 11 KOM7 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX 0.3 EZ

2 0.3 3 1.0 6 0.3

COMB 12 KOM8 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX -0.3 EZ

2 0.3 3 -1.0 6 -0.3

COMB 13 KOM9 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX -0.3 EZ

2 0.3 3 1.0 6 -0.3

COMB 14 KOM10 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX 0.3 EZ

2 0.3 3 -1.0 6 0.3

COMB 15 KOM11 0.9 DL 0.3 EX 1.0 EZ

3 0.3 6 1.0

COMB 16 KOM12 0.9 DL -0.3 EX -1.0 EZ

3 -0.3 6 -1.0

COMB 17 KOM13 0.9 DL 0.3 EX -1.0 EZ

3 0.3 6 -1.0

COMB 18 KOM14 0.9 DL -0.3 EX 1.0 EZ

3 -0.3 6 1.0

COMB 19 KOM15 0.9 DL 1.0 EX 0.3 EZ

3 1.0 6 0.3

COMB 20 KOM16 0.9 DL -1.0 EX -0.3 EZ

3 -1.0 6 -0.3

COMB 21 KOM17 0.9 DL 1.0 EX -0.3 EZ

3 1.0 6 -0.3

COMB 22 KOM18 0.9 DL -1.0 EX 0.3 EZ

3 -1.0 6 0.3

COMB 23 KOMBINASI GESER 1.2 DL 1.0 LL

2 1.0

AM ANALYSIS

STORY DRIFT

```

*****
*
*          STAAD.Pro V8i SELECTseries5          *
*          Version  20.07.10.64                *
*          Proprietary Program of              *
*          Bentley Systems, Inc.               *
*          Date=    OCT 21, 2015                *
*          Time=    14:53: 9                    *
*
*          USER ID: Toshiba                     *
*****

```

1. STAAD SPACE

PUT FILE: STATIK EKIVALEN.STD

2. START JOB INFORMATION

3. ENGINEER DATE 26-JUN-15

4. END JOB INFORMATION

5. INPUT WIDTH 79

6. UNIT METER KG

7. JOINT COORDINATES

- 8. 1 0 0 0; 3 8.85 0 0; 5 15.5 0 0; 11 0 0 7; 13 8.85 0 7; 15 15.5 0 7; 21 0 0 14
- 9. 23 8.85 0 14; 25 15.5 0 14; 31 0 0 21; 33 8.85 0 21; 35 15.5 0 21; 41 0 0 28
- 10. 43 8.85 0 28; 45 15.5 0 28; 51 0 0 35; 53 8.85 0 35; 55 15.5 0 35; 61 0 0 42
- 11. 63 8.85 0 42; 65 15.5 0 42; 66 0 0 45.5; 68 8.85 0 45.5; 70 15.5 0 45.5
- 12. 71 0 3 0; 72 4.425 3 0; 73 8.85 3 0; 74 12.175 3 0; 75 15.5 3 0; 76 0 3 3.5
- 13. 77 4.425 3 3.5; 78 8.85 3 3.5; 79 12.175 3 3.5; 80 15.5 3 3.5; 81 0 3 7
- 14. 82 4.425 3 7; 83 8.85 3 7; 84 12.175 3 7; 85 15.5 3 7; 86 0 3 10.5
- 15. 87 4.425 3 10.5; 88 8.85 3 10.5; 89 12.175 3 10.5; 90 15.5 3 10.5; 91 0 3 14
- 16. 92 4.425 3 14; 93 8.85 3 14; 94 12.175 3 14; 95 15.5 3 14; 96 0 3 17.5
- 17. 97 4.425 3 17.5; 98 8.85 3 17.5; 99 12.175 3 17.5; 100 15.5 3 17.5; 101 0 3 21
- 18. 102 4.425 3 21; 103 8.85 3 21; 104 12.175 3 21; 105 15.5 3 21; 106 0 3 24.5
- 19. 107 4.425 3 24.5; 108 8.85 3 24.5; 109 12.175 3 24.5; 110 15.5 3 24.5
- 20. 111 0 3 28; 112 4.425 3 28; 113 8.85 3 28; 114 12.175 3 28; 115 15.5 3 28
- 21. 116 0 3 31.5; 117 4.425 3 31.5; 118 8.85 3 31.5; 119 12.175 3 31.5
- 22. 120 15.5 3 31.5; 121 0 3 35; 122 4.425 3 35; 123 8.85 3 35; 124 12.175 3 35
- 23. 125 15.5 3 35; 126 0 3 38.5; 127 4.425 3 38.5; 128 8.85 3 38.5
- 24. 129 12.175 3 38.5; 130 15.5 3 38.5; 131 0 3 42; 132 4.425 3 42; 133 8.85 3 42
- 25. 134 12.175 3 42; 135 15.5 3 42; 136 0 3 45.5; 137 4.425 3 45.5
- 26. 138 8.85 3 45.5; 139 12.175 3 45.5; 140 15.5 3 45.5; 141 0 6 0; 142 4.425 6 0
- 27. 143 8.85 6 0; 144 12.175 6 0; 145 15.5 6 0; 146 0 6 3.5; 147 4.425 6 3.5
- 28. 148 8.85 6 3.5; 149 12.175 6 3.5; 150 15.5 6 3.5; 151 0 6 7; 152 4.425 6 7
- 29. 153 8.85 6 7; 154 12.175 6 7; 155 15.5 6 7; 156 0 6 10.5; 157 4.425 6 10.5
- 30. 158 8.85 6 10.5; 159 12.175 6 10.5; 160 15.5 6 10.5; 161 0 6 14
- 31. 162 4.425 6 14; 163 8.85 6 14; 164 12.175 6 14; 165 15.5 6 14; 166 0 6 17.5
- 32. 167 4.425 6 17.5; 168 8.85 6 17.5; 169 12.175 6 17.5; 170 15.5 6 17.5
- 33. 171 0 6 21; 172 4.425 6 21; 173 8.85 6 21; 174 12.175 6 21; 175 15.5 6 21
- 34. 176 0 6 24.5; 177 4.425 6 24.5; 178 8.85 6 24.5; 179 12.175 6 24.5
- 35. 180 15.5 6 24.5; 181 0 6 28; 182 4.425 6 28; 183 8.85 6 28; 184 12.175 6 28
- 36. 185 15.5 6 28; 186 0 6 31.5; 187 4.425 6 31.5; 188 8.85 6 31.5
- 37. 189 12.175 6 31.5; 190 15.5 6 31.5; 191 0 6 35; 192 4.425 6 35; 193 8.85 6 35
- 38. 194 12.175 6 35; 195 15.5 6 35; 196 0 6 38.5; 197 4.425 6 38.5

39. 198 8.85 6 38.5; 199 12.175 6 38.5; 200 15.5 6 38.5; 201 0 6 42
 40. 202 4.425 6 42; 203 8.85 6 42; 204 12.175 6 42; 205 15.5 6 42; 206 0 6 45.5
 41. 207 4.425 6 45.5; 208 8.85 6 45.5; 209 12.175 6 45.5; 210 15.5 6 45.5
 42. 211 0 9 0; 212 4.425 9 0; 213 8.85 9 0; 214 12.175 9 0; 215 15.5 9 0
 43. 216 0 9 3.5; 217 4.425 9 3.5; 218 8.85 9 3.5; 219 12.175 9 3.5; 220 15.5 9 3.5
 44. 221 0 9 7; 222 4.425 9 7; 223 8.85 9 7; 224 12.175 9 7; 225 15.5 9 7
 45. 226 0 9 10.5; 227 4.425 9 10.5; 228 8.85 9 10.5; 229 12.175 9 10.5
 46. 230 15.5 9 10.5; 231 0 9 14; 232 4.425 9 14; 233 8.85 9 14; 234 12.175 9 14
 47. 235 15.5 9 14; 236 0 9 17.5; 237 4.425 9 17.5; 238 8.85 9 17.5
 48. 239 12.175 9 17.5; 240 15.5 9 17.5; 241 0 9 21; 242 4.425 9 21; 243 8.85 9 21
 49. 244 12.175 9 21; 245 15.5 9 21; 246 0 9 24.5; 247 4.425 9 24.5
 50. 248 8.85 9 24.5; 249 12.175 9 24.5; 250 15.5 9 24.5; 251 0 9 28
 51. 252 4.425 9 28; 253 8.85 9 28; 254 12.175 9 28; 255 15.5 9 28; 256 0 9 31.5
 52. 257 4.425 9 31.5; 258 8.85 9 31.5; 259 12.175 9 31.5; 260 15.5 9 31.5
 53. 261 0 9 35; 262 4.425 9 35; 263 8.85 9 35; 264 12.175 9 35; 265 15.5 9 35
 54. 266 0 9 38.5; 267 4.425 9 38.5; 268 8.85 9 38.5; 269 12.175 9 38.5
 55. 270 15.5 9 38.5; 271 0 9 42; 272 4.425 9 42; 273 8.85 9 42; 274 12.175 9 42
 56. 275 15.5 9 42; 276 0 9 45.5; 277 4.425 9 45.5; 278 8.85 9 45.5
 57. 279 12.175 9 45.5; 280 15.5 9 45.5; 281 0 13 0; 282 4.425 13 0; 283 8.85 13 0
 58. 284 12.175 13 0; 285 15.5 13 0; 286 0 13 3.5; 287 4.425 13 3.5
 59. 288 8.85 13 3.5; 289 12.175 13 3.5; 290 15.5 13 3.5; 291 0 13 7
 60. 292 4.425 13 7; 293 8.85 13 7; 294 12.175 13 7; 295 15.5 13 7; 296 0 13 10.5
 61. 297 4.425 13 10.5; 298 8.85 13 10.5; 299 12.175 13 10.5; 300 15.5 13 10.5
 62. 301 0 13 14; 302 4.425 13 14; 303 8.85 13 14; 304 12.175 13 14; 305 15.5 13 14
 63. 306 0 13 17.5; 307 4.425 13 17.5; 308 8.85 13 17.5; 309 12.175 13 17.5
 64. 310 15.5 13 17.5; 311 0 13 21; 312 4.425 13 21; 313 8.85 13 21
 65. 314 12.175 13 21; 315 15.5 13 21; 316 0 13 24.5; 317 4.425 13 24.5
 66. 318 8.85 13 24.5; 319 12.175 13 24.5; 320 15.5 13 24.5; 321 0 13 28
 67. 322 4.425 13 28; 323 8.85 13 28; 324 12.175 13 28; 325 15.5 13 28
 68. 326 0 13 31.5; 327 4.425 13 31.5; 328 8.85 13 31.5; 329 12.175 13 31.5
 69. 330 15.5 13 31.5; 331 0 13 35; 332 4.425 13 35; 333 8.85 13 35
 70. 334 12.175 13 35; 335 15.5 13 35; 336 0 13 38.5; 337 4.425 13 38.5
 71. 338 8.85 13 38.5; 339 12.175 13 38.5; 340 15.5 13 38.5; 341 0 13 42
 72. 342 4.425 13 42; 343 8.85 13 42; 344 12.175 13 42; 345 15.5 13 42
 73. 346 0 13 45.5; 347 4.425 13 45.5; 348 8.85 13 45.5; 349 12.175 13 45.5
 74. 350 15.5 13 45.5; 563 8.85 3 23.126; 572 7.784 3 21; 580 7.784 3 23.126
 75. 583 8.85 6 22.374; 592 7.716 6 21; 600 7.716 6 22.374; 601 8.85 9 22.374
 76. 602 7.716 9 21; 603 7.716 9 22.374; 606 8.85 13 23.167; 615 7.799 13 21
 77. 623 7.799 13 23.167; 624 0 16.5 0; 625 4.425 16.5 0; 626 8.85 16.5 0
 78. 627 12.175 16.5 0; 628 15.5 16.5 0; 629 0 16.5 3.5; 630 4.425 16.5 3.5
 79. 631 8.85 16.5 3.5; 632 12.175 16.5 3.5; 633 15.5 16.5 3.5; 634 0 16.5 7
 80. 635 4.425 16.5 7; 636 8.85 16.5 7; 637 12.175 16.5 7; 638 15.5 16.5 7
 81. 639 0 16.5 10.5; 640 4.425 16.5 10.5; 641 8.85 16.5 10.5; 642 12.175 16.5 10.5
 82. 643 15.5 16.5 10.5; 644 0 16.5 14; 645 4.425 16.5 14; 646 8.85 16.5 14
 83. 647 12.175 16.5 14; 648 15.5 16.5 14; 649 0 16.5 17.5; 650 4.425 16.5 17.5
 84. 651 8.85 16.5 17.5; 652 12.175 16.5 17.5; 653 15.5 16.5 17.5; 654 0 16.5 21
 85. 655 4.425 16.5 21; 656 8.85 16.5 21; 657 12.175 16.5 21; 658 15.5 16.5 21
 86. 659 0 16.5 24.5; 660 4.425 16.5 24.5; 661 8.85 16.5 24.5; 662 12.175 16.5 24.5
 87. 663 15.5 16.5 24.5; 664 0 16.5 28; 665 4.425 16.5 28; 666 8.85 16.5 28
 88. 667 12.175 16.5 28; 668 15.5 16.5 28; 669 0 16.5 31.5; 670 4.425 16.5 31.5
 89. 671 8.85 16.5 31.5; 672 12.175 16.5 31.5; 673 15.5 16.5 31.5; 674 0 16.5 35
 90. 675 4.425 16.5 35; 676 8.85 16.5 35; 677 12.175 16.5 35; 678 15.5 16.5 35
 91. 679 0 16.5 38.5; 680 4.425 16.5 38.5; 681 8.85 16.5 38.5; 682 12.175 16.5 38.5
 92. 683 15.5 16.5 38.5; 684 0 16.5 42; 685 4.425 16.5 42; 686 8.85 16.5 42
 93. 687 12.175 16.5 42; 688 15.5 16.5 42; 689 0 16.5 45.5; 690 4.425 16.5 45.5
 94. 691 8.85 16.5 45.5; 692 12.175 16.5 45.5; 693 15.5 16.5 45.5; 694 0 20 0

95. 695 4.425 20 0; 696 8.85 20 0; 697 12.175 20 0; 698 15.5 20 0; 699 0 20 3.5
96. 700 4.425 20 3.5; 701 8.85 20 3.5; 702 12.175 20 3.5; 703 15.5 20 3.5
97. 704 0 20 7; 705 4.425 20 7; 706 8.85 20 7; 707 12.175 20 7; 708 15.5 20 7
98. 709 0 20 10.5; 710 4.425 20 10.5; 711 8.85 20 10.5; 712 12.175 20 10.5
99. 713 15.5 20 10.5; 714 0 20 14; 715 4.425 20 14; 716 8.85 20 14
100. 717 12.175 20 14; 718 15.5 20 14; 719 0 20 17.5; 720 4.425 20 17.5
101. 721 8.85 20 17.5; 722 12.175 20 17.5; 723 15.5 20 17.5; 724 0 20 21
102. 725 4.425 20 21; 726 8.85 20 21; 727 12.175 20 21; 728 15.5 20 21
103. 729 0 20 24.5; 730 4.425 20 24.5; 731 8.85 20 24.5; 732 12.175 20 24.5
104. 733 15.5 20 24.5; 734 0 20 28; 735 4.425 20 28; 736 8.85 20 28
105. 737 12.175 20 28; 738 15.5 20 28; 739 0 20 31.5; 740 4.425 20 31.5
106. 741 8.85 20 31.5; 742 12.175 20 31.5; 743 15.5 20 31.5; 744 0 20 35
107. 745 4.425 20 35; 746 8.85 20 35; 747 12.175 20 35; 748 15.5 20 35
108. 749 0 20 38.5; 750 4.425 20 38.5; 751 8.85 20 38.5; 752 12.175 20 38.5
109. 753 15.5 20 38.5; 754 0 20 42; 755 4.425 20 42; 756 8.85 20 42
110. 757 12.175 20 42; 758 15.5 20 42; 759 0 20 45.5; 760 4.425 20 45.5
111. 761 8.85 20 45.5; 762 12.175 20 45.5; 763 15.5 20 45.5; 764 0 23.5 0
112. 765 4.425 23.5 0; 766 8.85 23.5 0; 767 12.175 23.5 0; 768 15.5 23.5 0
113. 769 0 23.5 3.5; 770 4.425 23.5 3.5; 771 8.85 23.5 3.5; 772 12.175 23.5 3.5
114. 773 15.5 23.5 3.5; 774 0 23.5 7; 775 4.425 23.5 7; 776 8.85 23.5 7
115. 777 12.175 23.5 7; 778 15.5 23.5 7; 779 0 23.5 10.5; 780 4.425 23.5 10.5
116. 781 8.85 23.5 10.5; 782 12.175 23.5 10.5; 783 15.5 23.5 10.5; 784 0 23.5 14
117. 785 4.425 23.5 14; 786 8.85 23.5 14; 787 12.175 23.5 14; 788 15.5 23.5 14
118. 789 0 23.5 17.5; 790 4.425 23.5 17.5; 791 8.85 23.5 17.5; 792 12.175 23.5 17.5
119. 793 15.5 23.5 17.5; 794 0 23.5 21; 795 4.425 23.5 21; 796 8.85 23.5 21
120. 797 12.175 23.5 21; 798 15.5 23.5 21; 799 0 23.5 24.5; 800 4.425 23.5 24.5
121. 801 8.85 23.5 24.5; 802 12.175 23.5 24.5; 803 15.5 23.5 24.5; 804 0 23.5 28
122. 805 4.425 23.5 28; 806 8.85 23.5 28; 807 12.175 23.5 28; 808 15.5 23.5 28
123. 809 0 23.5 31.5; 810 4.425 23.5 31.5; 811 8.85 23.5 31.5; 812 12.175 23.5 31.5
124. 813 15.5 23.5 31.5; 814 0 23.5 35; 815 4.425 23.5 35; 816 8.85 23.5 35
125. 817 12.175 23.5 35; 818 15.5 23.5 35; 819 0 23.5 38.5; 820 4.425 23.5 38.5
126. 821 8.85 23.5 38.5; 822 12.175 23.5 38.5; 823 15.5 23.5 38.5; 824 0 23.5 42
127. 825 4.425 23.5 42; 826 8.85 23.5 42; 827 12.175 23.5 42; 828 15.5 23.5 42
128. 829 0 23.5 45.5; 830 4.425 23.5 45.5; 831 8.85 23.5 45.5; 832 12.175 23.5 45.5
129. 833 15.5 23.5 45.5; 836 8.85 16.5 23.147; 845 7.792 16.5 21
130. 853 7.792 16.5 23.147; 854 8.85 20 23.147; 855 7.792 20 21
131. 856 7.792 20 23.147; 859 8.85 23.5 23.179; 868 7.795 23.5 21
132. 876 7.795 23.5 23.179; 877 2.2125 3 0; 878 2.2125 3 1.75; 879 0 3 1.75
133. 880 4.425 3 1.75; 881 6.6375 3 0; 882 6.6375 3 1.75; 883 8.85 3 1.75
134. 884 2.2125 3 3.5; 885 6.6375 3 3.5; 886 2.2125 3 5.25; 887 0 3 5.25
135. 888 4.425 3 5.25; 889 6.6375 3 5.25; 890 8.85 3 5.25; 891 2.2125 3 7
136. 892 6.6375 3 7; 893 2.2125 3 8.75; 894 0 3 8.75; 895 4.425 3 8.75
137. 896 6.6375 3 8.75; 897 8.85 3 8.75; 898 2.2125 3 10.5; 899 6.6375 3 10.5
138. 900 2.2125 3 12.25; 901 0 3 12.25; 902 4.425 3 12.25; 903 6.6375 3 12.25
139. 904 8.85 3 12.25; 905 2.2125 3 14; 906 6.6375 3 14; 907 2.2125 3 15.75
140. 908 0 3 15.75; 909 4.425 3 15.75; 910 6.6375 3 15.75; 911 8.85 3 15.75
141. 912 2.2125 3 17.5; 913 6.6375 3 17.5; 914 2.2125 3 19.25; 915 0 3 19.25
142. 916 4.425 3 19.25; 917 6.6375 3 19.25; 918 8.85 3 19.25; 919 2.2125 3 21
143. 920 6.6375 3 21; 921 2.2125 3 22.75; 922 0 3 22.75; 923 4.425 3 22.75
144. 924 6.6375 3 22.75; 925 8.85 3 22.75; 926 2.2125 3 24.5; 927 6.6375 3 24.5
145. 928 2.2125 3 26.25; 929 0 3 26.25; 930 4.425 3 26.25; 931 6.6375 3 26.25
146. 932 8.85 3 26.25; 933 2.2125 3 28; 934 6.6375 3 28; 935 2.2125 3 29.75
147. 936 0 3 29.75; 937 4.425 3 29.75; 938 6.6375 3 29.75; 939 8.85 3 29.75
148. 940 2.2125 3 31.5; 941 6.6375 3 31.5; 942 2.2125 3 33.25; 943 0 3 33.25
149. 944 4.425 3 33.25; 945 6.6375 3 33.25; 946 8.85 3 33.25; 947 2.2125 3 35
150. 948 6.6375 3 35; 949 2.2125 3 36.75; 950 0 3 36.75; 951 4.425 3 36.75

151. 952 6.6375 3 36.75; 953 8.85 3 36.75; 954 2.2125 3 38.5; 955 6.6375 3 38.5
 152. 956 2.2125 3 40.25; 957 0 3 40.25; 958 4.425 3 40.25; 959 6.6375 3 40.25
 153. 960 8.85 3 40.25; 961 2.2125 3 42; 962 6.6375 3 42; 963 2.2125 3 43.75
 154. 964 0 3 43.75; 965 4.425 3 43.75; 966 6.6375 3 43.75; 967 8.85 3 43.75
 155. 968 2.2125 3 45.5; 969 6.6375 3 45.5; 970 10.5125 3 0; 971 10.5125 3 1.75
 156. 972 12.175 3 1.75; 973 13.8375 3 0; 974 13.8375 3 1.75; 975 15.5 3 1.75
 157. 976 10.5125 3 3.5; 977 13.8375 3 3.5; 978 10.5125 3 5.25; 979 12.175 3 5.25
 158. 980 13.8375 3 5.25; 981 15.5 3 5.25; 982 10.5125 3 7; 983 13.8375 3 7
 159. 984 10.5125 3 8.75; 985 12.175 3 8.75; 986 13.8375 3 8.75; 987 15.5 3 8.75
 160. 988 10.5125 3 10.5; 989 13.8375 3 10.5; 990 10.5125 3 12.25
 161. 991 12.175 3 12.25; 992 13.8375 3 12.25; 993 15.5 3 12.25; 994 10.5125 3 14
 162. 995 13.8375 3 14; 996 10.5125 3 15.75; 997 12.175 3 15.75; 998 13.8375 3 15.75
 163. 999 15.5 3 15.75; 1000 10.5125 3 17.5; 1001 13.8375 3 17.5
 164. 1002 10.5125 3 19.25; 1003 12.175 3 19.25; 1004 13.8375 3 19.25
 165. 1005 15.5 3 19.25; 1006 10.5125 3 21; 1007 13.8375 3 21; 1008 10.5125 3 22.75
 166. 1009 12.175 3 22.75; 1010 13.8375 3 22.75; 1011 15.5 3 22.75
 167. 1012 10.5125 3 24.5; 1013 13.8375 3 24.5; 1014 10.5125 3 26.25
 168. 1015 12.175 3 26.25; 1016 13.8375 3 26.25; 1017 15.5 3 26.25
 169. 1018 10.5125 3 28; 1019 13.8375 3 28; 1020 10.5125 3 29.75
 170. 1021 12.175 3 29.75; 1022 13.8375 3 29.75; 1023 15.5 3 29.75
 171. 1024 10.5125 3 31.5; 1025 13.8375 3 31.5; 1026 10.5125 3 33.25
 172. 1027 12.175 3 33.25; 1028 13.8375 3 33.25; 1029 15.5 3 33.25
 173. 1030 10.5125 3 35; 1031 13.8375 3 35; 1032 10.5125 3 36.75
 174. 1033 12.175 3 36.75; 1034 13.8375 3 36.75; 1035 15.5 3 36.75
 175. 1036 10.5125 3 38.5; 1037 13.8375 3 38.5; 1038 10.5125 3 40.25
 176. 1039 12.175 3 40.25; 1040 13.8375 3 40.25; 1041 15.5 3 40.25
 177. 1042 10.5125 3 42; 1043 13.8375 3 42; 1044 10.5125 3 43.75
 178. 1045 12.175 3 43.75; 1046 13.8375 3 43.75; 1047 15.5 3 43.75
 179. 1048 10.5125 3 45.5; 1049 13.8375 3 45.5; 1050 2.2125 6 0; 1051 2.2125 6 1.75
 180. 1052 0 6 1.75; 1053 4.425 6 1.75; 1054 6.6375 6 0; 1055 6.6375 6 1.75
 181. 1056 8.85 6 1.75; 1057 2.2125 6 3.5; 1058 6.6375 6 3.5; 1059 2.2125 6 5.25
 182. 1060 0 6 5.25; 1061 4.425 6 5.25; 1062 6.6375 6 5.25; 1063 8.85 6 5.25
 183. 1064 2.2125 6 7; 1065 6.6375 6 7; 1066 2.2125 6 8.75; 1067 0 6 8.75
 184. 1068 4.425 6 8.75; 1069 6.6375 6 8.75; 1070 8.85 6 8.75; 1071 2.2125 6 10.5
 185. 1072 6.6375 6 10.5; 1073 2.2125 6 12.25; 1074 0 6 12.25; 1075 4.425 6 12.25
 186. 1076 6.6375 6 12.25; 1077 8.85 6 12.25; 1078 2.2125 6 14; 1079 6.6375 6 14
 187. 1080 2.2125 6 15.75; 1081 0 6 15.75; 1082 4.425 6 15.75; 1083 6.6375 6 15.75
 188. 1084 8.85 6 15.75; 1085 2.2125 6 17.5; 1086 6.6375 6 17.5; 1087 2.2125 6 19.25
 189. 1088 0 6 19.25; 1089 4.425 6 19.25; 1090 6.6375 6 19.25; 1091 8.85 6 19.25
 190. 1092 2.2125 6 21; 1093 6.6375 6 21; 1094 2.2125 6 22.75; 1095 0 6 22.75
 191. 1096 4.425 6 22.75; 1097 6.6375 6 22.75; 1098 8.85 6 22.75; 1099 2.2125 6 24.5
 192. 1100 6.6375 6 24.5; 1101 2.2125 6 26.25; 1102 0 6 26.25; 1103 4.425 6 26.25
 193. 1104 6.6375 6 26.25; 1105 8.85 6 26.25; 1106 2.2125 6 28; 1107 6.6375 6 28
 194. 1108 2.2125 6 29.75; 1109 0 6 29.75; 1110 4.425 6 29.75; 1111 6.6375 6 29.75
 195. 1112 8.85 6 29.75; 1113 2.2125 6 31.5; 1114 6.6375 6 31.5; 1115 2.2125 6 33.25
 196. 1116 0 6 33.25; 1117 4.425 6 33.25; 1118 6.6375 6 33.25; 1119 8.85 6 33.25
 197. 1120 2.2125 6 35; 1121 6.6375 6 35; 1122 2.2125 6 36.75; 1123 0 6 36.75
 198. 1124 4.425 6 36.75; 1125 6.6375 6 36.75; 1126 8.85 6 36.75; 1127 2.2125 6 38.5
 199. 1128 6.6375 6 38.5; 1129 2.2125 6 40.25; 1130 0 6 40.25; 1131 4.425 6 40.25
 200. 1132 6.6375 6 40.25; 1133 8.85 6 40.25; 1134 2.2125 6 42; 1135 6.6375 6 42
 201. 1136 2.2125 6 43.75; 1137 0 6 43.75; 1138 4.425 6 43.75; 1139 6.6375 6 43.75
 202. 1140 8.85 6 43.75; 1141 2.2125 6 45.5; 1142 6.6375 6 45.5; 1143 10.5125 6 0
 203. 1144 10.5125 6 1.75; 1145 12.175 6 1.75; 1146 13.8375 6 0; 1147 13.8375 6 1.75
 204. 1148 15.5 6 1.75; 1149 10.5125 6 3.5; 1150 13.8375 6 3.5; 1151 10.5125 6 5.25
 205. 1152 12.175 6 5.25; 1153 13.8375 6 5.25; 1154 15.5 6 5.25; 1155 10.5125 6 7
 206. 1156 13.8375 6 7; 1157 10.5125 6 8.75; 1158 12.175 6 8.75; 1159 13.8375 6 8.75

207. 1160 15.5 6 8.75; 1161 10.5125 6 10.5; 1162 13.8375 6 10.5
208. 1163 10.5125 6 12.25; 1164 12.175 6 12.25; 1165 13.8375 6 12.25
209. 1166 15.5 6 12.25; 1167 10.5125 6 14; 1168 13.8375 6 14; 1169 10.5125 6 15.75
210. 1170 12.175 6 15.75; 1171 13.8375 6 15.75; 1172 15.5 6 15.75
211. 1173 10.5125 6 17.5; 1174 13.8375 6 17.5; 1175 10.5125 6 19.25
212. 1176 12.175 6 19.25; 1177 13.8375 6 19.25; 1178 15.5 6 19.25
213. 1179 10.5125 6 21; 1180 13.8375 6 21; 1181 10.5125 6 22.75
214. 1182 12.175 6 22.75; 1183 13.8375 6 22.75; 1184 15.5 6 22.75
215. 1185 10.5125 6 24.5; 1186 13.8375 6 24.5; 1187 10.5125 6 26.25
216. 1188 12.175 6 26.25; 1189 13.8375 6 26.25; 1190 15.5 6 26.25
217. 1191 10.5125 6 28; 1192 13.8375 6 28; 1193 10.5125 6 29.75
218. 1194 12.175 6 29.75; 1195 13.8375 6 29.75; 1196 15.5 6 29.75
219. 1197 10.5125 6 31.5; 1198 13.8375 6 31.5; 1199 10.5125 6 33.25
220. 1200 12.175 6 33.25; 1201 13.8375 6 33.25; 1202 15.5 6 33.25
221. 1203 10.5125 6 35; 1204 13.8375 6 35; 1205 10.5125 6 36.75
222. 1206 12.175 6 36.75; 1207 13.8375 6 36.75; 1208 15.5 6 36.75
223. 1209 10.5125 6 38.5; 1210 13.8375 6 38.5; 1211 10.5125 6 40.25
224. 1212 12.175 6 40.25; 1213 13.8375 6 40.25; 1214 15.5 6 40.25
225. 1215 10.5125 6 42; 1216 13.8375 6 42; 1217 10.5125 6 43.75
226. 1218 12.175 6 43.75; 1219 13.8375 6 43.75; 1220 15.5 6 43.75
227. 1221 10.5125 6 45.5; 1222 13.8375 6 45.5; 1223 2.2125 9 0; 1224 2.2125 9 1.75
228. 1225 0 9 1.75; 1226 4.425 9 1.75; 1227 6.6375 9 0; 1228 6.6375 9 1.75
229. 1229 8.85 9 1.75; 1230 2.2125 9 3.5; 1231 6.6375 9 3.5; 1232 2.2125 9 5.25
230. 1233 0 9 5.25; 1234 4.425 9 5.25; 1235 6.6375 9 5.25; 1236 8.85 9 5.25
231. 1237 2.2125 9 7; 1238 6.6375 9 7; 1239 2.2125 9 8.75; 1240 0 9 8.75
232. 1241 4.425 9 8.75; 1242 6.6375 9 8.75; 1243 8.85 9 8.75; 1244 2.2125 9 10.5
233. 1245 6.6375 9 10.5; 1246 2.2125 9 12.25; 1247 0 9 12.25; 1248 4.425 9 12.25
234. 1249 6.6375 9 12.25; 1250 8.85 9 12.25; 1251 2.2125 9 14; 1252 6.6375 9 14
235. 1253 2.2125 9 15.75; 1254 0 9 15.75; 1255 4.425 9 15.75; 1256 6.6375 9 15.75
236. 1257 8.85 9 15.75; 1258 2.2125 9 17.5; 1259 6.6375 9 17.5; 1260 2.2125 9 19.25
237. 1261 0 9 19.25; 1262 4.425 9 19.25; 1263 6.6375 9 19.25; 1264 8.85 9 19.25
238. 1265 2.2125 9 21; 1266 6.6375 9 21; 1267 2.2125 9 22.75; 1268 0 9 22.75
239. 1269 4.425 9 22.75; 1270 6.6375 9 22.75; 1271 8.85 9 22.75; 1272 2.2125 9 24.5
240. 1273 6.6375 9 24.5; 1274 2.2125 9 26.25; 1275 0 9 26.25; 1276 4.425 9 26.25
241. 1277 6.6375 9 26.25; 1278 8.85 9 26.25; 1279 2.2125 9 28; 1280 6.6375 9 28
242. 1281 2.2125 9 29.75; 1282 0 9 29.75; 1283 4.425 9 29.75; 1284 6.6375 9 29.75
243. 1285 8.85 9 29.75; 1286 2.2125 9 31.5; 1287 6.6375 9 31.5; 1288 2.2125 9 33.25
244. 1289 0 9 33.25; 1290 4.425 9 33.25; 1291 6.6375 9 33.25; 1292 8.85 9 33.25
245. 1293 2.2125 9 35; 1294 6.6375 9 35; 1295 2.2125 9 36.75; 1296 0 9 36.75
246. 1297 4.425 9 36.75; 1298 6.6375 9 36.75; 1299 8.85 9 36.75; 1300 2.2125 9 38.5
247. 1301 6.6375 9 38.5; 1302 2.2125 9 40.25; 1303 0 9 40.25; 1304 4.425 9 40.25
248. 1305 6.6375 9 40.25; 1306 8.85 9 40.25; 1307 2.2125 9 42; 1308 6.6375 9 42
249. 1309 2.2125 9 43.75; 1310 0 9 43.75; 1311 4.425 9 43.75; 1312 6.6375 9 43.75
250. 1313 8.85 9 43.75; 1314 2.2125 9 45.5; 1315 6.6375 9 45.5; 1316 10.5125 9 0
251. 1317 10.5125 9 1.75; 1318 12.175 9 1.75; 1319 13.8375 9 0; 1320 13.8375 9 1.75
252. 1321 15.5 9 1.75; 1322 10.5125 9 3.5; 1323 13.8375 9 3.5; 1324 10.5125 9 5.25
253. 1325 12.175 9 5.25; 1326 13.8375 9 5.25; 1327 15.5 9 5.25; 1328 10.5125 9 7
254. 1329 13.8375 9 7; 1330 10.5125 9 8.75; 1331 12.175 9 8.75; 1332 13.8375 9 8.75
255. 1333 15.5 9 8.75; 1334 10.5125 9 10.5; 1335 13.8375 9 10.5
256. 1336 10.5125 9 12.25; 1337 12.175 9 12.25; 1338 13.8375 9 12.25
257. 1339 15.5 9 12.25; 1340 10.5125 9 14; 1341 13.8375 9 14; 1342 10.5125 9 15.75
258. 1343 12.175 9 15.75; 1344 13.8375 9 15.75; 1345 15.5 9 15.75
259. 1346 10.5125 9 17.5; 1347 13.8375 9 17.5; 1348 10.5125 9 19.25
260. 1349 12.175 9 19.25; 1350 13.8375 9 19.25; 1351 15.5 9 19.25
261. 1352 10.5125 9 21; 1353 13.8375 9 21; 1354 10.5125 9 22.75
262. 1355 12.175 9 22.75; 1356 13.8375 9 22.75; 1357 15.5 9 22.75

263. 1358 10.5125 9 24.5; 1359 13.8375 9 24.5; 1360 10.5125 9 26.25
 264. 1361 12.175 9 26.25; 1362 13.8375 9 26.25; 1363 15.5 9 26.25
 265. 1364 10.5125 9 28; 1365 13.8375 9 28; 1366 10.5125 9 29.75
 266. 1367 12.175 9 29.75; 1368 13.8375 9 29.75; 1369 15.5 9 29.75
 267. 1370 10.5125 9 31.5; 1371 13.8375 9 31.5; 1372 10.5125 9 33.25
 268. 1373 12.175 9 33.25; 1374 13.8375 9 33.25; 1375 15.5 9 33.25
 269. 1376 10.5125 9 35; 1377 13.8375 9 35; 1378 10.5125 9 36.75
 270. 1379 12.175 9 36.75; 1380 13.8375 9 36.75; 1381 15.5 9 36.75
 271. 1382 10.5125 9 38.5; 1383 13.8375 9 38.5; 1384 10.5125 9 40.25
 272. 1385 12.175 9 40.25; 1386 13.8375 9 40.25; 1387 15.5 9 40.25
 273. 1388 10.5125 9 42; 1389 13.8375 9 42; 1390 10.5125 9 43.75
 274. 1391 12.175 9 43.75; 1392 13.8375 9 43.75; 1393 15.5 9 43.75
 275. 1394 10.5125 9 45.5; 1395 13.8375 9 45.5; 1396 2.2125 13 0
 276. 1397 2.2125 13 1.75; 1398 0 13 1.75; 1399 4.425 13 1.75; 1400 6.6375 13 0
 277. 1401 6.6375 13 1.75; 1402 8.85 13 1.75; 1403 2.2125 13 3.5; 1404 6.6375 13 3.5
 278. 1405 2.2125 13 5.25; 1406 0 13 5.25; 1407 4.425 13 5.25; 1408 6.6375 13 5.25
 279. 1409 8.85 13 5.25; 1410 2.2125 13 7; 1411 6.6375 13 7; 1412 2.2125 13 8.75
 280. 1413 0 13 8.75; 1414 4.425 13 8.75; 1415 6.6375 13 8.75; 1416 8.85 13 8.75
 281. 1417 2.2125 13 10.5; 1418 6.6375 13 10.5; 1419 2.2125 13 12.25
 282. 1420 0 13 12.25; 1421 4.425 13 12.25; 1422 6.6375 13 12.25; 1423 8.85 13 12.25
 283. 1424 2.2125 13 14; 1425 6.6375 13 14; 1426 2.2125 13 15.75; 1427 0 13 15.75
 284. 1428 4.425 13 15.75; 1429 6.6375 13 15.75; 1430 8.85 13 15.75
 285. 1431 2.2125 13 17.5; 1432 6.6375 13 17.5; 1433 2.2125 13 19.25
 286. 1434 0 13 19.25; 1435 4.425 13 19.25; 1436 6.6375 13 19.25; 1437 8.85 13 19.25
 287. 1438 2.2125 13 21; 1439 6.6375 13 21; 1440 2.2125 13 22.75; 1441 0 13 22.75
 288. 1442 4.425 13 22.75; 1443 6.6375 13 22.75; 1444 8.85 13 22.75
 289. 1445 2.2125 13 24.5; 1446 6.6375 13 24.5; 1447 2.2125 13 26.25
 290. 1448 0 13 26.25; 1449 4.425 13 26.25; 1450 6.6375 13 26.25; 1451 8.85 13 26.25
 291. 1452 2.2125 13 28; 1453 6.6375 13 28; 1454 2.2125 13 29.75; 1455 0 13 29.75
 292. 1456 4.425 13 29.75; 1457 6.6375 13 29.75; 1458 8.85 13 29.75
 293. 1459 2.2125 13 31.5; 1460 6.6375 13 31.5; 1461 2.2125 13 33.25
 294. 1462 0 13 33.25; 1463 4.425 13 33.25; 1464 6.6375 13 33.25; 1465 8.85 13 33.25
 295. 1466 2.2125 13 35; 1467 6.6375 13 35; 1468 2.2125 13 36.75; 1469 0 13 36.75
 296. 1470 4.425 13 36.75; 1471 6.6375 13 36.75; 1472 8.85 13 36.75
 297. 1473 2.2125 13 38.5; 1474 6.6375 13 38.5; 1475 2.2125 13 40.25
 298. 1476 0 13 40.25; 1477 4.425 13 40.25; 1478 6.6375 13 40.25; 1479 8.85 13 40.25
 299. 1480 2.2125 13 42; 1481 6.6375 13 42; 1482 2.2125 13 43.75; 1483 0 13 43.75
 300. 1484 4.425 13 43.75; 1485 6.6375 13 43.75; 1486 8.85 13 43.75
 301. 1487 2.2125 13 45.5; 1488 6.6375 13 45.5; 1489 10.5125 13 0
 302. 1490 10.5125 13 1.75; 1491 12.175 13 1.75; 1492 13.8375 13 0
 303. 1493 13.8375 13 1.75; 1494 15.5 13 1.75; 1495 10.5125 13 3.5
 304. 1496 13.8375 13 3.5; 1497 10.5125 13 5.25; 1498 12.175 13 5.25
 305. 1499 13.8375 13 5.25; 1500 15.5 13 5.25; 1501 10.5125 13 7; 1502 13.8375 13 7
 306. 1503 10.5125 13 8.75; 1504 12.175 13 8.75; 1505 13.8375 13 8.75
 307. 1506 15.5 13 8.75; 1507 10.5125 13 10.5; 1508 13.8375 13 10.5
 308. 1509 10.5125 13 12.25; 1510 12.175 13 12.25; 1511 13.8375 13 12.25
 309. 1512 15.5 13 12.25; 1513 10.5125 13 14; 1514 13.8375 13 14
 310. 1515 10.5125 13 15.75; 1516 12.175 13 15.75; 1517 13.8375 13 15.75
 311. 1518 15.5 13 15.75; 1519 10.5125 13 17.5; 1520 13.8375 13 17.5
 312. 1521 10.5125 13 19.25; 1522 12.175 13 19.25; 1523 13.8375 13 19.25
 313. 1524 15.5 13 19.25; 1525 10.5125 13 21; 1526 13.8375 13 21
 314. 1527 10.5125 13 22.75; 1528 12.175 13 22.75; 1529 13.8375 13 22.75
 315. 1530 15.5 13 22.75; 1531 10.5125 13 24.5; 1532 13.8375 13 24.5
 316. 1533 10.5125 13 26.25; 1534 12.175 13 26.25; 1535 13.8375 13 26.25
 317. 1536 15.5 13 26.25; 1537 10.5125 13 28; 1538 13.8375 13 28
 318. 1539 10.5125 13 29.75; 1540 12.175 13 29.75; 1541 13.8375 13 29.75

319. 1542 15.5 13 29.75; 1543 10.5125 13 31.5; 1544 13.8375 13 31.5
 320. 1545 10.5125 13 33.25; 1546 12.175 13 33.25; 1547 13.8375 13 33.25
 321. 1548 15.5 13 33.25; 1549 10.5125 13 35; 1550 13.8375 13 35
 322. 1551 10.5125 13 36.75; 1552 12.175 13 36.75; 1553 13.8375 13 36.75
 323. 1554 15.5 13 36.75; 1555 10.5125 13 38.5; 1556 13.8375 13 38.5
 324. 1557 10.5125 13 40.25; 1558 12.175 13 40.25; 1559 13.8375 13 40.25
 325. 1560 15.5 13 40.25; 1561 10.5125 13 42; 1562 13.8375 13 42
 326. 1563 10.5125 13 43.75; 1564 12.175 13 43.75; 1565 13.8375 13 43.75
 327. 1566 15.5 13 43.75; 1567 10.5125 13 45.5; 1568 13.8375 13 45.5
 328. 1569 2.2125 16.5 0; 1570 2.2125 16.5 1.75; 1571 0 16.5 1.75
 329. 1572 4.425 16.5 1.75; 1573 6.6375 16.5 0; 1574 6.6375 16.5 1.75
 330. 1575 8.85 16.5 1.75; 1576 2.2125 16.5 3.5; 1577 6.6375 16.5 3.5
 331. 1578 2.2125 16.5 5.25; 1579 0 16.5 5.25; 1580 4.425 16.5 5.25
 332. 1581 6.6375 16.5 5.25; 1582 8.85 16.5 5.25; 1583 2.2125 16.5 7
 333. 1584 6.6375 16.5 7; 1585 2.2125 16.5 8.75; 1586 0 16.5 8.75
 334. 1587 4.425 16.5 8.75; 1588 6.6375 16.5 8.75; 1589 8.85 16.5 8.75
 335. 1590 2.2125 16.5 10.5; 1591 6.6375 16.5 10.5; 1592 2.2125 16.5 12.25
 336. 1593 0 16.5 12.25; 1594 4.425 16.5 12.25; 1595 6.6375 16.5 12.25
 337. 1596 8.85 16.5 12.25; 1597 2.2125 16.5 14; 1598 6.6375 16.5 14
 338. 1599 2.2125 16.5 15.75; 1600 0 16.5 15.75; 1601 4.425 16.5 15.75
 339. 1602 6.6375 16.5 15.75; 1603 8.85 16.5 15.75; 1604 2.2125 16.5 17.5
 340. 1605 6.6375 16.5 17.5; 1606 2.2125 16.5 19.25; 1607 0 16.5 19.25
 341. 1608 4.425 16.5 19.25; 1609 6.6375 16.5 19.25; 1610 8.85 16.5 19.25
 342. 1611 2.2125 16.5 21; 1612 6.6375 16.5 21; 1613 2.2125 16.5 22.75
 343. 1614 0 16.5 22.75; 1615 4.425 16.5 22.75; 1616 6.6375 16.5 22.75
 344. 1617 8.85 16.5 22.75; 1618 2.2125 16.5 24.5; 1619 6.6375 16.5 24.5
 345. 1620 2.2125 16.5 26.25; 1621 0 16.5 26.25; 1622 4.425 16.5 26.25
 346. 1623 6.6375 16.5 26.25; 1624 8.85 16.5 26.25; 1625 2.2125 16.5 28
 347. 1626 6.6375 16.5 28; 1627 2.2125 16.5 29.75; 1628 0 16.5 29.75
 348. 1629 4.425 16.5 29.75; 1630 6.6375 16.5 29.75; 1631 8.85 16.5 29.75
 349. 1632 2.2125 16.5 31.5; 1633 6.6375 16.5 31.5; 1634 2.2125 16.5 33.25
 350. 1635 0 16.5 33.25; 1636 4.425 16.5 33.25; 1637 6.6375 16.5 33.25
 351. 1638 8.85 16.5 33.25; 1639 2.2125 16.5 35; 1640 6.6375 16.5 35
 352. 1641 2.2125 16.5 36.75; 1642 0 16.5 36.75; 1643 4.425 16.5 36.75
 353. 1644 6.6375 16.5 36.75; 1645 8.85 16.5 36.75; 1646 2.2125 16.5 38.5
 354. 1647 6.6375 16.5 38.5; 1648 2.2125 16.5 40.25; 1649 0 16.5 40.25
 355. 1650 4.425 16.5 40.25; 1651 6.6375 16.5 40.25; 1652 8.85 16.5 40.25
 356. 1653 2.2125 16.5 42; 1654 6.6375 16.5 42; 1655 2.2125 16.5 43.75
 357. 1656 0 16.5 43.75; 1657 4.425 16.5 43.75; 1658 6.6375 16.5 43.75
 358. 1659 8.85 16.5 43.75; 1660 2.2125 16.5 45.5; 1661 6.6375 16.5 45.5
 359. 1662 10.5125 16.5 0; 1663 10.5125 16.5 1.75; 1664 12.175 16.5 1.75
 360. 1665 13.8375 16.5 0; 1666 13.8375 16.5 1.75; 1667 15.5 16.5 1.75
 361. 1668 10.5125 16.5 3.5; 1669 13.8375 16.5 3.5; 1670 10.5125 16.5 5.25
 362. 1671 12.175 16.5 5.25; 1672 13.8375 16.5 5.25; 1673 15.5 16.5 5.25
 363. 1674 10.5125 16.5 7; 1675 13.8375 16.5 7; 1676 10.5125 16.5 8.75
 364. 1677 12.175 16.5 8.75; 1678 13.8375 16.5 8.75; 1679 15.5 16.5 8.75
 365. 1680 10.5125 16.5 10.5; 1681 13.8375 16.5 10.5; 1682 10.5125 16.5 12.25
 366. 1683 12.175 16.5 12.25; 1684 13.8375 16.5 12.25; 1685 15.5 16.5 12.25
 367. 1686 10.5125 16.5 14; 1687 13.8375 16.5 14; 1688 10.5125 16.5 15.75
 368. 1689 12.175 16.5 15.75; 1690 13.8375 16.5 15.75; 1691 15.5 16.5 15.75
 369. 1692 10.5125 16.5 17.5; 1693 13.8375 16.5 17.5; 1694 10.5125 16.5 19.25
 370. 1695 12.175 16.5 19.25; 1696 13.8375 16.5 19.25; 1697 15.5 16.5 19.25
 371. 1698 10.5125 16.5 21; 1699 13.8375 16.5 21; 1700 10.5125 16.5 22.75
 372. 1701 12.175 16.5 22.75; 1702 13.8375 16.5 22.75; 1703 15.5 16.5 22.75
 373. 1704 10.5125 16.5 24.5; 1705 13.8375 16.5 24.5; 1706 10.5125 16.5 26.25
 374. 1707 12.175 16.5 26.25; 1708 13.8375 16.5 26.25; 1709 15.5 16.5 26.25

375. 1710 10.5125 16.5 28; 1711 13.8375 16.5 28; 1712 10.5125 16.5 29.75
376. 1713 12.175 16.5 29.75; 1714 13.8375 16.5 29.75; 1715 15.5 16.5 29.75
377. 1716 10.5125 16.5 31.5; 1717 13.8375 16.5 31.5; 1718 10.5125 16.5 33.25
378. 1719 12.175 16.5 33.25; 1720 13.8375 16.5 33.25; 1721 15.5 16.5 33.25
379. 1722 10.5125 16.5 35; 1723 13.8375 16.5 35; 1724 10.5125 16.5 36.75
380. 1725 12.175 16.5 36.75; 1726 13.8375 16.5 36.75; 1727 15.5 16.5 36.75
381. 1728 10.5125 16.5 38.5; 1729 13.8375 16.5 38.5; 1730 10.5125 16.5 40.25
382. 1731 12.175 16.5 40.25; 1732 13.8375 16.5 40.25; 1733 15.5 16.5 40.25
383. 1734 10.5125 16.5 42; 1735 13.8375 16.5 42; 1736 10.5125 16.5 43.75
384. 1737 12.175 16.5 43.75; 1738 13.8375 16.5 43.75; 1739 15.5 16.5 43.75
385. 1740 10.5125 16.5 45.5; 1741 13.8375 16.5 45.5; 1742 2.2125 20 0
386. 1743 2.2125 20 1.75; 1744 0 20 1.75; 1745 4.425 20 1.75; 1746 6.6375 20 0
387. 1747 6.6375 20 1.75; 1748 8.85 20 1.75; 1749 2.2125 20 3.5; 1750 6.6375 20 3.5
388. 1751 2.2125 20 5.25; 1752 0 20 5.25; 1753 4.425 20 5.25; 1754 6.6375 20 5.25
389. 1755 8.85 20 5.25; 1756 2.2125 20 7; 1757 6.6375 20 7; 1758 2.2125 20 8.75
390. 1759 0 20 8.75; 1760 4.425 20 8.75; 1761 6.6375 20 8.75; 1762 8.85 20 8.75
391. 1763 2.2125 20 10.5; 1764 6.6375 20 10.5; 1765 2.2125 20 12.25
392. 1766 0 20 12.25; 1767 4.425 20 12.25; 1768 6.6375 20 12.25; 1769 8.85 20 12.25
393. 1770 2.2125 20 14; 1771 6.6375 20 14; 1772 2.2125 20 15.75; 1773 0 20 15.75
394. 1774 4.425 20 15.75; 1775 6.6375 20 15.75; 1776 8.85 20 15.75
395. 1777 2.2125 20 17.5; 1778 6.6375 20 17.5; 1779 2.2125 20 19.25
396. 1780 0 20 19.25; 1781 4.425 20 19.25; 1782 6.6375 20 19.25; 1783 8.85 20 19.25
397. 1784 2.2125 20 21; 1785 6.6375 20 21; 1786 2.2125 20 22.75; 1787 0 20 22.75
398. 1788 4.425 20 22.75; 1789 6.6375 20 22.75; 1790 8.85 20 22.75
399. 1791 2.2125 20 24.5; 1792 6.6375 20 24.5; 1793 2.2125 20 26.25
400. 1794 0 20 26.25; 1795 4.425 20 26.25; 1796 6.6375 20 26.25; 1797 8.85 20 26.25
401. 1798 2.2125 20 28; 1799 6.6375 20 28; 1800 2.2125 20 29.75; 1801 0 20 29.75
402. 1802 4.425 20 29.75; 1803 6.6375 20 29.75; 1804 8.85 20 29.75
403. 1805 2.2125 20 31.5; 1806 6.6375 20 31.5; 1807 2.2125 20 33.25
404. 1808 0 20 33.25; 1809 4.425 20 33.25; 1810 6.6375 20 33.25; 1811 8.85 20 33.25
405. 1812 2.2125 20 35; 1813 6.6375 20 35; 1814 2.2125 20 36.75; 1815 0 20 36.75
406. 1816 4.425 20 36.75; 1817 6.6375 20 36.75; 1818 8.85 20 36.75
407. 1819 2.2125 20 38.5; 1820 6.6375 20 38.5; 1821 2.2125 20 40.25
408. 1822 0 20 40.25; 1823 4.425 20 40.25; 1824 6.6375 20 40.25; 1825 8.85 20 40.25
409. 1826 2.2125 20 42; 1827 6.6375 20 42; 1828 2.2125 20 43.75; 1829 0 20 43.75
410. 1830 4.425 20 43.75; 1831 6.6375 20 43.75; 1832 8.85 20 43.75
411. 1833 2.2125 20 45.5; 1834 6.6375 20 45.5; 1835 10.5125 20 0
412. 1836 10.5125 20 1.75; 1837 12.175 20 1.75; 1838 13.8375 20 0
413. 1839 13.8375 20 1.75; 1840 15.5 20 1.75; 1841 10.5125 20 3.5
414. 1842 13.8375 20 3.5; 1843 10.5125 20 5.25; 1844 12.175 20 5.25
415. 1845 13.8375 20 5.25; 1846 15.5 20 5.25; 1847 10.5125 20 7; 1848 13.8375 20 7
416. 1849 10.5125 20 8.75; 1850 12.175 20 8.75; 1851 13.8375 20 8.75
417. 1852 15.5 20 8.75; 1853 10.5125 20 10.5; 1854 13.8375 20 10.5
418. 1855 10.5125 20 12.25; 1856 12.175 20 12.25; 1857 13.8375 20 12.25
419. 1858 15.5 20 12.25; 1859 10.5125 20 14; 1860 13.8375 20 14
420. 1861 10.5125 20 15.75; 1862 12.175 20 15.75; 1863 13.8375 20 15.75
421. 1864 15.5 20 15.75; 1865 10.5125 20 17.5; 1866 13.8375 20 17.5
422. 1867 10.5125 20 19.25; 1868 12.175 20 19.25; 1869 13.8375 20 19.25
423. 1870 15.5 20 19.25; 1871 10.5125 20 21; 1872 13.8375 20 21
424. 1873 10.5125 20 22.75; 1874 12.175 20 22.75; 1875 13.8375 20 22.75
425. 1876 15.5 20 22.75; 1877 10.5125 20 24.5; 1878 13.8375 20 24.5
426. 1879 10.5125 20 26.25; 1880 12.175 20 26.25; 1881 13.8375 20 26.25
427. 1882 15.5 20 26.25; 1883 10.5125 20 28; 1884 13.8375 20 28
428. 1885 10.5125 20 29.75; 1886 12.175 20 29.75; 1887 13.8375 20 29.75
429. 1888 15.5 20 29.75; 1889 10.5125 20 31.5; 1890 13.8375 20 31.5
430. 1891 10.5125 20 33.25; 1892 12.175 20 33.25; 1893 13.8375 20 33.25

431. 1894 15.5 20 33.25; 1895 10.5125 20 35; 1896 13.8375 20 35
 432. 1897 10.5125 20 36.75; 1898 12.175 20 36.75; 1899 13.8375 20 36.75
 433. 1900 15.5 20 36.75; 1901 10.5125 20 38.5; 1902 13.8375 20 38.5
 434. 1903 10.5125 20 40.25; 1904 12.175 20 40.25; 1905 13.8375 20 40.25
 435. 1906 15.5 20 40.25; 1907 10.5125 20 42; 1908 13.8375 20 42
 436. 1909 10.5125 20 43.75; 1910 12.175 20 43.75; 1911 13.8375 20 43.75
 437. 1912 15.5 20 43.75; 1913 10.5125 20 45.5; 1914 13.8375 20 45.5
 438. 1915 2.2125 23.5 0; 1916 2.2125 23.5 1.75; 1917 0 23.5 1.75
 439. 1918 4.425 23.5 1.75; 1919 6.6375 23.5 0; 1920 6.6375 23.5 1.75
 440. 1921 8.85 23.5 1.75; 1922 2.2125 23.5 3.5; 1923 6.6375 23.5 3.5
 441. 1924 2.2125 23.5 5.25; 1925 0 23.5 5.25; 1926 4.425 23.5 5.25
 442. 1927 6.6375 23.5 5.25; 1928 8.85 23.5 5.25; 1929 2.2125 23.5 7
 443. 1930 6.6375 23.5 7; 1931 2.2125 23.5 8.75; 1932 0 23.5 8.75
 444. 1933 4.425 23.5 8.75; 1934 6.6375 23.5 8.75; 1935 8.85 23.5 8.75
 445. 1936 2.2125 23.5 10.5; 1937 6.6375 23.5 10.5; 1938 2.2125 23.5 12.25
 446. 1939 0 23.5 12.25; 1940 4.425 23.5 12.25; 1941 6.6375 23.5 12.25
 447. 1942 8.85 23.5 12.25; 1943 2.2125 23.5 14; 1944 6.6375 23.5 14
 448. 1945 2.2125 23.5 15.75; 1946 0 23.5 15.75; 1947 4.425 23.5 15.75
 449. 1948 6.6375 23.5 15.75; 1949 8.85 23.5 15.75; 1950 2.2125 23.5 17.5
 450. 1951 6.6375 23.5 17.5; 1952 2.2125 23.5 19.25; 1953 0 23.5 19.25
 451. 1954 4.425 23.5 19.25; 1955 6.6375 23.5 19.25; 1956 8.85 23.5 19.25
 452. 1957 2.2125 23.5 21; 1958 6.6375 23.5 21; 1959 2.2125 23.5 22.75
 453. 1960 0 23.5 22.75; 1961 4.425 23.5 22.75; 1962 6.6375 23.5 22.75
 454. 1963 8.85 23.5 22.75; 1964 2.2125 23.5 24.5; 1965 6.6375 23.5 24.5
 455. 1966 2.2125 23.5 26.25; 1967 0 23.5 26.25; 1968 4.425 23.5 26.25
 456. 1969 6.6375 23.5 26.25; 1970 8.85 23.5 26.25; 1971 2.2125 23.5 28
 457. 1972 6.6375 23.5 28; 1973 2.2125 23.5 29.75; 1974 0 23.5 29.75
 458. 1975 4.425 23.5 29.75; 1976 6.6375 23.5 29.75; 1977 8.85 23.5 29.75
 459. 1978 2.2125 23.5 31.5; 1979 6.6375 23.5 31.5; 1980 2.2125 23.5 33.25
 460. 1981 0 23.5 33.25; 1982 4.425 23.5 33.25; 1983 6.6375 23.5 33.25
 461. 1984 8.85 23.5 33.25; 1985 2.2125 23.5 35; 1986 6.6375 23.5 35
 462. 1987 2.2125 23.5 36.75; 1988 0 23.5 36.75; 1989 4.425 23.5 36.75
 463. 1990 6.6375 23.5 36.75; 1991 8.85 23.5 36.75; 1992 2.2125 23.5 38.5
 464. 1993 6.6375 23.5 38.5; 1994 2.2125 23.5 40.25; 1995 0 23.5 40.25
 465. 1996 4.425 23.5 40.25; 1997 6.6375 23.5 40.25; 1998 8.85 23.5 40.25
 466. 1999 2.2125 23.5 42; 2000 6.6375 23.5 42; 2001 2.2125 23.5 43.75
 467. 2002 0 23.5 43.75; 2003 4.425 23.5 43.75; 2004 6.6375 23.5 43.75
 468. 2005 8.85 23.5 43.75; 2006 2.2125 23.5 45.5; 2007 6.6375 23.5 45.5
 469. 2008 10.5125 23.5 0; 2009 10.5125 23.5 1.75; 2010 12.175 23.5 1.75
 470. 2011 13.8375 23.5 0; 2012 13.8375 23.5 1.75; 2013 15.5 23.5 1.75
 471. 2014 10.5125 23.5 3.5; 2015 13.8375 23.5 3.5; 2016 10.5125 23.5 5.25
 472. 2017 12.175 23.5 5.25; 2018 13.8375 23.5 5.25; 2019 15.5 23.5 5.25
 473. 2020 10.5125 23.5 7; 2021 13.8375 23.5 7; 2022 10.5125 23.5 8.75
 474. 2023 12.175 23.5 8.75; 2024 13.8375 23.5 8.75; 2025 15.5 23.5 8.75
 475. 2026 10.5125 23.5 10.5; 2027 13.8375 23.5 10.5; 2028 10.5125 23.5 12.25
 476. 2029 12.175 23.5 12.25; 2030 13.8375 23.5 12.25; 2031 15.5 23.5 12.25
 477. 2032 10.5125 23.5 14; 2033 13.8375 23.5 14; 2034 10.5125 23.5 15.75
 478. 2035 12.175 23.5 15.75; 2036 13.8375 23.5 15.75; 2037 15.5 23.5 15.75
 479. 2038 10.5125 23.5 17.5; 2039 13.8375 23.5 17.5; 2040 10.5125 23.5 19.25
 480. 2041 12.175 23.5 19.25; 2042 13.8375 23.5 19.25; 2043 15.5 23.5 19.25
 481. 2044 10.5125 23.5 21; 2045 13.8375 23.5 21; 2046 10.5125 23.5 22.75
 482. 2047 12.175 23.5 22.75; 2048 13.8375 23.5 22.75; 2049 15.5 23.5 22.75
 483. 2050 10.5125 23.5 24.5; 2051 13.8375 23.5 24.5; 2052 10.5125 23.5 26.25
 484. 2053 12.175 23.5 26.25; 2054 13.8375 23.5 26.25; 2055 15.5 23.5 26.25
 485. 2056 10.5125 23.5 28; 2057 13.8375 23.5 28; 2058 10.5125 23.5 29.75
 486. 2059 12.175 23.5 29.75; 2060 13.8375 23.5 29.75; 2061 15.5 23.5 29.75

487. 2062 10.5125 23.5 31.5; 2063 13.8375 23.5 31.5; 2064 10.5125 23.5 33.25
 488. 2065 12.175 23.5 33.25; 2066 13.8375 23.5 33.25; 2067 15.5 23.5 33.25
 489. 2068 10.5125 23.5 35; 2069 13.8375 23.5 35; 2070 10.5125 23.5 36.75
 490. 2071 12.175 23.5 36.75; 2072 13.8375 23.5 36.75; 2073 15.5 23.5 36.75
 491. 2074 10.5125 23.5 38.5; 2075 13.8375 23.5 38.5; 2076 10.5125 23.5 40.25
 492. 2077 12.175 23.5 40.25; 2078 13.8375 23.5 40.25; 2079 15.5 23.5 40.25
 493. 2080 10.5125 23.5 42; 2081 13.8375 23.5 42; 2082 10.5125 23.5 43.75
 494. 2083 12.175 23.5 43.75; 2084 13.8375 23.5 43.75; 2085 15.5 23.5 43.75
 495. 2086 10.5125 23.5 45.5; 2087 13.8375 23.5 45.5
 496. MEMBER INCIDENCES
 497. 122 1 71; 124 3 73; 126 5 75; 132 11 81; 134 13 83; 136 15 85; 142 21 91
 498. 144 23 93; 146 25 95; 152 31 101; 154 33 103; 156 35 105; 162 41 111
 499. 164 43 113; 166 45 115; 172 51 121; 174 53 123; 176 55 125; 182 61 131
 500. 184 63 133; 186 65 135; 187 66 136; 189 68 138; 191 70 140; 192 71 877
 501. 194 73 970; 195 74 973; 196 71 879; 197 72 880; 198 73 883; 199 74 972
 502. 200 75 975; 201 76 884; 203 78 976; 204 79 977; 205 76 887; 206 77 888
 503. 207 78 890; 208 79 979; 209 80 981; 210 81 891; 212 83 982; 213 84 983
 504. 214 81 894; 215 82 895; 216 83 897; 217 84 985; 218 85 987; 219 86 898
 505. 221 88 988; 222 89 989; 223 86 901; 224 87 902; 225 88 904; 226 89 991
 506. 227 90 993; 228 91 905; 230 93 994; 231 94 995; 232 91 908; 233 92 909
 507. 234 93 911; 235 94 997; 236 95 999; 237 96 912; 239 98 1000; 240 99 1001
 508. 241 96 915; 242 97 916; 243 98 918; 244 99 1003; 245 100 1005; 246 101 919
 509. 247 102 920; 248 103 1006; 249 104 1007; 252 103 925; 255 106 926
 510. 257 108 1012; 258 109 1013; 259 106 929; 260 107 930; 261 108 932
 511. 262 109 1015; 263 110 1017; 264 111 933; 266 113 1018; 267 114 1019
 512. 268 111 936; 269 112 937; 270 113 939; 271 114 1021; 272 115 1023; 273 116 940
 513. 275 118 1024; 276 119 1025; 277 116 943; 278 117 944; 279 118 946
 514. 280 119 1027; 281 120 1029; 282 121 947; 284 123 1030; 285 124 1031
 515. 286 121 950; 287 122 951; 288 123 953; 289 124 1033; 290 125 1035; 291 126 954
 516. 293 128 1036; 294 129 1037; 295 126 957; 296 127 958; 297 128 960
 517. 298 129 1039; 299 130 1041; 300 131 961; 302 133 1042; 303 134 1043
 518. 304 131 964; 305 132 965; 306 133 967; 307 134 1045; 308 135 1047; 309 136 968
 519. 311 138 1048; 312 139 1049; 313 71 141; 314 73 143; 315 75 145; 316 81 151
 520. 317 83 153; 318 85 155; 319 91 161; 320 93 163; 321 95 165; 322 101 171
 521. 323 103 173; 324 105 175; 325 111 181; 326 113 183; 327 115 185; 328 121 191
 522. 329 123 193; 330 125 195; 331 131 201; 332 133 203; 333 135 205; 334 136 206
 523. 335 138 208; 336 140 210; 337 141 1050; 339 143 1143; 340 144 1146
 524. 341 141 1052; 342 142 1053; 343 143 1056; 344 144 1145; 345 145 1148
 525. 346 146 1057; 348 148 1149; 349 149 1150; 350 146 1060; 351 147 1061
 526. 352 148 1063; 353 149 1152; 354 150 1154; 355 151 1064; 357 153 1155
 527. 358 154 1156; 359 151 1067; 360 152 1068; 361 153 1070; 362 154 1158
 528. 363 155 1160; 364 156 1071; 366 158 1161; 367 159 1162; 368 156 1074
 529. 369 157 1075; 370 158 1077; 371 159 1164; 372 160 1166; 373 161 1078
 530. 375 163 1167; 376 164 1168; 377 161 1081; 378 162 1082; 379 163 1084
 531. 380 164 1170; 381 165 1172; 382 166 1085; 384 168 1173; 385 169 1174
 532. 386 166 1088; 387 167 1089; 388 168 1091; 389 169 1176; 390 170 1178
 533. 391 171 1092; 392 172 1093; 393 173 1179; 394 174 1180; 397 173 583
 534. 400 176 1099; 402 178 1185; 403 179 1186; 404 176 1102; 405 177 1103
 535. 406 178 1105; 407 179 1188; 408 180 1190; 409 181 1106; 411 183 1191
 536. 412 184 1192; 413 181 1109; 414 182 1110; 415 183 1112; 416 184 1194
 537. 417 185 1196; 418 186 1113; 420 188 1197; 421 189 1198; 422 186 1116
 538. 423 187 1117; 424 188 1119; 425 189 1200; 426 190 1202; 427 191 1120
 539. 429 193 1203; 430 194 1204; 431 191 1123; 432 192 1124; 433 193 1126
 540. 434 194 1206; 435 195 1208; 436 196 1127; 438 198 1209; 439 199 1210
 541. 440 196 1130; 441 197 1131; 442 198 1133; 443 199 1212; 444 200 1214
 542. 445 201 1134; 447 203 1215; 448 204 1216; 449 201 1137; 450 202 1138

543. 451 203 1140; 452 204 1218; 453 205 1220; 454 206 1141; 456 208 1221
544. 457 209 1222; 458 141 211; 459 143 213; 460 145 215; 461 151 221; 462 153 223
545. 463 155 225; 464 161 231; 465 163 233; 466 165 235; 467 171 241; 468 173 243
546. 469 175 245; 470 181 251; 471 183 253; 472 185 255; 473 191 261; 474 193 263
547. 475 195 265; 476 201 271; 477 203 273; 478 205 275; 479 206 276; 480 208 278
548. 481 210 280; 482 211 1223; 483 212 1227; 484 213 1316; 485 214 1319
549. 486 211 1225; 487 212 1226; 488 213 1229; 489 214 1318; 490 215 1321
550. 491 216 1230; 492 217 1231; 493 218 1322; 494 219 1323; 495 216 1233
551. 496 217 1234; 497 218 1236; 498 219 1325; 499 220 1327; 500 221 1237
552. 501 222 1238; 502 223 1328; 503 224 1329; 504 221 1240; 505 222 1241
553. 506 223 1243; 507 224 1331; 508 225 1333; 509 226 1244; 510 227 1245
554. 511 228 1334; 512 229 1335; 513 226 1247; 514 227 1248; 515 228 1250
555. 516 229 1337; 517 230 1339; 518 231 1251; 519 232 1252; 520 233 1340
556. 521 234 1341; 522 231 1254; 523 232 1255; 524 233 1257; 525 234 1343
557. 526 235 1345; 527 236 1258; 528 237 1259; 529 238 1346; 530 239 1347
558. 531 236 1261; 532 237 1262; 533 238 1264; 534 239 1349; 535 240 1351
559. 536 241 1265; 537 242 1266; 538 243 1352; 539 244 1353; 540 241 1268
560. 541 242 1269; 542 243 601; 543 244 1355; 544 245 1357; 545 246 1272
561. 546 247 1273; 547 248 1358; 548 249 1359; 549 246 1275; 550 247 1276
562. 551 248 1278; 552 249 1361; 553 250 1363; 554 251 1279; 555 252 1280
563. 556 253 1364; 557 254 1365; 558 251 1282; 559 252 1283; 560 253 1285
564. 561 254 1367; 562 255 1369; 563 256 1286; 564 257 1287; 565 258 1370
565. 566 259 1371; 567 256 1289; 568 257 1290; 569 258 1292; 570 259 1373
566. 571 260 1375; 572 261 1293; 573 262 1294; 574 263 1376; 575 264 1377
567. 576 261 1296; 577 262 1297; 578 263 1299; 579 264 1379; 580 265 1381
568. 581 266 1300; 582 267 1301; 583 268 1382; 584 269 1383; 585 266 1303
569. 586 267 1304; 587 268 1306; 588 269 1385; 589 270 1387; 590 271 1307
570. 591 272 1308; 592 273 1388; 593 274 1389; 594 271 1310; 595 272 1311
571. 596 273 1313; 597 274 1391; 598 275 1393; 599 276 1314; 600 277 1315
572. 601 278 1394; 602 279 1395; 603 211 281; 605 213 283; 607 215 285; 613 221 291
573. 615 223 293; 617 225 295; 623 231 301; 625 233 303; 627 235 305; 633 241 311
574. 635 243 313; 637 245 315; 643 251 321; 645 253 323; 647 255 325; 653 261 331
575. 655 263 333; 657 265 335; 663 271 341; 665 273 343; 667 275 345; 668 276 346
576. 670 278 348; 672 280 350; 673 281 1396; 675 283 1489; 676 284 1492
577. 677 281 1398; 678 282 1399; 679 283 1402; 680 284 1491; 681 285 1494
578. 682 286 1403; 684 288 1495; 685 289 1496; 686 286 1406; 687 287 1407
579. 688 288 1409; 689 289 1498; 690 290 1500; 691 291 1410; 693 293 1501
580. 694 294 1502; 695 291 1413; 696 292 1414; 697 293 1416; 698 294 1504
581. 699 295 1506; 700 296 1417; 702 298 1507; 703 299 1508; 704 296 1420
582. 705 297 1421; 706 298 1423; 707 299 1510; 708 300 1512; 709 301 1424
583. 711 303 1513; 712 304 1514; 713 301 1427; 714 302 1428; 715 303 1430
584. 716 304 1516; 717 305 1518; 718 306 1431; 720 308 1519; 721 309 1520
585. 722 306 1434; 723 307 1435; 724 308 1437; 725 309 1522; 726 310 1524
586. 727 311 1438; 728 312 1439; 729 313 1525; 730 314 1526; 733 313 1444
587. 736 316 1445; 738 318 1531; 739 319 1532; 740 316 1448; 741 317 1449
588. 742 318 1451; 743 319 1534; 744 320 1536; 745 321 1452; 747 323 1537
589. 748 324 1538; 749 321 1455; 750 322 1456; 751 323 1458; 752 324 1540
590. 753 325 1542; 754 326 1459; 756 328 1543; 757 329 1544; 758 326 1462
591. 759 327 1463; 760 328 1465; 761 329 1546; 762 330 1548; 763 331 1466
592. 765 333 1549; 766 334 1550; 767 331 1469; 768 332 1470; 769 333 1472
593. 770 334 1552; 771 335 1554; 772 336 1473; 774 338 1555; 775 339 1556
594. 776 336 1476; 777 337 1477; 778 338 1479; 779 339 1558; 780 340 1560
595. 781 341 1480; 783 343 1561; 784 344 1562; 785 341 1483; 786 342 1484
596. 787 343 1486; 788 344 1564; 789 345 1566; 790 346 1487; 792 348 1567
597. 793 349 1568; 1369 563 108; 1382 572 103; 1390 580 563; 1397 572 580
598. 1398 72 881; 1399 77 885; 1400 82 892; 1401 87 899; 1402 92 906; 1403 97 913

599. 1404 101 922; 1405 102 923; 1406 107 927; 1407 104 1009; 1408 105 1011
 600. 1409 112 934; 1410 117 941; 1411 122 948; 1412 127 955; 1413 132 962
 601. 1414 137 969; 1417 583 1098; 1430 592 173; 1438 600 583; 1445 592 600
 602. 1446 142 1054; 1447 147 1058; 1448 152 1065; 1449 157 1072; 1450 162 1079
 603. 1451 167 1086; 1452 171 1095; 1453 172 1096; 1454 174 1182; 1455 175 1184
 604. 1456 177 1100; 1457 182 1107; 1458 187 1114; 1459 192 1121; 1460 197 1128
 605. 1461 202 1135; 1462 207 1142; 1463 601 1271; 1464 602 243; 1465 603 601
 606. 1466 602 603; 1469 606 318; 1482 615 313; 1490 623 606; 1497 615 623
 607. 1498 311 1441; 1499 312 1442; 1500 314 1528; 1501 315 1530; 1502 317 1446
 608. 1503 322 1453; 1504 327 1460; 1505 332 1467; 1506 337 1474; 1507 342 1481
 609. 1508 347 1488; 1509 307 1432; 1510 302 1425; 1511 297 1418; 1512 292 1411
 610. 1513 287 1404; 1514 282 1400; 1515 281 624; 1517 283 626; 1519 285 628
 611. 1525 291 634; 1527 293 636; 1529 295 638; 1535 301 644; 1537 303 646
 612. 1539 305 648; 1545 311 654; 1547 313 656; 1549 315 658; 1555 321 664
 613. 1557 323 666; 1559 325 668; 1565 331 674; 1567 333 676; 1569 335 678
 614. 1575 341 684; 1577 343 686; 1579 345 688; 1580 346 689; 1582 348 691
 615. 1584 350 693; 1588 624 1569; 1589 626 1662; 1590 627 1665; 1591 624 1571
 616. 1592 625 1572; 1593 626 1575; 1594 627 1664; 1595 628 1667; 1596 629 1576
 617. 1597 631 1668; 1598 632 1669; 1599 629 1579; 1600 630 1580; 1601 631 1582
 618. 1602 632 1671; 1603 633 1673; 1604 634 1583; 1605 636 1674; 1606 637 1675
 619. 1607 634 1586; 1608 635 1587; 1609 636 1589; 1610 637 1677; 1611 638 1679
 620. 1612 639 1590; 1613 641 1680; 1614 642 1681; 1615 639 1593; 1616 640 1594
 621. 1617 641 1596; 1618 642 1683; 1619 643 1685; 1620 644 1597; 1621 646 1686
 622. 1622 647 1687; 1623 644 1600; 1624 645 1601; 1625 646 1603; 1626 647 1689
 623. 1627 648 1691; 1628 649 1604; 1629 651 1692; 1630 652 1693; 1631 649 1607
 624. 1632 650 1608; 1633 651 1610; 1634 652 1695; 1635 653 1697; 1636 654 1611
 625. 1638 656 1698; 1639 657 1699; 1641 659 1618; 1642 661 1704; 1643 662 1705
 626. 1644 659 1621; 1645 660 1622; 1646 661 1624; 1647 662 1707; 1648 663 1709
 627. 1649 664 1625; 1650 666 1710; 1651 667 1711; 1652 664 1628; 1653 665 1629
 628. 1654 666 1631; 1655 667 1713; 1656 668 1715; 1657 669 1632; 1658 671 1716
 629. 1659 672 1717; 1660 669 1635; 1661 670 1636; 1662 671 1638; 1663 672 1719
 630. 1664 673 1721; 1665 674 1639; 1666 676 1722; 1667 677 1723; 1668 674 1642
 631. 1669 675 1643; 1670 676 1645; 1671 677 1725; 1672 678 1727; 1673 679 1646
 632. 1674 681 1728; 1675 682 1729; 1676 679 1649; 1677 680 1650; 1678 681 1652
 633. 1679 682 1731; 1680 683 1733; 1681 684 1653; 1682 686 1734; 1683 687 1735
 634. 1684 684 1656; 1685 685 1657; 1686 686 1659; 1687 687 1737; 1688 688 1739
 635. 1689 689 1660; 1690 691 1740; 1691 692 1741; 1713 655 1612; 1714 656 1617
 636. 1715 624 694; 1717 626 696; 1719 628 698; 1725 634 704; 1727 636 706
 637. 1729 638 708; 1735 644 714; 1737 646 716; 1739 648 718; 1745 654 724
 638. 1747 656 726; 1749 658 728; 1755 664 734; 1757 666 736; 1759 668 738
 639. 1765 674 744; 1767 676 746; 1769 678 748; 1775 684 754; 1777 686 756
 640. 1779 688 758; 1780 689 759; 1782 691 761; 1784 693 763; 1785 694 1742
 641. 1786 696 1835; 1787 697 1838; 1788 694 1744; 1789 695 1745; 1790 696 1748
 642. 1791 697 1837; 1792 698 1840; 1793 699 1749; 1794 701 1841; 1795 702 1842
 643. 1796 699 1752; 1797 700 1753; 1798 701 1755; 1799 702 1844; 1800 703 1846
 644. 1801 704 1756; 1802 706 1847; 1803 707 1848; 1804 704 1759; 1805 705 1760
 645. 1806 706 1762; 1807 707 1850; 1808 708 1852; 1809 709 1763; 1810 711 1853
 646. 1811 712 1854; 1812 709 1766; 1813 710 1767; 1814 711 1769; 1815 712 1856
 647. 1816 713 1858; 1817 714 1770; 1818 716 1859; 1819 717 1860; 1820 714 1773
 648. 1821 715 1774; 1822 716 1776; 1823 717 1862; 1824 718 1864; 1825 719 1777
 649. 1826 721 1865; 1827 722 1866; 1828 719 1780; 1829 720 1781; 1830 721 1783
 650. 1831 722 1868; 1832 723 1870; 1833 724 1784; 1834 726 1871; 1835 727 1872
 651. 1836 729 1791; 1837 731 1877; 1838 732 1878; 1839 729 1794; 1840 730 1795
 652. 1841 731 1797; 1842 732 1880; 1843 733 1882; 1844 734 1798; 1845 736 1883
 653. 1846 737 1884; 1847 734 1801; 1848 735 1802; 1849 736 1804; 1850 737 1886
 654. 1851 738 1888; 1852 739 1805; 1853 741 1889; 1854 742 1890; 1855 739 1808

655. 1856 740 1809; 1857 741 1811; 1858 742 1892; 1859 743 1894; 1860 744 1812
 656. 1861 746 1895; 1862 747 1896; 1863 744 1815; 1864 745 1816; 1865 746 1818
 657. 1866 747 1898; 1867 748 1900; 1868 749 1819; 1869 751 1901; 1870 752 1902
 658. 1871 749 1822; 1872 750 1823; 1873 751 1825; 1874 752 1904; 1875 753 1906
 659. 1876 754 1826; 1877 756 1907; 1878 757 1908; 1879 754 1829; 1880 755 1830
 660. 1881 756 1832; 1882 757 1910; 1883 758 1912; 1884 759 1833; 1885 761 1913
 661. 1886 762 1914; 1887 724 1787; 1888 725 1788; 1889 727 1874; 1890 728 1876
 662. 1891 730 1792; 1892 735 1799; 1893 740 1806; 1894 745 1813; 1895 750 1820
 663. 1896 755 1827; 1897 760 1834; 1898 720 1778; 1899 715 1771; 1900 710 1764
 664. 1901 705 1757; 1902 700 1750; 1903 695 1746; 1904 725 1785; 1905 726 1790
 665. 1906 694 764; 1908 696 766; 1910 698 768; 1916 704 774; 1918 706 776
 666. 1920 708 778; 1926 714 784; 1928 716 786; 1930 718 788; 1936 724 794
 667. 1938 726 796; 1940 728 798; 1946 734 804; 1948 736 806; 1950 738 808
 668. 1956 744 814; 1958 746 816; 1960 748 818; 1966 754 824; 1968 756 826
 669. 1970 758 828; 1971 759 829; 1973 761 831; 1975 763 833; 1976 764 1915
 670. 1977 766 2008; 1978 767 2011; 1979 764 1917; 1980 765 1918; 1981 766 1921
 671. 1982 767 2010; 1983 768 2013; 1984 769 1922; 1985 771 2014; 1986 772 2015
 672. 1987 769 1925; 1988 770 1926; 1989 771 1928; 1990 772 2017; 1991 773 2019
 673. 1992 774 1929; 1993 776 2020; 1994 777 2021; 1995 774 1932; 1996 775 1933
 674. 1997 776 1935; 1998 777 2023; 1999 778 2025; 2000 779 1936; 2001 781 2026
 675. 2002 782 2027; 2003 779 1939; 2004 780 1940; 2005 781 1942; 2006 782 2029
 676. 2007 783 2031; 2008 784 1943; 2009 786 2032; 2010 787 2033; 2011 784 1946
 677. 2012 785 1947; 2013 786 1949; 2014 787 2035; 2015 788 2037; 2016 789 1950
 678. 2017 791 2038; 2018 792 2039; 2019 789 1953; 2020 790 1954; 2021 791 1956
 679. 2022 792 2041; 2023 793 2043; 2024 794 1957; 2025 796 2044; 2026 797 2045
 680. 2027 799 1964; 2028 801 2050; 2029 802 2051; 2030 799 1967; 2031 800 1968
 681. 2032 801 1970; 2033 802 2053; 2034 803 2055; 2035 804 1971; 2036 806 2056
 682. 2037 807 2057; 2038 804 1974; 2039 805 1975; 2040 806 1977; 2041 807 2059
 683. 2042 808 2061; 2043 809 1978; 2044 811 2062; 2045 812 2063; 2046 809 1981
 684. 2047 810 1982; 2048 811 1984; 2049 812 2065; 2050 813 2067; 2051 814 1985
 685. 2052 816 2068; 2053 817 2069; 2054 814 1988; 2055 815 1989; 2056 816 1991
 686. 2057 817 2071; 2058 818 2073; 2059 819 1992; 2060 821 2074; 2061 822 2075
 687. 2062 819 1995; 2063 820 1996; 2064 821 1998; 2065 822 2077; 2066 823 2079
 688. 2067 824 1999; 2068 826 2080; 2069 827 2081; 2070 824 2002; 2071 825 2003
 689. 2072 826 2005; 2073 827 2083; 2074 828 2085; 2075 829 2006; 2076 831 2086
 690. 2077 832 2087; 2095 795 1958; 2096 796 1963; 2099 836 661; 2112 845 656
 691. 2120 853 836; 2133 845 853; 2134 625 1573; 2135 630 1577; 2136 635 1584
 692. 2137 640 1591; 2138 645 1598; 2139 650 1605; 2140 654 1614; 2141 655 1615
 693. 2142 660 1619; 2143 657 1701; 2144 658 1703; 2145 665 1626; 2146 670 1633
 694. 2147 675 1640; 2148 680 1647; 2149 685 1654; 2150 690 1661; 2151 854 731
 695. 2152 855 726; 2153 856 854; 2154 855 856; 2157 859 801; 2170 868 796
 696. 2178 876 859; 2191 868 876; 2192 765 1919; 2193 770 1923; 2194 775 1930
 697. 2195 780 1937; 2196 785 1944; 2197 790 1951; 2198 794 1960; 2199 795 1961
 698. 2200 797 2047; 2201 798 2049; 2202 800 1965; 2203 805 1972; 2204 810 1979
 699. 2205 815 1986; 2206 820 1993; 2207 825 2000; 2208 830 2007; 2209 877 72
 700. 2210 879 76; 2212 880 77; 2214 881 73; 2216 883 78; 2218 884 77; 2221 885 78
 701. 2224 887 81; 2226 888 82; 2229 890 83; 2231 891 82; 2234 892 83; 2237 894 86
 702. 2239 895 87; 2242 897 88; 2244 898 87; 2247 899 88; 2250 901 91; 2252 902 92
 703. 2255 904 93; 2257 905 92; 2260 906 93; 2263 908 96; 2265 909 97; 2268 911 98
 704. 2270 912 97; 2273 913 98; 2276 915 101; 2278 916 102; 2281 918 103
 705. 2283 919 102; 2286 920 572; 2289 922 106; 2291 923 107; 2294 925 563
 706. 2296 926 107; 2299 927 108; 2302 929 111; 2304 930 112; 2307 932 113
 707. 2309 933 112; 2312 934 113; 2315 936 116; 2317 937 117; 2320 939 118
 708. 2322 940 117; 2325 941 118; 2328 943 121; 2330 944 122; 2333 946 123
 709. 2335 947 122; 2338 948 123; 2341 950 126; 2343 951 127; 2346 953 128
 710. 2348 954 127; 2351 955 128; 2354 957 131; 2356 958 132; 2359 960 133

711. 2361 961 132; 2364 962 133; 2367 964 136; 2369 965 137; 2372 967 138
 712. 2374 968 137; 2377 969 138; 2380 970 74; 2382 972 79; 2384 973 75; 2386 975 80
 713. 2388 976 79; 2391 977 80; 2395 979 84; 2398 981 85; 2400 982 84; 2403 983 85
 714. 2407 985 89; 2410 987 90; 2412 988 89; 2415 989 90; 2419 991 94; 2422 993 95
 715. 2424 994 94; 2427 995 95; 2431 997 99; 2434 999 100; 2436 1000 99
 716. 2439 1001 100; 2443 1003 104; 2446 1005 105; 2448 1006 104; 2451 1007 105
 717. 2455 1009 109; 2458 1011 110; 2460 1012 109; 2463 1013 110; 2467 1015 114
 718. 2470 1017 115; 2472 1018 114; 2475 1019 115; 2479 1021 119; 2482 1023 120
 719. 2484 1024 119; 2487 1025 120; 2491 1027 124; 2494 1029 125; 2496 1030 124
 720. 2499 1031 125; 2503 1033 129; 2506 1035 130; 2508 1036 129; 2511 1037 130
 721. 2515 1039 134; 2518 1041 135; 2520 1042 134; 2523 1043 135; 2527 1045 139
 722. 2530 1047 140; 2532 1048 139; 2535 1049 140; 2538 1050 142; 2539 1052 146
 723. 2541 1053 147; 2543 1054 143; 2545 1056 148; 2547 1057 147; 2550 1058 148
 724. 2553 1060 151; 2555 1061 152; 2558 1063 153; 2560 1064 152; 2563 1065 153
 725. 2566 1067 156; 2568 1068 157; 2571 1070 158; 2573 1071 157; 2576 1072 158
 726. 2579 1074 161; 2581 1075 162; 2584 1077 163; 2586 1078 162; 2589 1079 163
 727. 2592 1081 166; 2594 1082 167; 2597 1084 168; 2599 1085 167; 2602 1086 168
 728. 2605 1088 171; 2607 1089 172; 2610 1091 173; 2612 1092 172; 2615 1093 592
 729. 2618 1095 176; 2620 1096 177; 2623 1098 178; 2625 1099 177; 2628 1100 178
 730. 2631 1102 181; 2633 1103 182; 2636 1105 183; 2638 1106 182; 2641 1107 183
 731. 2644 1109 186; 2646 1110 187; 2649 1112 188; 2651 1113 187; 2654 1114 188
 732. 2657 1116 191; 2659 1117 192; 2662 1119 193; 2664 1120 192; 2667 1121 193
 733. 2670 1123 196; 2672 1124 197; 2675 1126 198; 2677 1127 197; 2680 1128 198
 734. 2683 1130 201; 2685 1131 202; 2688 1133 203; 2690 1134 202; 2693 1135 203
 735. 2696 1137 206; 2698 1138 207; 2701 1140 208; 2703 1141 207; 2706 1142 208
 736. 2709 1143 144; 2711 1145 149; 2713 1146 145; 2715 1148 150; 2717 1149 149
 737. 2720 1150 150; 2724 1152 154; 2727 1154 155; 2729 1155 154; 2732 1156 155
 738. 2736 1158 159; 2739 1160 160; 2741 1161 159; 2744 1162 160; 2748 1164 164
 739. 2751 1166 165; 2753 1167 164; 2756 1168 165; 2760 1170 169; 2763 1172 170
 740. 2765 1173 169; 2768 1174 170; 2772 1176 174; 2775 1178 175; 2777 1179 174
 741. 2780 1180 175; 2784 1182 179; 2787 1184 180; 2789 1185 179; 2792 1186 180
 742. 2796 1188 184; 2799 1190 185; 2801 1191 184; 2804 1192 185; 2808 1194 189
 743. 2811 1196 190; 2813 1197 189; 2816 1198 190; 2820 1200 194; 2823 1202 195
 744. 2825 1203 194; 2828 1204 195; 2832 1206 199; 2835 1208 200; 2837 1209 199
 745. 2840 1210 200; 2844 1212 204; 2847 1214 205; 2849 1215 204; 2852 1216 205
 746. 2856 1218 209; 2859 1220 210; 2861 1221 209; 2864 1222 210; 2867 1223 212
 747. 2868 1225 216; 2870 1226 217; 2872 1227 213; 2874 1229 218; 2876 1230 217
 748. 2879 1231 218; 2882 1233 221; 2884 1234 222; 2887 1236 223; 2889 1237 222
 749. 2892 1238 223; 2895 1240 226; 2897 1241 227; 2900 1243 228; 2902 1244 227
 750. 2905 1245 228; 2908 1247 231; 2910 1248 232; 2913 1250 233; 2915 1251 232
 751. 2918 1252 233; 2921 1254 236; 2923 1255 237; 2926 1257 238; 2928 1258 237
 752. 2931 1259 238; 2934 1261 241; 2936 1262 242; 2939 1264 243; 2941 1265 242
 753. 2944 1266 602; 2947 1268 246; 2949 1269 247; 2952 1271 248; 2954 1272 247
 754. 2957 1273 248; 2960 1275 251; 2962 1276 252; 2965 1278 253; 2967 1279 252
 755. 2970 1280 253; 2973 1282 256; 2975 1283 257; 2978 1285 258; 2980 1286 257
 756. 2983 1287 258; 2986 1289 261; 2988 1290 262; 2991 1292 263; 2993 1293 262
 757. 2996 1294 263; 2999 1296 266; 3001 1297 267; 3004 1299 268; 3006 1300 267
 758. 3009 1301 268; 3012 1303 271; 3014 1304 272; 3017 1306 273; 3019 1307 272
 759. 3022 1308 273; 3025 1310 276; 3027 1311 277; 3030 1313 278; 3032 1314 277
 760. 3035 1315 278; 3038 1316 214; 3040 1318 219; 3042 1319 215; 3044 1321 220
 761. 3046 1322 219; 3049 1323 220; 3053 1325 224; 3056 1327 225; 3058 1328 224
 762. 3061 1329 225; 3065 1331 229; 3068 1333 230; 3070 1334 229; 3073 1335 230
 763. 3077 1337 234; 3080 1339 235; 3082 1340 234; 3085 1341 235; 3089 1343 239
 764. 3092 1345 240; 3094 1346 239; 3097 1347 240; 3101 1349 244; 3104 1351 245
 765. 3106 1352 244; 3109 1353 245; 3113 1355 249; 3116 1357 250; 3118 1358 249
 766. 3121 1359 250; 3125 1361 254; 3128 1363 255; 3130 1364 254; 3133 1365 255

767. 3137 1367 259; 3140 1369 260; 3142 1370 259; 3145 1371 260; 3149 1373 264
768. 3152 1375 265; 3154 1376 264; 3157 1377 265; 3161 1379 269; 3164 1381 270
769. 3166 1382 269; 3169 1383 270; 3173 1385 274; 3176 1387 275; 3178 1388 274
770. 3181 1389 275; 3185 1391 279; 3188 1393 280; 3190 1394 279; 3193 1395 280
771. 3196 1396 282; 3197 1398 286; 3199 1399 287; 3201 1400 283; 3203 1402 288
772. 3205 1403 287; 3208 1404 288; 3211 1406 291; 3213 1407 292; 3216 1409 293
773. 3218 1410 292; 3221 1411 293; 3224 1413 296; 3226 1414 297; 3229 1416 298
774. 3231 1417 297; 3234 1418 298; 3237 1420 301; 3239 1421 302; 3242 1423 303
775. 3244 1424 302; 3247 1425 303; 3250 1427 306; 3252 1428 307; 3255 1430 308
776. 3257 1431 307; 3260 1432 308; 3263 1434 311; 3265 1435 312; 3268 1437 313
777. 3270 1438 312; 3273 1439 315; 3276 1441 316; 3278 1442 317; 3281 1444 318
778. 3283 1445 317; 3286 1446 318; 3289 1448 321; 3291 1449 322; 3294 1451 323
779. 3296 1452 322; 3299 1453 323; 3302 1455 326; 3304 1456 327; 3307 1458 328
780. 3309 1459 327; 3312 1460 328; 3315 1462 331; 3317 1463 332; 3320 1465 333
781. 3322 1466 332; 3325 1467 333; 3328 1469 336; 3330 1470 337; 3333 1472 338
782. 3335 1473 337; 3338 1474 338; 3341 1476 341; 3343 1477 342; 3346 1479 343
783. 3348 1480 342; 3351 1481 343; 3354 1483 346; 3356 1484 347; 3359 1486 348
784. 3361 1487 347; 3364 1488 348; 3367 1489 284; 3369 1491 289; 3371 1492 285
785. 3373 1494 290; 3375 1495 289; 3378 1496 290; 3382 1498 294; 3385 1500 295
786. 3387 1501 294; 3390 1502 295; 3394 1504 299; 3397 1506 300; 3399 1507 299
787. 3402 1508 300; 3406 1510 304; 3409 1512 305; 3411 1513 304; 3414 1514 305
788. 3418 1516 309; 3421 1518 310; 3423 1519 309; 3426 1520 310; 3430 1522 314
789. 3433 1524 315; 3435 1525 314; 3438 1526 315; 3442 1528 319; 3445 1530 320
790. 3447 1531 319; 3450 1532 320; 3454 1534 324; 3457 1536 325; 3459 1537 324
791. 3462 1538 325; 3466 1540 329; 3469 1542 330; 3471 1543 329; 3474 1544 330
792. 3478 1546 334; 3481 1548 335; 3483 1549 334; 3486 1550 335; 3490 1552 339
793. 3493 1554 340; 3495 1555 339; 3498 1556 340; 3502 1558 344; 3505 1560 345
794. 3507 1561 344; 3510 1562 345; 3514 1564 349; 3517 1566 350; 3519 1567 349
795. 3522 1568 350; 3525 1569 625; 3526 1571 629; 3528 1572 630; 3530 1573 626
796. 3532 1575 631; 3534 1576 630; 3537 1577 631; 3540 1579 634; 3542 1580 635
797. 3545 1582 636; 3547 1583 635; 3550 1584 636; 3553 1586 639; 3555 1587 640
798. 3558 1589 641; 3560 1590 640; 3563 1591 641; 3566 1593 644; 3568 1594 645
799. 3571 1596 646; 3573 1597 645; 3576 1598 646; 3579 1600 649; 3581 1601 650
800. 3584 1603 651; 3586 1604 650; 3589 1605 651; 3592 1607 654; 3594 1608 655
801. 3597 1610 656; 3599 1611 655; 3602 1612 845; 3605 1614 659; 3607 1615 660
802. 3610 1617 836; 3612 1618 660; 3615 1619 661; 3618 1621 664; 3620 1622 665
803. 3623 1624 666; 3625 1625 665; 3628 1626 666; 3631 1628 669; 3633 1629 670
804. 3636 1631 671; 3638 1632 670; 3641 1633 671; 3644 1635 674; 3646 1636 675
805. 3649 1638 676; 3651 1639 675; 3654 1640 676; 3657 1642 679; 3659 1643 680
806. 3662 1645 681; 3664 1646 680; 3667 1647 681; 3670 1649 684; 3672 1650 685
807. 3675 1652 686; 3677 1653 685; 3680 1654 686; 3683 1656 689; 3685 1657 690
808. 3688 1659 691; 3690 1660 690; 3693 1661 691; 3696 1662 627; 3698 1664 632
809. 3700 1665 628; 3702 1667 633; 3704 1668 632; 3707 1669 633; 3711 1671 637
810. 3714 1673 638; 3716 1674 637; 3719 1675 638; 3723 1677 642; 3726 1679 643
811. 3728 1680 642; 3731 1681 643; 3735 1683 647; 3738 1685 648; 3740 1686 647
812. 3743 1687 648; 3747 1689 652; 3750 1691 653; 3752 1692 652; 3755 1693 653
813. 3759 1695 657; 3762 1697 658; 3764 1698 657; 3767 1699 658; 3771 1701 662
814. 3774 1703 663; 3776 1704 662; 3779 1705 663; 3783 1707 667; 3786 1709 668
815. 3788 1710 667; 3791 1711 668; 3795 1713 672; 3798 1715 673; 3800 1716 672
816. 3803 1717 673; 3807 1719 677; 3810 1721 678; 3812 1722 677; 3815 1723 678
817. 3819 1725 682; 3822 1727 683; 3824 1728 682; 3827 1729 683; 3831 1731 687
818. 3834 1733 688; 3836 1734 687; 3839 1735 688; 3843 1737 692; 3846 1739 693
819. 3848 1740 692; 3851 1741 693; 3854 1742 695; 3855 1744 699; 3857 1745 700
820. 3859 1746 696; 3861 1748 701; 3863 1749 700; 3866 1750 701; 3869 1752 704
821. 3871 1753 705; 3874 1755 706; 3876 1756 705; 3879 1757 706; 3882 1759 709
822. 3884 1760 710; 3887 1762 711; 3889 1763 710; 3892 1764 711; 3895 1766 714

823. 3897 1767 715; 3900 1769 716; 3902 1770 715; 3905 1771 716; 3908 1773 719
824. 3910 1774 720; 3913 1776 721; 3915 1777 720; 3918 1778 721; 3921 1780 724
825. 3923 1781 725; 3926 1783 726; 3928 1784 725; 3931 1785 855; 3934 1787 729
826. 3936 1788 730; 3939 1790 854; 3941 1791 730; 3944 1792 731; 3947 1794 734
827. 3949 1795 735; 3952 1797 736; 3954 1798 735; 3957 1799 736; 3960 1801 739
828. 3962 1802 740; 3965 1804 741; 3967 1805 740; 3970 1806 741; 3973 1808 744
829. 3975 1809 745; 3978 1811 746; 3980 1812 745; 3983 1813 746; 3986 1815 749
830. 3988 1816 750; 3991 1818 751; 3993 1819 750; 3996 1820 751; 3999 1822 754
831. 4001 1823 755; 4004 1825 756; 4006 1826 755; 4009 1827 756; 4012 1829 759
832. 4014 1830 760; 4017 1832 761; 4019 1833 760; 4022 1834 761; 4025 1835 697
833. 4027 1837 702; 4029 1838 698; 4031 1840 703; 4033 1841 702; 4036 1842 703
834. 4040 1844 707; 4043 1846 708; 4045 1847 707; 4048 1848 708; 4052 1850 712
835. 4055 1852 713; 4057 1853 712; 4060 1854 713; 4064 1856 717; 4067 1858 718
836. 4069 1859 717; 4072 1860 718; 4076 1862 722; 4079 1864 723; 4081 1865 722
837. 4084 1866 723; 4088 1868 727; 4091 1870 728; 4093 1871 727; 4096 1872 728
838. 4100 1874 732; 4103 1876 733; 4105 1877 732; 4108 1878 733; 4112 1880 737
839. 4115 1882 738; 4117 1883 737; 4120 1884 738; 4124 1886 742; 4127 1888 743
840. 4129 1889 742; 4132 1890 743; 4136 1892 747; 4139 1894 748; 4141 1895 747
841. 4144 1896 748; 4148 1898 752; 4151 1900 753; 4153 1901 752; 4156 1902 753
842. 4160 1904 757; 4163 1906 758; 4165 1907 757; 4168 1908 758; 4172 1910 762
843. 4175 1912 763; 4177 1913 762; 4180 1914 763; 4183 1915 765; 4184 1917 769
844. 4186 1918 770; 4188 1919 766; 4190 1921 771; 4192 1922 770; 4195 1923 771
845. 4198 1925 774; 4200 1926 775; 4203 1928 776; 4205 1929 775; 4208 1930 776
846. 4211 1932 779; 4213 1933 780; 4216 1935 781; 4218 1936 780; 4221 1937 781
847. 4224 1939 784; 4226 1940 785; 4229 1942 786; 4231 1943 785; 4234 1944 786
848. 4237 1946 789; 4239 1947 790; 4242 1949 791; 4244 1950 790; 4247 1951 791
849. 4250 1953 794; 4252 1954 795; 4255 1956 796; 4257 1957 795; 4260 1958 868
850. 4263 1960 799; 4265 1961 800; 4268 1963 859; 4270 1964 800; 4273 1965 801
851. 4276 1967 804; 4278 1968 805; 4281 1970 806; 4283 1971 805; 4286 1972 806
852. 4289 1974 809; 4291 1975 810; 4294 1977 811; 4296 1978 810; 4299 1979 811
853. 4302 1981 814; 4304 1982 815; 4307 1984 816; 4309 1985 815; 4312 1986 816
854. 4315 1988 819; 4317 1989 820; 4320 1991 821; 4322 1992 820; 4325 1993 821
855. 4328 1995 824; 4330 1996 825; 4333 1998 826; 4335 1999 825; 4338 2000 826
856. 4341 2002 829; 4343 2003 830; 4346 2005 831; 4348 2006 830; 4351 2007 831
857. 4354 2008 767; 4356 2010 772; 4358 2011 768; 4360 2013 773; 4362 2014 772
858. 4365 2015 773; 4369 2017 777; 4372 2019 778; 4374 2020 777; 4377 2021 778
859. 4381 2023 782; 4384 2025 783; 4386 2026 782; 4389 2027 783; 4393 2029 787
860. 4396 2031 788; 4398 2032 787; 4401 2033 788; 4405 2035 792; 4408 2037 793
861. 4410 2038 792; 4413 2039 793; 4417 2041 797; 4420 2043 798; 4422 2044 797
862. 4425 2045 798; 4429 2047 802; 4432 2049 803; 4434 2050 802; 4437 2051 803
863. 4441 2053 807; 4444 2055 808; 4446 2056 807; 4449 2057 808; 4453 2059 812
864. 4456 2061 813; 4458 2062 812; 4461 2063 813; 4465 2065 817; 4468 2067 818
865. 4470 2068 817; 4473 2069 818; 4477 2071 822; 4480 2073 823; 4482 2074 822
866. 4485 2075 823; 4489 2077 827; 4492 2079 828; 4494 2080 827; 4497 2081 828
867. 4501 2083 832; 4504 2085 833; 4506 2086 832; 4509 2087 833
868. ELEMENT INCIDENCES SHELL
869. 2211 71 877 878 879; 2213 877 72 880 878; 2215 72 881 882 880
870. 2217 881 73 883 882; 2219 879 878 884 76; 2220 878 880 77 884
871. 2222 880 882 885 77; 2223 882 883 78 885; 2225 76 884 886 887
872. 2227 884 77 888 886; 2228 77 885 889 888; 2230 885 78 890 889
873. 2232 887 886 891 81; 2233 886 888 82 891; 2235 888 889 892 82
874. 2236 889 890 83 892; 2238 81 891 893 894; 2240 891 82 895 893
875. 2241 82 892 896 895; 2243 892 83 897 896; 2245 894 893 898 86
876. 2246 893 895 87 898; 2248 895 896 899 87; 2249 896 897 88 899
877. 2251 86 898 900 901; 2253 898 87 902 900; 2254 87 899 903 902
878. 2256 899 88 904 903; 2258 901 900 905 91; 2259 900 902 92 905

879. 2261 902 903 906 92; 2262 903 904 93 906; 2264 91 905 907 908
880. 2266 905 92 909 907; 2267 92 906 910 909; 2269 906 93 911 910
881. 2271 908 907 912 96; 2272 907 909 97 912; 2274 909 910 913 97
882. 2275 910 911 98 913; 2277 96 912 914 915; 2279 912 97 916 914
883. 2280 97 913 917 916; 2282 913 98 918 917; 2284 915 914 919 101
884. 2285 914 916 102 919; 2287 916 917 920 102; 2288 917 918 103 920
885. 2290 101 919 921 922; 2292 919 102 923 921; 2293 102 920 924 923
886. 2295 920 103 925 924; 2297 922 921 926 106; 2298 921 923 107 926
887. 2300 923 924 927 107; 2301 924 925 108 927; 2303 106 926 928 929
888. 2305 926 107 930 928; 2306 107 927 931 930; 2308 927 108 932 931
889. 2310 929 928 933 111; 2311 928 930 112 933; 2313 930 931 934 112
890. 2314 931 932 113 934; 2316 111 933 935 936; 2318 933 112 937 935
891. 2319 112 934 938 937; 2321 934 113 939 938; 2323 936 935 940 116
892. 2324 935 937 117 940; 2326 937 938 941 117; 2327 938 939 118 941
893. 2329 116 940 942 943; 2331 940 117 944 942; 2332 117 941 945 944
894. 2334 941 118 946 945; 2336 943 942 947 121; 2337 942 944 122 947
895. 2339 944 945 948 122; 2340 945 946 123 948; 2342 121 947 949 950
896. 2344 947 122 951 949; 2345 122 948 952 951; 2347 948 123 953 952
897. 2349 950 949 954 126; 2350 949 951 127 954; 2352 951 952 955 127
898. 2353 952 953 128 955; 2355 126 954 956 957; 2357 954 127 958 956
899. 2358 127 955 959 958; 2360 955 128 960 959; 2362 957 956 961 131
900. 2363 956 958 132 961; 2365 958 959 962 132; 2366 959 960 133 962
901. 2368 131 961 963 964; 2370 961 132 965 963; 2371 132 962 966 965
902. 2373 962 133 967 966; 2375 964 963 968 136; 2376 963 965 137 968
903. 2378 965 966 969 137; 2379 966 967 138 969; 2381 73 970 971 883
904. 2383 970 74 972 971; 2385 74 973 974 972; 2387 973 75 975 974
905. 2389 883 971 976 78; 2390 971 972 79 976; 2392 972 974 977 79
906. 2393 974 975 80 977; 2394 78 976 978 890; 2396 976 79 979 978
907. 2397 79 977 980 979; 2399 977 80 981 980; 2401 890 978 982 83
908. 2402 978 979 84 982; 2404 979 980 983 84; 2405 980 981 85 983
909. 2406 83 982 984 897; 2408 982 84 985 984; 2409 84 983 986 985
910. 2411 983 85 987 986; 2413 897 984 988 88; 2414 984 985 89 988
911. 2416 985 986 989 89; 2417 986 987 90 989; 2418 88 988 990 904
912. 2420 988 89 991 990; 2421 89 989 992 991; 2423 989 90 993 992
913. 2425 904 990 994 93; 2426 990 991 94 994; 2428 991 992 995 94
914. 2429 992 993 95 995; 2430 93 994 996 911; 2432 994 94 997 996
915. 2433 94 995 998 997; 2435 995 95 999 998; 2437 911 996 1000 98
916. 2438 996 997 99 1000; 2440 997 998 1001 99; 2441 998 999 100 1001
917. 2442 98 1000 1002 918; 2444 1000 99 1003 1002; 2445 99 1001 1004 1003
918. 2447 1001 100 1005 1004; 2449 918 1002 1006 103; 2450 1002 1003 104 1006
919. 2452 1003 1004 1007 104; 2453 1004 1005 105 1007; 2454 103 1006 1008 925
920. 2456 1006 104 1009 1008; 2457 104 1007 1010 1009; 2459 1007 105 1011 1010
921. 2461 925 1008 1012 108; 2462 1008 1009 109 1012; 2464 1009 1010 1013 109
922. 2465 1010 1011 110 1013; 2466 108 1012 1014 932; 2468 1012 109 1015 1014
923. 2469 109 1013 1016 1015; 2471 1013 110 1017 1016; 2473 932 1014 1018 113
924. 2474 1014 1015 114 1018; 2476 1015 1016 1019 114; 2477 1016 1017 115 1019
925. 2478 113 1018 1020 939; 2480 1018 114 1021 1020; 2481 114 1019 1022 1021
926. 2483 1019 115 1023 1022; 2485 939 1020 1024 118; 2486 1020 1021 119 1024
927. 2488 1021 1022 1025 119; 2489 1022 1023 120 1025; 2490 118 1024 1026 946
928. 2492 1024 119 1027 1026; 2493 119 1025 1028 1027; 2495 1025 120 1029 1028
929. 2497 946 1026 1030 123; 2498 1026 1027 124 1030; 2500 1027 1028 1031 124
930. 2501 1028 1029 125 1031; 2502 123 1030 1032 953; 2504 1030 124 1033 1032
931. 2505 124 1031 1034 1033; 2507 1031 125 1035 1034; 2509 953 1032 1036 128
932. 2510 1032 1033 129 1036; 2512 1033 1034 1037 129; 2513 1034 1035 130 1037
933. 2514 128 1036 1038 960; 2516 1036 129 1039 1038; 2517 129 1037 1040 1039
934. 2519 1037 130 1041 1040; 2521 960 1038 1042 133; 2522 1038 1039 134 1042

935. 2524 1039 1040 1043 134; 2525 1040 1041 135 1043; 2526 133 1042 1044 967
 936. 2528 1042 134 1045 1044; 2529 134 1043 1046 1045; 2531 1043 135 1047 1046
 937. 2533 967 1044 1048 138; 2534 1044 1045 139 1048; 2536 1045 1046 1049 139
 938. 2537 1046 1047 140 1049; 2540 141 1050 1051 1052; 2542 1050 142 1053 1051
 939. 2544 142 1054 1055 1053; 2546 1054 143 1056 1055; 2548 1052 1051 1057 146
 940. 2549 1051 1053 147 1057; 2551 1053 1055 1058 147; 2552 1055 1056 148 1058
 941. 2554 146 1057 1059 1060; 2556 1057 147 1061 1059; 2557 147 1058 1062 1061
 942. 2559 1058 148 1063 1062; 2561 1060 1059 1064 151; 2562 1059 1061 152 1064
 943. 2564 1061 1062 1065 152; 2565 1062 1063 153 1065; 2567 151 1064 1066 1067
 944. 2569 1064 152 1068 1066; 2570 152 1065 1069 1068; 2572 1065 153 1070 1069
 945. 2574 1067 1066 1071 156; 2575 1066 1068 157 1071; 2577 1068 1069 1072 157
 946. 2578 1069 1070 158 1072; 2580 156 1071 1073 1074; 2582 1071 157 1075 1073
 947. 2583 157 1072 1076 1075; 2585 1072 158 1077 1076; 2587 1074 1073 1078 161
 948. 2588 1073 1075 162 1078; 2590 1075 1076 1079 162; 2591 1076 1077 163 1079
 949. 2593 161 1078 1080 1081; 2595 1078 162 1082 1080; 2596 162 1079 1083 1082
 950. 2598 1079 163 1084 1083; 2600 1081 1080 1085 166; 2601 1080 1082 167 1085
 951. 2603 1082 1083 1086 167; 2604 1083 1084 168 1086; 2606 166 1085 1087 1088
 952. 2608 1085 167 1089 1087; 2609 167 1086 1090 1089; 2611 1086 168 1091 1090
 953. 2613 1088 1087 1092 171; 2614 1087 1089 172 1092; 2616 1089 1090 1093 172
 954. 2617 1090 1091 173 1093; 2619 171 1092 1094 1095; 2621 1092 172 1096 1094
 955. 2622 172 1093 1097 1096; 2624 1093 173 1098 1097; 2626 1095 1094 1099 176
 956. 2627 1094 1096 177 1099; 2629 1096 1097 1100 177; 2630 1097 1098 178 1100
 957. 2632 176 1099 1101 1102; 2634 1099 177 1103 1101; 2635 177 1100 1104 1103
 958. 2637 1100 178 1105 1104; 2639 1102 1101 1106 181; 2640 1101 1103 182 1106
 959. 2642 1103 1104 1107 182; 2643 1104 1105 183 1107; 2645 181 1106 1108 1109
 960. 2647 1106 182 1110 1108; 2648 182 1107 1111 1110; 2650 1107 183 1112 1111
 961. 2652 1109 1108 1113 186; 2653 1108 1110 187 1113; 2655 1110 1111 1114 187
 962. 2656 1111 1112 188 1114; 2658 186 1113 1115 1116; 2660 1113 187 1117 1115
 963. 2661 187 1114 1118 1117; 2663 1114 188 1119 1118; 2665 1116 1115 1120 191
 964. 2666 1115 1117 192 1120; 2668 1117 1118 1121 192; 2669 1118 1119 193 1121
 965. 2671 191 1120 1122 1123; 2673 1120 192 1124 1122; 2674 192 1121 1125 1124
 966. 2676 1121 193 1126 1125; 2678 1123 1122 1127 196; 2679 1122 1124 197 1127
 967. 2681 1124 1125 1128 197; 2682 1125 1126 198 1128; 2684 196 1127 1129 1130
 968. 2686 1127 197 1131 1129; 2687 197 1128 1132 1131; 2689 1128 198 1133 1132
 969. 2691 1130 1129 1134 201; 2692 1129 1131 202 1134; 2694 1131 1132 1135 202
 970. 2695 1132 1133 203 1135; 2697 201 1134 1136 1137; 2699 1134 202 1138 1136
 971. 2700 202 1135 1139 1138; 2702 1135 203 1140 1139; 2704 1137 1136 1141 206
 972. 2705 1136 1138 207 1141; 2707 1138 1139 1142 207; 2708 1139 1140 208 1142
 973. 2710 143 1143 1144 1056; 2712 1143 144 1145 1144; 2714 144 1146 1147 1145
 974. 2716 1146 145 1148 1147; 2718 1056 1144 1149 148; 2719 1144 1145 149 1149
 975. 2721 1145 1147 1150 149; 2722 1147 1148 150 1150; 2723 148 1149 1151 1063
 976. 2725 1149 149 1152 1151; 2726 149 1150 1153 1152; 2728 1150 150 1154 1153
 977. 2730 1063 1151 1155 153; 2731 1151 1152 154 1155; 2733 1152 1153 1156 154
 978. 2734 1153 1154 155 1156; 2735 153 1155 1157 1070; 2737 1155 154 1158 1157
 979. 2738 154 1156 1159 1158; 2740 1156 155 1160 1159; 2742 1070 1157 1161 158
 980. 2743 1157 1158 159 1161; 2745 1158 1159 1162 159; 2746 1159 1160 160 1162
 981. 2747 158 1161 1163 1077; 2749 1161 159 1164 1163; 2750 159 1162 1165 1164
 982. 2752 1162 160 1166 1165; 2754 1077 1163 1167 163; 2755 1163 1164 164 1167
 983. 2757 1164 1165 1168 164; 2758 1165 1166 165 1168; 2759 163 1167 1169 1084
 984. 2761 1167 164 1170 1169; 2762 164 1168 1171 1170; 2764 1168 165 1172 1171
 985. 2766 1084 1169 1173 168; 2767 1169 1170 169 1173; 2769 1170 1171 1174 169
 986. 2770 1171 1172 170 1174; 2771 168 1173 1175 1091; 2773 1173 169 1176 1175
 987. 2774 169 1174 1177 1176; 2776 1174 170 1178 1177; 2778 1091 1175 1179 173
 988. 2779 1175 1176 174 1179; 2781 1176 1177 1180 174; 2782 1177 1178 175 1180
 989. 2783 173 1179 1181 1098; 2785 1179 174 1182 1181; 2786 174 1180 1183 1182
 990. 2788 1180 175 1184 1183; 2790 1098 1181 1185 178; 2791 1181 1182 179 1185

991. 2793 1182 1183 1186 179; 2794 1183 1184 180 1186; 2795 178 1185 1187 1105
 992. 2797 1185 179 1188 1187; 2798 179 1186 1189 1188; 2800 1186 180 1190 1189
 993. 2802 1105 1187 1191 183; 2803 1187 1188 184 1191; 2805 1188 1189 1192 184
 994. 2806 1189 1190 185 1192; 2807 183 1191 1193 1112; 2809 1191 184 1194 1193
 995. 2810 184 1192 1195 1194; 2812 1192 185 1196 1195; 2814 1112 1193 1197 188
 996. 2815 1193 1194 189 1197; 2817 1194 1195 1198 189; 2818 1195 1196 190 1198
 997. 2819 188 1197 1199 1119; 2821 1197 189 1200 1199; 2822 189 1198 1201 1200
 998. 2824 1198 190 1202 1201; 2826 1119 1199 1203 193; 2827 1199 1200 194 1203
 999. 2829 1200 1201 1204 194; 2830 1201 1202 195 1204; 2831 193 1203 1205 1126
 1000. 2833 1203 194 1206 1205; 2834 194 1204 1207 1206; 2836 1204 195 1208 1207
 1001. 2838 1126 1205 1209 198; 2839 1205 1206 199 1209; 2841 1206 1207 1210 199
 1002. 2842 1207 1208 200 1210; 2843 198 1209 1211 1133; 2845 1209 199 1212 1211
 1003. 2846 199 1210 1213 1212; 2848 1210 200 1214 1213; 2850 1133 1211 1215 203
 1004. 2851 1211 1212 204 1215; 2853 1212 1213 1216 204; 2854 1213 1214 205 1216
 1005. 2855 203 1215 1217 1140; 2857 1215 204 1218 1217; 2858 204 1216 1219 1218
 1006. 2860 1216 205 1220 1219; 2862 1140 1217 1221 208; 2863 1217 1218 209 1221
 1007. 2865 1218 1219 1222 209; 2866 1219 1220 210 1222; 2869 211 1223 1224 1225
 1008. 2871 1223 212 1226 1224; 2873 212 1227 1228 1226; 2875 1227 213 1229 1228
 1009. 2877 1225 1224 1230 216; 2878 1224 1226 217 1230; 2880 1226 1228 1231 217
 1010. 2881 1228 1229 218 1231; 2883 216 1230 1232 1233; 2885 1230 217 1234 1232
 1011. 2886 217 1231 1235 1234; 2888 1231 218 1236 1235; 2890 1233 1232 1237 221
 1012. 2891 1232 1234 222 1237; 2893 1234 1235 1238 222; 2894 1235 1236 223 1238
 1013. 2896 221 1237 1239 1240; 2898 1237 222 1241 1239; 2899 222 1238 1242 1241
 1014. 2901 1238 223 1243 1242; 2903 1240 1239 1244 226; 2904 1239 1241 227 1244
 1015. 2906 1241 1242 1245 227; 2907 1242 1243 228 1245; 2909 226 1244 1246 1247
 1016. 2911 1244 227 1248 1246; 2912 227 1245 1249 1248; 2914 1245 228 1250 1249
 1017. 2916 1247 1246 1251 231; 2917 1246 1248 232 1251; 2919 1248 1249 1252 232
 1018. 2920 1249 1250 233 1252; 2922 231 1251 1253 1254; 2924 1251 232 1255 1253
 1019. 2925 232 1252 1256 1255; 2927 1252 233 1257 1256; 2929 1254 1253 1258 236
 1020. 2930 1253 1255 237 1258; 2932 1255 1256 1259 237; 2933 1256 1257 238 1259
 1021. 2935 236 1258 1260 1261; 2937 1258 237 1262 1260; 2938 237 1259 1263 1262
 1022. 2940 1259 238 1264 1263; 2942 1261 1260 1265 241; 2943 1260 1262 242 1265
 1023. 2945 1262 1263 1266 242; 2946 1263 1264 243 1266; 2948 241 1265 1267 1268
 1024. 2950 1265 242 1269 1267; 2951 242 1266 1270 1269; 2953 1266 243 1271 1270
 1025. 2955 1268 1267 1272 246; 2956 1267 1269 247 1272; 2958 1269 1270 1273 247
 1026. 2959 1270 1271 248 1273; 2961 246 1272 1274 1275; 2963 1272 247 1276 1274
 1027. 2964 247 1273 1277 1276; 2966 1273 248 1278 1277; 2968 1275 1274 1279 251
 1028. 2969 1274 1276 252 1279; 2971 1276 1277 1280 252; 2972 1277 1278 253 1280
 1029. 2974 251 1279 1281 1282; 2976 1279 252 1283 1281; 2977 252 1280 1284 1283
 1030. 2979 1280 253 1285 1284; 2981 1282 1281 1286 256; 2982 1281 1283 257 1286
 1031. 2984 1283 1284 1287 257; 2985 1284 1285 258 1287; 2987 256 1286 1288 1289
 1032. 2989 1286 257 1290 1288; 2990 257 1287 1291 1290; 2992 1287 258 1292 1291
 1033. 2994 1289 1288 1293 261; 2995 1288 1290 262 1293; 2997 1290 1291 1294 262
 1034. 2998 1291 1292 263 1294; 3000 261 1293 1295 1296; 3002 1293 262 1297 1295
 1035. 3003 262 1294 1298 1297; 3005 1294 263 1299 1298; 3007 1296 1295 1300 266
 1036. 3008 1295 1297 267 1300; 3010 1297 1298 1301 267; 3011 1298 1299 268 1301
 1037. 3013 266 1300 1302 1303; 3015 1300 267 1304 1302; 3016 267 1301 1305 1304
 1038. 3018 1301 268 1306 1305; 3020 1303 1302 1307 271; 3021 1302 1304 272 1307
 1039. 3023 1304 1305 1308 272; 3024 1305 1306 273 1308; 3026 271 1307 1309 1310
 1040. 3028 1307 272 1311 1309; 3029 272 1308 1312 1311; 3031 1308 273 1313 1312
 1041. 3033 1310 1309 1314 276; 3034 1309 1311 277 1314; 3036 1311 1312 1315 277
 1042. 3037 1312 1313 278 1315; 3039 213 1316 1317 1229; 3041 1316 214 1318 1317
 1043. 3043 214 1319 1320 1318; 3045 1319 215 1321 1320; 3047 1229 1317 1322 218
 1044. 3048 1317 1318 219 1322; 3050 1318 1320 1323 219; 3051 1320 1321 220 1323
 1045. 3052 218 1322 1324 1236; 3054 1322 219 1325 1324; 3055 219 1323 1326 1325
 1046. 3057 1323 220 1327 1326; 3059 1236 1324 1328 223; 3060 1324 1325 224 1328

1047. 3062 1325 1326 1329 224; 3063 1326 1327 225 1329; 3064 223 1328 1330 1243
1048. 3066 1328 224 1331 1330; 3067 224 1329 1332 1331; 3069 1329 225 1333 1332
1049. 3071 1243 1330 1334 228; 3072 1330 1331 229 1334; 3074 1331 1332 1335 229
1050. 3075 1332 1333 230 1335; 3076 228 1334 1336 1250; 3078 1334 229 1337 1336
1051. 3079 229 1335 1338 1337; 3081 1335 230 1339 1338; 3083 1250 1336 1340 233
1052. 3084 1336 1337 234 1340; 3086 1337 1338 1341 234; 3087 1338 1339 235 1341
1053. 3088 233 1340 1342 1257; 3090 1340 234 1343 1342; 3091 234 1341 1344 1343
1054. 3093 1341 235 1345 1344; 3095 1257 1342 1346 238; 3096 1342 1343 239 1346
1055. 3098 1343 1344 1347 239; 3099 1344 1345 240 1347; 3100 238 1346 1348 1264
1056. 3102 1346 239 1349 1348; 3103 239 1347 1350 1349; 3105 1347 240 1351 1350
1057. 3107 1264 1348 1352 243; 3108 1348 1349 244 1352; 3110 1349 1350 1353 244
1058. 3111 1350 1351 245 1353; 3112 243 1352 1354 1271; 3114 1352 244 1355 1354
1059. 3115 244 1353 1356 1355; 3117 1353 245 1357 1356; 3119 1271 1354 1358 248
1060. 3120 1354 1355 249 1358; 3122 1355 1356 1359 249; 3123 1356 1357 250 1359
1061. 3124 248 1358 1360 1278; 3126 1358 249 1361 1360; 3127 249 1359 1362 1361
1062. 3129 1359 250 1363 1362; 3131 1278 1360 1364 253; 3132 1360 1361 254 1364
1063. 3134 1361 1362 1365 254; 3135 1362 1363 255 1365; 3136 253 1364 1366 1285
1064. 3138 1364 254 1367 1366; 3139 254 1365 1368 1367; 3141 1365 255 1369 1368
1065. 3143 1285 1366 1370 258; 3144 1366 1367 259 1370; 3146 1367 1368 1371 259
1066. 3147 1368 1369 260 1371; 3148 258 1370 1372 1292; 3150 1370 259 1373 1372
1067. 3151 259 1371 1374 1373; 3153 1371 260 1375 1374; 3155 1292 1372 1376 263
1068. 3156 1372 1373 264 1376; 3158 1373 1374 1377 264; 3159 1374 1375 265 1377
1069. 3160 263 1376 1378 1299; 3162 1376 264 1379 1378; 3163 264 1377 1380 1379
1070. 3165 1377 265 1381 1380; 3167 1299 1378 1382 268; 3168 1378 1379 269 1382
1071. 3170 1379 1380 1383 269; 3171 1380 1381 270 1383; 3172 268 1382 1384 1306
1072. 3174 1382 269 1385 1384; 3175 269 1383 1386 1385; 3177 1383 270 1387 1386
1073. 3179 1306 1384 1388 273; 3180 1384 1385 274 1388; 3182 1385 1386 1389 274
1074. 3183 1386 1387 275 1389; 3184 273 1388 1390 1313; 3186 1388 274 1391 1390
1075. 3187 274 1389 1392 1391; 3189 1389 275 1393 1392; 3191 1313 1390 1394 278
1076. 3192 1390 1391 279 1394; 3194 1391 1392 1395 279; 3195 1392 1393 280 1395
1077. 3198 281 1396 1397 1398; 3200 1396 282 1399 1397; 3202 282 1400 1401 1399
1078. 3204 1400 283 1402 1401; 3206 1398 1397 1403 286; 3207 1397 1399 287 1403
1079. 3209 1399 1401 1404 287; 3210 1401 1402 288 1404; 3212 286 1403 1405 1406
1080. 3214 1403 287 1407 1405; 3215 287 1404 1408 1407; 3217 1404 288 1409 1408
1081. 3219 1406 1405 1410 291; 3220 1405 1407 292 1410; 3222 1407 1408 1411 292
1082. 3223 1408 1409 293 1411; 3225 291 1410 1412 1413; 3227 1410 292 1414 1412
1083. 3228 292 1411 1415 1414; 3230 1411 293 1416 1415; 3232 1413 1412 1417 296
1084. 3233 1412 1414 297 1417; 3235 1414 1415 1418 297; 3236 1415 1416 298 1418
1085. 3238 296 1417 1419 1420; 3240 1417 297 1421 1419; 3241 297 1418 1422 1421
1086. 3243 1418 298 1423 1422; 3245 1420 1419 1424 301; 3246 1419 1421 302 1424
1087. 3248 1421 1422 1425 302; 3249 1422 1423 303 1425; 3251 301 1424 1426 1427
1088. 3253 1424 302 1428 1426; 3254 302 1425 1429 1428; 3256 1425 303 1430 1429
1089. 3258 1427 1426 1431 306; 3259 1426 1428 307 1431; 3261 1428 1429 1432 307
1090. 3262 1429 1430 308 1432; 3264 306 1431 1433 1434; 3266 1431 307 1435 1433
1091. 3267 307 1432 1436 1435; 3269 1432 308 1437 1436; 3271 1434 1433 1438 311
1092. 3272 1433 1435 312 1438; 3274 1435 1436 1439 312; 3275 1436 1437 313 1439
1093. 3277 311 1438 1440 1441; 3279 1438 312 1442 1440; 3280 312 1439 1443 1442
1094. 3282 1439 313 1444 1443; 3284 1441 1440 1445 316; 3285 1440 1442 317 1445
1095. 3287 1442 1443 1446 317; 3288 1443 1444 318 1446; 3290 316 1445 1447 1448
1096. 3292 1445 317 1449 1447; 3293 317 1446 1450 1449; 3295 1446 318 1451 1450
1097. 3297 1448 1447 1452 321; 3298 1447 1449 322 1452; 3300 1449 1450 1453 322
1098. 3301 1450 1451 323 1453; 3303 321 1452 1454 1455; 3305 1452 322 1456 1454
1099. 3306 322 1453 1457 1456; 3308 1453 323 1458 1457; 3310 1455 1454 1459 326
1100. 3311 1454 1456 327 1459; 3313 1456 1457 1460 327; 3314 1457 1458 328 1460
1101. 3316 326 1459 1461 1462; 3318 1459 327 1463 1461; 3319 327 1460 1464 1463
1102. 3321 1460 328 1465 1464; 3323 1462 1461 1466 331; 3324 1461 1463 332 1466

1103. 3326 1463 1464 1467 332; 3327 1464 1465 333 1467; 3329 331 1466 1468 1469
 1104. 3331 1466 332 1470 1468; 3332 332 1467 1471 1470; 3334 1467 333 1472 1471
 1105. 3336 1469 1468 1473 336; 3337 1468 1470 337 1473; 3339 1470 1471 1474 337
 1106. 3340 1471 1472 338 1474; 3342 336 1473 1475 1476; 3344 1473 337 1477 1475
 1107. 3345 337 1474 1478 1477; 3347 1474 338 1479 1478; 3349 1476 1475 1480 341
 1108. 3350 1475 1477 342 1480; 3352 1477 1478 1481 342; 3353 1478 1479 343 1481
 1109. 3355 341 1480 1482 1483; 3357 1480 342 1484 1482; 3358 342 1481 1485 1484
 1110. 3360 1481 343 1486 1485; 3362 1483 1482 1487 346; 3363 1482 1484 347 1487
 1111. 3365 1484 1485 1488 347; 3366 1485 1486 348 1488; 3368 283 1489 1490 1402
 1112. 3370 1489 284 1491 1490; 3372 284 1492 1493 1491; 3374 1492 285 1494 1493
 1113. 3376 1402 1490 1495 288; 3377 1490 1491 289 1495; 3379 1491 1493 1496 289
 1114. 3380 1493 1494 290 1496; 3381 288 1495 1497 1409; 3383 1495 289 1498 1497
 1115. 3384 289 1496 1499 1498; 3386 1496 290 1500 1499; 3388 1409 1497 1501 293
 1116. 3389 1497 1498 294 1501; 3391 1498 1499 1502 294; 3392 1499 1500 295 1502
 1117. 3393 293 1501 1503 1416; 3395 1501 294 1504 1503; 3396 294 1502 1505 1504
 1118. 3398 1502 295 1506 1505; 3400 1416 1503 1507 298; 3401 1503 1504 299 1507
 1119. 3403 1504 1505 1508 299; 3404 1505 1506 300 1508; 3405 298 1507 1509 1423
 1120. 3407 1507 299 1510 1509; 3408 299 1508 1511 1510; 3410 1508 300 1512 1511
 1121. 3412 1423 1509 1513 303; 3413 1509 1510 304 1513; 3415 1510 1511 1514 304
 1122. 3416 1511 1512 305 1514; 3417 303 1513 1515 1430; 3419 1513 304 1516 1515
 1123. 3420 304 1514 1517 1516; 3422 1514 305 1518 1517; 3424 1430 1515 1519 308
 1124. 3425 1515 1516 309 1519; 3427 1516 1517 1520 309; 3428 1517 1518 310 1520
 1125. 3429 308 1519 1521 1437; 3431 1519 309 1522 1521; 3432 309 1520 1523 1522
 1126. 3434 1520 310 1524 1523; 3436 1437 1521 1525 313; 3437 1521 1522 314 1525
 1127. 3439 1522 1523 1526 314; 3440 1523 1524 315 1526; 3441 313 1525 1527 1444
 1128. 3443 1525 314 1528 1527; 3444 314 1526 1529 1528; 3446 1526 315 1530 1529
 1129. 3448 1444 1527 1531 318; 3449 1527 1528 319 1531; 3451 1528 1529 1532 319
 1130. 3452 1529 1530 320 1532; 3453 318 1531 1533 1451; 3455 1531 319 1534 1533
 1131. 3456 319 1532 1535 1534; 3458 1532 320 1536 1535; 3460 1451 1533 1537 323
 1132. 3461 1533 1534 324 1537; 3463 1534 1535 1538 324; 3464 1535 1536 325 1538
 1133. 3465 323 1537 1539 1458; 3467 1537 324 1540 1539; 3468 324 1538 1541 1540
 1134. 3470 1538 325 1542 1541; 3472 1458 1539 1543 328; 3473 1539 1540 329 1543
 1135. 3475 1540 1541 1544 329; 3476 1541 1542 330 1544; 3477 328 1543 1545 1465
 1136. 3479 1543 329 1546 1545; 3480 329 1544 1547 1546; 3482 1544 330 1548 1547
 1137. 3484 1465 1545 1549 333; 3485 1545 1546 334 1549; 3487 1546 1547 1550 334
 1138. 3488 1547 1548 335 1550; 3489 333 1549 1551 1472; 3491 1549 334 1552 1551
 1139. 3492 334 1550 1553 1552; 3494 1550 335 1554 1553; 3496 1472 1551 1555 338
 1140. 3497 1551 1552 339 1555; 3499 1552 1553 1556 339; 3500 1553 1554 340 1556
 1141. 3501 338 1555 1557 1479; 3503 1555 339 1558 1557; 3504 339 1556 1559 1558
 1142. 3506 1556 340 1560 1559; 3508 1479 1557 1561 343; 3509 1557 1558 344 1561
 1143. 3511 1558 1559 1562 344; 3512 1559 1560 345 1562; 3513 343 1561 1563 1486
 1144. 3515 1561 344 1564 1563; 3516 344 1562 1565 1564; 3518 1562 345 1566 1565
 1145. 3520 1486 1563 1567 348; 3521 1563 1564 349 1567; 3523 1564 1565 1568 349
 1146. 3524 1565 1566 350 1568; 3527 624 1569 1570 1571; 3529 1569 625 1572 1570
 1147. 3531 625 1573 1574 1572; 3533 1573 626 1575 1574; 3535 1571 1570 1576 629
 1148. 3536 1570 1572 630 1576; 3538 1572 1574 1577 630; 3539 1574 1575 631 1577
 1149. 3541 629 1576 1578 1579; 3543 1576 630 1580 1578; 3544 630 1577 1581 1580
 1150. 3546 1577 631 1582 1581; 3548 1579 1578 1583 634; 3549 1578 1580 635 1583
 1151. 3551 1580 1581 1584 635; 3552 1581 1582 636 1584; 3554 634 1583 1585 1586
 1152. 3556 1583 635 1587 1585; 3557 635 1584 1588 1587; 3559 1584 636 1589 1588
 1153. 3561 1586 1585 1590 639; 3562 1585 1587 640 1590; 3564 1587 1588 1591 640
 1154. 3565 1588 1589 641 1591; 3567 639 1590 1592 1593; 3569 1590 640 1594 1592
 1155. 3570 640 1591 1595 1594; 3572 1591 641 1596 1595; 3574 1593 1592 1597 644
 1156. 3575 1592 1594 645 1597; 3577 1594 1595 1598 645; 3578 1595 1596 646 1598
 1157. 3580 644 1597 1599 1600; 3582 1597 645 1601 1599; 3583 645 1598 1602 1601
 1158. 3585 1598 646 1603 1602; 3587 1600 1599 1604 649; 3588 1599 1601 650 1604

1159. 3590 1601 1602 1605 650; 3591 1602 1603 651 1605; 3593 649 1604 1606 1607
 1160. 3595 1604 650 1608 1606; 3596 650 1605 1609 1608; 3598 1605 651 1610 1609
 1161. 3600 1607 1606 1611 654; 3601 1606 1608 655 1611; 3603 1608 1609 1612 655
 1162. 3604 1609 1610 656 1612; 3606 654 1611 1613 1614; 3608 1611 655 1615 1613
 1163. 3609 655 1612 1616 1615; 3611 1612 656 1617 1616; 3613 1614 1613 1618 659
 1164. 3614 1613 1615 660 1618; 3616 1615 1616 1619 660; 3617 1616 1617 661 1619
 1165. 3619 659 1618 1620 1621; 3621 1618 660 1622 1620; 3622 660 1619 1623 1622
 1166. 3624 1619 661 1624 1623; 3626 1621 1620 1625 664; 3627 1620 1622 665 1625
 1167. 3629 1622 1623 1626 665; 3630 1623 1624 666 1626; 3632 664 1625 1627 1628
 1168. 3634 1625 665 1629 1627; 3635 665 1626 1630 1629; 3637 1626 666 1631 1630
 1169. 3639 1628 1627 1632 669; 3640 1627 1629 670 1632; 3642 1629 1630 1633 670
 1170. 3643 1630 1631 671 1633; 3645 669 1632 1634 1635; 3647 1632 670 1636 1634
 1171. 3648 670 1633 1637 1636; 3650 1633 671 1638 1637; 3652 1635 1634 1639 674
 1172. 3653 1634 1636 675 1639; 3655 1636 1637 1640 675; 3656 1637 1638 676 1640
 1173. 3658 674 1639 1641 1642; 3660 1639 675 1643 1641; 3661 675 1640 1644 1643
 1174. 3663 1640 676 1645 1644; 3665 1642 1641 1646 679; 3666 1641 1643 680 1646
 1175. 3668 1643 1644 1647 680; 3669 1644 1645 681 1647; 3671 679 1646 1648 1649
 1176. 3673 1646 680 1650 1648; 3674 680 1647 1651 1650; 3676 1647 681 1652 1651
 1177. 3678 1649 1648 1653 684; 3679 1648 1650 685 1653; 3681 1650 1651 1654 685
 1178. 3682 1651 1652 686 1654; 3684 684 1653 1655 1656; 3686 1653 685 1657 1655
 1179. 3687 685 1654 1658 1657; 3689 1654 686 1659 1658; 3691 1656 1655 1660 689
 1180. 3692 1655 1657 690 1660; 3694 1657 1658 1661 690; 3695 1658 1659 691 1661
 1181. 3697 626 1662 1663 1575; 3699 1662 627 1664 1663; 3701 627 1665 1666 1664
 1182. 3703 1665 628 1667 1666; 3705 1575 1663 1668 631; 3706 1663 1664 632 1668
 1183. 3708 1664 1666 1669 632; 3709 1666 1667 633 1669; 3710 631 1668 1670 1582
 1184. 3712 1668 632 1671 1670; 3713 632 1669 1672 1671; 3715 1669 633 1673 1672
 1185. 3717 1582 1670 1674 636; 3718 1670 1671 637 1674; 3720 1671 1672 1675 637
 1186. 3721 1672 1673 638 1675; 3722 636 1674 1676 1589; 3724 1674 637 1677 1676
 1187. 3725 637 1675 1678 1677; 3727 1675 638 1679 1678; 3729 1589 1676 1680 641
 1188. 3730 1676 1677 642 1680; 3732 1677 1678 1681 642; 3733 1678 1679 643 1681
 1189. 3734 641 1680 1682 1596; 3736 1680 642 1683 1682; 3737 642 1681 1684 1683
 1190. 3739 1681 643 1685 1684; 3741 1596 1682 1686 646; 3742 1682 1683 647 1686
 1191. 3744 1683 1684 1687 647; 3745 1684 1685 648 1687; 3746 646 1686 1688 1603
 1192. 3748 1686 647 1689 1688; 3749 647 1687 1690 1689; 3751 1687 648 1691 1690
 1193. 3753 1603 1688 1692 651; 3754 1688 1689 652 1692; 3756 1689 1690 1693 652
 1194. 3757 1690 1691 653 1693; 3758 651 1692 1694 1610; 3760 1692 652 1695 1694
 1195. 3761 652 1693 1696 1695; 3763 1693 653 1697 1696; 3765 1610 1694 1698 656
 1196. 3766 1694 1695 657 1698; 3768 1695 1696 1699 657; 3769 1696 1697 658 1699
 1197. 3770 656 1698 1700 1617; 3772 1698 657 1701 1700; 3773 657 1699 1702 1701
 1198. 3775 1699 658 1703 1702; 3777 1617 1700 1704 661; 3778 1700 1701 662 1704
 1199. 3780 1701 1702 1705 662; 3781 1702 1703 663 1705; 3782 661 1704 1706 1624
 1200. 3784 1704 662 1707 1706; 3785 662 1705 1708 1707; 3787 1705 663 1709 1708
 1201. 3789 1624 1706 1710 666; 3790 1706 1707 667 1710; 3792 1707 1708 1711 667
 1202. 3793 1708 1709 668 1711; 3794 666 1710 1712 1631; 3796 1710 667 1713 1712
 1203. 3797 667 1711 1714 1713; 3799 1711 668 1715 1714; 3801 1631 1712 1716 671
 1204. 3802 1712 1713 672 1716; 3804 1713 1714 1717 672; 3805 1714 1715 673 1717
 1205. 3806 671 1716 1718 1638; 3808 1716 672 1719 1718; 3809 672 1717 1720 1719
 1206. 3811 1717 673 1721 1720; 3813 1638 1718 1722 676; 3814 1718 1719 677 1722
 1207. 3816 1719 1720 1723 677; 3817 1720 1721 678 1723; 3818 676 1722 1724 1645
 1208. 3820 1722 677 1725 1724; 3821 677 1723 1726 1725; 3823 1723 678 1727 1726
 1209. 3825 1645 1724 1728 681; 3826 1724 1725 682 1728; 3828 1725 1726 1729 682
 1210. 3829 1726 1727 683 1729; 3830 681 1728 1730 1652; 3832 1728 682 1731 1730
 1211. 3833 682 1729 1732 1731; 3835 1729 683 1733 1732; 3837 1652 1730 1734 686
 1212. 3838 1730 1731 687 1734; 3840 1731 1732 1735 687; 3841 1732 1733 688 1735
 1213. 3842 686 1734 1736 1659; 3844 1734 687 1737 1736; 3845 687 1735 1738 1737
 1214. 3847 1735 688 1739 1738; 3849 1659 1736 1740 691; 3850 1736 1737 692 1740

1215. 3852 1737 1738 1741 692; 3853 1738 1739 693 1741; 3856 694 1742 1743 1744
1216. 3858 1742 695 1745 1743; 3860 695 1746 1747 1745; 3862 1746 696 1748 1747
1217. 3864 1744 1743 1749 699; 3865 1743 1745 700 1749; 3867 1745 1747 1750 700
1218. 3868 1747 1748 701 1750; 3870 699 1749 1751 1752; 3872 1749 700 1753 1751
1219. 3873 700 1750 1754 1753; 3875 1750 701 1755 1754; 3877 1752 1751 1756 704
1220. 3878 1751 1753 705 1756; 3880 1753 1754 1757 705; 3881 1754 1755 706 1757
1221. 3883 704 1756 1758 1759; 3885 1756 705 1760 1758; 3886 705 1757 1761 1760
1222. 3888 1757 706 1762 1761; 3890 1759 1758 1763 709; 3891 1758 1760 710 1763
1223. 3893 1760 1761 1764 710; 3894 1761 1762 711 1764; 3896 709 1763 1765 1766
1224. 3898 1763 710 1767 1765; 3899 710 1764 1768 1767; 3901 1764 711 1769 1768
1225. 3903 1766 1765 1770 714; 3904 1765 1767 715 1770; 3906 1767 1768 1771 715
1226. 3907 1768 1769 716 1771; 3909 714 1770 1772 1773; 3911 1770 715 1774 1772
1227. 3912 715 1771 1775 1774; 3914 1771 716 1776 1775; 3916 1773 1772 1777 719
1228. 3917 1772 1774 720 1777; 3919 1774 1775 1778 720; 3920 1775 1776 721 1778
1229. 3922 719 1777 1779 1780; 3924 1777 720 1781 1779; 3925 720 1778 1782 1781
1230. 3927 1778 721 1783 1782; 3929 1780 1779 1784 724; 3930 1779 1781 725 1784
1231. 3932 1781 1782 1785 725; 3933 1782 1783 726 1785; 3935 724 1784 1786 1787
1232. 3937 1784 725 1788 1786; 3938 725 1785 1789 1788; 3940 1785 726 1790 1789
1233. 3942 1787 1786 1791 729; 3943 1786 1788 730 1791; 3945 1788 1789 1792 730
1234. 3946 1789 1790 731 1792; 3948 729 1791 1793 1794; 3950 1791 730 1795 1793
1235. 3951 730 1792 1796 1795; 3953 1792 731 1797 1796; 3955 1794 1793 1798 734
1236. 3956 1793 1795 735 1798; 3958 1795 1796 1799 735; 3959 1796 1797 736 1799
1237. 3961 734 1798 1800 1801; 3963 1798 735 1802 1800; 3964 735 1799 1803 1802
1238. 3966 1799 736 1804 1803; 3968 1801 1800 1805 739; 3969 1800 1802 740 1805
1239. 3971 1802 1803 1806 740; 3972 1803 1804 741 1806; 3974 739 1805 1807 1808
1240. 3976 1805 740 1809 1807; 3977 740 1806 1810 1809; 3979 1806 741 1811 1810
1241. 3981 1808 1807 1812 744; 3982 1807 1809 745 1812; 3984 1809 1810 1813 745
1242. 3985 1810 1811 746 1813; 3987 744 1812 1814 1815; 3989 1812 745 1816 1814
1243. 3990 745 1813 1817 1816; 3992 1813 746 1818 1817; 3994 1815 1814 1819 749
1244. 3995 1814 1816 750 1819; 3997 1816 1817 1820 750; 3998 1817 1818 751 1820
1245. 4000 749 1819 1821 1822; 4002 1819 750 1823 1821; 4003 750 1820 1824 1823
1246. 4005 1820 751 1825 1824; 4007 1822 1821 1826 754; 4008 1821 1823 755 1826
1247. 4010 1823 1824 1827 755; 4011 1824 1825 756 1827; 4013 754 1826 1828 1829
1248. 4015 1826 755 1830 1828; 4016 755 1827 1831 1830; 4018 1827 756 1832 1831
1249. 4020 1829 1828 1833 759; 4021 1828 1830 760 1833; 4023 1830 1831 1834 760
1250. 4024 1831 1832 761 1834; 4026 696 1835 1836 1748; 4028 1835 697 1837 1836
1251. 4030 697 1838 1839 1837; 4032 1838 698 1840 1839; 4034 1748 1836 1841 701
1252. 4035 1836 1837 702 1841; 4037 1837 1839 1842 702; 4038 1839 1840 703 1842
1253. 4039 701 1841 1843 1755; 4041 1841 702 1844 1843; 4042 702 1842 1845 1844
1254. 4044 1842 703 1846 1845; 4046 1755 1843 1847 706; 4047 1843 1844 707 1847
1255. 4049 1844 1845 1848 707; 4050 1845 1846 708 1848; 4051 706 1847 1849 1762
1256. 4053 1847 707 1850 1849; 4054 707 1848 1851 1850; 4056 1848 708 1852 1851
1257. 4058 1762 1849 1853 711; 4059 1849 1850 712 1853; 4061 1850 1851 1854 712
1258. 4062 1851 1852 713 1854; 4063 711 1853 1855 1769; 4065 1853 712 1856 1855
1259. 4066 712 1854 1857 1856; 4068 1854 713 1858 1857; 4070 1769 1855 1859 716
1260. 4071 1855 1856 717 1859; 4073 1856 1857 1860 717; 4074 1857 1858 718 1860
1261. 4075 716 1859 1861 1776; 4077 1859 717 1862 1861; 4078 717 1860 1863 1862
1262. 4080 1860 718 1864 1863; 4082 1776 1861 1865 721; 4083 1861 1862 722 1865
1263. 4085 1862 1863 1866 722; 4086 1863 1864 723 1866; 4087 721 1865 1867 1783
1264. 4089 1865 722 1868 1867; 4090 722 1866 1869 1868; 4092 1866 723 1870 1869
1265. 4094 1783 1867 1871 726; 4095 1867 1868 727 1871; 4097 1868 1869 1872 727
1266. 4098 1869 1870 728 1872; 4099 726 1871 1873 1790; 4101 1871 727 1874 1873
1267. 4102 727 1872 1875 1874; 4104 1872 728 1876 1875; 4106 1790 1873 1877 731
1268. 4107 1873 1874 732 1877; 4109 1874 1875 1878 732; 4110 1875 1876 733 1878
1269. 4111 731 1877 1879 1797; 4113 1877 732 1880 1879; 4114 732 1878 1881 1880
1270. 4116 1878 733 1882 1881; 4118 1797 1879 1883 736; 4119 1879 1880 737 1883

1271. 4121 1880 1881 1884 737; 4122 1881 1882 738 1884; 4123 736 1883 1885 1804
1272. 4125 1883 737 1886 1885; 4126 737 1884 1887 1886; 4128 1884 738 1888 1887
1273. 4130 1804 1885 1889 741; 4131 1885 1886 742 1889; 4133 1886 1887 1890 742
1274. 4134 1887 1888 743 1890; 4135 741 1889 1891 1811; 4137 1889 742 1892 1891
1275. 4138 742 1890 1893 1892; 4140 1890 743 1894 1893; 4142 1811 1891 1895 746
1276. 4143 1891 1892 747 1895; 4145 1892 1893 1896 747; 4146 1893 1894 748 1896
1277. 4147 746 1895 1897 1818; 4149 1895 747 1898 1897; 4150 747 1896 1899 1898
1278. 4152 1896 748 1900 1899; 4154 1818 1897 1901 751; 4155 1897 1898 752 1901
1279. 4157 1898 1899 1902 752; 4158 1899 1900 753 1902; 4159 751 1901 1903 1825
1280. 4161 1901 752 1904 1903; 4162 752 1902 1905 1904; 4164 1902 753 1906 1905
1281. 4166 1825 1903 1907 756; 4167 1903 1904 757 1907; 4169 1904 1905 1908 757
1282. 4170 1905 1906 758 1908; 4171 756 1907 1909 1832; 4173 1907 757 1910 1909
1283. 4174 757 1908 1911 1910; 4176 1908 758 1912 1911; 4178 1832 1909 1913 761
1284. 4179 1909 1910 762 1913; 4181 1910 1911 1914 762; 4182 1911 1912 763 1914
1285. 4185 764 1915 1916 1917; 4187 1915 765 1918 1916; 4189 765 1919 1920 1918
1286. 4191 1919 766 1921 1920; 4193 1917 1916 1922 769; 4194 1916 1918 770 1922
1287. 4196 1918 1920 1923 770; 4197 1920 1921 771 1923; 4199 769 1922 1924 1925
1288. 4201 1922 770 1926 1924; 4202 770 1923 1927 1926; 4204 1923 771 1928 1927
1289. 4206 1925 1924 1929 774; 4207 1924 1926 775 1929; 4209 1926 1927 1930 775
1290. 4210 1927 1928 776 1930; 4212 774 1929 1931 1932; 4214 1929 775 1933 1931
1291. 4215 775 1930 1934 1933; 4217 1930 776 1935 1934; 4219 1932 1931 1936 779
1292. 4220 1931 1933 780 1936; 4222 1933 1934 1937 780; 4223 1934 1935 781 1937
1293. 4225 779 1936 1938 1939; 4227 1936 780 1940 1938; 4228 780 1937 1941 1940
1294. 4230 1937 781 1942 1941; 4232 1939 1938 1943 784; 4233 1938 1940 785 1943
1295. 4235 1940 1941 1944 785; 4236 1941 1942 786 1944; 4238 784 1943 1945 1946
1296. 4240 1943 785 1947 1945; 4241 785 1944 1948 1947; 4243 1944 786 1949 1948
1297. 4245 1946 1945 1950 789; 4246 1945 1947 790 1950; 4248 1947 1948 1951 790
1298. 4249 1948 1949 791 1951; 4251 789 1950 1952 1953; 4253 1950 790 1954 1952
1299. 4254 790 1951 1955 1954; 4256 1951 791 1956 1955; 4258 1953 1952 1957 794
1300. 4259 1952 1954 795 1957; 4261 1954 1955 1958 795; 4262 1955 1956 796 1958
1301. 4264 794 1957 1959 1960; 4266 1957 795 1961 1959; 4267 795 1958 1962 1961
1302. 4269 1958 796 1963 1962; 4271 1960 1959 1964 799; 4272 1959 1961 800 1964
1303. 4274 1961 1962 1965 800; 4275 1962 1963 801 1965; 4277 799 1964 1966 1967
1304. 4279 1964 800 1968 1966; 4280 800 1965 1969 1968; 4282 1965 801 1970 1969
1305. 4284 1967 1966 1971 804; 4285 1966 1968 805 1971; 4287 1968 1969 1972 805
1306. 4288 1969 1970 806 1972; 4290 804 1971 1973 1974; 4292 1971 805 1975 1973
1307. 4293 805 1972 1976 1975; 4295 1972 806 1977 1976; 4297 1974 1973 1978 809
1308. 4298 1973 1975 810 1978; 4300 1975 1976 1979 810; 4301 1976 1977 811 1979
1309. 4303 809 1978 1980 1981; 4305 1978 810 1982 1980; 4306 810 1979 1983 1982
1310. 4308 1979 811 1984 1983; 4310 1981 1980 1985 814; 4311 1980 1982 815 1985
1311. 4313 1982 1983 1986 815; 4314 1983 1984 816 1986; 4316 814 1985 1987 1988
1312. 4318 1985 815 1989 1987; 4319 815 1986 1990 1989; 4321 1986 816 1991 1990
1313. 4323 1988 1987 1992 819; 4324 1987 1989 820 1992; 4326 1989 1990 1993 820
1314. 4327 1990 1991 821 1993; 4329 819 1992 1994 1995; 4331 1992 820 1996 1994
1315. 4332 820 1993 1997 1996; 4334 1993 821 1998 1997; 4336 1995 1994 1999 824
1316. 4337 1994 1996 825 1999; 4339 1996 1997 2000 825; 4340 1997 1998 826 2000
1317. 4342 824 1999 2001 2002; 4344 1999 825 2003 2001; 4345 825 2000 2004 2003
1318. 4347 2000 826 2005 2004; 4349 2002 2001 2006 829; 4350 2001 2003 830 2006
1319. 4352 2003 2004 2007 830; 4353 2004 2005 831 2007; 4355 766 2008 2009 1921
1320. 4357 2008 767 2010 2009; 4359 767 2011 2012 2010; 4361 2011 768 2013 2012
1321. 4363 1921 2009 2014 771; 4364 2009 2010 772 2014; 4366 2010 2012 2015 772
1322. 4367 2012 2013 773 2015; 4368 771 2014 2016 1928; 4370 2014 772 2017 2016
1323. 4371 772 2015 2018 2017; 4373 2015 773 2019 2018; 4375 1928 2016 2020 776
1324. 4376 2016 2017 777 2020; 4378 2017 2018 2021 777; 4379 2018 2019 778 2021
1325. 4380 776 2020 2022 1935; 4382 2020 777 2023 2022; 4383 777 2021 2024 2023
1326. 4385 2021 778 2025 2024; 4387 1935 2022 2026 781; 4388 2022 2023 782 2026

1327. 4390 2023 2024 2027 782; 4391 2024 2025 783 2027; 4392 781 2026 2028 1942
 1328. 4394 2026 782 2029 2028; 4395 782 2027 2030 2029; 4397 2027 783 2031 2030
 1329. 4399 1942 2028 2032 786; 4400 2028 2029 787 2032; 4402 2029 2030 2033 787
 1330. 4403 2030 2031 788 2033; 4404 786 2032 2034 1949; 4406 2032 787 2035 2034
 1331. 4407 787 2033 2036 2035; 4409 2033 788 2037 2036; 4411 1949 2034 2038 791
 1332. 4412 2034 2035 792 2038; 4414 2035 2036 2039 792; 4415 2036 2037 793 2039
 1333. 4416 791 2038 2040 1956; 4418 2038 792 2041 2040; 4419 792 2039 2042 2041
 1334. 4421 2039 793 2043 2042; 4423 1956 2040 2044 796; 4424 2040 2041 797 2044
 1335. 4426 2041 2042 2045 797; 4427 2042 2043 798 2045; 4428 796 2044 2046 1963
 1336. 4430 2044 797 2047 2046; 4431 797 2045 2048 2047; 4433 2045 798 2049 2048
 1337. 4435 1963 2046 2050 801; 4436 2046 2047 802 2050; 4438 2047 2048 2051 802
 1338. 4439 2048 2049 803 2051; 4440 801 2050 2052 1970; 4442 2050 802 2053 2052
 1339. 4443 802 2051 2054 2053; 4445 2051 803 2055 2054; 4447 1970 2052 2056 806
 1340. 4448 2052 2053 807 2056; 4450 2053 2054 2057 807; 4451 2054 2055 808 2057
 1341. 4452 806 2056 2058 1977; 4454 2056 807 2059 2058; 4455 807 2057 2060 2059
 1342. 4457 2057 808 2061 2060; 4459 1977 2058 2062 811; 4460 2058 2059 812 2062
 1343. 4462 2059 2060 2063 812; 4463 2060 2061 813 2063; 4464 811 2062 2064 1984
 1344. 4466 2062 812 2065 2064; 4467 812 2063 2066 2065; 4469 2063 813 2067 2066
 1345. 4471 1984 2064 2068 816; 4472 2064 2065 817 2068; 4474 2065 2066 2069 817
 1346. 4475 2066 2067 818 2069; 4476 816 2068 2070 1991; 4478 2068 817 2071 2070
 1347. 4479 817 2069 2072 2071; 4481 2069 818 2073 2072; 4483 1991 2070 2074 821
 1348. 4484 2070 2071 822 2074; 4486 2071 2072 2075 822; 4487 2072 2073 823 2075
 1349. 4488 821 2074 2076 1998; 4490 2074 822 2077 2076; 4491 822 2075 2078 2077
 1350. 4493 2075 823 2079 2078; 4495 1998 2076 2080 826; 4496 2076 2077 827 2080
 1351. 4498 2077 2078 2081 827; 4499 2078 2079 828 2081; 4500 826 2080 2082 2005
 1352. 4502 2080 827 2083 2082; 4503 827 2081 2084 2083; 4505 2081 828 2085 2084
 1353. 4507 2005 2082 2086 831; 4508 2082 2083 832 2086; 4510 2083 2084 2087 832
 1354. 4511 2084 2085 833 2087
 1355. ELEMENT PROPERTY
 1356. 2211 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 1357. 2236 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 1358. 2261 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 1359. 2285 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 1360. 2310 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 1361. 2334 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 1362. 2358 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 1363. 2383 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 1364. 2408 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 1365. 2432 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
 1366. 2456 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
 1367. 2480 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
 1368. 2504 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
 1369. 2528 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
 1370. 2554 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
 1371. 2578 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
 1372. 2603 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
 1373. 2627 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
 1374. 2652 2653 2655 2656 THICKNESS 0.12
 1375. 2658 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
 1376. 2682 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 1377. 2707 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 1378. 2731 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 1379. 2755 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 1380. 2779 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 1381. 2803 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 1382. 2827 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -

1383. 2851 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
 1384. 2877 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 1385. 2901 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 1386. 2925 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 1387. 2950 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 1388. 2974 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 1389. 2998 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 1390. 3023 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 1391. 3048 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 1392. 3072 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 1393. 3096 3098 THICKNESS 0.12
 1394. 3099 TO 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 -
 1395. 3122 TO 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 1396. 3146 TO 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 1397. 3170 TO 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 1398. 3194 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 1399. 3220 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 1400. 3245 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 1401. 3269 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 1402. 3293 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 1403. 3318 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 1404. 3342 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 1405. 3366 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 1406. 3391 TO 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 1407. 3415 TO 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 1408. 3439 TO 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 1409. 3463 TO 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 1410. 3487 TO 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 1411. 3511 TO 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 1412. 3536 THICKNESS 0.12
 1413. 3538 3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 1414. 3562 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 1415. 3587 3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 1416. 3611 3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 1417. 3635 3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 1418. 3660 3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 1419. 3684 3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 1420. 3709 TO 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 1421. 3732 TO 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 1422. 3756 TO 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 1423. 3780 TO 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 1424. 3804 TO 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 1425. 3828 TO 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 1426. 3852 3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 1427. 3878 3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 1428. 3903 3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 1429. 3927 3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 1430. 3951 3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 1431. 3976 3977 3979 3981 3982 THICKNESS 0.12
 1432. 3984 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 1433. 4008 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 1434. 4034 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 1435. 4058 4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 1436. 4082 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 1437. 4106 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 1438. 4130 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -

1439. 4154 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 1440. 4178 4179 4181 4182 THICKNESS 0.12
 1441. 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 4204 4206 4207 4209 -
 1442. 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 4228 4230 4232 4233 -
 1443. 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 4253 4254 4256 4258 -
 1444. 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 4277 4279 4280 4282 -
 1445. 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 4301 4303 4305 4306 -
 1446. 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 4326 4327 4329 4331 -
 1447. 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 4350 4352 4353 4355 -
 1448. 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 4375 4376 4378 TO 4380 -
 1449. 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 4399 4400 4402 TO 4404 -
 1450. 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 4423 4424 4426 TO 4428 -
 1451. 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 4450 TO 4452 -
 1452. 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 4474 TO 4476 -
 1453. 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 4498 TO 4500 -
 1454. 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 THICKNESS 0.1
 1455. DEFINE MATERIAL START
 1456. ISOTROPIC CONCRETE
 1457. E 2.21467E+009
 1458. POISSON 0.17
 1459. DENSITY 2402.62
 1460. ALPHA 1E-005
 1461. DAMP 0.05
 1462. END DEFINE MATERIAL
 1463. MEMBER PROPERTY AMERICAN
 1464. 122 124 126 132 134 136 142 144 146 152 154 156 162 164 166 172 174 176 182 -
 1465. 184 186 187 189 191 313 TO 336 458 TO 481 603 605 607 613 615 617 623 625 -
 1466. 627 633 635 637 643 645 647 653 655 657 663 665 667 668 670 672 1515 1517 -
 1467. 1519 1525 1527 1529 1535 1537 1539 1545 1547 1549 1555 1557 1559 1565 1567 -
 1468. 1569 1575 1577 1579 1580 1582 1584 1715 1717 1719 1725 1727 1729 1735 1737 -
 1469. 1739 1745 1747 1749 1755 1757 1759 1765 1767 1769 1775 1777 1779 1780 1782 -
 1470. 1784 1906 1908 1910 1916 1918 1920 1926 1928 1930 1936 1938 1940 1946 1948 -
 1471. 1950 1956 1958 1960 1966 1968 1970 1971 1973 1975 PRIS YD 0.6 ZD 0.6
 1472. 194 TO 196 198 200 205 207 209 212 TO 214 216 218 223 225 227 230 TO 232 234 -
 1473. 236 241 243 245 248 249 252 259 261 263 266 TO 268 270 272 277 279 281 284 -
 1474. 285 TO 286 288 290 295 297 299 302 TO 304 306 308 311 312 339 TO 341 343 345 -
 1475. 350 352 354 357 TO 359 361 363 368 370 372 375 TO 377 379 381 386 388 390 -
 1476. 393 394 397 404 406 408 411 TO 413 415 417 422 424 426 429 TO 431 433 435 -
 1477. 440 442 444 447 TO 449 451 453 456 457 484 TO 486 488 490 495 497 499 502 -
 1478. 503 TO 504 506 508 513 515 517 520 TO 522 524 526 531 533 535 538 TO 540 542 -
 1479. 544 549 551 553 556 TO 558 560 562 567 569 571 574 TO 576 578 580 585 587 -
 1480. 589 592 TO 594 596 598 601 602 675 TO 677 679 681 686 688 690 693 TO 695 -
 1481. 697 699 704 706 708 711 TO 713 715 717 722 724 726 729 730 733 740 742 744 -
 1482. 747 TO 749 751 753 758 760 762 765 TO 767 769 771 776 778 780 783 TO 785 -
 1483. 787 789 792 793 1369 1404 1408 1417 1452 1455 1463 1469 1498 1501 -
 1484. 1589 TO 1591 1593 1595 1599 1601 1603 1605 TO 1607 1609 1611 1615 1617 1619 -
 1485. 1621 TO 1623 1625 1627 1631 1633 1635 1638 1639 1644 1646 1648 1650 TO 1652 -
 1486. 1654 1656 1660 1662 1664 1666 TO 1668 1670 1672 1676 1678 1680 1682 TO 1684 -
 1487. 1686 1688 1690 1691 1714 1786 TO 1788 PRIS YD 0.6 ZD 0.4
 1488. 1790 1792 1796 1798 1800 1802 TO 1804 1806 1808 1812 1814 1816 1818 TO 1820 -
 1489. 1822 1824 1828 1830 1832 1834 1835 1839 1841 1843 1845 TO 1847 1849 1851 -
 1490. 1855 1857 1859 1861 TO 1863 1865 1867 1871 1873 1875 1877 TO 1879 1881 1883 -
 1491. 1885 TO 1887 1890 1905 1977 TO 1979 1981 1983 1987 1989 1991 1993 TO 1995 -
 1492. 1997 1999 2003 2005 2007 2009 TO 2011 2013 2015 2019 2021 2023 2025 2026 -
 1493. 2030 2032 2034 2036 TO 2038 2040 2042 2046 2048 2050 2052 TO 2054 2056 2058 -
 1494. 2062 2064 2066 2068 TO 2070 2072 2074 2076 2077 2096 2099 2140 2144 2151 -

1495. 2157 2198 2201 2210 2216 2224 2229 2237 2242 2250 2255 2263 2268 2276 2281 -
1496. 2289 2294 2302 2307 2315 2320 2328 2333 2341 2346 2354 2359 2367 2372 2380 -
1497. 2384 2386 2398 2400 2403 2410 2422 2424 2427 2434 2446 2448 2451 2458 2470 -
1498. 2472 2475 2482 2494 2496 2499 2506 2518 2520 2523 2530 2532 2535 2539 2545 -
1499. 2553 2558 2566 2571 2579 2584 2592 2597 2605 2610 2618 2623 2631 2636 2644 -
1500. 2649 2657 2662 2670 2675 2683 2688 2696 2701 2709 2713 2715 2727 2729 2732 -
1501. 2739 2751 2753 2756 2763 2775 2777 2780 2787 2799 2801 2804 2811 2823 2825 -
1502. 2828 2835 2847 2849 2852 2859 2861 2864 2868 2874 2882 2887 2895 2900 2908 -
1503. 2913 2921 2926 2934 2939 2947 2952 2960 2965 2973 2978 2986 2991 2999 3004 -
1504. 3012 3017 3025 3030 3038 3042 3044 3056 3058 3061 3068 3080 3082 3085 3092 -
1505. 3104 3106 3109 3116 3128 3130 3133 3140 3152 3154 3157 3164 3176 3178 3181 -
1506. 3188 3190 3193 3197 3203 3211 PRIS YD 0.6 ZD 0.4
1507. 3216 3224 3229 3237 3242 3250 3255 3263 3268 3276 3281 3289 3294 3302 3307 -
1508. 3315 3320 3328 3333 3341 3346 3354 3359 3367 3371 3373 3385 3387 3390 3397 -
1509. 3409 3411 3414 3421 3433 3435 3438 3445 3457 3459 3462 3469 3481 3483 3486 -
1510. 3493 3505 3507 3510 3517 3519 3522 3526 3532 3540 3545 3553 3558 3566 3571 -
1511. 3579 3584 3592 3597 3605 3610 3618 3623 3631 3636 3644 3649 3657 3662 3670 -
1512. 3675 3683 3688 3696 3700 3702 3714 3716 3719 3726 3738 3740 3743 3750 3762 -
1513. 3764 3767 3774 3786 3788 3791 3798 3810 3812 3815 3822 3834 3836 3839 3846 -
1514. 3848 3851 3855 3861 3869 3874 3882 3887 3895 3900 3908 3913 3921 3926 3934 -
1515. 3939 3947 3952 3960 3965 3973 3978 3986 3991 3999 4004 4012 4017 4025 4029 -
1516. 4031 4043 4045 4048 4055 4067 4069 4072 4079 4091 4093 4096 4103 4115 4117 -
1517. 4120 4127 4139 4141 4144 4151 4163 4165 4168 4175 4177 4180 4184 4190 4198 -
1518. 4203 4211 4216 4224 4229 4237 4242 4250 4255 4263 4268 4276 4281 4289 4294 -
1519. 4302 4307 4315 4320 4328 4333 4341 4346 4354 4358 4360 4372 4374 4377 4384 -
1520. 4396 4398 4401 4408 4420 4422 4425 4432 4444 4446 4449 4456 4468 4470 4473 -
1521. 4480 4492 4494 4497 4504 4506 4509 PRIS YD 0.6 ZD 0.4
1522. 192 210 228 246 247 264 282 300 309 337 355 373 391 392 409 427 445 454 482 -
1523. 483 500 501 518 519 536 537 554 555 572 573 590 591 599 600 673 691 709 727 -
1524. 728 745 763 781 790 1382 1398 1400 1402 1409 1411 1413 1414 1430 1446 1448 -
1525. 1450 1457 1459 1461 1462 1464 1482 1503 1505 1507 1508 1510 1512 1514 1588 -
1526. 1604 1620 1636 1649 1665 1681 1689 1713 1785 1801 1817 1833 1844 1860 1876 -
1527. 1884 1892 1894 1896 1897 1899 1901 1903 1904 1976 1992 2008 2024 2035 2051 -
1528. 2067 2075 2095 2112 2134 2136 2138 2145 2147 2149 2150 2152 2152 2170 2192 2194 -
1529. 2196 2203 2205 2207 TO 2209 2214 2231 2234 2257 2260 2283 2286 2309 2312 -
1530. 2335 2338 2361 2364 2374 2377 2538 2543 2560 2563 2586 2589 2612 2615 2638 -
1531. 2641 2664 2667 2690 2693 2703 2706 2867 2872 2889 2892 2915 2918 2941 2944 -
1532. 2967 2970 2993 2996 3019 3022 3032 3035 3196 3201 3218 3221 3244 3247 3270 -
1533. 3273 3296 3299 3322 3325 3348 3351 3361 3364 3525 3530 3547 3550 3573 3576 -
1534. 3599 3602 3625 3628 3651 3654 3677 3680 3690 3693 3854 3859 3876 3879 3902 -
1535. 3905 3928 3931 3954 3957 3980 3983 4006 4009 4019 4022 4183 4188 4205 4208 -
1536. 4231 4234 4257 4260 4283 4286 4309 4312 4335 4338 4348 -
1537. 4351 PRIS YD 0.75 ZD 0.4
1538. 197 199 201 206 208 215 217 219 224 226 233 235 237 242 244 255 260 262 269 -
1539. 271 273 278 280 287 289 291 296 298 305 307 342 344 346 351 353 360 362 364 -
1540. 369 371 378 380 382 387 389 400 405 407 414 416 418 423 425 432 434 436 441 -
1541. 443 450 452 487 489 491 492 496 498 505 507 509 510 514 516 523 525 527 528 -
1542. 532 534 541 543 545 546 550 552 559 561 563 564 568 570 577 579 581 582 586 -
1543. 588 595 597 678 680 682 687 689 696 698 700 705 707 714 716 718 723 725 736 -
1544. 741 743 750 752 754 759 761 768 770 772 777 779 786 788 1390 1397 1399 1401 -
1545. 1403 1405 TO 1407 1410 1412 1438 1445 1447 1449 1451 1453 1454 1456 1458 -
1546. 1460 1465 1466 1490 1497 1499 1500 1502 1504 1506 1509 1511 1513 1592 1594 -
1547. 1596 1600 1602 1608 1610 1612 1616 1618 1624 1626 1628 1632 1634 1641 1645 -
1548. 1647 1653 1655 1657 1661 1663 1669 1671 1673 1677 1679 1685 1687 1789 1791 -
1549. 1793 1797 1799 1805 1807 1809 1813 1815 1821 1823 1825 1829 1831 1836 1840 -
1550. 1842 1848 1850 1852 1856 1858 1864 1866 1868 1872 1874 1880 1882 1888 1889 -

1551. 1891 1893 1895 1898 1900 1902 1980 1982 1984 1988 1990 1996 1998 2000 2004 -
 1552. 2006 2012 2014 2016 2020 2022 2027 2031 2033 2039 2041 2043 2047 2049 2055 -
 1553. 2057 2059 2063 2065 2071 2073 2120 2133 2135 2137 2139 2141 TO 2143 2146 -
 1554. 2148 2153 2154 2178 2191 2193 2195 2197 2199 2200 2202 2204 -
 1555. 2206 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
 1556. 2212 2218 2221 2226 2239 2244 2247 2252 2265 2270 2273 2278 2291 2296 2299 -
 1557. 2304 2317 2322 2325 2330 2343 2348 2351 2356 2369 2382 2395 2407 2419 2431 -
 1558. 2443 2455 2467 2479 2491 2503 2515 2527 2541 2547 2550 2555 2568 2573 2576 -
 1559. 2581 2594 2599 2602 2607 2620 2625 2628 2633 2646 2651 2654 2659 2672 2677 -
 1560. 2680 2685 2698 2711 2724 2736 2748 2760 2772 2784 2796 2808 2820 2832 2844 -
 1561. 2856 2870 2876 2879 2884 2897 2902 2905 2910 2923 2928 2931 2936 2949 2954 -
 1562. 2957 2962 2975 2980 2983 2988 3001 3006 3009 3014 3027 3040 3053 3065 3077 -
 1563. 3089 3101 3113 3125 3137 3149 3161 3173 3185 3199 3205 3208 3213 3226 3231 -
 1564. 3234 3239 3252 3257 3260 3265 3278 3283 3286 3291 3304 3309 3312 3317 3330 -
 1565. 3335 3338 3343 3356 3369 3382 3394 3406 3418 3430 3442 3454 3466 3478 3490 -
 1566. 3502 3514 3528 3534 3537 3542 3555 3560 3563 3568 3581 3586 3589 3594 3607 -
 1567. 3612 3615 3620 3633 3638 3641 3646 3659 3664 3667 3672 3685 3698 3711 3723 -
 1568. 3735 3747 3759 3771 3783 3795 3807 3819 3831 3843 3857 3863 3866 3871 3884 -
 1569. 3889 3892 3897 3910 3915 3918 3923 3936 3941 3944 3949 3962 3967 3970 3975 -
 1570. 3988 3993 3996 4001 4014 4027 4040 4052 4064 4076 4088 4100 4112 4124 4136 -
 1571. 4148 4160 4172 4186 4192 4195 4200 4213 4218 4221 4226 4239 4244 4247 4252 -
 1572. 4265 4270 4273 4278 4291 4296 4299 4304 4317 4322 4325 4330 4343 4356 4369 -
 1573. 4381 4393 4405 4417 4429 4441 4453 4465 4477 4489 4501 PRIS YD 0.3 ZD 0.2
 1574. 203 204 221 222 239 240 257 258 275 276 293 294 348 349 366 367 384 385 402 -
 1575. 403 420 421 438 439 493 494 511 512 529 530 547 548 565 566 583 584 684 685 -
 1576. 702 703 720 721 738 739 756 757 774 775 1597 1598 1613 1614 1629 1630 1642 -
 1577. 1643 1658 1659 1674 1675 1794 1795 1810 1811 1826 1827 1837 1838 1853 1854 -
 1578. 1869 1870 1985 1986 2001 2002 2017 2018 2028 2029 2044 2045 2060 2061 2388 -
 1579. 2391 2412 2415 2436 2439 2460 2463 2484 2487 2508 2511 2717 2720 2741 2744 -
 1580. 2765 2768 2789 2792 2813 2816 2837 2840 3046 3049 3070 3073 3094 3097 3118 -
 1581. 3121 3142 3145 3166 3169 3375 3378 3399 3402 3423 3426 3447 3450 3471 3474 -
 1582. 3495 3498 3704 3707 3728 3731 3752 3755 3776 3779 3800 3803 3824 3827 4033 -
 1583. 4036 4057 4060 4081 4084 4105 4108 4129 4132 4153 4156 4362 4365 4386 4389 -
 1584. 4410 4413 4434 4437 4458 4461 4482 4485 PRIS YD 0.25 ZD 0.15
 1585. CONSTANTS
 1586. MATERIAL CONCRETE ALL
 1587. SUPPORTS
 1588. 1 3 5 11 13 15 21 23 25 31 33 35 41 43 45 51 53 55 61 63 65 66 68 70 FIXED
 1589. LOAD 1 LOADTYPE DEAD TITLE (DL) BEBAN MATI
 1590. SELFWEIGHT Y -1
 1591. ELEMENT LOAD
 1592. 2211 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 1593. 2236 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 1594. 2261 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 1595. 2285 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 1596. 2310 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 1597. 2334 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 1598. 2358 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 1599. 2383 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 1600. 2408 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 1601. 2432 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
 1602. 2456 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
 1603. 2480 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
 1604. 2504 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
 1605. 2528 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
 1606. 2554 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -

1607. 2578 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
 1608. 2603 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
 1609. 2627 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
 1610. 2652 2653 2655 2656 PR GY -80
 1611. 2658 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
 1612. 2682 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 1613. 2707 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 1614. 2731 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 1615. 2755 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 1616. 2779 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 1617. 2803 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 1618. 2827 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
 1619. 2851 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
 1620. 2877 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 1621. 2901 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 1622. 2925 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 1623. 2950 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 1624. 2974 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 1625. 2998 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 1626. 3023 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 1627. 3048 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 1628. 3072 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 1629. 3096 3098 PR GY -80
 1630. 3099 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
 1631. 3123 TO 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 1632. 3146 TO 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 1633. 3170 TO 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 1634. 3194 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 1635. 3220 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 1636. 3245 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 1637. 3269 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 1638. 3293 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 1639. 3318 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 1640. 3342 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 1641. 3366 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 1642. 3391 TO 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 1643. 3415 TO 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 1644. 3439 TO 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 1645. 3463 TO 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 1646. 3487 TO 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 1647. 3511 TO 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 1648. 3536 PR GY -80
 1649. 3538 3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 1650. 3562 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 1651. 3587 3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 1652. 3611 3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 1653. 3635 3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 1654. 3660 3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 1655. 3684 3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 1656. 3709 TO 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 1657. 3732 TO 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 1658. 3756 TO 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 1659. 3780 TO 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 1660. 3804 TO 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 1661. 3828 TO 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 1662. 3852 3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -

1663. 3878 3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 1664. 3903 3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 1665. 3927 3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 1666. 3951 3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 1667. 3976 3977 3979 3981 3982 PR GY -80
 1668. 3984 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 1669. 4008 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 1670. 4034 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 1671. 4058 4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 1672. 4082 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 1673. 4106 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 1674. 4130 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 1675. 4154 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 1676. 4178 4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
 1677. 4204 4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
 1678. 4228 4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
 1679. 4253 4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
 1680. 4277 4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
 1681. 4301 4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
 1682. 4326 4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
 1683. 4350 4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
 1684. 4375 4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
 1685. 4399 4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
 1686. 4423 4424 PR GY -80
 1687. 4426 TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 1688. 4450 TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
 1689. 4474 TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
 1690. 4498 TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -80
 1691. 2211 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 1692. 2236 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 1693. 2261 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 1694. 2285 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 1695. 2310 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 1696. 2334 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 1697. 2358 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 1698. 2383 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 1699. 2408 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 1700. 2432 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
 1701. 2456 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
 1702. 2480 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
 1703. 2504 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
 1704. 2528 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
 1705. 2554 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
 1706. 2578 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
 1707. 2603 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
 1708. 2627 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
 1709. 2652 2653 2655 2656 PR GY -69.3
 1710. 2658 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
 1711. 2682 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 1712. 2707 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 1713. 2731 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 1714. 2755 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 1715. 2779 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 1716. 2803 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 1717. 2827 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
 1718. 2851 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -

1719. 2877 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 1720. 2901 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 1721. 2925 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 1722. 2950 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 1723. 2974 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 1724. 2998 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 1725. 3023 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 1726. 3048 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 1727. 3072 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 1728. 3096 3098 PR GY -69.3
 1729. 3099 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
 1730. 3123 TO 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 1731. 3146 TO 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 1732. 3170 TO 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 1733. 3194 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 1734. 3220 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 1735. 3245 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 1736. 3269 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 1737. 3293 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 1738. 3318 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 1739. 3342 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 1740. 3366 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 1741. 3391 TO 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 1742. 3415 TO 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 1743. 3439 TO 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 1744. 3463 TO 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 1745. 3487 TO 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 1746. 3511 TO 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 1747. 3536 PR GY -69.3
 1748. 3538 3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 1749. 3562 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 1750. 3587 3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 1751. 3611 3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 1752. 3635 3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 1753. 3660 3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 1754. 3684 3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 1755. 3709 TO 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 1756. 3732 TO 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 1757. 3756 TO 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 1758. 3780 TO 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 1759. 3804 TO 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 1760. 3828 TO 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 1761. 3852 3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 1762. 3878 3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 1763. 3903 3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 1764. 3927 3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 1765. 3951 3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 1766. 3976 3977 3979 3981 3982 PR GY -69.3
 1767. 3984 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 1768. 4008 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 1769. 4034 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 1770. 4058 4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 1771. 4082 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 1772. 4106 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 1773. 4130 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 1774. 4154 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -

1775. 4178 4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
 1776. 4204 4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
 1777. 4228 4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
 1778. 4253 4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
 1779. 4277 4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
 1780. 4301 4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
 1781. 4326 4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
 1782. 4350 4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
 1783. 4375 4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
 1784. 4399 4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
 1785. 4423 4424 PR GY -69.3
 1786. 4426 TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 1787. 4450 TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
 1788. 4474 TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
 1789. 4498 TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -69.3
 1790. 2211 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
 1791. 2236 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
 1792. 2261 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
 1793. 2285 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
 1794. 2310 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
 1795. 2334 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
 1796. 2358 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
 1797. 2383 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
 1798. 2408 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
 1799. 2432 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
 1800. 2456 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
 1801. 2480 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
 1802. 2504 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
 1803. 2528 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
 1804. 2554 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
 1805. 2578 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
 1806. 2603 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
 1807. 2627 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
 1808. 2652 2653 2655 2656 PR GY -18
 1809. 2658 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
 1810. 2682 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 1811. 2707 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 1812. 2731 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 1813. 2755 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 1814. 2779 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 1815. 2803 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 1816. 2827 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
 1817. 2851 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
 1818. 2877 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 1819. 2901 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 1820. 2925 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 1821. 2950 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 1822. 2974 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 1823. 2998 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 1824. 3023 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 1825. 3048 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 1826. 3072 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 1827. 3096 3098 PR GY -18
 1828. 3099 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
 1829. 3123 TO 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 1830. 3146 TO 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -

1831. 3170 TO 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 1832. 3194 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 1833. 3220 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 1834. 3245 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 1835. 3269 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 1836. 3293 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 1837. 3318 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 1838. 3342 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 1839. 3366 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 1840. 3391 TO 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 1841. 3415 TO 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 1842. 3439 TO 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 1843. 3463 TO 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 1844. 3487 TO 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 1845. 3511 TO 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 1846. 3536 PR GY -18
 1847. 3538 3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 1848. 3562 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 1849. 3587 3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 1850. 3611 3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 1851. 3635 3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 1852. 3660 3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 1853. 3684 3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 1854. 3709 TO 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 1855. 3732 TO 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 1856. 3756 TO 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 1857. 3780 TO 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 1858. 3804 TO 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 1859. 3828 TO 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 1860. 3852 3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 1861. 3878 3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 1862. 3903 3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 1863. 3927 3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 1864. 3951 3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 1865. 3976 3977 3979 3981 3982 PR GY -18
 1866. 3984 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 1867. 4008 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 1868. 4034 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 1869. 4058 4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 1870. 4082 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 1871. 4106 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 1872. 4130 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 1873. 4154 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 1874. 4178 4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
 1875. 4204 4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
 1876. 4228 4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
 1877. 4253 4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
 1878. 4277 4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
 1879. 4301 4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
 1880. 4326 4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
 1881. 4350 4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
 1882. 4375 4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
 1883. 4399 4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
 1884. 4423 4424 PR GY -18
 1885. 4426 TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 1886. 4450 TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -

1887. 4474 TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
1888. 4498 TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -18
1889. MEMBER LOAD
1890. 192 194 TO 196 200 205 209 214 218 223 227 232 236 241 245 259 263 268 272 -
1891. 277 281 286 290 295 299 304 308 309 311 312 337 339 TO 341 345 350 354 359 -
1892. 363 368 372 377 381 386 390 404 408 413 417 422 426 431 435 440 444 449 453 -
1893. 454 456 457 482 TO 486 490 495 499 504 508 513 517 522 526 531 535 540 544 -
1894. 549 553 558 562 567 571 576 580 585 589 594 598 TO 602 673 675 TO 677 681 -
1895. 686 690 695 699 704 708 713 717 722 726 740 744 749 753 758 762 767 771 776 -
1896. 780 785 789 790 792 793 1398 1404 1408 1414 1446 1452 1455 1462 1498 1501 -
1897. 1508 1514 1588 TO 1591 1595 1599 1603 1607 1611 1615 1619 1623 1627 1631 -
1898. 1635 1644 1648 1652 1656 1660 1664 1668 1672 1676 1680 1684 1688 TO 1691 -
1899. 1785 TO 1788 1792 1796 1800 1804 1808 1812 1816 1820 1824 1828 1832 1839 -
1900. 1843 1847 1851 1855 1859 1863 1867 1871 1875 1879 1883 TO 1887 1890 1897 -
1901. 1903 1976 TO 1979 1983 1987 1991 1995 1999 2003 2007 2011 2015 2019 2023 -
1902. 2030 2034 2038 2042 2046 2050 2054 2058 2062 2066 2070 2074 TO 2077 2134 -
1903. 2140 2144 2150 2192 2198 2201 2208 TO 2210 2214 2224 2237 2250 2263 2276 -
1904. 2289 2302 2315 2328 2341 2354 2367 2374 2377 2380 2384 2386 2398 2410 2422 -
1905. 2434 2446 2458 2470 2482 2494 2506 2518 2530 2532 2535 2538 2539 2543 2553 -
1906. 2566 2579 2592 2605 2618 2631 2644 2657 2670 2683 2696 2703 2706 2709 -
1907. 2713 UNI GY -612
1908. 2715 2727 2739 2751 2763 2775 2787 2799 2811 2823 2835 2847 2859 2861 2864 -
1909. 2867 2868 2872 2882 2895 2908 2921 2934 2947 2960 2973 2986 2999 3012 3025 -
1910. 3032 3035 3038 3042 3044 3056 3068 3080 3092 3104 3116 3128 3140 3152 3164 -
1911. 3176 3188 3190 3193 3196 3197 3201 3211 3224 3237 3250 3263 3276 3289 3302 -
1912. 3315 3328 3341 3354 3361 3364 3367 3371 3373 3385 3397 3409 3421 3433 3445 -
1913. 3457 3469 3481 3493 3505 3517 3519 3522 3525 3526 3530 3540 3553 3566 3579 -
1914. 3592 3605 3618 3631 3644 3657 3670 3683 3690 3693 3696 3700 3702 3714 3726 -
1915. 3738 3750 3762 3774 3786 3798 3810 3822 3834 3846 3848 3851 3854 3855 3859 -
1916. 3869 3882 3895 3908 3921 3934 3947 3960 3973 3986 3999 4012 4019 4022 4025 -
1917. 4029 4031 4043 4055 4067 4079 4091 4103 4115 4127 4139 4151 4163 4175 4177 -
1918. 4180 4183 4184 4188 4198 4211 4224 4237 4250 4263 4276 4289 4302 4315 4328 -
1919. 4341 4348 4351 4354 4358 4360 4372 4384 4396 4408 4420 4432 4444 4456 4468 -
1920. 4480 4492 4504 4506 4509 UNI GY -612
1921. LOAD 2 LOADTYPE LIVE TITLE (LL) BEBAN HIDUP
1922. ELEMENT LOAD
1923. 2211 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
1924. 2236 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
1925. 2261 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
1926. 2285 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
1927. 2310 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
1928. 2334 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
1929. 2358 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
1930. 2383 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
1931. 2408 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
1932. 2432 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
1933. 2456 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
1934. 2480 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
1935. 2504 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
1936. 2528 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
1937. 2554 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
1938. 2578 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
1939. 2603 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
1940. 2627 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
1941. 2652 2653 2655 2656 PR GY -75
1942. 2658 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -

1943. 2682 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
 1944. 2707 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
 1945. 2731 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
 1946. 2755 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
 1947. 2779 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
 1948. 2803 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
 1949. 2827 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
 1950. 2851 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
 1951. 2877 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
 1952. 2901 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
 1953. 2925 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
 1954. 2950 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
 1955. 2974 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -
 1956. 2998 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 1957. 3023 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 1958. 3048 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 1959. 3072 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 1960. 3096 3098 PR GY -75
 1961. 3099 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
 1962. 3123 TO 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 1963. 3146 TO 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 1964. 3170 TO 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 1965. 3194 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 1966. 3220 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 1967. 3245 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 1968. 3269 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 1969. 3293 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 1970. 3318 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 1971. 3342 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 1972. 3366 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 1973. 3391 TO 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 1974. 3415 TO 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 1975. 3439 TO 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 1976. 3463 TO 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 1977. 3487 TO 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 1978. 3511 TO 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 1979. 3536 PR GY -75
 1980. 3538 3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 1981. 3562 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 1982. 3587 3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 1983. 3611 3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 1984. 3635 3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 1985. 3660 3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 1986. 3684 3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 1987. 3709 TO 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 1988. 3732 TO 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 1989. 3756 TO 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 1990. 3780 TO 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 1991. 3804 TO 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 1992. 3828 TO 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 1993. 3852 3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 1994. 3878 3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 1995. 3903 3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 1996. 3927 3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 1997. 3951 3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 1998. 3976 3977 3979 3981 3982 PR GY -75

1999. 3984 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
2000. 4008 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
2001. 4034 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
2002. 4058 4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
2003. 4082 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
2004. 4106 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
2005. 4130 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
2006. 4154 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
2007. 4178 4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
2008. 4204 4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
2009. 4228 4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
2010. 4253 4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
2011. 4277 4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -
2012. 4301 4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
2013. 4326 4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
2014. 4350 4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
2015. 4375 4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
2016. 4399 4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
2017. 4423 4424 PR GY -75
2018. 4426 TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
2019. 4450 TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
2020. 4474 TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
2021. 4498 TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -75
2022. 2211 2213 2215 2217 2219 2220 2222 2223 2225 2227 2228 2230 2232 2233 2235 -
2023. 2236 2238 2240 2241 2243 2245 2246 2248 2249 2251 2253 2254 2256 2258 2259 -
2024. 2261 2262 2264 2266 2267 2269 2271 2272 2274 2275 2277 2279 2280 2282 2284 -
2025. 2285 2287 2288 2290 2292 2293 2295 2297 2298 2300 2301 2303 2305 2306 2308 -
2026. 2310 2311 2313 2314 2316 2318 2319 2321 2323 2324 2326 2327 2329 2331 2332 -
2027. 2334 2336 2337 2339 2340 2342 2344 2345 2347 2349 2350 2352 2353 2355 2357 -
2028. 2358 2360 2362 2363 2365 2366 2368 2370 2371 2373 2375 2376 2378 2379 2381 -
2029. 2383 2385 2387 2389 2390 2392 TO 2394 2396 2397 2399 2401 2402 2404 TO 2406 -
2030. 2408 2409 2411 2413 2414 2416 TO 2418 2420 2421 2423 2425 2426 2428 TO 2430 -
2031. 2432 2433 2435 2437 2438 2440 TO 2442 2444 2445 2447 2449 2450 2452 TO 2454 -
2032. 2456 2457 2459 2461 2462 2464 TO 2466 2468 2469 2471 2473 2474 2476 TO 2478 -
2033. 2480 2481 2483 2485 2486 2488 TO 2490 2492 2493 2495 2497 2498 2500 TO 2502 -
2034. 2504 2505 2507 2509 2510 2512 TO 2514 2516 2517 2519 2521 2522 2524 TO 2526 -
2035. 2528 2529 2531 2533 2534 2536 2537 2540 2542 2544 2546 2548 2549 2551 2552 -
2036. 2554 2556 2557 2559 2561 2562 2564 2565 2567 2569 2570 2572 2574 2575 2577 -
2037. 2578 2580 2582 2583 2585 2587 2588 2590 2591 2593 2595 2596 2598 2600 2601 -
2038. 2603 2604 2606 2608 2609 2611 2613 2614 2616 2617 2619 2621 2622 2624 2626 -
2039. 2627 2629 2630 2632 2634 2635 2637 2639 2640 2642 2643 2645 2647 2648 2650 -
2040. 2652 2653 2655 2656 PR GY -30
2041. 2658 2660 2661 2663 2665 2666 2668 2669 2671 2673 2674 2676 2678 2679 2681 -
2042. 2682 2684 2686 2687 2689 2691 2692 2694 2695 2697 2699 2700 2702 2704 2705 -
2043. 2707 2708 2710 2712 2714 2716 2718 2719 2721 TO 2723 2725 2726 2728 2730 -
2044. 2731 2733 TO 2735 2737 2738 2740 2742 2743 2745 TO 2747 2749 2750 2752 2754 -
2045. 2755 2757 TO 2759 2761 2762 2764 2766 2767 2769 TO 2771 2773 2774 2776 2778 -
2046. 2779 2781 TO 2783 2785 2786 2788 2790 2791 2793 TO 2795 2797 2798 2800 2802 -
2047. 2803 2805 TO 2807 2809 2810 2812 2814 2815 2817 TO 2819 2821 2822 2824 2826 -
2048. 2827 2829 TO 2831 2833 2834 2836 2838 2839 2841 TO 2843 2845 2846 2848 2850 -
2049. 2851 2853 TO 2855 2857 2858 2860 2862 2863 2865 2866 2869 2871 2873 2875 -
2050. 2877 2878 2880 2881 2883 2885 2886 2888 2890 2891 2893 2894 2896 2898 2899 -
2051. 2901 2903 2904 2906 2907 2909 2911 2912 2914 2916 2917 2919 2920 2922 2924 -
2052. 2925 2927 2929 2930 2932 2933 2935 2937 2938 2940 2942 2943 2945 2946 2948 -
2053. 2950 2951 2953 2955 2956 2958 2959 2961 2963 2964 2966 2968 2969 2971 2972 -
2054. 2974 2976 2977 2979 2981 2982 2984 2985 2987 2989 2990 2992 2994 2995 2997 -

2055. 2998 3000 3002 3003 3005 3007 3008 3010 3011 3013 3015 3016 3018 3020 3021 -
 2056. 3023 3024 3026 3028 3029 3031 3033 3034 3036 3037 3039 3041 3043 3045 3047 -
 2057. 3048 3050 TO 3052 3054 3055 3057 3059 3060 3062 TO 3064 3066 3067 3069 3071 -
 2058. 3072 3074 TO 3076 3078 3079 3081 3083 3084 3086 TO 3088 3090 3091 3093 3095 -
 2059. 3096 3098 PR GY -30
 2060. 3099 3100 3102 3103 3105 3107 3108 3110 TO 3112 3114 3115 3117 3119 3120 3122 -
 2061. 3123 TO 3124 3126 3127 3129 3131 3132 3134 TO 3136 3138 3139 3141 3143 3144 -
 2062. 3146 TO 3148 3150 3151 3153 3155 3156 3158 TO 3160 3162 3163 3165 3167 3168 -
 2063. 3170 TO 3172 3174 3175 3177 3179 3180 3182 TO 3184 3186 3187 3189 3191 3192 -
 2064. 3194 3195 3198 3200 3202 3204 3206 3207 3209 3210 3212 3214 3215 3217 3219 -
 2065. 3220 3222 3223 3225 3227 3228 3230 3232 3233 3235 3236 3238 3240 3241 3243 -
 2066. 3245 3246 3248 3249 3251 3253 3254 3256 3258 3259 3261 3262 3264 3266 3267 -
 2067. 3269 3271 3272 3274 3275 3277 3279 3280 3282 3284 3285 3287 3288 3290 3292 -
 2068. 3293 3295 3297 3298 3300 3301 3303 3305 3306 3308 3310 3311 3313 3314 3316 -
 2069. 3318 3319 3321 3323 3324 3326 3327 3329 3331 3332 3334 3336 3337 3339 3340 -
 2070. 3342 3344 3345 3347 3349 3350 3352 3353 3355 3357 3358 3360 3362 3363 3365 -
 2071. 3366 3368 3370 3372 3374 3376 3377 3379 TO 3381 3383 3384 3386 3388 3389 -
 2072. 3391 TO 3393 3395 3396 3398 3400 3401 3403 TO 3405 3407 3408 3410 3412 3413 -
 2073. 3415 TO 3417 3419 3420 3422 3424 3425 3427 TO 3429 3431 3432 3434 3436 3437 -
 2074. 3439 TO 3441 3443 3444 3446 3448 3449 3451 TO 3453 3455 3456 3458 3460 3461 -
 2075. 3463 TO 3465 3467 3468 3470 3472 3473 3475 TO 3477 3479 3480 3482 3484 3485 -
 2076. 3487 TO 3489 3491 3492 3494 3496 3497 3499 TO 3501 3503 3504 3506 3508 3509 -
 2077. 3511 TO 3513 3515 3516 3518 3520 3521 3523 3524 3527 3529 3531 3533 3535 -
 2078. 3536 PR GY -30
 2079. 3538 3539 3541 3543 3544 3546 3548 3549 3551 3552 3554 3556 3557 3559 3561 -
 2080. 3562 3564 3565 3567 3569 3570 3572 3574 3575 3577 3578 3580 3582 3583 3585 -
 2081. 3587 3588 3590 3591 3593 3595 3596 3598 3600 3601 3603 3604 3606 3608 3609 -
 2082. 3611 3613 3614 3616 3617 3619 3621 3622 3624 3626 3627 3629 3630 3632 3634 -
 2083. 3635 3637 3639 3640 3642 3643 3645 3647 3648 3650 3652 3653 3655 3656 3658 -
 2084. 3660 3661 3663 3665 3666 3668 3669 3671 3673 3674 3676 3678 3679 3681 3682 -
 2085. 3684 3686 3687 3689 3691 3692 3694 3695 3697 3699 3701 3703 3705 3706 3708 -
 2086. 3709 TO 3710 3712 3713 3715 3717 3718 3720 TO 3722 3724 3725 3727 3729 3730 -
 2087. 3732 TO 3734 3736 3737 3739 3741 3742 3744 TO 3746 3748 3749 3751 3753 3754 -
 2088. 3756 TO 3758 3760 3761 3763 3765 3766 3768 TO 3770 3772 3773 3775 3777 3778 -
 2089. 3780 TO 3782 3784 3785 3787 3789 3790 3792 TO 3794 3796 3797 3799 3801 3802 -
 2090. 3804 TO 3806 3808 3809 3811 3813 3814 3816 TO 3818 3820 3821 3823 3825 3826 -
 2091. 3828 TO 3830 3832 3833 3835 3837 3838 3840 TO 3842 3844 3845 3847 3849 3850 -
 2092. 3852 3853 3856 3858 3860 3862 3864 3865 3867 3868 3870 3872 3873 3875 3877 -
 2093. 3878 3880 3881 3883 3885 3886 3888 3890 3891 3893 3894 3896 3898 3899 3901 -
 2094. 3903 3904 3906 3907 3909 3911 3912 3914 3916 3917 3919 3920 3922 3924 3925 -
 2095. 3927 3929 3930 3932 3933 3935 3937 3938 3940 3942 3943 3945 3946 3948 3950 -
 2096. 3951 3953 3955 3956 3958 3959 3961 3963 3964 3966 3968 3969 3971 3972 3974 -
 2097. 3976 3977 3979 3981 3982 PR GY -30
 2098. 3984 3985 3987 3989 3990 3992 3994 3995 3997 3998 4000 4002 4003 4005 4007 -
 2099. 4008 4010 4011 4013 4015 4016 4018 4020 4021 4023 4024 4026 4028 4030 4032 -
 2100. 4034 4035 4037 TO 4039 4041 4042 4044 4046 4047 4049 TO 4051 4053 4054 4056 -
 2101. 4058 4059 4061 TO 4063 4065 4066 4068 4070 4071 4073 TO 4075 4077 4078 4080 -
 2102. 4082 4083 4085 TO 4087 4089 4090 4092 4094 4095 4097 TO 4099 4101 4102 4104 -
 2103. 4106 4107 4109 TO 4111 4113 4114 4116 4118 4119 4121 TO 4123 4125 4126 4128 -
 2104. 4130 4131 4133 TO 4135 4137 4138 4140 4142 4143 4145 TO 4147 4149 4150 4152 -
 2105. 4154 4155 4157 TO 4159 4161 4162 4164 4166 4167 4169 TO 4171 4173 4174 4176 -
 2106. 4178 4179 4181 4182 4185 4187 4189 4191 4193 4194 4196 4197 4199 4201 4202 -
 2107. 4204 4206 4207 4209 4210 4212 4214 4215 4217 4219 4220 4222 4223 4225 4227 -
 2108. 4228 4230 4232 4233 4235 4236 4238 4240 4241 4243 4245 4246 4248 4249 4251 -
 2109. 4253 4254 4256 4258 4259 4261 4262 4264 4266 4267 4269 4271 4272 4274 4275 -
 2110. 4277 4279 4280 4282 4284 4285 4287 4288 4290 4292 4293 4295 4297 4298 4300 -

2111. 4301 4303 4305 4306 4308 4310 4311 4313 4314 4316 4318 4319 4321 4323 4324 -
 2112. 4326 4327 4329 4331 4332 4334 4336 4337 4339 4340 4342 4344 4345 4347 4349 -
 2113. 4350 4352 4353 4355 4357 4359 4361 4363 4364 4366 TO 4368 4370 4371 4373 -
 2114. 4375 4376 4378 TO 4380 4382 4383 4385 4387 4388 4390 TO 4392 4394 4395 4397 -
 2115. 4399 4400 4402 TO 4404 4406 4407 4409 4411 4412 4414 TO 4416 4418 4419 4421 -
 2116. 4423 4424 PR GY -30
 2117. 4426 TO 4428 4430 4431 4433 4435 4436 4438 TO 4440 4442 4443 4445 4447 4448 -
 2118. 4450 TO 4452 4454 4455 4457 4459 4460 4462 TO 4464 4466 4467 4469 4471 4472 -
 2119. 4474 TO 4476 4478 4479 4481 4483 4484 4486 TO 4488 4490 4491 4493 4495 4496 -
 2120. 4498 TO 4500 4502 4503 4505 4507 4508 4510 4511 PR GY -30
 2121. LOAD 3 LOADTYPE SEISMIC TITLE (EX) BEBAN GEMPA ARAH X (U-S)
 2122. JOINT LOAD
 2123. 580 FX 10066
 2124. 600 FX 20133
 2125. 603 FX 30199
 2126. 623 FX 47876
 2127. 853 FX 57701
 2128. 856 FX 69940
 2129. 876 FX 64106
 2130. LOAD 6 LOADTYPE SEISMIC TITLE (EZ) BEBAN GEMPA ARAH Z (B-T)
 2131. JOINT LOAD
 2132. 580 FZ 10066
 2133. 600 FZ 20133
 2134. 603 FZ 30199
 2135. 623 FZ 47876
 2136. 853 FZ 57701
 2137. 856 FZ 69940
 2138. 876 FZ 64106
 2139. LOAD COMB 4 KOM1 1.4 DL
 2140. 1 1.4
 2141. LOAD COMB 5 KOM2 1.2 DL 1.6 LL
 2142. 1 1.2 2 1.6
 2143. LOAD COMB 7 KOM3 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX 1.0 EZ
 2144. 1 1.2 2 0.3 3 0.3 6 1.0
 2145. LOAD COMB 8 KOM4 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX -1.0 EZ
 2146. 1 1.2 2 0.3 3 -0.3 6 -1.0
 2147. LOAD COMB 9 KOM5 1.2 DL 1.0 LL 0.3 EX -1.0 EZ
 2148. 1 1.2 2 0.3 3 0.3 6 -1.0
 2149. LOAD COMB 10 KOM6 1.2 DL 1.0 LL -0.3 EX 1.0 EZ
 2150. 1 1.2 2 0.3 3 -0.3 6 1.0
 2151. LOAD COMB 11 KOM7 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX 0.3 EZ
 2152. 1 1.2 2 0.3 3 1.0 6 0.3
 2153. LOAD COMB 12 KOM8 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX -0.3 EZ
 2154. 1 1.2 2 0.3 3 -1.0 6 -0.3
 2155. LOAD COMB 13 KOM9 1.2 DL 1.0 LL 1.0 EX -0.3 EZ
 2156. 1 1.2 2 0.3 3 1.0 6 -0.3
 2157. LOAD COMB 14 KOM10 1.2 DL 1.0 LL -1.0 EX 0.3 EZ
 2158. 1 1.2 2 0.3 3 -1.0 6 0.3
 2159. LOAD COMB 15 KOM11 0.9 DL 0.3 EX 1.0 EZ
 2160. 1 0.9 3 0.3 6 1.0
 2161. LOAD COMB 16 KOM12 0.9 DL -0.3 EX -1.0 EZ
 2162. 1 0.9 3 -0.3 6 -1.0
 2163. LOAD COMB 17 KOM13 0.9 DL 0.3 EX - 1.0 EZ
 2164. 1 0.9 3 0.3 6 -1.0
 2165. LOAD COMB 18 KOM14 0.9 DL - 0.3 EX 1.0 EZ
 2166. 1 0.9 3 -0.3 6 1.0

2178. PRINT STORY DRIEFL

ORIGINAL/FINAL BAND-WIDTH= 1223/ 83 / 504 DOF
 TOTAL PRIMARY LOAD CASES = 4, TOTAL DEGREES OF FREEDOM = 10332
 TOTAL LOAD COMBINATION CASES = 19 SO FAR.
 SIZE OF STIFFNESS MATRIX = 5208 DOUBLE KILO-WORDS
 REORD/AVAIL. DISK SPACE = 78.9/ 11647.8 MB

SOLVER USED IS THE OUT-OF-CORE BASIC SOLVER

NUMBER OF JOINTS	1746	NUMBER OF MEMBERS	1890
NUMBER OF PLATES	1456	NUMBER OF SOLIDS	0
NUMBER OF SURFACES	0	NUMBER OF SUPPORTS	24

P R O B L E M S T A T I S T I C S

2167. LOAD COMB 19 KOM15 0.9 DL 1.0 EX 0.3 EZ
 2168. 1 0.9 3 1.0 6 0.3
 2169. LOAD COMB 20 KOM16 0.9 DL -1.0 EX -0.3 EZ
 2170. 1 0.9 3 -1.0 6 -0.3
 2171. LOAD COMB 21 KOM17 0.9 DL 1.0 EX -0.3 EZ
 2172. 1 0.9 3 1.0 6 -0.3
 2173. LOAD COMB 22 KOM18 0.9 DL -1.0 EX 0.3 EZ
 2174. 1 0.9 3 -1.0 6 0.3
 2175. LOAD COMB 23 KOMBINASI GESER 1.2 DL 1.0 LT
 2176. 1 1.2 2 1.0
 2177. PERFORM ANALYSIS

STORY	HEIGHT (METER)	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY (METER)	RATIO
			X	Z		
BASE=	0.00					
1	0.00	1	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		2	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		3	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		6	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		4	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		5	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		7	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		8	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		9	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		10	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		11	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		12	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		13	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		14	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		15	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		16	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		17	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999

STAAD SPACE

-- PAGE NO. 42

		18	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		19	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		20	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		21	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		22	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
		23	0.0000	0.0000	0.0000	L /999999
2	3.00	1	0.0008	0.0005	0.0000	L /999999
		2	0.0001	0.0000	0.0000	L /999999
		3	0.3148	0.0001	0.0000	L / 953
		6	-0.0005	0.2911	0.0000	L / 1030
		4	0.0012	0.0007	0.0000	L /999999
		5	0.0012	0.0006	0.0000	L /999999
		7	0.0950	0.2917	0.0000	L / 1028
		8	-0.0929	-0.2906	0.0000	L / 1032
		9	0.0959	-0.2905	0.0000	L / 1032
		10	-0.0939	0.2917	0.0000	L / 1028
		11	0.3157	0.0880	0.0000	L / 950
		12	-0.3136	-0.0869	0.0000	L / 956
		13	0.3160	-0.0866	0.0000	L / 949
		14	-0.3139	0.0878	0.0000	L / 956
		15	0.0947	0.2916	0.0000	L / 1029
		16	-0.0932	-0.2907	0.0000	L / 1032
		17	0.0956	-0.2907	0.0000	L / 1032
		18	-0.0941	0.2915	0.0000	L / 1029
		19	0.3154	0.0879	0.0000	L / 951
		20	-0.3139	-0.0870	0.0000	L / 956
		21	0.3157	-0.0868	0.0000	L / 950
		22	-0.3142	0.0876	0.0000	L / 955

STORY	HEIGHT (METER)	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY (METER)	RATIO
			X	Z		
BASE=	0.00					
		23	0.0011	0.0006	0.0000	L /999999
3	6.00	1	0.0015	0.0003	0.0000	L /392388
		2	0.0002	-0.0002	0.0000	L /999999
		3	0.8394	0.0003	0.0000	L / 715
		6	-0.0012	0.7641	0.0000	L / 785
		4	0.0021	0.0005	0.0000	L /280277
		5	0.0022	0.0000	0.0000	L /271690
		7	0.2525	0.7645	0.0000	L / 785
		8	-0.2487	-0.7639	0.0000	L / 785
		9	0.2549	-0.7637	0.0000	L / 785
		10	-0.2511	0.7643	0.0000	L / 785
		11	0.8410	0.2299	0.0000	L / 713
		12	-0.8372	-0.2292	0.0000	L / 717
		13	0.8417	-0.2286	0.0000	L / 713
		14	-0.8379	0.2292	0.0000	L / 716
		15	0.2520	0.7645	0.0000	L / 785
		16	-0.2492	-0.7639	0.0000	L / 785
		17	0.2544	-0.7637	0.0000	L / 785

		18	-0.2517	0.7643	0.0000	L / 785
		19	0.8404	0.2299	0.0000	L / 714
		20	-0.8377	-0.2293	0.0000	L / 716
		21	0.8412	-0.2286	0.0000	L / 713
		22	-0.8384	0.2292	0.0000	L / 715
		23	0.0021	0.0002	0.0000	L /290087
4	9.00	1	0.0009	-0.0021	0.0000	L /433280
		2	0.0002	-0.0009	0.0000	L /999999
		3	1.3994	0.0005	0.0000	L / 643
		6	-0.0020	1.2652	0.0000	L / 711
		4	0.0012	-0.0029	0.0000	L /309485
		5	0.0013	-0.0039	0.0000	L /230719
		7	0.4189	1.2626	0.0000	L / 713
		8	-0.4167	-1.2681	0.0000	L / 710
		9	0.4229	-1.2678	0.0000	L / 710
		10	-0.4207	1.2622	0.0000	L / 713
		11	1.3999	0.3773	0.0000	L / 643
		12	-1.3976	-0.3829	0.0000	L / 644
		13	1.4011	-0.3818	0.0000	L / 642
		14	-1.3988	0.3762	0.0000	L / 643
		15	0.4186	1.2635	0.0000	L / 712
		16	-0.4170	-1.2672	0.0000	L / 710
		17	0.4226	-1.2669	0.0000	L / 710
		18	-0.4210	1.2631	0.0000	L / 712
		19	1.3996	0.3782	0.0000	L / 643
		20	-1.3980	-0.3820	0.0000	L / 644
		21	1.4008	-0.3809	0.0000	L / 642
		22	-1.3992	0.3771	0.0000	L / 643

STORY	HEIGHT (METER)	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY (METER)	RATIO
			X	Z		
BASE=	0.00					
		23	0.0012	-0.0034	0.0000	L /266844
5	13.00	1	-0.0016	-0.0083	0.0000	L /156818
		2	-0.0002	-0.0023	0.0000	L /559530
		3	2.2192	0.0008	0.0000	L / 586
		6	-0.0031	2.0082	0.0000	L / 647
		4	-0.0022	-0.0116	0.0000	L /112013
		5	-0.0022	-0.0137	0.0000	L / 95132
		7	0.6607	1.9979	0.0000	L / 650
		8	-0.6646	-2.0191	0.0000	L / 644
		9	0.6669	-2.0186	0.0000	L / 644
		10	-0.6708	1.9973	0.0000	L / 651
		11	2.2164	0.5927	0.0000	L / 586
		12	-2.2202	-0.6140	0.0000	L / 585
		13	2.2182	-0.6123	0.0000	L / 586
		14	-2.2221	0.5910	0.0000	L / 585
		15	0.6612	2.0010	0.0000	L / 649
		16	-0.6641	-2.0160	0.0000	L / 645
		17	0.6675	-2.0155	0.0000	L / 645

STAAD SPACE

-- PAGE NO. 46

		18	-0.6703	2.0005	0.0000	L / 650
		19	2.2169	0.5959	0.0000	L / 586
		20	-2.2197	-0.6108	0.0000	L / 585
		21	2.2188	-0.6091	0.0000	L / 586
		22	-2.2216	0.5942	0.0000	L / 585
		23	-0.0021	-0.0123	0.0000	L / 105939
6	16.50	1	-0.0053	-0.0159	0.0000	L / 103712
		2	-0.0007	-0.0040	0.0000	L / 412937
		3	2.7746	0.0010	0.0000	L / 594
		6	-0.0039	2.5101	0.0000	L / 657
		4	-0.0075	-0.0223	0.0000	L / 74080
		5	-0.0076	-0.0255	0.0000	L / 64745
		7	0.8219	2.4901	0.0000	L / 662
		8	-0.8351	-2.5307	0.0000	L / 652
		9	0.8296	-2.5301	0.0000	L / 652
		10	-0.8429	2.4895	0.0000	L / 663
		11	2.7668	0.7338	0.0000	L / 596
		12	-2.7800	-0.7743	0.0000	L / 593
		13	2.7691	-0.7723	0.0000	L / 596
		14	-2.7824	0.7317	0.0000	L / 593
		15	0.8237	2.4961	0.0000	L / 661
		16	-0.8333	-2.5247	0.0000	L / 653
		17	0.8314	-2.5241	0.0000	L / 654
		18	-0.8411	2.4954	0.0000	L / 661
		19	2.7686	0.7397	0.0000	L / 596
		20	-2.7782	-0.7684	0.0000	L / 594
		21	2.7709	-0.7663	0.0000	L / 595
		22	-2.7805	0.7377	0.0000	L / 593

STORY	HEIGHT (METER)	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY (METER)	RATIO
			X	Z		
BASE=	0.00					
		23	-0.0071	-0.0231	0.0000	L / 71468
7	20.00	1	-0.0102	-0.0251	0.0000	L / 79589
		2	-0.0014	-0.0060	0.0000	L / 335125
		3	3.1646	0.0012	0.0000	L / 632
		6	-0.0044	2.8655	0.0000	L / 698
		4	-0.0143	-0.0352	0.0000	L / 56849
		5	-0.0145	-0.0397	0.0000	L / 50373
		7	0.9323	2.8339	0.0000	L / 706
		8	-0.9577	-2.8978	0.0000	L / 690
		9	0.9411	-2.8971	0.0000	L / 690
		10	-0.9665	2.8332	0.0000	L / 706
		11	3.1506	0.8289	0.0000	L / 635
		12	-3.1760	-0.8928	0.0000	L / 630
		13	3.1533	-0.8904	0.0000	L / 634
		14	-3.1786	0.8265	0.0000	L / 629
		15	0.9358	2.8432	0.0000	L / 703
		16	-0.9542	-2.8885	0.0000	L / 692
		17	0.9446	-2.8878	0.0000	L / 692

		18	-0.9630	2.8425	0.0000	L / 703
		19	3.1541	0.8382	0.0000	L / 634
		20	-3.1725	-0.8834	0.0000	L / 630
		21	3.1568	-0.8811	0.0000	L / 633
		22	-3.1751	0.8359	0.0000	L / 630
		23	-0.0137	-0.0361	0.0000	L / 55367
8	23.50	1	-0.0149	-0.0324	0.0000	L / 72603
		2	-0.0021	-0.0076	0.0000	L / 309733
		3	3.3877	0.0013	0.0000	L / 693
		6	-0.0047	3.0699	0.0000	L / 765
		4	-0.0208	-0.0453	0.0000	L / 51859
		5	-0.0212	-0.0510	0.0000	L / 46096
		7	0.9931	3.0292	0.0000	L / 776
		8	-1.0301	-3.1114	0.0000	L / 755
		9	1.0025	-3.1107	0.0000	L / 755
		10	-1.0395	3.0284	0.0000	L / 776
		11	3.3678	0.8811	0.0000	L / 698
		12	-3.4048	-0.9634	0.0000	L / 690
		13	3.3706	-0.9608	0.0000	L / 697
		14	-3.4076	0.8786	0.0000	L / 689
		15	0.9982	3.0412	0.0000	L / 773
		16	-1.0250	-3.0994	0.0000	L / 758
		17	1.0076	-3.0987	0.0000	L / 758
		18	-1.0344	3.0404	0.0000	L / 773
		19	3.3729	0.8931	0.0000	L / 697
		20	-3.3997	-0.9514	0.0000	L / 691
		21	3.3757	-0.9488	0.0000	L / 696
		22	-3.4025	0.8906	0.0000	L / 690

STORY	HEIGHT	LOAD	DRIFT (CM)		ECCENTRICITY	RATIO
	(METE)		X	Z		
BASE=	0.00					
2179. FINISH		23	-0.0199	-0.0464	0.0000	L / 50616

***** END OF THE STAAD.Pro RUN *****

**** DATE= OCT 21,2015 TIME= 14:53:47 ****

* For technical assistance on STAAD.Pro, please visit *
* <http://selectservices.bentley.com/en-US/> *
* * * * *
* Details about additional assistance from *
* Bentley and Partners can be found at program menu *
* Help->Technical Support *
* * * * *
* Copyright (c) 1997-2014 Bentley Systems, Inc. *
* <http://www.bentley.com> *



Software licensed to Toshiba

Job No

Sheet No

1

Rev

Part

Job Title

Ref

By

Date 26-Jun-15

Chd

Client

File STATIK EKIVALEN.std

Date/Time 21-Sep-2015 17:10

Beam End Force Summary

The signs of the forces at end B of each beam have been reversed. For example: this means that the Min Fx entry gives the largest tension value for an beam.

	Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
				Fx (kg)	Fy (kg)	Fz (kg)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
Max Fx	154	33	5:KOM2 1.2 DL	392E+3	3.12E+3	71.669	0.003	-0.462	29.759
Min Fx	2153	856	12:KOM8 1.2 C	-69.8E+3	150.979	-354.235	-0.126	0.094	0.412
Max Fy	317	83	13:KOM9 1.2 C	289E+3	22.9E+3	3.71E+3	0.814	-57.586	357.185
Min Fy	316	81	14:KOM10 1.2	249E+3	-22E+3	-4.35E+3	-0.730	69.377	-347.206
Max Fz	3939	1790	21:KOM17 0.9	-2.3E+3	3.98E+3	56.9E+3	-6.693	-116.869	-3.016
Min Fz	3939	1790	14:KOM10 1.2	1.83E+3	4.13E+3	-56.9E+3	-2.309	116.956	-30.105
Max Mx	2872	1227	9:KOM5 1.2 DL	1.38E+3	-10.8E+3	-51.083	46.364	0.504	9.963
Min Mx	482	211	9:KOM5 1.2 DL	1.33E+3	9.83E+3	23.691	-48.871	-0.272	83.863
Max My	332	133	7:KOM3 1.2 DL	187E+3	8.71E+3	-20.9E+3	0.013	321.191	135.161
Min My	665	343	7:KOM3 1.2 DL	129E+3	6.39E+3	-16.2E+3	0.022	-324.249	-128.088
Max Mz	500	221	14:KOM10 1.2	2.11E+3	21.1E+3	11.443	6.889	-0.221	539.635
Min Mz	615	293	13:KOM9 1.2 C	188E+3	17.4E+3	3.51E+3	0.838	70.627	-349.043

LAMPIRAN
“KELENGKAPAN”

LAMPYRAN

“RELENGKAPAN”



FORM REVISI / PERBAIKAN BIDANG _____

Nama : Tomahay
NIM : _____
Hari / tanggal : _____ / _____

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

panjangkan revisi

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, _____ 20
Dosen Penguji

Malang, _____ 20
Dosen Penguji



FORM REVISI / PERBAIKAN
BIDANG STRUKTUR

Nama : Gusti Komang B. Sanjaya

NIM : 10.21.075

Hari / tanggal : Rabu, 29 Juli 2015.

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

> Pele lagi beban hidup

> tul. geser arah max : .. ?

> tul. joint (HBK) pelajari

[Signature]

Revisi

[Signature]
10.8.2015

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikuti Ujian Skripsi.

Pengumpulan berkas untuk ujian skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari dosen pembahas dan kaprodi

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 29 Juli 2015

Dosen Pembahas

[Signature]

Malang, 29 Juli 2015

Dosen Pembahas

[Signature]



**FORM REVISI / PERBAIKAN
BIDANG STRUKTUR**

Nama : Gusri Komang B. Sanjaya.

NIM : 10.21.075.

Hari / tanggal : Rabu / 29 Juli 2015.

Perbaiki materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

- Cek lagi statika

- Cek lagi penulangan

HBK

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikuti Ujian Skripsi.

Pengumpulan berkas untuk ujian skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari dosen pembahas dan kaprodi

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 29 Juli 2015
Dosen Pembahas

Malang, 29 Juli 2015.
Dosen Pembahas

(_____)

(_____)

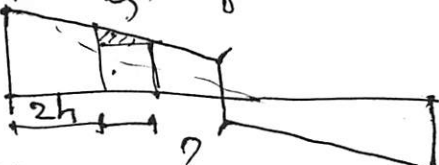


LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

NAMA : Gusti Komang Brata Sanjaya

NIM : 1021075

DOSEN PEMBIMBING : Ir. Eding Iskak Imananto, MT

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
4	11/07/15	<p>- Bab IV → perulangan Lembar Balok - kombinasi Momen? - tulangan terpasang → jumlah tul. $M_r \geq M_u$ $\phi = 0,80$ pelajaran rumus dasar beton bertulang Cetakan → ada $M_u \ominus \geq M_u \oplus$ → tulangan geser sesuaikan dg. diagram bid. D.  → kelon cek $P_n = 0,80 P_o$ patah desak, patah tarik → pelajaran</p>	
5	27/07/15	<p>- output M, D, N Stord pelajaran. $M_u \ominus$ tidak sama terjadinya $M_u \oplus$ - dibawa, dikonsultasikan. pelajaran</p>	
6	30/07/15	<p>- gbr. bid. geser, perhit. tol geser sesuai bid. geser - cek $\sum M$ suatu joint $\stackrel{\text{harus}}{=} 0$ - M tulangan dalam 1 batang</p>	





LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

NAMA : Gusti Komang Brata Sanjaya

NIM : 1021075

DOSEN PEMBIMBING : Ir. Eding Iskak Imananto, MT

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
7	04/15 08	<ul style="list-style-type: none">- tul. Lembar M- ok.- fot. gbr - ok.- perbaikan bid. D Gempa laini- hitung tulangan 1 portal (ditabelkan) 	
8	13/08-15	<ul style="list-style-type: none">- gbr. sempurna, stek & penyaluran ke kolom, jarak 2h.- tul. balok diseragamkan → D 22- siapkan y. ujian skripsi. 	



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

NAMA : Gusti Komang Brata Sanjaya
NIM : 1021075
DOSEN PEMBIMBING : Ir. A. Agus Santosa, MT

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1	14/5 - '15	<ul style="list-style-type: none">- Rumusan masalah yg no 1 diganti- Tambahkan pembahasan ttp sambungan balok-kolom.- Lengkapi bahasan senyawa- Pemb. balok (kurangi tebal plat).- Pemb. dinding (dikurangi tinggi balok).	
2	10/6 - '15	<ul style="list-style-type: none">- Rumusan masalah & Batasan " betulkan.	
3	15/6 - '15	<ul style="list-style-type: none">3d pwh. gaya geser seismik v; format tul. Lengkapi.	



LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

NAMA : Gusti Komang Brata Sanjaya

NIM : 1021075

DOSEN PEMBIMBING : Ir. A. Agus Santosa, MT

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
4	3-7-'15	- perh. geser balok . cek dan perh. komputer untuk komb. 1,2 D+L.	
5	7-7-'15	- Periksa perh. tul. geser.	
6	10-7-'15	Lajih	
7	11-7-'15	- Lajih qbr detail (pot) tulangan. - Tulism/het . qbr dijeriples . -	

LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR HASIL II

**“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM) PADA
GEDUNG HOTEL HARVEST KOTA BATU “**

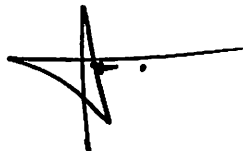
*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :
GUSTI KOMANG BRATA SANJAYA
10.21.075**

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

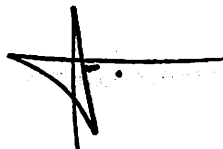


Ir. A. Agus Santosa, MT

Ir. Eding Iskak Imananto, MT

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. A. Agus Santosa, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2015

**LEMBAR PERSETUJUAN
UJIAN SKRIPSI**

**“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN (SRPM) PADA
GEDUNG HOTEL HARVEST KOA BATU“**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*


Disusun Oleh :

GUSTI KOMANG BRATA SANJAYA

10.21.075

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. A. Agus Santosa, MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Eding Iskak Imananto, MT

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. A. Agus Santosa, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2015



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-1704.04/21/B/TA/I/Gnp/ 2014-2015

17 April 2015

Lampiran : -

Perihal : **Bimbingan Skripsi**

Kepada Yth : **Bpk/Ibu Ir. A. Agus Santosa, MT.**
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Di -

MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : **Gusti Komang Brata S**
Nim : **1021075**
Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
"Studi Perencanaan Struktur Portal Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) pada Gedung Hotel Harverst Kota Batu "
Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal :
17 April 2015 'd 17 Oktober 2015. Apabila melebihi batas waktu yang telah di tentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.



Ir. A. Agus Santosa, MT
NIP. Y. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor : ITN-1704.04/21/B/TA/I/Gnp/ 2014-2015

17 April 2015

Lampiran : -

Perihal : **Bimbingan Skripsi**

Kepada Yth : **Bpk/Ibu Ir. Eding Iskak Imananto, MT.**
Dosen Institut Teknologi Nasional Malang

Di -

MALANG

Dengan Hormat,

Bersama ini kami beritahukan, bahwa sesuai dengan kesediaan saudara/i. atas permohonan dari Mahasiswa :

Nama : **Gusti Komang Brata S**

Nim : **1121075**

Prodi : **Teknik Sipil (S-1)**

Untuk dapat Membimbing Skripsi dan mendampingi Seminar Skripsi dengan judul :
"Studi Perencanaan Struktur Portal Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) pada Gedung Hotel Harverst Kota Batu".

Maka dengan ini kami menugaskan Saudara sebagai dosen pembimbing Skripsi. Waktu penyelesaian skripsi tersebut selama 6 (Enam) bulan terhitung mulai tanggal : **17 April 2015 s/d 17 Oktober 2015**. Apabila melebihi batas waktu yang telah ditentukan tetapi belum selesai, maka mahasiswa yang bersangkutan wajib memperpanjang masa bimbingannya.

Demikian atas perhatiannya kami di sampaikan banyak terima kasih.



Ketua Program Studi Teknik Sipil (S-1)

Ir. A. Agus Santosa, MT

NIP. Y. 101 87 00 155

Tembusan Kepada Yth :

1. Wakil Dekan I FTSP.
2. Arsip.



NILAI BIMBINGAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nama : GUSTI KOMANG BRATA SANJAYA
 NIM : 1021075

Telah menyelesaikan Skripsi dengan Judul :

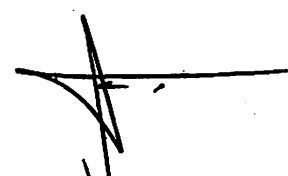
STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG
DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN PADA HOTEL HARVEST
KOTA BATU.

pada tanggal : 10 - 11 - 15 dengan nilai bimbingan : 80 (delapan puluh)

sebagai syarat untuk mengikuti ujian Skripsi dan Komprehensif Prodi Teknik Sipil S - 1 di Institut Teknologi Nasional Malang.

Malang, 10 - 11 - 2015

Dosen Pembimbing


(A. Agus Santosa)



NILAI BIMBINGAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan :

Nama : GUSTI KOMANG BRATA SANJAYA

NIM : 10.21.075

telah menyelesaikan Skripsi dengan Judul :

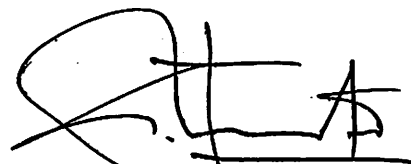
STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PORTAL BETON BERTULANG DENGAN
SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN PADA GEDUNG HOTEL
HARVEST KOTA BATU

pada tanggal : 14 Agustus 2015 dengan nilai bimbingan : 86 (delapan puluh enam)

sebagai syarat untuk mengikuti ujian Skripsi dan Komprehensif Prodi Teknik Sipil S - 1 di Institut Teknologi Nasional Malang.

Malang, 14-08-.....2015

Dosen Pembimbing


 (dr. Eding I. Mananto, M.T.)

LAMPIRAN

“GAMBAR-GAMBAR

HASIL PERHITUNGAN”

НАШЕ БЕРЛИНСКОЕ

«САМБУВ-САМБУВ»

ТУМБИКИ