

SKRIPSI

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG ICU,ICCU,NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGUNAKAN BALOK KOMPOSIT



Disusun Oleh :

FERY ANSYAH

10.21.004

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

2015

1941

THE UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT
WASHINGTON, D. C.

1941

1941

1941

THE UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT
WASHINGTON, D. C.

1941

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG
ICU,ICCU,NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN
BALOK KOMPOSIT**

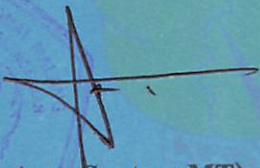
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

**FERY ANSYAH
10.21.004**

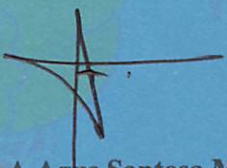
Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


(Ir.A.Agus Santosa,MT)

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I


(Ir.A.Agus Santosa,MT)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2015

LEMBAR PENGESAHAN

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG
ICU,ICCU,NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN
BALOK KOMPOSIT**

Dipertahankan dihadapan dewan penguji ujian skripsi jenjang Strata Satu (S-1)

Pada Hari Senin 16 Februari 2015

*Dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik Sipil*

Disusun Oleh :
FERY ANSYAH
10.21.004

Disahkan Oleh
Panitia Ujian Skripsi :

Ketua

(Ir. A.Agus Santosa. MT)

Sekretaris

(Lila Ayu Ratna Winanda, ST.,MT)

Anggota Penguji :

Penguji I

(Ir.Munasih,MT)

Penguji II

(Ir.H. Sudirman Indra, Msc)

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

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FERY ANSYAH
NIM : 10.21.004
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :

“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG ICU,ICCU,NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN BALOK KOMPOSIT”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikat serta mengutip atau menyadur seluruhnya dari hasil karya orang lain, kecuali yang disebut dari sumber aslinya dan tercantum dalam daftar pustaka.

Malang, Maret 2015

Yang membuat pernyataan



(Fery Ansyah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah S.W.T yang telah memberikan Berkah dan Rahmat-Nya, sehingga Penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG ICU,ICCU,NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN BALOK KOMPOSIT”**. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam penyelesaian Skripsi akhir ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu tak lupa kiranya penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir. Lalu Mulyadi,MT selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr.Ir. Kustamar, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang.
3. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
4. Ibu Lila Ayu Ratna W, ST,MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1.
5. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT selaku dosen pembimbing I.
6. Ibu Ir. Munasih, MT selaku dosen pembahas I
7. Bapak Ir. H. Sudirman Indra, Msc selaku dosen pembahas II
8. Kedua orang tua dan keluarga, terima kasih atas segala dukungan materil serta doanya.
9. Dara Dima YR. selaku pengisi hati dan pemberi semangat.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu dengan segala kerendahan hati penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya jika masih banyak terdapat kekurangan di dalamnya. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan, diakhir kata semoga laporan skripsi ini dapat bermamfaat bagi kita semua.

Penyusun

FERY ANSYAH
Nim. 10.21.004

ABSTRAK

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG ICU, ICCU, NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN BALOK KOMPOSIT.

Fery Ansyah, Nim : 10.21.004, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dosen Pembimbing I : Ir. A. Agus Santosa, MT

Dosen Pembimbing II : Ir. Bambang Wedyantadji, MT

Dalam Tugas Akhir ini penyusun merencanakan balok komposit pada struktur gedung Rumah Sakit Saiful Anwar (RSSA) yang meliputi balok komposit.

Dalam perencanaan balok komposit seringkali plat lantai beton dengan gelagar baja dianalisa secara terpisah yang masing – masing bertindak independen dalam menahan beban. Asumsi ini pada dasarnya tidak salah karena ikatan antara plat lantai beton dan baja tidak dapat diandalkan disebabkan adanya geser yang terjadi pada bidang kontak diantara keduanya. Namun dengan kemajuan teknik perencanaan dan teknologi las pada khususnya tercipta suatu penghubung geser untuk menahan gaya geser yang terjadi. Penghubung geser tersebut mampu untuk menahan slip (glincir) yang terjadi sehingga memberikan intraksi yang diperlukan bagi baja dan beton untuk bekerja sebagai satu kesatuan dalam menahan beban. Sifat dari beton yang kuat menahan tekan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kekuatan dari balok baja khususnya pada daerah momen positif dimana beton mengalami tekan. Bertambahnya kekuatan balok ini disebabkan bertambahnya momen inersia balok. Dari aksi komposit yang terjadi diharapkan akan diperoleh pengurangan berat baja sehingga memungkinkan digunakan ukuran profil baja yang lebih kecil dan lebih ringan.

Penyusunan membahas balok komposit antara pelat lantai beton dengan balok baja serta balok baja. Untuk perhitungan statika digunakan program stad pro dan dilanjutkan dengan perhitungan kekuatan balok dan kolom serta perencanaan sambungan.

Dari hasil analisa didapatkan dimensi balok induk WF350x175x17x11, dan dimensi kolom WF350x175x17x11.

Kata Kunci : Perencanaan Balok komposit

HALAMAN SAMPULi

LEMBAR PENGESAHAN ii

KATA PENGANTAR..... iii

DAFTAR ISI.....iv

BAB I PENDAHULUAN.....1

1.1 Latar Belakang1

1.2 Identifikasi Proyek2

1.3 Rumusan Masalah3

1.4 Maksud dan Tujuan3

1.5 Batasan Masalah.....3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....5

2.1 Baja dan Sifat-sifatnya5

2.1.1 Sifat baja utama5

2.1.2 Sifat Mekanis baja6

2.2 Pembebanan.....7

2.3 Load and Resistance Factor Design8

2.3.1 Filosofi Design8

2.3.2 Konsep Dasar.....9

2.3.2.1 Teori Kekuatan batas9

2.3.2.2 Faktor Keamanan.....10

2.3.2.3 Faktor Tahanan11

2.4 Pengertian Balok Komposit.....14

2.4.1 Lebar Efektif.....16

2.4.2 Rasio Modulus Elastisitas.....18

2.4.3 Kekuatan Nominal (Mn) dari balok komposit.....19

2.4.4 Konektor Geser.....23

2.5 Kolom27

2.5.1 Kekuatan kolom dasar28

2.5.2 Panjang tekuk kolom31

2.6 Sambungan34

2.6.1 Sambungan Baut.....34

2.6.2 Sambungan Las37

2.6.3 Sambungan balok Kolom38

2.6.4 Sambungan siku.....38

2.7 Base Plate45

BAB III ANALISA PEMBEBANAN DAN STATIKA.....	47
3.1 Data struktur	47
3.2 Data pembebanan	48
3.3 Data Perencanaan.....	49
3.4 Diagram Alir Pekerjaan	50
3.5 Perhitungan Pembebanan.....	51
3.5.1 Beban Mati (Dead Load)	51
3.5.2 Beban Hidup (live load).....	52
3.5.3 Beban Gempa.....	52
3.6 Kombinasi Beban.....	59
3.7 perhitungan statika.....	60
3.8 Pembebanan Struktur Pada Model <i>Tributary Area</i>	64
3.9 Perhitungan Momen Inersi Komposit.....	90
BAB IV ANALISA PERENCANAAN	95
4.1 Perhitungan Plat Lantai	95
4.2 Perencanaan Balok Sebelum Komposit	104
4.3 Perencanaan Kolom	109
4.4 Perencanaan Balok Komposit	114
4.5 Perhitungan Penghubung Geser	126
4.6 Perhitungan Sambungan.....	130
4.6.1 Sambungang Balok – Kolom	130
4.7 Perencanaan Pelat Dasar	137
BAB V PENUTUP	145
5.1 Kesimpulan	145
5.2 Saran.....	145

Daftar tabel

Tabel 2.1.2.1 Sifat Mekanis Baja Struktur.....	6
Tabel 2.3.2.3.1 Sifat Mekanis Baja Struktur.....	11.
Tabel 2.6.1.1 Tipe-tipe Baut	34
Tabel 3.1 Hasil Perhitungan pusat massa dan berat tiap lantai.....	52
Tabel 3.2 Hasil perhitungan pusat kekakuan tiap lantai.....	52
Tabel 3.3 Berat total struktur	55
Tabel 3.4 Gaya geser masing-masing lantai	56
Tabel 3.5 HASil momen pada balok.....	61
Tabel 3.6 HASil Pembacaan Momen pada balok	62
Tabel 3.7 HASil pembacaan Momen pada kolom	63
Tabel 3.8 Hasil Perataan beban dengan cara Trybutary area.....	77
Tabel 3.9 Beban mati balok (Trybuty area)lantai 2,3 &4 line 1s/d 7.....	81
Tabel 3.10 Beban mati balok (Trybuty area)lantai 2,3 &4 line A s/d E.....	82
Tabel 3.11 Beban mati balok (Trybuty area)lantai 5 (atap) line 1 s/d 7.....	84
Tabel 3.12 Beban mati balok (Trybuty area)lantai 5 (atap) line A s/d E	85
Tabel 3.13 Beban hidup balok (Trybuty area)lantai 2,3 &4 line 1s/d 7.....	87
Tabel 3.14 Beban hidup balok (Trybuty area)lantai 2,3 &4 line A s/d E.....	88
Tabel 3.15 Beban hidup balok (Trybuty area)lantai 5 (atap) line 1 s/d 7.....	90
Tabel 3.16 Beban hidup balok (Trybuty area)lantai 5 (atap) line A s/d E.....	91
Tabel 3.17 Statis Momen	92
Tabel 3.18 Momen Inersia	92
Tabel 4.1 Kontrol Kekuatan Inersia (Mn)	124

Daftar Gambar

Gambar 2.4.1 Perbandingan Antara Balok-balok yang mengalami deflaksi dan dengan tanpa aksi komposit	14
Gambar 2.4.2 Variasi pad balok-balok komposit.....	15
Gambar 2.4.1.1 Dimensi-dimensi yang menentukan lebar efektif b_E pada baja-beton komposit.....	17
Gambar 2.4.3.1 Distribusi tegangan plastis pada kasus sumbu netral plastis didalam plat	18
Gambar 2.4.3.2 Distribusi tegangan plastis pada kasus sumbu netral plastis didalam balok baja	19
Gambar 2.4.3.3 Distribusi tegangan plastis pada daerah momen negative dimana tulangan memberikan kekuatan untuk menahan tarik	19
Gambar 2.4.4.1 Konektor geser	23
Gambar 2.5.2.1 Nomograf panjang kolom portal	30
Gambar 2.5.2.2 Nilai faktor panjang tekuk untuk beberapa macam perletakan.....	31
Gambar 2.6.1.1 Nilai faktor panjang tekuk untuk beberapa macam perletakan.....	34
Gambar 2.6.4.1 Sambungan siku rangka rigid.....	37
Gambar 2.6.4.2 Transfer geser pada sambungan siku.....	38
Gambar 2.6.4.3 Efek Pengaku diagonal	42
Gambar 2.7.1 Penampang base plate.....	44
Gambar 3.1 Mencari pusat massa dan berat lantai 1	52
Gambar 3.2 Pembagian beban gempa (F_i) pada gedung	56
Gambar 3.3 Pembagian beban gempa (F_i) 30% pada gedung	57
Gambar 3.4 Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah U-S	57
Gambar 3.5 Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah S-U	58
Gambar 3.6 Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah B-T	58
Gambar 3.7 Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah T-B	59
Gambar 3.8 Penomoran Batang Kolom.....	60

Gambar 3.9 Penomoran batang kolom	61
Gambar 3.10 Transformasi kolom WF 350.175.7.11	93
Gambar 4.7.1 Plat Dasar	142
Gambar 4.7.2 Penempatan Angker pada Plat Dasar	146

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan faktor pendukung bagi perkembangan ilmu konstruksi yang pada akhirnya membuat munculnya berbagai jenis dan model konstruksi yang ada pada saat ini. Hal ini dilakukan demi memenuhi kebutuhan yang ada di lapangan.

Seiring dengan perkembangan IPTEK, metode-metode pendekatan dalam perencanaan struktur bangunan pun menghasilkan berbagai jenis struktur yang bisa diterapkan dalam pembangunan baik gedung, jalan, jembatan, bendungan, airport, pelabuhan, dan lain-lain.

Metode komposit beton-baja adalah suatu alternative metode konstruksi yang cukup lama di kenal di Indonesia, terutama dalam mendesain balok pada konstruksi jembatan. Berbeda dengan metode beton biasa, metode komposit beton-baja memanfaatkan kebaikan dari beton yang kuat terhadap tekan dan baja yang kuat terhadap tarik.

Keuntungan dari penggunaan metode komposit ini adalah kapasitas memikul beban (over load capacity) meningkat dan mempunyai daktilitas yang lebih tinggi, waktu pelaksanaan yang relative lebih cepat di bandingkan dengan beton bertulang biasa serta dapat dilaksanakan secara lebih teliti karena pembuatan profil dan sebagian dari sambungan dapat dilakukan di pabrik.

Praktek desain dewasa ini memanfaatkan pengetahuan tentang mekanika material, analisa struktur dan secara khusus stabilitas struktur berdasarkan aturan desain demi menjamin suatu keamanan. Yang paling banyak digunakan adalah desain yang di terbitkan *American Institute of steel contruction (AISC)*, dalam *Load and Resistance Factor Design (LRFD)* dan *Specifiction for Structure Steel Building-Allowable Stress Design (ASD) and Plastic Design*.

Trend penalaran dewasa ini lebih mengarah kepada spesifikasi LRFD, dimana filosofi kekuatan desainnya (spesifikasi LRFD, 1986) menggunakan beban – beban layanan terfaktor serta membandingkan kekuatan yang diperoleh terhadap beban. Spesifikasi LRFD ini didasarkan atas studi – studi statistik mengenai beban dan resistensi struktur baja yang terkena berbagai efek beban seperti momen lentur, geser, gaya aksial, dan momen putir. Dengan pembahasan yang rasional atau beban resistansi, dapat kita peroleh hasil berupa struktur baja dengan keamanan secara keseluruhan lebih baik. Penyusunan tugas akhir ini bukanlah suatu volume engineering tetapi hanya studi alternative perencanaan dari bangunan yang telah berdiri.

1.2 Identifikasi Proyek

Perlu di garis bawahi bahwa penulis mengamsumsikan struktur bangunan tersebut terbuat dari balok komposit dan kolom baja, sedangkan struktur bangunan sebenarnya menggunakan beton bertulang. Adapun struktur yang di analisa adalah struktur gedung Rumah Sakit Saipul Anwar yang terdiri dari 5 (lima) lantai.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas perlu dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa tulangan yang dibutuhkan pada plat lantai?
2. Berapa besar profil yang dibutuhkan untuk kolom WF dan balok komposit?
3. Berapa jumlah shear conector yang dibutuhkan pada balok komposit?
4. Berapa jumlah baut pada sambungan balok – kolom?

1.4 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan penulis dari studi alternatif perencanaan struktur dengan menggunakan balok komposit ini adalah :

1. Mengetahui jumlah tulangan yang dibutuhkan pada plat lantai.
2. Mengetahui besar profil yang dibutuhkan untuk kolom WF dan balok komposit.
3. Mengetahui jumlah shear conector yang dibutuhkan pada balok komposit.
4. Mengetahui jumlah baut pada sambungan balok – kolom.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memperjelas analisis ini agar lebih mengarah kepada pembahasannya, maka perlu adanya batasan-batasan masalah antara lain :

1. Menghitung jumlah penulangan plat lantai.
2. Merencanakan kolom WF dan balok komposit.
3. Menghitung jumlah shear conector yang dibutuhkan pada balok komposit.
4. Menghitung jumlah baut pada sambungan balok – kolom.

Sedangkan peraturan yang dipakai sebagai acuan dalam perencanaan struktur balok komposit adalah :

1. Badan Standarisasi Nasional, "*standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Gedung* , SNI 1726 – 2002"
2. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983 (PPIUG-1983).
3. Badan Standarisasi Nasional " *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung, SNI 03–1729–2002*", Bandung, 2000
4. Analisa statika menggunakan program STAAD - PRO (2 dimensi).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Baja dan sifat – sifatnya

2.1.1 Sifat utama baja

Baja sebagai bahan dasar struktur mempunyai sifat – sifat utama yang dapat memberikan kekuatan untuk menahan beban dan aksi yang timbul pada struktur. Adapun sifat utama baja, yaitu :

1. Keteguhan (Solidity)

Yaitu batas dari tegangan dalam dimana perpatahan mulai berlangsung, dapat dikatakan pula sebagai daya perlawanan baja terhadap tarikan, tekanan dan lentur.

2. Elastisitas (Elasticity)

Yaitu kesanggupan dalam batas–batas pembebanan tertentu dan apabila sesudahnya pembebanan diiadakan akan kembali ke bentuk semula.

3. Kekenyalan atau keliatan (Tenacity)

Merupakan kemampuan baja untuk menyerap energi mekanis atau kesanggupan untuk menerima perubahan–perubahan bentuk yang besar tanpa menderita kerugian berupa cacat–cacat atau kerusakan yang terlihat dari luar, dan dalam jangka pendek sebelum patah masih merubah bentuk.

4. Kemungkinan ditempa (Malleability)

Dalam keadaan pijar baja menjadi lembek dan plastis tanpa merugikan sifat–sifat keteguhannya sehingga dapat berubah bentuknya dengan baik.

5. Kemungkinan Dilas (Wedability)

Sifat dalam keadaan panas digabungkan satu dengan yang lain dengan memakai atau tidak memakai bahan tambahan, tanpa merugikan sifat-sifat keteguhan.

6. Kekerasan (Hardness)

Adalah kekuatan melawaan terhadap masuknya benda lain kedalamnya.

2.1.2 Sifat Mekanis Baja

Sifat mekanis baja untuk perencanaan yaitu :

Modulus Elastisitas Baja (E) = $2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

Tabel 2.1.2.1. Sifat Mekanis Baja Struktur

Mutu Baja	Tegangan Putus Minimum f_u (Mpa)	Tegangan Leleh Minimum f_y (Mpa)	Peregangan Minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

(Sumber : SNI 03-1729-2002 : Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, hal 11)

2.2. Pembebanan

Perilaku struktur sangat dipengaruhi oleh beban yang ditanggung, beban yang akan ditanggung oleh struktur tidak selalu dapat diramalkan atau diduga dengan tepat. Bahkan apabila beban-beban itu telah diketahui dengan baik pada sebuah struktur tertentu, distribusi beban dari satu elemen ke elemen yang lain masih membutuhkan asumsi dan pendekatan. Berikut ini adalah beban-beban yang paling dikenal dalam suatu perhitungan :

1. Beban Mati

Yaitu beban yang diakibatkan oleh berat sendiri konstruksi yang bersifat tetap dan terdiri dari : dinding, lantai, atap, plafon, tangga, balok, kolom.

2. Beban Hidup

Yaitu beban yang ditimbulkan oleh jenis kegunaan gedung yang bersifat tidak tetap, misalnya : manusia, peralatan yang tidak tetap

3. Beban Angin

Yaitu beban yang ditimbulkan oleh angin, dan beban ini harus diperhitungkan untuk struktur tingkat tinggi.

4. Beban Gempa

Yaitu beban yang ditimbulkan akibat gerakan-gerakan lapisan bumi kearah horizontal dan vertical, namun biasanya gerakan vertikalnya lebih kecil dibandingkan gerakan horisontalnya.

Adapun spesifikasi LRFD menggunakan enam kombinasi beban terfaktor yang diberikan dalam persamaan berikut : (*Struktur Baja“ Desain dan perilaku : C.G Salmon, John E Johnson hal 29-30*)

- a) $1,4 D$
- b) $1,2 D + 1,6 L + 0,5 (L_r \text{ atau } S \text{ atau } R \text{ atau } H)$
- c) $1,2 D + 1,6 (L_r \text{ atau } S \text{ atau } R) + (0,5 L \text{ atau } 0,8 W)$
- d) $1,2 D + 1,3 W + 0,5 L + 0,5 (L_r \text{ atau } S \text{ atau } R)$
- e) $1,2 D + 1,5 E + (0,5 L \text{ atau } 0,2 S)$
- f) $0,9 D - (1,3 W \text{ atau } 1,5 E)$

Dimana :

D = Beban Mati (beban gaya berat dari elemen-elemen struktural)

L = Beban Hidup (beban yang dapat bergerak)

L_r = Beban Hidup Atap

W = Beban angin

S = Beban salju

E = Beban gempa (*ditentukan menurut : SNI 03-1726-2002*)

R = Beban air hujan atau beban es

2.3. Load and Resistance Factor Design

2.3.1. Filosofi Desain

Struktur dan batang-batang struktur harus memiliki kekuatan yang cukup, seperti ketahanan dan kekakuan yang cukup sehingga dapat berfungsi selama umur layanan dari struktur tersebut. Desain harus menyediakan cadangan kekuatan untuk menanggung beban layanan, yakni struktur harus memiliki sediaan terhadap kemungkinan kelebihan beban. Kelebihan beban dapat terjadi akibat perubahan fungsi struktur, akibat terlalu rendahnya taksiran atas efek-efek beban karena penyederhanaan berlebihan dalam

analisis strukturalnya dan akibat variasi-variasi dalam prosedur konstruksinya. Disamping itu harus ada sediaan terhadap kemungkinan kekuatan material yang lebih rendah. Penyimpangan dalam dimensi batang, meskipun dalam batas toleransi yang dapat diterima, akan menyebabkan suatu batang memiliki kekuatan atau mutu yang lebih rendah dari yang telah direncanakan. Dalam merencanakan suatu struktur juga harus memperhitungkan kekuatan dari masing-masing fungsi struktur itu sendiri, misalnya dalam merencanakan sambungan (*connection*) harus direncanakan lebih kuat dari kekuatan batang (*frame*), hal ini sebagai antisipasi dari kegagalan pada sambungan karena kegagalan sambungan pada suatu struktur akan mengakibatkan keruntuhan struktur itu sendiri tanpa peringatan. Oleh karena itu desain struktural harus tetap memberikan keamanan yang cukup terhadap kelebihan beban (*Overload*) atau kurang kekuatan (*Understrength*).

2.3.2. Konsep Dasar

2.3.2.1. Teori Kekuatan Batas

Komponen struktur beserta sambungannya harus direncanakan untuk keadaan kekuatan batas sebagai berikut : (*Sumber : SNI 03 - 1729 - 2002 : Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, hal 14*)

1. Beban-beban dan aksi-aksi harus ditentukan sesuai dengan beban mati, hidup, angin hujan, hidup atap, dan gempa.
2. Pengaruh-pengaruh aksi terfaktor (R_u) sebagai akibat dari beban-beban keadaan batas harus ditentukan dengan analisis struktur
3. Kuat Rencana (ϕR_n) harus ditentukan dari kuat nominal (R_n) yang ditentukan berdasarkan komponen struktur, dikalikan dengan faktor reduksi (ϕ)

4. Semua komponen struktur dan sambungan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga kuat rencana (R_n) tidak kurang dari pengaruh aksi terfaktor (R_u) yaitu : $R_u \leq \phi R_n$

dimana:

R_u : kuat terfaktor atau kuat perlu

ϕR_n : kuat rencana

2.3.2.2. Faktor Keamanan

Secara umum, persamaan untuk persyaratan keamanan dapat ditulis sebagai berikut : (*Struktur Baja“ Desain dan perilaku : C.G Salmon, John E Johnson hal 28*)

$$\phi R_n \geq \sum \gamma_i Q_i$$

dimana:

ϕ ; faktor resistensi (reduksi kekuatan)

R_n : kuat nominal

$\sum \gamma_i Q_i$: jumlah beban dikalikan faktor kelebihan beban

Dimana ruas kiri mewakili resistensi, atau kekuatan dari komponen atau sistem, sedangkan sisi kanan mewakili beban yang diharapkan akan ditanggung. Pada sisi kekuatan, harga nominal resistensi R_n dikalikan dengan faktor reduksi kekuatan untuk mendapatkan kekuatan desain. Pada sisi beban Q_i dikalikan dengan faktor-faktor kelebihan beban γ_i , untuk mendapatkan jumlah beban-beban terfaktor $\sum \gamma_i Q_i$. Faktor mungkin saja berlainan untuk masing-masing tipe beban Q yang bekerja seperti beban mati (D), beban hidup (L), beban angin (W), beban gempa (E).

2.3.2.3. Faktor Tahanan

Tabel 2.3.2.3.1Sifat Mekanis Baja Struktur

Kuat rencana untuk	Faktor reduksi
Komponen struktur yang memikul lentur : • Balok • Balok plat berdinding penuh • Plat badan yang memikul geser • Plat badan pada tumpuan • Pengaku	 0,90 0,90 0,90 0,90 0,90
Komponen struktur yang memikul gaya tekan aksial : • Kuat penampang • Kuat komponen struktur	 0,85 0,85
Komponen struktur yang memikul gaya tarik aksial : • Terhadap kuat penampang • Terhadap kuat tarik fraktur	 0,90 0,75

Kuat rencana untuk	Faktor reduksi
Komponen struktur yang memikul aksi-aksi kombinasi ; - Kuat lentur atau geser - Kuat tarik - Kuat tekan	0,90 0,90 0,85
Komponen struktur komposit : - Kuat tekan - Kuat tumpu beton - Lentur dengan distribusi tegangan plastis - Lentur dengan distribusi tegangan elastis	0,85 0,60 0,85 0,90
Sambungan baut : - Baut yang memikul geser - Baut yang memikul tarik - Baut yang memikul kombinasi geser dan tarik	0,75 0,75 0,75

Kuat rencana untuk	Faktor reduksi
Lapis yang memikul tumpu	0,75
Sambungan las : - Las tumpul penetrasi penuh - Las sudut dan las tumpul penetrasi sebagian - Las pengisi	0,90 0,75 0,75

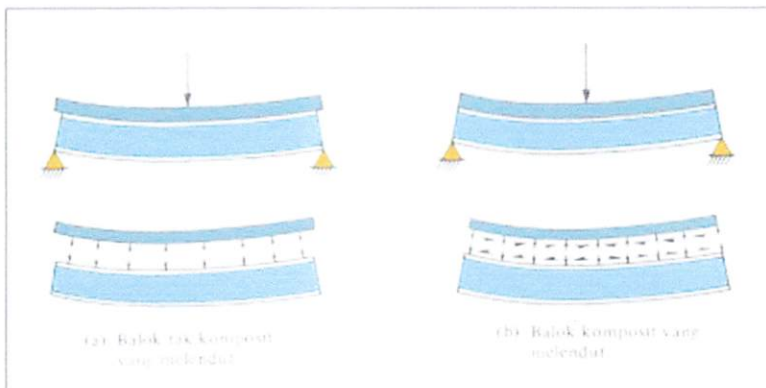
(Sumber : SNI 03-1729-2002 : Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, hal 18)

2.4 Pengertian Balok Komposit

Balok komposit adalah system kontruksi dimana terdapat interaksi dari dua bahan yang tidak sama atau berlainan mutunya. Aksi komposit terjadi bila dua batang structural pemikul beban seperti system lantai beton dan balok bajanya digabungkan secara menyeluruh dan mengalami defleksi sebagai satu kesatuan. Dalam hal ini momen inersia penampang komposit di daerah momen positif balok dapat diambil sebagai nilai momen inersia yang berlaku disepanjang bentang balok yang ditinjau. Pada daerah momen negative balok tegangan tarik pada beton diabaikan dan tulangan konditudinal yang berada dalam daerah efektif plat beton dianggap mampu memberikan kekuatan untuk menahan momen yang terjadi.

Dalam memahami konsep perilaku komposit pertama – tama perlu diketahui perilaku non komposit dimana gesekan antara plat beton dan balok baja diabaikan, plat dan balok baja masing – masing memikul sebagai beban secara terpisah. Bila plat mengalami deformasi karena beban vertikal, permukaan bawahnya berada dalam keadaan tarik dan mengalami perpanjangan, sedangkan permukaan atas balok bertekan dan mengalami perpendekan. Dengan demikian terjadi diskontinuitas pada bidang kontakannya. Karena gesekan diabaikan, hanya gaya – gaya internal vertikal saja yang bekerja diantara plat dan balok. Dengan menyidiki distribusi regangan yang terjadi bila tidak ada interaksi antara plat dan balok baja maka momen perlawanan total (ΣM).

$$\Sigma M = M_{\text{plat}} + M_{\text{balok}}$$

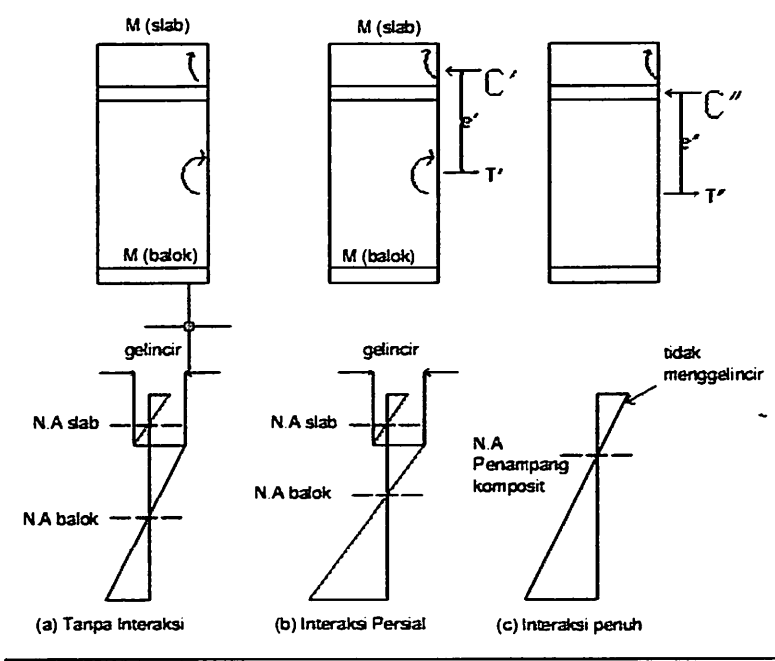


Gambar 2.4.1 Perbandingan antara balok – balok yang mengalami defleksi dengan dan tanpa aksi komposit.

Pada keadaan ini terdapat dua garis netral yaitu satu dititik berat plat dan lainnya dititik berat kolom. Gelincir horizontal terjadi karena bagian bawah plat dalam tarik dan bagian atas balok dalam tekan juga terlihat.

Apabila terjadi interaksi persial sumbu netral plat lebih dekat ke balok dan sumbu netral balok lebih dekat ke plat, sehingga gelincir horizontal menjadi berkurang. Akibat dari interaksi persial ini adalah terjadinya sebagian gaya tekan dan gaya tarik maksimum C' dan T' , masing – masing pada plat dan balok baja sehingga momen tahanan pada penampang mengalami pertambahan sebesar $T'e'$ atau $C'e'$.

Bila suatu system bekerja secara komposit penuh diantara plat beton dan balok baja tidak akan terjadi gelincir. Dalam keadaan kondisi terjadilah garis netral tunggal yang terletak diantara garis netral balok dan bawah garis netral plat. Gaya – gaya tekan dan tarik C''' dan T' lebih besar dari pada C' dan T' yang ada pada interaksi parsial. Momen tahanan dari penampang yang sepenuhnya komposit adalah: (Charles G. salmon dan john E. johson Struktur baja hal.579).



Gambar 2.4.2 Variasi regangan pada balok – balok komposit

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aksi komposit terbentuk dengan adanya transfer geser antara plat beton dengan plat baja yang terjadi melalui mekanisme penghubung geser (shear connector).

2.4.1 Lebar Efektif

Konsep lebar efektif bermanfaat dalam desain bila kekuatan harus ditentukan dalam suatu elemen yang terkena distribusi tegangan tak seragam. Slab beton suatu penampang komposit dianggap mempunyai lebar tak terbatas. Intensitas tegangan serat ekstrem f_c mencapai maksimum di atas balok baja dan berkurang sedikit demi sedikit secara nonlinear dengan bertambahnya jarak dan balok penampangnya. Lebar efektif suatu flens dapat diambil nilai terkecil dari persamaan – persamaan berikut :

1. Untuk gelagar interior

$$b_E \leq \frac{L}{4}$$

$$b_E \leq b_o \text{ (untuk jarak balok yang sama)}$$

$$b_E \leq \frac{1}{2} b_o \text{ kanan} + \frac{1}{2} b_o \text{ kiri (untuk jarak balok yang berbeda)}$$

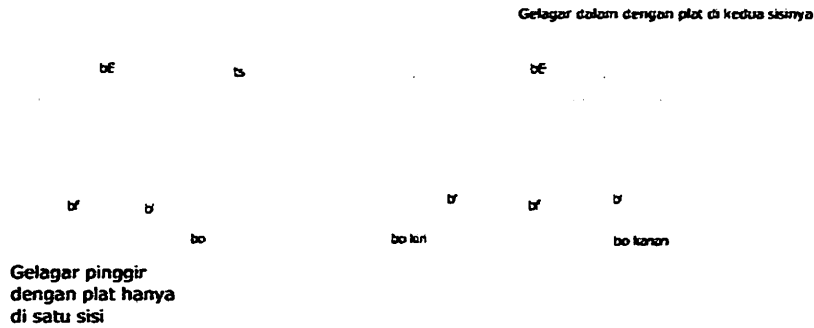
$$b_E \leq b_f + 16t_s$$

2. Untuk gelagar eksterior

$$b_E \leq \frac{L}{8}$$

$$b_E \leq \frac{1}{2} b_o + (\text{jarak dari pusat balok ke pinggir slab })$$

(struktur Baja “Desain dan Prilaku” C.G.Salmon dan John E.johnson II hal.582)



Gambar 2.4.1.1 Dimensi – dimensi yang menentukan lebar efektif b_E pada baja – beton komposit

2.4.2 Rasio Modulus Elastisitas

Sifat – sifat penampang elastic dari penampang komposit dapat dihitung dengan metode transformasi penampang, yaitu mentransformasikan plat beton menjadi baja ekuivalen akibatnya luas beton direduksi dengan menggunakan persamaan : (perencanaan struktur baja untuk bangunan gedung menggunakan metode LRFD hal 83)

$$N = E_s/E_c$$

$$E_c = W^{1,5} \cdot (0,041) \sqrt{f'_c}$$

Keterangan :

N = Rasio modulus elastisitas

E_s = modulus elastisitas baja, Mpa

E_c = modulus elatisitas beton, Mpa

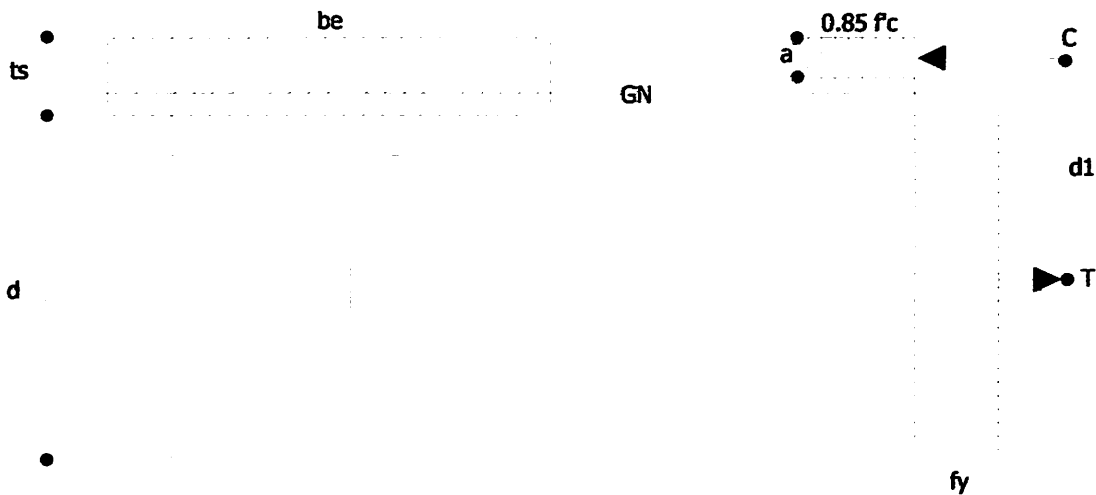
f'_c = mutu beton, Mpa

W = berat jenis beton, kg/cm^3

2.4.3 Kekuatan Nominal (M_n) dari Balok Komposit

Pada Daerah Momen Positif

- Kondisi Sumbu Netral pada Pelat



Gambar 2.4.3.1 Distribusi tegangan plastis pada kasus sumbu neral plastis di dalam plat

Mengamsumsikan distribusi tegangan persegi Whitney (tegangan merata sebesar $0,85 f'_c$ yang bekerja pada kedalaman a), maka : ((*Struktur Baja“ Desain dan perilaku : C.G Salmon, John E Johnson hal 589*)

$$\text{Gaya tekan (C)} = 0,85 f'_c \cdot a \cdot be$$

$$\text{Gaya tarik (T)} = A_s \cdot f_y$$

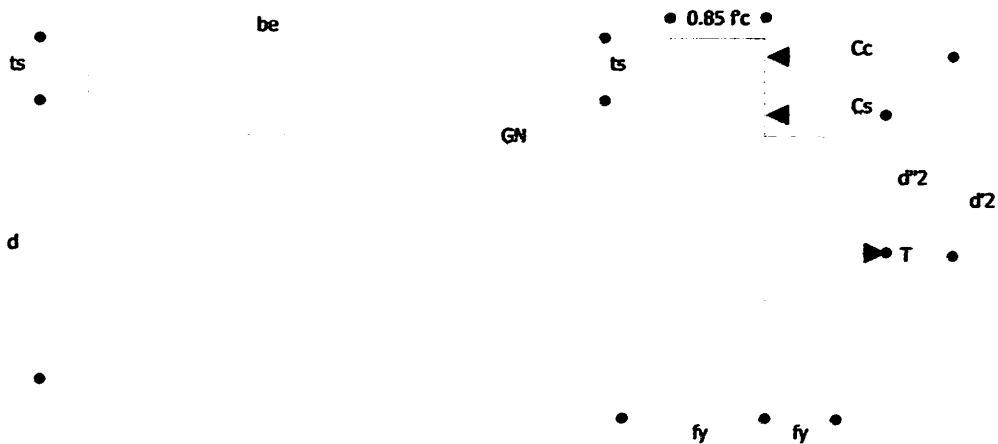
Jika $C' = T$, maka didapat :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 f'_c \cdot a \cdot be}$$

Momen tahanan (M_n) = $C \cdot d_1$ atau $T \cdot d_1$

Kekuatan momen nominal dalam gaya baja (M_n) = $A_s \cdot f_y \cdot \left[\frac{d}{2} + t_s - \frac{a}{2} \right]$

- **Kondisi Sumbu Netral pada Balok**



Gambar 2.4.3.2 Distribusi tegangan plastis pada kasus sumbu netral plastis di dalam balok baja

Gaya tekan (C_c) = $0,85 f'_c \cdot be \cdot ts$

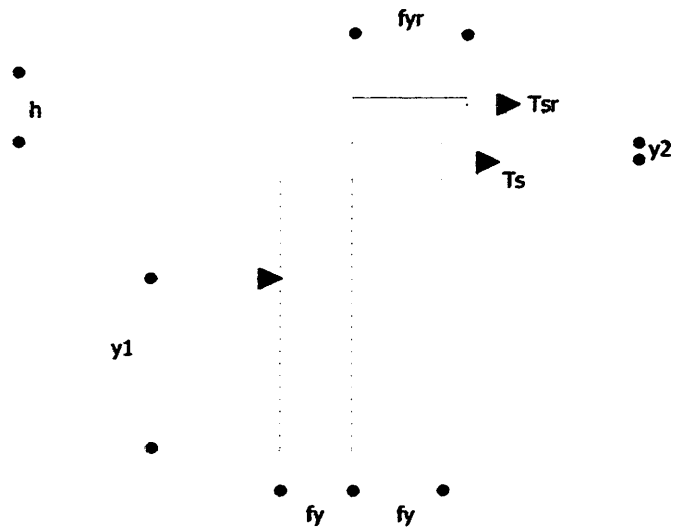
Gaya tarik (T) = $A_s \cdot f_y - C_s$

Didapatkan nilai $C_s = (A_s \cdot f_y - C_c) / 2 = \frac{A_s \cdot f_y - 0,85 f'_c \cdot be \cdot ts}{2}$

Kekuatan nominal (M_n) = $c_c \cdot d_1' + c_s \cdot d_2''$

(Struktur Baja“ Desain dan perilaku : C.G Salmon, John E Johnson hal 590)

Pada Daerah Momen Negatif



Gambar 2.4.3.3 Distribusi tegangan plastis pada daerah momen negative dimana tulangan memberikan kekuatan untuk menahan tarik

Luas tulangan longitudinal dalam penampang efektif plat beton (A_{sr})

$$A_{sr} = 0,25 \cdot \pi \cdot d^2 \cdot n$$

Dimana : d = diameter tulangan longitudinal

n = jumlah tulangan dalam lebar efektif plat beton

Tulangan yang menambah kekuatan tarik nominal (T_{sr})

$$T_{sr} = A_{sr} \cdot f_{yr}$$

Dimana :

f_y = tegangan leleh tulangan (kg/cm^2)

A_{sr} = luas total baja tulangan

T_{sr} = Kekuatan tarik tulangan pelat

Gaya tekan nominal maksimum pada penampang profil baja

$$C_{max} = A_s \cdot f_y$$

Dimana :

f_y = tegangan leleh profil baja (kg/cm^2)

A_s = Luas Penampang

Besarnya gaya tarik yang diterima profil baja (T_s)

$$T_{sr} + T_s = C_{max} - T_s \quad (\text{Struktur baja 2 ; Chareles G. Salmon ; hal 620})$$

$$2T_s = C_{max} - T_{sr}$$

$$T_s = \frac{C_{max} - T_{sr}}{2}$$

Letak garis netral (GN) dri serat bawah flens atas profil WF apabila garis netral berada pada badan profil yaitu:

$$T_s = A \cdot f_y$$

$$= h \cdot b_f \cdot f_y$$

$$GN = \frac{T_s}{b_f \cdot f_y}$$

jika $GN > \text{tebal sayap (tf)}$, maka garis netral berada pada badan profil dan nilai GN dihitung kembali.

$$T_s = A \cdot f_y \quad \longrightarrow \quad A = \frac{T_s}{f_y}$$

$$A = (bf \cdot tf) + (h \cdot tw) \quad \longrightarrow \quad h = \frac{A - (bf \cdot tf)}{tw}$$

$$h = \frac{\left(\frac{ts}{f_y}\right) - (h \cdot tw)}{tw}$$

momen nominal dihitung berdasarkan momen internal yang terjadi terhadap titik kerja gaya tekan pada profil baja (C_s).

$$M_{n1} = T_{sr} \left[d - y_1 + ts - \left(p + \frac{1}{2} \phi tul \right) \right]$$

$$M_{n2} = T_s [d - (y_1 + y_2)]$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2}$$

(struktur Baja 2; Charles G. Salmon; hal 620)

Dimana : d = tinggi profil baja , cm

y_1 = jarak gaya tekan profil baja dari sisi bawa profil baja (T_s), (cm)

Y_2 = jarak gaya tarik profil baja dari sisi atas profil baja (T_s),(cm)

ts = tebal plat lantai beton, cm

p = jarak dari tepi atas lantai beton kepusat tulangan,(cm)

Kapasitas momen batas

$$Mu = \phi Mn$$

$$= 0,85 \cdot Mn$$

Dimana :

ϕ = faktor reduksi

M_n = Momen nominal

M_u = Momen Ultimit

Kontrol Lendutan

Besarnya lendutan yang terjadi (Δ)

$$\Delta = \frac{5l^2}{48.E.I} [M_m + 0,1 (M_a + M_b)] \quad (\text{untuk tumpuan jepit – jepit})$$

Dimana : M_m = besarnya momen lapangan

M_a, M_b = besarnya momen tumpuan

l = panjang balok

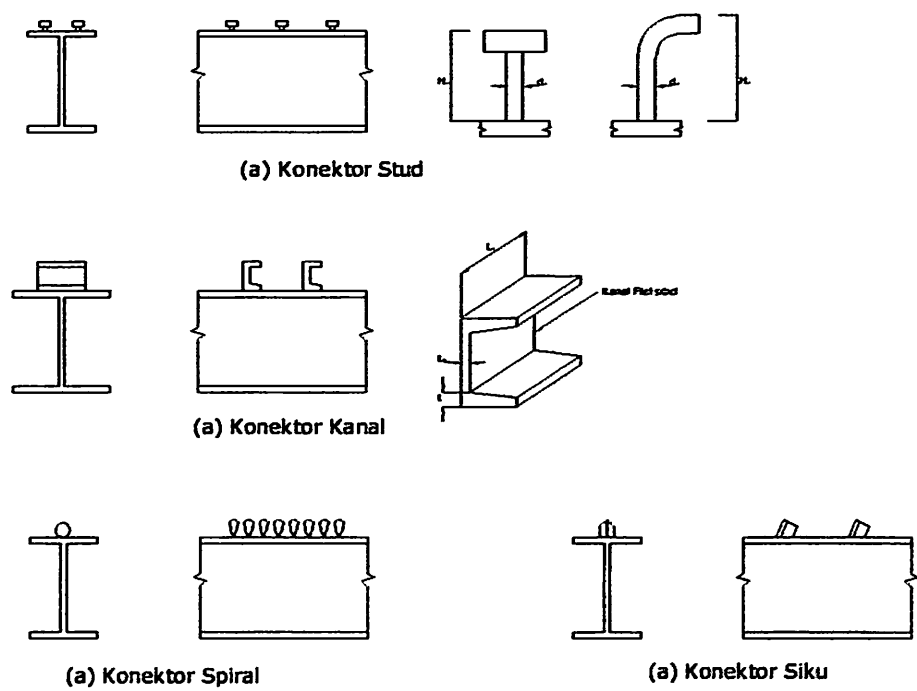
E = modulus elastisitas baja

I = momen inersia komposit

2.4.4 Penghubung Geser

Geser horizontal yang terjadi diantara slab beton dan balok baja selama pembebanan harus ditahan sedemikian rupa sehingga gelincir akan dapat dikekang. Idealnya untuk mendapatkan penampang yang sepenuhnya komposit, konektor geser harus cukup kaku sehingga dapat memberikan interaksi yang lengkap (yakni tidak terjadi

gelincir pada muka pertemuan) antara plat dan balok. (struktur baja 2; Charles G. Salmon;hal 593)



Gambar 2.4.4.1 konektor geser

Konektor geser yang direncanakan dengan keadaan kekuatan batas, konektor geser pada kekuatan momen nominal akan menerima bagian yang sama dalam mentransmisikan geser pada muka pertemuan antara slab beton dan slab baja. Sehingga dibutuhkan konektor – konektor geser untuk menstransfer gaya tekan yang terjadi didalam plat pada pertengahan bentang sampai ke balok baja pada jarak $L/2$, karena tidak ada gaya tekan di dalam slab pada ujung bentangnya di mana terjadi momen nol.

Kekuatan transfer geser nominal tidak dapat melampaui gaya maksimum yang diberikan beton, yakni (struktur baja 2, Charles G. Salmon, 16.8.2):

$$C_{maks} = 0,85 \cdot f'c \cdot b_E \cdot t_s$$

Dimana :

C_{maks} : gaya tekan maksimum (kg)

$f'c$: kuat tekan beton (kg/cm^2)

b_E : lebar efektif (cm)

t_s : tebal slab (cm)

Bila gaya maksimum T_{maks} yang dapat terjadi dalam baja kurang dari C_{maks} kekuatan transfer geser maksimum akan menjadi : (struktur baja 2, Charles G. Salmon, 16.8.3 hal 595)

$$T_{maks} = A_s \cdot f_y$$

Dimana :

T_{maks} : gaya tarik maksimum (kg)

A_s : luas penampang profil baja (cm^2)

f_y : tegangan leleh baja (kg/cm^2)

Bila kekuatan nominal Q_n dari salah satu konektor geser diketahui, maka jumlah total N konektor geser yang dibutuhkan adalah : (struktur baja 2, Charles G. Salmon, 16.8.4)

$$N = \frac{C_{maks}}{Q_n} \text{ atau } \frac{T_{maks}}{Q_n} \text{ diambil yang lebih kecil}$$

a. Penghubung Geser Stud Baja Berkepala

Kuat nominal satu penghubung geser stud baja yang ditanam di dalam plat beton massif adalah :

$$Q_n = 0,0005 \cdot A_{sc} \cdot \sqrt{f'_c \cdot E_c}$$

Dimana :

N : jumlah penghubung geser

Q_n : kekuatan nominal satu stud (kN)

A_{sc} : luas penampang lintang stud (mm^2)

f'_c : kekuatan tekan beton berusia 28 hari (Mpa)

E_c : modulus elastisitas beton (Mpa)

b. Penghubung Geser Kanal

Untuk kekuatan penghubung nominal Q_n memberikan

$$Q_n = 0,0003(t_f + 0,5 t_w) L_c \sqrt{f'_c E_c}$$

Dimana :

Q_n = kekuatan nominal satu kanal (KN)

t_f = tebal flens kanal (mm)

t_w = tebal badan kanal (mm)

L_c = panjang kanal

f'_c = kuat mutu tekan beton (Mpa)

E_c = modulus elastisitas beton

2.5. Kolom

Dari mekanika bahan dasar diketahui bahwa hanya kolom yang sangat pendek saja yang dapat dibebani sampai ke tegangan lelehnya. Situasi yang umum, yakni tekukan (buckling) atau lenturan tiba-tiba akibat ke tidak stabilan terjadi sebelum tercapainya kekuatan penuh material elemen yang bersangkutan. Dengan demikian, untuk desain elemen-elemen tersebut dalam struktur baja, diperlukan pengetahuan yang mendalam mengenai elemen batang tekan.

Teori kekuatan elemen tekan dikenalkan oleh *Leonard Euler*. Suatu batang tekan yang semula lurus mendapat pembebanan konsentrik, dimana semula semua serat dalam keadaan elastic sampai terjadi tekukan. Meskipun Euler membahas tentang batang yang terjepit pada salah satu ujungnya dan bertumpuan sederhana pada ujung lainnya, logika yang sama juga dapat diterapkan pada kolom berujung sendi. Karena memiliki perlawanan rotasional ujung sama dengan nol, batang itu menjadi batang dengan kekuatan tekuk kecil.

Untuk beban Euler pada kolom dengan dengan kedua ujung sendi besarnya adalah;
(*Struktur Baja 1, Charles G. Salmon, 6.3.1*)

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2} \text{ dengan } I = A_g \cdot r^2$$

$$f_{cr} = \frac{P_{cr}}{A_g} = \frac{\pi^2 E}{(L/r)^2}$$

Dimana :

E : modulus elastisitas (kg/cm²) L : panjang bentang kolom (cm)

I : momen inersia (cm⁴) π : phi (3,14)

A_g : luas penampang kotor (cm^2)

r : radius girasi = $\sqrt{I / A_g}$

2.5.1 Kekuatan Kolom Dasar

Untuk menentukan kekuatan kolom dasar, beberapa kondisi perlu diasumsikan bagi sebuah kolom ideal. Sedangkan materialnya dapat diasumsikan bahwa terdapat sifat tegangan-tegangan tekan yang sama di seluruh penampang, tidak terdapat tegangan interval awal seperti yang terjadi karena pendinginan setelah penempaan atau pengelasan. Mengenai bentuk dan kondisi ujung, dapat diasumsikan bahwa kolom tersebut lurus dan prisma sempurna, resultan beban bekerja melalui sumbu sentroid elemen tekan sampai elemen tekan tersebut melentur. Kondisi ujung harus ditentukan sehingga dapat panjang ujung jepit ekuivalennya. Kemudian asumsi lebih lanjut tentang tekuk, seperti teori defleksi kecil pada problema lentur biasa dapat diberlakukan dan gaya geser dapat diabaikan, serta puntiran atau distorsi penampang lintang tidak terjadi selama lenturan. Untuk itu kekuatan sebuah kolom dapat diwujudkan sebagai; (*Struktur Baja 1, Charles G. Salmon, hal 254*)

$$f_{cr} = P / A = \frac{\pi^2 E \cdot A_g}{(KL/r)^2}$$

Dimana :

E : modulus elastisitas (kg/cm^2)

KL/r : rasio kerampingan efektif (panjang sendi ekuivalen)

K : faktor panjang efektif

L : panjang batang yang ditinjau (cm)

Ag : luas penampang kotor (cm^2)

I : momen inersia (cm^4)

r : radius girasi = $\sqrt{I / Ag}$

Filosofi desain faktor beban dan resistensi (LRFD) bertujuan memberikan margin keamanan dan konstanta bagi semua kolom. Bila kekuatan tersebut bervariasi menurut kerampingan, tentulah variasi ini harus dicakup dalam kekuatan nominal P_n . Kekuatan nominal P_n dari suatu elemen tekan adalah dihitung dengan menggunakan provisi kekuatan kolom; (*Struktur Baja 1, Charles G. Salmon, 6.7.6*)

$$P_n = Ag \cdot F_{cr}$$

Dimana :

P_n : Kekuatan nominal batang tekan yang dibebani secara aksial

f_{cr} : tegangan kritis pada kondisi tekan (*tegangan tekuk*) (kg/cm^2)

Ag : luas penampang kotor (cm^2)

1. Untuk $\lambda_c \leq 1,5$: $f_{cr} = (0,658 \cdot \lambda_c^2) \cdot f_y$

2. Untuk $\lambda_c \geq 1,5$: $f_{cr} = \left[\frac{0,887}{\lambda_c^2} \right] \cdot f_y$

$$\lambda_c = \frac{KL}{r} \sqrt{\frac{f_y}{\pi^2 E}}$$

Dimana :

λ_c : parameter kerampingan

Ag : luas penampang kotor (cm^2)

K : faktor panjang efektif

L : panjang batang/kolom (cm)

f_y : tegangan leleh baja (kg/cm^2)

r : radius girasi (cm) = $\sqrt{I / Ag}$

Persyaratan kekuatan dan resistansi menurut LRFD (*Struktur Baja 1, Charles G. Salmon, 6.8.1*)

$$\phi_c P_n \geq P_u$$

Dimana :

P_n : kekuatan nominal (kg)

P_u : beban layanan terfaktor (kg)

ϕ_c : faktor reduksi kuat aksial tekan = 0,85

ϕ_b : faktor reduksi kuat lentur = 0,90

2.5.2 Panjang Tekuk Kolom

Kekuatan kolom mengasumsikan ujung sendi di mana tidak ada kekangan rotasional momen. Kekangan momen nol pada ujung merupakan situasi paling lemah untuk batang tekan yang salah satu ujungnya tidak dapat bergerak transversal relatif terhadap ujung lainnya. Untuk kolom berujung sendi semacam ini, panjang ekuivalen ujung sendi KL merupakan panjang L sebenarnya; dengan demikian $K = 1$. Panjang ekuivalen berujung sendi disebut sebagai panjang efektif. Untuk memaksa sendi plastis pada balok, maka kolom dibuat lebih kuat (*over strength*). Untuk maksud tersebut, maka kolom direncanakan masih dalam keadaan elastis. Panjang efektif kolom (L_k)

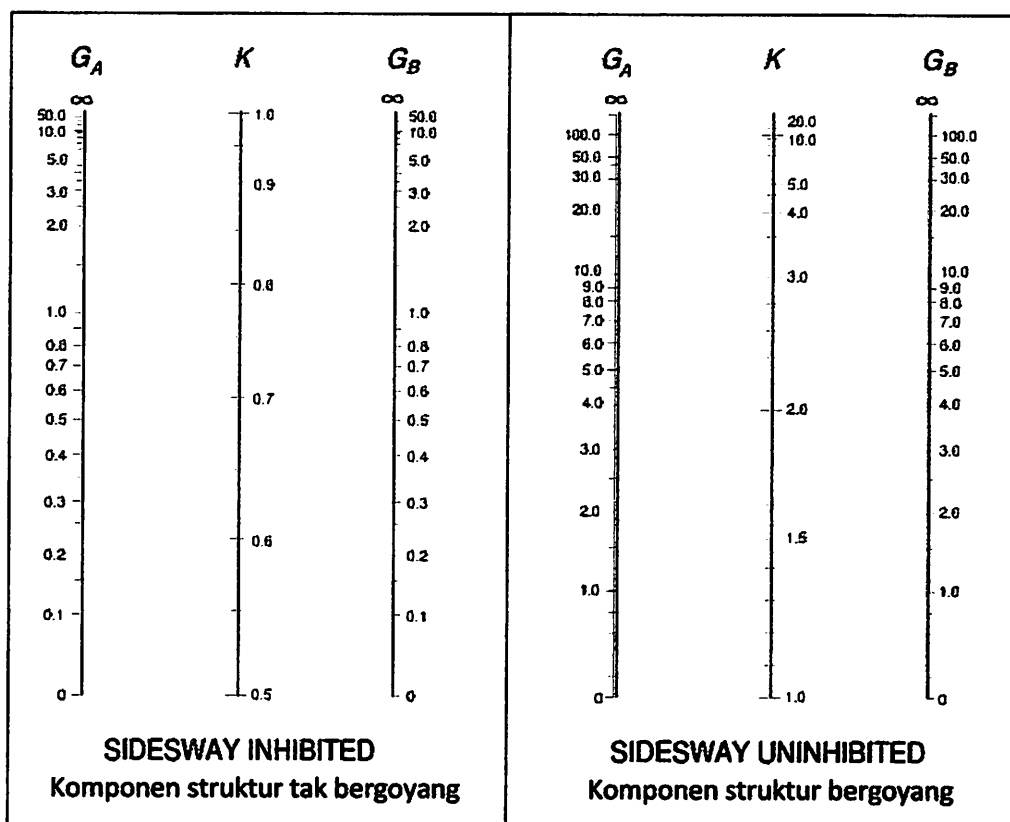
didapat dengan mengalihkan suatu faktor panjang efektif (k) dengan panjang kolom (L), nilai “k” didapat dari nomograf (AISC, LRFD; Manual Of Steel Counstruction, Column Design 3-6), dengan menghitung nilai G, yaitu :

$$G = \frac{\sum (I / L)_{kolom}}{\sum (I / L)_{balok}}$$

Dimana :

I : momen kelembaman kolom/balok (cm⁴)

L : panjang kolom/balok (cm)



(Sumber; AISC, LRFD; Manual Of Steel Counstraction, second edition; Column Design

3-6) Gambar 2.5.2.1. Nomograf panjang tekuk kolom portal

Kolom dengan kekangan yang besar terhadap rotasi dan translasi pada ujung-ujungnya (contohnya tumpuan jepit) akan mampu menahan beban yang besar dibandingkan dengan kolom yang mengalami rotasi serta translasi pada bagian tumpuannya (contohnya adalah tumpuan sendi). Selain tumpuan ujung, besar beban yang dapat diterima oleh suatu komponen struktur tekan juga tergantung dari panjang efektifnya. Semakin kecil panjang efektif suatu komponen struktur tekan, maka semakin kecil pula resiko terhadap masalah tekuk.

Panjang efektif suatu kolom secara sederhana dapat didefinisikan sebagai jarak diantara dua titik pada kolom tersebut yang mempunyai momen sama dengan nol, atau didefinisikan pula sebagai jarak diantara dua titik belok dari kelengkungan kolom.

Garis terputus menunjukkan posisi kolom saat tertekuk	(a) 	(b) 	(c) 	(d) 	(e) 	(f) 
Nilai k_c teoritis	0,5	0,7	1,0	1,0	2,0	2,0
Nilai k_c desain	0,65	0,80	1,2	1,0	2,1	2,0
Keterangan kode uiung	 (jepit)  (sendi)  (rol tanpa rotasi)  (ujung bebas)					

(Sumber; *Perencanaan Struktur Baja Metode LRFD edisi II, Agus Setiawan, hal: 57*)

Gambar 2.5.2.2. Nilai faktor panjang tekuk untuk beberapa macam perletakan

2.6. Sambungan

2.6.1. Sambungan Baut

Setiap struktur baja merupakan gabungan dari beberapa komponen batang yang disatukan dengan alat pengencang. Salah satu alat pengencang disamping las yang cukup populer adalah baut terutama baut mutu tinggi. Baut mutu tinggi menggeser penggunaan paku keling sebagai alat pengencang karena beberapa kelebihan yang dimilikinya dibanding kan paku keling, seperti penggunaan tenaga kerja yang lebih sedikit, kemampuan menerima gaya yang lebih besar dan secara keseluruhan dapat menghemat biaya konstruksi. Selain mutu tinggi, ada pula baut mutu normal A 307 terbuat dari baja kadar karbon rendah.

Dua tipe dasar baut mutu tinggi yang di standarkan ASTM adalah tipe A325 dan A490. Baut ini mempunyai kepala berbentuk segi enam, baut A325 terbuat dari baja karbonyang memiliki kuat leleh 560–630 MPa sedangkan baut A490 yang terbuat dari baja alloy dengan kuat leleh 790–900 MPa.

a. Kekuatan tarik desain baut

$$\phi R_n = \phi (0,75 F_u^b) A_b$$

Dimana :

ϕ = koefisien reduksi (0,75)

F_u^b = kekuatan tarik bahan baut (120 ksi untuk baut A325, 150 ksi

untuk baut A390)

A_b = Luas penampang lintang bruto yang melintang pada bagian tangkai baut yang tak berulir, cm^2

(Charles G. Salmon dan John E. Johnson, *Struktur Baja II* hal 467)

b. Kekuatan geser desain baut

$$\phi R_n = \phi (0,60 F_u^b) m A_b$$

dimana :

ϕ : konstanta kalibrasi (0,65)

F_u^b : kekuatan tarik bahan baut (120 ksi untuk baut A325, 150 ksi untuk baut A390)

m : banyaknya bidang geser yang terlibat (irisan tunggal atau irisan ganda)

A_b : Luas penampang lintang bruto yang melintang pada bagian tangkai baut yang tak berulir

C. Kekuatan tumpu desain baut

Kekuatan desain berdasarkan kekuatan tumpu pada lubang baut, dengan jarak ujung tidak kurang dari 1,5 d dengan jarak baut dari pusat ke pusat tidak kurang dari 3 d dengan dua baut atau lebih pada garis gaya.

$$\phi R_n = \phi (2,4 \cdot d \cdot t F_u)$$

dimana :

ϕ : 0,75

d : diameter nominal baut

t : ketebalan bagian yang disambung (misal plat)

F_u : kekuatan tarik baja yang membentuk bagian yang disambung

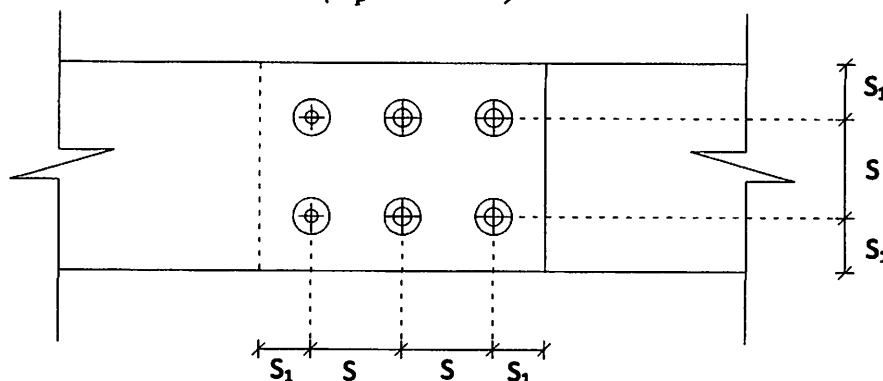
(Charles G. Salmon dan John E. Johnson, Struktur Baja II hal 463)

Tabel 2.6.1.1 Tipe- tipe Baut

Tipe Baut	Diameter Baut (mm)	Proof Stress (MPa)	Kuat Tarik Min.(MPa
A307	6,35 – 104	–	60
A325	12,7 – 25,4	585	825
	28,6 – 38,1	510	725
A490	12,7 – 38,1	825	1035

(Sumber; *Perencanaan Struktur Baja Metode LRFD edisi II, Agus Setiawan,hal:109*)

Tata letak baut diatur dalam SNI 03–1729–2002 Pasal 13.4. Jarak antar pusat lubang baut harus diambil tidak kurang dari tiga kali diameter nominal baut, dan jarak antar baut tepi dengan ujung plat harus sekurang–kurangnya 1,5 diameter nominal baut, dan jarak maksimum antar pusat lubang baut tidak boleh melebihi 1,5 t_p (dengan t_p adalah tebal plat lapis tertipis dalam sambungan) atau 200 mm, sedangkan jarak tepi maksimum tidak boleh melebihi ($4t_p + 100\text{ mm}$) atau 200 mm.



(Sumber; *Perencanaan Struktur Baja Metode LRFD edisi II, Agus Setiawan, hal:*

110) Gambar 2.6.1.1. Nilai faktor panjang tekuk untuk beberapa macam perletakan

Dimana jarak tepi baut : $3d_b < S < 1,5t_p$ atau 200 mm, dan jarak antar baut : $1,5d_b < S_1 < (4t_p + 100)$ atau 200 mm.

2.6.2 Sambungan Las

Pengelasan Adalah suatu proses penyambungan bahan logam yang menghasilkan peleburan bahan dengan memanasinya hingga suhu yang tepat dengan atau tanpa pemberian tekanan dan dengan atau tanpa pemakaian bahan pengisi. Meskipun pemakaian las sudah sering dijumpai, akan tetapi pemakaian las dalam bidang konstruksi masih terbilang baru, hal ini antara lain disebabkan pemikiran para ahli mengenai beberapa kerugian las yaitu bahwa las dapat mengurangi tahanan lelah bahan (*fatigue strenght*) dibanding paku keling dan mereka juga berpendapat tidak mungkin untuk memastikan kualitas las yang baik.

Kekuatan desain persatuan panjang las fillet didasarkan atas resistensi geser melalui leher las sebagai berikut :

$$\phi R_n = 0,75 t_e (0,60 F_{EXX})$$

Dimana

t_e : Dimensi lebar efektif

F_{EXX} : kekuatan tarik material elektroda

t : tebal material dasar disepanjang las

F_u : kekuatan tarik logam dasar

(*Charles G. Salmon dan John E. Johnson, Struktur Baja II hal 486*)

2.6.3. Sambungan Balok Kolom

Pada sambungan Kolom ke Balok adalah menjadi tujuan desain untuk membuat tranfer momen secara penuh dan sedikit atau tidak ada rotasi relatif dari batang–batang yang disambungkan tersebut, Pertimbangan desain yang utama adalah pada cara mentranmisikan beban–beban terpusat yang disebabkan gaya flens pada balok ke kolom disebelahnya. Pelat badan mungkin tidak mampu menerima beban tekan dari suatu flens balok tanpa adanya pengaku tambahan,

sedangkan flens suatu kolom dapat memiliki deformasi yang berlebihan akibat gaya tarik dari suatu flens balok.

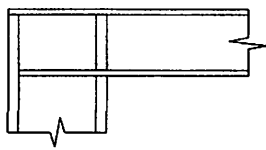
2.6.4. Sambungan siku :

Dalam merencanakan suatu sambungan siku yang layak seharusnya :

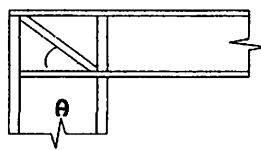
- a. Menstransfer momen ujung antara balok dan kolom
- b. Menstransfer geser ujung balok ke dalam kolom
- c. Menstransfer geser pada bagian atas kolom ke balok

Tiga macam keruntuhan suatu struktur pada daerah sambungan yaitu :

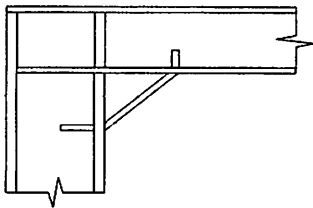
1. Keruntuhan pada daerah tekan, terjadi karena plastifikasi lokal web dan tekuk lokal web
2. Keruntuhan pada daerah tarik, terjadi karena plastifikasi flens (sayap)
3. Keruntuhan akibat geser, terjadi pada plat badan



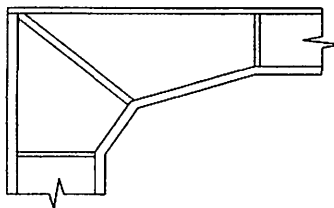
(a) sambungan siku



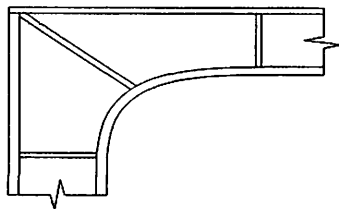
(b) sambungan siku



(c) sambungan siku



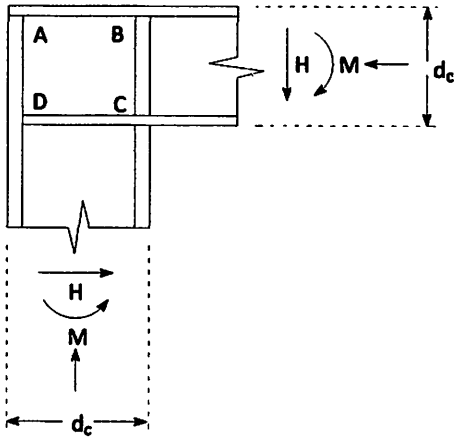
(d) sambungan siku dengan



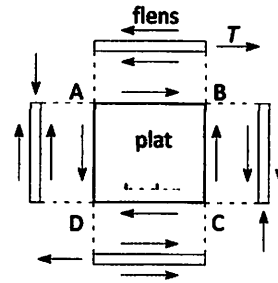
(e) sambungan siku dengan

Gambar 2.6.4.1. Sambungan siku rangka-rigid (*Struktur Baja 2; Charles G. Salmon; 13.8.1*)

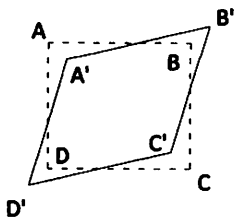
Dalam desain sambungan siku persegi, dua penampang giling (rolled section) dapat bertemu secara tegak lurus, analisis kerangka, elastis ataupun plastis akan menentukan momen dan geser yang bekerja pada batas dari daerah sambungan siku. Gaya yang ditahan oleh flens harus ditransmisikan sebagai geser ke dalam plat badan



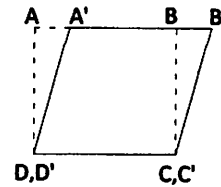
(a) sambungan siku-persegi



(b) gaya-gaya pada daerah pojok



(c) plat badan berdeformasi



(c) deformasi plat badan

Gambar 2.6.4.2. Transfer geser pada sambungan siku (*Struktur Baja 2; Charles G. Salmon; 13.8.2*)

Asumsikan semua momen lentur akan ditahan oleh flens, dan perkiraan jarak antarsentroid flens sebagai $0,95 d_b$ maka gaya flens terjadi (*Struktur Baja 2, Charles G. Salmon, 13.8.1*)

$$T = \frac{M}{0,95.d_b}$$

Dimana :

T : gaya tarik (kg)

M : momen (kgcm)

d_b : tinggi profil (cm)

Kekuatan nominal pelat badan dalam geser sepanjang AB adalah (*Struktur Baja 2, Charles G. Salmon, 13.8.2*)

$$V_n = V_{ab} = \tau_y t_w d_c$$

Dimana :

V_n : gaya geser nominal (kg)

τ_y : tegangan geser leleh (kg/cm²)

t_w : tebal plat badan (cm)

d_c : tinggi profil (cm)

Dengan menggunakan filosofi LRFD, momen terfaktor M_u akan memberikan gaya tarik terfaktor T_u kekuatan desain ϕV_n kemudian dapat disamakan dengan T_u untuk memberikan tebal plat badan t_w yang diperlukan. (*Struktur Baja 2, Charles G. Salmon, 13.8.3*)

$$\phi V_n = T_u$$

$$\phi \tau_y t_w d_c = \frac{M_u}{0,95 d_b}$$

Dimana :

ϕ : faktor reduksi (0,9)

V_n : gaya geser nominal (kg)

T_u : gaya tarik terfaktor (kg)

τ_y : tegangan geser leleh (kg/cm^2) = $0,6.F_y$

t_w : tebal plat badan (cm)

M_u : momen terfaktor (kgcm)

d_c : tinggi profil kolom (cm)

d_b : tinggi profil balok (cm)

Persamaan bila dipakai untuk menyelesaikan tebal plat badan t_w yang diperlukan.

(Struktur Baja 2, Charles G. Salmon, 13.8.5)

$$t_w \text{ perlu} = \frac{1,95.M_u}{F_y.d_b.d_c} = \frac{1,95.M_u}{F_y.A_{bc}}$$

Dimana :

A_{bc} : luas bidang di dalam sambungan siku/knee (cm^2)

Pendekatan ini harus digunakan bila balok–balok merangka pada muka kolom yang berlawanan yang menyebabkan gaya geser yang tinggi pada pelat badan kolom, seperti tampak dalam Gambar 2.19. Geser total akan ditransfer sepanjang AB adalah :

(Struktur Baja 2, Charles G. Salmon, 13.8.6)

$$\text{Geser terfaktor total} = C_{u1} + T_{u2} - V_u$$

Dimana :

C_{u1} : gaya tekan yang dihasilkan oleh M_{u1} (kg)

T_{u2} : gaya tarik yang dihasilkan oleh M_{u2} (kg)

V_u : geser terfaktor di dalam kolom (kg)

Geser terfaktor total akan menggantikan T_u dalam penurunan persamaan berikutnya. Dengan demikian untuk dua balok yang sama yang merangka pada sisi-sisi yang berlawanan dari suatu kolom. (*Struktur Baja 2, Charles G. Salmon, 13.8.7*)

$$t_{w\text{perlu}} = \frac{1,95.(M_{u1} + M_{u2})}{f_y.A_{bc}} - \frac{1,85.V_u}{f_y.d_c}$$

Dimana :

t_w : tebal plat badan (cm)

M_u : momen terfaktor (kgcm)

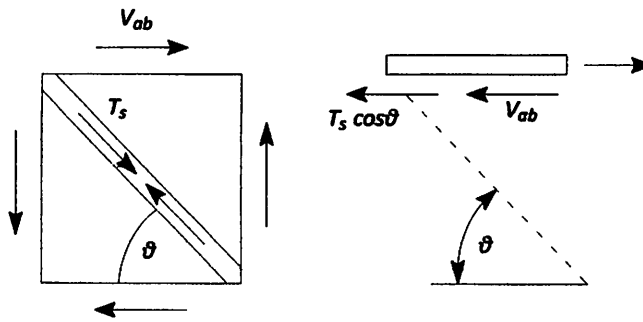
f_y : tegangan leleh baja (kg/cm²)

A_{bc} : luas bidang di dalam sambungan siku/knee (cm²)

d_c : tinggi profil kolom (cm)

V_u : geser terfaktor di dalam kolom (kg)

Bila pengaku diagonal digunakan, komponen horizontal $C_s \cos \theta$ dari gaya pengaku C_s bekerja sama dengan pelat badan (*Struktur Baja 2, Charles G. Salmon, 13.8.9*)



Gambar 2.6.4.3. Efek pengaku diagonal

(Struktur Baja 2; Charles G. Salmon; 13.8.4)

$$T = V_{ab} + C_s \cos \theta$$

$$\frac{M_u}{0,95.d_b} = \phi_v.(0,60 f_y)t_w.d_c + A_{st}.\phi_c.F_{cr} \cos \theta$$

$$A_{st} \text{ perlu} = \left(\frac{1}{\phi_c.F_{cr} \cos \theta} \right) \left(\frac{M_u}{0,95.d_b} - \phi_v.(0,60 f_y)t_w.d_c \right)$$

Dimana :

T : gaya tarik (kg)

V_{ab} : gaya geser pada bidang AB (kg)

C_s : gaya tekan pengaku (kg)

θ : sudut

M_u : momen terfaktor (kgcm)

d_b : tinggi profil balok (cm)

ϕ_v : faktor reduksi untuk keadaan batas leleh untuk geser (0,90)

f_y : tegangan leleh baja (kg/cm^2)

t_w : tebal badan (cm)

d_c : tinggi profil kolom (cm)

A_{st} : luas pengaku (cm^2)

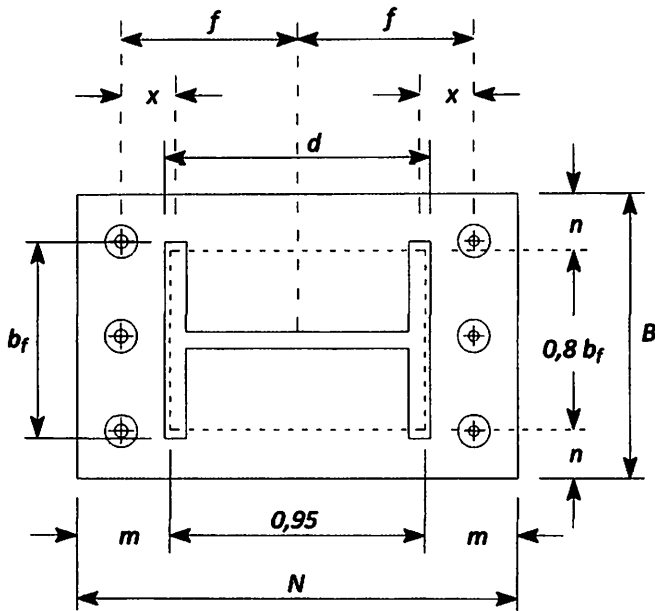
ϕ_c : faktor reduksi untuk elemen tekan (0,85)

F_{cr} : tegangan kritis (kg/cm^2)

2.7. Base Plate

Dalam perencanaan suatu struktur baja , bagian penghubung antara kolom struktur dengan pondasi sering disebut dengan istilah *base plate*. Pada umumnya suatu struktur base plate terdiri dari suatu plat dasar, angkur serta sirip–sirip pengaku (*stiffener*). Suatu sturuktur base plate dan angkur harus memiliki kemampuan untuk mentranfer gaya geser, gaya aksial dan momen lentur ke pondasi .

Suatu base plate penahan momen, sesuai konsep LRFD harus didesain agar kuat rencana minimal sama atau lebih besar dari pada kuat perlu, yaitu momen lentur (M_u), gaya aksial (P_u), dan gaya geser (V_u) untuk semua macam kombinasi pembebanan yang dipersyaratkan.



Gambar 2.7.1. Penampang Base Plate

(Sumber; *Perencanaan Struktur Baja LRFD edisi II, Agus Setiawan, hal: 330*)

$$m = \frac{(N - 0,95.d)}{2}$$

$$n = \frac{(B - 0,8.b_f)}{2}$$

$$x = f - \frac{d}{2} + \frac{t_f}{2}$$

Dimana :

B : Lebar base plate

N : panjang base plate

b : lebar sayap/flens kolom

d : tinggi profil kolom

f : jarak angkur kesumbu base plate dan sumbu kolom

Tumpuan sendi adalah struktur base plate tanpa beban momen lentur, atau dalam bentuk idealisasi tumpuan. Dalam kasus ini suatu struktur base plate harus mampu memikul gaya aksial serta gaya geser. Karena tidak ada momen lentur yang bekerja, maka akan terjadi distribusi tegangan yang merata di sepanjang bidang kontak antara base plate dan beton penumpu.

Angkur yang dipasang pada suatu base plate direncanakan untuk memikul kombinasi beban geser dan tarik, dan syarat sebagai berikut; (*Perencanaan Struktur Baja Metode LRFD edisi II, Agus Setiawan, 13.18–13.21*)

$$V_{ub} \leq \phi \cdot F_v \cdot A_b$$

$$T_{ub} \leq \phi \cdot F_t \cdot A_b$$

Untuk angkur tipe A307 :

$$F_t = 407 - 1,9 f_y < 310$$

$$f_y = 166 \text{ MPa}$$

Untuk angkur tipe A325 :

$$F_t = 807 - 1,5 f_y < 621$$

$$f_y = 414 \text{ MPa}$$

Dimana :

$$V_{ub} : \text{ gaya geser terfaktor pada angkur, (N)}$$

T_{ub} : gaya tarik terfaktor pada angkur, (N)

ϕ : faktor tahanan pada angkur = (0,75)

F_v : kuat geser nominal angkur, (Mpa)

A_b : luas penampang angkur, (mm²)

F_t : kuat tarik nominal angkur, (Mpa)

f_v : tegangan geser yang terjadi pada angkur = $\frac{V_{ub}}{A_b}$

n : jumlah angkur



BAB III

ANALISA PEMBEBANAN DAN STATIKA

3.1 DATA STRUKTUR

- Fungsi bangunan : Ruang ICU,ICCU,NICU
- Jumlah lantai : 5 Lantai
- Tinggi bangunan : 16,88 M
- Lebar bangunan : 30 m
- Panjang bangunan : 24 m

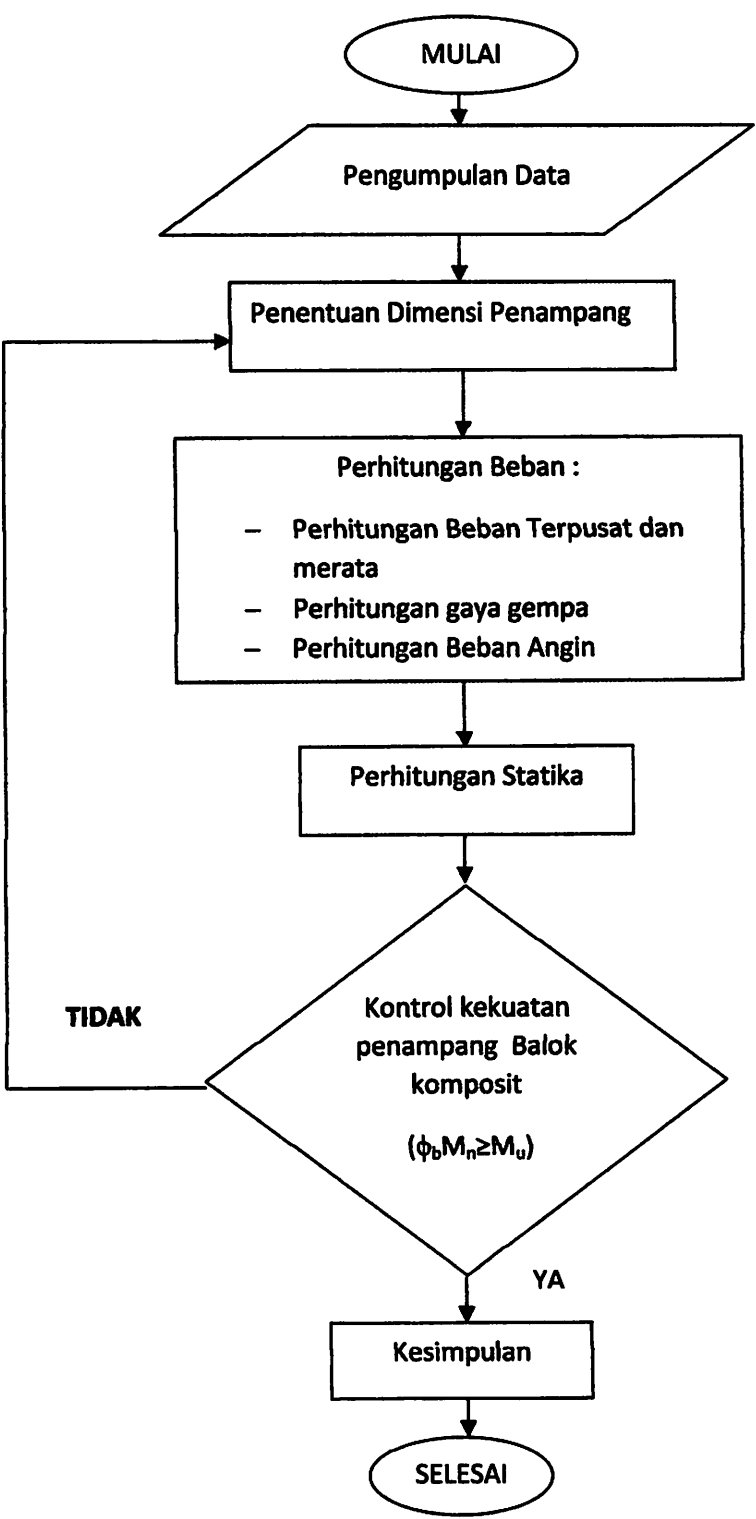
3.2 DATA PEMBEBANAN

- Beban guna lantai utama : 250 kg/m^2
- Berat spesi : 2100 kg/m^2
- Berat plafon + rangka penggantung : $(17 + 1) = 18 \text{ kg/m}^3$
- Berat sendiri baja : 7850 kg/m^3
- Berat sendiri bata merah : 1700 kg/m^3
- Berat jenis beton (w) : 2400 kg/m^3
- Tebal plat lantai : 12 cm
- Plat atap : 10 cm

3.3 DATA PERENCANAAN

- Mutu beton (f^1c) : 30 Mpa**
- Mutu baja konstruksi (f_y) : 360 Mpa**
- Ukuran profil balok memanjang : WF 350.175.7.11**
- Ukuran profil balok melintang : WF 350.175.7.11**
- Ukuran profil kolom : WF 350.175.7.11**

3.4 Diagram Alir Pengerjaan



3.5 Perhitungan Pembebanan

3.5.1 Beban Mati (Dead Load)

a. Beban berat sendiri : Untuk berat sendiri pada perhitungan struktur ini menggunakan perintah selfweight (Y = -1) pada program bantu Staad Pro 2004.

b. Beban tembok

- Tembok lantai 2 setinggi 3.6 m dengan tebal setengah batu

Berat tembok = tinggi tembok x berat jenis (sesuai PPIUG 1983)

$$= 3.6 \text{ m} \times 250 \text{ kg/m}^2$$

$$= 900 \text{ kg/m}$$

- Beban urugan pasir bawah keramik (t = 5 cm)

Beban urugan pasir = Tebal urukan pasir x berat jenis

$$= 0.05 \times 1600 \text{ Kg/m}^3$$

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

- Beban keramik + adukan (t = 3 cm)

Beban keramik = tebal (keramik+adukan) x berat jenis

$$= 0.03 \times 2200 \text{ Kg/m}^3$$

$$= 66 \text{ Kg/m}^2$$

- Beban plafon dan rangka plafon

Beban plafon = Berat plafon + berat penggantung

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

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

3.5.2 Beban Hidup (Live Load)

Menurut Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung, 1987 beban hidup untuk lantai gedung yang berfungsi sebagai rumah sakit adalah 250 kg/m^2 sedangkan untuk lantai atap adalah 100 kg/m^2 , kemudian untuk beban hidup pada tangga sebesar 300 kg/m^2 .

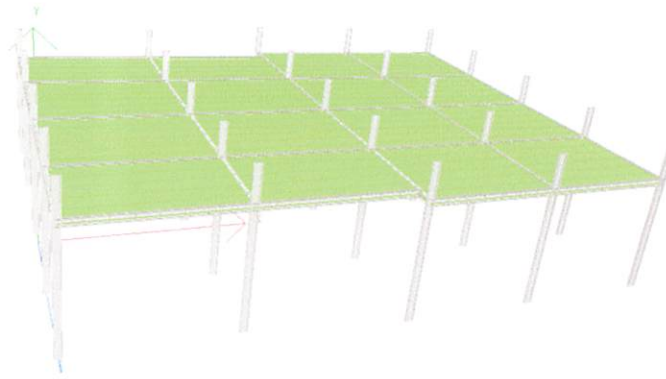
3.5.3 Beban gempa

Analisis struktur terhadap beban gempa mengacu pada Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung (SNI 03- 1726- 2012). Pada Skripsi kali ini Analisis struktur terhadap beban gempa pada gedung dilakukan dengan metode analisis Statik Ekuivalen. Langkah-langkah pemberian beban gempa adalah sebagai berikut :

a. Mencari Pusat Massa (CG) dan Berat Tiap Lantai

Untuk mencari berat lantai tiap lantai dengan bantuan program bantu staad pro, dengan cara memotong tiap lantai dengan ketinggian kolom setengahnya keatas terhadap lantai yang ditinjau dan setengahnya tinggi kolom kebawah terhadap lantai yang ditinjau. Kemudian salah satu titik ujung bawah kolom diberi tumpuan jepit untuk mengetahui reaksi yang nantinya menjadi berat lantai tersebut.

Mencari pusat massa pada masing-masing lantai dengan menambahkan perintah CG (*Center Gravity*) memilih *command* lalu pilih *post-analysis print*, klik CG.



Gambar 3.1 Mencari Pusat Massa dan Berat lantai 1

Untuk hasil perhitungan pusat masa dan berat tiap lantai dengan cara seperti diatas bisa dilihat dari tabel dibawah ini:

Lantai	PUSAT MASSA			Berat lantai (kg)
	X	y	z	
5	15.33	16.22	-12	214514.891
4	15.33	12.22	-12	213468.609
3	15.33	8.22	-12	213468.609
2	15.33	4.22	-12	217906.375

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Pusat Masa dan Berat Tiap Lantai

Lantai	pusat kekakuan		
	x	y	z
5	15.4	16.22	-12
4	15.4	12.22	-12
3	15.4	8.22	-12
2	15.4	4.22	-12

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Pusat Kekakuan tiap Lantai

b. Mencari Eksentrisitas

EKSENTRISITAS ARAH X

lantai	eksentrisitas teori	nilai b	ec = eksentrisitas < 0.3 b	Diambil yg terbesar		Nilai X
				$1,5ec+0,05b$	$ec-0,05b$	
2	0.07	30	TRUE	1.605	-1.43	1.605
3	0.07	30	TRUE	1.605	-1.43	1.605
4	0.07	30	TRUE	1.605	-1.43	1.605
5	0.07	30	TRUE	1.605	-1.43	1.605

EKSENTRISITAS ARAH Y

lantai	eksentrisitas teori	nilai b	ec = eksentrisitas < 0.3 b	Diambil yg terbesar		Nilai Z
				$1,5ec+0,05b$	$ec-0,05b$	
2	0.07	24	TRUE	1.305	-1.13	1.305
3	0.07	24	TRUE	1.305	-1.13	1.305
4	0.07	24	TRUE	1.305	-1.13	1.305
5	0.07	24	TRUE	1.305	-1.13	1.305

EKSENTRISITAS RENCANA

lantai	Eksentrisitas Rencana X	Eksentrisitas Rencana Z	Pusat Masa X	Pusat Masa Z	Maka didapat
2	1.605	1.305	15.33	-12	19.1154
3	1.605	1.305	15.33	-12	19.1154
4	1.605	1.305	15.33	-12	19.1154
5	1.605	1.305	15.33	-12	19.1154

c. Mencari Beban Geser Dasar Nominal (V)

Mencari gaya geser total yang terjadi pada struktur menurut SNI 1726-2012 pasal 7.8.1 dapat dihitung dengan rumus dengan rumus

$$V = C_s W_t$$

Dimana:

V = Beban geser dasar nominal

C_s = Koefisien respon seismic ($S_d s / R.I_e$)

W_t = Berat Total Gedung

Sebelum menghitung beban geser nominal terlebih dahulu menentukan kategori resiko bangunan dan faktor keutamaan I_e dari tabel 1. Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa SNI 03-1726-2012 pasal 4.1.2. Serta menentukan faktor R sesuai Tabel 9-faktor untuk penahan gaya gempa pasal 7.2.2 SNI 1726:2012. Sehingga didapat :

$R : 8$ dan $I_e : 1,5$

Langkah selanjutnya mencari berat total lantai (W_t), untuk berat total lantai didapat dengan bantuan program bantu staad proo 2004 dengan cara mencari reaksi tiap lantai dari lantai 2 sampai lantai 5, kemudian dari hasil tiap lantai dijumlahkan semua sehingga mendapatkan berat total struktur tersebut. Berikut ini tabel berat masing-masing lantai dan berat total struktur:

Lantai	Tinggi	Berat Lantai
	hx	wx
	(m)	(kg)
5	16.22	214514.891
4	12.22	213468.609
3	8.22	213468.609
2	4.22	217906.375
Σ		859358.484

Tabel 3.3. Berat total struktur

Seperti pada tabel maka, nilai $W_t = 859358.484 \text{ kg}$.

Dari data diatas maka beban geser dasar nominal struktur dapat dihitung.

Perhitungan beban geser :

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{S_d s}{R \cdot I_e} \times W_t \\
 &= \frac{0,570}{8.1,5} \times 859358.484 \\
 &= 40819.52799 \text{ kg} = 40.819 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

d. Menentukan Gaya Geser Tiap Lantai

Menentukan gaya geser masing-masing lantai setelah ditentukan nilai

V_{total} , dengan persamaan sebagai berikut ;

$$F_i = C_{vx} \times V \quad \text{atau} \quad F_i = \frac{W_i \times h_i}{\sum_{i=1}^n W_i x h_i} \times V$$

Dimana :

F_i = Gaya lantai ke-i

W_i = Berat lantai ke-i

h_i = Ketinggian tingkat lantai ke-i

V = Beban geser dasar nominal

Perhitungan pada Lantai 2

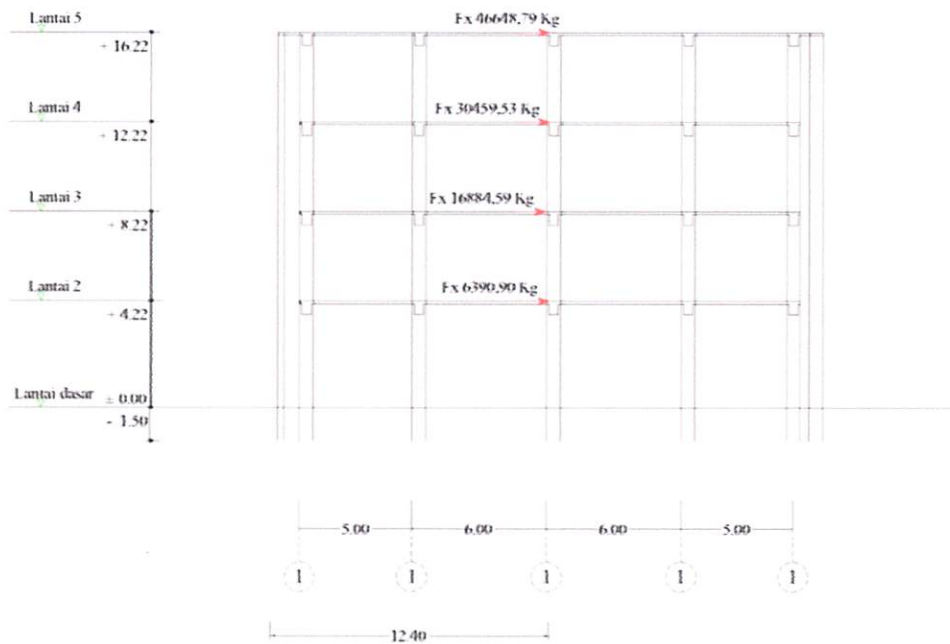
$$F_2 = \frac{217906.375 \times 4,22}{8762195} \times 40819.52799$$

$$= 4283.881574 \text{ kg} = 4.283 \text{ ton}$$

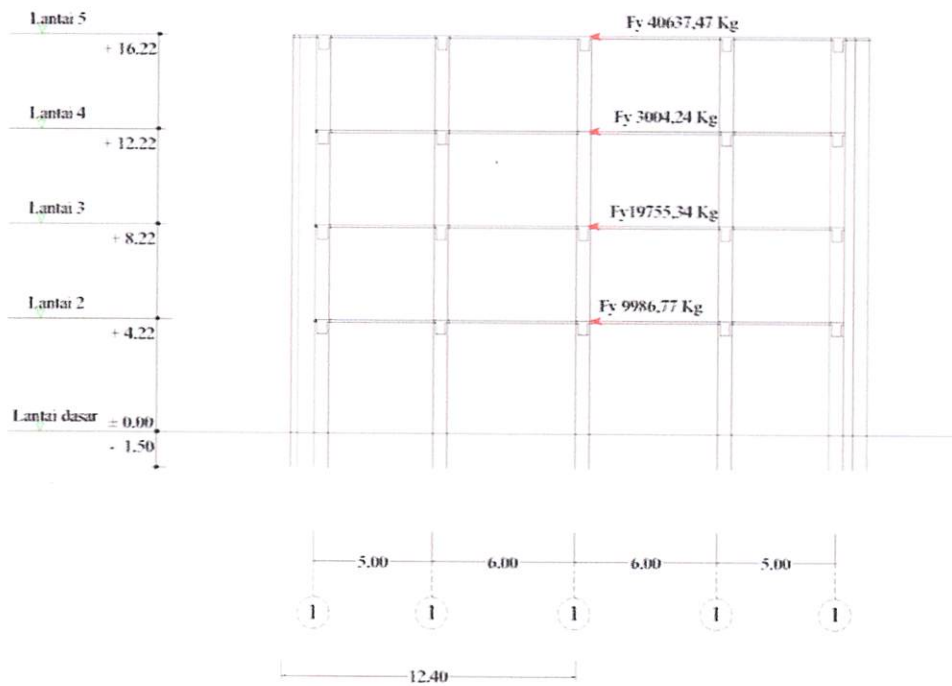
Dengan perhitungan yang sama berikut ini adalah tabel gaya geser masing-masing lantai (F_i)

LANTAI	ELEVASI(hi)	BERAT(Wi)	Wi x hi ^{kx}	Wi x hi ^{ky}	Fix	Fiy
2	4.22	217906.375	1856670.611	993915.033	6390.90	9986.77
3	8.22	213468.609	4905274.151	1966114.997	16884.59	19755.34
4	12.22	213468.609	8849036.257	2986118.727	30459.53	30004.24
5	16.22	214514.891	13552303.208	4044371.495	46648.79	40637.47
	Σ	859358.484	29163284.23	9990520.252		

. Tabel 3.4. gaya geser masing-masing lantai (F_i)

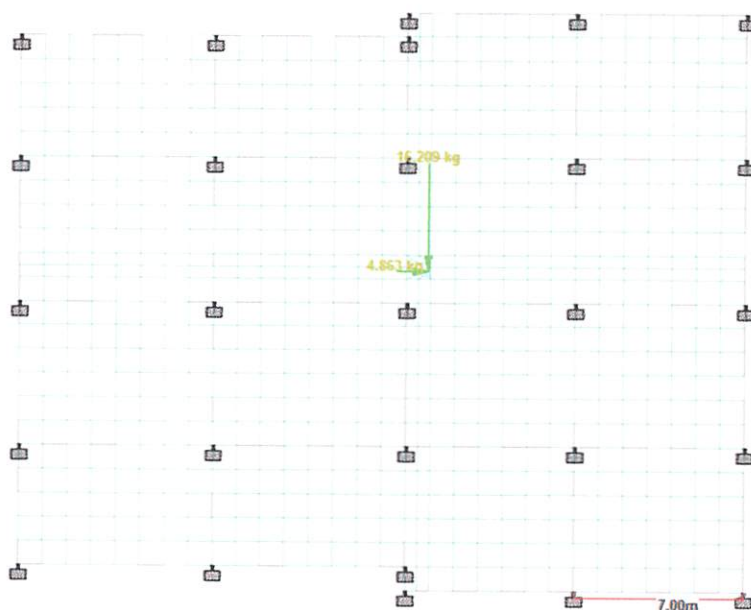


Gambar 3.2. Pembagian beban gempa (F_i) pada gedung

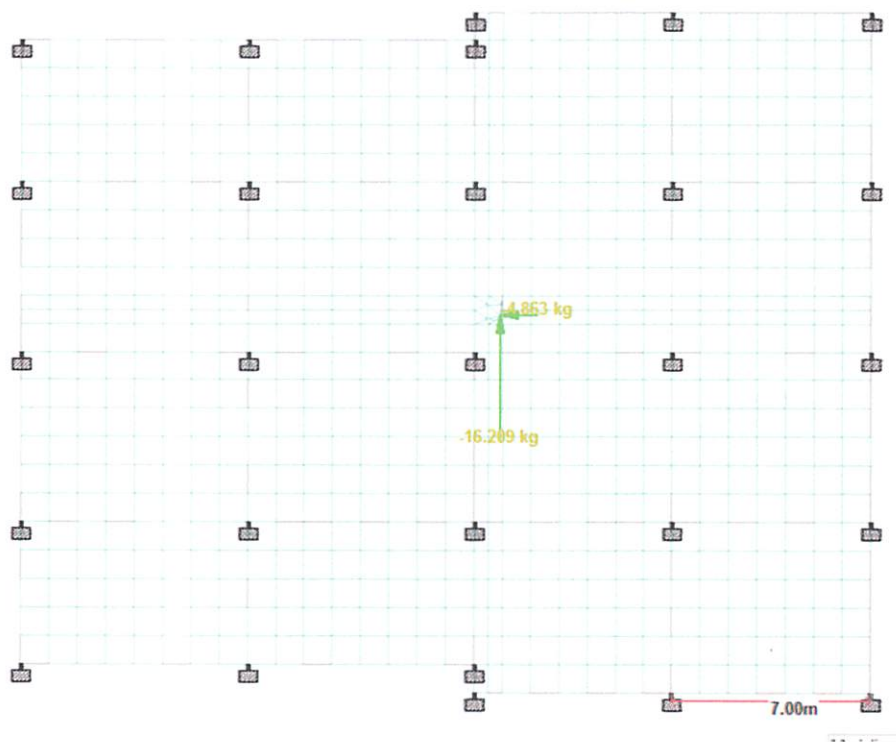


Gambar 3.3. Pembagian beban gempa (F_i) 30% pada gedung

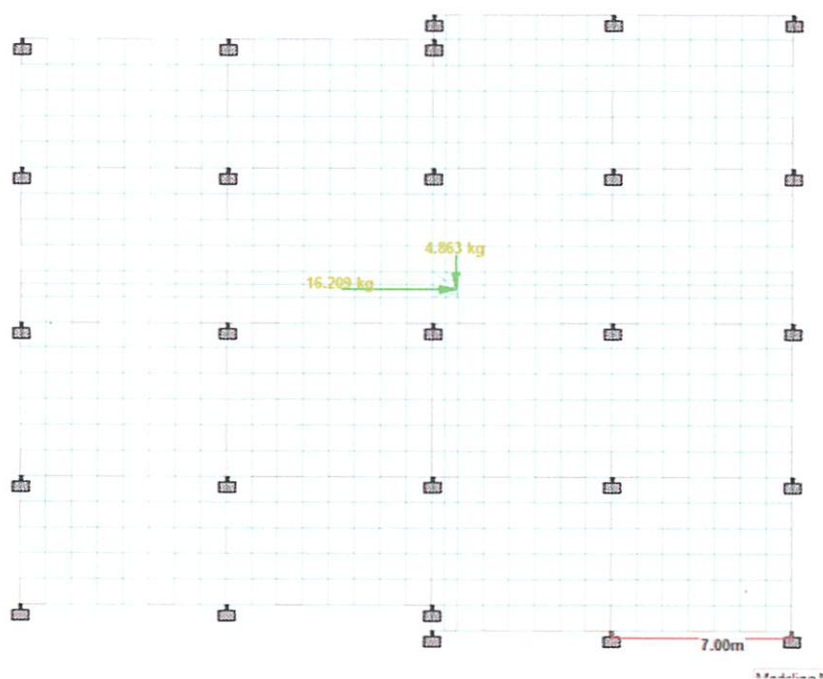
- e. Membebankan gaya geser masing-masing lantai pada pusat pusat massa lantai dengan ketentuan (100% sumbu utama/bentang pendek dan 30% arah tegak lurus nya).



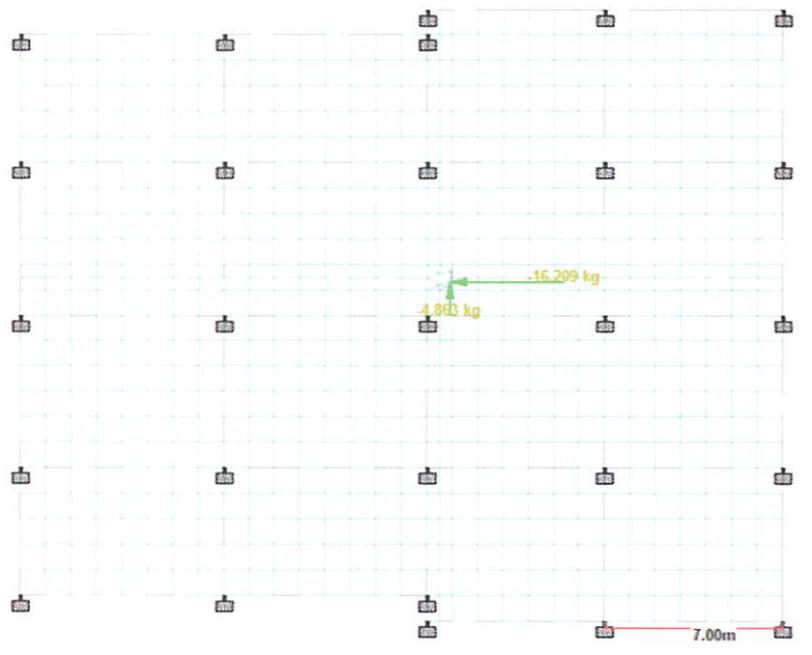
Gambar 3.4. Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah U-S



Gambar 3.5 Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah S-U



Gambar 3.6 Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah B-T



Gambar 3.7 Pembagian beban gempa pada lantai 2 arah T-B

3.6 Kombinasi Beban

Sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam SNI 03 – 2847 – 2013 pasal 11, agar struktur dan komponen struktur harus direncanakan hingga semua penampang mempunyai kuat rencana minimum sama dengan kuat perlu, yang dihitung berdasarkan kombinasi dan gaya terfaktor.

- $U = 1,4 D$
- $U = 1,2 D + 1,6 L$
- $U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,0 E (U-S)$
- $U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,0 E (S-U)$
- $U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,0 E (B-T)$
- $U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,0 E (T-B)$
- $U = 0,9 D \pm 1,0 E (U-S)$
- $U = 0,9 D \pm 1,0 E (S-U)$

- $U = 0,9 D \pm 1,0 E (B-T)$
- $U = 0,9 D \pm 1,0 E (T-B)$

Dimana :

U = Kombinasi Pembebanan

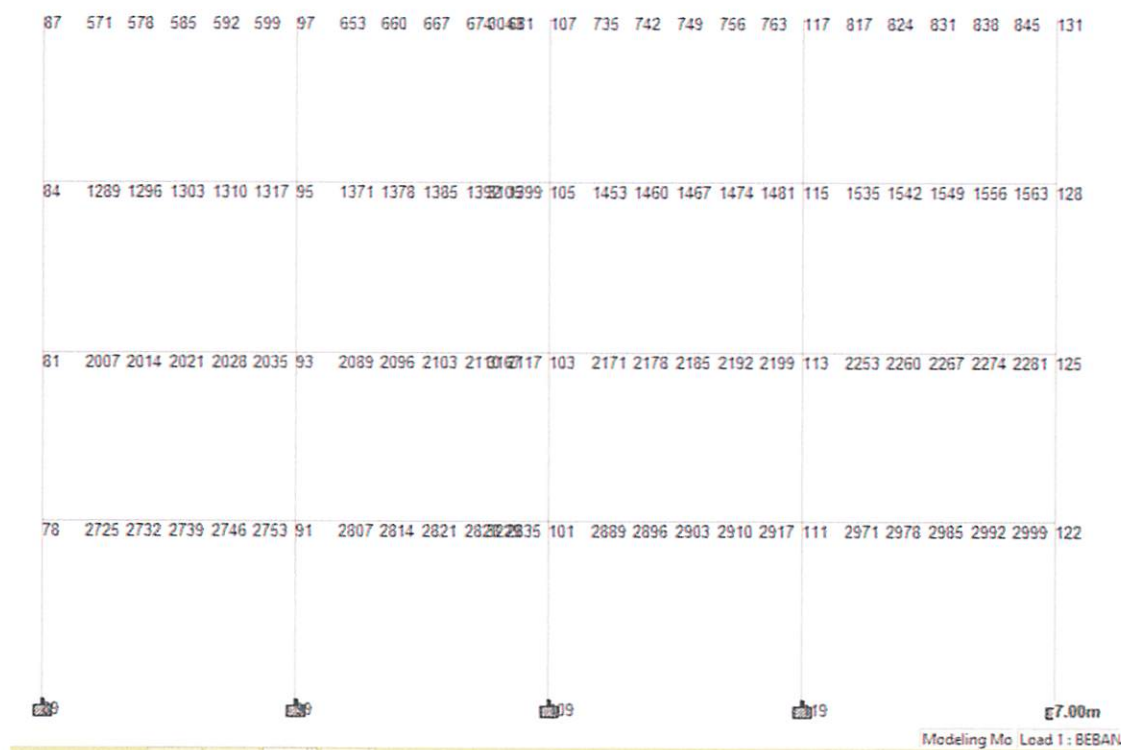
D = Beban mati

L = Beban hidup

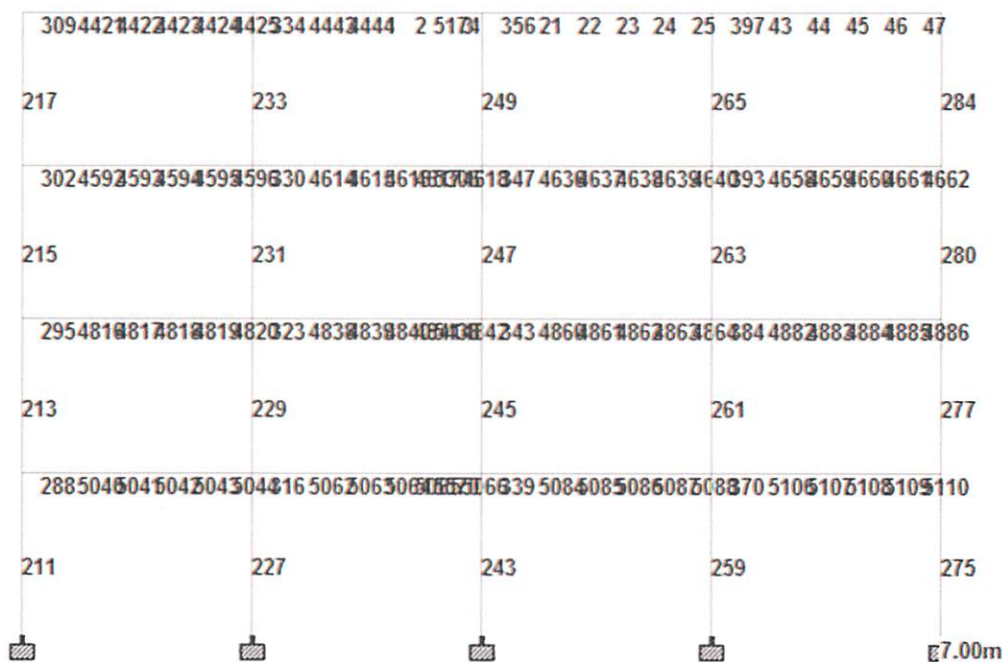
E = Beban Gempa

3.7 Perhitungan Statika

Setelah dilakukan input data pada program bantu staad pro sesuai dengan perhitungan diatas, untuk analisa perencanaan diambil perhitungan pada portal line 4- 4.



Gambar 3.8 Penomoran Batang Kolom



Gambar 3.9 Penomoran Batang Kolom

Lantai	Joint	Momen (+)	momen (-)	keterangan
		(N.mm)	(N.mm)	
		Mu+	Mu-	
2	78	2.712	-	Kanan
	91	28.621	-	Kanan
3	81	4.719	-	Kanan
	93	25.563	-	Kanan
4	84	4.663	-	Kanan
	95	24.701	-	Kanan
5	87	1.848	-	Kanan
	97	17.015	-	Kanan

Tabel 3.5 Hasil Pembacaan Momen Pada Balok

Lantai	Joint	Momen (+)	momen (-)	keterangan
		(N.mm)	(N.mm)	
		Mu+	Mu-	
2	2753	11.411	-	Kiri
	2835	10.973	-	Kiri
3	2035	10.681	-	Kiri
	2117	12.146	-	Kiri
4	1317	9.991	-	Kiri
	1399	12.69	-	Kiri
5	599	4.304	-	Kiri
	681	7.926	-	Kiri

Tabel 3.6 Hasil Pembacaan Momen Pada Balok

Lantai	Nomor	Joint	Momen		Gaya Normal (kg)		Gaya normal (KN)	
	Batang		(kg,cm)	(Kn,m)	Fx		Fx	
					+	-	+	-
1	211	78	110150	11.015	24836.66	-24627.6	248.3666	2.483666
		89	216640	21.664				
	227	91	228580	22.858	59538.73	-59329.7	595.3873	5.953873
		99	470870	47.087				
	243	101	205210	20.521	50611.56	-50402.5	506.1156	5.061156
		109	420750	42.075				
	259	111	233610	23.361	61042.35	-60833.3	610.4235	6.104235
		119	481660	48.166				
	275	133	109700	10.97	24630.66	-24421.6	246.3066	2.463066
		122	215720	21.572				
2	213	78	320020	32.002	18127.49	-17929.3	181.2749	1.812749
		81	298830	29.883				
	229	93	693310	69.331	43185.89	-42987.7	431.8589	4.318589
		91	653730	65.373				
	245	101	621650	62.165	37048.73	-36850.6	370.4873	3.704873
		103	587830	58.783				
	261	111	708930	70.893	44246.47	-44048.3	442.4647	4.424647
		113	668440	66.844				
	277	122	318620	31.862	17985.53	-17787.4	179.8553	1.798553
		125	297570	29.757				
3	215	81	286950	28.695	11241.91	-11043.8	112.4191	1.124191
		84	289870	28.987				
	231	93	627430	62.743	26701	-26502.9	267.01	2.6701
		95	631850	63.185				
	247	103	565620	56.562	23088.25	-22890.1	230.8825	2.308825
		105	569180	56.918				
	263	113	641840	64.184	27318.38	-27120.2	273.1838	2.731838
		115	646860	64.686				
	280	125	285680	28.568	11160.55	-10962.4	111.6055	1.116055
		128	288570	28.857				
4	217	84	307940	30.794	4301.489	-4103.34	43.01489	0.430149
		87	330460	33.046				
	233	95	678900	67.89	10161.78	-9963.63	101.6178	1.016178
		97	734090	73.409				
	249	3247	892100	89.21	14.594	-14.594	0.14594	0.001459
		51	-222390	-22.239				
	265	115	692870	69.287	10335.94	-10137.8	103.3594	1.033594
		117	746320	74.632				

	284	128	306720	30.672	4280.66	-4082.51	42.8066	0.428066
		131	329420	32.942				

Tabel 3.7 Hasil Pembacaan Momen Pada Kolom

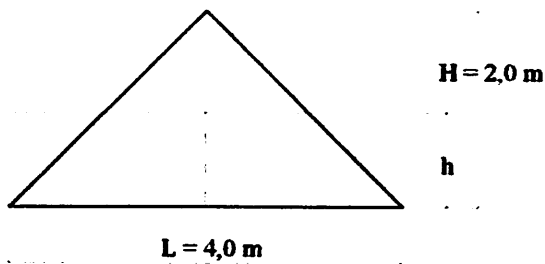
3.8 Pembebanan Struktur Pada Model *Tributary Area*

Pembebanan pada model *tributary area* untuk beban mati (*dead load*) *selfweight* berlaku untuk kolom, balok, tangga dan konstruksi atap. Beban dinding, beban angin (*wind load*), beban gempa (*spectrum load*) dan kombinasi pembebanan sama dengan pembebanan pada *rigid diaphragm*.

Beban pelat lantai dan beban hidup lantai didistribusikan pada masing-masing balok yang mendukung dengan cara perataan beban. Pembebana pada balok dengan cara *tributary area* adalah sebagai berikut :

a. Perataan Beban

❖ Perataan beban type a

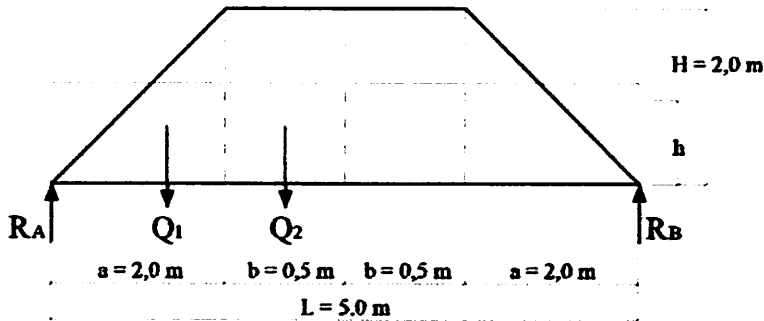


Karena berbentuk segitiga, maka $h = \frac{2}{3} H$

$$\begin{aligned} h &= \frac{2}{3} \times H \\ &= \frac{2}{3} \times 2 \\ &= 1,33 \text{ m} \end{aligned}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type b**



$$Q_1 = \frac{1}{2} \times H \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 2,0 \times 2,0 = 2,0 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = H \times b$$

$$= 2,0 \times 0,5 = 1,0 \text{ m}^2$$

$$R_A = R_B = Q_1 + Q_2$$

$$= 2,0 + 1,0 = 3,0 \text{ m}^2$$

$$M_{\text{Max1}} = R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b\right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= 3,0 \times \frac{1}{2} \cdot 5,0 - 2,0 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 2,0 + 0,5\right) - 1,0 \times \frac{1}{2} \cdot 0,5 = 4,92 \text{ m}^2$$

$$M_{\text{Max2}} = \frac{1}{8} \times h \times L^2$$

$$= \frac{1}{8} \times h \times 5,0^2 = 3,13 \text{ h}$$

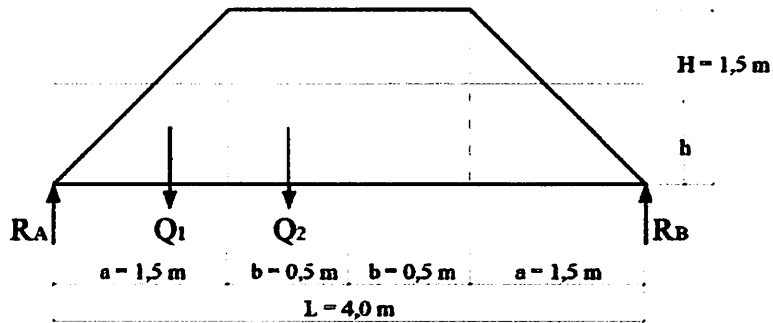
$$M_{\text{Max1}} = M_{\text{Max2}}$$

$$4,92 = 3,13 \text{ h}$$

$$h = 1,57 \text{ m} < 2,0 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type c**



$$Q_1 = \frac{1}{2} \times H \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,5 \times 1,5 = 1,13 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = H \times b$$

$$= 1,5 \times 0,5 = 0,75 \text{ m}^2$$

$$R_A = R_B = Q_1 + Q_2$$

$$= 1,13 + 0,75 = 1,88 \text{ m}^2$$

$$M_{\text{Max1}} = R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b\right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= 1,88 \times \frac{1}{2} \cdot 4,0 - 1,13 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,5 + 0,5\right) - 0,75 \times \frac{1}{2} \cdot 0,5$$

$$= 2,44 \text{ m}^2$$

$$M_{\text{Max2}} = \frac{1}{8} \times h \times L^2$$

$$= \frac{1}{8} \times h \times 4,0^2 = 2,0 \text{ h}$$

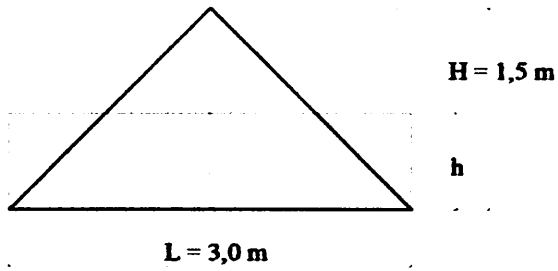
$$M_{\text{Max1}} = M_{\text{Max2}}$$

$$2,44 = 2,0 \text{ h}$$

$$h = 1,22 \text{ m} < 1,5 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type d**



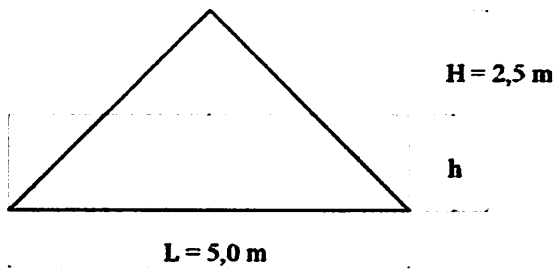
$$h = \frac{2}{3} \times H$$

$$= \frac{2}{3} \times 1,5$$

$$= 1,0 \text{ m} < 1,5 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type e**



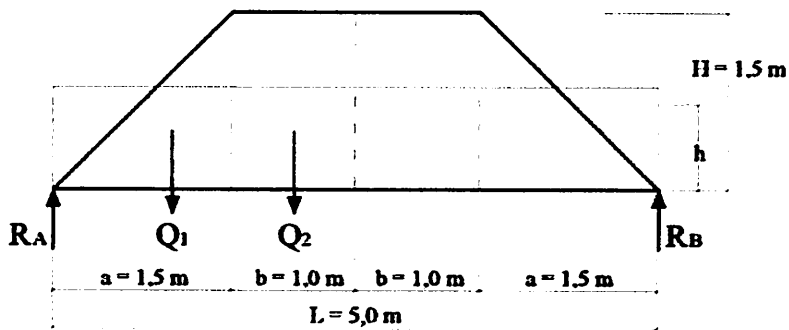
$$h = \frac{2}{3} \times H$$

$$= \frac{2}{3} \times 2,5$$

$$= 1,67 \text{ m} < 2,5 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type f**



$$Q_1 = \frac{1}{2} \times H \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,5 \times 1,5 = 1,13 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = H \times b$$

$$= 1,5 \times 1,0 = 1,5 \text{ m}^2$$

$$R_A = R_B = Q_1 + Q_2$$

$$= 1,13 + 1,5 = 2,63 \text{ m}^2$$

$$M_{Max1} = R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b\right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= 2,63 \times \frac{1}{2} \cdot 5,0 - 1,13 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,5 + 1,0\right) - 1,5 \times \frac{1}{2} \cdot 1,0$$

$$= 4,13 \text{ m}^2$$

$$M_{Max2} = \frac{1}{8} \times h \times L^2$$

$$= \frac{1}{8} \times h \times 5,0^2 = 3,13 \text{ h}$$

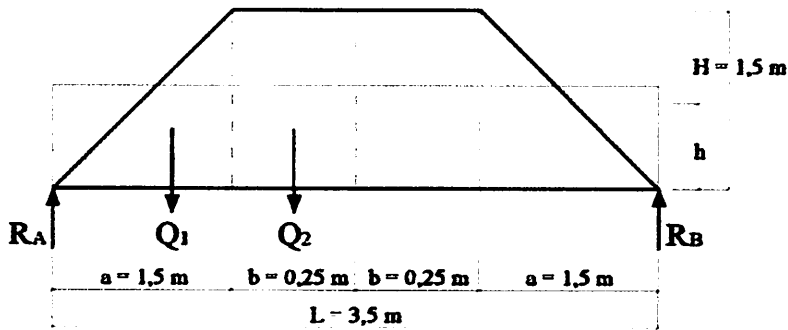
$$M_{Max1} = M_{Max2}$$

$$4,13 = 3,13 \text{ h}$$

$$h = 1,32 \text{ m} < 1,5 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type g**



$$Q_1 = \frac{1}{2} \times H \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 1.5 \times 1.5 = 1.13 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = H \times b$$

$$= 1.5 \times 0.25 = 0.38 \text{ m}^2$$

$$R_A = R_B = Q_1 + Q_2$$

$$= 1.13 + 0.38 = 1.51 \text{ m}^2$$

$$M_{Max1} = R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b \right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= 1.51 \times \frac{1}{2} \cdot 3.5 - 1.13 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1.5 + 0.25 \right) - 1.5 \times \frac{1}{2} \cdot 0.25$$

$$= 1.73 \text{ m}^2$$

$$M_{Max2} = \frac{1}{8} \times h \times L^2$$

$$= \frac{1}{8} \times h \times 3.5^2 = 1.53 h$$

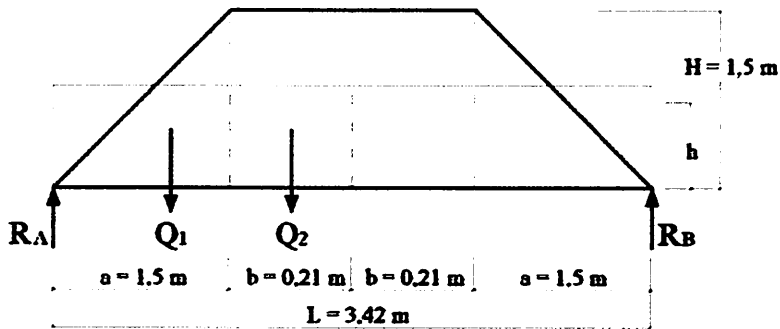
$$M_{Max1} = M_{Max2}$$

$$1.73 = 1.53 h$$

$$h = 1.13 \text{ m} < 1.5 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type h**



$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{1}{2} \times H \times a \\ &= \frac{1}{2} \times 1,5 \times 1,5 = 1,13 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= H \times b \\ &= 1,5 \times 0,21 = 0,32 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_A = R_B &= Q_1 + Q_2 \\ &= 1,13 + 0,32 = 1,45 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{Max1}} &= R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b \right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b \\ &= 1,45 \times \frac{1}{2} \cdot 3,42 - 1,13 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,5 + 0,21 \right) - 1,5 \times \frac{1}{2} \cdot 0,21 \\ &= 1,63 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{Max2}} &= \frac{1}{8} \times h \times L^2 \\ &= \frac{1}{8} \times h \times 3,42^2 = 1,46 h \end{aligned}$$

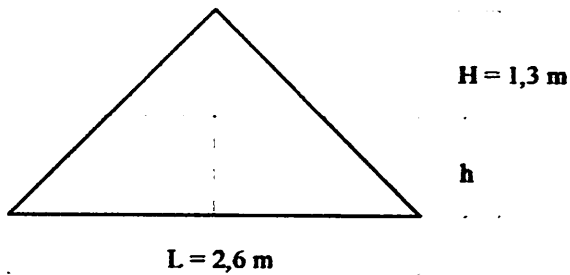
$$M_{\text{Max1}} = M_{\text{Max2}}$$

$$1,63 = 1,46 h$$

$$h = 1,12 \text{ m} < 1,5 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type i**



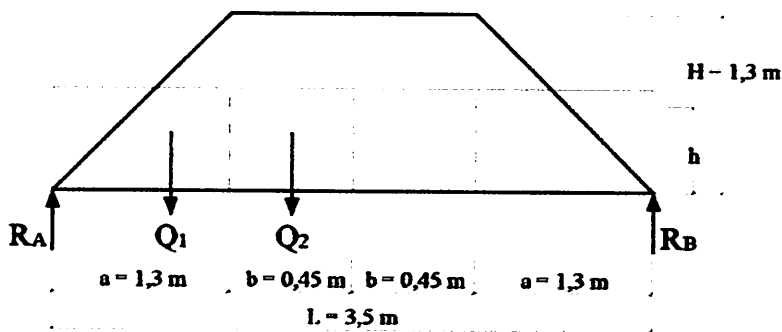
$$h = \frac{2}{3} \times H$$

$$= \frac{2}{3} \times 2,6$$

$$= 0,87 \text{ m} < 1,3 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type j**



$$Q_1 = \frac{1}{2} \times H \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,3 \times 1,3 = 0,85 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = H \times b$$

$$= 1,3 \times 0,45 = 0,59 \text{ m}^2$$

$$R_A = R_B = Q_1 + Q_2$$

$$= 0,85 + 0,59 = 1,43 \text{ m}^2$$

$$M_{\text{Max1}} = R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b \right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= 1,43 \times \frac{1}{2} \cdot 3,5 - 0,85 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,3 + 0,45 \right) - 0,59 \times \frac{1}{2} \cdot 0,45$$

$$= 1,63 \text{ m}^2$$

$$M_{Max2} = 1/8 \times h \times L^2$$

$$= 1/8 \times h \times 3,5^2 = 1,53 h$$

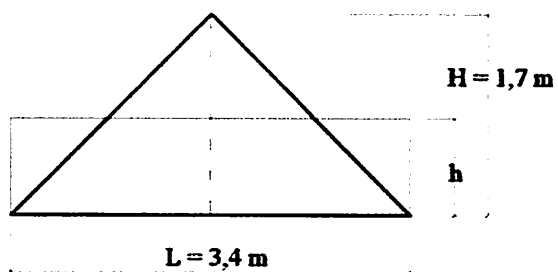
$$M_{Max1} = M_{Max2}$$

$$1,63 = 1,53 h$$

$$h = 1,06 \text{ m} < 1,5 \text{ m}$$

.....ok

❖ Perataan beban type k



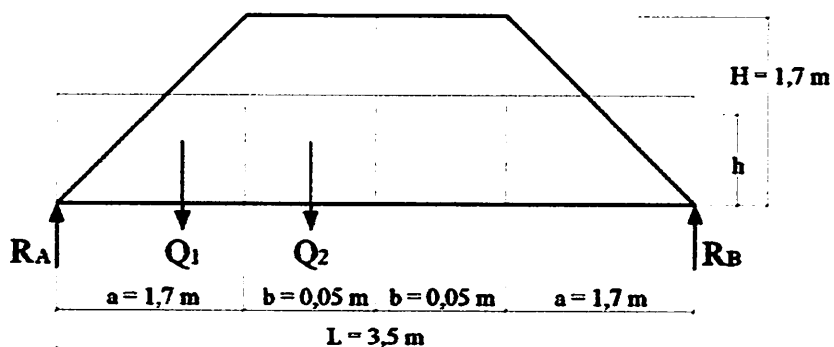
$$h = 2/3 \times H$$

$$= 2/3 \times 1,7$$

$$= 1,13 \text{ m} < 1,7 \text{ m}$$

.....ok

❖ Perataan beban type l



$$Q_1 = \frac{1}{2} \times H \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,7 \times 1,7 = 1,45 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = H \times b$$

$$= 1,7 \times 0,05 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$R_A = R_B = Q_1 + Q_2$$

$$= 1,45 + 0,09 = 1,53 \text{ m}^2$$

$$M_{Max1} = R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b\right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= 1,53 \times \frac{1}{2} \cdot 3,5 - 1,45 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,7 + 0,05\right) - 0,09 \times \frac{1}{2} \cdot 0,05$$

$$= 1,78 \text{ m}^2$$

$$M_{Max2} = \frac{1}{8} \times h \times L^2$$

$$= \frac{1}{8} \times h \times 3,5^2 = 1,53 \text{ h}$$

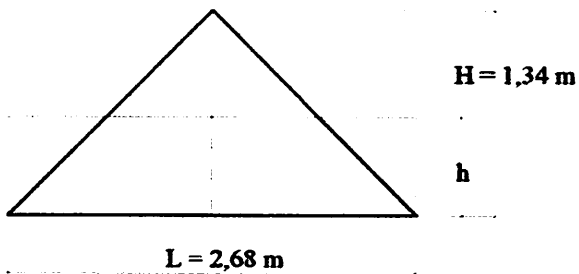
$$M_{Max1} = M_{Max2}$$

$$1,78 = 1,53 \text{ h}$$

$$h = 1,17 \text{ m} < 1,7 \text{ m}$$

.....ok

❖ Perataan beban type m



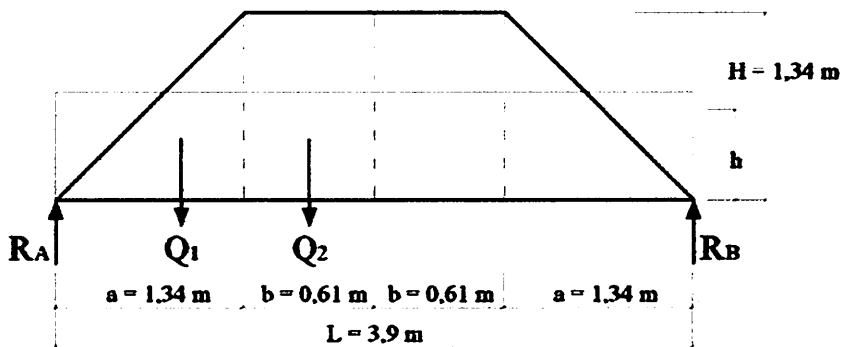
$$h = \frac{2}{3} \times H$$

$$= \frac{2}{3} \times 1,34$$

$$= 0,89 \text{ m} < 1,34 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type n**



$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{1}{2} \times H \times a \\ &= \frac{1}{2} \times 1.34 \times 1.34 = 0.9 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= H \times b \\ &= 1.34 \times 0.61 = 0.82 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_A = R_B &= Q_1 + Q_2 \\ &= 0.9 + 0.82 = 1.72 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{Max1}} &= R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b \right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b \\ &= 1.72 \times \frac{1}{2} \cdot 3.9 - 0.9 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1.34 + 0.61 \right) - 0.82 \times \frac{1}{2} \cdot 0.61 \\ &= 2.15 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{Max2}} &= \frac{1}{8} \times h \times L^2 \\ &= \frac{1}{8} \times h \times 3.9^2 = 1.9 h \end{aligned}$$

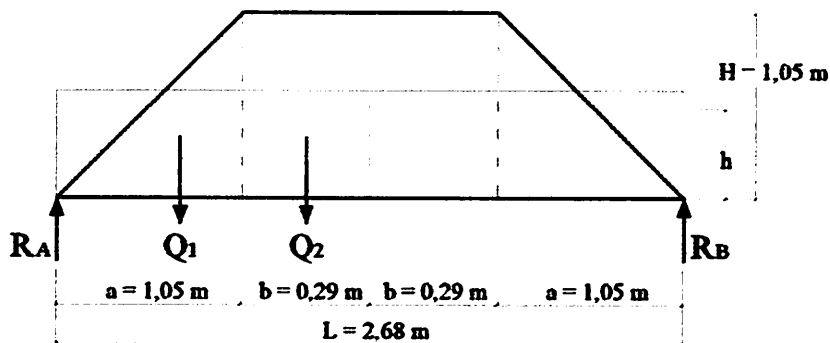
$$M_{\text{Max1}} = M_{\text{Max2}}$$

$$2.15 = 1.9 h$$

$$h = 1.13 \text{ m} < 1.34 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type o**



$$\begin{aligned} Q_1 &= \frac{1}{2} \times H \times a \\ &= \frac{1}{2} \times 1,05 \times 1,05 = 0,55 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= H \times b \\ &= 1,05 \times 0,29 = 0,3 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_A = R_B &= Q_1 + Q_2 \\ &= 0,55 + 0,3 = 0,85 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{Max1}} &= R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b \right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b \\ &= 0,85 \times \frac{1}{2} \cdot 2,68 - 0,55 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,05 + 0,29 \right) - 0,3 \times \frac{1}{2} \cdot 0,29 \\ &= 0,75 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{\text{Max2}} &= \frac{1}{8} \times h \times L^2 \\ &= \frac{1}{8} \times h \times 2,68^2 = 0,9 h \end{aligned}$$

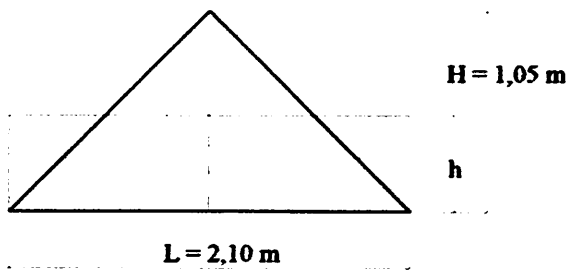
$$M_{\text{Max1}} = M_{\text{Max2}}$$

$$0,75 = 0,9 h$$

$$h = 0,84 \text{ m} < 1,05 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type p**



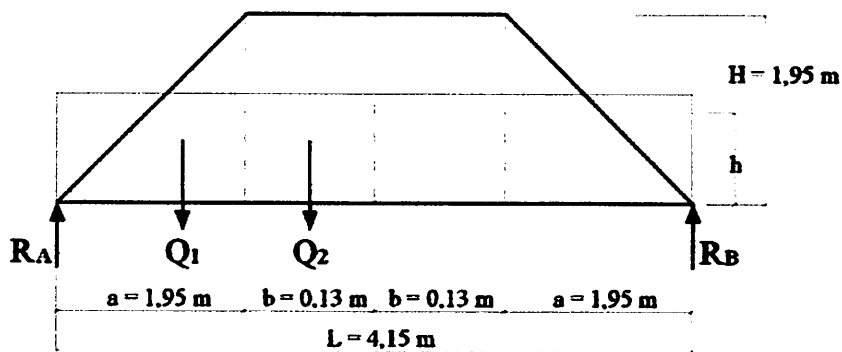
$$h = \frac{2}{3} \times H$$

$$= \frac{2}{3} \times 1,05$$

$$= 0,7 \text{ m} < 1,05 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type q**



$$Q_1 = \frac{1}{2} \times H \times a$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,95 \times 1,95 = 1,90 \text{ m}^2$$

$$Q_2 = H \times b$$

$$= 1,95 \times 0,13 = 0,24 \text{ m}^2$$

$$R_A = R_B = Q_1 + Q_2$$

$$= 1,90 + 0,24 = 2,15 \text{ m}^2$$

$$M_{Max1} = R_A \times \frac{1}{2} \cdot L - Q_1 \times \left(\frac{1}{3} \cdot a + b \right) - Q_2 \times \frac{1}{2} \cdot b$$

$$= 2,15 \times \frac{1}{2} \cdot 4,15 - 1,90 \times \left(\frac{1}{3} \cdot 1,95 + 0,13 \right) - 0,24 \times \frac{1}{2} \cdot 0,13$$

$$= 2,96 \text{ m}^2$$

$$M_{Max2} = 1/8 \times h \times L^2$$

$$= 1/8 \times h \times 4,15^2 = 2,15 h$$

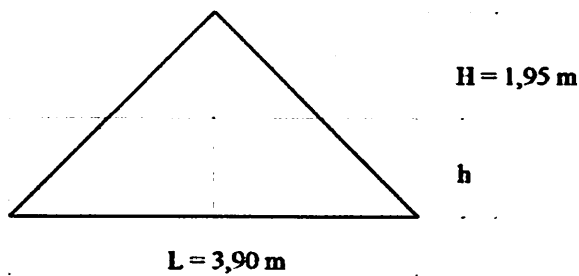
$$M_{Max1} = M_{Max2}$$

$$2,96 = 2,15 h$$

$$h = 1,38 \text{ m} < 1,95 \text{ m}$$

.....ok

❖ **Perataan beban type r**



$$h = 2/3 \times H$$

$$= 2/3 \times 1,95$$

$$= 1,3 \text{ m} < 1,95 \text{ m}$$

.....ok

Type	Tinggi (h) (m)	Type	Tinggi (h) (m)
a	1.33	j	1.06
b	1.57	k	1.13
c	1.22	l	1.17
d	1.00	m	0.89
e	1.67	n	1.13
f	1.32	o	0.84
g	1.13	p	0.70
h	1.12	q	1.38

Tabel 3.8 Hasil perataan beban dengan cara trybutary area

b. Pembebanan Pada Balok

1. Beban mati balok (qD) lantai 2, 3, & 4

$$\text{Beban pelat lantai} : 0,12 \times 1,00 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Beban penutup lantai} : = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Jumlah (D)} = 312 \text{ kg/m}^2$$

Contoh Perhitungan :

Balok line 1 dengan type perataan beban j, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned}\text{Beban mati (qD)} &= D \times \text{tinggi perataan beban (h) type j} \\ &= 312 \times 1,06 \\ &= 330,72 \text{ kg/m}^2\end{aligned}$$

Balok line 3 dengan type perataan beban a & c, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned}\text{Beban mati (qD)} &= D \times (\text{tinggi (h) type a} + \text{tinggi (h) type c}) \\ &= 312 \times (1,33 + 1,22) \\ &= 795,60 \text{ kg/m}^2\end{aligned}$$

Perhitungan pembebanan pada balok untuk selanjutnya ditabelkan sebagai berikut :

Line	Type Perataan Bahan	Tinggi (h) (m)	Bahan Mati Lantai (kg/m ²)	Bahan Pada Balok (kg/m')
1	j	1.06	312.00	330.72
	o	0.84	312.00	262.08
2	a	1.33	312.00	414.96
	e	1.67	312.00	521.04
	d	1.00	312.00	312.00
2a	m + o	1.73	312.00	539.76
	q	1.38	312.00	430.56
	j	1.06	312.00	330.72
	j + l	2.23	312.00	695.76
3	a + c	2.55	312.00	795.60
	c + e	2.89	312.00	901.68
	c + d	2.22	312.00	692.64
	g	1.13	312.00	352.56
	g + l	2.30	312.00	717.60
	h + m	2.01	312.00	627.12
	h + q	2.50	312.00	780.00
3a, 4, 4a	c + c	2.44	312.00	761.28
	g + g	2.26	312.00	705.12
	h + h	2.24	312.00	698.88
5	a + c	2.55	312.00	795.60
	g + g	2.26	312.00	705.12
	h + h	2.24	312.00	698.88
5a	g + g	2.26	312.00	705.12
	h + h	2.24	312.00	698.88
6	a	1.33	312.00	414.96
7	g	1.13	312.00	352.56
	h	1.12	312.00	349.44

Tabel 3.9 Beban mati balok (tributary area) lantai 2, 3 & 4 line 1 s/d 7

Line	Type Perataan Beban	Tinggi (h) (m)	Beban Mati Lantai (kg/m ²)	Beban Pada Balok (kg/m)
A	b	1.57	312.00	489.84
	d	1.00	312.00	312.00
A1	b + b	3.14	312.00	979.68
	d + d	2.00	312.00	624.00
B	b + e	3.24	312.00	1,010.88
	d + d	2.00	312.00	624.00
	b + b	3.14	312.00	979.68
B1	e + f	2.99	312.00	932.88
	d + d	2.00	312.00	624.00
	b + b	3.14	312.00	979.68
C	f + i	2.19	312.00	683.28
	d + d	2.00	312.00	624.00
	b + d	2.57	312.00	801.84
C1	i + i	1.74	312.00	542.88
	k	1.13	312.00	352.56
	d + d	2.00	312.00	624.00
D	i + p	1.57	312.00	489.84
	k + n	2.26	312.00	705.12
	d + d	2.00	312.00	624.00
D1	p	0.70	312.00	218.40
	n + r	2.43	312.00	758.16
	d + d	2.00	312.00	624.00
E	r	1.30	312.00	405.60
	d	1.00	312.00	312.00

Tabel 3.10 Beban mati balok (tributary area) lantai 2, 3 & 4 line A s/d E

2. Beban mati balok (qD) lantai 5 (atap)

$$\text{Beban pelat lantai} \quad : \quad 0,12 \times 1,00 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$$

Contoh Perhitungan :

Balok line 1 dengan type perataan beban j, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned} \text{Beban mati (qD)} &= D \times \text{tinggi perataan beban (h) type j} \\ &= 288 \times 1,06 \\ &= 305,28 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Balok line 3 dengan type perataan beban a & c, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned} \text{Beban mati (qD)} &= D \times (\text{tinggi (h) type a} + \text{tinggi (h) type c}) \\ &= 288 \times (1,33 + 1,22) \\ &= 734,40 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Perhitungan pembebanan pada balok untuk selanjutnya ditabelkan sebagai berikut :

Line	Type Perataan Beban	Tinggi (h) (m)	Beban Mati Lantai (kg/m ²)	Beban Pada Balok (kg/m')
1	j	1.06	288.00	305.28
	o	0.84	288.00	241.92
2	a	1.33	288.00	383.04
	e	1.67	288.00	480.96
	d	1.00	288.00	288.00
2a	m + o	1.73	288.00	498.24
	q	1.38	288.00	397.44
	j	1.06	288.00	305.28
	j + l	2.23	288.00	642.24
3	a + c	2.55	288.00	734.40
	e	1.67	288.00	480.96
	d	1.00	288.00	288.00
	l	1.17	288.00	336.96
	h + m	2.01	288.00	578.88
	h + q	2.50	288.00	720.00
3a, 4, 4a	c + c	2.44	288.00	702.72
	c	1.22	288.00	351.36
	h + h	2.24	288.00	645.12
5	a + c	2.55	288.00	734.40
	g	1.13	288.00	325.44
	h + h	2.24	288.00	645.12
5a	g + g	2.26	288.00	650.88
	h + h	2.24	288.00	645.12
6	a	1.33	288.00	383.04
7	g	1.13	288.00	325.44
	h	1.12	288.00	322.56

Tabel 3.11 Beban mati balok (tributary area) lantai 5 (atap) line 1 s/d 7

Line	Type Perataan Bahan	Tinggi (h) (m)	Beban Mati Lantai (kg/m ²)	Beban Pada Balok (kg/m)
A	b	1.57	288.00	452.16
	d	1.00	288.00	288.00
A1	b + b	3.14	288.00	904.32
	d + d	2.00	288.00	576.00
B	b + e	3.24	288.00	933.12
	d + d	2.00	288.00	576.00
	b + b	3.14	288.00	904.32
B1	e + f	2.99	288.00	861.12
	d	1.00	288.00	288.00
	d + d	2.00	288.00	576.00
	b + b	3.14	288.00	904.32
C	f + i	2.19	288.00	630.72
	d	1.00	288.00	288.00
	b + d	2.57	288.00	740.16
C1	i + i	1.74	288.00	501.12
	k	1.13	288.00	325.44
	d + d	2.00	288.00	576.00
D	i + p	1.57	288.00	452.16
	k + n	2.26	288.00	650.88
	d	1.00	288.00	288.00
	d + d	2.00	288.00	576.00
D1	p	0.70	288.00	201.60
	n + r	2.43	288.00	699.84
	d + d	2.00	288.00	576.00
E	r	1.30	288.00	374.40
	d	1.00	288.00	288.00

Tabel 3.12 *Beban mati balok (tributary area) lantai 5 (atap) line A s/d E*

3. Beban hidup balok (qL) lantai 2, 3, & 4

$$\text{Beban hidup lantai (L)} \quad : \quad = 250 \text{ kg/m}^2$$

Contoh Perhitungan :

Balok line 1 dengan type perataan beban j, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned} \text{Beban mati (qL)} &= L \times \text{tinggi perataan beban (h) type j} \\ &= 250 \times 1,06 \\ &= 265,00 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Balok line 3 dengan type perataan beban a & c, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned} \text{Beban mati (qD)} &= D \times (\text{tinggi (h) type a} + \text{tinggi (h) type c}) \\ &= 250 \times (1,33 + 1,22) \\ &= 637,5 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Perhitungan pembebanan pada balok untuk selanjutnya ditabelkan sebagai berikut :

Line	Type Perataan Beban	Tinggi (h)	Beban Mati Lantai (kg/m²)	Beban Pada Balok (kg/m')
1	j	1.06	250.00	265.00
	o	0.84	250.00	210.00
2	a	1.33	250.00	332.50
	e	1.67	250.00	417.50
	d	1.00	250.00	250.00
2a	m + o	1.73	250.00	432.50
	q	1.38	250.00	345.00
	j	1.06	250.00	265.00
	j + l	2.23	250.00	557.50
3	a + c	2.55	250.00	637.50
	c + e	2.89	250.00	722.50
	c + d	2.22	250.00	555.00
	g	1.13	250.00	282.50
	g + l	2.30	250.00	575.00
	h + m	2.01	250.00	502.50
	h + q	2.50	250.00	625.00
3a, 4, 4a	c + c	2.44	250.00	610.00
	g + g	2.26	250.00	565.00
	h + h	2.24	250.00	560.00
5	a + c	2.55	250.00	637.50
	g + g	2.26	250.00	565.00
	h + h	2.24	250.00	560.00
5a	g + g	2.26	250.00	565.00
	h + h	2.24	250.00	560.00
6	a	1.33	250.00	332.50
7	g	1.13	250.00	282.50
	h	1.12	250.00	280.00

Tabel 3.13 Beban hidup balok (tributary area) lantai 2,3 & 4 line 1 s/d 7

Line	Type Perataan Beban	Tinggi (h) (m)	Beban Mati Lantai (kg/m²)	Beban Pada Balok (kg/m')
A	b	1.57	250.00	392.50
	d	1.00	250.00	250.00
A1	b + b	3.14	250.00	785.00
	d + d	2.00	250.00	500.00
B	b + e	3.24	250.00	810.00
	d + d	2.00	250.00	500.00
	b + b	3.14	250.00	785.00
B1	e + f	2.99	250.00	747.50
	d + d	2.00	250.00	500.00
	b + b	3.14	250.00	785.00
C	f + i	2.19	250.00	547.50
	d + d	2.00	250.00	500.00
	b + d	2.57	250.00	642.50
C1	i + i	1.74	250.00	435.00
	k	1.13	250.00	282.50
	d + d	2.00	250.00	500.00
D	i + p	1.57	250.00	392.50
	k + n	2.26	250.00	565.00
	d + d	2.00	250.00	500.00
D1	p	0.70	250.00	175.00
	n + r	2.43	250.00	607.50
	d + d	2.00	250.00	500.00
E	r	1.30	250.00	325.00
	d	1.00	250.00	250.00

Tabel 3.14 Beban hidup balok (tributary area) lantai 2,3 & 4 line A s/d E

4. Beban hidup balok (qL) lantai 5 (atap)

$$\text{Beban hidup lantai atap} : = 100 \text{ kg/m}^2$$

Contoh Perhitungan :

Balok line 1 dengan type perataan beban j, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned}\text{Beban hidup (qD)} &= D \times \text{tinggi perataan beban (h) type j} \\ &= 100 \times 1,06 \\ &= 106,00 \text{ kg/m'}\end{aligned}$$

Balok line 3 dengan type perataan beban a & c, maka beban yang diterima balok adalah :

$$\begin{aligned}\text{Beban hidup (qD)} &= D \times (\text{tinggi (h) type a} + \text{tinggi (h) type c}) \\ &= 100 \times (1,33 + 1,22) \\ &= 255,00 \text{ kg/m'}\end{aligned}$$

Perhitungan pembebanan pada balok untuk selanjutnya ditabelkan sebagai berikut :

Line	Type Perataan Beban	Tinggi (h) (m)	Beban Mati Lantai (kg/m ²)	Beban Pada Balok (kg/m')
1	j	1.06	100.00	106.00
	o	0.84	100.00	84.00
2	a	1.33	100.00	133.00
	e	1.67	100.00	167.00
	d	1.00	100.00	100.00
2a	m + o	1.73	100.00	173.00
	q	1.38	100.00	138.00
	j	1.06	100.00	106.00
	j + l	2.23	100.00	223.00
3	a + c	2.55	100.00	255.00
	e	1.67	100.00	167.00
	d	1.00	100.00	100.00
	l	1.17	100.00	117.00
	h + m	2.01	100.00	201.00
	h + q	2.50	100.00	250.00
3a, 4, 4a	c + c	2.44	100.00	244.00
	c	1.22	100.00	122.00
	h + h	2.24	100.00	224.00
5	a + c	2.55	100.00	255.00
	g	1.13	100.00	113.00
	h + h	2.24	100.00	224.00
5a	g + g	2.26	100.00	226.00
	h + h	2.24	100.00	224.00
6	a	1.33	100.00	133.00
7	g	1.13	100.00	113.00
	h	1.12	100.00	112.00

Tabel 3.15 Beban hidup balok (tributary area) lantai 5 (atap line 1 s/d 7

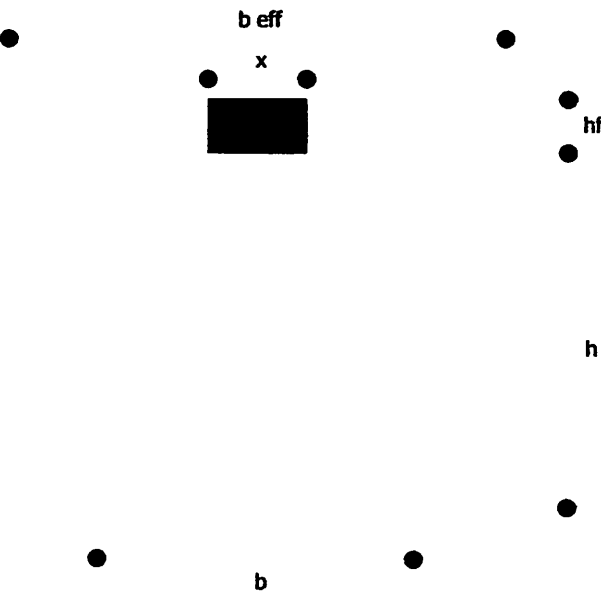
Line	Type Perataan Beban	Tinggi (h) (m)	Beban Mati Lantai (kg/m²)	Beban Pada Balok (kg/m')
A	b	1.57	100.00	157.00
	d	1.00	100.00	100.00
A1	b + b	3.14	100.00	314.00
	d + d	2.00	100.00	200.00
B	b + e	3.24	100.00	324.00
	d + d	2.00	100.00	200.00
	b + b	3.14	100.00	314.00
B1	e + f	2.99	100.00	299.00
	d	1.00	100.00	100.00
	d + d	2.00	100.00	200.00
	b + b	3.14	100.00	314.00
C	f + i	2.19	100.00	219.00
	d	1.00	100.00	100.00
	d + d	2.00	100.00	200.00
	b + d	2.57	100.00	257.00
C1	i + i	1.74	100.00	174.00
	k	1.13	100.00	113.00
	d + d	2.00	100.00	200.00
D	i + p	1.57	100.00	157.00
	k + n	2.26	100.00	226.00
	d	1.00	100.00	100.00
	d + d	2.00	100.00	200.00
D1	p	0.70	100.00	70.00
	n + r	2.43	100.00	243.00
	d + d	2.00	100.00	200.00
E	r	1.30	100.00	130.00
	d	1.00	100.00	100.00

Tabel 3.16 Beban hidup balok (tributary area) lantai 5 (atap line A s/d E

3.9 Perhitungan Momen Inersia Komposit

- **Balok WF 350.175.7.11**

$h = 35 \text{ cm}$	$I_x = 13600 \text{ cm}^4$
$b = 17,5 \text{ cm}$	$I_y = 984 \text{ cm}^4$
$tw = 0,7 \text{ cm}$	$As = 63,14 \text{ cm}^2$
$tf = 1,1 \text{ cm}$	



$$\begin{aligned}
 E_c &= 0,041 \cdot w^{1,5} \cdot \text{---} \\
 &= 0,041 \cdot 2400^{1,5} \cdot \text{---} \\
 &= 83495,169 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

$$E_s = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2 = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Mpa}$$

$$n = \text{---} = \text{---} = 2,515$$

- Lebar efektif plat beton

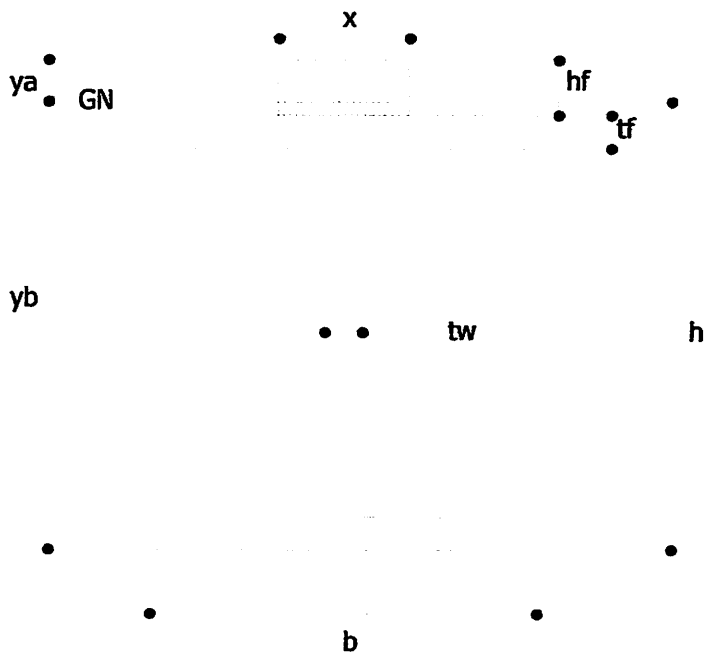
$$B_{\text{eff}} = \frac{1}{4} \cdot L = \frac{1}{4} \cdot 800 = 200 \text{ cm}$$

$$= b_o = 800 \text{ cm}$$

$$= b_f + 16h_f = 17,5 + 16 \cdot 2 = 209,5 \text{ m}$$

b_{eff} dipakai yang terkecil, yaitu 200 cm

$$x = \frac{M}{A_s f_y} = \frac{1000}{10 \cdot 400} = 79,522 \text{ cm}$$



Tabel 3.17 Statis momen

NO	Luas Penampang	Jarak Terhadap Sisi Bawah	Statis Momen
	F (cm ²)	a (cm ²)	F . a (cm ³)
1	12 . 12,250 = 147	41	6027
2	1,1 . 17,5 = 19,25	34,45	663,163
3	32,8 . 0,7 = 22,96	17,5	401,8
4	1,1 . 17,5 = 19,25	0,55	105,875
	Σ F = 208,46		Σ F . a = 7102,551

$$y_b = \frac{\sum F \cdot a}{\sum F} = \frac{7102,551}{208,46} = 34,072 \text{ cm}$$

$$y_a = h - y_b = 47 - 34,072 = 12,928 \text{ cm}$$

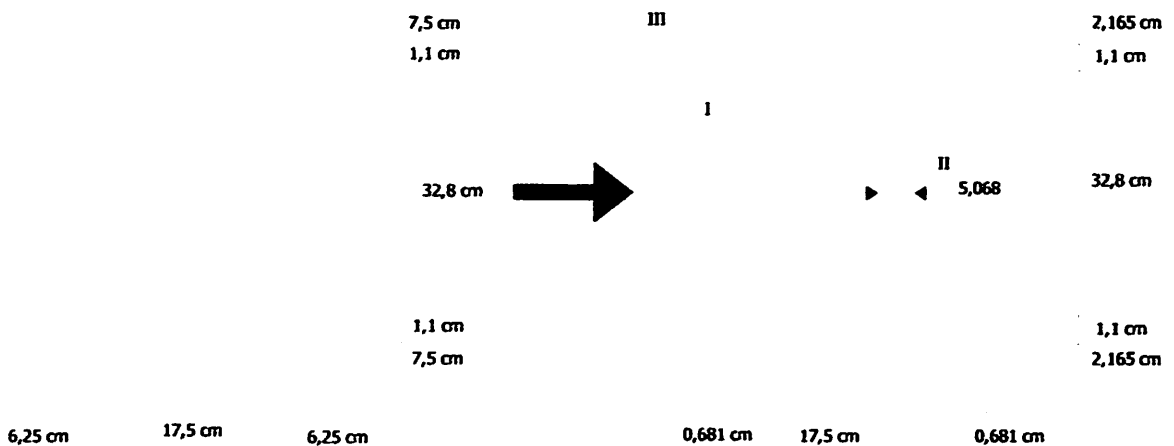
Tabel 3.18 Momen Inersia

No	F (cm ²)	Jarak terhadap GN	Momen Inersia
		y (cm)	$\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 + F \cdot Y^2$ (cm ⁴)
1	147	6,928	$(\frac{1}{12} \cdot 12,25 \cdot 12^3) + (147 \cdot 6,928^2) = 8819,586$
2	19,25	0,378	$(\frac{1}{12} \cdot 75 \cdot 1,1^3) + (19,25 \cdot 0,378^2) = 4,692$
3	22,96	16,572	$(\frac{1}{12} \cdot 0,7 \cdot 32,8^3) + (22,96 \cdot 16,572^2) = 8363,973$
4	19,25	33,522	$(\frac{1}{12} \cdot 17,5 \cdot 1,1^3) + (19,25 \cdot 33,522^2) = 21633,637$
	Σ F = 208,46		Σ I = 38821,888

- **Kolom WF 350.175.7.11**

h	$= 35 \text{ cm}$	A_s	$= 63,14 \text{ cm}^2$
b	$= 17,5 \text{ cm}$	I_x	$= 13600 \text{ cm}^4$
t_f	$= 1,1 \text{ cm}$	I_y	$= 984 \text{ cm}^4$
t_w	$= 0,7 \text{ cm}$	i_x	$= 14,7 \text{ cm}$
i_y	$= 3,95 \text{ cm}$		
W_x	$= 775 \text{ cm}^3$		
W_y	$= 112 \text{ cm}^3$		

- **Transformasi penampang beton menjadi baja**



Gambar 3.10 Tranformasi kolom WF 350.175.7.11

- Transformasi penampang Beton ke Baja

$$I = \frac{\frac{1,1 \cdot 6,25}{9,184}}{1,1} = 0,681 \text{ cm}$$

$$II = \frac{\frac{32,8 \cdot 14,65}{9,184}}{32,8} = 1,595 \text{ cm}$$

$$III = \frac{\frac{7,5 \cdot 30}{9,184}}{22,054} = 2,165 \text{ cm}$$

- Momen Inersia

$$\begin{aligned} I_x &= (1/12 \cdot b \cdot h^3) + (A \cdot y^2) \\ &= \left[\left(\frac{1}{12} \cdot 18,862 \cdot 3,265^3 \right) \times 2 \right] + [(18,862 \cdot 3,265 \cdot 18,033^2) \cdot 2] \\ &\quad + (1/12 \cdot 3,89 \cdot 32,8^3) \\ &= 51601,635 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_y &= (1/12 \cdot b^3 \cdot h) \\ &= \left[\left(\frac{1}{12} \cdot 18,862^3 \cdot 3,265 \right) \times 2 \right] + (1/12 \cdot 3,89^3 \cdot 32,8) \\ &= 3812,595 \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

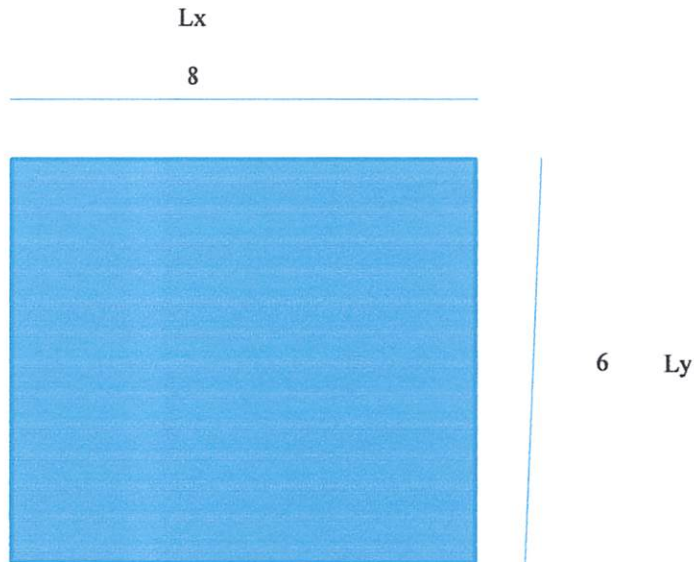
- Penampang kolom yang baru setelah transformasi

h	= 393,3	mm	As	= 252,441 cm ²
b	= 188,62	mm	Ix	= 51601,635cm ⁴
tf	= 32,65	mm	Iy	= 3812,595 cm ⁴
tw	= 38,9	mm	Ix	= 14,297 cm
iy	= 3,886	cm		
Wx	= 2624,034	cm ³		
Wy	= 193,887	cm ³		

BAB IV

ANALISA PERENCANAAN

4.1 Perhitungan Plat Lantai



- Tebal Plat Minimum

$$\begin{aligned}
 - \text{ h min} &> \frac{ln \left(\frac{0.8 + fy}{1500} \right)}{36 + 9 \times \beta} \\
 &> \frac{6000 \left(\frac{0.8 + 240}{1500} \right)}{36 + 9 \times 0.75} \\
 &> 119.55 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

- Tebal Plat Maximum

$$\begin{aligned}
 - \text{ h max} &> \frac{ln \left(\frac{0.8 + fy}{1500} \right)}{36 + 9 \times \beta} \\
 &> \frac{6000 \left(\frac{0.8 + 240}{1500} \right)}{36} \\
 &> 160 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

- Pelat lantai yang ditinjau merupakan tumpuan jepit. Tebal minimum didapat 150 mm dari (Tabel 10. tabel minimum pelat tanpa balok interior SNI 03-2847-2002)

maka digunakan tebal plat : 150 mm

- Pelat lantai yang ditinjau pada :

- Tebal Pelat lantai	:	150	mm	-	f_c	=	30	Mpa
- Tebal Keramik	:	20	mm	-	f_y	=	240	Mpa
- Tebal Spesi	:	20	mm					
- Berat Jenis beton	:	2.4	t/m ³					
- Berat Jenis pasir	:	1.6	t/m ³					
- Berat Jenis spesi	:	2.1	t/m ³					

- Perhitungan Pelat Lantai

Kontrol arah penulangan :

$$- \frac{L_y}{L_x} < 2$$

$$- \frac{6}{8} < 2$$

$$- 0.75 < 2 \rightarrow \text{termasuk pelat dua arah}$$

- Perhitungan Pembebanan

- Beban Mati (qd)

- Beban sendiri plat	:	0.15 x	2400	=	360	kg/m ²
- Spesi pasangan	:	0.02 x	2100	=	42	kg/m ²
- Tegel keramik	:	0.02 x	2400	=	48	kg/m ²
- Berat plafond	:			=	30	kg/m ²
					<u>480</u>	kg/m ²

- Beban hidup (ql) untuk bangunan restoran

$$- \text{Beban hidup (ql)} : 250 \text{ kg/m}^2$$

- Beban terfaktor (qu)

$$\text{untuk tinjauan 1 m lebar qd : } 480 \text{ kg/m}^2 \text{ dan ql } 250 \text{ kg/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 q_u &= 1.2 \times q_d + 1.6 \times q_l \\
 &= 1.2 \times 480 + 1.6 \times 250 \\
 &= 976 \text{ kg/m}^2 \\
 &= 0.976 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

- **Pembatasan tulangan pelat**

Pembatasan tulangan pelat didasarkan pada teori kekuatan batas :

$$\begin{aligned}
 - \quad P_b &= \frac{0.85 \times \beta \times f_c}{f_y} + \frac{600}{600 + f_y} \\
 &= \frac{0.85 \times 0.85 \times 30}{240} + \frac{600}{600 + 240} \\
 &= 0.804598
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \quad P_{max} &= 1 \times P_b \\
 &= 0.603449
 \end{aligned}$$

$$- \quad P_{min} = 0.0025 \quad (\text{untuk pelat})$$

- **Perhitungan Momen Pelat**

- Tebal pelat (h) : 150 mm
- Tebal selimut beton (p) : 20 mm
- Tulangan rencana : D 10
- Ly : 6000 mm
- Lx : 8000 mm
- Ly/Lx : 0.75

Momen pelat dihitung berdasarkan harga perbandingan Ly/Lx dan interpolasi koefisien-

koefisien pengali pada tabel perhitungan beton bertulang (*Gideon H Kusuma, Hal 25*)

$$\begin{aligned}
 - \quad M_{lx} &= 0.001 \times q_u \times L_x^2 \times X \\
 &= 0.001 \times 0.98 \times 64 \times 33.5 = 2.092544 \text{ tm} \\
 - \quad M_{ly} &= 0.001 \times q_u \times L_x^2 \times Y \\
 &= 0.001 \times 0.98 \times 64 \times 44.5 = 2.779648 \text{ tm} \\
 - \quad M_{tx} &= 0.001 \times q_u \times L_x^2 \times X \\
 &= 0.001 \times 0.98 \times 64 \times 33.5 = 2.092544 \text{ tm} \\
 - \quad M_{ty} &= 0.001 \times q_u \times L_x^2 \times Y \\
 &= 0.001 \times 0.98 \times 64 \times 44.5 = 2.779648 \text{ tm} \\
 - \quad M_{tx} &= 0.5 \times M_{lx} = 1.046272 \text{ tm} \\
 - \quad M_{ty} &= 0.5 \times M_{ly} = 1.389824 \text{ tm}
 \end{aligned}$$

Perhitungan penulangan pelat

Tinggi efektif pelat :

$$\begin{aligned} - \quad dx &= h - p - 0.5 \times D \text{ tulangan} \\ &= 150 - 20 - 0.5 \times 10 \\ &= 125 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \quad dy &= h - p - D \text{ tulangan} - 1 D \text{ tulangan} \\ &= 150 - 20 - 10 - 5 \\ &= 115 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Tulangan Lapangan Arah X

$$b : 1000 \text{ mm} \quad dx : 125 \text{ mm}$$

$$- \quad Mu = Mb = 2 \text{ tm} = 20,925,440 \text{ Nmm}$$

$$- \quad Mn = \frac{Mu}{\Phi} = \frac{20925440}{0.8} = 26,156,800 \text{ Nmm}$$

$$- \quad Rn = \frac{Mn}{b \cdot dx^2} = \frac{26,156,800.00}{1000 \times 15625} = 1.6740352$$

$$- \quad m = \frac{fy}{1 \cdot fc} = \frac{240}{0.85 \cdot 30} = 9.41176471$$

$$\begin{aligned} - \quad p &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times Rn}{fy}} \right) \\ &= \frac{1}{9.411765} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 9 \times 1.674}{240}} \right) \\ &= 0.00722049 \end{aligned}$$

$$- p < P_{\max} = 0.00722049 < 0.60344866$$

→ digunakan tulangan tunggal

$$- p < P_{\min} = 0.00722049 > 0.0025$$

→ digunakan $p = 0.00722049$

$$- A_s \text{ perlu} = 0.00722 \times b \times d_x = 0.00722 \times 1000 \times 125 = 902.5613 \text{ mm}^2$$

$$- n \text{ tulangan} = \frac{A_s \text{ perlu}}{0 \times \Pi \times d^2} = \frac{902.561261}{0.25 \times 3 \times 100} = 11.4976 \rightarrow 5 \text{ buah}$$

$$- \text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{5} = 200 \text{ mm}$$

- Dipakai tulangan D 10 - 200

$$- A_s \text{ ada} = 0.25 \times \Pi \times d^2 \times \frac{1000}{200} = 392.50 \text{ mm}^2 > 902.561261 \text{ mm}^2$$

memenuhi syarat

- Tulangan Lapangan Arah Y

$$b : 1000 \text{ mm} \quad dx : 115 \text{ mm}$$

$$- M_u = M_{ly} = 3 \text{ tm} = 27,796,480.00 \text{ Nmm}$$

$$- M_n = \frac{M_u}{\Phi} = \frac{27796480}{0.8} = 34,745,600.00 \text{ Nmm}$$

$$- R_n = \frac{M_n}{b \cdot d_y^2} = \frac{34,745,600.00}{1000 \times 13225} = 2.62726654$$

$$- m = \frac{f_y}{1 \cdot f_c} = \frac{240}{0.85 \cdot 30} = 9.41176471$$

$$\begin{aligned}
 - p &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}} \right) \\
 &= \frac{1}{9.411765} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 9 \times 2.627}{240}} \right) \\
 &= 0.011577739
 \end{aligned}$$

$$- p < P_{\max} = 0.01157774 < 0.60344866$$

→ digunakan tulangan tunggal

$$- p < P_{\min} = 0.01157774 < 0.0025$$

→ digunakan $P_{\min} = 0.0025$

$$\begin{aligned}
 - \text{As perlu} &= 0.0025 \times b \times dx = 0.0025 \times 1000 \times 115 \\
 &= 287.5 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - n \text{ tulangan} &= \frac{\text{As perlu}}{0 \times \Pi \times d^2} = \frac{287.5}{0.25 \times 3 \times \#} \\
 &= 3.66242 \rightarrow 4 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

$$- \text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm} \rightarrow 250 \text{ mm}$$

- Dipakai tulangan D 10 - 250

$$\begin{aligned}
 - \text{As ada} &= 0.25 \times \Pi \times d^2 \times \frac{1000}{250} \\
 &= 314.00 \text{ mm}^2 > 287.5 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

memenuhi syarat

- Tulangan Tumpuan Arah X

$$b : 1000 \text{ mm} \quad dx : 125 \text{ mm}$$

$$- M_u = M_b = 2 \text{ tm} = 20,925,440.00 \text{ Nmm}$$

$$- M_n = \frac{M_u}{\Phi} = \frac{20925440}{0.8} = 26,156,800.00 \text{ Nmm}$$

$$- R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{26,156,800.00}{1000 \times 15625} = 1.6740352$$

$$- m = \frac{f_y}{1 - f_c} = \frac{240}{0.85 \times 30} = 9.41176471$$

$$\begin{aligned} - p &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times R_n}{f_y}} \right) \\ &= \frac{1}{9.411765} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 9 \times 1.674}{240}} \right) \\ &= 0.00722049 \end{aligned}$$

$$- p < 0.00722 = 0.00722049 < 0.60344866$$

→ digunakan tulangan tunggal

$$- p < 0.007220 = 0.00722049 < 0.0025$$

→ digunakan $P_{min} = 0.00722049$

$$\begin{aligned} - A_s \text{ perlu} &= 0.00722 \times b \times d = 0.00722 \times 1000 \times 125 \\ &= 902.5613 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - n \text{ tulangan} &= \frac{A_s \text{ perlu}}{0 \times \prod \times d^2} = \frac{902.561261}{0.25 \times 3 \times 100} \\ &= 11.4976 \rightarrow 5 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$- \text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{5} = 200 \text{ mm}$$

- Dipakai tulangan D 10 - 200

$$\begin{aligned} - A_s \text{ ada} &= 0.25 \times \prod \times d^2 \times \frac{1000}{200} \\ &= 392.50 \text{ mm}^2 > 902.561261 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

memenuhi syarat

- Tulangan Tumpuan Arah Y

$$b : 1000 \text{ mm} \quad dx : 115 \text{ mm}$$

$$- Mu = Mty = 3 \text{ tm} = 27,796,480.00 \text{ Nmm}$$

$$- Mn = \frac{Mu}{\Phi} = \frac{27796480}{0.8} = 34,745,600.00 \text{ Nmm}$$

$$- Rn = \frac{Mn}{b \cdot dy^2} = \frac{34,745,600.00}{1000 \times 13225} = 2.62726654$$

$$- m = \frac{fy}{1 \cdot fc} = \frac{240}{0.85 \cdot 30} = 9.41176471$$

$$\begin{aligned} - p &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times m \times Rn}{fy}} \right) \\ &= \frac{1}{9.411765} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 9 \times 2.627}{240}} \right) \\ &= 0.011577739 \end{aligned}$$

$$- p < P_{\max} = 0.01157774 < 0.60344866$$

→ digunakan tulangan tunggal

$$- p < P_{\min} = 0.01157774 < 0.0025$$

→ digunakan $P = 0.0025$

$$\begin{aligned} - As_{\text{perlu}} &= 0.0025 \times b \times dx = 0.0025 \times 1000 \times 115 \\ &= 287.5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - n_{\text{tulangan}} &= \frac{As_{\text{perlu}}}{0.25 \times \Pi \times d^2} = \frac{287.5}{0.25 \times 3 \times 100} \\ &= 3.66242 \rightarrow 4 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$- \text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm} \rightarrow 250 \text{ mm}$$

- Dipakai tulangan D 10 - 250

$$\begin{aligned}
 - \text{ As ada} &= 0.25 \times \Pi \times d^2 \times \frac{1000}{250} \\
 &= 314.00 \text{ mm}^2 > 287.5 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

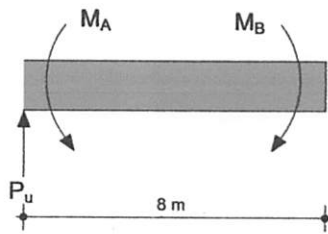
memenuhi syarat

- Rekap

Nd	Jenis Penulangan	Hasil
1	Lapangan arah X	D 10 - 200
2	Lapangan arah Y	D 10 - 250
3	Tumpuan arah X	D 10 - 200
4	Tumpuan arah Y	D 10 - 250

4.2. Perencanaan Balok Sebelum Komposit

Balok WF 350 × 175 × 7 × 11

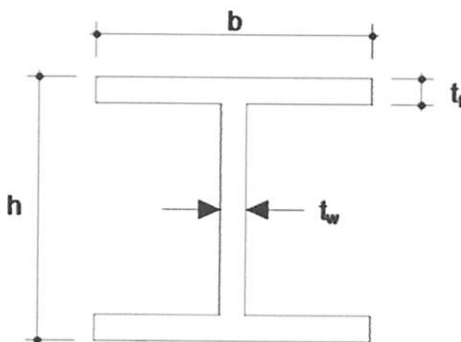


Data statika :

$$M_A = 31231 \text{ kgcm}$$

$$M_B = 212310 \text{ kgcm}$$

$$V_x = 328.3656 \text{ kN} = 32836,56 \text{ kgcm}$$



Data profil balok :

$$h = 350 \text{ mm} \quad A = 63.14 \text{ cm}^2 \quad i_y = 3.95 \text{ cm}$$

$$b = 175 \text{ mm} \quad I_x = 13600 \text{ cm}^4 \quad w_x = 775 \text{ cm}^3$$

$$t_f = 11 \text{ mm} \quad I_y = 984 \text{ cm}^4 \quad w_y = 112 \text{ cm}^3$$

$$t_w = 7 \text{ mm} \quad i_x = 14.7 \text{ cm} \quad r = 14 \text{ cm}$$

kuat lentur penampang dengan pengaruh tekuk local

- Kontrol penampang

- Sayap

$$\lambda = \frac{175}{2 \times 11} = 7,955$$

$$\lambda_p = \frac{170}{\sqrt{240}} = 10,973$$

$$\lambda_r = \frac{370}{\sqrt{(240-70)}} = 28,378$$

- Badan

$$\lambda = \frac{h-2t_f-2r}{t_w} = \frac{350-(2 \times 11)-(2 \times 14)}{7} = 42,857$$

$$\lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{240}} = 108,444$$

$$\lambda_r = \frac{2550}{\sqrt{240}} = 164,602$$

karena $\lambda < \lambda_p$, maka penampang kompak dan kapasitas momen penampang dihitung dengan distribusi tegangan plastis.

- Momen nominal

$$M_n = M_p$$

$$\begin{aligned}
 M_p &= 1,12 \cdot f_y \cdot W_x \\
 &= 1,12 \times 2400 \times 775 \\
 &= 2083200 \text{ kgcm} \\
 &= 20832 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

Syarat :

$$\begin{aligned}
 \phi M_n &\geq M_u \\
 0,9 \times 20832 &\geq 27120 \text{ kgcm} \\
 18748,8 \text{ kgm} &\geq 271,2 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

Kuat lentur nominal penampang dengan pengaruh tekuk lateral – torsional

$$\begin{aligned}
 L_p &= 1,76 r_y \sqrt{\frac{E}{f_y}} \\
 &= 1,76 \times 3,96 \times \sqrt{\frac{2,1 \times 10^5}{240}} \\
 &= 205,643 \text{ cm} \\
 G &= 0,81 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 \\
 I_w &= \frac{I_y \cdot h^2}{4}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{984 \times 35^2}{4} = 301350 \text{ cm}^6$$

$$J = \frac{1}{3} (H \cdot t_f^3 + 2 \cdot B \cdot t_w^3)$$

$$= \frac{1}{3} (35 \times 1,1^3 + 2 \times 17,5 \times 0,7^2) = 16,112 \text{ cm}^4$$

$$X1 = \frac{\pi}{S} \sqrt{\frac{EGJA}{2}}$$

$$= \frac{\pi}{775} \sqrt{\frac{2.1 \times 10^6 \times 0.81 \times 10^6 \times 16,112 \times 63,14}{2}}$$

$$= 119237,358 \text{ kg/cm}^2$$

$$X2 = 4 \cdot \left[\frac{S}{GJ} \right]^2 \times \frac{Iw}{Iy}$$

$$= 4 \cdot \left[\frac{775}{0.81 \times 10^6 \times 16,112} \right]^2 \times \frac{301350}{984}$$

$$= 4,320 \times 10^{-6} \text{ cm}^4/\text{kg}^2$$

$$Lr = \frac{r_y X1}{(f_y - f_r)} \sqrt{1 + \sqrt{1 + X2 (f_y - f_r)^2}}$$

$$= \frac{3,95 \times 119237,358}{(2400 - 700)} \sqrt{1 + \sqrt{1 + 4,320 \times 10^{-6} (2400 - 700)^2}}$$

$$= 598,852 \text{ cm}$$

Karena $L_p < L \leq L_r$, maka momen nominal yang terjadi :

$$Cb = \frac{12.5 M_{max}}{2.5 M_{max} + 3 M_A + 4 M_B + 3 M_C}$$

$$= \frac{12.5 \times 27120}{(12.5 \times 27120) + (3 \times 342,58) + (4 \times 3366,55) + (3 \times 350,77)}$$

$$= 0,956152$$

$$M_p = 1,12 \cdot f_y \cdot S_x$$

$$= 1,12 \times 2400 \times 775$$

$$= 20832 \text{ kgm}$$

$$M_r = (f_y - f_r) S_x$$

$$= (2400 - 700) \times 775$$

$$= 1317500 \text{ kgcm}$$

$$M_n = C_b \left[M_r + (M_p - M_r) \frac{(L_r - L)}{(L_r - L_p)} \right] \leq M_p$$

$$= 1,832 \times \left[1317500 + (2083200 - 1317500) \frac{(598,852 - 800)}{(598,852 - 205,643)} \right]$$

$$= 1696070 \text{ kgcm} = 16960.6999 \text{ kgm}$$

Nilai nominal tidak boleh melebihi momen plastis (M_p) maka nilai nominal diambil sama dengan $M_p = 21696070 \text{ kgcm} = 16960.6999 \text{ kgm}$.

Syarat :

$$\phi M_n \geq M_u$$

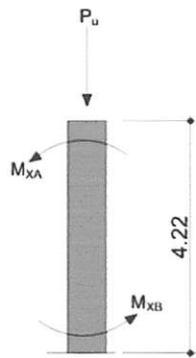
$$0,9 \times 16960.6999 \geq 271.2 \text{ kgm}$$

$$15264.63 \text{ kgm} \geq 271.2 \text{ kgm}$$

.....OK!

4.3. Perencanaan Kolom

Kolom WF 350 x 175 x 7 11



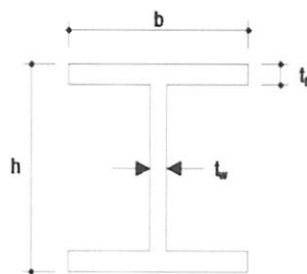
Data statika :

$$M_{XA} = 2285,8 \text{ kgm}$$

$$M_{XB} = 4708,7 \text{ kgm}$$

$$V_x = 789.655 \text{ kg}$$

$$P_u = 59538.73 \text{ kg}$$



Data profil kolom :

$$h = 350 \text{ mm} \quad A = 63.14 \text{ cm}^2 \quad i_y = 3.95 \text{ cm}$$

$$b = 175 \text{ mm} \quad I_x = 13600 \text{ cm}^4 \quad w_x = 775 \text{ cm}^3$$

$$t_f = 11 \text{ mm}$$

$$I_y = 984 \text{ cm}^4$$

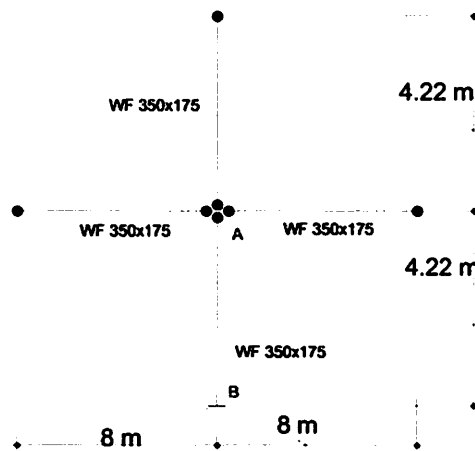
$$w_y = 112 \text{ cm}^3$$

$$t_w = 7 \text{ mm}$$

$$i_x = 14.7 \text{ cm}$$

$$r = 14 \text{ cm}$$

- Menghitung panjang efektif kolom



$$G_A = \frac{\frac{13600}{422} + \frac{13600}{422}}{\frac{13600}{422} + \frac{13600}{422}} = 1$$

$$G_B = 1$$

Dari nomogram untuk mencari panjang efektif didapat nilai $k = 1,38$

- Menghitung jari-jari girasi

$$r_x = \sqrt{\frac{13600}{63,14}} = 14,7 \text{ cm}$$

$$r_y = \sqrt{\frac{984}{63,14}} = 3,95 \text{ cm}$$

- Parameter kelangsingan

$$\begin{aligned}\lambda_c &= \frac{k.L}{\pi.r_y} \sqrt{\frac{f_y}{E}} \\ &= \frac{1,38 \times 342}{\pi \times 3,95} \sqrt{\frac{240}{2.1 \times 110^5}} \\ &= 1,286 \text{ cm}\end{aligned}$$

- Kekuatan nominal tekan kolom

Karena $\lambda_c \geq 1.2$

$$\begin{aligned}\omega &= 1,25 \lambda_c^2 \\ &= 1,25 \times 1,286^2 = 2,067 \\ N_n &= A_s f_{cr} = A_s \cdot \frac{f_y}{\omega} \\ &= 63,14 \times \frac{2400}{2,067} \\ &= 73312,046 \text{ kg}\end{aligned}$$

Syarat :

$$\phi_c N_n \geq N_u$$

$$0,85 \times 73312,046 \text{ kg} \geq 59538.73 \text{ kg}$$

$$62315,239 \text{ kg} \geq 59538.73 \text{ kg}$$

.....OK!

Kontrol terhadap momen lentur

- Kontrol penampang

- Sayap

$$\lambda = \frac{175}{2 \times 11} = 7,955$$

$$\lambda_p = \frac{170}{\sqrt{240}} = 10,973$$

$$\lambda_r = \frac{370}{\sqrt{(240-70)}} = 28,378$$

- Badan

$$\lambda = \frac{h-2tf-2r}{tw} = \frac{350-(2 \times 11)-(2 \times 14)}{7} = 42,857$$

$$\lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{240}} = 108,444$$

$$\lambda_r = \frac{2550}{\sqrt{240}} = 164,602$$

Karena $\lambda < \lambda_p$, maka penampang kompak, perhitungan selanjutnya dengan menggunakan distribusi tegangan plastis.

- Momen nominal arah X

Perhitungan momen plastis

$$M_{nx} = 1,12 \cdot f_y \cdot S_x$$

$$= 1,12 \times 2400 \times 775$$

$$= 2083200 \text{ kgcm} = 20832 \text{ kgm}$$

$$\phi M_{nx} = 0,85 M_{nx}$$

$$= 0,85 \times 20832$$

$$= 17707,2 \text{ kgm}$$

- Kombinasi aksial dan lentur

$$\frac{N_u}{\phi_c N_n} = \frac{59538.73}{62315,239} = 0,955$$

Untuk $\frac{N_u}{\phi_c N_n} \geq 0,2$

$$\frac{N_u}{\phi_c N_n} + \frac{8}{9} \left[\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right] \leq 1,0$$

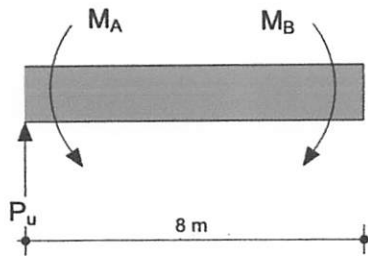
$$\frac{59538.73}{62315,239} + \frac{8}{9} \left[\frac{340,23}{17707,20} + 0 \right] \leq 1,0$$

$$0,972 \leq 1,0$$

.....OK!

4.4. Perencanaan Balok Komposit (Balok 316)

Balok WF 350 x 175 x 7 x 11

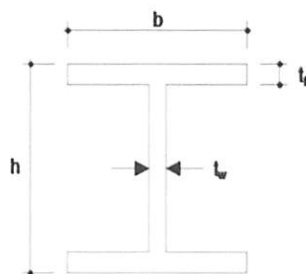


Data statika :

$$M_A = 2862,1 \text{ kgm}$$

$$M_B = 1097,3 \text{ kgm}$$

$$V_x = 1247,614 \text{ kN} = 124761,4 \text{ kg}$$



Data profil balok :

$$h = 350 \text{ mm} \qquad A = 63.14 \text{ cm}^2 \qquad i_y = 3.95 \text{ cm}$$

$$b = 175 \text{ mm} \qquad I_x = 13600 \text{ cm}^4 \qquad w_x = 775 \text{ cm}^3$$

$$t_f = 11 \text{ mm}$$

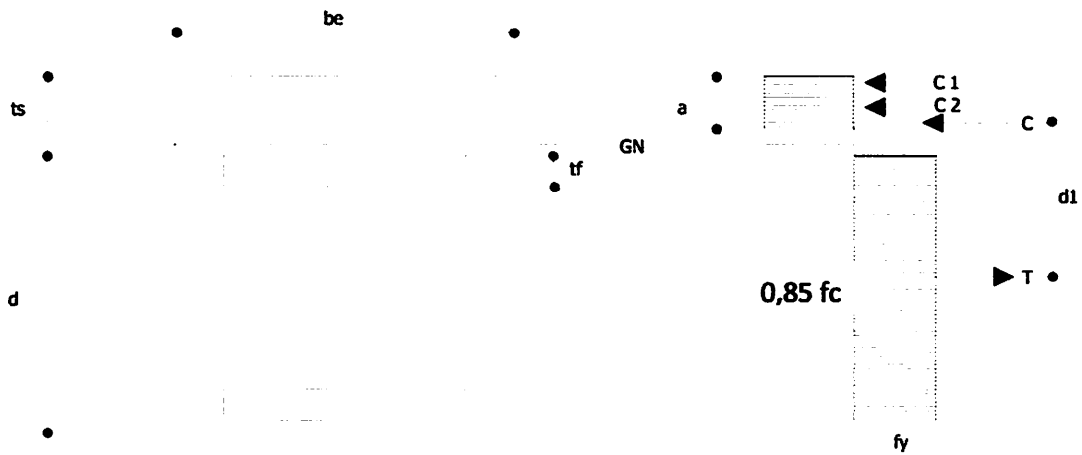
$$I_y = 984 \text{ cm}^4$$

$$w_y = 112 \text{ cm}^3$$

$$t_w = 7 \text{ mm}$$

$$i_x = 14.7 \text{ cm}$$

$$r = 14 \text{ cm}$$



- Lebar efektif plat beton (b_e)

$$b_e \leq \frac{L}{4} = \frac{800}{4} = 200 \text{ cm}$$

$$\leq b_o = 800 \text{ cm}$$

$$\leq b_f + 16 \cdot T_s = 17,5 + 16 \times 12 = 209,5 \text{ cm}$$

Dari ketiga nilai diatas diambil nilai yng terkecil = 200 cm

- Perbandingan modulus elastisitas baja dan beton

$$E_c = 0,041 \cdot w^{1,5} \cdot \sqrt{f'c}$$

$$= 0,41 \times 2400^{1,5} \times \sqrt{30} = 26403,491 \text{ Mpa}$$

$$E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Mpa}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{26403,491} = 7,953$$

- Lebar transformasi beton

$$B_e' = \frac{200}{7,953} = 25,148 \text{ cm}$$

Bila gaya tekan C disamakan dengan gaya tarik T, diperoleh :

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \cdot F_y - T_{sr}}{0,85 \cdot f'_c \cdot b_e} \\ &= \frac{63,14 \cdot 2400 - \left\{ \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 1^2 \cdot 7 \right) \times 2400 \right\}}{0,85 \cdot 300 \cdot 200} \\ &= 2,7127 \text{ cm} \end{aligned}$$

- Gaya tekan (C)

$$\begin{aligned} C_2 &= 0,85 \cdot f'_c \cdot a \cdot b_e \\ &= 0,85 \cdot 300 \cdot 2,80579 \cdot 200 = 138348 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$C_1 = T_{sr} = \left(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 1^2 \cdot 7 \right) \times 2400 = 13188 \text{ kg}$$

$$C = C_1 + C_2 = 13188 + 138348 = 151536 \text{ kg}$$

- Letak gaya C_1 dari tepi atas slab

$$= \frac{1}{2} (\text{selimut beton} + D10 + \frac{1}{2} \cdot 8)$$

$$= \frac{1}{2} (2 + 1 + 0,5) = 1,75 \text{ cm}$$

- Letak gaya C_2 dari tepi atas slab

$$= \frac{1}{2} a = \frac{1}{2} \cdot 2,7127 = 1,36 \text{ cm}$$

- Maka letak gaya C adalah

$$C_1 (x - 1,75) = C_2 (1,36 - x)$$

$$13188 (x - 1,75) = 143095,29 (1,36 - x)$$

$$23079x = 194609,594$$

$$x = 8,43 \text{ cm}$$

- Panjang lengan $d_1 = \frac{h}{2} + ts - x$

$$= \frac{35}{2} + 12 - 8,43$$

$$= 21,07 \text{ cm}$$

- Kontrol

$$\text{Gaya tarik } T = \text{Gaya tekan } C$$

$$A_s \cdot f_y = 0,85 f'_c \cdot a \cdot b_e + T_{sr}$$

$$63,14 \times 2400 = 0,85 \cdot 300 \cdot 2,7127 \cdot 200 + 13188$$

$$151536 \text{ kg} = 151536 \text{ kg}$$

- Kapasitas momen nominal

$$M_u = C \cdot d_1 \text{ atau } T \cdot d_1$$

$$= 151536 \times 21,07$$

$$= 3192863,52 \text{ kgcm}$$

$$= 31928,64 \text{ kgm}$$

$$\phi M_n = 0,9 \times 31928,64$$

$$= 28735,7717 \text{ kgm}$$

Syarat :

$$\phi Mn \geq Mu$$

$$28735,7717 \text{ kgm} \geq 27120 \text{ kgm}$$

...OK!

Desain Momen Negatif

- Luas tulangan longitudinal dalam penampang efektif plat beton direncanakan menggunakan tulanga D10 – 20

$$n = \frac{200}{20} = 10$$

$$Asr = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot 10$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 1^2 \cdot 10$$

$$= 7,85 \text{ cm}^2$$

- Tulangan yang menambah kekutan tarik normal (Tsr)

$$Tsr = Asr \cdot fyr$$

$$= 7,85 \times 2400$$

$$= 18840 \text{ kg}$$

- Gaya tekan nominal maksimum pada penampang profil baja

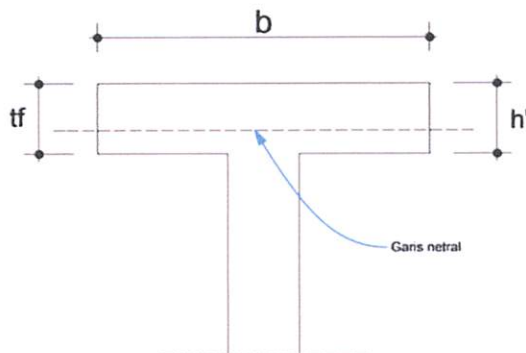
$$\begin{aligned}
 C_{\max} &= A_s \cdot f_y \\
 &= 63,14 \times 2400 \text{ kg/cm}^2 \\
 &= 15136 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Karena $C_{\max} > T_{sr}$, maka garis netral terletak dalam penampang baja.

$$\begin{aligned}
 T_{sr} + T_s &= C_{\max} - T_s \\
 2 T_s &= C_{\max} - T_{sr} \\
 2 T_s &= 151536 - 18840 \\
 T_s &= \frac{132696}{2} = 66348 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Dimisalkan bahwa garis netral berada didalam flens penampang profil WF.

Dihitung dari sisi atas sayap.

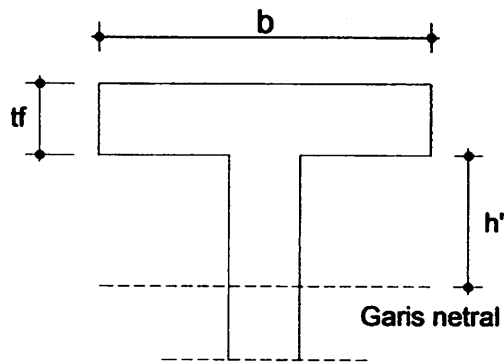


$$T_s = A \cdot f_y$$

$$= h' \cdot b f \cdot f_y$$

$$h' = \frac{T_s}{b f \cdot f_y} = \frac{66348}{17,5 \times 2400} = 1,579 \text{ cm}$$

karena $h' = 1,579 \text{ cm} > t_f$ (tebal flens) = 1,1 cm, maka garis netral berada pada badan penampang profil.



$$A = (b f \cdot t_f) + (h' \cdot t_w) \longrightarrow h' = \frac{A - (b f \cdot t_f)}{t_w}$$

$$= (17,5 \times 1,1) + (16,064 \times 0,7)$$

$$= 30,4948$$

$$T_s = A \cdot f_y \longrightarrow A = \frac{T_s}{f_y}$$

$$= 30,4948 \times 2400$$

$$h' = \frac{\left(\frac{Ts}{fy}\right) - (bf - tf)}{tw}$$

$$= \frac{\left(\frac{66348}{2400}\right) - (17,5 - 1,1)}{0,7} = 16,064 \text{ cm}$$

- kontrol kekuatan momen nominal (M_n)

tempatkan titik berat y_1 dari gaya tekan C_s di dalam penampang baja, diukur dari dasar penampang baja.

Tabel 4.1 Kontrol kekuatan momen inersia (M_n)

Elemen	Luas (A) cm^2	Lengan (Y) cm	A . Y cm^3
penampang WF	63.14	17.5	1104.95
Flens = $-1,1 \cdot 17,5$	-19.25	34.45	-663.1625
Badan = $-16,064 \cdot 0,7$	-11.245	25.868	-290.88566
Σ	32.645		150.90184

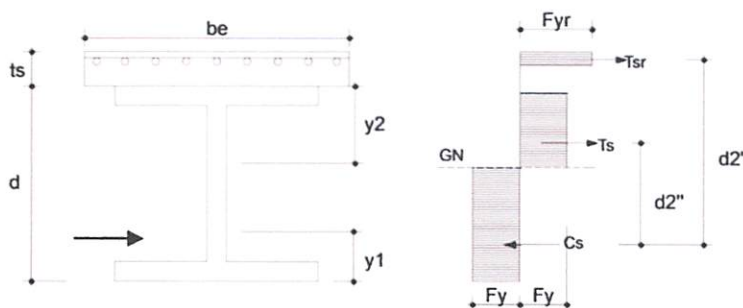
$$Y_1 = \frac{\Sigma A \cdot Y}{\Sigma A} = \frac{150,90184}{32.645} = 4,622 \text{ cm}$$

Tempatkan titik berat y_2 dari gaya tarik T_s diukur dari sisi atas flens profil WF.

Elemen	Luas (A) cm^2	Lengan (Y) cm	A . Y cm^3
penampang WF	63.14	17.5	1104.95
Flens = $-1,1 \cdot 17,5$	-19.25	34.45	-663.1625
Badan = $-16,736 \cdot 0,7$	-11.7152	25.352	-297.00375
Σ	32.1748		144.78375

$$Y_2 = \frac{\Sigma A \cdot Y}{\Sigma A} = \frac{144.78375}{32.1748} = 4,500 \text{ cm}$$

- Momen internal terhadap titik kerja C_s



$$T_{sr} \quad M_{n1} = T_{sr} \cdot d_2'$$

$$= T_{sr} \left[h - y_1 + ts - \left(p + D10 + \frac{1}{2} \phi \text{ tul} \right) \right]$$

$$= 18840 \times [35 - 4,622 + 2 - (4 + 1 + 0,5)]$$

$$= 506381,52 \text{ kgcm}$$

$$= 50638,15 \text{ kgm}$$

$$T_s \longrightarrow M_{n2} = T_s \cdot d_2''$$

$$= T_s [h - (y_1 + y_2)]$$

$$= 66348 \times [35 - (4,622 + 4,500)]$$

$$= 1716953,54 \text{ kgcm}$$

$$= 17169,535 \text{ kgm}$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2}$$

$$= 5063,815 + 17169,535$$

$$= 22233,35 \text{ kgm}$$

$$\phi M_n = 0,85 \times 22233,35 = 67807,685 \text{ kgm}$$

Syarat :

$$\phi M_n \geq M_u$$

$$67807,685 \text{ kgm} \geq 27120 \text{ kgm}$$

....OK!

- Kontrol terhadap gaya geser

$$\frac{h}{tw} = \frac{350}{7} = 50$$

$$\frac{1,10 \sqrt{5E}}{\sqrt{fy}} = \frac{1,10 \sqrt{5 \cdot 2,1 \cdot 10^6}}{\sqrt{2400}} = 72,758$$

Karena memenuhi syarat $\frac{h}{tw} \leq \frac{1,10 \sqrt{5E}}{\sqrt{fy}}$, maka kuat geser nominal plat badan dihitung sebagai berikut :

$$V_n = 0,6fy \cdot A_w \longrightarrow A_w : \text{luas plat badan}$$

$$= 0,6 \cdot 2400 \cdot (32,8 \cdot 0,7)$$

$$= 33062,4 \text{ kg}$$

$$\phi V_n = 0,9V_n$$

$$= 0,9 \times 33062,4$$

$$= 29756,160 \text{ kg}$$

Syarat :

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$29756,160 \text{ kg} \geq 24836,66 \text{ kg}$$

4.5 Perhitungan Penghubung Geser

Digunakan penghubung geser stud baja berkepala dengan 5/8 inch (15,875 mm).

- Kekuatan nominal salah satu stud

$$\begin{aligned}Q_n &= 0,0005 \cdot A_{sc} \cdot \sqrt{f'_c \cdot E_c} \\&= 0,0005 \cdot (1/4 \cdot \pi \cdot 15,875^2) \cdot \sqrt{30 \cdot 26403,491} \\&= 88,036 \text{ KN}\end{aligned}$$

- Kekuatan geser yang bekerja pada beton

$$V_{nb} = C_{maks} = 0,85 \cdot f'_c \cdot b_E \cdot t_s + A_{sr} \cdot f_y - A_{sr} \cdot f'_c$$

Dimana :

$$d = D8 - 15$$

$$b_E = L/4 = 800/4 = 200 \text{ cm}$$

$$n = \frac{b_E}{15} = \frac{200}{15} = 13,34 \text{ buah tulangan}$$

$$A_{sr} = (1/4 \cdot \pi \cdot d^2) \cdot n$$

$$= (1/4 \cdot \pi \cdot 1^2) \cdot 14 = 10,99 \text{ cm}$$

$$C_{max} = 0,85 \cdot f'_c \cdot b_E \cdot t_s + A_{sr} \cdot f_y - A_{sr} \cdot f'_c$$

$$= 0,85 \times 225 \times 200 \times 12 + 10,99 \times 2400 - 10,99 \times 225$$

$$= 482903,25 \text{ kg} = 4829,0325 \text{ KN}$$

- Kekuatan geser yang bekerja pada balok baja

$$\begin{aligned}
 T_{maks} &= A_s \cdot F_y r \\
 &= 63,14 \times 2400 \\
 &= 151536 \text{ kg} = 1515,36 \text{ KN}
 \end{aligned}$$

Karena kekuatan geser ($T_{maks} > C_{maks}$), maka gaya geser di dalam beton yang dipikul oleh konektor geser adalah $= 1515,36 \text{ KN}$

- Banyaknya konektor geser yang dipasang pada flens profil

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{C_{maks}}{Q_n} \\
 &= \frac{1515,36}{88,036} = 17,213 \approx 17 \text{ buah stud}
 \end{aligned}$$

Dipasang konektor geser 2 baris pada flens profil sehingga jarak konektor geser yang harus dipasang adalah :

Dari hasil STAAD III diperoleh :

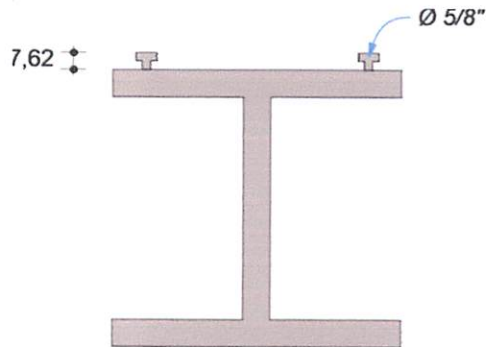
- Untuk $\frac{1}{4}$ bentang, $V_{u1} = 24836.66 \text{ kg}$
- Panjang keliling konektor

$$\begin{aligned}
 K &= 2 \cdot \pi \cdot r \\
 &= 2 \times \pi \times 1,5875 = 9,969 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

- Las sekeliling konektor

$$\phi R_{nm \text{ perlu}} = \frac{\text{Geser 1 buah stud}}{K}$$

$$= \frac{8803,6}{9,969} = 883,098 \text{ kg/cm} < \phi R_{nw} = 2231,497 \text{ kg/cm} \quad \text{OK!}$$



Kontrol terhadap lendutan

- Lendutan yang diijinkan

$$\Delta = \frac{1}{360} L = \frac{1}{360} \cdot 800 = 2,22 \text{ cm}$$

Besarnya momen tumpuan yang terjadi = 114110 kgm dan 27120 kgm

Besarnya momen lapangan yang terjadi = 3291,7 kgm

Besarnya lendutan yang terjadi (Δ) :

$$\begin{aligned} \Delta &= \frac{5l^2}{48EI} [M_m + 0,1 (M_a + M_b)] \\ &= \frac{5 \times 800^2}{48 \times 2,1 \times 10^6 \times 51601,635} [13291,7 + 0,1 (114110 + 27120)] \\ &= 0,017 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$N = \frac{24836,66}{8803,6} = 2,821 \approx 6$$

Jarak konektor geser :

$$P = \frac{L/4}{N/2} = \frac{800/4}{6/2} = 66,67 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$$

- Untuk ¼ bentang, $Vu_2 = 986,994 \text{ kg}$

$$N = \frac{986,994}{8803,6} = 0,112 \approx 6$$

Jarak konektor geser :

$$P = \frac{L/4}{N/2} = \frac{800/4}{6/2} = 66,67 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$$

- Untuk tengah bentang, $Vu = 108,814 \text{ kg}$

$$N = \frac{108,814}{8803,6} = 0,0123 \approx 6$$

Jarak penghubung geser :

$$P = \frac{L/4}{N/2} = \frac{800/4}{6/2} = 66,67 \text{ cm} \approx 60 \text{ cm}$$

Perhitungan Las Fillet Pada Penghubung Geser

Dicoba las fillet 1/2" electrode 80 Ksi, $te = 0,354'' = 0,889 \text{ cm}$

$$F_{Exx} = 80 \text{ Ksi} = 80 \cdot 6,895 = 551,6 \text{ Mpa} = 5516 \text{ kg/cm}^2$$

- Kekuatan desain per satuan panjang las fillet

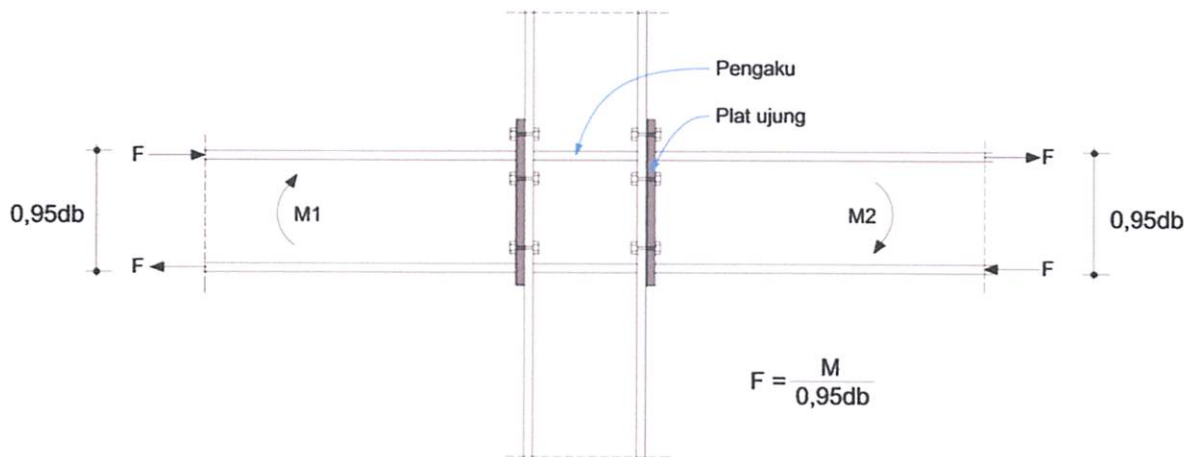
$$\phi R_{nw} = 0,75 \cdot te \cdot (0,60 \cdot f_{Exx})$$

$$= 0,75 \times 0,899 \times (0,60 \times 5516) = 2231,497 \text{ kg/cm}$$

4.6 Perhitungan Sambungan

4.6.1 Sambungan Balok – kolom

4.6.1.1 Sambungan Pada joint 91



Data statika :

$$Mn1 = 1141,1 \text{ kgcm} \quad db = 35 \text{ cm}$$

$$Mn2 = 2862,1 \text{ kgcm} \quad dc = 35 \text{ cm}$$

A. Perhitungan Pengaku

- Kontrol daerah panel

$$V_c = \frac{M1 \left(\frac{L_1}{Lc_1} \right) + M2 \left(\frac{L_2}{Lc_2} \right)}{h}$$

$$= \frac{11,411 \left(\frac{8,0}{4,15} \right) + 28,621 \left(\frac{8,0}{4,15} \right)}{4,22} = 35.0712819$$

$$V_w = (F_1 + F_2) - V_c$$

$$= \frac{[M_1 + M_2]}{0,95 d} - 35,071 = \left[\frac{11,411 + 28,621}{0,95 \times 0,35} \right] - 35,071$$

$$= 120,397 \text{ kg}$$

- Kuat geser daerah panel harus memenuhi syarat

$$R_u \leq \phi R_v$$

Dimana jika dalam analisa rangka stabilitas daerah panel diperhitungkan maka

$$N_u = 24836,66 \text{ kg}$$

$$N_y = A_g \cdot f_y = 63,14 \times 2400$$

$$= 151536 \text{ kg}$$

$$N_u \leq \phi N_y$$

$$24836,66 \leq 0,75 \times 151536 = 113652 \text{ kg}$$

Sehingga :

$$R_v = 0,6 \cdot f_y \cdot d_c \cdot t_w \cdot \left[1 + \frac{3b_{ef} \cdot t_{ef}^2}{d_b \cdot d_c \cdot t_w} \right]$$

$$= 0,6 \times 2400 \times 35 \times 0,7 \left[1 + \frac{3 \times 17,5 \times 1,1^2}{35 \times 35 \times 0,7} \right] = 44307,459 \text{ kg}$$

$$R_u \leq \phi R_v$$

$$120,397 > 0,9 \times 44307,459 = 39876,713 \text{ kg}$$

Sehingga perlu dipasang pengakau pada daerah panel dengan syarat :

$$R_u - \phi R_v \leq A_s \cdot f_y$$

$$120,397 - 39876,713 \leq A_s \cdot 2400$$

$$\frac{120,397 - 39876,713}{2400} \leq A_s$$

$$33,550 \text{ cm}^2 \leq A_s$$

Syarat pengaku :

- Lebar pengaku :

$$b_s > \frac{1}{3} \cdot b_f - \frac{1}{2} \cdot t_w$$

$$> \frac{1}{3} \cdot 17,5 - \frac{1}{2} \cdot 0,7$$

$$> 5,843 \text{ cm}$$

$$b_s > 6 \text{ cm}$$

dicoba pengaku dengan $b_s = 8,4 \text{ cm}$

- Tebal pengaku :

$$\frac{b_s}{t_s} \leq 0,56 \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}$$

$$\frac{8,4}{t_s} \leq 0,56 \cdot \sqrt{\frac{2,1 \cdot 10^6}{2400}}$$

$$\frac{8,4}{t_s} \leq 16,565$$

$$t_s \geq 0,507 \text{ cm}$$

Dicoba pengaku dengan $t_s = 0,6$ cm

Luas pengaku ganda pada tiap sisi :

$$A_s \text{ total} = 2 \cdot (8,4 \times 0,6) = 10,08 \text{ cm}^2 > 5,636 \text{ cm}^2 \quad \text{..OK!}$$

- Kontrol tegangan geser yang terjadi pada daerah panel

$$R_u \leq \phi R_v + A_{s \text{ total}} \cdot f_y$$

$$120,397 \leq 39876,713 + (10,08 \times 2400)$$

$$120,397 \text{ kg} \leq 640,68713 \text{ kg} \quad \text{..OK!}$$

B. Penentuan jumlah baut

Digunakan baut miti tinggi A325, kekuatan tarik minimum sebesar :

$$F_u = 120 \text{ Ksi} = 827,4 \text{ Mpa} = 8274 \text{ kg/cm}^2$$

- Kuat geser nominal baut dalam geser

$$R_n = \phi (0,45 F_u^b) \cdot m \cdot A_b$$

Dimana :

Sambunga irisan tunggal dengan $m = 1$

ϕ = 0,65 faktor reduksi kekuatan untuk fraktur

F_u^b = tegangan tarik putus baut (kuat fraktur)

A_b = luas bruto penampang baut, rencana baut $\phi 1 \frac{1}{4} = 7,942 \text{ cm}^2$

$$R_n = 0,65 \cdot (0,45 \times 8274) \times 1 \times 7,942$$

$$= 19220,792 \text{ kg/baut}$$

- Kuat nominal baut dalam tarik

$$R_n = \phi (0,75 \cdot F_u^b) \cdot A_b$$

$$= 0,75 \cdot (0,75 \times 8274) \times 7,942$$

$$= 36963,061 \text{ kg/baut}$$

- Kuat nominal baut dalam tumpu

$$R_n = \phi (2,4dtFu)$$

Dimana :

d = diameter baut nominal

t = tebal plat

$$R_n = 0,75 (2,4 \times 7,942 \times 0,12 \times 3700) = 31736,232 \text{ kg/baut}$$

Dalam mencari jumlah baut yang dibutuhkan digunakan nilai kuat nominal

baut terkecil dari ketiga kuat nominal diatas, yaitu nominal baut dalam geser :

$$R_n = 19220,792 \text{ kg/baut}$$

- Perencanaan baut untuk sambungan

Cu = gaya yang dihasilkan oleh Mn₂

$$Cu = \frac{Mn}{0,95 \cdot db} = \frac{28621}{0,95 \times 0,35} = 86078,19549 \text{ kg}$$

Maka diperoleh jumlah baut :

$$n = \frac{Cu}{\phi \cdot R_n} = \frac{86078,19549}{0,75 \times 19220,792} = 5,97$$

$$\approx 6 \text{ baut}$$

- Jarak baut

Jarak baut ke tepi :

$$1,5 \text{ db} \leq s \leq 3 \text{ db}$$

$$1,5 \times 7,942 \leq s \leq 3 \times 7,942$$

$$11,913 \text{ cm} \leq s \leq 23,826 \text{ cm}$$

Jarak antar baut :

$$2,5 \text{ db} \leq s \leq 7 \text{ db}$$

$$2,5 \times 7,942 \leq s \leq 7 \times 7,942$$

$$19,855 \text{ cm} \leq s \leq 55,594 \text{ cm}$$

C. Perencanaan Plat Ujung

$$\phi b . Mn = \phi b . Mp = \phi b . Zx . fy$$

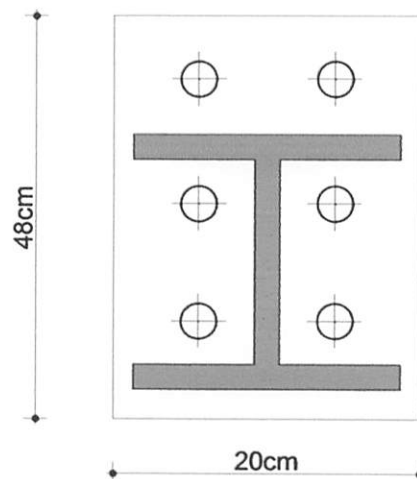
$$\text{Dimana } Zx = 2[\{(1,1 \cdot 17,5) \cdot 16,95\} + \{16,4 \cdot 0,7\} \cdot 8,2] = 840,84 \text{ cm}^3$$

$$\phi b . Mn = \phi b . Mp = \phi b . Zx . fy$$

$$= 0,9 \times 840,847 \times 2400$$

$$= 1816229,52 \text{ kgcm}$$

$$Tumaks = \frac{\phi b . Mn}{d - t_{fb}} = \frac{1816229,52}{35 - 1,1} = 53576,092 \text{ kg}$$



Jarak bebas pemasangan (assembling – clearence) minimum untuk baut diameter 1 ¼ inchi (LRFD) sebesar 1 9/16 = 3,97 cm

Jarak $s = 3,97 \text{ cm}$

Dicoba plat dengan lebar (w) = 20 cm dan panjang 48 cm

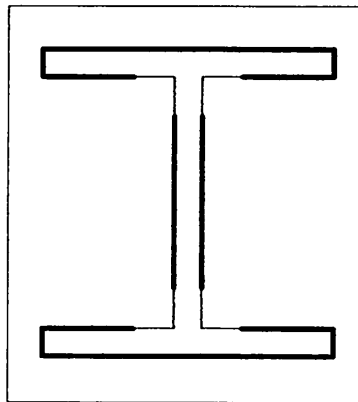
Tebal plat yang diperlukan dengan prying action (Q) ditetapkan sama dengan nol. Jarak b' akan menjadi :

$$b' = s - \frac{1}{2} \cdot d_b = 3,97 - 3,18 = 0,79 \text{ cm}$$

$$t_p = \sqrt{\frac{4,44 \cdot T \cdot b'}{w \cdot f_y \cdot (1 + \alpha \delta)}} = \sqrt{\frac{4,44 \times \left(\frac{53576,092}{4}\right) \times 0,79}{20 \times 2400 \cdot (1 + 0)}}$$

$$= 0,989 \text{ cm} \approx 1,2 \text{ cm}$$

D. Perencanaan Las Pada Sambungan Plat Ujung



Direncanakan ukuran nominal las = $3/16 \text{ inch} = 0,133 \text{ inch} = 0,339 \text{ cm}$

- Kekuatan desain ϕR_{nw} per – cm yang diberikan oleh las fillet adalah

$$\phi R_{nw} = 0,75 \cdot t_e \cdot (0,60 \cdot F_{exx})$$

Dimana :

t_e = dimensi leher efektif las

F_{exx} = kekuatan tarik minimum material elektroda las (60 Ksi)

$$\phi R_{nw} = 0,75 \times 0,133 \times (0,60 \times 60)$$

$$= 3,591 \text{ kips/inch} = 628,849 \text{ kg/cm}$$

- Kekuatan yang diberikan oleh las fillet

$$T = Lw \cdot \phi Rnw$$

$$\text{Panjang las (Lw)} = 133 \text{ cm}$$

$$T = 133 \times 628,849$$

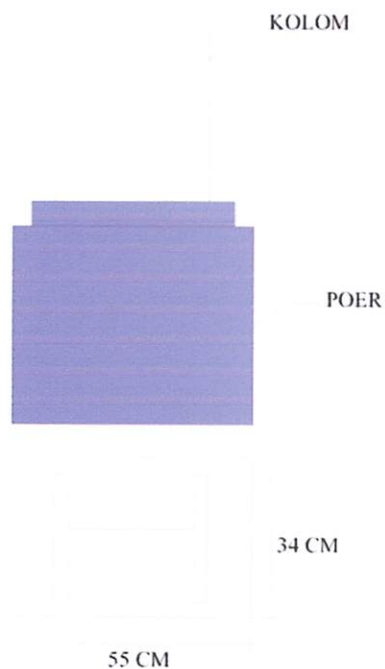
$$= 83636,634 \text{ kg} > Tu = 45242,256 \text{ kg} \quad \dots\text{OK!}$$

- Kontrol kapasitas tarik plat

$$\phi Tn = 0,9 \cdot fy \cdot Ag = 0,9 \cdot 2400 \cdot (133 \times 0,339)$$

$$= 97387,92 \text{ kg} > Tu = 45242,256 \text{ kg} \quad \dots\text{OK!}$$

4.7 Perencanaan Plat Dasar



Gambar 4.7.1 plat dasar

A. Data Perencanaan

Tinjauan joint no.2

$$M_{ux} = 4708700 \text{ kgcm}$$

$$M_{uy} = 110500 \text{ kgcm}$$

$$P_u = 26149,261 \text{ kg}$$

$$V_{ux} = 102,32 \text{ kg}$$

$$V_{uy} = 16901,53 \text{ kg}$$

B. Penentuan Dimensi Plat Dasar

Luas bidang plat dasar perlu (A_1 perlu) :

$$P_u \leq \phi P_p$$

$$P_u \leq \phi \cdot (0,85 \cdot f'_c \cdot A_1 \text{ perlu})$$

$$\begin{aligned} A_{1\text{perlu}} &= \frac{P_u}{\phi (0,85 \cdot f'_c)} \\ &= \frac{26149,261}{0,6 \cdot (0,85 \cdot 300)} = 170.910 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Luas pelat dasar harus lebih besar dari luas profil yang digunakan :

$$A_1 = d \cdot b_f = 35 \times 17,5 = 612,5 \text{ cm}^2$$

$A_1 \text{ perlu} > A_1$, maka digunakan $A_1 \text{ perlu}$.

$$\Delta = \frac{0,95d - 0,8b_f}{2} = \frac{0,95 \times 35 - 0,8 \times 0,7}{2} = 9,625 \text{ cm}$$

$$N = \sqrt{A_{1\text{perlu}}} + \Delta = \sqrt{1714,110} + 9,625 = 36,348 \text{ cm} \approx 55 \text{ cm}$$

$$B = \frac{A_{1perlu}}{N} = \frac{714,110}{55} = 17,853 \text{ cm} \approx 34 \text{ cm}$$

Maka ukuran dimensi plat dasar yang digunakan : 34 cm x 55 cm

C. Tebal Plat Dasar

$$0,85bf = 0,80 \times 17,5 = 14 \text{ cm}$$

$$0,95d = 0,95 \times 35 = 33,25 \text{ cm}$$

$$m = 0,5 \cdot (N - 0,95d) = 0,5 \cdot (55 - 33,25) = 10,875 \text{ cm}$$

$$n = 0,5 \cdot (B - 0,80d) = 0,5 \cdot (34 - 14) = 10 \text{ cm}$$

tebal plat yang dibutuhkan

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot Pu \cdot n^2}{B \cdot N \cdot (0,9) \cdot fy}} = \sqrt{\frac{2 \times 26149,261 \times 10,875^2}{34 \times 55 \cdot (0,9) \times 2400}}$$

$$= 1,237 \approx 2 \text{ cm}$$

Jadi dipakai plat dasar kolom dengan ukuran 34 cm x 55 cm x 2 cm

$$T = Lw \cdot (\phi Rnw)$$

$$= 133 \times 628,849$$

$$= 83636,917 \text{ kg} > Tu = 5159,787 \quad \dots \text{OK!}$$

- Kontrol kapasitas tarik plat

$$\phi Tn = 0,9 \cdot fy \cdot Ag$$

$$= 0,9 \cdot 2400 \cdot (133 \times 0,339)$$

$$= 97387,92 \text{ kg} > Tu = 5159,787 \quad \dots \text{OK!}$$

D. Perhitungan Angker

$$Mu = 470870 \text{ kgcm}$$

$$Pu = 26149,261 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} fp &= \frac{Pu}{A} \pm \frac{Mu}{W} \\ &= \frac{26149,261}{34 \times 55} \pm \frac{470870}{\frac{1}{6}(34 \times 55^2)} \\ &= 13,9835 \pm 27,469 \end{aligned}$$

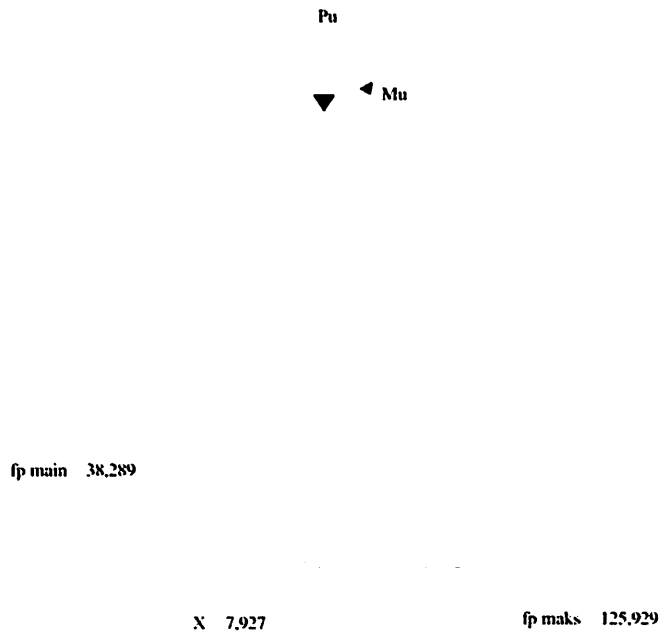
$$fp \text{ min} = -13,486 \text{ kg/cm}^2$$

$$fp \text{ maks} = 41,453 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{X}{55-X} = \frac{fp \text{ min}}{fp \text{ maks}}$$

$$\frac{X}{55-X} = \frac{13,486}{41,453}$$

$$x = 13.501$$



gambar 4.7.2 penempatan angker pada plat dasar

- **Gaya angker**

$$\begin{aligned}
 T &= 0,5 (X \times f_p \text{ min} \times B) \\
 &= 0,5 (13,501 \times 13,486 \times 34) \\
 &= 3095.26626 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

- **Luas penampang angker**

$$\begin{aligned}
 A_b &= \frac{T}{\phi (0,75 f_y)} \\
 &= \frac{3095.26626}{0,75 (0,75 \times 2400)} = 2,293 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Digunakan angkur ϕ 2,54 cm

$$\text{Luas 1 buah angker} = 1/4 \cdot \pi \cdot d^2$$

$$= 1/4 \cdot \pi \cdot 2,54^2$$

$$= 5,067 \text{ cm}^2$$

$$\text{Jumlah angker (n)} = \frac{2,293}{5,067} = 0,452 \approx 4 \text{ buah}$$

- Panjang angker

$$\begin{aligned} L &= \frac{\frac{T}{n}}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot 4,74} \\ &= \frac{\frac{3095.26626}{4}}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 2,54^2 \cdot 4,74} \\ &= 32,235 \text{ cm} \end{aligned}$$

- Pembengkokan ujung angker

$$\begin{aligned} L_h &= \frac{\frac{0,75Fu \cdot Ag}{2}}{0,7 f' c \cdot d} \\ &= \frac{\frac{0,75 \times 3700 \times 5,067}{2}}{0,7 \times 22,5 \times 2,54} \\ &= 17,574 \text{ cm} \end{aligned}$$

- Kontrol pemasangan angker

Jarak angkur ke tepi :

$$1,5db \leq s \leq 3db$$

$$1,5 \times 2,54 \leq s \leq 3 \times 2,54$$

$$3,81 \text{ cm} \leq s \leq 7,62 \text{ cm}$$

Jarak antar angker :

$$2,5db \leq s \leq 7db$$

$$2,5 \times 2,54 \leq s \leq 7 \times 2,54$$

$$6,35 \text{ cm} \leq s \leq 17,78 \text{ cm}$$

- Perencanaan las pada sambungan plat dasar

Direncanakan ukuran nominal las = $3/16 \text{ inch} = 0,133 \text{ inch} = 0,339 \text{ cm}$

- Kekuatan desain ϕR_{nw} per – cm yang diberikan oleh las fillet

$$\phi R_{nw} = \phi \cdot t_e \cdot (0,60 F_{EXX})$$

Dimana :

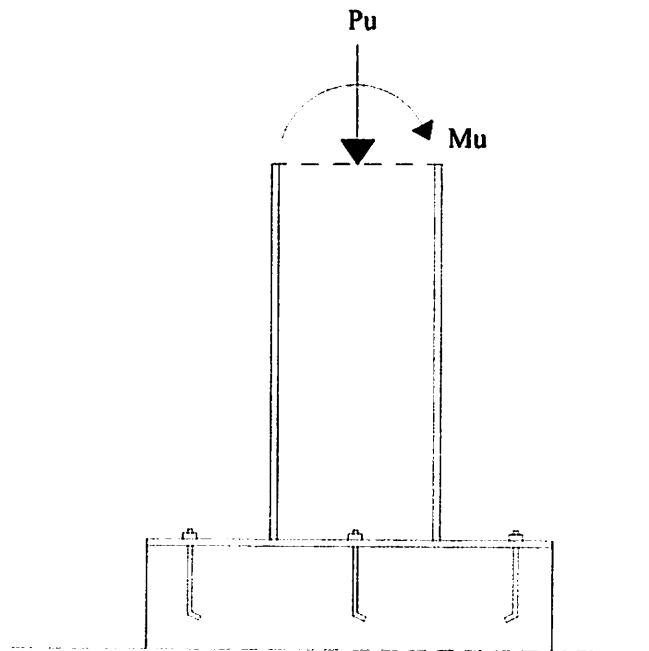
t_e = dimensi leher efektif las

F_{EXX} = kekuatan tarik minimum material elektroda las = 60 ksi

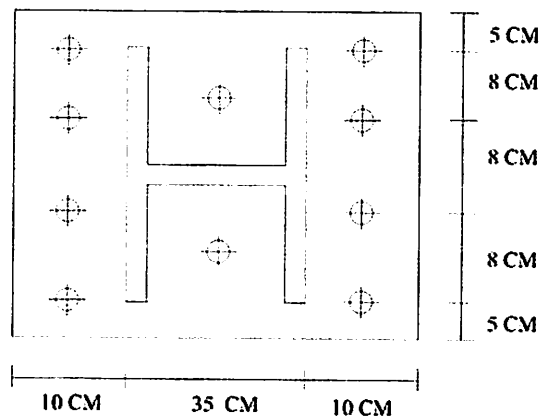
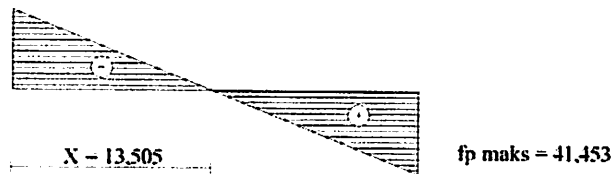
$$\begin{aligned} \phi R_{nw} &= 0,75 \times 0,133 \times (0,60 \times 60) \\ &= 3,591 \text{ kips/inch} = 628,849 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

- Kekuatan yang diberikan oleh las fillet

Panjang las (L_w) = 133 cm



$f_p \text{ min} = 13,486$



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan perencanaan gedung dengan balok komposit didapat suatu kesimpulan

- a. Perencanaan balok dengan menghitung aksi komposit dari plat lantai akan menambah besar momen inersia balok baja sehingga kekuatan balok menjadi lebih besar khususnya pada daerah momen positif, dimana beton mengalami tekan.
- b. Untuk mencapai aksi komposit yang diharapkan maka hal yang terpenting adalah adanya penghubung geser untuk mencegah terjadinya gaya geser, sehingga dengan hilangnya gaya geser antara plat lantai dan balok baja maka keduanya menjadi satu kesatuan dalam menahan beban.
- c. Dari hasil analisa kolom baja menggunakan kolom WF350×175×7×11.
- d. Tulangan pokok yang dibutuhkan pada plat lantai Ø10-250, sedangkan untuk tulangan bagi Ø8-350

5.2 Saran

- a. Untuk keamanan struktur dalam menerima beban pada profil baja perlu diperhitungkan dengan cermat perhitungan sambungan, karena sekuat apapun struktur apabila tidak didukung dengan sambungan yang kuat antara balok dengan kolom, maka titik awal keruntuhan struktur akan terjadi pada sambungan tersebut.

- b. untuk mendapatkan perencanaan yang ekonomis diusahakan untuk selalu menghasilkan kekuatan rencana lebih besar atau sama dengan kuat perlu

$$(\emptyset R_n \geq R_u).$$

DAFTAR PUSTAKA

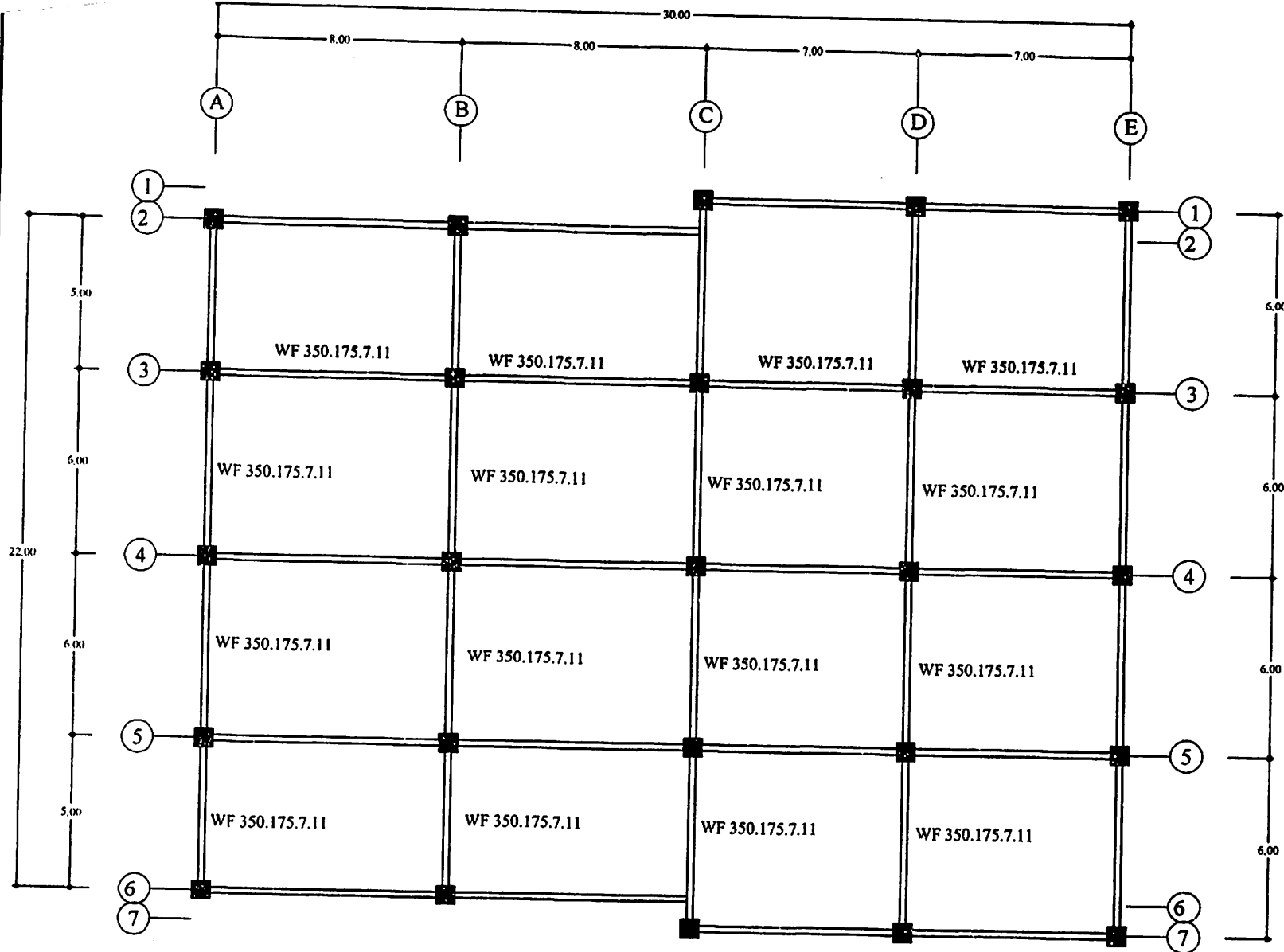
Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1983. *“Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung”* Bandung.

Salmon, C.G., & Johnson, J.E. 1992, *“Struktur Baja 1, Desain dan Prilaku”*, edisi ketiga, PT. Gramedia Pusat Utama, Jakarta,.

Salmon, C.G., & Johnson, J.E. 1995. *“Struktur Baja 2, Desain dan Prilaku”*, edisi kedua, PT. Gramedia Pusat Utama, Jakarta.

Setiawan Agus. 2013 *“Perencanaan Struktur Baja, Metode LRFD”*, edisi kedua, Erlangga, Jakarta.

SNI 03–1729–2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung, Badan Standarisasi Nasional”.



TUGAS AKHIR

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

judul tugas akhir

STUDI ALTERNATIF
PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG RUANG ICU,ICCU, NICU
RUMAH SAKIT SAIFUL ANWAR
(RSSA) MALANG DENGAN
MENGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

LOKASI

Jl. Jaka agung soeprapto No.2 malang

JUDUL GAMBAR : DENAH

DIRENCANAKAN

FERY ANSYAH
10.21.004

DIPERIKSA DAN DISTUJUI

1. Ir.A.AGUS SANTOSO, MT

TTD

2. Ir.BAMBANG WEDYANTADJI, MT

TTD

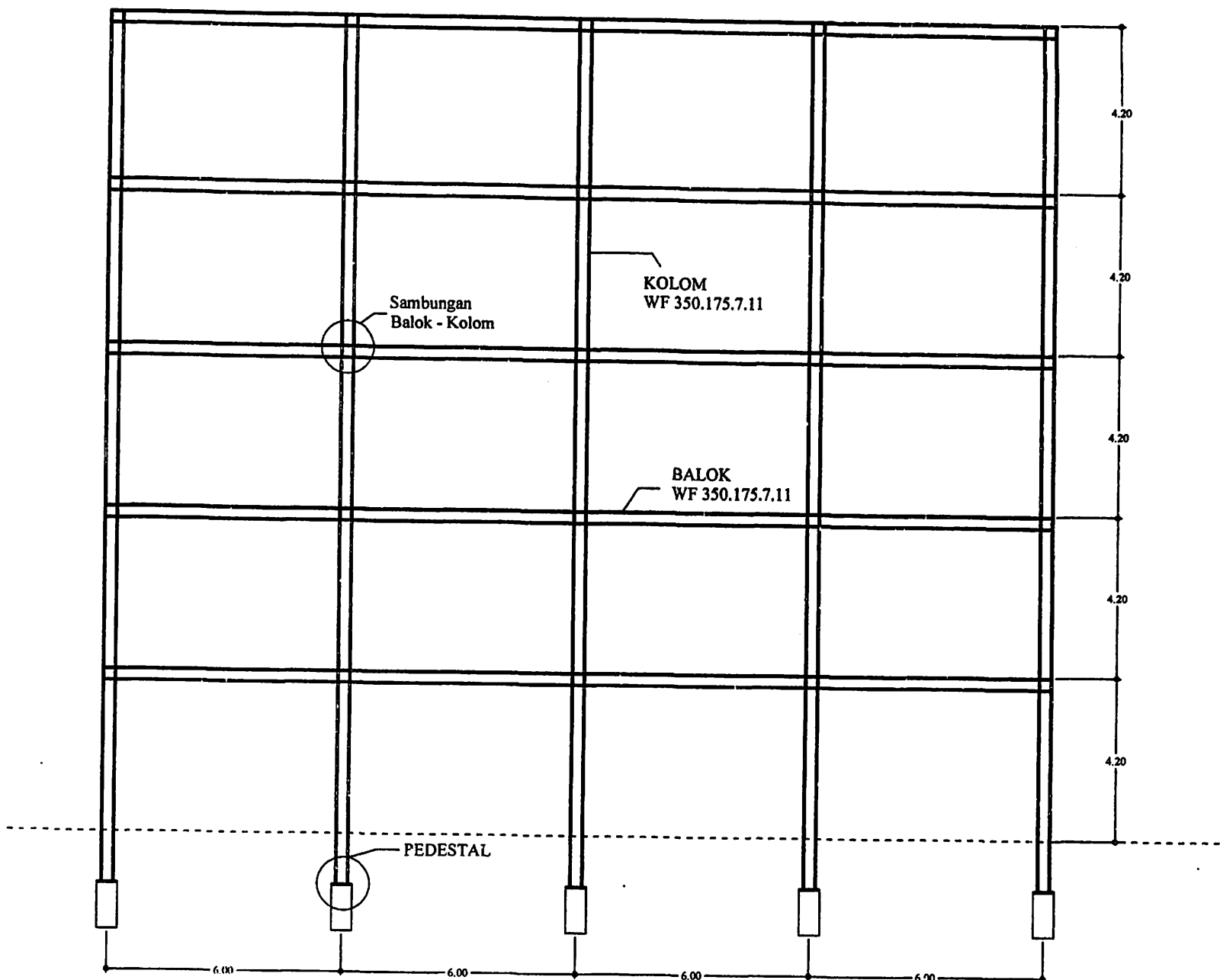
KETERANGAN

NO.GAMBAR

JML. GAMBAR

1

6



TUGAS AKHIR

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

judul tugas akhir

STUDI ALTERNATIF
PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG RUANG ICU,ICCU, NICU
RUMAH SAKIT SAIFUL ANWAR
(RSSA) MALANG DENGAN
MENGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

LOKASI

JL. Jaka agung soeprapto No.2 malang

JUDUL GAMBAR :
PORTAL

DIRENCANAKAN

FERY ANSYAH
10.21.004

DIPERIKSA
DAN DISTUJUI

1. Ir.A.AGUS SANTOSO, MT

TTD

2. Ir.BAMBANG WEDYANTADJI, MT

TTD

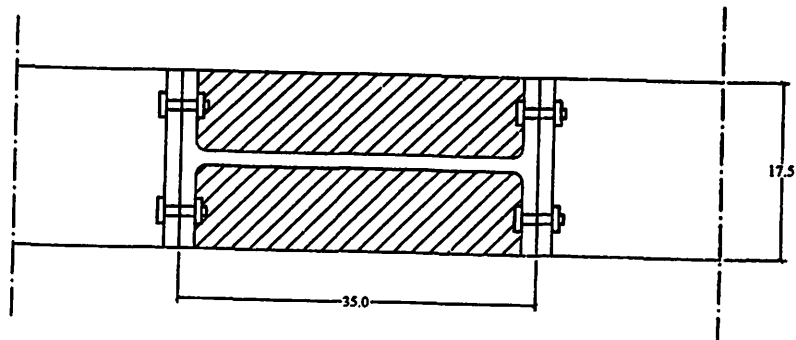
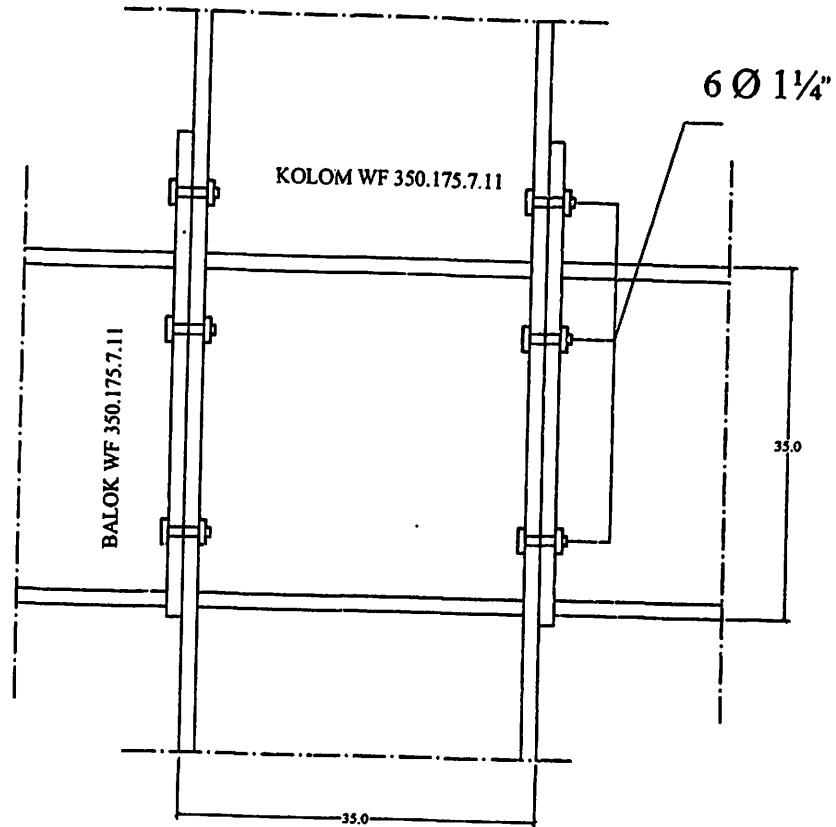
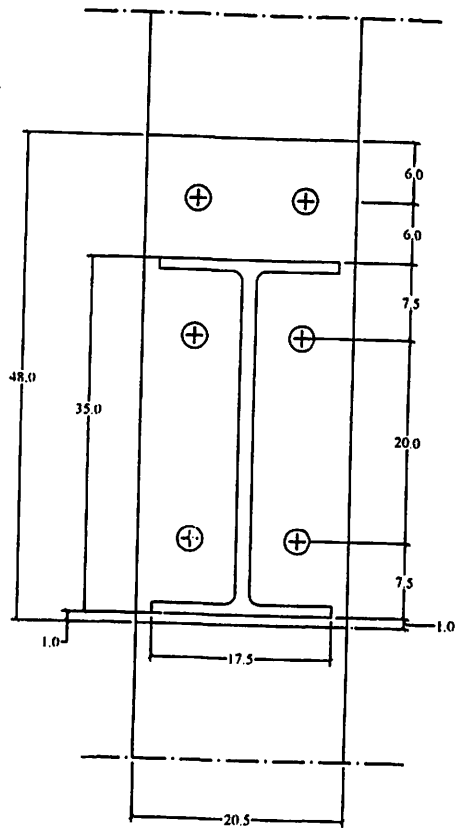
KETERANGAN

NO.GAMBAR

JML. GAMBAR

2

6



TUGAS AKHIR

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

judul tugas akhir

STUDI ALTERNATIF
PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG RUANG ICU,ICCU, NICU
RUMAH SAKIT SAIFUL ANWAR
(RSSA) MALANG DENGAN
MENGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

LOKASI

JL. Jaka agung soeprapto No.2 malang

JUDUL GAMBAR :

DETAIL A

DIRENCANAKAN

FERY ANSYAH
10.21.004

DIPERIKSA DAN DISTUJUI

1. Ir.A.AGUS SANTOSO,MT

TTD

2. Ir.BAMBANG WEDYANTADJI,MT

TTD

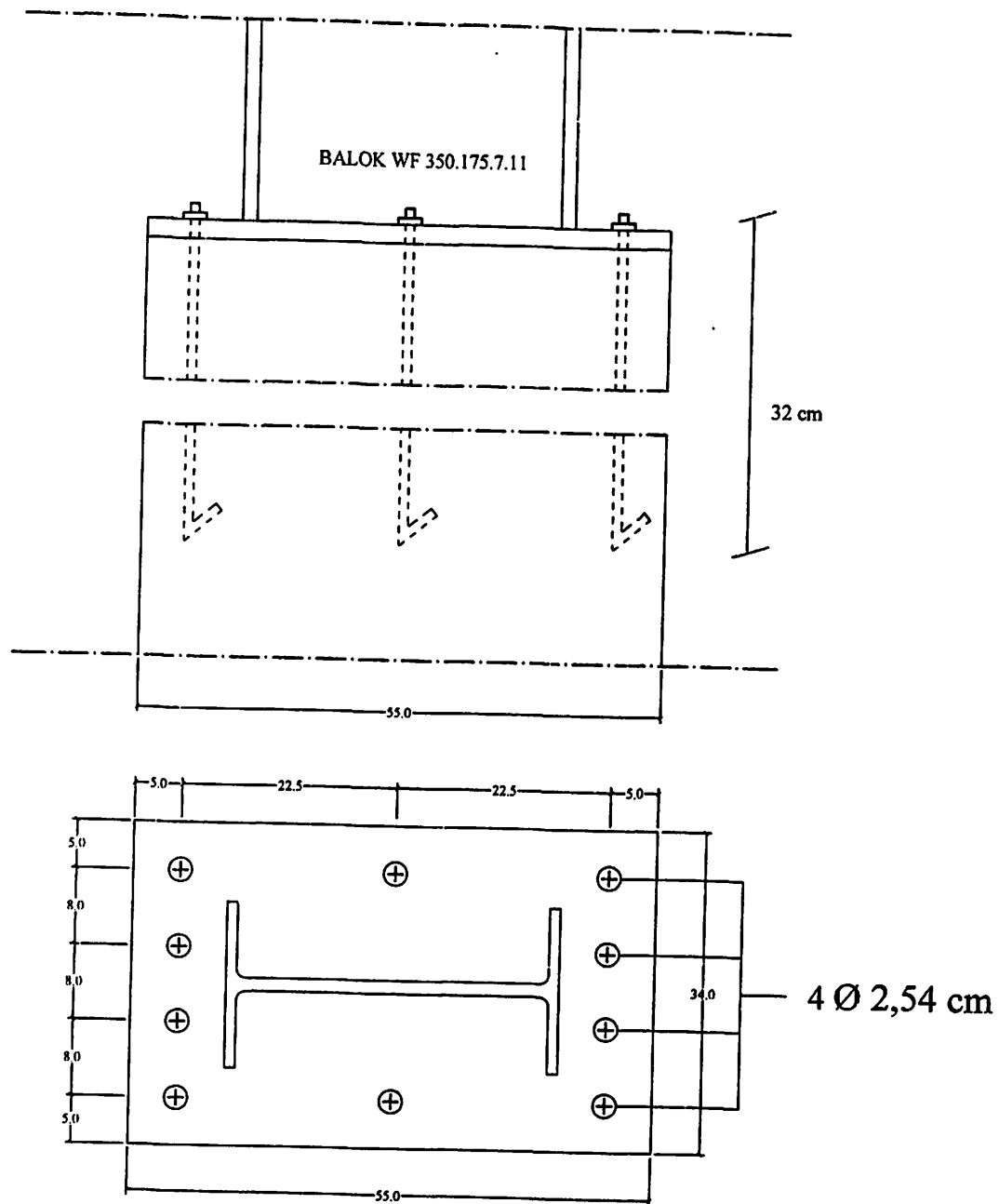
KETERANGAN

NO.GAMBAR

JML. GAMBAR

3

6



TUGAS AKHIR

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

judul tugas akhir

STUDI ALTERNATIF
PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG RUANG ICU,ICCU, NICU
RUMAH SAKIT SAIFUL ANWAR
(RSSA) MALANG DENGAN
MENGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

LOKASI

Jl. Jaka agung soeprapto No.2 malang

JUDUL GAMBAR :

DETAIL B

DIRENCANAKAN

FERY ANSYAH
10.21.004

DIPERIKSA DAN DISTUJUI

1. Ir.A.AGUS SANTOSO,MT

TTD

2. Ir.BAMBANG WEDYANTADJLMT

TTD

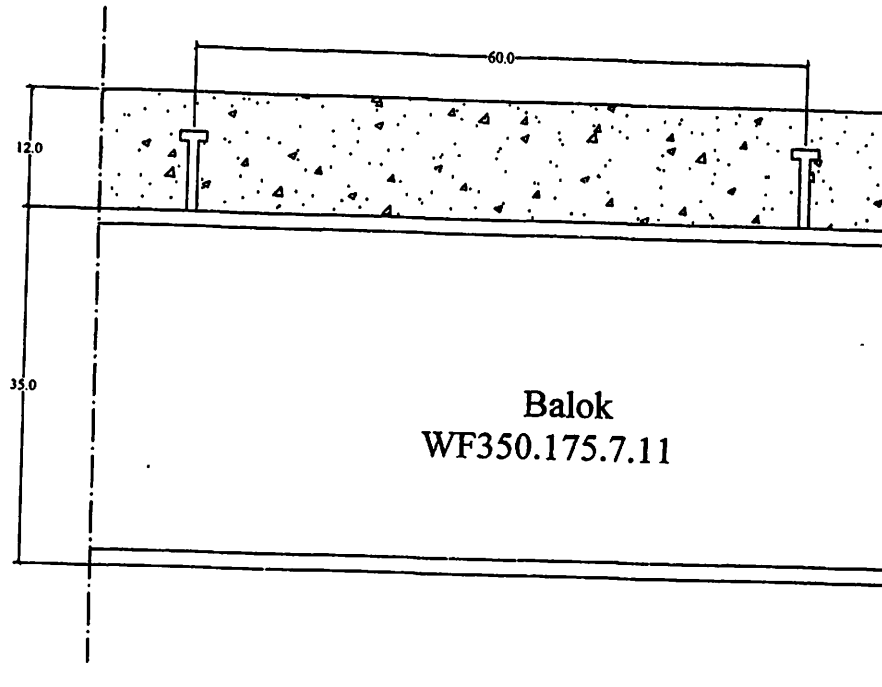
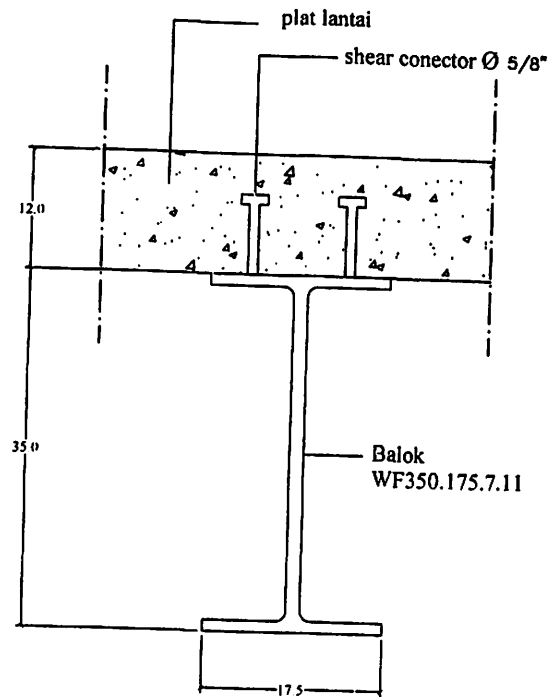
KETERANGAN

NO.GAMBAR

JML. GAMBAR

4

6



TUGAS AKHIR

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

judul tugas akhir

STUDI ALTERNATIF
PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG RUANG ICU, ICCU, NICU
RUMAH SAKIT SAIFUL ANWAR
(RSSA) MALANG DENGAN
MENGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

LOKASI

JL. Jaka agung soeprapto No.2 malang

JUDUL GAMBAR :

penghubung geser

DIRENCANAKAN

FERY ANSYAH
10.21.004

DIPERIKSA DAN DISTUJUI

1. Ir.A.AGUS SANTOSO, MT

TTD

2. Ir.BAMBANG WEDYANTADJI, MT

TTD

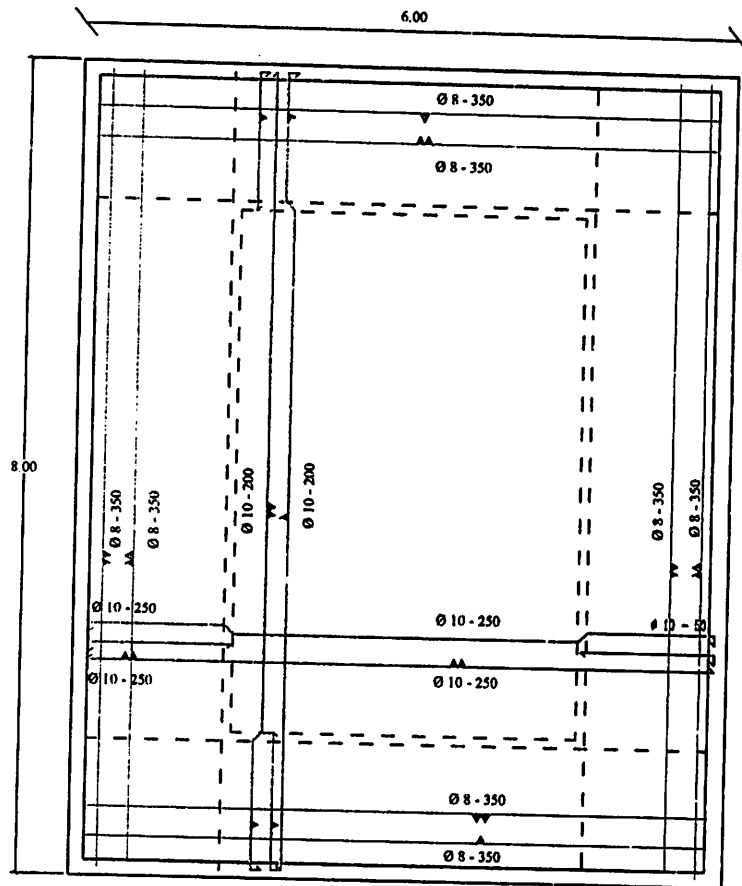
KETERANGAN

NO.GAMBAR

JML. GAMBAR

5

6



TUGAS AKHIR

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN
PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

judul tugas akhir

STUDI ALTERNATIF
PERENCANAAN STRUKTUR
GEDUNG RUANG ICU,ICCU, NICU
RUMAH SAKIT SAIFUL ANWAR
(RSSA) MALANG DENGAN
MENGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

LOKASI

Jl. Jaka agung soeprapto No.2 malang

JUDUL GAMBAR :

penulangan

DIRENCANAKAN

FERY ANSYAH
10.21.004

DIPERIKSA DAN DISTUJUI

1. Ir.A.AGUS SANTOSO, MT

TTD

2. Ir.BAMBANG WEDYANTADJI, MT

TTD

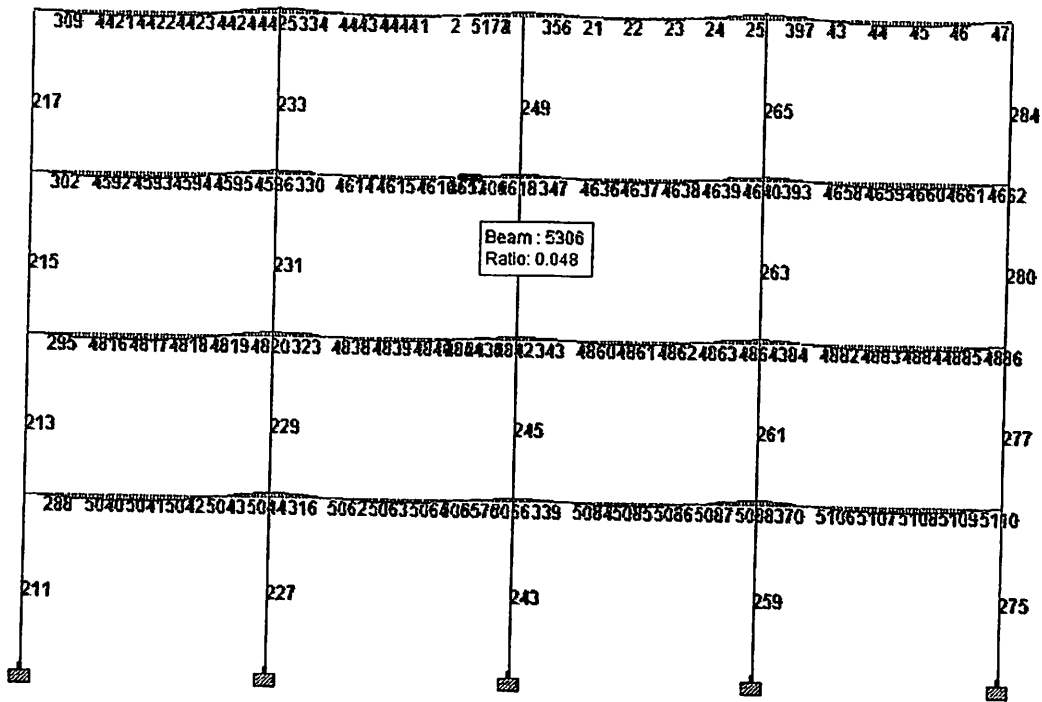
KETERANGAN

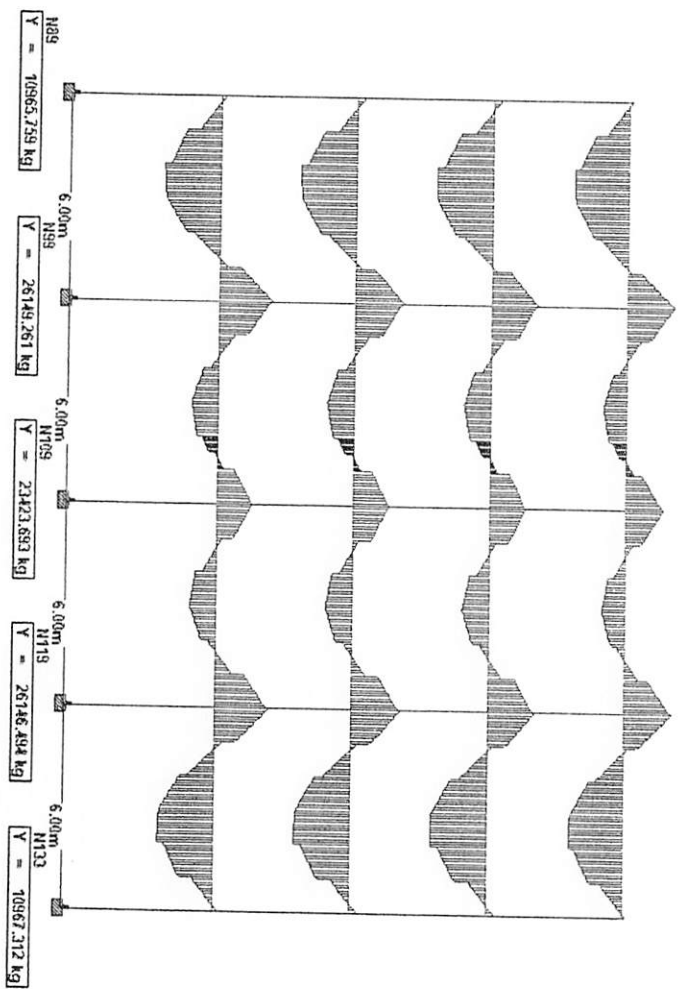
NO.GAMBAR

JML. GAMBAR

6

6





E:\stadd fery\STAAD 2.std 12/25/14 12:38:12

STAAD SPACE LANTAI 5

START JOB INFORMATION

ENGINEER DATE 25-Dec-14

END JOB INFORMATION

INPUT WIDTH 79

UNIT METER KG

JOINT COORDINATES

1 0 0 0; 2 8 0 0; 3 16 0 0; 4 0 4.22 0; 5 8 4.22 0; 6 16 4.22 0; 7 0 8.22 0;
8 8 8.22 0; 9 16 8.22 0; 10 0 12.22 0; 11 8 12.22 0; 12 16 12.22 0;
13 0 16.22 0; 14 8 16.22 0; 15 16 16.22 0; 16 0 0 5; 17 8 0 5; 18 16 0 5;
19 0 4.22 5; 20 8 4.22 5; 21 16 4.22 5; 22 0 8.22 5; 23 8 8.22 5; 24 16 8.22 5;
25 0 12.22 5; 26 8 12.22 5; 27 16 12.22 5; 28 0 16.22 5; 29 8 16.22 5;
30 16 16.22 5; 31 0 0 11; 32 8 0 11; 33 16 0 11; 34 0 4.22 11; 35 8 4.22 11;
36 16 4.22 11; 37 0 8.22 11; 38 8 8.22 11; 39 16 8.22 11; 40 0 12.22 11;
41 8 12.22 11; 42 16 12.22 11; 43 0 16.22 11; 44 8 16.22 11; 45 16 16.22 11;
46 0 0 17; 47 8 0 17; 48 16 0 17; 49 0 4.22 17; 50 8 4.22 17; 51 16 4.22 17;
52 0 8.22 17; 53 8 8.22 17; 54 16 8.22 17; 55 0 12.22 17; 56 8 12.22 17;
57 16 12.22 17; 58 0 16.22 17; 59 8 16.22 17; 60 16 16.22 17; 61 0 0 22;
62 8 0 22; 63 16 0 22; 64 0 4.22 22; 65 8 4.22 22; 66 16 4.22 22; 67 0 8.22 22;
68 8 8.22 22; 69 16 8.22 22; 70 0 12.22 22; 71 8 12.22 22; 72 16 12.22 22;
73 0 16.22 22; 74 8 16.22 22; 75 16 16.22 22; 76 16 4.22 -1; 77 23 4.22 -1;
78 30 4.22 -1; 79 16 8.22 -1; 80 23 8.22 -1; 81 30 8.22 -1; 82 16 12.22 -1;
83 23 12.22 -1; 84 30 12.22 -1; 85 16 16.22 -1; 86 23 16.22 -1; 87 30 16.22 -1;
88 23 0 -1; 89 30 0 -1; 90 23 4.22 5; 91 30 4.22 5; 92 23 8.22 5; 93 30 8.22 5;
94 23 12.22 5; 95 30 12.22 5; 96 23 16.22 5; 97 30 16.22 5; 98 23 0 5;
99 30 0 5; 100 23 4.22 11; 101 30 4.22 11; 102 23 8.22 11; 103 30 8.22 11;
104 23 12.22 11; 105 30 12.22 11; 106 23 16.22 11; 107 30 16.22 11;
108 23 0 11; 109 30 0 11; 110 23 4.22 17; 111 30 4.22 17; 112 23 8.22 17;
113 30 8.22 17; 114 23 12.22 17; 115 30 12.22 17; 116 23 16.22 17;
117 30 16.22 17; 118 23 0 17; 119 30 0 17; 120 16 4.22 23; 121 23 4.22 23;
122 30 4.22 23; 123 16 8.22 23; 124 23 8.22 23; 125 30 8.22 23;
126 16 12.22 23; 127 23 12.22 23; 128 30 12.22 23; 129 16 16.22 23;
130 23 16.22 23; 131 30 16.22 23; 132 23 0 23; 133 30 0 23; 134 16 0 -1;
135 16 0 23; 136 0 16.22 1; 137 1 16.22 1; 138 1 16.22 0; 139 0 16.22 2;
140 1 16.22 2; 141 0 16.22 3; 142 1 16.22 3; 143 0 16.22 4; 144 1 16.22 4;
145 1 16.22 5; 146 2 16.22 1; 147 2 16.22 0; 148 2 16.22 2; 149 2 16.22 3;
150 2 16.22 4; 151 2 16.22 5; 152 3 16.22 1; 153 3 16.22 0; 154 3 16.22 2;
155 3 16.22 3; 156 3 16.22 4; 157 3 16.22 5; 158 4 16.22 1; 159 4 16.22 0;
160 4 16.22 2; 161 4 16.22 3; 162 4 16.22 4; 163 4 16.22 5; 164 5 16.22 1;
165 5 16.22 0; 166 5 16.22 2; 167 5 16.22 3; 168 5 16.22 4; 169 5 16.22 5;
170 6 16.22 1; 171 6 16.22 0; 172 6 16.22 2; 173 6 16.22 3; 174 6 16.22 4;
175 6 16.22 5; 176 7 16.22 1; 177 7 16.22 0; 178 7 16.22 2; 179 7 16.22 3;
180 7 16.22 4; 181 7 16.22 5; 182 8 16.22 1; 183 8 16.22 2; 184 8 16.22 3;
185 8 16.22 4; 186 0 16.22 6; 187 1 16.22 6; 188 0 16.22 7; 189 1 16.22 7;
190 0 16.22 8; 191 1 16.22 8; 192 0 16.22 9; 193 1 16.22 9; 194 0 16.22 10;
195 1 16.22 10; 196 1 16.22 11; 197 2 16.22 6; 198 2 16.22 7; 199 2 16.22 8;
200 2 16.22 9; 201 2 16.22 10; 202 2 16.22 11; 203 3 16.22 6; 204 3 16.22 7;
205 3 16.22 8; 206 3 16.22 9; 207 3 16.22 10; 208 3 16.22 11; 209 4 16.22 6;
210 4 16.22 7; 211 4 16.22 8; 212 4 16.22 9; 213 4 16.22 10; 214 4 16.22 11;
215 5 16.22 6; 216 5 16.22 7; 217 5 16.22 8; 218 5 16.22 9; 219 5 16.22 10;
220 5 16.22 11; 221 6 16.22 6; 222 6 16.22 7; 223 6 16.22 8; 224 6 16.22 9;
225 6 16.22 10; 226 6 16.22 11; 227 7 16.22 6; 228 7 16.22 7; 229 7 16.22 8;
230 7 16.22 9; 231 7 16.22 10; 232 7 16.22 11; 233 8 16.22 6; 234 8 16.22 7;
235 8 16.22 8; 236 8 16.22 9; 237 8 16.22 10; 238 9 16.22 1; 239 9 16.22 0;
240 9 16.22 2; 241 9 16.22 3; 242 9 16.22 4; 243 9 16.22 5; 244 10 16.22 1;
245 10 16.22 0; 246 10 16.22 2; 247 10 16.22 3; 248 10 16.22 4; 249 10 16.22 5;
250 11 16.22 1; 251 11 16.22 0; 252 11 16.22 2; 253 11 16.22 3; 254 11 16.22 4;
255 11 16.22 5; 256 12 16.22 1; 257 12 16.22 0; 258 12 16.22 2; 259 12 16.22 3;
260 12 16.22 4; 261 12 16.22 5; 262 13 16.22 1; 263 13 16.22 0; 264 13 16.22 2;
265 13 16.22 3; 266 13 16.22 4; 267 13 16.22 5; 268 14 16.22 1; 269 14 16.22 0;
270 14 16.22 2; 271 14 16.22 3; 272 14 16.22 4; 273 14 16.22 5; 274 15 16.22 1;
275 15 16.22 0; 276 15 16.22 2; 277 15 16.22 3; 278 15 16.22 4; 279 15 16.22 5;
280 16 16.22 1; 281 16 16.22 2; 282 16 16.22 3; 283 16 16.22 4; 284 9 16.22 6;
285 9 16.22 7; 286 9 16.22 8; 287 9 16.22 9; 288 9 16.22 10; 289 9 16.22 11;
290 10 16.22 6; 291 10 16.22 7; 292 10 16.22 8; 293 10 16.22 9;
294 10 16.22 10; 295 10 16.22 11; 296 11 16.22 6; 297 11 16.22 7;
298 11 16.22 8; 299 11 16.22 9; 300 11 16.22 10; 301 11 16.22 11;

302 12 16.22 6; 303 12 16.22 7; 304 12 16.22 8; 305 12 16.22 9;
306 12 16.22 10; 307 12 16.22 11; 308 13 16.22 6; 309 13 16.22 7;
310 13 16.22 8; 311 13 16.22 9; 312 13 16.22 10; 313 13 16.22 11;
314 14 16.22 6; 315 14 16.22 7; 316 14 16.22 8; 317 14 16.22 9;
318 14 16.22 10; 319 14 16.22 11; 320 15 16.22 6; 321 15 16.22 7;
322 15 16.22 8; 323 15 16.22 9; 324 15 16.22 10; 325 15 16.22 11;
326 16 16.22 6; 327 16 16.22 7; 328 16 16.22 8; 329 16 16.22 9;
330 16 16.22 10; 331 0 16.22 21; 332 1 16.22 21; 333 1 16.22 22;
334 0 16.22 20; 335 1 16.22 20; 336 0 16.22 19; 337 1 16.22 19; 338 0 16.22 18;
339 1 16.22 18; 340 1 16.22 17; 341 2 16.22 21; 342 2 16.22 22; 343 2 16.22 20;
344 2 16.22 19; 345 2 16.22 18; 346 2 16.22 17; 347 3 16.22 21; 348 3 16.22 22;
349 3 16.22 20; 350 3 16.22 19; 351 3 16.22 18; 352 3 16.22 17; 353 4 16.22 21;
354 4 16.22 22; 355 4 16.22 20; 356 4 16.22 19; 357 4 16.22 18; 358 4 16.22 17;
359 5 16.22 21; 360 5 16.22 22; 361 5 16.22 20; 362 5 16.22 19; 363 5 16.22 18;
364 5 16.22 17; 365 6 16.22 21; 366 6 16.22 22; 367 6 16.22 20; 368 6 16.22 19;
369 6 16.22 18; 370 6 16.22 17; 371 7 16.22 21; 372 7 16.22 22; 373 7 16.22 20;
374 7 16.22 19; 375 7 16.22 18; 376 7 16.22 17; 377 8 16.22 21; 378 8 16.22 20;
379 8 16.22 19; 380 8 16.22 18; 381 0 16.22 16; 382 1 16.22 16; 383 0 16.22 15;
384 1 16.22 15; 385 0 16.22 14; 386 1 16.22 14; 387 0 16.22 13; 388 1 16.22 13;
389 0 16.22 12; 390 1 16.22 12; 391 2 16.22 16; 392 2 16.22 15; 393 2 16.22 14;
394 2 16.22 13; 395 2 16.22 12; 396 3 16.22 16; 397 3 16.22 15; 398 3 16.22 14;
399 3 16.22 13; 400 3 16.22 12; 401 4 16.22 16; 402 4 16.22 15; 403 4 16.22 14;
404 4 16.22 13; 405 4 16.22 12; 406 5 16.22 16; 407 5 16.22 15; 408 5 16.22 14;
409 5 16.22 13; 410 5 16.22 12; 411 6 16.22 16; 412 6 16.22 15; 413 6 16.22 14;
414 6 16.22 13; 415 6 16.22 12; 416 7 16.22 16; 417 7 16.22 15; 418 7 16.22 14;
419 7 16.22 13; 420 7 16.22 12; 421 8 16.22 16; 422 8 16.22 15; 423 8 16.22 14;
424 8 16.22 13; 425 8 16.22 12; 426 9 16.22 21; 427 9 16.22 22; 428 9 16.22 20;
429 9 16.22 19; 430 9 16.22 18; 431 9 16.22 17; 432 10 16.22 21;
433 10 16.22 22; 434 10 16.22 20; 435 10 16.22 19; 436 10 16.22 18;
437 10 16.22 17; 438 11 16.22 21; 439 11 16.22 22; 440 11 16.22 20;
441 11 16.22 19; 442 11 16.22 18; 443 11 16.22 17; 444 12 16.22 21;
445 12 16.22 22; 446 12 16.22 20; 447 12 16.22 19; 448 12 16.22 18;
449 12 16.22 17; 450 13 16.22 21; 451 13 16.22 22; 452 13 16.22 20;
453 13 16.22 19; 454 13 16.22 18; 455 13 16.22 17; 456 14 16.22 21;
457 14 16.22 22; 458 14 16.22 20; 459 14 16.22 19; 460 14 16.22 18;
461 14 16.22 17; 462 15 16.22 21; 463 15 16.22 22; 464 15 16.22 20;
465 15 16.22 19; 466 15 16.22 18; 467 15 16.22 17; 468 16 16.22 21;
469 16 16.22 20; 470 16 16.22 19; 471 16 16.22 18; 472 9 16.22 16;
473 9 16.22 15; 474 9 16.22 14; 475 9 16.22 13; 476 9 16.22 12;
477 10 16.22 16; 478 10 16.22 15; 479 10 16.22 14; 480 10 16.22 13;
481 10 16.22 12; 482 11 16.22 16; 483 11 16.22 15; 484 11 16.22 14;
485 11 16.22 13; 486 11 16.22 12; 487 12 16.22 16; 488 12 16.22 15;
489 12 16.22 14; 490 12 16.22 13; 491 12 16.22 12; 492 13 16.22 16;
493 13 16.22 15; 494 13 16.22 14; 495 13 16.22 13; 496 13 16.22 12;
497 14 16.22 16; 498 14 16.22 15; 499 14 16.22 14; 500 14 16.22 13;
501 14 16.22 12; 502 15 16.22 16; 503 15 16.22 15; 504 15 16.22 14;
505 15 16.22 13; 506 15 16.22 12; 507 16 16.22 16; 508 16 16.22 15;
509 16 16.22 14; 510 16 16.22 13; 511 16 16.22 12; 512 17 16.22 -1;
513 17 16.22 1.19209e-007; 514 18 16.22 -1; 515 18 16.22 1.19209e-007;
516 19 16.22 -1; 517 19 16.22 1.19209e-007; 518 20 16.22 -1;
519 20 16.22 1.19209e-007; 520 21 16.22 -1; 521 21 16.22 1.19209e-007;
522 22 16.22 -1; 523 22 16.22 1.19209e-007; 524 23 16.22 1.19209e-007;
525 17 16.22 1; 526 18 16.22 1; 527 19 16.22 1; 528 20 16.22 1; 529 21 16.22 1;
530 22 16.22 1; 531 23 16.22 1; 532 17 16.22 2; 533 18 16.22 2; 534 19 16.22 2;
535 20 16.22 2; 536 21 16.22 2; 537 22 16.22 2; 538 23 16.22 2; 539 17 16.22 3;
540 18 16.22 3; 541 19 16.22 3; 542 20 16.22 3; 543 21 16.22 3; 544 22 16.22 3;
545 23 16.22 3; 546 17 16.22 4; 547 18 16.22 4; 548 19 16.22 4; 549 20 16.22 4;
550 21 16.22 4; 551 22 16.22 4; 552 23 16.22 4; 553 17 16.22 5; 554 18 16.22 5;
555 19 16.22 5; 556 20 16.22 5; 557 21 16.22 5; 558 22 16.22 5;
559 24 16.22 -1; 560 24 16.22 1.19209e-007; 561 25 16.22 -1;
562 25 16.22 1.19209e-007; 563 26 16.22 -1; 564 26 16.22 1.19209e-007;
565 27 16.22 -1; 566 27 16.22 1.19209e-007; 567 28 16.22 -1;
568 28 16.22 1.19209e-007; 569 29 16.22 -1; 570 29 16.22 1.19209e-007;
571 30 16.22 1.19209e-007; 572 24 16.22 1; 573 25 16.22 1; 574 26 16.22 1;
575 27 16.22 1; 576 28 16.22 1; 577 29 16.22 1; 578 30 16.22 1; 579 24 16.22 2;
580 25 16.22 2; 581 26 16.22 2; 582 27 16.22 2; 583 28 16.22 2; 584 29 16.22 2;
585 30 16.22 2; 586 24 16.22 3; 587 25 16.22 3; 588 26 16.22 3; 589 27 16.22 3;

590 28 16.22 3; 591 29 16.22 3; 592 30 16.22 3; 593 24 16.22 4; 594 25 16.22 4;
595 26 16.22 4; 596 27 16.22 4; 597 28 16.22 4; 598 29 16.22 4; 599 30 16.22 4;
600 24 16.22 5; 601 25 16.22 5; 602 26 16.22 5; 603 27 16.22 5; 604 28 16.22 5;
605 29 16.22 5; 606 17 16.22 6; 607 18 16.22 6; 608 19 16.22 6; 609 20 16.22 6;
610 21 16.22 6; 611 22 16.22 6; 612 23 16.22 6; 613 17 16.22 7; 614 18 16.22 7;
615 19 16.22 7; 616 20 16.22 7; 617 21 16.22 7; 618 22 16.22 7; 619 23 16.22 7;
620 17 16.22 8; 621 18 16.22 8; 622 19 16.22 8; 623 20 16.22 8; 624 21 16.22 8;
625 22 16.22 8; 626 23 16.22 8; 627 17 16.22 9; 628 18 16.22 9; 629 19 16.22 9;
630 20 16.22 9; 631 21 16.22 9; 632 22 16.22 9; 633 23 16.22 9;
634 17 16.22 10; 635 18 16.22 10; 636 19 16.22 10; 637 20 16.22 10;
638 21 16.22 10; 639 22 16.22 10; 640 23 16.22 10; 641 17 16.22 11;
642 18 16.22 11; 643 19 16.22 11; 644 20 16.22 11; 645 21 16.22 11;
646 22 16.22 11; 647 24 16.22 6; 648 25 16.22 6; 649 26 16.22 6;
650 27 16.22 6; 651 28 16.22 6; 652 29 16.22 6; 653 30 16.22 6; 654 24 16.22 7;
655 25 16.22 7; 656 26 16.22 7; 657 27 16.22 7; 658 28 16.22 7; 659 29 16.22 7;
660 30 16.22 7; 661 24 16.22 8; 662 25 16.22 8; 663 26 16.22 8; 664 27 16.22 8;
665 28 16.22 8; 666 29 16.22 8; 667 30 16.22 8; 668 24 16.22 9; 669 25 16.22 9;
670 26 16.22 9; 671 27 16.22 9; 672 28 16.22 9; 673 29 16.22 9; 674 30 16.22 9;
675 24 16.22 10; 676 25 16.22 10; 677 26 16.22 10; 678 27 16.22 10;
679 28 16.22 10; 680 29 16.22 10; 681 30 16.22 10; 682 24 16.22 11;
683 25 16.22 11; 684 26 16.22 11; 685 27 16.22 11; 686 28 16.22 11;
687 29 16.22 11; 688 17 16.22 12; 689 18 16.22 12; 690 19 16.22 12;
691 20 16.22 12; 692 21 16.22 12; 693 22 16.22 12; 694 23 16.22 12;
695 17 16.22 13; 696 18 16.22 13; 697 19 16.22 13; 698 20 16.22 13;
699 21 16.22 13; 700 22 16.22 13; 701 23 16.22 13; 702 17 16.22 14;
703 18 16.22 14; 704 19 16.22 14; 705 20 16.22 14; 706 21 16.22 14;
707 22 16.22 14; 708 23 16.22 14; 709 17 16.22 15; 710 18 16.22 15;
711 19 16.22 15; 712 20 16.22 15; 713 21 16.22 15; 714 22 16.22 15;
715 23 16.22 15; 716 17 16.22 16; 717 18 16.22 16; 718 19 16.22 16;
719 20 16.22 16; 720 21 16.22 16; 721 22 16.22 16; 722 23 16.22 16;
723 17 16.22 17; 724 18 16.22 17; 725 19 16.22 17; 726 20 16.22 17;
727 21 16.22 17; 728 22 16.22 17; 729 24 16.22 12; 730 25 16.22 12;
731 26 16.22 12; 732 27 16.22 12; 733 28 16.22 12; 734 29 16.22 12;
735 30 16.22 12; 736 24 16.22 13; 737 25 16.22 13; 738 26 16.22 13;
739 27 16.22 13; 740 28 16.22 13; 741 29 16.22 13; 742 30 16.22 13;
743 24 16.22 14; 744 25 16.22 14; 745 26 16.22 14; 746 27 16.22 14;
747 28 16.22 14; 748 29 16.22 14; 749 30 16.22 14; 750 24 16.22 15;
751 25 16.22 15; 752 26 16.22 15; 753 27 16.22 15; 754 28 16.22 15;
755 29 16.22 15; 756 30 16.22 15; 757 24 16.22 16; 758 25 16.22 16;
759 26 16.22 16; 760 27 16.22 16; 761 28 16.22 16; 762 29 16.22 16;
763 30 16.22 16; 764 24 16.22 17; 765 25 16.22 17; 766 26 16.22 17;
767 27 16.22 17; 768 28 16.22 17; 769 29 16.22 17; 770 17 16.22 18;
771 18 16.22 18; 772 19 16.22 18; 773 20 16.22 18; 774 21 16.22 18;
775 22 16.22 18; 776 23 16.22 18; 777 17 16.22 19; 778 18 16.22 19;
779 19 16.22 19; 780 20 16.22 19; 781 21 16.22 19; 782 22 16.22 19;
783 23 16.22 19; 784 17 16.22 20; 785 18 16.22 20; 786 19 16.22 20;
787 20 16.22 20; 788 21 16.22 20; 789 22 16.22 20; 790 23 16.22 20;
791 17 16.22 21; 792 18 16.22 21; 793 19 16.22 21; 794 20 16.22 21;
795 21 16.22 21; 796 22 16.22 21; 797 23 16.22 21; 798 17 16.22 22;
799 18 16.22 22; 800 19 16.22 22; 801 20 16.22 22; 802 21 16.22 22;
803 22 16.22 22; 804 23 16.22 22; 805 17 16.22 23; 806 18 16.22 23;
807 19 16.22 23; 808 20 16.22 23; 809 21 16.22 23; 810 22 16.22 23;
811 24 16.22 18; 812 25 16.22 18; 813 26 16.22 18; 814 27 16.22 18;
815 28 16.22 18; 816 29 16.22 18; 817 30 16.22 18; 818 24 16.22 19;
819 25 16.22 19; 820 26 16.22 19; 821 27 16.22 19; 822 28 16.22 19;
823 29 16.22 19; 824 30 16.22 19; 825 24 16.22 20; 826 25 16.22 20;
827 26 16.22 20; 828 27 16.22 20; 829 28 16.22 20; 830 29 16.22 20;
831 30 16.22 20; 832 24 16.22 21; 833 25 16.22 21; 834 26 16.22 21;
835 27 16.22 21; 836 28 16.22 21; 837 29 16.22 21; 838 30 16.22 21;
839 24 16.22 22; 840 25 16.22 22; 841 26 16.22 22; 842 27 16.22 22;
843 28 16.22 22; 844 29 16.22 22; 845 30 16.22 22; 846 24 16.22 23;
847 25 16.22 23; 848 26 16.22 23; 849 27 16.22 23; 850 28 16.22 23;
851 29 16.22 23; 852 16.935 16.22 9.695; 854 0 12.22 1; 855 1 12.22 1;
856 1 12.22 0; 857 0 12.22 2; 858 1 12.22 2; 859 0 12.22 3; 860 1 12.22 3;
861 0 12.22 4; 862 1 12.22 4; 863 1 12.22 5; 864 2 12.22 1; 865 2 12.22 0;
866 2 12.22 2; 867 2 12.22 3; 868 2 12.22 4; 869 2 12.22 5; 870 3 12.22 1;
871 3 12.22 0; 872 3 12.22 2; 873 3 12.22 3; 874 3 12.22 4; 875 3 12.22 5;

876 4 12.22 1; 877 4 12.22 0; 878 4 12.22 2; 879 4 12.22 3; 880 4 12.22 4;
881 4 12.22 5; 882 5 12.22 1; 883 5 12.22 0; 884 5 12.22 2; 885 5 12.22 3;
886 5 12.22 4; 887 5 12.22 5; 888 6 12.22 1; 889 6 12.22 0; 890 6 12.22 2;
891 6 12.22 3; 892 6 12.22 4; 893 6 12.22 5; 894 7 12.22 1; 895 7 12.22 0;
896 7 12.22 2; 897 7 12.22 3; 898 7 12.22 4; 899 7 12.22 5; 900 8 12.22 1;
901 8 12.22 2; 902 8 12.22 3; 903 8 12.22 4; 904 0 12.22 6; 905 1 12.22 6;
906 0 12.22 7; 907 1 12.22 7; 908 0 12.22 8; 909 1 12.22 8; 910 0 12.22 9;
911 1 12.22 9; 912 0 12.22 10; 913 1 12.22 10; 914 1 12.22 11; 915 2 12.22 6;
916 2 12.22 7; 917 2 12.22 8; 918 2 12.22 9; 919 2 12.22 10; 920 2 12.22 11;
921 3 12.22 6; 922 3 12.22 7; 923 3 12.22 8; 924 3 12.22 9; 925 3 12.22 10;
926 3 12.22 11; 927 4 12.22 6; 928 4 12.22 7; 929 4 12.22 8; 930 4 12.22 9;
931 4 12.22 10; 932 4 12.22 11; 933 5 12.22 6; 934 5 12.22 7; 935 5 12.22 8;
936 5 12.22 9; 937 5 12.22 10; 938 5 12.22 11; 939 6 12.22 6; 940 6 12.22 7;
941 6 12.22 8; 942 6 12.22 9; 943 6 12.22 10; 944 6 12.22 11; 945 7 12.22 6;
946 7 12.22 7; 947 7 12.22 8; 948 7 12.22 9; 949 7 12.22 10; 950 7 12.22 11;
951 8 12.22 6; 952 8 12.22 7; 953 8 12.22 8; 954 8 12.22 9; 955 8 12.22 10;
956 9 12.22 1; 957 9 12.22 0; 958 9 12.22 2; 959 9 12.22 3; 960 9 12.22 4;
961 9 12.22 5; 962 10 12.22 1; 963 10 12.22 0; 964 10 12.22 2; 965 10 12.22 3;
966 10 12.22 4; 967 10 12.22 5; 968 11 12.22 1; 969 11 12.22 0; 970 11 12.22 2;
971 11 12.22 3; 972 11 12.22 4; 973 11 12.22 5; 974 12 12.22 1; 975 12 12.22 0;
976 12 12.22 2; 977 12 12.22 3; 978 12 12.22 4; 979 12 12.22 5; 980 13 12.22 1;
981 13 12.22 0; 982 13 12.22 2; 983 13 12.22 3; 984 13 12.22 4; 985 13 12.22 5;
986 14 12.22 1; 987 14 12.22 0; 988 14 12.22 2; 989 14 12.22 3; 990 14 12.22 4;
991 14 12.22 5; 992 15 12.22 1; 993 15 12.22 0; 994 15 12.22 2; 995 15 12.22 3;
996 15 12.22 4; 997 15 12.22 5; 998 16 12.22 1; 999 16 12.22 2;
1000 16 12.22 3; 1001 16 12.22 4; 1002 9 12.22 6; 1003 9 12.22 7;
1004 9 12.22 8; 1005 9 12.22 9; 1006 9 12.22 10; 1007 9 12.22 11;
1008 10 12.22 6; 1009 10 12.22 7; 1010 10 12.22 8; 1011 10 12.22 9;
1012 10 12.22 10; 1013 10 12.22 11; 1014 11 12.22 6; 1015 11 12.22 7;
1016 11 12.22 8; 1017 11 12.22 9; 1018 11 12.22 10; 1019 11 12.22 11;
1020 12 12.22 6; 1021 12 12.22 7; 1022 12 12.22 8; 1023 12 12.22 9;
1024 12 12.22 10; 1025 12 12.22 11; 1026 13 12.22 6; 1027 13 12.22 7;
1028 13 12.22 8; 1029 13 12.22 9; 1030 13 12.22 10; 1031 13 12.22 11;
1032 14 12.22 6; 1033 14 12.22 7; 1034 14 12.22 8; 1035 14 12.22 9;
1036 14 12.22 10; 1037 14 12.22 11; 1038 15 12.22 6; 1039 15 12.22 7;
1040 15 12.22 8; 1041 15 12.22 9; 1042 15 12.22 10; 1043 15 12.22 11;
1044 16 12.22 6; 1045 16 12.22 7; 1046 16 12.22 8; 1047 16 12.22 9;
1048 16 12.22 10; 1049 0 12.22 21; 1050 1 12.22 21; 1051 1 12.22 22;
1052 0 12.22 20; 1053 1 12.22 20; 1054 0 12.22 19; 1055 1 12.22 19;
1056 0 12.22 18; 1057 1 12.22 18; 1058 1 12.22 17; 1059 2 12.22 21;
1060 2 12.22 22; 1061 2 12.22 20; 1062 2 12.22 19; 1063 2 12.22 18;
1064 2 12.22 17; 1065 3 12.22 21; 1066 3 12.22 22; 1067 3 12.22 20;
1068 3 12.22 19; 1069 3 12.22 18; 1070 3 12.22 17; 1071 4 12.22 21;
1072 4 12.22 22; 1073 4 12.22 20; 1074 4 12.22 19; 1075 4 12.22 18;
1076 4 12.22 17; 1077 5 12.22 21; 1078 5 12.22 22; 1079 5 12.22 20;
1080 5 12.22 19; 1081 5 12.22 18; 1082 5 12.22 17; 1083 6 12.22 21;
1084 6 12.22 22; 1085 6 12.22 20; 1086 6 12.22 19; 1087 6 12.22 18;
1088 6 12.22 17; 1089 7 12.22 21; 1090 7 12.22 22; 1091 7 12.22 20;
1092 7 12.22 19; 1093 7 12.22 18; 1094 7 12.22 17; 1095 8 12.22 21;
1096 8 12.22 20; 1097 8 12.22 19; 1098 8 12.22 18; 1099 0 12.22 16;
1100 1 12.22 16; 1101 0 12.22 15; 1102 1 12.22 15; 1103 0 12.22 14;
1104 1 12.22 14; 1105 0 12.22 13; 1106 1 12.22 13; 1107 0 12.22 12;
1108 1 12.22 12; 1109 2 12.22 16; 1110 2 12.22 15; 1111 2 12.22 14;
1112 2 12.22 13; 1113 2 12.22 12; 1114 3 12.22 16; 1115 3 12.22 15;
1116 3 12.22 14; 1117 3 12.22 13; 1118 3 12.22 12; 1119 4 12.22 16;
1120 4 12.22 15; 1121 4 12.22 14; 1122 4 12.22 13; 1123 4 12.22 12;
1124 5 12.22 16; 1125 5 12.22 15; 1126 5 12.22 14; 1127 5 12.22 13;
1128 5 12.22 12; 1129 6 12.22 16; 1130 6 12.22 15; 1131 6 12.22 14;
1132 6 12.22 13; 1133 6 12.22 12; 1134 7 12.22 16; 1135 7 12.22 15;
1136 7 12.22 14; 1137 7 12.22 13; 1138 7 12.22 12; 1139 8 12.22 16;
1140 8 12.22 15; 1141 8 12.22 14; 1142 8 12.22 13; 1143 8 12.22 12;
1144 9 12.22 21; 1145 9 12.22 22; 1146 9 12.22 20; 1147 9 12.22 19;
1148 9 12.22 18; 1149 9 12.22 17; 1150 10 12.22 21; 1151 10 12.22 22;
1152 10 12.22 20; 1153 10 12.22 19; 1154 10 12.22 18; 1155 10 12.22 17;
1156 11 12.22 21; 1157 11 12.22 22; 1158 11 12.22 20; 1159 11 12.22 19;
1160 11 12.22 18; 1161 11 12.22 17; 1162 12 12.22 21; 1163 12 12.22 22;
1164 12 12.22 20; 1165 12 12.22 19; 1166 12 12.22 18; 1167 12 12.22 17;

1168 13 12.22 21; 1169 13 12.22 22; 1170 13 12.22 20; 1171 13 12.22 19;
1172 13 12.22 18; 1173 13 12.22 17; 1174 14 12.22 21; 1175 14 12.22 22;
1176 14 12.22 20; 1177 14 12.22 19; 1178 14 12.22 18; 1179 14 12.22 17;
1180 15 12.22 21; 1181 15 12.22 22; 1182 15 12.22 20; 1183 15 12.22 19;
1184 15 12.22 18; 1185 15 12.22 17; 1186 16 12.22 21; 1187 16 12.22 20;
1188 16 12.22 19; 1189 16 12.22 18; 1190 9 12.22 16; 1191 9 12.22 15;
1192 9 12.22 14; 1193 9 12.22 13; 1194 9 12.22 12; 1195 10 12.22 16;
1196 10 12.22 15; 1197 10 12.22 14; 1198 10 12.22 13; 1199 10 12.22 12;
1200 11 12.22 16; 1201 11 12.22 15; 1202 11 12.22 14; 1203 11 12.22 13;
1204 11 12.22 12; 1205 12 12.22 16; 1206 12 12.22 15; 1207 12 12.22 14;
1208 12 12.22 13; 1209 12 12.22 12; 1210 13 12.22 16; 1211 13 12.22 15;
1212 13 12.22 14; 1213 13 12.22 13; 1214 13 12.22 12; 1215 14 12.22 16;
1216 14 12.22 15; 1217 14 12.22 14; 1218 14 12.22 13; 1219 14 12.22 12;
1220 15 12.22 16; 1221 15 12.22 15; 1222 15 12.22 14; 1223 15 12.22 13;
1224 15 12.22 12; 1225 16 12.22 16; 1226 16 12.22 15; 1227 16 12.22 14;
1228 16 12.22 13; 1229 16 12.22 12; 1230 17 12.22 -1;
1231 17 12.22 1.19209e-007; 1232 18 12.22 -1; 1233 18 12.22 1.19209e-007;
1234 19 12.22 -1; 1235 19 12.22 1.19209e-007; 1236 20 12.22 -1;
1237 20 12.22 1.19209e-007; 1238 21 12.22 -1; 1239 21 12.22 1.19209e-007;
1240 22 12.22 -1; 1241 22 12.22 1.19209e-007; 1242 23 12.22 1.19209e-007;
1243 17 12.22 1; 1244 18 12.22 1; 1245 19 12.22 1; 1246 20 12.22 1;
1247 21 12.22 1; 1248 22 12.22 1; 1249 23 12.22 1; 1250 17 12.22 2;
1251 18 12.22 2; 1252 19 12.22 2; 1253 20 12.22 2; 1254 21 12.22 2;
1255 22 12.22 2; 1256 23 12.22 2; 1257 17 12.22 3; 1258 18 12.22 3;
1259 19 12.22 3; 1260 20 12.22 3; 1261 21 12.22 3; 1262 22 12.22 3;
1263 23 12.22 3; 1264 17 12.22 4; 1265 18 12.22 4; 1266 19 12.22 4;
1267 20 12.22 4; 1268 21 12.22 4; 1269 22 12.22 4; 1270 23 12.22 4;
1271 17 12.22 5; 1272 18 12.22 5; 1273 19 12.22 5; 1274 20 12.22 5;
1275 21 12.22 5; 1276 22 12.22 5; 1277 24 12.22 -1; 1278 24 12.22 1.19209e-007;
1279 25 12.22 -1; 1280 25 12.22 1.19209e-007; 1281 26 12.22 -1;
1282 26 12.22 1.19209e-007; 1283 27 12.22 -1; 1284 27 12.22 1.19209e-007;
1285 28 12.22 -1; 1286 28 12.22 1.19209e-007; 1287 29 12.22 -1;
1288 29 12.22 1.19209e-007; 1289 30 12.22 1.19209e-007; 1290 24 12.22 1;
1291 25 12.22 1; 1292 26 12.22 1; 1293 27 12.22 1; 1294 28 12.22 1;
1295 29 12.22 1; 1296 30 12.22 1; 1297 24 12.22 2; 1298 25 12.22 2;
1299 26 12.22 2; 1300 27 12.22 2; 1301 28 12.22 2; 1302 29 12.22 2;
1303 30 12.22 2; 1304 24 12.22 3; 1305 25 12.22 3; 1306 26 12.22 3;
1307 27 12.22 3; 1308 28 12.22 3; 1309 29 12.22 3; 1310 30 12.22 3;
1311 24 12.22 4; 1312 25 12.22 4; 1313 26 12.22 4; 1314 27 12.22 4;
1315 28 12.22 4; 1316 29 12.22 4; 1317 30 12.22 4; 1318 24 12.22 5;
1319 25 12.22 5; 1320 26 12.22 5; 1321 27 12.22 5; 1322 28 12.22 5;
1323 29 12.22 5; 1324 17 12.22 6; 1325 18 12.22 6; 1326 19 12.22 6;
1327 20 12.22 6; 1328 21 12.22 6; 1329 22 12.22 6; 1330 23 12.22 6;
1331 17 12.22 7; 1332 18 12.22 7; 1333 19 12.22 7; 1334 20 12.22 7;
1335 21 12.22 7; 1336 22 12.22 7; 1337 23 12.22 7; 1338 17 12.22 8;
1339 18 12.22 8; 1340 19 12.22 8; 1341 20 12.22 8; 1342 21 12.22 8;
1343 22 12.22 8; 1344 23 12.22 8; 1345 17 12.22 9; 1346 18 12.22 9;
1347 19 12.22 9; 1348 20 12.22 9; 1349 21 12.22 9; 1350 22 12.22 9;
1351 23 12.22 9; 1352 18 12.22 10; 1353 17 12.22 10; 1354 19 12.22 10;
1355 20 12.22 10; 1356 21 12.22 10; 1357 22 12.22 10; 1358 23 12.22 10;
1359 17 12.22 11; 1360 18 12.22 11; 1361 19 12.22 11; 1362 20 12.22 11;
1363 21 12.22 11; 1364 22 12.22 11; 1365 24 12.22 6; 1366 25 12.22 6;
1367 26 12.22 6; 1368 27 12.22 6; 1369 28 12.22 6; 1370 29 12.22 6;
1371 30 12.22 6; 1372 24 12.22 7; 1373 25 12.22 7; 1374 26 12.22 7;
1375 27 12.22 7; 1376 28 12.22 7; 1377 29 12.22 7; 1378 30 12.22 7;
1379 24 12.22 8; 1380 25 12.22 8; 1381 26 12.22 8; 1382 27 12.22 8;
1383 28 12.22 8; 1384 29 12.22 8; 1385 30 12.22 8; 1386 24 12.22 9;
1387 25 12.22 9; 1388 26 12.22 9; 1389 27 12.22 9; 1390 28 12.22 9;
1391 29 12.22 9; 1392 30 12.22 9; 1393 24 12.22 10; 1394 25 12.22 10;
1395 26 12.22 10; 1396 27 12.22 10; 1397 28 12.22 10; 1398 29 12.22 10;
1399 30 12.22 10; 1400 24 12.22 11; 1401 25 12.22 11; 1402 26 12.22 11;
1403 27 12.22 11; 1404 28 12.22 11; 1405 29 12.22 11; 1406 17 12.22 12;
1407 18 12.22 12; 1408 19 12.22 12; 1409 20 12.22 12; 1410 21 12.22 12;
1411 22 12.22 12; 1412 23 12.22 12; 1413 17 12.22 13; 1414 18 12.22 13;
1415 19 12.22 13; 1416 20 12.22 13; 1417 21 12.22 13; 1418 22 12.22 13;
1419 23 12.22 13; 1420 17 12.22 14; 1421 18 12.22 14; 1422 19 12.22 14;
1423 20 12.22 14; 1424 21 12.22 14; 1425 22 12.22 14; 1426 23 12.22 14;

1427 17 12.22 15; 1428 18 12.22 15; 1429 19 12.22 15; 1430 20 12.22 15;
1431 21 12.22 15; 1432 22 12.22 15; 1433 23 12.22 15; 1434 17 12.22 16;
1435 18 12.22 16; 1436 19 12.22 16; 1437 20 12.22 16; 1438 21 12.22 16;
1439 22 12.22 16; 1440 23 12.22 16; 1441 17 12.22 17; 1442 18 12.22 17;
1443 19 12.22 17; 1444 20 12.22 17; 1445 21 12.22 17; 1446 22 12.22 17;
1447 24 12.22 12; 1448 25 12.22 12; 1449 26 12.22 12; 1450 27 12.22 12;
1451 28 12.22 12; 1452 29 12.22 12; 1453 30 12.22 12; 1454 24 12.22 13;
1455 25 12.22 13; 1456 26 12.22 13; 1457 27 12.22 13; 1458 28 12.22 13;
1459 29 12.22 13; 1460 30 12.22 13; 1461 24 12.22 14; 1462 25 12.22 14;
1463 26 12.22 14; 1464 27 12.22 14; 1465 28 12.22 14; 1466 29 12.22 14;
1467 30 12.22 14; 1468 24 12.22 15; 1469 25 12.22 15; 1470 26 12.22 15;
1471 27 12.22 15; 1472 28 12.22 15; 1473 29 12.22 15; 1474 30 12.22 15;
1475 24 12.22 16; 1476 25 12.22 16; 1477 26 12.22 16; 1478 27 12.22 16;
1479 28 12.22 16; 1480 29 12.22 16; 1481 30 12.22 16; 1482 24 12.22 17;
1483 25 12.22 17; 1484 26 12.22 17; 1485 27 12.22 17; 1486 28 12.22 17;
1487 29 12.22 17; 1488 17 12.22 18; 1489 18 12.22 18; 1490 19 12.22 18;
1491 20 12.22 18; 1492 21 12.22 18; 1493 22 12.22 18; 1494 23 12.22 18;
1495 17 12.22 19; 1496 18 12.22 19; 1497 19 12.22 19; 1498 20 12.22 19;
1499 21 12.22 19; 1500 22 12.22 19; 1501 23 12.22 19; 1502 17 12.22 20;
1503 18 12.22 20; 1504 19 12.22 20; 1505 20 12.22 20; 1506 21 12.22 20;
1507 22 12.22 20; 1508 23 12.22 20; 1509 17 12.22 21; 1510 18 12.22 21;
1511 19 12.22 21; 1512 20 12.22 21; 1513 21 12.22 21; 1514 22 12.22 21;
1515 23 12.22 21; 1516 17 12.22 22; 1517 18 12.22 22; 1518 19 12.22 22;
1519 20 12.22 22; 1520 21 12.22 22; 1521 22 12.22 22; 1522 23 12.22 22;
1523 17 12.22 23; 1524 18 12.22 23; 1525 19 12.22 23; 1526 20 12.22 23;
1527 21 12.22 23; 1528 22 12.22 23; 1529 24 12.22 18; 1530 25 12.22 18;
1531 26 12.22 18; 1532 27 12.22 18; 1533 28 12.22 18; 1534 29 12.22 18;
1535 30 12.22 18; 1536 24 12.22 19; 1537 25 12.22 19; 1538 26 12.22 19;
1539 27 12.22 19; 1540 28 12.22 19; 1541 29 12.22 19; 1542 30 12.22 19;
1543 24 12.22 20; 1544 25 12.22 20; 1545 26 12.22 20; 1546 27 12.22 20;
1547 28 12.22 20; 1548 29 12.22 20; 1549 30 12.22 20; 1550 24 12.22 21;
1551 25 12.22 21; 1552 26 12.22 21; 1553 27 12.22 21; 1554 28 12.22 21;
1555 29 12.22 21; 1556 30 12.22 21; 1557 24 12.22 22; 1558 25 12.22 22;
1559 26 12.22 22; 1560 27 12.22 22; 1561 28 12.22 22; 1562 29 12.22 22;
1563 30 12.22 22; 1564 24 12.22 23; 1565 25 12.22 23; 1566 26 12.22 23;
1567 27 12.22 23; 1568 28 12.22 23; 1569 29 12.22 23; 1570 0 8.22 1;
1571 1 8.22 1; 1572 2 8.22 1; 1573 3 8.22 1; 1574 4 8.22 1;
1575 5 8.22 1; 1576 6 8.22 1; 1577 7 8.22 1; 1578 8 8.22 1;
1579 9 8.22 1; 1580 10 8.22 1; 1581 11 8.22 1; 1582 12 8.22 1;
1583 13 8.22 1; 1584 14 8.22 1; 1585 15 8.22 1; 1586 16 8.22 1;
1587 17 8.22 1; 1588 18 8.22 1; 1589 19 8.22 1; 1590 20 8.22 1;
1591 21 8.22 1; 1592 22 8.22 1; 1593 23 8.22 1; 1594 24 8.22 1;
1595 25 8.22 1; 1596 26 8.22 1; 1597 27 8.22 1; 1598 28 8.22 1;
1599 29 8.22 1; 1600 30 8.22 1; 1601 1 8.22 2; 1602 2 8.22 2;
1603 3 8.22 2; 1604 4 8.22 2; 1605 5 8.22 2; 1606 6 8.22 2;
1607 7 8.22 2; 1608 8 8.22 2; 1609 9 8.22 2; 1610 10 8.22 2;
1611 11 8.22 2; 1612 12 8.22 2; 1613 13 8.22 2; 1614 14 8.22 2;
1615 15 8.22 2; 1616 16 8.22 2; 1617 17 8.22 2; 1618 18 8.22 2;
1619 19 8.22 2; 1620 20 8.22 2; 1621 21 8.22 2; 1622 22 8.22 2;
1623 23 8.22 2; 1624 24 8.22 2; 1625 25 8.22 2; 1626 26 8.22 2;
1627 27 8.22 2; 1628 28 8.22 2; 1629 29 8.22 2; 1630 30 8.22 2;
1631 1 8.22 3; 1632 2 8.22 3; 1633 3 8.22 3; 1634 4 8.22 3;
1635 5 8.22 3; 1636 6 8.22 3; 1637 7 8.22 3; 1638 8 8.22 3;
1639 9 8.22 3; 1640 10 8.22 3; 1641 11 8.22 3; 1642 12 8.22 3;
1643 13 8.22 3; 1644 14 8.22 3; 1645 15 8.22 3; 1646 16 8.22 3;
1647 17 8.22 3; 1648 18 8.22 3; 1649 19 8.22 3; 1650 20 8.22 3;
1651 21 8.22 3; 1652 22 8.22 3; 1653 23 8.22 3; 1654 24 8.22 3;
1655 25 8.22 3; 1656 26 8.22 3; 1657 27 8.22 3; 1658 28 8.22 3;
1659 29 8.22 3; 1660 30 8.22 3; 1661 1 8.22 4; 1662 2 8.22 4;
166

1728 10 8.22 8; 1729 10 8.22 9; 1730 10 8.22 10; 1731 10 8.22 11;
1732 11 8.22 6; 1733 11 8.22 7; 1734 11 8.22 8; 1735 11 8.22 9;
1736 11 8.22 10; 1737 11 8.22 11; 1738 12 8.22 6; 1739 12 8.22 7;
1740 12 8.22 8; 1741 12 8.22 9; 1742 12 8.22 10; 1743 12 8.22 11;
1744 13 8.22 6; 1745 13 8.22 7; 1746 13 8.22 8; 1747 13 8.22 9;
1748 13 8.22 10; 1749 13 8.22 11; 1750 14 8.22 6; 1751 14 8.22 7;
1752 14 8.22 8; 1753 14 8.22 9; 1754 14 8.22 10; 1755 14 8.22 11;
1756 15 8.22 6; 1757 15 8.22 7; 1758 15 8.22 8; 1759 15 8.22 9;
1760 15 8.22 10; 1761 15 8.22 11; 1762 16 8.22 6; 1763 16 8.22 7;
1764 16 8.22 8; 1765 16 8.22 9; 1766 16 8.22 10; 1767 0 8.22 21;
1768 1 8.22 21; 1769 1 8.22 22; 1770 0 8.22 20; 1771 1 8.22 20; 1772 0 8.22 19;
1773 1 8.22 19; 1774 0 8.22 18; 1775 1 8.22 18; 1776 1 8.22 17; 1777 2 8.22 21;
1778 2 8.22 22; 1779 2 8.22 20; 1780 2 8.22 19; 1781 2 8.22 18; 1782 2 8.22 17;
1783 3 8.22 21; 1784 3 8.22 22; 1785 3 8.22 20; 1786 3 8.22 19; 1787 3 8.22 18;
1788 3 8.22 17; 1789 4 8.22 21; 1790 4 8.22 22; 1791 4 8.22 20; 1792 4 8.22 19;
1793 4 8.22 18; 1794 4 8.22 17; 1795 5 8.22 21; 1796 5 8.22 22; 1797 5 8.22 20;
1798 5 8.22 19; 1799 5 8.22 18; 1800 5 8.22 17; 1801 6 8.22 21; 1802 6 8.22 22;
1803 6 8.22 20; 1804 6 8.22 19; 1805 6 8.22 18; 1806 6 8.22 17; 1807 7 8.22 21;
1808 7 8.22 22; 1809 7 8.22 20; 1810 7 8.22 19; 1811 7 8.22 18; 1812 7 8.22 17;
1813 8 8.22 21; 1814 8 8.22 20; 1815 8 8.22 19; 1816 8 8.22 18; 1817 0 8.22 16;
1818 1 8.22 16; 1819 0 8.22 15; 1820 1 8.22 15; 1821 0 8.22 14; 1822 1 8.22 14;
1823 0 8.22 13; 1824 1 8.22 13; 1825 0 8.22 12; 1826 1 8.22 12; 1827 2 8.22 16;
1828 2 8.22 15; 1829 2 8.22 14; 1830 2 8.22 13; 1831 2 8.22 12; 1832 3 8.22 16;
1833 3 8.22 15; 1834 3 8.22 14; 1835 3 8.22 13; 1836 3 8.22 12; 1837 4 8.22 16;
1838 4 8.22 15; 1839 4 8.22 14; 1840 4 8.22 13; 1841 4 8.22 12; 1842 5 8.22 16;
1843 5 8.22 15; 1844 5 8.22 14; 1845 5 8.22 13; 1846 5 8.22 12; 1847 6 8.22 16;
1848 6 8.22 15; 1849 6 8.22 14; 1850 6 8.22 13; 1851 6 8.22 12; 1852 7 8.22 16;
1853 7 8.22 15; 1854 7 8.22 14; 1855 7 8.22 13; 1856 7 8.22 12; 1857 8 8.22 16;
1858 8 8.22 15; 1859 8 8.22 14; 1860 8 8.22 13; 1861 8 8.22 12; 1862 9 8.22 21;
1863 9 8.22 22; 1864 9 8.22 20; 1865 9 8.22 19; 1866 9 8.22 18; 1867 9 8.22 17;
1868 10 8.22 21; 1869 10 8.22 22; 1870 10 8.22 20; 1871 10 8.22 19;
1872 10 8.22 18; 1873 10 8.22 17; 1874 11 8.22 21; 1875 11 8.22 22;
1876 11 8.22 20; 1877 11 8.22 19; 1878 11 8.22 18; 1879 11 8.22 17;
1880 12 8.22 21; 1881 12 8.22 22; 1882 12 8.22 20; 1883 12 8.22 19;
1884 12 8.22 18; 1885 12 8.22 17; 1886 13 8.22 21; 1887 13 8.22 22;
1888 13 8.22 20; 1889 13 8.22 19; 1890 13 8.22 18; 1891 13 8.22 17;
1892 14 8.22 21; 1893 14 8.22 22; 1894 14 8.22 20; 1895 14 8.22 19;
1896 14 8.22 18; 1897 14 8.22 17; 1898 15 8.22 21; 1899 15 8.22 22;
1900 15 8.22 20; 1901 15 8.22 19; 1902 15 8.22 18; 1903 15 8.22 17;
1904 16 8.22 21; 1905 16 8.22 20; 1906 16 8.22 19; 1907 16 8.22 18;
1908 9 8.22 16; 1909 9 8.22 15; 1910 9 8.22 14; 1911 9 8.22 13; 1912 9 8.22 12;
1913 10 8.22 16; 1914 10 8.22 15; 1915 10 8.22 14; 1916 10 8.22 13;
1917 10 8.22 12; 1918 11 8.22 16; 1919 11 8.22 15; 1920 11 8.22 14;
1921 11 8.22 13; 1922 11 8.22 12; 1923 12 8.22 16; 1924 12 8.22 15;
1925 12 8.22 14; 1926 12 8.22 13; 1927 12 8.22 12; 1928 13 8.22 16;
1929 13 8.22 15; 1930 13 8.22 14; 1931 13 8.22 13; 1932 13 8.22 12;
1933 14 8.22 16; 1934 14 8.22 15; 1935 14 8.22 14; 1936 14 8.22 13;
1937 14 8.22 12; 1938 15 8.22 16; 1939 15 8.22 15; 1940 15 8.22 14;
1941 15 8.22 13; 1942 15 8.22 12; 1943 16 8.22 16; 1944 16 8.22 15;
1945 16 8.22 14; 1946 16 8.22 13; 1947 16 8.22 12; 1948 17 8.22 -1;
1949 17 8.22 1.19209e-007; 1950 18 8.22 -1; 1951 18 8.22 1.19209e-007;
1952 19 8.22 -1; 1953 19 8.22 1.19209e-007; 1954 20 8.22 -1;
1955 20 8.22 1.19209e-007; 1956 21 8.22 -1; 1957 21 8.22 1.19209e-007;
1958 22 8.22 -1; 1959 22 8.22 1.19209e-007; 1960 23 8.22 1.19209e-007;
1961 17 8.22 1; 1962 18 8.22 1; 1963 19 8.22 1; 1964 20 8.22 1; 1965 21 8.22 1;
1966 22 8.22 1; 1967 23 8.22 1; 1968 17 8.22 2; 1969 18 8.22 2; 1970 19 8.22 2;
1971 20 8.22 2; 1972 21 8.22 2; 1973 22 8.22 2; 1974 23 8.22 2; 1975 17 8.22 3;
1976 18 8.22 3; 1977 19 8.22 3; 1978 20 8.22 3; 1979 21 8.22 3; 1980 22 8.22 3;
1981 23 8.22 3; 1982 17 8.22 4; 1983 18 8.22 4; 1984 19 8.22 4; 1985 20 8.22 4;
1986 21 8.22 4; 1987 22 8.22 4; 1988 23 8.22 4; 1989 17 8.22 5; 1990 18 8.22 5;
1991 19 8.22 5; 1992 20 8.22 5; 1993 21 8.22 5; 1994 22 8.22 5;
1995 24 8.22 -1; 1996 24 8.22 1.19209e-007; 1997 25 8.22 -1;
1998 25 8.22 1.19209e-007; 1999 26 8.22 -1; 2000 26 8.22 1.19209e-007;
2001 27 8.22 -1; 2002 27 8.22 1.19209e-007; 2003 28 8.22 -1;
2004 28 8.22 1.19209e-007; 2005 29 8.22 -1; 2006 29 8.22 1.19209e-007;
2007 30 8.22 1.19209e-007; 2008 24 8.22 1; 2009 25 8.22 1; 2010 26 8.22 1;
2011 27 8.22 1; 2012 28 8.22 1; 2013 29 8.22 1; 2014 30 8.22 1; 2015 24 8.22 2;

E:\stadd fery\STAAD 2.std 12/25/14 12:38:12

2016 25 8.22 2; 2017 26 8.22 2; 2018 27 8.22 2; 2019 28 8.22 2; 2020 29 8.22 2;
2021 30 8.22 2; 2022 24 8.22 3; 2023 25 8.22 3; 2024 26 8.22 3; 2025 27 8.22 3;
2026 28 8.22 3; 2027 29 8.22 3; 2028 30 8.22 3; 2029 24 8.22 4; 2030 25 8.22 4;
2031 26 8.22 4; 2032 27 8.22 4; 2033 28 8.22 4; 2034 29 8.22 4; 2035 30 8.22 4;
2036 24 8.22 5; 2037 25 8.22 5; 2038 26 8.22 5; 2039 27 8.22 5; 2040 28 8.22 5;
2041 29 8.22 5; 2042 17 8.22 6; 2043 18 8.22 6; 2044 19 8.22 6; 2045 20 8.22 6;
2046 21 8.22 6; 2047 22 8.22 6; 2048 23 8.22 6; 2049 17 8.22 7; 2050 18 8.22 7;
2051 19 8.22 7; 2052 20 8.22 7; 2053 21 8.22 7; 2054 22 8.22 7; 2055 23 8.22 7;
2056 17 8.22 8; 2057 18 8.22 8; 2058 19 8.22 8; 2059 20 8.22 8; 2060 21 8.22 8;
2061 22 8.22 8; 2062 23 8.22 8; 2063 17 8.22 9; 2064 18 8.22 9; 2065 19 8.22 9;
2066 20 8.22 9; 2067 21 8.22 9; 2068 22 8.22 9; 2069 23 8.22 9;
2070 18 8.22 10; 2071 17 8.22 10; 2072 19 8.22 10; 2073 20 8.22 10;
2074 21 8.22 10; 2075 22 8.22 10; 2076 23 8.22 10; 2077 17 8.22 11;
2078 18 8.22 11; 2079 19 8.22 11; 2080 20 8.22 11; 2081 21 8.22 11;
2082 22 8.22 11; 2083 24 8.22 6; 2084 25 8.22 6; 2085 26 8.22 6;
2086 27 8.22 6; 2087 28 8.22 6; 2088 29 8.22 6; 2089 30 8.22 6; 2090 24 8.22 7;
2091 25 8.22 7; 2092 26 8.22 7; 2093 27 8.22 7; 2094 28 8.22 7; 2095 29 8.22 7;
2096 30 8.22 7; 2097 24 8.22 8; 2098 25 8.22 8; 2099 26 8.22 8; 2100 27 8.22 8;
2101 28 8.22 8; 2102 29 8.22 8; 2103 30 8.22 8; 2104 24 8.22 9; 2105 25 8.22 9;
2106 26 8.22 9; 2107 27 8.22 9; 2108 28 8.22 9; 2109 29 8.22 9; 2110 30 8.22 9;
2111 24 8.22 10; 2112 25 8.22 10; 2113 26 8.22 10; 2114 27 8.22 10;
2115 28 8.22 10; 2116 29 8.22 10; 2117 30 8.22 10; 2118 24 8.22 11;
2119 25 8.22 11; 2120 26 8.22 11; 2121 27 8.22 11; 2122 28 8.22 11;
2123 29 8.22 11; 2124 17 8.22 12; 2125 18 8.22 12; 2126 19 8.22 12;
2127 20 8.22 12; 2128 21 8.22 12; 2129 22 8.22 12; 2130 23 8.22 12;
2131 17 8.22 13; 2132 18 8.22 13; 2133 19 8.22 13; 2134 20 8.22 13;
2135 21 8.22 13; 2136 22 8.22 13; 2137 23 8.22 13; 2138 17 8.22 14;
2139 18 8.22 14; 2140 19 8.22 14; 2141 20 8.22 14; 2142 21 8.22 14;
2143 22 8.22 14; 2144 23 8.22 14; 2145 17 8.22 15; 2146 18 8.22 15;
2147 19 8.22 15; 2148 20 8.22 15; 2149 21 8.22 15; 2150 22 8.22 15;
2151 23 8.22 15; 2152 17 8.22 16; 2153 18 8.22 16; 2154 19 8.22 16;
2155 20 8.22 16; 2156 21 8.22 16; 2157 22 8.22 16; 2158 23 8.22 16;
2159 17 8.22 17; 2160 18 8.22 17; 2161 19 8.22 17; 2162 20 8.22 17;
2163 21 8.22 17; 2164 22 8.22 17; 2165 24 8.22 12; 2166 25 8.22 12;
2167 26 8.22 12; 2168 27 8.22 12; 2169 28 8.22 12; 2170 29 8.22 12;
2171 30 8.22 12; 2172 24 8.22 13; 2173 25 8.22 13; 2174 26 8.22 13;
2175 27 8.22 13; 2176 28 8.22 13; 2177 29 8.22 13; 2178 30 8.22 13;
2179 24 8.22 14; 2180 25 8.22 14; 2181 26 8.22 14; 2182 27 8.22 14;
2183 28 8.22 14; 2184 29 8.22 14; 2185 30 8.22 14; 2186 24 8.22 15;
2187 25 8.22 15; 2188 26 8.22 15; 2189 27 8.22 15; 2190 28 8.22 15;
2191 29 8.22 15; 2192 30 8.22 15; 2193 24 8.22 16; 2194 25 8.22 16;
2195 26 8.22 16; 2196 27 8.22 16; 2197 28 8.22 16; 2198 29 8.22 16;
2199 30 8.22 16; 2200 24 8.22 17; 2201 25 8.22 17; 2202 26 8.22 17;
2203 27 8.22 17; 2204 28 8.22 17; 2205 29 8.22 17; 2206 17 8.22 18;
2207 18 8.22 18; 2208 19 8.22 18; 2209 20 8.22 18; 2210 21 8.22 18;
2211 22 8.22 18; 2212 23 8.22 18; 2213 17 8.22 19; 2214 18 8.22 19;
2215 19 8.22 19; 2216 20 8.22 19; 2217 21 8.22 19; 2218 22 8.22 19;
2219 23 8.22 19; 2220 17 8.22 20; 2221 18 8.22 20; 2222 19 8.22 20;
2223 20 8.22 20; 2224 21 8.22 20; 2225 22 8.22 20; 2226 23 8.22 20;
2227 17 8.22 21; 2228 18 8.22 21; 2229 19 8.22 21; 2230 20 8.22 21;
2231 21 8.22 21; 2232 22 8.22 21; 2233 23 8.22 21; 2234 17 8.22 22;
2235 18 8.22 22; 2236 19 8.22 22; 2237 20 8.22 22; 2238 21 8.22 22;
2239 22 8.22 22; 2240 23 8.22 22; 2241 17 8.22 23; 2242 18 8.22 23;
2243 19 8.22 23; 2244 20 8.22 23; 2245 21 8.22 23; 2246 22 8.22 23;
2247 24 8.22 18; 2248 25 8.22 18; 2249 26 8.22 18; 2250 27 8.22 18;
2251 28 8.22 18; 2252 29 8.22 18; 2253 30 8.22 18; 2254 24 8.22 19;
2255 25 8.22 19; 2256 26 8.22 19; 2257 27 8.22 19; 2258 28 8.22 19;
2259 29 8.22 19; 2260 30 8.22 19; 2261 24 8.22 20; 2262 25 8.22 20;
2263 26 8.22 20; 2264 27 8.22 20; 2265 28 8.22 20; 2266 29 8.22 20;
2267 30 8.22 20; 2268 24 8.22 21; 2269 25 8.22 21; 2270 26 8.22 21;
2271 27 8.22 21; 2272 28 8.22 21; 2273 29 8.22 21; 2274 30 8.22 21;
2275 24 8.22 22; 2276 25 8.22 22; 2277 26 8.22 22; 2278 27 8.22 22;
2279 28 8.22 22; 2280 29 8.22 22; 2281 30 8.22 22; 2282 24 8.22 23;
2283 25 8.22 23; 2284 26 8.22 23; 2285 27 8.22 23; 2286 28 8.22 23;
2287 29 8.22 23; 2290 0 4.22 1; 2291 1 4.22 1; 2292 1 4.22 0; 2293 0 4.22 2;
2294 1 4.22 2; 2295 0 4.22 3; 2296 1 4.22 3; 2297 0 4.22 4; 2298 1 4.22 4;
2299 1 4.22 5; 2300 2 4.22 1; 2301 2 4.22 0; 2302 2 4.22 2; 2303 2 4.22 3;

2304 2 4.22 4; 2305 2 4.22 5; 2306 3 4.22 1; 2307 3 4.22 0; 2308 3 4.22 2;
2309 3 4.22 3; 2310 3 4.22 4; 2311 3 4.22 5; 2312 4 4.22 1; 2313 4 4.22 0;
2314 4 4.22 2; 2315 4 4.22 3; 2316 4 4.22 4; 2317 4 4.22 5; 2318 5 4.22 1;
2319 5 4.22 0; 2320 5 4.22 2; 2321 5 4.22 3; 2322 5 4.22 4; 2323 5 4.22 5;
2324 6 4.22 1; 2325 6 4.22 0; 2326 6 4.22 2; 2327 6 4.22 3; 2328 6 4.22 4;
2329 6 4.22 5; 2330 7 4.22 1; 2331 7 4.22 0; 2332 7 4.22 2; 2333 7 4.22 3;
2334 7 4.22 4; 2335 7 4.22 5; 2336 8 4.22 1; 2337 8 4.22 2; 2338 8 4.22 3;
2339 8 4.22 4; 2340 0 4.22 6; 2341 1 4.22 6; 2342 0 4.22 7; 2343 1 4.22 7;
2344 0 4.22 8; 2345 1 4.22 8; 2346 0 4.22 9; 2347 1 4.22 9; 2348 0 4.22 10;
2349 1 4.22 10; 2350 1 4.22 11; 2351 2 4.22 6; 2352 2 4.22 7; 2353 2 4.22 8;
2354 2 4.22 9; 2355 2 4.22 10; 2356 2 4.22 11; 2357 3 4.22 6; 2358 3 4.22 7;
2359 3 4.22 8; 2360 3 4.22 9; 2361 3 4.22 10; 2362 3 4.22 11; 2363 4 4.22 6;
2364 4 4.22 7; 2365 4 4.22 8; 2366 4 4.22 9; 2367 4 4.22 10; 2368 4 4.22 11;
2369 5 4.22 6; 2370 5 4.22 7; 2371 5 4.22 8; 2372 5 4.22 9; 2373 5 4.22 10;
2374 5 4.22 11; 2375 6 4.22 6; 2376 6 4.22 7; 2377 6 4.22 8; 2378 6 4.22 9;
2379 6 4.22 10; 2380 6 4.22 11; 2381 7 4.22 6; 2382 7 4.22 7; 2383 7 4.22 8;
2384 7 4.22 9; 2385 7 4.22 10; 2386 7 4.22 11; 2387 8 4.22 6; 2388 8 4.22 7;
2389 8 4.22 8; 2390 8 4.22 9; 2391 8 4.22 10; 2392 9 4.22 1; 2393 9 4.22 0;
2394 9 4.22 2; 2395 9 4.22 3; 2396 9 4.22 4; 2397 9 4.22 5; 2398 10 4.22 1;
2399 10 4.22 0; 2400 10 4.22 2; 2401 10 4.22 3; 2402 10 4.22 4; 2403 10 4.22 5;
2404 11 4.22 1; 2405 11 4.22 0; 2406 11 4.22 2; 2407 11 4.22 3; 2408 11 4.22 4;
2409 11 4.22 5; 2410 12 4.22 1; 2411 12 4.22 0; 2412 12 4.22 2; 2413 12 4.22 3;
2414 12 4.22 4; 2415 12 4.22 5; 2416 13 4.22 1; 2417 13 4.22 0; 2418 13 4.22 2;
2419 13 4.22 3; 2420 13 4.22 4; 2421 13 4.22 5; 2422 14 4.22 1; 2423 14 4.22 0;
2424 14 4.22 2; 2425 14 4.22 3; 2426 14 4.22 4; 2427 14 4.22 5; 2428 15 4.22 1;
2429 15 4.22 0; 2430 15 4.22 2; 2431 15 4.22 3; 2432 15 4.22 4; 2433 15 4.22 5;
2434 16 4.22 1; 2435 16 4.22 2; 2436 16 4.22 3; 2437 16 4.22 4; 2438 9 4.22 6;
2439 9 4.22 7; 2440 9 4.22 8; 2441 9 4.22 9; 2442 9 4.22 10; 2443 9 4.22 11;
2444 10 4.22 6; 2445 10 4.22 7; 2446 10 4.22 8; 2447 10 4.22 9;
2448 10 4.22 10; 2449 10 4.22 11; 2450 11 4.22 6; 2451 11 4.22 7;
2452 11 4.22 8; 2453 11 4.22 9; 2454 11 4.22 10; 2455 11 4.22 11;
2456 12 4.22 6; 2457 12 4.22 7; 2458 12 4.22 8; 2459 12 4.22 9;
2460 12 4.22 10; 2461 12 4.22 11; 2462 13 4.22 6; 2463 13 4.22 7;
2464 13 4.22 8; 2465 13 4.22 9; 2466 13 4.22 10; 2467 13 4.22 11;
2468 14 4.22 6; 2469 14 4.22 7; 2470 14 4.22 8; 2471 14 4.22 9;
2472 14 4.22 10; 2473 14 4.22 11; 2474 15 4.22 6; 2475 15 4.22 7;
2476 15 4.22 8; 2477 15 4.22 9; 2478 15 4.22 10; 2479 15 4.22 11;
2480 16 4.22 6; 2481 16 4.22 7; 2482 16 4.22 8; 2483 16 4.22 9;
2484 16 4.22 10; 2485 0 4.22 21; 2486 1 4.22 21; 2487 1 4.22 22;
2488 0 4.22 20; 2489 1 4.22 20; 2490 0 4.22 19; 2491 1 4.22 19; 2492 0 4.22 18;
2493 1 4.22 18; 2494 1 4.22 17; 2495 2 4.22 21; 2496 2 4.22 22; 2497 2 4.22 20;
2498 2 4.22 19; 2499 2 4.22 18; 2500 2 4.22 17; 2501 3 4.22 21; 2502 3 4.22 22;
2503 3 4.22 20; 2504 3 4.22 19; 2505 3 4.22 18; 2506 3 4.22 17; 2507 4 4.22 21;
2508 4 4.22 22; 2509 4 4.22 20; 2510 4 4.22 19; 2511 4 4.22 18; 2512 4 4.22 17;
2513 5 4.22 21; 2514 5 4.22 22; 2515 5 4.22 20; 2516 5 4.22 19; 2517 5 4.22 18;
2518 5 4.22 17; 2519 6 4.22 21; 2520 6 4.22 22; 2521 6 4.22 20; 2522 6 4.22 19;
2523 6 4.22 18; 2524 6 4.22 17; 2525 7 4.22 21; 2526 7 4.22 22; 2527 7 4.22 20;
2528 7 4.22 19; 2529 7 4.22 18; 2530 7 4.22 17; 2531 8 4.22 21; 2532 8 4.22 20;
2533 8 4.22 19; 2534 8 4.22 18; 2535 0 4.22 16; 2536 1 4.22 16; 2537 0 4.22 15;
2538 1 4.22 15; 2539 0 4.22 14; 2540 1 4.22 14; 2541 0 4.22 13; 2542 1 4.22 13;
2543 0 4.22 12; 2544 1 4.22 12; 2545 2 4.22 16; 2546 2 4.22 15; 2547 2 4.22 14;
2548 2 4.22 13; 2549 2 4.22 12; 2550 3 4.22 16; 2551 3 4.22 15; 2552 3 4.22 14;
2553 3 4.22 13; 2554 3 4.22 12; 2555 4 4.22 16; 2556 4 4.22 15; 2557 4 4.22 14;
2558 4 4.22 13; 2559 4 4.22 12; 2560 5 4.22 16; 2561 5 4.22 15; 2562 5 4.22 14;
2563 5 4.22 13; 2564 5 4.22 12; 2565 6 4.22 16; 2566 6 4.22 15; 2567 6 4.22 14;
2568 6 4.22 13; 2569 6 4.22 12; 2570 7 4.22 16; 2571 7 4.22 15; 2572 7 4.22 14;
2573 7 4.22 13; 2574 7 4.22 12; 2575 8 4.22 16; 2576 8 4.22 15; 2577 8 4.22 14;
2578 8 4.22 13; 2579 8 4.22 12; 2580 9 4.22 21; 2581 9 4.22 22; 2582 9 4.22 20;
2583 9 4.22 19; 2584 9 4.22 18; 2585 9 4.22 17; 2586 10 4.22 21;
2587 10 4.22 22; 2588 10 4.22 20; 2589 10 4.22 19; 2590 10 4.22 18;
2591 10 4.22 17; 2592 11 4.22 21; 2593 11 4.22 22; 2594 11 4.22 20;
2595 11 4.22 19; 2596 11 4.22 18; 2597 11 4.22 17; 2598 12 4.22 21;
2599 12 4.22 22; 2600 12 4.22 20; 2601 12 4.22 19; 2602 12 4.22 18;
2603 12 4.22 17; 2604 13 4.22 21; 2605 13 4.22 22; 2606 13 4.22 20;
2607 13 4.22 19; 2608 13 4.22 18; 2609 13 4.22 17; 2610 14 4.22 21;
2611 14 4.22 22; 2612 14 4.22 20; 2613 14 4.22 19; 2614 14 4.22 18;
2615 14 4.22 17; 2616 15 4.22 21; 2617 15 4.22 22; 2618 15 4.22 20;

2619 15 4.22 19; 2620 15 4.22 18; 2621 15 4.22 17; 2622 16 4.22 21;
2623 16 4.22 20; 2624 16 4.22 19; 2625 16 4.22 18; 2626 9 4.22 16;
2627 9 4.22 15; 2628 9 4.22 14; 2629 9 4.22 13; 2630 9 4.22 12;
2631 10 4.22 16; 2632 10 4.22 15; 2633 10 4.22 14; 2634 10 4.22 13;
2635 10 4.22 12; 2636 11 4.22 16; 2637 11 4.22 15; 2638 11 4.22 14;
2639 11 4.22 13; 2640 11 4.22 12; 2641 12 4.22 16; 2642 12 4.22 15;
2643 12 4.22 14; 2644 12 4.22 13; 2645 12 4.22 12; 2646 13 4.22 16;
2647 13 4.22 15; 2648 13 4.22 14; 2649 13 4.22 13; 2650 13 4.22 12;
2651 14 4.22 16; 2652 14 4.22 15; 2653 14 4.22 14; 2654 14 4.22 13;
2655 14 4.22 12; 2656 15 4.22 16; 2657 15 4.22 15; 2658 15 4.22 14;
2659 15 4.22 13; 2660 15 4.22 12; 2661 16 4.22 16; 2662 16 4.22 15;
2663 16 4.22 14; 2664 16 4.22 13; 2665 16 4.22 12; 2666 17 4.22 -1;
2667 17 4.22 1.19209e-007; 2668 18 4.22 -1; 2669 18 4.22 1.19209e-007;
2670 19 4.22 -1; 2671 19 4.22 1.19209e-007; 2672 20 4.22 -1;
2673 20 4.22 1.19209e-007; 2674 21 4.22 -1; 2675 21 4.22 1.19209e-007;
2676 22 4.22 -1; 2677 22 4.22 1.19209e-007; 2678 23 4.22 1.19209e-007;
2679 17 4.22 1; 2680 18 4.22 1; 2681 19 4.22 1; 2682 20 4.22 1; 2683 21 4.22 1;
2684 22 4.22 1; 2685 23 4.22 1; 2686 17 4.22 2; 2687 18 4.22 2; 2688 19 4.22 2;
2689 20 4.22 2; 2690 21 4.22 2; 2691 22 4.22 2; 2692 23 4.22 2; 2693 17 4.22 3;
2694 18 4.22 3; 2695 19 4.22 3; 2696 20 4.22 3; 2697 21 4.22 3; 2698 22 4.22 3;
2699 23 4.22 3; 2700 17 4.22 4; 2701 18 4.22 4; 2702 19 4.22 4; 2703 20 4.22 4;
2704 21 4.22 4; 2705 22 4.22 4; 2706 23 4.22 4; 2707 17 4.22 5; 2708 18 4.22 5;
2709 19 4.22 5; 2710 20 4.22 5; 2711 21 4.22 5; 2712 22 4.22 5;
2713 24 4.22 -1; 2714 24 4.22 1.19209e-007; 2715 25 4.22 -1;
2716 25 4.22 1.19209e-007; 2717 26 4.22 -1; 2718 26 4.22 1.19209e-007;
2719 27 4.22 -1; 2720 27 4.22 1.19209e-007; 2721 28 4.22 -1;
2722 28 4.22 1.19209e-007; 2723 29 4.22 -1; 2724 29 4.22 1.19209e-007;
2725 30 4.22 1.19209e-007; 2726 24 4.22 1; 2727 25 4.22 1; 2728 26 4.22 1;
2729 27 4.22 1; 2730 28 4.22 1; 2731 29 4.22 1; 2732 30 4.22 1; 2733 24 4.22 2;
2734 25 4.22 2; 2735 26 4.22 2; 2736 27 4.22 2; 2737 28 4.22 2; 2738 29 4.22 2;
2739 30 4.22 2; 2740 24 4.22 3; 2741 25 4.22 3; 2742 26 4.22 3; 2743 27 4.22 3;
2744 28 4.22 3; 2745 29 4.22 3; 2746 30 4.22 3; 2747 24 4.22 4; 2748 25 4.22 4;
2749 26 4.22 4; 2750 27 4.22 4; 2751 28 4.22 4; 2752 29 4.22 4; 2753 30 4.22 4;
2754 24 4.22 5; 2755 25 4.22 5; 2756 26 4.22 5; 2757 27 4.22 5; 2758 28 4.22 5;
2759 29 4.22 5; 2760 17 4.22 6; 2761 18 4.22 6; 2762 19 4.22 6; 2763 20 4.22 6;
2764 21 4.22 6; 2765 22 4.22 6; 2766 23 4.22 6; 2767 17 4.22 7; 2768 18 4.22 7;
2769 19 4.22 7; 2770 20 4.22 7; 2771 21 4.22 7; 2772 22 4.22 7; 2773 23 4.22 7;
2774 17 4.22 8; 2775 18 4.22 8; 2776 19 4.22 8; 2777 20 4.22 8; 2778 21 4.22 8;
2779 22 4.22 8; 2780 23 4.22 8; 2781 17 4.22 9; 2782 18 4.22 9; 2783 19 4.22 9;
2784 20 4.22 9; 2785 21 4.22 9; 2786 22 4.22 9; 2787 23 4.22 9;
2788 18 4.22 10; 2789 17 4.22 10; 2790 19 4.22 10; 2791 20 4.22 10;
2792 21 4.22 10; 2793 22 4.22 10; 2794 23 4.22 10; 2795 17 4.22 11;
2796 18 4.22 11; 2797 19 4.22 11; 2798 20 4.22 11; 2799 21 4.22 11;
2800 22 4.22 11; 2801 24 4.22 6; 2802 25 4.22 6; 2803 26 4.22 6;
2804 27 4.22 6; 2805 28 4.22 6; 2806 29 4.22 6; 2807 30 4.22 6; 2808 24 4.22 7;
2809 25 4.22 7; 2810 26 4.22 7; 2811 27 4.22 7; 2812 28 4.22 7; 2813 29 4.22 7;
2814 30 4.22 7; 2815 24 4.22 8; 2816 25 4.22 8; 2817 26 4.22 8; 2818 27 4.22 8;
2819 28 4.22 8; 2820 29 4.22 8; 2821 30 4.22 8; 2822 24 4.22 9; 2823 25 4.22 9;
2824 26 4.22 9; 2825 27 4.22 9; 2826 28 4.22 9; 2827 29 4.22 9; 2828 30 4.22 9;
2829 24 4.22 10; 2830 25 4.22 10; 2831 26 4.22 10; 2832 27 4.22 10;
2833 28 4.22 10; 2834 29 4.22 10; 2835 30 4.22 10; 2836 24 4.22 11;
2837 25 4.22 11; 2838 26 4.22 11; 2839 27 4.22 11; 2840 28 4.22 11;
2841 29 4.22 11; 2842 17 4.22 12; 2843 18 4.22 12; 2844 19 4.22 12;
2845 20 4.22 12; 2846 21 4.22 12; 2847 22 4.22 12; 2848 23 4.22 12;
2849 17 4.22 13; 2850 18 4.22 13; 2851 19 4.22 13; 2852 20 4.22 13;
2853 21 4.22 13; 2854 22 4.22 13; 2855 23 4.22 13; 2856 17 4.22 14;
2857 18 4.22 14; 2858 19 4.22 14; 2859 20 4.22 14; 2860 21 4.22 14;
2861 22 4.22 14; 2862 23 4.22 14; 2863 17 4.22 15; 2864 18 4.22 15;
2865 19 4.22 15; 2866 20 4.22 15; 2867 21 4.22 15; 2868 22 4.22 15;
2869 23 4.22 15; 2870 17 4.22 16; 2871 18 4.22 16; 2872 19 4.22 16;
2873 20 4.22 16; 2874 21 4.22 16; 2875 22 4.22 16; 2876 23 4.22 16;
2877 17 4.22 17; 2878 18 4.22 17; 2879 19 4.22 17; 2880 20 4.22 17;
2881 21 4.22 17; 2882 22 4.22 17; 2883 24 4.22 12; 2884 25 4.22 12;
2885 26 4.22 12; 2886 27 4.22 12; 2887 28 4.22 12; 2888 29 4.22 12;
2889 30 4.22 12; 2890 24 4.22 13; 2891 25 4.22 13; 2892 26 4.22 13;
2893 27 4.22 13; 2894 28 4.22 13; 2895 29 4.22 13; 2896 30 4.22 13;
2897 24 4.22 14; 2898 25 4.22 14; 2899 26 4.22 14; 2900 27 4.22 14;

2901 28 4.22 14; 2902 29 4.22 14; 2903 30 4.22 14; 2904 24 4.22 15;
2905 25 4.22 15; 2906 26 4.22 15; 2907 27 4.22 15; 2908 28 4.22 15;
2909 29 4.22 15; 2910 30 4.22 15; 2911 24 4.22 16; 2912 25 4.22 16;
2913 26 4.22 16; 2914 27 4.22 16; 2915 28 4.22 16; 2916 29 4.22 16;
2917 30 4.22 16; 2918 24 4.22 17; 2919 25 4.22 17; 2920 26 4.22 17;
2921 27 4.22 17; 2922 28 4.22 17; 2923 29 4.22 17; 2924 17 4.22 18;
2925 18 4.22 18; 2926 19 4.22 18; 2927 20 4.22 18; 2928 21 4.22 18;
2929 22 4.22 18; 2930 23 4.22 18; 2931 17 4.22 19; 2932 18 4.22 19;
2933 19 4.22 19; 2934 20 4.22 19; 2935 21 4.22 19; 2936 22 4.22 19;
2937 23 4.22 19; 2938 17 4.22 20; 2939 18 4.22 20; 2940 19 4.22 20;
2941 20 4.22 20; 2942 21 4.22 20; 2943 22 4.22 20; 2944 23 4.22 20;
2945 17 4.22 21; 2946 18 4.22 21; 2947 19 4.22 21; 2948 20 4.22 21;
2949 21 4.22 21; 2950 22 4.22 21; 2951 23 4.22 21; 2952 17 4.22 22;
2953 18 4.22 22; 2954 19 4.22 22; 2955 20 4.22 22; 2956 21 4.22 22;
2957 22 4.22 22; 2958 23 4.22 22; 2959 17 4.22 23; 2960 18 4.22 23;
2961 19 4.22 23; 2962 20 4.22 23; 2963 21 4.22 23; 2964 22 4.22 23;
2965 24 4.22 18; 2966 25 4.22 18; 2967 26 4.22 18; 2968 27 4.22 18;
2969 28 4.22 18; 2970 29 4.22 18; 2971 30 4.22 18; 2972 24 4.22 19;
2973 25 4.22 19; 2974 26 4.22 19; 2975 27 4.22 19; 2976 28 4.22 19;
2977 29 4.22 19; 2978 30 4.22 19; 2979 24 4.22 20; 2980 25 4.22 20;
2981 26 4.22 20; 2982 27 4.22 20; 2983 28 4.22 20; 2984 29 4.22 20;
2985 30 4.22 20; 2986 24 4.22 21; 2987 25 4.22 21; 2988 26 4.22 21;
2989 27 4.22 21; 2990 28 4.22 21; 2991 29 4.22 21; 2992 30 4.22 21;
2993 24 4.22 22; 2994 25 4.22 22; 2995 26 4.22 22; 2996 27 4.22 22;
2997 28 4.22 22; 2998 29 4.22 22; 2999 30 4.22 22; 3000 24 4.22 23;
3001 25 4.22 23; 3002 26 4.22 23; 3003 27 4.22 23; 3004 28 4.22 23;
3005 29 4.22 23; 3008 16.9675 16.22 9.8475; 3009 17 16.22 9.5;
3010 16.9675 16.22 9.3475; 3026 16.5 16.22 9; 3027 16.4675 16.22 9.3475;
3028 16 16.22 9.5; 3029 16.4675 16.22 9.8475; 3030 16.7437 16.22 9.88076;
3031 16.5 16.22 10; 3032 16.5 16.22 8; 3033 16.5 16.22 7; 3034 16.5 16.22 6;
3035 16.5 16.22 5; 3036 16.5 16.22 4; 3037 16.5 16.22 3; 3038 16.5 16.22 2;
3039 16.5 16.22 1; 3040 16.5 16.22 -3.57628e-007; 3041 16.5 16.22 -1;
3042 29 16.22 9.5; 3043 30 16.22 9.5; 3044 28 16.22 9.5; 3045 27 16.22 9.5;
3046 26 16.22 9.5; 3047 25 16.22 9.5; 3048 24 16.22 9.5; 3049 23 16.22 9.5;
3050 22 16.22 9.5; 3051 21 16.22 9.5; 3052 20 16.22 9.5; 3053 19 16.22 9.5;
3054 18 16.22 9.5; 3055 16.5 16.22 22; 3056 16.5 16.22 23; 3057 16.5 16.22 21;
3058 16.5 16.22 20; 3059 16.5 16.22 19; 3060 16.5 16.22 18; 3061 16.5 16.22 17;
3062 16.5 16.22 16; 3063 16.5 16.22 15; 3064 16.5 16.22 14; 3065 16.5 16.22 13;
3066 16.5 16.22 12; 3067 16.5 16.22 11; 3068 1 16.22 9.5; 3069 0 16.22 9.5;
3070 2 16.22 9.5; 3071 3 16.22 9.5; 3072 4 16.22 9.5; 3073 5 16.22 9.5;
3074 6 16.22 9.5; 3075 7 16.22 9.5; 3076 8 16.22 9.5; 3077 9 16.22 9.5;
3078 10 16.22 9.5; 3079 11 16.22 9.5; 3080 12 16.22 9.5; 3081 13 16.22 9.5;
3082 14 16.22 9.5; 3083 15 16.22 9.5; 3085 17 12.22 9.5; 3088 16.5 12.22 9;
3090 16 12.22 9.5; 3093 16.5 12.22 10; 3094 16.5 12.22 8; 3095 16.5 12.22 7;
3096 16.5 12.22 6; 3097 16.5 12.22 5; 3098 16.5 12.22 4; 3099 16.5 12.22 3;
3100 16.5 12.22 2; 3101 16.5 12.22 1; 3102 16.5 12.22 -3.57628e-007;
3103 16.5 12.22 -1; 3104 29 12.22 9.5; 3105 30 12.22 9.5; 3106 28 12.22 9.5;
3107 27 12.22 9.5; 3108 26 12.22 9.5; 3109 25 12.22 9.5; 3110 24 12.22 9.5;
3111 23 12.22 9.5; 3112 22 12.22 9.5; 3113 21 12.22 9.5; 3114 20 12.22 9.5;
3115 19 12.22 9.5; 3116 18 12.22 9.5; 3117 16.5 12.22 22; 3118 16.5 12.22 23;
3119 16.5 12.22 21; 3120 16.5 12.22 20; 3121 16.5 12.22 19; 3122 16.5 12.22 18;
3123 16.5 12.22 17; 3124 16.5 12.22 16; 3125 16.5 12.22 15; 3126 16.5 12.22 14;
3127 16.5 12.22 13; 3128 16.5 12.22 12; 3129 16.5 12.22 11; 3130 1 12.22 9.5;
3131 0 12.22 9.5; 3132 2 12.22 9.5; 3133 3 12.22 9.5; 3134 4 12.22 9.5;
3135 5 12.22 9.5; 3136 6 12.22 9.5; 3137 7 12.22 9.5; 3138 8 12.22 9.5;
3139 9 12.22 9.5; 3140 10 12.22 9.5; 3141 11 12.22 9.5; 3142 12 12.22 9.5;
3143 13 12.22 9.5; 3144 14 12.22 9.5; 3145 15 12.22 9.5; 3147 17 8.22 9.5;
3150 16.5 8.22 9; 3152 16 8.22 9.5; 3155 16.5 8.22 10; 3156 16.5 8.22 8;
3157 16.5 8.22 7; 3158 16.5 8.22 6; 3159 16.5 8.22 5; 3160 16.5 8.22 4;
3161 16.5 8.22 3; 3162 16.5 8.22 2; 3163 16.5 8.22 1;
3164 16.5 8.22 -3.57628e-007; 3165 16.5 8.22 -1; 3166 29 8.22 9.5;
3167 30 8.22 9.5; 3168 28 8.22 9.5; 3169 27 8.22 9.5; 3170 26 8.22 9.5;
3171 25 8.22 9.5; 3172 24 8.22 9.5; 3173 23 8.22 9.5; 3174 22 8.22 9.5;
3175 21 8.22 9.5; 3176 20 8.22 9.5; 3177 19 8.22 9.5; 3178 18 8.22 9.5;
3179 16.5 8.22 22; 3180 16.5 8.22 23; 3181 16.5 8.22 21; 3182 16.5 8.22 20;
3183 16.5 8.22 19; 3184 16.5 8.22 18; 3185 16.5 8.22 17; 3186 16.5 8.22 16;
3187 16.5 8.22 15; 3188 16.5 8.22 14; 3189 16.5 8.22 13; 3190 16.5 8.22 12;

3191 16.5 8.22 11; 3192 1 8.22 9.5; 3193 0 8.22 9.5; 3194 2 8.22 9.5;
3195 3 8.22 9.5; 3196 4 8.22 9.5; 3197 5 8.22 9.5; 3198 6 8.22 9.5;
3199 7 8.22 9.5; 3200 8 8.22 9.5; 3201 9 8.22 9.5; 3202 10 8.22 9.5;
3203 11 8.22 9.5; 3204 12 8.22 9.5; 3205 13 8.22 9.5; 3206 14 8.22 9.5;
3207 15 8.22 9.5; 3209 17 4.22 9.5; 3212 16.5 4.22 9; 3214 16 4.22 9.5;
3217 16.5 4.22 10; 3218 16.5 4.22 8; 3219 16.5 4.22 7; 3220 16.5 4.22 6;
3221 16.5 4.22 5; 3222 16.5 4.22 4; 3223 16.5 4.22 3; 3224 16.5 4.22 2;
3225 16.5 4.22 1; 3226 16.5 4.22 -3.57628e-007; 3227 16.5 4.22 -1;
3228 29 4.22 9.5; 3229 30 4.22 9.5; 3230 28 4.22 9.5; 3231 27 4.22 9.5;
3232 26 4.22 9.5; 3233 25 4.22 9.5; 3234 24 4.22 9.5; 3235 23 4.22 9.5;
3236 22 4.22 9.5; 3237 21 4.22 9.5; 3238 20 4.22 9.5; 3239 19 4.22 9.5;
3240 18 4.22 9.5; 3241 16.5 4.22 22; 3242 16.5 4.22 23; 3243 16.5 4.22 21;
3244 16.5 4.22 20; 3245 16.5 4.22 19; 3246 16.5 4.22 18; 3247 16.5 4.22 17;
3248 16.5 4.22 16; 3249 16.5 4.22 15; 3250 16.5 4.22 14; 3251 16.5 4.22 13;
3252 16.5 4.22 12; 3253 16.5 4.22 11; 3254 1 4.22 9.5; 3255 0 4.22 9.5;
3256 2 4.22 9.5; 3257 3 4.22 9.5; 3258 4 4.22 9.5; 3259 5 4.22 9.5;
3260 6 4.22 9.5; 3261 7 4.22 9.5; 3262 8 4.22 9.5; 3263 9 4.22 9.5;
3264 10 4.22 9.5; 3265 11 4.22 9.5; 3266 12 4.22 9.5; 3267 13 4.22 9.5;
3268 14 4.22 9.5; 3269 15 4.22 9.5; 3270 16.9675 16.22 9.5975;
3271 17 16.22 9.75; 3272 17 16.22 9.25; 3273 17 16.22 9.2;
3274 16.9805 16.22 9.2085; 3275 17 16.22 9.15; 3276 17 16.22 9.3;
3277 16.974 16.22 9.278; 3278 16.9415 16.22 9.6755; 3279 16.9415 16.22 9.6255;
3280 16.987 16.22 9.139; 3281 17 16.22 9.4; 3282 17 16.22 9.35;
3283 17 16.22 9.45; 3284 16.9545 16.22 9.4865; 3285 17 16.22 9.1;
3286 16.9935 16.22 9.0695; 3287 17 16.22 9.05; 3288 16.961 16.22 9.417;
3289 16.961 16.22 9.617; 3290 16.9545 16.22 9.6365; 3291 16.9748 16.22 9.51759;
3292 16.9935 16.22 9.5195; 3293 16.9632 16.22 9.57706; 3294 16.948 16.22 9.556;
3295 16.974 16.22 9.578; 3296 16.948 16.22 9.656; 3297 16.9722 16.22 9.54357;
3298 16.9805 16.22 9.5585; 3299 16.987 16.22 9.539; 3300 16.9675 12.22 9.3475;
3301 16.935 12.22 9.695; 3302 16.4675 12.22 9.3475; 3303 16.4675 12.22 9.8475;
3304 16.7437 12.22 9.88076; 3305 16.9675 12.22 9.8475;
3306 16.9675 12.22 9.5975; 3307 17 12.22 9.75; 3308 17 12.22 9.25;
3309 17 12.22 9.2; 3310 16.9805 12.22 9.2085; 3311 17 12.22 9.15;
3312 17 12.22 9.3; 3313 16.974 12.22 9.278; 3314 16.987 12.22 9.139;
3315 17 12.22 9.4; 3316 17 12.22 9.35; 3317 17 12.22 9.45;
3318 16.9545 12.22 9.4865; 3319 17 12.22 9.1; 3320 16.9935 12.22 9.0695;
3321 17 12.22 9.05; 3322 16.961 12.22 9.417; 3323 16.961 12.22 9.617;
3324 16.9415 12.22 9.6255; 3325 16.9545 12.22 9.6365;
3326 16.9748 12.22 9.51759; 3327 16.9935 12.22 9.5195;
3328 16.9632 12.22 9.57706; 3329 16.948 12.22 9.556; 3330 16.974 12.22 9.578;
3331 16.948 12.22 9.656; 3332 16.9415 12.22 9.6755; 3333 16.9722 12.22 9.54357;
3334 16.9805 12.22 9.5585; 3335 16.987 12.22 9.539; 3336 16.9675 8.22 9.3475;
3337 16.935 8.22 9.695; 3338 16.4675 8.22 9.3475; 3339 16.4675 8.22 9.8475;
3340 16.7437 8.22 9.88076; 3341 16.9675 8.22 9.8475; 3342 16.9675 8.22 9.5975;
3343 17 8.22 9.75; 3344 17 8.22 9.25; 3345 17 8.22 9.2;
3346 16.9805 8.22 9.2085; 3347 17 8.22 9.15; 3348 17 8.22 9.3;
3349 16.974 8.22 9.278; 3350 16.987 8.22 9.139; 3351 17 8.22 9.4;
3352 17 8.22 9.35; 3353 17 8.22 9.45; 3354 16.9545 8.22 9.4865;
3355 17 8.22 9.1; 3356 16.9935 8.22 9.0695; 3357 17 8.22 9.05;
3358 16.961 8.22 9.417; 3359 16.961 8.22 9.617; 3360 16.9415 8.22 9.6255;
3361 16.9545 8.22 9.6365; 3362 16.9748 8.22 9.51759; 3363 16.9935 8.22 9.5195;
3364 16.9632 8.22 9.57706; 3365 16.948 8.22 9.556; 3366 16.974 8.22 9.578;
3367 16.948 8.22 9.656; 3368 16.9415 8.22 9.6755; 3369 16.9722 8.22 9.54357;
3370 16.9805 8.22 9.5585; 3371 16.987 8.22 9.539; 3372 16.9675 4.22 9.3475;
3373 16.935 4.22 9.695; 3374 16.4675 4.22 9.3475; 3375 16.4675 4.22 9.8475;
3376 16.7437 4.22 9.88076; 3377 16.9675 4.22 9.8475; 3378 16.9675 4.22 9.5975;
3379 17 4.22 9.75; 3380 17 4.22 9.25; 3381 17 4.22 9.2;
3382 16.9805 4.22 9.2085; 3383 17 4.22 9.15; 3384 17 4.22 9.3;
3385 16.974 4.22 9.278; 3386 16.987 4.22 9.139; 3387 17 4.22 9.4;
3388 17 4.22 9.35; 3389 17 4.22 9.45; 3390 16.9545 4.22 9.4865;
3391 17 4.22 9.1; 3392 16.9935 4.22 9.0695; 3393 17 4.22 9.05;
3394 16.961 4.22 9.417; 3395 16.961 4.22 9.617; 3396 16.9415 4.22 9.6255;
3397 16.9545 4.22 9.6365; 3398 16.9748 4.22 9.51759; 3399 16.9935 4.22 9.5195;
3400 16.9632 4.22 9.57706; 3401 16.948 4.22 9.556; 3402 16.974 4.22 9.578;
3403 16.948 4.22 9.656; 3404 16.9415 4.22 9.6755; 3405 16.9722 4.22 9.54357;
3406 16.9805 4.22 9.5585; 3407 16.987 4.22 9.539;

MEMBER INCIDENCES

1 667 674; 2 674 3043; 3 681 107; 4 682 683; 5 683 684; 6 684 685; 7 685 686;
8 686 687; 9 687 107; 10 694 701; 11 701 708; 12 708 715; 13 715 722;
14 722 116; 15 723 724; 16 724 725; 17 725 726; 18 726 727; 19 727 728;
20 728 116; 21 735 742; 22 742 749; 23 749 756; 24 756 763; 25 763 117;
26 764 765; 27 765 766; 28 766 767; 29 767 768; 30 768 769; 31 769 117;
32 776 783; 33 783 790; 34 790 797; 35 797 804; 36 804 130; 37 805 806;
38 806 807; 39 807 808; 40 808 809; 41 809 810; 42 810 130; 43 817 824;
44 824 831; 45 831 838; 46 838 845; 47 845 131; 48 846 847; 49 847 848;
50 848 849; 51 849 850; 52 850 851; 53 851 131; 54 4 2292; 55 5 2393;
56 7 1574; 57 8 1675; 58 10 856; 59 11 957; 60 13 138; 61 14 239; 62 1 4;
63 2 5; 64 3 6; 65 4 7; 66 5 8; 67 6 9; 68 7 10; 69 8 11; 70 9 12; 71 10 13;
72 11 14; 73 12 15; 74 19 2299; 75 20 2397; 76 22 1581; 77 23 1679; 78 25 863;
79 26 961; 80 28 145; 81 29 243; 82 16 19; 83 17 20; 84 18 21; 85 19 22;
86 20 23; 87 21 24; 88 22 25; 89 23 26; 90 24 27; 91 25 28; 92 26 29; 93 27 30;
94 34 2350; 95 35 2443; 96 37 1632; 97 38 1725; 98 40 914; 99 41 1007;
100 43 196; 101 44 289; 102 31 34; 103 32 35; 104 33 36; 105 34 37; 106 35 38;
107 36 39; 108 37 40; 109 38 41; 110 39 42; 111 40 43; 112 41 44; 113 42 45;
114 49 2494; 115 50 2585; 116 52 1776; 117 53 1867; 118 55 1058; 119 56 1149;
120 58 340; 121 59 431; 122 46 49; 123 47 50; 124 48 51; 125 49 52; 126 50 53;
127 51 54; 128 52 55; 129 53 56; 130 54 57; 131 55 58; 132 56 59; 133 57 60;
134 64 2487; 135 65 2581; 136 67 1769; 137 68 1863; 138 70 1051; 139 71 1145;
140 73 333; 141 74 427; 142 61 64; 143 62 65; 144 63 66; 145 64 67; 146 65 68;
147 66 69; 148 67 70; 149 68 71; 150 69 72; 151 70 73; 152 71 74; 153 72 75;
154 4 2290; 155 5 2336; 156 6 2434; 157 7 1572; 158 8 1618; 159 9 1716;
160 10 854; 161 11 900; 162 12 998; 163 13 136; 164 14 182; 165 15 280;
166 19 2340; 167 20 2387; 168 21 2480; 169 22 1622; 170 23 1669; 171 24 1762;
172 25 904; 173 26 951; 174 27 1044; 175 28 186; 176 29 233; 177 30 326;
178 34 2543; 179 35 2579; 180 36 2665; 181 37 1825; 182 38 1861; 183 39 1947;
184 40 1107; 185 41 1143; 186 42 1229; 187 43 389; 188 44 425; 189 45 511;
190 49 2492; 191 50 2534; 192 51 2625; 193 52 1774; 194 53 1816; 195 54 1907;
196 55 1056; 197 56 1098; 198 57 1189; 199 58 338; 200 59 380; 201 60 471;
202 76 3227; 203 77 2713; 204 79 3165; 205 80 1995; 206 82 3103; 207 83 1277;
208 85 3041; 209 86 559; 210 88 77; 211 89 78; 212 77 80; 213 78 81; 214 80 83;
215 81 84; 216 83 86; 217 84 87; 218 21 3221; 219 90 2754; 220 24 3159;
221 92 2036; 222 27 3097; 223 94 1318; 224 30 3035; 225 96 600; 226 98 90;
227 99 91; 228 90 92; 229 91 93; 230 92 94; 231 93 95; 232 94 96; 233 95 97;
234 36 3253; 235 100 2836; 236 39 3191; 237 102 2118; 238 42 3129;
239 104 1400; 240 45 3067; 241 106 682; 242 108 100; 243 109 101; 244 100 102;
245 101 103; 246 102 104; 247 103 105; 248 104 106; 249 105 107; 250 51 3247;
251 110 2918; 252 54 3185; 253 112 2200; 254 57 3123; 255 114 1482;
256 60 3061; 257 116 764; 258 118 110; 259 119 111; 260 110 112; 261 111 113;
262 112 114; 263 113 115; 264 114 116; 265 115 117; 266 120 3242; 267 121 3000;
268 123 3180; 269 124 2282; 270 126 3118; 271 127 1564; 272 129 3056;
273 130 846; 274 132 121; 275 133 122; 276 121 124; 277 122 125; 278 124 127;
280 125 128; 282 127 130; 284 128 131; 286 77 2678; 288 78 2725; 293 80 1960;
295 81 2007; 300 83 1242; 302 84 1289; 307 86 524; 309 87 571; 314 90 2766;
316 91 2807; 321 92 2048; 323 93 2089; 328 94 1330; 330 95 1371; 332 96 612;
334 97 653; 336 100 2848; 339 101 2889; 341 102 2130; 343 103 2171;
345 104 1412; 347 105 1453; 349 106 694; 356 107 735; 363 110 2930;
370 111 2971; 377 112 2212; 384 113 2253; 391 114 1494; 393 115 1535;
395 116 776; 397 117 817; 399 85 15; 401 82 12; 404 79 9; 409 76 6; 411 85 82;
416 82 79; 418 79 76; 423 134 76; 425 129 75; 430 126 72; 432 123 69;
437 120 66; 439 129 126; 444 126 123; 446 123 120; 451 135 120; 453 136 139;
455 138 147; 457 139 141; 459 141 143; 467 143 28; 474 145 151; 481 147 153;
488 151 157; 495 153 159; 502 157 163; 509 159 165; 511 163 169; 513 165 171;
515 169 175; 517 171 177; 519 175 181; 522 177 14; 523 181 29; 524 182 183;
525 183 184; 526 184 185; 527 185 29; 528 186 188; 529 188 190; 530 190 192;
531 192 3069; 532 194 43; 533 196 202; 534 202 208; 535 208 214; 536 214 220;
537 220 226; 538 226 232; 539 232 44; 540 233 234; 541 234 235; 542 235 236;
543 236 3076; 544 237 44; 545 239 245; 546 243 249; 547 245 251; 548 249 255;
549 251 257; 550 255 261; 551 257 263; 552 261 267; 553 263 269; 554 267 273;
555 269 275; 556 273 279; 557 275 15; 558 279 30; 559 280 281; 560 281 282;
561 282 283; 562 283 30; 563 289 295; 564 295 301; 565 301 307; 566 307 313;
567 313 319; 568 319 325; 569 325 45; 570 326 327; 571 327 328; 572 328 329;
573 329 3028; 574 330 45; 575 331 73; 576 333 342; 573 334 331; 575 336 334;
757 338 336; 759 340 346; 761 342 348; 763 346 352; 765 348 354; 773 352 358;
781 354 360; 789 358 364; 797 360 366; 799 364 370; 801 366 372; 803 370 376;

805 372 74; 807 376 59; 809 377 74; 812 378 377; 814 379 378; 816 380 379;
818 381 58; 820 383 381; 822 385 383; 824 387 385; 832 389 387; 840 421 59;
848 422 421; 856 423 422; 858 424 423; 860 425 424; 862 427 433; 864 431 437;
866 433 439; 868 437 443; 877 439 445; 885 443 449; 893 445 451; 901 449 455;
903 451 457; 909 455 461; 911 457 463; 913 461 467; 915 463 75; 917 467 60;
919 468 75; 921 469 468; 930 470 469; 938 471 470; 4393 507 60; 4394 508 507;
4395 509 508; 4396 510 509; 4397 511 510; 4398 512 514; 4399 514 516;
4400 516 518; 4401 518 520; 4402 520 522; 4403 522 86; 4404 524 531;
4405 531 538; 4406 538 545; 4407 545 552; 4408 552 96; 4409 553 554;
4410 554 555; 4411 555 556; 4412 556 557; 4413 557 558; 4414 558 96;
4415 559 561; 4416 561 563; 4417 563 565; 4418 565 567; 4419 567 569;
4420 569 87; 4421 571 578; 4422 578 585; 4423 585 592; 4424 592 599;
4425 599 97; 4426 600 601; 4427 601 602; 4428 602 603; 4429 603 604;
4430 604 605; 4431 605 97; 4432 612 619; 4433 619 626; 4434 626 633;
4435 633 3049; 4436 640 106; 4437 641 642; 4438 642 643; 4439 643 644;
4440 644 645; 4441 645 646; 4442 646 106; 4443 653 660; 4444 660 667;
4445 854 857; 4446 856 865; 4447 857 859; 4448 859 861; 4449 861 25;
4450 863 869; 4451 865 871; 4452 869 875; 4453 871 877; 4454 875 881;
4455 877 883; 4456 881 887; 4457 883 889; 4458 887 893; 4459 889 895;
4460 893 899; 4461 895 11; 4462 899 26; 4463 900 901; 4464 901 902;
4465 902 903; 4466 903 26; 4467 904 906; 4468 906 908; 4469 908 910;
4470 910 3131; 4471 912 40; 4472 914 920; 4473 920 926; 4474 926 932;
4475 932 938; 4476 938 944; 4477 944 950; 4478 950 41; 4479 951 952;
4480 952 953; 4481 953 954; 4482 954 3138; 4483 955 41; 4484 957 963;
4485 961 967; 4486 963 969; 4487 967 973; 4488 969 975; 4489 973 979;
4490 975 981; 4491 979 985; 4492 981 987; 4493 985 991; 4494 987 993;
4495 991 997; 4496 993 12; 4497 997 27; 4498 998 999; 4499 999 1000;
4500 1000 1001; 4501 1001 27; 4502 1007 1013; 4503 1013 1019; 4504 1019 1025;
4505 1025 1031; 4506 1031 1037; 4507 1037 1043; 4508 1043 42; 4509 1044 1045;
4510 1045 1046; 4511 1046 1047; 4512 1047 3090; 4513 1048 42; 4514 1049 70;
4515 1051 1060; 4516 1052 1049; 4517 1054 1052; 4518 1056 1054; 4519 1058 1064;
4520 1060 1066; 4521 1064 1070; 4522 1066 1072; 4523 1070 1076; 4524 1072 1078;
4525 1076 1082; 4526 1078 1084; 4527 1082 1088; 4528 1084 1090; 4529 1088 1094;
4530 1090 71; 4531 1094 56; 4532 1095 71; 4533 1096 1095; 4534 1097 1096;
4535 1098 1097; 4536 1099 55; 4537 1101 1099; 4538 1103 1101; 4539 1105 1103;
4540 1107 1105; 4541 1139 56; 4542 1140 1139; 4543 1141 1140; 4544 1142 1141;
4545 1143 1142; 4546 1145 1151; 4547 1149 1155; 4548 1151 1157; 4549 1155 1161;
4550 1157 1163; 4551 1161 1167; 4552 1163 1169; 4553 1167 1173; 4554 1169 1175;
4555 1173 1179; 4556 1175 1181; 4557 1179 1185; 4558 1181 72; 4559 1185 57;
4560 1186 72; 4561 1187 1186; 4562 1188 1187; 4563 1189 1188; 4564 1225 57;
4565 1226 1225; 4566 1227 1226; 4567 1228 1227; 4568 1229 1228; 4569 1230 1232;
4570 1232 1234; 4571 1234 1236; 4572 1236 1238; 4573 1238 1240; 4574 1240 83;
4575 1242 1249; 4576 1249 1256; 4577 1256 1263; 4578 1263 1270; 4579 1270 94;
4580 1271 1272; 4581 1272 1273; 4582 1273 1274; 4583 1274 1275; 4584 1275 1276;
4585 1276 94; 4586 1277 1279; 4587 1279 1281; 4588 1281 1283; 4589 1283 1285;
4590 1285 1287; 4591 1287 84; 4592 1289 1296; 4593 1296 1303; 4594 1303 1310;
4595 1310 1317; 4596 1317 95; 4597 1318 1319; 4598 1319 1320; 4599 1320 1321;
4600 1321 1322; 4601 1322 1323; 4602 1323 95; 4603 1330 1337; 4604 1337 1344;
4605 1344 1351; 4606 1351 3111; 4607 1358 104; 4608 1359 1360; 4609 1360 1361;
4610 1361 1362; 4611 1362 1363; 4612 1363 1364; 4613 1364 104; 4614 1371 1378;
4615 1378 1385; 4616 1385 1392; 4617 1392 3105; 4618 1399 105; 4619 1400 1401;
4620 1401 1402; 4621 1402 1403; 4622 1403 1404; 4623 1404 1405; 4624 1405 105;
4625 1412 1419; 4626 1419 1426; 4627 1426 1433; 4628 1433 1440; 4629 1440 114;
4630 1441 1442; 4631 1442 1443; 4632 1443 1444; 4633 1444 1445; 4634 1445 1446;
4635 1446 114; 4636 1453 1460; 4637 1460 1467; 4638 1467 1474; 4639 1474 1481;
4640 1481 115; 4641 1482 1483; 4642 1483 1484; 4643 1484 1485; 4644 1485 1486;
4645 1486 1487; 4646 1487 115; 4647 1494 1501; 4648 1501 1508; 4649 1508 1515;
4650 1515 1522; 4651 1522 127; 4652 1523 1524; 4653 1524 1525; 4654 1525 1526;
4655 1526 1527; 4656 1527 1528; 4657 1528 127; 4658 1535 1542; 4659 1542 1549;
4660 1549 1556; 4661 1556 1563; 4662 1563 128; 4663 1564 1565; 4664 1565 1566;
4665 1566 1567; 4666 1567 1568; 4667 1568 1569; 4668 1569 128; 4669 1572 1575;
4670 1574 1583; 4671 1575 1577; 4672 1577 1579; 4673 1579 22; 4674 1581 1587;
4675 1583 1589; 4676 1587 1593; 4677 1589 1595; 4678 1593 1599; 4679 1595 1601;
4680 1599 1605; 4681 1601 1607; 4682 1605 1611; 4683 1607 1613; 4684 1611 1617;
4685 1613 8; 4686 1617 23; 4687 1618 1619; 4688 1619 1620; 4689 1620 1621;
4690 1621 23; 4691 1622 1624; 4692 1624 1626; 4693 1626 1628; 4694 1628 3193;
4695 1630 37; 4696 1632 1638; 4697 1638 1644; 4698 1644 1650; 4699 1650 1656;

4700 1656 1662; 4701 1662 1668; 4702 1668 38; 4703 1669 1670; 4704 1670 1671;
4705 1671 1672; 4706 1672 3200; 4707 1673 38; 4708 1675 1681; 4709 1679 1685;
4710 1681 1687; 4711 1685 1691; 4712 1687 1693; 4713 1691 1697; 4714 1693 1699;
4715 1697 1703; 4716 1699 1705; 4717 1703 1709; 4718 1705 1711; 4719 1709 1715;
4720 1711 9; 4721 1715 24; 4722 1716 1717; 4723 1717 1718; 4724 1718 1719;
4725 1719 24; 4726 1725 1731; 4727 1731 1737; 4728 1737 1743; 4729 1743 1749;
4730 1749 1755; 4731 1755 1761; 4732 1761 39; 4733 1762 1763; 4734 1763 1764;
4735 1764 1765; 4736 1765 3152; 4737 1766 39; 4738 1767 67; 4739 1769 1778;
4740 1770 1767; 4741 1772 1770; 4742 1774 1772; 4743 1776 1782; 4744 1778 1784;
4745 1782 1788; 4746 1784 1790; 4747 1788 1794; 4748 1790 1796; 4749 1794 1800;
4750 1796 1802; 4751 1800 1806; 4752 1802 1808; 4753 1806 1812; 4754 1808 68;
4755 1812 53; 4756 1813 68; 4757 1814 1813; 4758 1815 1814; 4759 1816 1815;
4760 1817 52; 4761 1819 1817; 4762 1821 1819; 4763 1823 1821; 4764 1825 1823;
4765 1857 53; 4766 1858 1857; 4767 1859 1858; 4768 1860 1859; 4769 1861 1860;
4770 1863 1869; 4771 1867 1873; 4772 1869 1875; 4773 1873 1879; 4774 1875 1881;
4775 1879 1885; 4776 1881 1887; 4777 1885 1891; 4778 1887 1893; 4779 1891 1897;
4780 1893 1899; 4781 1897 1903; 4782 1899 69; 4783 1903 54; 4784 1904 69;
4785 1905 1904; 4786 1906 1905; 4787 1907 1906; 4788 1943 54; 4789 1944 1943;
4790 1945 1944; 4791 1946 1945; 4792 1947 1946; 4793 1948 1950; 4794 1950 1952;
4795 1952 1954; 4796 1954 1956; 4797 1956 1958; 4798 1958 80; 4799 1960 1967;
4800 1967 1974; 4801 1974 1981; 4802 1981 1988; 4803 1988 92; 4804 1989 1990;
4805 1990 1991; 4806 1991 1992; 4807 1992 1993; 4808 1993 1994; 4809 1994 92;
4810 1995 1997; 4811 1997 1999; 4812 1999 2001; 4813 2001 2003; 4814 2003 2005;
4815 2005 81; 4816 2007 2014; 4817 2014 2021; 4818 2021 2028; 4819 2028 2035;
4820 2035 93; 4821 2036 2037; 4822 2037 2038; 4823 2038 2039; 4824 2039 2040;
4825 2040 2041; 4826 2041 93; 4827 2048 2055; 4828 2055 2062; 4829 2062 2069;
4830 2069 3173; 4831 2076 102; 4832 2077 2078; 4833 2078 2079; 4834 2079 2080;
4835 2080 2081; 4836 2081 2082; 4837 2082 102; 4838 2089 2096; 4839 2096 2103;
4840 2103 2110; 4841 2110 3167; 4842 2117 103; 4843 2118 2119; 4844 2119 2120;
4845 2120 2121; 4846 2121 2122; 4847 2122 2123; 4848 2123 103; 4849 2130 2137;
4850 2137 2144; 4851 2144 2151; 4852 2151 2158; 4853 2158 112; 4854 2159 2160;
4855 2160 2161; 4856 2161 2162; 4857 2162 2163; 4858 2163 2164; 4859 2164 112;
4860 2171 2178; 4861 2178 2185; 4862 2185 2192; 4863 2192 2199; 4864 2199 113;
4865 2200 2201; 4866 2201 2202; 4867 2202 2203; 4868 2203 2204; 4869 2204 2205;
4870 2205 113; 4871 2212 2219; 4872 2219 2226; 4873 2226 2233; 4874 2233 2240;
4875 2240 124; 4876 2241 2242; 4877 2242 2243; 4878 2243 2244; 4879 2244 2245;
4880 2245 2246; 4881 2246 124; 4882 2253 2260; 4883 2260 2267; 4884 2267 2274;
4885 2274 2281; 4886 2281 125; 4887 2282 2283; 4888 2283 2284; 4889 2284 2285;
4890 2285 2286; 4891 2286 2287; 4892 2287 125; 4893 2290 2293; 4894 2292 2301;
4895 2293 2295; 4896 2295 2297; 4897 2297 19; 4898 2299 2305; 4899 2301 2307;
4900 2305 2311; 4901 2307 2313; 4902 2311 2317; 4903 2313 2319; 4904 2317 2323;
4905 2319 2325; 4906 2323 2329; 4907 2325 2331; 4908 2329 2335; 4909 2331 5;
4910 2335 20; 4911 2336 2337; 4912 2337 2338; 4913 2338 2339; 4914 2339 20;
4915 2340 2342; 4916 2342 2344; 4917 2344 2346; 4918 2346 3255; 4919 2348 34;
4920 2350 2356; 4921 2356 2362; 4922 2362 2368; 4923 2368 2374; 4924 2374 2380;
4925 2380 2386; 4926 2386 35; 4927 2387 2388; 4928 2388 2389; 4929 2389 2390;
4930 2390 3262; 4931 2391 35; 4932 2393 2399; 4933 2397 2403; 4934 2399 2405;
4935 2403 2409; 4936 2405 2411; 4937 2409 2415; 4938 2411 2417; 4939 2415 2421;
4940 2417 2423; 4941 2421 2427; 4942 2423 2429; 4943 2427 2433; 4944 2429 6;
4945 2433 21; 4946 2434 2435; 4947 2435 2436; 4948 2436 2437; 4949 2437 21;
4950 2443 2449; 4951 2449 2455; 4952 2455 2461; 4953 2461 2467; 4954 2467 2473;
4955 2473 2479; 4956 2479 36; 4957 2480 2481; 4958 2481 2482; 4959 2482 2483;
4960 2483 3214; 4961 2484 36; 4962 2485 64; 4963 2487 2496; 4964 2488 2485;
4965 2490 2488; 4966 2492 2490; 4967 2494 2500; 4968 2496 2502; 4969 2500 2506;
4970 2502 2508; 4971 2506 2512; 4972 2508 2514; 4973 2512 2518; 4974 2514 2520;
4975 2518 2524; 4976 2520 2526; 4977 2524 2530; 4978 2526 65; 4979 2530 50;
4980 2531 65; 4981 2532 2531; 4982 2533 2532; 4983 2534 2533; 4984 2535 49;
4985 2537 2535; 4986 2539 2537; 4987 2541 2539; 4988 2543 2541; 4989 2575 50;
4990 2576 2575; 4991 2577 2576; 4992 2578 2577; 4993 2579 2578; 4994 2581 2587;
4995 2585 2591; 4996 2587 2593; 4997 2591 2597; 4998 2593 2599; 4999 2597 2603;
5000 2599 2605; 5001 2603 2609; 5002 2605 2611; 5003 2609 2615; 5004 2611 2617;
5005 2615 2621; 5006 2617 66; 5007 2621 51; 5008 2622 66; 5009 2623 2622;
5010 2624 2623; 5011 2625 2624; 5012 2661 51; 5013 2662 2661; 5014 2663 2662;
5015 2664 2663; 5016 2665 2664; 5017 2666 2668; 5018 2668 2670; 5019 2670 2672;
5020 2672 2674; 5021 2674 2676; 5022 2676 77; 5023 2678 2685; 5024 2685 2692;
5025 2692 2699; 5026 2699 2706; 5027 2706 90; 5028 2707 2708; 5029 2708 2709;
5030 2709 2710; 5031 2710 2711; 5032 2711 2712; 5033 2712 90; 5034 2713 2715;

5035 2715 2717; 5036 2717 2719; 5037 2719 2721; 5038 2721 2723; 5039 2723 78;
5040 2725 2732; 5041 2732 2739; 5042 2739 2746; 5043 2746 2753; 5044 2753 91;
5045 2754 2755; 5046 2755 2756; 5047 2756 2757; 5048 2757 2758; 5049 2758 2759;
5050 2759 91; 5051 2766 2773; 5052 2773 2780; 5053 2780 2787; 5054 2787 3235;
5055 2794 100; 5056 2795 2796; 5057 2796 2797; 5058 2797 2798; 5059 2798 2799;
5060 2799 2800; 5061 2800 100; 5062 2807 2814; 5063 2814 2821; 5064 2821 2828;
5065 2828 3229; 5066 2835 101; 5067 2836 2837; 5068 2837 2838; 5069 2838 2839;
5070 2839 2840; 5071 2840 2841; 5072 2841 101; 5073 2848 2855; 5074 2855 2862;
5075 2862 2869; 5076 2869 2876; 5077 2876 110; 5078 2877 2878; 5079 2878 2879;
5080 2879 2880; 5081 2880 2881; 5082 2881 2882; 5083 2882 110; 5084 2889 2896;
5085 2896 2903; 5086 2903 2910; 5087 2910 2917; 5088 2917 111; 5089 2918 2919;
5090 2919 2920; 5091 2920 2921; 5092 2921 2922; 5093 2922 2923; 5094 2923 111;
5095 2930 2937; 5096 2937 2944; 5097 2944 2951; 5098 2951 2958; 5099 2958 121;
5100 2959 2960; 5101 2960 2961; 5102 2961 2962; 5103 2962 2963; 5104 2963 2964;
5105 2964 121; 5106 2971 2978; 5107 2978 2985; 5108 2985 2992; 5109 2992 2999;
5110 2999 122; 5111 3000 3001; 5112 3001 3002; 5113 3002 3003; 5114 3003 3004;
5115 3004 3005; 5116 3005 122; 5141 3028 330; 5155 3035 553; 5162 3041 512;
5174 3043 681; 5181 3049 640; 5202 3056 805; 5208 3061 723; 5215 3067 641;
5231 3069 194; 5239 3076 237; 5273 3090 1048; 5287 3097 1271; 5294 3103 1230;
5306 3105 1399; 5313 3111 1358; 5334 3118 1523; 5340 3123 1441; 5347 3129 1359;
5363 3131 912; 5371 3138 955; 5405 3152 1766; 5419 3159 1989; 5426 3165 1948;
5438 3167 2117; 5445 3173 2076; 5466 3180 2241; 5472 3185 2159; 5479 3191 2077;
5495 3193 1630; 5503 3200 1673; 5537 3214 2484; 5551 3221 2707; 5558 3227 2666;
5570 3229 2835; 5577 3235 2794; 5598 3242 2959; 5604 3247 2877; 5611 3253 2795;
5627 3255 2348; 5635 3262 2391;

ELEMENT INCIDENCES SHELL

279 13 136 137 138; 281 136 139 140 137; 283 139 141 142 140;
285 141 143 144 142; 287 143 28 145 144; 289 138 137 146 147;
290 137 140 148 146; 291 140 142 149 148; 292 142 144 150 149;
294 144 145 151 150; 296 147 146 152 153; 297 146 148 154 152;
298 148 149 155 154; 299 149 150 156 155; 301 150 151 157 156;
303 153 152 158 159; 304 152 154 160 158; 305 154 155 161 160;
306 155 156 162 161; 308 156 157 163 162; 310 159 158 164 165;
311 158 160 166 164; 312 160 161 167 166; 313 161 162 168 167;
315 162 163 169 168; 317 165 164 170 171; 318 164 166 172 170;
319 166 167 173 172; 320 167 168 174 173; 322 168 169 175 174;
324 171 170 176 177; 325 170 172 178 176; 326 172 173 179 178;
327 173 174 180 179; 329 174 175 181 180; 331 177 176 182 14;
333 176 178 183 182; 335 178 179 184 183; 337 179 180 185 184;
338 180 181 29 185; 340 28 186 187 145; 342 186 188 189 187;
344 188 190 191 189; 346 190 192 193 191; 350 194 43 196 195;
351 145 187 197 151; 352 187 189 198 197; 353 189 191 199 198;
354 191 193 200 199; 357 195 196 202 201; 358 151 197 203 157;
359 197 198 204 203; 360 198 199 205 204; 361 199 200 206 205;
364 201 202 208 207; 365 157 203 209 163; 366 203 204 210 209;
367 204 205 211 210; 368 205 206 212 211; 371 207 208 214 213;
372 163 209 215 169; 373 209 210 216 215; 374 210 211 217 216;
375 211 212 218 217; 378 213 214 220 219; 379 169 215 221 175;
380 215 216 222 221; 381 216 217 223 222; 382 217 218 224 223;
385 219 220 226 225; 386 175 221 227 181; 387 221 222 228 227;
388 222 223 229 228; 389 223 224 230 229; 392 225 226 232 231;
394 181 227 233 29; 396 227 228 234 233; 398 228 229 235 234;
400 229 230 236 235; 403 231 232 44 237; 405 14 182 238 239;
406 182 183 240 238; 407 183 184 241 240; 408 184 185 242 241;
410 185 29 243 242; 412 239 238 244 245; 413 238 240 246 244;
414 240 241 247 246; 415 241 242 248 247; 417 242 243 249 248;
419 245 244 250 251; 420 244 246 252 250; 421 246 247 253 252;
422 247 248 254 253; 424 248 249 255 254; 426 251 250 256 257;
427 250 252 258 256; 428 252 253 259 258; 429 253 254 260 259;
431 254 255 261 260; 433 257 256 262 263; 434 256 258 264 262;
435 258 259 265 264; 436 259 260 266 265; 438 260 261 267 266;
440 263 262 268 269; 441 262 264 270 268; 442 264 265 271 270;
443 265 266 272 271; 445 266 267 273 272; 447 269 268 274 275;
448 268 270 276 274; 449 270 271 277 276; 450 271 272 278 277;
452 272 273 279 278; 454 275 274 280 15; 456 274 276 281 280;
458 276 277 282 281; 460 277 278 283 282; 461 278 279 30 283;
462 29 233 284 243; 463 233 234 285 284; 464 234 235 286 285;

465 235 236 287 286; 468 237 44 289 288; 469 243 284 290 249;
470 284 285 291 290; 471 285 286 292 291; 472 286 287 293 292;
475 288 289 295 294; 476 249 290 296 255; 477 290 291 297 296;
478 291 292 298 297; 479 292 293 299 298; 482 294 295 301 300;
483 255 296 302 261; 484 296 297 303 302; 485 297 298 304 303;
486 298 299 305 304; 489 300 301 307 306; 490 261 302 308 267;
491 302 303 309 308; 492 303 304 310 309; 493 304 305 311 310;
496 306 307 313 312; 497 267 308 314 273; 498 308 309 315 314;
499 309 310 316 315; 500 310 311 317 316; 503 312 313 319 318;
504 273 314 320 279; 505 314 315 321 320; 506 315 316 322 321;
507 316 317 323 322; 510 318 319 325 324; 512 279 320 326 30;
514 320 321 327 326; 516 321 322 328 327; 518 322 323 329 328;
521 324 325 45 330; 577 73 331 332 333; 578 331 334 335 332;
579 334 336 337 335; 580 336 338 339 337; 581 338 58 340 339;
582 333 332 341 342; 583 332 335 343 341; 584 335 337 344 343;
585 337 339 345 344; 586 339 340 346 345; 587 342 341 347 348;
588 341 343 349 347; 589 343 344 350 349; 590 344 345 351 350;
591 345 346 352 351; 592 348 347 353 354; 593 347 349 355 353;
594 349 350 356 355; 595 350 351 357 356; 596 351 352 358 357;
597 354 353 359 360; 598 353 355 361 359; 599 355 356 362 361;
600 356 357 363 362; 601 357 358 364 363; 602 360 359 365 366;
603 359 361 367 365; 604 361 362 368 367; 605 362 363 369 368;
606 363 364 370 369; 607 366 365 371 372; 608 365 367 373 371;
609 367 368 374 373; 610 368 369 375 374; 611 369 370 376 375;
612 372 371 377 74; 613 371 373 378 377; 614 373 374 379 378;
615 374 375 380 379; 616 375 376 59 380; 617 58 381 382 340;
618 381 383 384 382; 619 383 385 386 384; 620 385 387 388 386;
621 387 389 390 388; 622 389 43 196 390; 623 340 382 391 346;
624 382 384 392 391; 625 384 386 393 392; 626 386 388 394 393;
627 388 390 395 394; 628 390 196 202 395; 629 346 391 396 352;
630 391 392 397 396; 631 392 393 398 397; 632 393 394 399 398;
633 394 395 400 399; 634 395 202 208 400; 635 352 396 401 358;
636 396 397 402 401; 637 397 398 403 402; 638 398 399 404 403;
639 399 400 405 404; 640 400 208 214 405; 641 358 401 406 364;
642 401 402 407 406; 643 402 403 408 407; 644 403 404 409 408;
645 404 405 410 409; 646 405 214 220 410; 647 364 406 411 370;
648 406 407 412 411; 649 407 408 413 412; 650 408 409 414 413;
651 409 410 415 414; 652 410 220 226 415; 653 370 411 416 376;
654 411 412 417 416; 655 412 413 418 417; 656 413 414 419 418;
657 414 415 420 419; 658 415 226 232 420; 659 376 416 421 59;
660 416 417 422 421; 661 417 418 423 422; 662 418 419 424 423;
663 419 420 425 424; 664 420 232 44 425; 665 74 377 426 427;
666 377 378 428 426; 667 378 379 429 428; 668 379 380 430 429;
669 380 59 431 430; 670 427 426 432 433; 671 426 428 434 432;
672 428 429 435 434; 673 429 430 436 435; 674 430 431 437 436;
675 433 432 438 439; 676 432 434 440 438; 677 434 435 441 440;
678 435 436 442 441; 679 436 437 443 442; 680 439 438 444 445;
681 438 440 446 444; 682 440 441 447 446; 683 441 442 448 447;
684 442 443 449 448; 685 445 444 450 451; 686 444 446 452 450;
687 446 447 453 452; 688 447 448 454 453; 689 448 449 455 454;
690 451 450 456 457; 691 450 452 458 456; 692 452 453 459 458;
693 453 454 460 459; 694 454 455 461 460; 695 457 456 462 463;
696 456 458 464 462; 697 458 459 465 464; 698 459 460 466 465;
699 460 461 467 466; 700 463 462 468 75; 701 462 464 469 468;
702 464 465 470 469; 703 465 466 471 470; 704 466 467 60 471;
705 59 421 472 431; 706 421 422 473 472; 707 422 423 474 473;
708 423 424 475 474; 709 424 425 476 475; 710 425 44 289 476;
711 431 472 477 437; 712 472 473 478 477; 713 473 474 479 478;
714 474 475 480 479; 715 475 476 481 480; 716 476 289 295 481;
717 437 477 482 443; 718 477 478 483 482; 719 478 479 484 483;
720 479 480 485 484; 721 480 481 486 485; 722 481 295 301 486;
723 443 482 487 449; 724 482 483 488 487; 725 483 484 489 488;
726 484 485 490 489; 727 485 486 491 490; 728 486 301 307 491;
729 449 487 492 455; 730 487 488 493 492; 731 488 489 494 493;
732 489 490 495 494; 733 490 491 496 495; 734 491 307 313 496;
735 455 492 497 461; 736 492 493 498 497; 737 493 494 499 498;
738 494 495 500 499; 739 495 496 501 500; 740 496 313 319 501;

741 461 497 502 467; 742 497 498 503 502; 743 498 499 504 503;
 744 499 500 505 504; 745 500 501 506 505; 746 501 319 325 506;
 747 467 502 507 60; 748 502 503 508 507; 749 503 504 509 508;
 750 504 505 510 509; 751 505 506 511 510; 752 506 325 45 511;
 756 512 514 515 513; 758 514 516 517 515; 760 516 518 519 517;
 762 518 520 521 519; 764 520 522 523 521; 766 522 86 524 523;
 768 513 515 526 525; 769 515 517 527 526; 770 517 519 528 527;
 771 519 521 529 528; 772 521 523 530 529; 774 523 524 531 530;
 776 525 526 533 532; 777 526 527 534 533; 778 527 528 535 534;
 779 528 529 536 535; 780 529 530 537 536; 782 530 531 538 537;
 784 532 533 540 539; 785 533 534 541 540; 786 534 535 542 541;
 787 535 536 543 542; 788 536 537 544 543; 790 537 538 545 544;
 792 539 540 547 546; 793 540 541 548 547; 794 541 542 549 548;
 795 542 543 550 549; 796 543 544 551 550; 798 544 545 552 551;
 802 546 547 554 553; 804 547 548 555 554; 806 548 549 556 555;
 808 549 550 557 556; 810 550 551 558 557; 811 551 552 96 558;
 813 86 559 560 524; 815 559 561 562 560; 817 561 563 564 562;
 819 563 565 566 564; 821 565 567 568 566; 823 567 569 570 568;
 825 569 87 571 570; 826 524 560 572 531; 827 560 562 573 572;
 828 562 564 574 573; 829 564 566 575 574; 830 566 568 576 575;
 831 568 570 577 576; 833 570 571 578 577; 834 531 572 579 538;
 835 572 573 580 579; 836 573 574 581 580; 837 574 575 582 581;
 838 575 576 583 582; 839 576 577 584 583; 841 577 578 585 584;
 842 538 579 586 545; 843 579 580 587 586; 844 580 581 588 587;
 845 581 582 589 588; 846 582 583 590 589; 847 583 584 591 590;
 849 584 585 592 591; 850 545 586 593 552; 851 586 587 594 593;
 852 587 588 595 594; 853 588 589 596 595; 854 589 590 597 596;
 855 590 591 598 597; 857 591 592 599 598; 859 552 593 600 96;
 861 593 594 601 600; 863 594 595 602 601; 865 595 596 603 602;
 867 596 597 604 603; 869 597 598 605 604; 870 598 599 97 605;
 872 553 554 607 606; 873 554 555 608 607; 874 555 556 609 608;
 875 556 557 610 609; 876 557 558 611 610; 878 558 96 612 611;
 880 606 607 614 613; 881 607 608 615 614; 882 608 609 616 615;
 883 609 610 617 616; 884 610 611 618 617; 886 611 612 619 618;
 888 613 614 621 620; 889 614 615 622 621; 890 615 616 623 622;
 891 616 617 624 623; 892 617 618 625 624; 894 618 619 626 625;
 896 620 621 628 627; 897 621 622 629 628; 898 622 623 630 629;
 899 623 624 631 630; 900 624 625 632 631; 902 625 626 633 632;
 914 634 635 642 641; 916 635 636 643 642; 918 636 637 644 643;
 920 637 638 645 644; 922 638 639 646 645; 923 639 640 106 646;
 924 96 600 647 612; 925 600 601 648 647; 926 601 602 649 648;
 927 602 603 650 649; 928 603 604 651 650; 929 604 605 652 651;
 931 605 97 653 652; 932 612 647 654 619; 933 647 648 655 654;
 934 648 649 656 655; 935 649 650 657 656; 936 650 651 658 657;
 937 651 652 659 658; 939 652 653 660 659; 940 619 654 661 626;
 941 654 655 662 661; 942 655 656 663 662; 943 656 657 664 663;
 944 657 658 665 664; 945 658 659 666 665; 946 659 660 667 666;
 947 626 661 668 633; 948 661 662 669 668; 949 662 663 670 669;
 950 663 664 671 670; 951 664 665 672 671; 952 665 666 673 672;
 953 666 667 674 673; 961 640 675 682 106; 962 675 676 683 682;
 963 676 677 684 683; 964 677 678 685 684; 965 678 679 686 685;
 966 679 680 687 686; 967 680 681 107 687; 969 641 642 689 688;
 970 642 643 690 689; 971 643 644 691 690; 972 644 645 692 691;
 973 645 646 693 692; 974 646 106 694 693; 976 688 689 696 695;
 977 689 690 697 696; 978 690 691 698 697; 979 691 692 699 698;
 980 692 693 700 699; 981 693 694 701 700; 983 695 696 703 702;
 984 696 697 704 703; 985 697 698 705 704; 986 698 699 706 705;
 987 699 700 707 706; 988 700 701 708 707; 990 702 703 710 709;
 991 703 704 711 710; 992 704 705 712 711; 993 705 706 713 712;
 994 706 707 714 713; 995 707 708 715 714; 997 709 710 717 716;
 998 710 711 718 717; 999 711 712 719 718; 1000 712 713 720 719;
 1001 713 714 721 720; 1002 714 715 722 721; 1004 716 717 724 723;
 1005 717 718 725 724; 1006 718 719 726 725; 1007 719 720 727 726;
 1008 720 721 728 727; 1009 721 722 116 728; 1010 106 682 729 694;
 1011 682 683 730 729; 1012 683 684 731 730; 1013 684 685 732 731;
 1014 685 686 733 732; 1015 686 687 734 733; 1016 687 107 735 734;
 1017 694 729 736 701; 1018 729 730 737 736; 1019 730 731 738 737;

1020 731 732 739 738; 1021 732 733 740 739; 1022 733 734 741 740;
1023 734 735 742 741; 1024 701 736 743 708; 1025 736 737 744 743;
1026 737 738 745 744; 1027 738 739 746 745; 1028 739 740 747 746;
1029 740 741 748 747; 1030 741 742 749 748; 1031 708 743 750 715;
1032 743 744 751 750; 1033 744 745 752 751; 1034 745 746 753 752;
1035 746 747 754 753; 1036 747 748 755 754; 1037 748 749 756 755;
1038 715 750 757 722; 1039 750 751 758 757; 1040 751 752 759 758;
1041 752 753 760 759; 1042 753 754 761 760; 1043 754 755 762 761;
1044 755 756 763 762; 1045 722 757 764 116; 1046 757 758 765 764;
1047 758 759 766 765; 1048 759 760 767 766; 1049 760 761 768 767;
1050 761 762 769 768; 1051 762 763 117 769; 1053 723 724 771 770;
1054 724 725 772 771; 1055 725 726 773 772; 1056 726 727 774 773;
1057 727 728 775 774; 1058 728 116 776 775; 1060 770 771 778 777;
1061 771 772 779 778; 1062 772 773 780 779; 1063 773 774 781 780;
1064 774 775 782 781; 1065 775 776 783 782; 1067 777 778 785 784;
1068 778 779 786 785; 1069 779 780 787 786; 1070 780 781 788 787;
1071 781 782 789 788; 1072 782 783 790 789; 1074 784 785 792 791;
1075 785 786 793 792; 1076 786 787 794 793; 1077 787 788 795 794;
1078 788 789 796 795; 1079 789 790 797 796; 1081 791 792 799 798;
1082 792 793 800 799; 1083 793 794 801 800; 1084 794 795 802 801;
1085 795 796 803 802; 1086 796 797 804 803; 1088 798 799 806 805;
1089 799 800 807 806; 1090 800 801 808 807; 1091 801 802 809 808;
1092 802 803 810 809; 1093 803 804 130 810; 1094 116 764 811 776;
1095 764 765 812 811; 1096 765 766 813 812; 1097 766 767 814 813;
1098 767 768 815 814; 1099 768 769 816 815; 1100 769 117 817 816;
1101 776 811 818 783; 1102 811 812 819 818; 1103 812 813 820 819;
1104 813 814 821 820; 1105 814 815 822 821; 1106 815 816 823 822;
1107 816 817 824 823; 1108 783 818 825 790; 1109 818 819 826 825;
1110 819 820 827 826; 1111 820 821 828 827; 1112 821 822 829 828;
1113 822 823 830 829; 1114 823 824 831 830; 1115 790 825 832 797;
1116 825 826 833 832; 1117 826 827 834 833; 1118 827 828 835 834;
1119 828 829 836 835; 1120 829 830 837 836; 1121 830 831 838 837;
1122 797 832 839 804; 1123 832 833 840 839; 1124 833 834 841 840;
1125 834 835 842 841; 1126 835 836 843 842; 1127 836 837 844 843;
1128 837 838 845 844; 1129 804 839 846 130; 1130 839 840 847 846;
1131 840 841 848 847; 1132 841 842 849 848; 1133 842 843 850 849;
1134 843 844 851 850; 1135 844 845 131 851; 1142 10 854 855 856;
1143 854 857 858 855; 1144 857 859 860 858; 1145 859 861 862 860;
1146 861 25 863 862; 1147 856 855 864 865; 1148 855 858 866 864;
1149 858 860 867 866; 1150 860 862 868 867; 1151 862 863 869 868;
1152 865 864 870 871; 1153 864 866 872 870; 1154 866 867 873 872;
1155 867 868 874 873; 1156 868 869 875 874; 1157 871 870 876 877;
1158 870 872 878 876; 1159 872 873 879 878; 1160 873 874 880 879;
1161 874 875 881 880; 1162 877 876 882 883; 1163 876 878 884 882;
1164 878 879 885 884; 1165 879 880 886 885; 1166 880 881 887 886;
1167 883 882 888 889; 1168 882 884 890 888; 1169 884 885 891 890;
1170 885 886 892 891; 1171 886 887 893 892; 1172 889 888 894 895;
1173 888 890 896 894; 1174 890 891 897 896; 1175 891 892 898 897;
1176 892 893 899 898; 1177 895 894 900 11; 1178 894 896 901 900;
1179 896 897 902 901; 1180 897 898 903 902; 1181 898 899 26 903;
1182 25 904 905 863; 1183 904 906 907 905; 1184 906 908 909 907;
1185 908 910 911 909; 1187 912 40 914 913; 1188 863 905 915 869;
1189 905 907 916 915; 1190 907 909 917 916; 1191 909 911 918 917;
1193 913 914 920 919; 1194 869 915 921 875; 1195 915 916 922 921;
1196 916 917 923 922; 1197 917 918 924 923; 1199 919 920 926 925;
1200 875 921 927 881; 1201 921 922 928 927; 1202 922 923 929 928;
1203 923 924 930 929; 1205 925 926 932 931; 1206 881 927 933 887;
1207 927 928 934 933; 1208 928 929 935 934; 1209 929 930 936 935;
1211 931 932 938 937; 1212 887 933 939 893; 1213 933 934 940 939;
1214 934 935 941 940; 1215 935 936 942 941; 1217 937 938 944 943;
1218 893 939 945 899; 1219 939 940 946 945; 1220 940 941 947 946;
1221 941 942 948 947; 1223 943 944 950 949; 1224 899 945 951 26;
1225 945 946 952 951; 1226 946 947 953 952; 1227 947 948 954 953;
1229 949 950 41 955; 1230 11 900 956 957; 1231 900 901 958 956;
1232 901 902 959 958; 1233 902 903 960 959; 1234 903 26 961 960;
1235 957 956 962 963; 1236 956 958 964 962; 1237 958 959 965 964;
1238 959 960 966 965; 1239 960 961 967 966; 1240 963 962 968 969;

1241 962 964 970 968; 1242 964 965 971 970; 1243 965 966 972 971;
1244 966 967 973 972; 1245 969 968 974 975; 1246 968 970 976 974;
1247 970 971 977 976; 1248 971 972 978 977; 1249 972 973 979 978;
1250 975 974 980 981; 1251 974 976 982 980; 1252 976 977 983 982;
1253 977 978 984 983; 1254 978 979 985 984; 1255 981 980 986 987;
1256 980 982 988 986; 1257 982 983 989 988; 1258 983 984 990 989;
1259 984 985 991 990; 1260 987 986 992 993; 1261 986 988 994 992;
1262 988 989 995 994; 1263 989 990 996 995; 1264 990 991 997 996;
1265 993 992 998 12; 1266 992 994 999 998; 1267 994 995 1000 999;
1268 995 996 1001 1000; 1269 996 997 27 1001; 1270 26 951 1002 961;
1271 951 952 1003 1002; 1272 952 953 1004 1003; 1273 953 954 1005 1004;
1275 955 41 1007 1006; 1276 961 1002 1008 967; 1277 1002 1003 1009 1008;
1278 1003 1004 1010 1009; 1279 1004 1005 1011 1010; 1281 1006 1007 1013 1012;
1282 967 1008 1014 973; 1283 1008 1009 1015 1014; 1284 1009 1010 1016 1015;
1285 1010 1011 1017 1016; 1287 1012 1013 1019 1018; 1288 973 1014 1020 979;
1289 1014 1015 1021 1020; 1290 1015 1016 1022 1021; 1291 1016 1017 1023 1022;
1293 1018 1019 1025 1024; 1294 979 1020 1026 985; 1295 1020 1021 1027 1026;
1296 1021 1022 1028 1027; 1297 1022 1023 1029 1028; 1299 1024 1025 1031 1030;
1300 985 1026 1032 991; 1301 1026 1027 1033 1032; 1302 1027 1028 1034 1033;
1303 1028 1029 1035 1034; 1305 1030 1031 1037 1036; 1306 991 1032 1038 997;
1307 1032 1033 1039 1038; 1308 1033 1034 1040 1039; 1309 1034 1035 1041 1040;
1311 1036 1037 1043 1042; 1312 997 1038 1044 27; 1313 1038 1039 1045 1044;
1314 1039 1040 1046 1045; 1315 1040 1041 1047 1046; 1317 1042 1043 42 1048;
1318 70 1049 1050 1051; 1319 1049 1052 1053 1050; 1320 1052 1054 1055 1053;
1321 1054 1056 1057 1055; 1322 1056 55 1058 1057; 1323 1051 1050 1059 1060;
1324 1050 1053 1061 1059; 1325 1053 1055 1062 1061; 1326 1055 1057 1063 1062;
1327 1057 1058 1064 1063; 1328 1060 1059 1065 1066; 1329 1059 1061 1067 1065;
1330 1061 1062 1068 1067; 1331 1062 1063 1069 1068; 1332 1063 1064 1070 1069;
1333 1066 1065 1071 1072; 1334 1065 1067 1073 1071; 1335 1067 1068 1074 1073;
1336 1068 1069 1075 1074; 1337 1069 1070 1076 1075; 1338 1072 1071 1077 1078;
1339 1071 1073 1079 1077; 1340 1073 1074 1080 1079; 1341 1074 1075 1081 1080;
1342 1075 1076 1082 1081; 1343 1078 1077 1083 1084; 1344 1077 1079 1085 1083;
1345 1079 1080 1086 1085; 1346 1080 1081 1087 1086; 1347 1081 1082 1088 1087;
1348 1084 1083 1089 1090; 1349 1083 1085 1091 1089; 1350 1085 1086 1092 1091;
1351 1086 1087 1093 1092; 1352 1087 1088 1094 1093; 1353 1090 1089 1095 71;
1354 1089 1091 1096 1095; 1355 1091 1092 1097 1096; 1356 1092 1093 1098 1097;
1357 1093 1094 56 1098; 1358 55 1099 1100 1058; 1359 1099 1101 1102 1100;
1360 1101 1103 1104 1102; 1361 1103 1105 1106 1104; 1362 1105 1107 1108 1106;
1363 1107 40 914 1108; 1364 1058 1100 1109 1064; 1365 1100 1102 1110 1109;
1366 1102 1104 1111 1110; 1367 1104 1106 1112 1111; 1368 1106 1108 1113 1112;
1369 1108 914 920 1113; 1370 1064 1109 1114 1070; 1371 1109 1110 1115 1114;
1372 1110 1111 1116 1115; 1373 1111 1112 1117 1116; 1374 1112 1113 1118 1117;
1375 1113 920 926 1118; 1376 1070 1114 1119 1076; 1377 1114 1115 1120 1119;
1378 1115 1116 1121 1120; 1379 1116 1117 1122 1121; 1380 1117 1118 1123 1122;
1381 1118 926 932 1123; 1382 1076 1119 1124 1082; 1383 1119 1120 1125 1124;
1384 1120 1121 1126 1125; 1385 1121 1122 1127 1126; 1386 1122 1123 1128 1127;
1387 1123 932 938 1128; 1388 1082 1124 1129 1088; 1389 1124 1125 1130 1129;
1390 1125 1126 1131 1130; 1391 1126 1127 1132 1131; 1392 1127 1128 1133 1132;
1393 1128 938 944 1133; 1394 1088 1129 1134 1094; 1395 1129 1130 1135 1134;
1396 1130 1131 1136 1135; 1397 1131 1132 1137 1136; 1398 1132 1133 1138 1137;
1399 1133 944 950 1138; 1400 1094 1134 1139 56; 1401 1134 1135 1140 1139;
1402 1135 1136 1141 1140; 1403 1136 1137 1142 1141; 1404 1137 1138 1143 1142;
1405 1138 950 41 1143; 1406 71 1095 1144 1145; 1407 1095 1096 1146 1144;
1408 1096 1097 1147 1146; 1409 1097 1098 1148 1147; 1410 1098 56 1149 1148;
1411 1145 1144 1150 1151; 1412 1144 1146 1152 1150; 1413 1146 1147 1153 1152;
1414 1147 1148 1154 1153; 1415 1148 1149 1155 1154; 1416 1151 1150 1156 1157;
1417 1150 1152 1158 1156; 1418 1152 1153 1159 1158; 1419 1153 1154 1160 1159;
1420 1154 1155 1161 1160; 1421 1157 1156 1162 1163; 1422 1156 1158 1164 1162;
1423 1158 1159 1165 1164; 1424 1159 1160 1166 1165; 1425 1160 1161 1167 1166;
1426 1163 1162 1168 1169; 1427 1162 1164 1170 1168; 1428 1164 1165 1171 1170;
1429 1165 1166 1172 1171; 1430 1166 1167 1173 1172; 1431 1169 1168 1174 1175;
1432 1168 1170 1176 1174; 1433 1170 1171 1177 1176; 1434 1171 1172 1178 1177;
1435 1172 1173 1179 1178; 1436 1175 1174 1180 1181; 1437 1174 1176 1182 1180;
1438 1176 1177 1183 1182; 1439 1177 1178 1184 1183; 1440 1178 1179 1185 1184;
1441 1181 1180 1186 72; 1442 1180 1182 1187 1186; 1443 1182 1183 1188 1187;
1444 1183 1184 1189 1188; 1445 1184 1185 57 1189; 1446 56 1139 1190 1149;
1447 1139 1140 1191 1190; 1448 1140 1141 1192 1191; 1449 1141 1142 1193 1192;

1450 1142 1143 1194 1193; 1451 1143 41 1007 1194; 1452 1149 1190 1195 1155;
1453 1190 1191 1196 1195; 1454 1191 1192 1197 1196; 1455 1192 1193 1198 1197;
1456 1193 1194 1199 1198; 1457 1194 1007 1013 1199; 1458 1155 1195 1200 1161;
1459 1195 1196 1201 1200; 1460 1196 1197 1202 1201; 1461 1197 1198 1203 1202;
1462 1198 1199 1204 1203; 1463 1199 1013 1019 1204; 1464 1161 1200 1205 1167;
1465 1200 1201 1206 1205; 1466 1201 1202 1207 1206; 1467 1202 1203 1208 1207;
1468 1203 1204 1209 1208; 1469 1204 1019 1025 1209; 1470 1167 1205 1210 1173;
1471 1205 1206 1211 1210; 1472 1206 1207 1212 1211; 1473 1207 1208 1213 1212;
1474 1208 1209 1214 1213; 1475 1209 1025 1031 1214; 1476 1173 1210 1215 1179;
1477 1210 1211 1216 1215; 1478 1211 1212 1217 1216; 1479 1212 1213 1218 1217;
1480 1213 1214 1219 1218; 1481 1214 1031 1037 1219; 1482 1179 1215 1220 1185;
1483 1215 1216 1221 1220; 1484 1216 1217 1222 1221; 1485 1217 1218 1223 1222;
1486 1218 1219 1224 1223; 1487 1219 1037 1043 1224; 1488 1185 1220 1225 57;
1489 1220 1221 1226 1225; 1490 1221 1222 1227 1226; 1491 1222 1223 1228 1227;
1492 1223 1224 1229 1228; 1493 1224 1043 42 1229; 1495 1230 1232 1233 1231;
1496 1232 1234 1235 1233; 1497 1234 1236 1237 1235; 1498 1236 1238 1239 1237;
1499 1238 1240 1241 1239; 1500 1240 83 1242 1241; 1502 1231 1233 1244 1243;
1503 1233 1235 1245 1244; 1504 1235 1237 1246 1245; 1505 1237 1239 1247 1246;
1506 1239 1241 1248 1247; 1507 1241 1242 1249 1248; 1509 1243 1244 1251 1250;
1510 1244 1245 1252 1251; 1511 1245 1246 1253 1252; 1512 1246 1247 1254 1253;
1513 1247 1248 1255 1254; 1514 1248 1249 1256 1255; 1516 1250 1251 1258 1257;
1517 1251 1252 1259 1258; 1518 1252 1253 1260 1259; 1519 1253 1254 1261 1260;
1520 1254 1255 1262 1261; 1521 1255 1256 1263 1262; 1523 1257 1258 1265 1264;
1524 1258 1259 1266 1265; 1525 1259 1260 1267 1266; 1526 1260 1261 1268 1267;
1527 1261 1262 1269 1268; 1528 1262 1263 1270 1269; 1530 1264 1265 1272 1271;
1531 1265 1266 1273 1272; 1532 1266 1267 1274 1273; 1533 1267 1268 1275 1274;
1534 1268 1269 1276 1275; 1535 1269 1270 94 1276; 1536 83 1277 1278 1242;
1537 1277 1279 1280 1278; 1538 1279 1281 1282 1280; 1539 1281 1283 1284 1282;
1540 1283 1285 1286 1284; 1541 1285 1287 1288 1286; 1542 1287 84 1289 1288;
1543 1242 1278 1290 1249; 1544 1278 1280 1291 1290; 1545 1280 1282 1292 1291;
1546 1282 1284 1293 1292; 1547 1284 1286 1294 1293; 1548 1286 1288 1295 1294;
1549 1288 1289 1296 1295; 1550 1249 1290 1297 1256; 1551 1290 1291 1298 1297;
1552 1291 1292 1299 1298; 1553 1292 1293 1300 1299; 1554 1293 1294 1301 1300;
1555 1294 1295 1302 1301; 1556 1295 1296 1303 1302; 1557 1256 1297 1304 1263;
1558 1297 1298 1305 1304; 1559 1298 1299 1306 1305; 1560 1299 1300 1307 1306;
1561 1300 1301 1308 1307; 1562 1301 1302 1309 1308; 1563 1302 1303 1310 1309;
1564 1263 1304 1311 1270; 1565 1304 1305 1312 1311; 1566 1305 1306 1313 1312;
1567 1306 1307 1314 1313; 1568 1307 1308 1315 1314; 1569 1308 1309 1316 1315;
1570 1309 1310 1317 1316; 1571 1270 1311 1318 94; 1572 1311 1312 1319 1318;
1573 1312 1313 1320 1319; 1574 1313 1314 1321 1320; 1575 1314 1315 1322 1321;
1576 1315 1316 1323 1322; 1577 1316 1317 95 1323; 1579 1271 1272 1325 1324;
1580 1272 1273 1326 1325; 1581 1273 1274 1327 1326; 1582 1274 1275 1328 1327;
1583 1275 1276 1329 1328; 1584 1276 94 1330 1329; 1586 1324 1325 1332 1331;
1587 1325 1326 1333 1332; 1588 1326 1327 1334 1333; 1589 1327 1328 1335 1334;
1590 1328 1329 1336 1335; 1591 1329 1330 1337 1336; 1593 1331 1332 1339 1338;
1594 1332 1333 1340 1339; 1595 1333 1334 1341 1340; 1596 1334 1335 1342 1341;
1597 1335 1336 1343 1342; 1598 1336 1337 1344 1343; 1600 1338 1339 1346 1345;
1601 1339 1340 1347 1346; 1602 1340 1341 1348 1347; 1603 1341 1342 1349 1348;
1604 1342 1343 1350 1349; 1605 1343 1344 1351 1350; 1613 1353 1352 1360 1359;
1614 1352 1354 1361 1360; 1615 1354 1355 1362 1361; 1616 1355 1356 1363 1362;
1617 1356 1357 1364 1363; 1618 1357 1358 104 1364; 1619 94 1318 1365 1330;
1620 1318 1319 1366 1365; 1621 1319 1320 1367 1366; 1622 1320 1321 1368 1367;
1623 1321 1322 1369 1368; 1624 1322 1323 1370 1369; 1625 1323 95 1371 1370;
1626 1330 1365 1372 1337; 1627 1365 1366 1373 1372; 1628 1366 1367 1374 1373;
1629 1367 1368 1375 1374; 1630 1368 1369 1376 1375; 1631 1369 1370 1377 1376;
1632 1370 1371 1378 1377; 1633 1337 1372 1379 1344; 1634 1372 1373 1380 1379;
1635 1373 1374 1381 1380; 1636 1374 1375 1382 1381; 1637 1375 1376 1383 1382;
1638 1376 1377 1384 1383; 1639 1377 1378 1385 1384; 1640 1344 1379 1386 1351;
1641 1379 1380 1387 1386; 1642 1380 1381 1388 1387; 1643 1381 1382 1389 1388;
1644 1382 1383 1390 1389; 1645 1383 1384 1391 1390; 1646 1384 1385 1392 1391;
1654 1358 1393 1400 104; 1655 1393 1394 1401 1400; 1656 1394 1395 1402 1401;
1657 1395 1396 1403 1402; 1658 1396 1397 1404 1403; 1659 1397 1398 1405 1404;
1660 1398 1399 105 1405; 1662 1359 1360 1407 1406; 1663 1360 1361 1408 1407;
1664 1361 1362 1409 1408; 1665 1362 1363 1410 1409; 1666 1363 1364 1411 1410;
1667 1364 104 1412 1411; 1669 1406 1407 1414 1413; 1670 1407 1408 1415 1414;
1671 1408 1409 1416 1415; 1672 1409 1410 1417 1416; 1673 1410 1411 1418 1417;
1674 1411 1412 1419 1418; 1676 1413 1414 1421 1420; 1677 1414 1415 1422 1421;

1678 1415 1416 1423 1422; 1679 1416 1417 1424 1423; 1680 1417 1418 1425 1424;
 1681 1418 1419 1426 1425; 1683 1420 1421 1428 1427; 1684 1421 1422 1429 1428;
 1685 1422 1423 1430 1429; 1686 1423 1424 1431 1430; 1687 1424 1425 1432 1431;
 1688 1425 1426 1433 1432; 1690 1427 1428 1435 1434; 1691 1428 1429 1436 1435;
 1692 1429 1430 1437 1436; 1693 1430 1431 1438 1437; 1694 1431 1432 1439 1438;
 1695 1432 1433 1440 1439; 1697 1434 1435 1442 1441; 1698 1435 1436 1443 1442;
 1699 1436 1437 1444 1443; 1700 1437 1438 1445 1444; 1701 1438 1439 1446 1445;
 1702 1439 1440 114 1446; 1703 104 1400 1447 1412; 1704 1400 1401 1448 1447;
 1705 1401 1402 1449 1448; 1706 1402 1403 1450 1449; 1707 1403 1404 1451 1450;
 1708 1404 1405 1452 1451; 1709 1405 105 1453 1452; 1710 1412 1447 1454 1419;
 1711 1447 1448 1455 1454; 1712 1448 1449 1456 1455; 1713 1449 1450 1457 1456;
 1714 1450 1451 1458 1457; 1715 1451 1452 1459 1458; 1716 1452 1453 1460 1459;
 1717 1419 1454 1461 1426; 1718 1454 1455 1462 1461; 1719 1455 1456 1463 1462;
 1720 1456 1457 1464 1463; 1721 1457 1458 1465 1464; 1722 1458 1459 1466 1465;
 1723 1459 1460 1467 1466; 1724 1426 1461 1468 1433; 1725 1461 1462 1469 1468;
 1726 1462 1463 1470 1469; 1727 1463 1464 1471 1470; 1728 1464 1465 1472 1471;
 1729 1465 1466 1473 1472; 1730 1466 1467 1474 1473; 1731 1433 1468 1475 1440;
 1732 1468 1469 1476 1475; 1733 1469 1470 1477 1476; 1734 1470 1471 1478 1477;
 1735 1471 1472 1479 1478; 1736 1472 1473 1480 1479; 1737 1473 1474 1481 1480;
 1738 1440 1475 1482 114; 1739 1475 1476 1483 1482; 1740 1476 1477 1484 1483;
 1741 1477 1478 1485 1484; 1742 1478 1479 1486 1485; 1743 1479 1480 1487 1486;
 1744 1480 1481 115 1487; 1746 1441 1442 1489 1488; 1747 1442 1443 1490 1489;
 1748 1443 1444 1491 1490; 1749 1444 1445 1492 1491; 1750 1445 1446 1493 1492;
 1751 1446 114 1494 1493; 1753 1488 1489 1496 1495; 1754 1489 1490 1497 1496;
 1755 1490 1491 1498 1497; 1756 1491 1492 1499 1498; 1757 1492 1493 1500 1499;
 1758 1493 1494 1501 1500; 1760 1495 1496 1503 1502; 1761 1496 1497 1504 1503;
 1762 1497 1498 1505 1504; 1763 1498 1499 1506 1505; 1764 1499 1500 1507 1506;
 1765 1500 1501 1508 1507; 1767 1502 1503 1510 1509; 1768 1503 1504 1511 1510;
 1769 1504 1505 1512 1511; 1770 1505 1506 1513 1512; 1771 1506 1507 1514 1513;
 1772 1507 1508 1515 1514; 1774 1509 1510 1517 1516; 1775 1510 1511 1518 1517;
 1776 1511 1512 1519 1518; 1777 1512 1513 1520 1519; 1778 1513 1514 1521 1520;
 1779 1514 1515 1522 1521; 1781 1516 1517 1524 1523; 1782 1517 1518 1525 1524;
 1783 1518 1519 1526 1525; 1784 1519 1520 1527 1526; 1785 1520 1521 1528 1527;
 1786 1521 1522 127 1528; 1787 114 1482 1529 1494; 1788 1482 1483 1530 1529;
 1789 1483 1484 1531 1530; 1790 1484 1485 1532 1531; 1791 1485 1486 1533 1532;
 1792 1486 1487 1534 1533; 1793 1487 115 1535 1534; 1794 1494 1529 1536 1501;
 1795 1529 1530 1537 1536; 1796 1530 1531 1538 1537; 1797 1531 1532 1539 1538;
 1798 1532 1533 1540 1539; 1799 1533 1534 1541 1540; 1800 1534 1535 1542 1541;
 1801 1501 1536 1543 1508; 1802 1536 1537 1544 1543; 1803 1537 1538 1545 1544;
 1804 1538 1539 1546 1545; 1805 1539 1540 1547 1546; 1806 1540 1541 1548 1547;
 1807 1541 1542 1549 1548; 1808 1508 1543 1550 1515; 1809 1543 1544 1551 1550;
 1810 1544 1545 1552 1551; 1811 1545 1546 1553 1552; 1812 1546 1547 1554 1553;
 1813 1547 1548 1555 1554; 1814 1548 1549 1556 1555; 1815 1515 1550 1557 1522;
 1816 1550 1551 1558 1557; 1817 1551 1552 1559 1558; 1818 1552 1553 1560 1559;
 1819 1553 1554 1561 1560; 1820 1554 1555 1562 1561; 1821 1555 1556 1563 1562;
 1822 1522 1557 1564 127; 1823 1557 1558 1565 1564; 1824 1558 1559 1566 1565;
 1825 1559 1560 1567 1566; 1826 1560 1561 1568 1567; 1827 1561 1562 1569 1568;
 1828 1562 1563 128 1569; 1835 7 1572 1573 1574; 1836 1572 1575 1576 1573;
 1837 1575 1577 1578 1576; 1838 1577 1579 1580 1578; 1839 1579 22 1581 1580;
 1840 1574 1573 1582 1583; 1841 1573 1576 1584 1582; 1842 1576 1578 1585 1584;
 1843 1578 1580 1586 1585; 1844 1580 1581 1587 1586; 1845 1583 1582 1588 1589;
 1846 1582 1584 1590 1588; 1847 1584 1585 1591 1590; 1848 1585 1586 1592 1591;
 1849 1586 1587 1593 1592; 1850 1589 1588 1594 1595; 1851 1588 1590 1596 1594;
 1852 1590 1591 1597 1596; 1853 1591 1592 1598 1597; 1854 1592 1593 1599 1598;
 1855 1595 1594 1600 1601; 1856 1594 1596 1602 1600; 1857 1596 1597 1603 1602;
 1858 1597 1598 1604 1603; 1859 1598 1599 1605 1604; 1860 1601 1600 1606 1607;
 1861 1600 1602 1608 1606; 1862 1602 1603 1609 1608; 1863 1603 1604 1610 1609;
 1864 1604 1605 1611 1610; 1865 1607 1606 1612 1613; 1866 1606 1608 1614 1612;
 1867 1608 1609 1615 1614; 1868 1609 1610 1616 1615; 1869 1610 1611 1617 1616;
 1870 1613 1612 1618 8; 1871 1612 1614 1619 1618; 1872 1614 1615 1620 1619;
 1873 1615 1616 1621 1620; 1874 1616 1617 23 1621; 1875 22 1622 1623 1581;
 1876 1622 1624 1625 1623; 1877 1624 1626 1627 1625; 1878 1626 1628 1629 1627;
 1880 1630 37 1632 1631; 1881 1581 1623 1633 1587; 1882 1623 1625 1634 1633;
 1883 1625 1627 1635 1634; 1884 1627 1629 1636 1635; 1886 1631 1632 1638 1637;
 1887 1587 1633 1639 1593; 1888 1633 1634 1640 1639; 1889 1634 1635 1641 1640;
 1890 1635 1636 1642 1641; 1892 1637 1638 1644 1643; 1893 1593 1639 1645 1599;
 1894 1639 1640 1646 1645; 1895 1640 1641 1647 1646; 1896 1641 1642 1648 1647;

1898 1643 1644 1650 1649; 1899 1599 1645 1651 1605; 1900 1645 1646 1652 1651;
1901 1646 1647 1653 1652; 1902 1647 1648 1654 1653; 1904 1649 1650 1656 1655;
1905 1605 1651 1657 1611; 1906 1651 1652 1658 1657; 1907 1652 1653 1659 1658;
1908 1653 1654 1660 1659; 1910 1655 1656 1662 1661; 1911 1611 1657 1663 1617;
1912 1657 1658 1664 1663; 1913 1658 1659 1665 1664; 1914 1659 1660 1666 1665;
1916 1661 1662 1668 1667; 1917 1617 1663 1669 23; 1918 1663 1664 1670 1669;
1919 1664 1665 1671 1670; 1920 1665 1666 1672 1671; 1922 1667 1668 38 1673;
1923 8 1618 1674 1675; 1924 1618 1619 1676 1674; 1925 1619 1620 1677 1676;
1926 1620 1621 1678 1677; 1927 1621 23 1679 1678; 1928 1675 1674 1680 1681;
1929 1674 1676 1682 1680; 1930 1676 1677 1683 1682; 1931 1677 1678 1684 1683;
1932 1678 1679 1685 1684; 1933 1681 1680 1686 1687; 1934 1680 1682 1688 1686;
1935 1682 1683 1689 1688; 1936 1683 1684 1690 1689; 1937 1684 1685 1691 1690;
1938 1687 1686 1692 1693; 1939 1686 1688 1694 1692; 1940 1688 1689 1695 1694;
1941 1689 1690 1696 1695; 1942 1690 1691 1697 1696; 1943 1693 1692 1698 1699;
1944 1692 1694 1700 1698; 1945 1694 1695 1701 1700; 1946 1695 1696 1702 1701;
1947 1696 1697 1703 1702; 1948 1699 1698 1704 1705; 1949 1698 1700 1706 1704;
1950 1700 1701 1707 1706; 1951 1701 1702 1708 1707; 1952 1702 1703 1709 1708;
1953 1705 1704 1710 1711; 1954 1704 1706 1712 1710; 1955 1706 1707 1713 1712;
1956 1707 1708 1714 1713; 1957 1708 1709 1715 1714; 1958 1711 1710 1716 9;
1959 1710 1712 1717 1716; 1960 1712 1713 1718 1717; 1961 1713 1714 1719 1718;
1962 1714 1715 24 1719; 1963 23 1669 1720 1679; 1964 1669 1670 1721 1720;
1965 1670 1671 1722 1721; 1966 1671 1672 1723 1722; 1968 1673 38 1725 1724;
1969 1679 1720 1726 1685; 1970 1720 1721 1727 1726; 1971 1721 1722 1728 1727;
1972 1722 1723 1729 1728; 1974 1724 1725 1731 1730; 1975 1685 1726 1732 1691;
1976 1726 1727 1733 1732; 1977 1727 1728 1734 1733; 1978 1728 1729 1735 1734;
1980 1730 1731 1737 1736; 1981 1691 1732 1738 1697; 1982 1732 1733 1739 1738;
1983 1733 1734 1740 1739; 1984 1734 1735 1741 1740; 1986 1736 1737 1743 1742;
1987 1697 1738 1744 1703; 1988 1738 1739 1745 1744; 1989 1739 1740 1746 1745;
1990 1740 1741 1747 1746; 1992 1742 1743 1749 1748; 1993 1703 1744 1750 1709;
1994 1744 1745 1751 1750; 1995 1745 1746 1752 1751; 1996 1746 1747 1753 1752;
1998 1748 1749 1755 1754; 1999 1709 1750 1756 1715; 2000 1750 1751 1757 1756;
2001 1751 1752 1758 1757; 2002 1752 1753 1759 1758; 2004 1754 1755 1761 1760;
2005 1715 1756 1762 24; 2006 1756 1757 1763 1762; 2007 1757 1758 1764 1763;
2008 1758 1759 1765 1764; 2010 1760 1761 39 1766; 2011 67 1767 1768 1769;
2012 1767 1770 1771 1768; 2013 1770 1772 1773 1771; 2014 1772 1774 1775 1773;
2015 1774 52 1776 1775; 2016 1769 1768 1777 1778; 2017 1768 1771 1779 1777;
2018 1771 1773 1780 1779; 2019 1773 1775 1781 1780; 2020 1775 1776 1782 1781;
2021 1778 1777 1783 1784; 2022 1777 1779 1785 1783; 2023 1779 1780 1786 1785;
2024 1780 1781 1787 1786; 2025 1781 1782 1788 1787; 2026 1784 1783 1789 1790;
2027 1783 1785 1791 1789; 2028 1785 1786 1792 1791; 2029 1786 1787 1793 1792;
2030 1787 1788 1794 1793; 2031 1790 1789 1795 1796; 2032 1789 1791 1797 1795;
2033 1791 1792 1798 1797; 2034 1792 1793 1799 1798; 2035 1793 1794 1800 1799;
2036 1796 1795 1801 1802; 2037 1795 1797 1803 1801; 2038 1797 1798 1804 1803;
2039 1798 1799 1805 1804; 2040 1799 1800 1806 1805; 2041 1802 1801 1807 1808;
2042 1801 1803 1809 1807; 2043 1803 1804 1810 1809; 2044 1804 1805 1811 1810;
2045 1805 1806 1812 1811; 2046 1808 1807 1813 68; 2047 1807 1809 1814 1813;
2048 1809 1810 1815 1814; 2049 1810 1811 1816 1815; 2050 1811 1812 53 1816;
2051 52 1817 1818 1776; 2052 1817 1819 1820 1818; 2053 1819 1821 1822 1820;
2054 1821 1823 1824 1822; 2055 1823 1825 1826 1824; 2056 1825 37 1632 1826;
2057 1776 1818 1827 1782; 2058 1818 1820 1828 1827; 2059 1820 1822 1829 1828;
2060 1822 1824 1830 1829; 2061 1824 1826 1831 1830; 2062 1826 1632 1638 1831;
2063 1782 1827 1832 1788; 2064 1827 1828 1833 1832; 2065 1828 1829 1834 1833;
2066 1829 1830 1835 1834; 2067 1830 1831 1836 1835; 2068 1831 1638 1644 1836;
2069 1788 1832 1837 1794; 2070 1832 1833 1838 1837; 2071 1833 1834 1839 1838;
2072 1834 1835 1840 1839; 2073 1835 1836 1841 1840; 2074 1836 1644 1650 1841;
2075 1794 1837 1842 1800; 2076 1837 1838 1843 1842; 2077 1838 1839 1844 1843;
2078 1839 1840 1845 1844; 2079 1840 1841 1846 1845; 2080 1841 1650 1656 1846;
2081 1800 1842 1847 1806; 2082 1842 1843 1848 1847; 2083 1843 1844 1849 1848;
2084 1844 1845 1850 1849; 2085 1845 1846 1851 1850; 2086 1846 1656 1662 1851;
2087 1806 1847 1852 1812; 2088 1847 1848 1853 1852; 2089 1848 1849 1854 1853;
2090 1849 1850 1855 1854; 2091 1850 1851 1856 1855; 2092 1851 1662 1668 1856;
2093 1812 1852 1857 53; 2094 1852 1853 1858 1857; 2095 1853 1854 1859 1858;
2096 1854 1855 1860 1859; 2097 1855 1856 1861 1860; 2098 1856 1668 38 1861;
2099 68 1813 1862 1863; 2100 1813 1814 1864 1862; 2101 1814 1815 1865 1864;
2102 1815 1816 1866 1865; 2103 1816 53 1867 1866; 2104 1863 1862 1868 1869;
2105 1862 1864 1870 1868; 2106 1864 1865 1871 1870; 2107 1865 1866 1872 1871;
2108 1866 1867 1873 1872; 2109 1869 1868 1874 1875; 2110 1868 1870 1876 1874;

2111 1870 1871 1877 1876; 2112 1871 1872 1878 1877; 2113 1872 1873 1879 1878;
2114 1875 1874 1880 1881; 2115 1874 1876 1882 1880; 2116 1876 1877 1883 1882;
2117 1877 1878 1884 1883; 2118 1878 1879 1885 1884; 2119 1881 1880 1886 1887;
2120 1880 1882 1888 1886; 2121 1882 1883 1889 1888; 2122 1883 1884 1890 1889;
2123 1884 1885 1891 1890; 2124 1887 1886 1892 1893; 2125 1886 1888 1894 1892;
2126 1888 1889 1895 1894; 2127 1889 1890 1896 1895; 2128 1890 1891 1897 1896;
2129 1893 1892 1898 1899; 2130 1892 1894 1900 1898; 2131 1894 1895 1901 1900;
2132 1895 1896 1902 1901; 2133 1896 1897 1903 1902; 2134 1899 1898 1904 69;
2135 1898 1900 1905 1904; 2136 1900 1901 1906 1905; 2137 1901 1902 1907 1906;
2138 1902 1903 54 1907; 2139 53 1857 1908 1867; 2140 1857 1858 1909 1908;
2141 1858 1859 1910 1909; 2142 1859 1860 1911 1910; 2143 1860 1861 1912 1911;
2144 1861 38 1725 1912; 2145 1867 1908 1913 1873; 2146 1908 1909 1914 1913;
2147 1909 1910 1915 1914; 2148 1910 1911 1916 1915; 2149 1911 1912 1917 1916;
2150 1912 1725 1731 1917; 2151 1873 1913 1918 1879; 2152 1913 1914 1919 1918;
2153 1914 1915 1920 1919; 2154 1915 1916 1921 1920; 2155 1916 1917 1922 1921;
2156 1917 1731 1737 1922; 2157 1879 1918 1923 1885; 2158 1918 1919 1924 1923;
2159 1919 1920 1925 1924; 2160 1920 1921 1926 1925; 2161 1921 1922 1927 1926;
2162 1922 1737 1743 1927; 2163 1885 1923 1928 1891; 2164 1923 1924 1929 1928;
2165 1924 1925 1930 1929; 2166 1925 1926 1931 1930; 2167 1926 1927 1932 1931;
2168 1927 1743 1749 1932; 2169 1891 1928 1933 1897; 2170 1928 1929 1934 1933;
2171 1929 1930 1935 1934; 2172 1930 1931 1936 1935; 2173 1931 1932 1937 1936;
2174 1932 1749 1755 1937; 2175 1897 1933 1938 1903; 2176 1933 1934 1939 1938;
2177 1934 1935 1940 1939; 2178 1935 1936 1941 1940; 2179 1936 1937 1942 1941;
2180 1937 1755 1761 1942; 2181 1903 1938 1943 54; 2182 1938 1939 1944 1943;
2183 1939 1940 1945 1944; 2184 1940 1941 1946 1945; 2185 1941 1942 1947 1946;
2186 1942 1761 39 1947; 2188 1948 1950 1951 1949; 2189 1950 1952 1953 1951;
2190 1952 1954 1955 1953; 2191 1954 1956 1957 1955; 2192 1956 1958 1959 1957;
2193 1958 80 1960 1959; 2195 1949 1951 1962 1961; 2196 1951 1953 1963 1962;
2197 1953 1955 1964 1963; 2198 1955 1957 1965 1964; 2199 1957 1959 1966 1965;
2200 1959 1960 1967 1966; 2202 1961 1962 1969 1968; 2203 1962 1963 1970 1969;
2204 1963 1964 1971 1970; 2205 1964 1965 1972 1971; 2206 1965 1966 1973 1972;
2207 1966 1967 1974 1973; 2209 1968 1969 1976 1975; 2210 1969 1970 1977 1976;
2211 1970 1971 1978 1977; 2212 1971 1972 1979 1978; 2213 1972 1973 1980 1979;
2214 1973 1974 1981 1980; 2216 1975 1976 1983 1982; 2217 1976 1977 1984 1983;
2218 1977 1978 1985 1984; 2219 1978 1979 1986 1985; 2220 1979 1980 1987 1986;
2221 1980 1981 1988 1987; 2223 1982 1983 1990 1989; 2224 1983 1984 1991 1990;
2225 1984 1985 1992 1991; 2226 1985 1986 1993 1992; 2227 1986 1987 1994 1993;
2228 1987 1988 92 1994; 2229 80 1995 1996 1960; 2230 1995 1997 1998 1996;
2231 1997 1999 2000 1998; 2232 1999 2001 2002 2000; 2233 2001 2003 2004 2002;
2234 2003 2005 2006 2004; 2235 2005 81 2007 2006; 2236 1960 1996 2008 1967;
2237 1996 1998 2009 2008; 2238 1998 2000 2010 2009; 2239 2000 2002 2011 2010;
2240 2002 2004 2012 2011; 2241 2004 2006 2013 2012; 2242 2006 2007 2014 2013;
2243 1967 2008 2015 1974; 2244 2008 2009 2016 2015; 2245 2009 2010 2017 2016;
2246 2010 2011 2018 2017; 2247 2011 2012 2019 2018; 2248 2012 2013 2020 2019;
2249 2013 2014 2021 2020; 2250 1974 2015 2022 1981; 2251 2015 2016 2023 2022;
2252 2016 2017 2024 2023; 2253 2017 2018 2025 2024; 2254 2018 2019 2026 2025;
2255 2019 2020 2027 2026; 2256 2020 2021 2028 2027; 2257 1981 2022 2029 1988;
2258 2022 2023 2030 2029; 2259 2023 2024 2031 2030; 2260 2024 2025 2032 2031;
2261 2025 2026 2033 2032; 2262 2026 2027 2034 2033; 2263 2027 2028 2035 2034;
2264 1988 2029 2036 92; 2265 2029 2030 2037 2036; 2266 2030 2031 2038 2037;
2267 2031 2032 2039 2038; 2268 2032 2033 2040 2039; 2269 2033 2034 2041 2040;
2270 2034 2035 93 2041; 2272 1989 1990 2043 2042; 2273 1990 1991 2044 2043;
2274 1991 1992 2045 2044; 2275 1992 1993 2046 2045; 2276 1993 1994 2047 2046;
2277 1994 92 2048 2047; 2279 2042 2043 2050 2049; 2280 2043 2044 2051 2050;
2281 2044 2045 2052 2051; 2282 2045 2046 2053 2052; 2283 2046 2047 2054 2053;
2284 2047 2048 2055 2054; 2286 2049 2050 2057 2056; 2287 2050 2051 2058 2057;
2288 2051 2052 2059 2058; 2289 2052 2053 2060 2059; 2290 2053 2054 2061 2060;
2291 2054 2055 2062 2061; 2293 2056 2057 2064 2063; 2294 2057 2058 2065 2064;
2295 2058 2059 2066 2065; 2296 2059 2060 2067 2066; 2297 2060 2061 2068 2067;
2298 2061 2062 2069 2068; 2306 2071 2070 2078 2077; 2307 2070 2072 2079 2078;
2308 2072 2073 2080 2079; 2309 2073 2074 2081 2080; 2310 2074 2075 2082 2081;
2311 2075 2076 102 2082; 2312 92 2036 2083 2048; 2313 2036 2037 2084 2083;
2314 2037 2038 2085 2084; 2315 2038 2039 2086 2085; 2316 2039 2040 2087 2086;
2317 2040 2041 2088 2087; 2318 2041 93 2089 2088; 2319 2048 2083 2090 2055;
2320 2083 2084 2091 2090; 2321 2084 2085 2092 2091; 2322 2085 2086 2093 2092;
2323 2086 2087 2094 2093; 2324 2087 2088 2095 2094; 2325 2088 2089 2096 2095;
2326 2055 2090 2097 2062; 2327 2090 2091 2098 2097; 2328 2091 2092 2099 2098;

2329 2092 2093 2100 2099; 2330 2093 2094 2101 2100; 2331 2094 2095 2102 2101;
 2332 2095 2096 2103 2102; 2333 2062 2097 2104 2069; 2334 2097 2098 2105 2104;
 2335 2098 2099 2106 2105; 2336 2099 2100 2107 2106; 2337 2100 2101 2108 2107;
 2338 2101 2102 2109 2108; 2339 2102 2103 2110 2109; 2347 2076 2111 2118 102;
 2348 2111 2112 2119 2118; 2349 2112 2113 2120 2119; 2350 2113 2114 2121 2120;
 2351 2114 2115 2122 2121; 2352 2115 2116 2123 2122; 2353 2116 2117 103 2123;
 2355 2077 2078 2125 2124; 2356 2078 2079 2126 2125; 2357 2079 2080 2127 2126;
 2358 2080 2081 2128 2127; 2359 2081 2082 2129 2128; 2360 2082 102 2130 2129;
 2362 2124 2125 2132 2131; 2363 2125 2126 2133 2132; 2364 2126 2127 2134 2133;
 2365 2127 2128 2135 2134; 2366 2128 2129 2136 2135; 2367 2129 2130 2137 2136;
 2369 2131 2132 2139 2138; 2370 2132 2133 2140 2139; 2371 2133 2134 2141 2140;
 2372 2134 2135 2142 2141; 2373 2135 2136 2143 2142; 2374 2136 2137 2144 2143;
 2376 2138 2139 2146 2145; 2377 2139 2140 2147 2146; 2378 2140 2141 2148 2147;
 2379 2141 2142 2149 2148; 2380 2142 2143 2150 2149; 2381 2143 2144 2151 2150;
 2383 2145 2146 2153 2152; 2384 2146 2147 2154 2153; 2385 2147 2148 2155 2154;
 2386 2148 2149 2156 2155; 2387 2149 2150 2157 2156; 2388 2150 2151 2158 2157;
 2390 2152 2153 2160 2159; 2391 2153 2154 2161 2160; 2392 2154 2155 2162 2161;
 2393 2155 2156 2163 2162; 2394 2156 2157 2164 2163; 2395 2157 2158 112 2164;
 2396 102 2118 2165 2130; 2397 2118 2119 2166 2165; 2398 2119 2120 2167 2166;
 2399 2120 2121 2168 2167; 2400 2121 2122 2169 2168; 2401 2122 2123 2170 2169;
 2402 2123 103 2171 2170; 2403 2130 2165 2172 2137; 2404 2165 2166 2173 2172;
 2405 2166 2167 2174 2173; 2406 2167 2168 2175 2174; 2407 2168 2169 2176 2175;
 2408 2169 2170 2177 2176; 2409 2170 2171 2178 2177; 2410 2137 2172 2179 2144;
 2411 2172 2173 2180 2179; 2412 2173 2174 2181 2180; 2413 2174 2175 2182 2181;
 2414 2175 2176 2183 2182; 2415 2176 2177 2184 2183; 2416 2177 2178 2185 2184;
 2417 2144 2179 2186 2151; 2418 2179 2180 2187 2186; 2419 2180 2181 2188 2187;
 2420 2181 2182 2189 2188; 2421 2182 2183 2190 2189; 2422 2183 2184 2191 2190;
 2423 2184 2185 2192 2191; 2424 2151 2186 2193 2158; 2425 2186 2187 2194 2193;
 2426 2187 2188 2195 2194; 2427 2188 2189 2196 2195; 2428 2189 2190 2197 2196;
 2429 2190 2191 2198 2197; 2430 2191 2192 2199 2198; 2431 2158 2193 2200 112;
 2432 2193 2194 2201 2200; 2433 2194 2195 2202 2201; 2434 2195 2196 2203 2202;
 2435 2196 2197 2204 2203; 2436 2197 2198 2205 2204; 2437 2198 2199 113 2205;
 2439 2159 2160 2207 2206; 2440 2160 2161 2208 2207; 2441 2161 2162 2209 2208;
 2442 2162 2163 2210 2209; 2443 2163 2164 2211 2210; 2444 2164 112 2212 2211;
 2446 2206 2207 2214 2213; 2447 2207 2208 2215 2214; 2448 2208 2209 2216 2215;
 2449 2209 2210 2217 2216; 2450 2210 2211 2218 2217; 2451 2211 2212 2219 2218;
 2453 2213 2214 2221 2220; 2454 2214 2215 2222 2221; 2455 2215 2216 2223 2222;
 2456 2216 2217 2224 2223; 2457 2217 2218 2225 2224; 2458 2218 2219 2226 2225;
 2460 2220 2221 2228 2227; 2461 2221 2222 2229 2228; 2462 2222 2223 2230 2229;
 2463 2223 2224 2231 2230; 2464 2224 2225 2232 2231; 2465 2225 2226 2233 2232;
 2467 2227 2228 2235 2234; 2468 2228 2229 2236 2235; 2469 2229 2230 2237 2236;
 2470 2230 2231 2238 2237; 2471 2231 2232 2239 2238; 2472 2232 2233 2240 2239;
 2474 2234 2235 2242 2241; 2475 2235 2236 2243 2242; 2476 2236 2237 2244 2243;
 2477 2237 2238 2245 2244; 2478 2238 2239 2246 2245; 2479 2239 2240 124 2246;
 2480 112 2200 2247 2212; 2481 2200 2201 2248 2247; 2482 2201 2202 2249 2248;
 2483 2202 2203 2250 2249; 2484 2203 2204 2251 2250; 2485 2204 2205 2252 2251;
 2486 2205 113 2253 2252; 2487 2212 2247 2254 2219; 2488 2247 2248 2255 2254;
 2489 2248 2249 2256 2255; 2490 2249 2250 2257 2256; 2491 2250 2251 2258 2257;
 2492 2251 2252 2259 2258; 2493 2252 2253 2260 2259; 2494 2219 2254 2261 2226;
 2495 2254 2255 2262 2261; 2496 2255 2256 2263 2262; 2497 2256 2257 2264 2263;
 2498 2257 2258 2265 2264; 2499 2258 2259 2266 2265; 2500 2259 2260 2267 2266;
 2501 2226 2261 2268 2233; 2502 2261 2262 2269 2268; 2503 2262 2263 2270 2269;
 2504 2263 2264 2271 2270; 2505 2264 2265 2272 2271; 2506 2265 2266 2273 2272;
 2507 2266 2267 2274 2273; 2508 2233 2268 2275 2240; 2509 2268 2269 2276 2275;
 2510 2269 2270 2277 2276; 2511 2270 2271 2278 2277; 2512 2271 2272 2279 2278;
 2513 2272 2273 2280 2279; 2514 2273 2274 2281 2280; 2515 2240 2275 2282 124;
 2516 2275 2276 2283 2282; 2517 2276 2277 2284 2283; 2518 2277 2278 2285 2284;
 2519 2278 2279 2286 2285; 2520 2279 2280 2287 2286; 2521 2280 2281 125 2287;
 2528 4 2290 2291 2292; 2529 2290 2293 2294 2291; 2530 2293 2295 2296 2294;
 2531 2295 2297 2298 2296; 2532 2297 19 2299 2298; 2533 2292 2291 2300 2301;
 2534 2291 2294 2302 2300; 2535 2294 2296 2303 2302; 2536 2296 2298 2304 2303;
 2537 2298 2299 2305 2304; 2538 2301 2300 2306 2307; 2539 2300 2302 2308 2306;
 2540 2302 2303 2309 2308; 2541 2303 2304 2310 2309; 2542 2304 2305 2311 2310;
 2543 2307 2306 2312 2313; 2544 2306 2308 2314 2312; 2545 2308 2309 2315 2314;
 2546 2309 2310 2316 2315; 2547 2310 2311 2317 2316; 2548 2313 2312 2318 2319;
 2549 2312 2314 2320 2318; 2550 2314 2315 2321 2320; 2551 2315 2316 2322 2321;
 2552 2316 2317 2323 2322; 2553 2319 2318 2324 2325; 2554 2318 2320 2326 2324;

2555 2320 2321 2327 2326; 2556 2321 2322 2328 2327; 2557 2322 2323 2329 2328;
 2558 2325 2324 2330 2331; 2559 2324 2326 2332 2330; 2560 2326 2327 2333 2332;
 2561 2327 2328 2334 2333; 2562 2328 2329 2335 2334; 2563 2331 2330 2336 5;
 2564 2330 2332 2337 2336; 2565 2332 2333 2338 2337; 2566 2333 2334 2339 2338;
 2567 2334 2335 20 2339; 2568 19 2340 2341 2299; 2569 2340 2342 2343 2341;
 2570 2342 2344 2345 2343; 2571 2344 2346 2347 2345; 2573 2348 34 2350 2349;
 2574 2299 2341 2351 2305; 2575 2341 2343 2352 2351; 2576 2343 2345 2353 2352;
 2577 2345 2347 2354 2353; 2579 2349 2350 2356 2355; 2580 2305 2351 2357 2311;
 2581 2351 2352 2358 2357; 2582 2352 2353 2359 2358; 2583 2353 2354 2360 2359;
 2585 2355 2356 2362 2361; 2586 2311 2357 2363 2317; 2587 2357 2358 2364 2363;
 2588 2358 2359 2365 2364; 2589 2359 2360 2366 2365; 2591 2361 2362 2368 2367;
 2592 2317 2363 2369 2323; 2593 2363 2364 2370 2369; 2594 2364 2365 2371 2370;
 2595 2365 2366 2372 2371; 2597 2367 2368 2374 2373; 2598 2323 2369 2375 2329;
 2599 2369 2370 2376 2375; 2600 2370 2371 2377 2376; 2601 2371 2372 2378 2377;
 2603 2373 2374 2380 2379; 2604 2329 2375 2381 2335; 2605 2375 2376 2382 2381;
 2606 2376 2377 2383 2382; 2607 2377 2378 2384 2383; 2609 2379 2380 2386 2385;
 2610 2335 2381 2387 20; 2611 2381 2382 2388 2387; 2612 2382 2383 2389 2388;
 2613 2383 2384 2390 2389; 2615 2385 2386 35 2391; 2616 5 2336 2392 2393;
 2617 2336 2337 2394 2392; 2618 2337 2338 2395 2394; 2619 2338 2339 2396 2395;
 2620 2339 20 2397 2396; 2621 2393 2392 2398 2399; 2622 2392 2394 2400 2398;
 2623 2394 2395 2401 2400; 2624 2395 2396 2402 2401; 2625 2396 2397 2403 2402;
 2626 2399 2398 2404 2405; 2627 2398 2400 2406 2404; 2628 2400 2401 2407 2406;
 2629 2401 2402 2408 2407; 2630 2402 2403 2409 2408; 2631 2405 2404 2410 2411;
 2632 2404 2406 2412 2410; 2633 2406 2407 2413 2412; 2634 2407 2408 2414 2413;
 2635 2408 2409 2415 2414; 2636 2411 2410 2416 2417; 2637 2410 2412 2418 2416;
 2638 2412 2413 2419 2418; 2639 2413 2414 2420 2419; 2640 2414 2415 2421 2420;
 2641 2417 2416 2422 2423; 2642 2416 2418 2424 2422; 2643 2418 2419 2425 2424;
 2644 2419 2420 2426 2425; 2645 2420 2421 2427 2426; 2646 2423 2422 2428 2429;
 2647 2422 2424 2430 2428; 2648 2424 2425 2431 2430; 2649 2425 2426 2432 2431;
 2650 2426 2427 2433 2432; 2651 2429 2428 2434 6; 2652 2428 2430 2435 2434;
 2653 2430 2431 2436 2435; 2654 2431 2432 2437 2436; 2655 2432 2433 21 2437;
 2656 20 2387 2438 2397; 2657 2387 2388 2439 2438; 2658 2388 2389 2440 2439;
 2659 2389 2390 2441 2440; 2661 2391 35 2443 2442; 2662 2397 2438 2444 2403;
 2663 2438 2439 2445 2444; 2664 2439 2440 2446 2445; 2665 2440 2441 2447 2446;
 2667 2442 2443 2449 2448; 2668 2403 2444 2450 2409; 2669 2444 2445 2451 2450;
 2670 2445 2446 2452 2451; 2671 2446 2447 2453 2452; 2673 2448 2449 2455 2454;
 2674 2409 2450 2456 2455; 2675 2450 2451 2457 2456; 2676 2451 2452 2458 2457;
 2677 2452 2453 2459 2458; 2679 2454 2455 2461 2460; 2680 2415 2456 2462 2421;
 2681 2456 2457 2463 2462; 2682 2457 2458 2464 2463; 2683 2458 2459 2465 2464;
 2685 2460 2461 2467 2466; 2686 2421 2462 2468 2427; 2687 2462 2463 2469 2468;
 2688 2463 2464 2470 2469; 2689 2464 2465 2471 2470; 2691 2466 2467 2473 2472;
 2692 2427 2468 2474 2433; 2693 2468 2469 2475 2474; 2694 2469 2470 2476 2475;
 2695 2470 2471 2477 2476; 2697 2472 2473 2479 2478; 2698 2433 2474 2480 21;
 2699 2474 2475 2481 2480; 2700 2475 2476 2482 2481; 2701 2476 2477 2483 2482;
 2703 2478 2479 36 2484; 2704 64 2485 2486 2487; 2705 2485 2488 2489 2486;
 2706 2488 2490 2491 2489; 2707 2490 2492 2493 2491; 2708 2492 49 2494 2493;
 2709 2487 2486 2495 2496; 2710 2486 2489 2497 2495; 2711 2489 2491 2498 2497;
 2712 2491 2493 2499 2498; 2713 2493 2494 2500 2499; 2714 2496 2495 2501 2502;
 2715 2495 2497 2503 2501; 2716 2497 2498 2504 2503; 2717 2498 2499 2505 2504;
 2718 2499 2500 2506 2505; 2719 2502 2501 2507 2508; 2720 2501 2503 2509 2507;
 2721 2503 2504 2510 2509; 2722 2504 2505 2511 2510; 2723 2505 2506 2512 2511;
 2724 2508 2507 2513 2514; 2725 2507 2509 2515 2513; 2726 2509 2510 2516 2515;
 2727 2510 2511 2517 2516; 2728 2511 2512 2518 2517; 2729 2514 2513 2519 2520;
 2730 2513 2515 2521 2519; 2731 2515 2516 2522 2521; 2732 2516 2517 2523 2522;
 2733 2517 2518 2524 2523; 2734 2520 2519 2525 2526; 2735 2519 2521 2527 2525;
 2736 2521 2522 2528 2527; 2737 2522 2523 2529 2528; 2738 2523 2524 2530 2529;
 2739 2526 2525 2531 65; 2740 2525 2527 2532 2531; 2741 2527 2528 2533 2532;
 2742 2528 2529 2534 2533; 2743 2529 2530 50 2534; 2744 49 2535 2536 2494;
 2745 2535 2537 2538 2536; 2746 2537 2539 2540 2538; 2747 2539 2541 2542 2540;
 2748 2541 2543 2544 2542; 2749 2543 34 2350 2544; 2750 2494 2536 2545 2500;
 2751 2536 2538 2546 2545; 2752 2538 2540 2547 2546; 2753 2540 2542 2548 2547;
 2754 2542 2544 2549 2548; 2755 2544 2350 2356 2549; 2756 2500 2545 2550 2506;
 2757 2545 2546 2551 2550; 2758 2546 2547 2552 2551; 2759 2547 2548 2553 2552;
 2760 2548 2549 2554 2553; 2761 2549 2356 2362 2554; 2762 2506 2550 2555 2512;
 2763 2550 2551 2556 2555; 2764 2551 2552 2557 2556; 2765 2552 2553 2558 2557;
 2766 2553 2554 2559 2558; 2767 2554 2362 2368 2559; 2768 2512 2555 2560 2518;
 2769 2555 2556 2561 2560; 2770 2556 2557 2562 2561; 2771 2557 2558 2563 2562;

2772 2558 2559 2564 2563; 2773 2559 2368 2374 2564; 2774 2518 2560 2565 2524;
 2775 2560 2561 2566 2565; 2776 2561 2562 2567 2566; 2777 2562 2563 2568 2567;
 2778 2563 2564 2569 2568; 2779 2564 2374 2380 2569; 2780 2524 2565 2570 2530;
 2781 2565 2566 2571 2570; 2782 2566 2567 2572 2571; 2783 2567 2568 2573 2572;
 2784 2568 2569 2574 2573; 2785 2569 2380 2386 2574; 2786 2530 2570 2575 50;
 2787 2570 2571 2576 2575; 2788 2571 2572 2577 2576; 2789 2572 2573 2578 2577;
 2790 2573 2574 2579 2578; 2791 2574 2386 35 2579; 2792 65 2531 2580 2581;
 2793 2531 2532 2582 2580; 2794 2532 2533 2583 2582; 2795 2533 2534 2584 2583;
 2796 2534 50 2585 2584; 2797 2581 2580 2586 2587; 2798 2580 2582 2588 2586;
 2799 2582 2583 2589 2588; 2800 2583 2584 2590 2589; 2801 2584 2585 2591 2590;
 2802 2587 2586 2592 2593; 2803 2586 2588 2594 2592; 2804 2588 2589 2595 2594;
 2805 2589 2590 2596 2595; 2806 2590 2591 2597 2596; 2807 2593 2592 2598 2599;
 2808 2592 2594 2600 2598; 2809 2594 2595 2601 2600; 2810 2595 2596 2602 2601;
 2811 2596 2597 2603 2602; 2812 2599 2598 2604 2605; 2813 2598 2600 2606 2604;
 2814 2600 2601 2607 2606; 2815 2601 2602 2608 2607; 2816 2602 2603 2609 2608;
 2817 2605 2604 2610 2611; 2818 2604 2606 2612 2610; 2819 2606 2607 2613 2612;
 2820 2607 2608 2614 2613; 2821 2608 2609 2615 2614; 2822 2611 2610 2616 2617;
 2823 2610 2612 2618 2616; 2824 2612 2613 2619 2618; 2825 2613 2614 2620 2619;
 2826 2614 2615 2621 2620; 2827 2617 2616 2622 66; 2828 2616 2618 2623 2622;
 2829 2618 2619 2624 2623; 2830 2619 2620 2625 2624; 2831 2620 2621 51 2625;
 2832 50 2575 2626 2585; 2833 2575 2576 2627 2626; 2834 2576 2577 2628 2627;
 2835 2577 2578 2629 2628; 2836 2578 2579 2630 2629; 2837 2579 35 2443 2630;
 2838 2585 2626 2631 2591; 2839 2626 2627 2632 2631; 2840 2627 2628 2633 2632;
 2841 2628 2629 2634 2633; 2842 2629 2630 2635 2634; 2843 2630 2443 2449 2635;
 2844 2591 2631 2636 2597; 2845 2631 2632 2637 2636; 2846 2632 2633 2638 2637;
 2847 2633 2634 2639 2638; 2848 2634 2635 2640 2639; 2849 2635 2449 2455 2640;
 2850 2597 2636 2641 2603; 2851 2636 2637 2642 2641; 2852 2637 2638 2643 2642;
 2853 2638 2639 2644 2643; 2854 2639 2640 2645 2644; 2855 2640 2455 2461 2645;
 2856 2603 2641 2646 2609; 2857 2641 2642 2647 2646; 2858 2642 2643 2648 2647;
 2859 2643 2644 2649 2648; 2860 2644 2645 2650 2649; 2861 2645 2461 2467 2650;
 2862 2609 2646 2651 2615; 2863 2646 2647 2652 2651; 2864 2647 2648 2653 2652;
 2865 2648 2649 2654 2653; 2866 2649 2650 2655 2654; 2867 2650 2467 2473 2655;
 2868 2615 2651 2656 2621; 2869 2651 2652 2657 2656; 2870 2652 2653 2658 2657;
 2871 2653 2654 2659 2658; 2872 2654 2655 2660 2659; 2873 2655 2473 2479 2660;
 2874 2621 2656 2661 51; 2875 2656 2657 2662 2661; 2876 2657 2658 2663 2662;
 2877 2658 2659 2664 2663; 2878 2659 2660 2665 2664; 2879 2660 2479 36 2665;
 2881 2666 2668 2669 2667; 2882 2668 2670 2671 2669; 2883 2670 2672 2673 2671;
 2884 2672 2674 2675 2673; 2885 2674 2676 2677 2675; 2886 2676 77 2678 2677;
 2888 2667 2669 2680 2679; 2889 2669 2671 2681 2680; 2890 2671 2673 2682 2681;
 2891 2673 2675 2683 2682; 2892 2675 2677 2684 2683; 2893 2677 2678 2685 2684;
 2895 2679 2680 2687 2686; 2896 2680 2681 2688 2687; 2897 2681 2682 2689 2688;
 2898 2682 2683 2690 2689; 2899 2683 2684 2691 2690; 2900 2684 2685 2692 2691;
 2902 2686 2687 2694 2693; 2903 2687 2688 2695 2694; 2904 2688 2689 2696 2695;
 2905 2689 2690 2697 2696; 2906 2690 2691 2698 2697; 2907 2691 2692 2699 2698;
 2909 2693 2694 2701 2700; 2910 2694 2695 2702 2701; 2911 2695 2696 2703 2702;
 2912 2696 2697 2704 2703; 2913 2697 2698 2705 2704; 2914 2698 2699 2706 2705;
 2916 2700 2701 2708 2707; 2917 2701 2702 2709 2708; 2918 2702 2703 2710 2709;
 2919 2703 2704 2711 2710; 2920 2704 2705 2712 2711; 2921 2705 2706 90 2712;
 2922 77 2713 2714 2678; 2923 2713 2715 2716 2714; 2924 2715 2717 2718 2716;
 2925 2717 2719 2720 2718; 2926 2719 2721 2722 2720; 2927 2721 2723 2724 2722;
 2928 2723 78 2725 2724; 2929 2678 2714 2726 2685; 2930 2714 2716 2727 2726;
 2931 2716 2718 2728 2727; 2932 2718 2720 2729 2728; 2933 2720 2722 2730 2729;
 2934 2722 2724 2731 2730; 2935 2724 2725 2732 2731; 2936 2685 2726 2733 2692;
 2937 2726 2727 2734 2733; 2938 2727 2728 2735 2734; 2939 2728 2729 2736 2735;
 2940 2729 2730 2737 2736; 2941 2730 2731 2738 2737; 2942 2731 2732 2739 2738;
 2943 2692 2733 2740 2699; 2944 2733 2734 2741 2740; 2945 2734 2735 2742 2741;
 2946 2735 2736 2743 2742; 2947 2736 2737 2744 2743; 2948 2737 2738 2745 2744;
 2949 2738 2739 2746 2745; 2950 2699 2740 2747 2706; 2951 2740 2741 2748 2747;
 2952 2741 2742 2749 2748; 2953 2742 2743 2750 2749; 2954 2743 2744 2751 2750;
 2955 2744 2745 2752 2751; 2956 2745 2746 2753 2752; 2957 2706 2747 2754 90;
 2958 2747 2748 2755 2754; 2959 2748 2749 2756 2755; 2960 2749 2750 2757 2756;
 2961 2750 2751 2758 2757; 2962 2751 2752 2759 2758; 2963 2752 2753 91 2759;
 2965 2707 2708 2761 2760; 2966 2708 2709 2762 2761; 2967 2709 2710 2763 2762;
 2968 2710 2711 2764 2763; 2969 2711 2712 2765 2764; 2970 2712 90 2766 2765;
 2972 2760 2761 2768 2767; 2973 2761 2762 2769 2768; 2974 2762 2763 2770 2769;
 2975 2763 2764 2771 2770; 2976 2764 2765 2772 2771; 2977 2765 2766 2773 2772;
 2979 2767 2768 2775 2774; 2980 2768 2769 2776 2775; 2981 2769 2770 2777 2776;

2982 2770 2771 2778 2777; 2983 2771 2772 2779 2778; 2984 2772 2773 2780 2779;
 2986 2774 2775 2782 2781; 2987 2775 2776 2783 2782; 2988 2776 2777 2784 2783;
 2989 2777 2778 2785 2784; 2990 2778 2779 2786 2785; 2991 2779 2780 2787 2786;
 2999 2789 2788 2796 2795; 3000 2788 2790 2797 2796; 3001 2790 2791 2798 2797;
 3002 2791 2792 2799 2798; 3003 2792 2793 2800 2799; 3004 2793 2794 100 2800;
 3005 90 2754 2801 2766; 3006 2754 2755 2802 2801; 3007 2755 2756 2803 2802;
 3008 2756 2757 2804 2803; 3009 2757 2758 2805 2804; 3010 2758 2759 2806 2805;
 3011 2759 91 2807 2806; 3012 2766 2801 2808 2773; 3013 2801 2802 2809 2808;
 3014 2802 2803 2810 2809; 3015 2803 2804 2811 2810; 3016 2804 2805 2812 2811;
 3017 2805 2806 2813 2812; 3018 2806 2807 2814 2813; 3019 2773 2808 2815 2780;
 3020 2808 2809 2816 2815; 3021 2809 2810 2817 2816; 3022 2810 2811 2818 2817;
 3023 2811 2812 2819 2818; 3024 2812 2813 2820 2819; 3025 2813 2814 2821 2820;
 3026 2780 2815 2822 2787; 3027 2815 2816 2823 2822; 3028 2816 2817 2824 2823;
 3029 2817 2818 2825 2824; 3030 2818 2819 2826 2825; 3031 2819 2820 2827 2826;
 3032 2820 2821 2828 2827; 3040 2794 2829 2836 100; 3041 2829 2830 2837 2836;
 3042 2830 2831 2838 2837; 3043 2831 2832 2839 2838; 3044 2832 2833 2840 2839;
 3045 2833 2834 2841 2840; 3046 2834 2835 101 2841; 3048 2795 2796 2843 2842;
 3049 2796 2797 2844 2843; 3050 2797 2798 2845 2844; 3051 2798 2799 2846 2845;
 3052 2799 2800 2847 2846; 3053 2800 100 2848 2847; 3055 2842 2843 2850 2849;
 3056 2843 2844 2851 2850; 3057 2844 2845 2852 2851; 3058 2845 2846 2853 2852;
 3059 2846 2847 2854 2853; 3060 2847 2848 2855 2854; 3062 2849 2850 2857 2856;
 3063 2850 2851 2858 2857; 3064 2851 2852 2859 2858; 3065 2852 2853 2860 2859;
 3066 2853 2854 2861 2860; 3067 2854 2855 2862 2861; 3069 2856 2857 2864 2863;
 3070 2857 2858 2865 2864; 3071 2858 2859 2866 2865; 3072 2859 2860 2867 2866;
 3073 2860 2861 2868 2867; 3074 2861 2862 2869 2868; 3076 2863 2864 2871 2870;
 3077 2864 2865 2872 2871; 3078 2865 2866 2873 2872; 3079 2866 2867 2874 2873;
 3080 2867 2868 2875 2874; 3081 2868 2869 2876 2875; 3083 2870 2871 2878 2877;
 3084 2871 2872 2879 2878; 3085 2872 2873 2880 2879; 3086 2873 2874 2881 2880;
 3087 2874 2875 2882 2881; 3088 2875 2876 110 2882; 3089 100 2836 2883 2848;
 3090 2836 2837 2884 2883; 3091 2837 2838 2885 2884; 3092 2838 2839 2886 2885;
 3093 2839 2840 2887 2886; 3094 2840 2841 2888 2887; 3095 2841 101 2889 2888;
 3096 2848 2883 2890 2855; 3097 2883 2884 2891 2890; 3098 2884 2885 2892 2891;
 3099 2885 2886 2893 2892; 3100 2886 2887 2894 2893; 3101 2887 2888 2895 2894;
 3102 2888 2889 2896 2895; 3103 2855 2890 2897 2862; 3104 2890 2891 2898 2897;
 3105 2891 2892 2899 2898; 3106 2892 2893 2900 2899; 3107 2893 2894 2901 2900;
 3108 2894 2895 2902 2901; 3109 2895 2896 2903 2902; 3110 2862 2897 2904 2869;
 3111 2897 2898 2905 2904; 3112 2898 2899 2906 2905; 3113 2899 2900 2907 2906;
 3114 2900 2901 2908 2907; 3115 2901 2902 2909 2908; 3116 2902 2903 2910 2909;
 3117 2869 2904 2911 2876; 3118 2904 2905 2912 2911; 3119 2905 2906 2913 2912;
 3120 2906 2907 2914 2913; 3121 2907 2908 2915 2914; 3122 2908 2909 2916 2915;
 3123 2909 2910 2917 2916; 3124 2876 2911 2918 110; 3125 2911 2912 2919 2918;
 3126 2912 2913 2920 2919; 3127 2913 2914 2921 2920; 3128 2914 2915 2922 2921;
 3129 2915 2916 2923 2922; 3130 2916 2917 111 2923; 3132 2877 2878 2925 2924;
 3133 2878 2879 2926 2925; 3134 2879 2880 2927 2926; 3135 2880 2881 2928 2927;
 3136 2881 2882 2929 2928; 3137 2882 110 2930 2929; 3139 2924 2925 2932 2931;
 3140 2925 2926 2933 2932; 3141 2926 2927 2934 2933; 3142 2927 2928 2935 2934;
 3143 2928 2929 2936 2935; 3144 2929 2930 2937 2936; 3146 2931 2932 2939 2938;
 3147 2932 2933 2940 2939; 3148 2933 2934 2941 2940; 3149 2934 2935 2942 2941;
 3150 2935 2936 2943 2942; 3151 2936 2937 2944 2943; 3153 2938 2939 2946 2945;
 3154 2939 2940 2947 2946; 3155 2940 2941 2948 2947; 3156 2941 2942 2949 2948;
 3157 2942 2943 2950 2949; 3158 2943 2944 2951 2950; 3160 2945 2946 2953 2952;
 3161 2946 2947 2954 2953; 3162 2947 2948 2955 2954; 3163 2948 2949 2956 2955;
 3164 2949 2950 2957 2956; 3165 2950 2951 2958 2957; 3167 2952 2953 2960 2959;
 3168 2953 2954 2961 2960; 3169 2954 2955 2962 2961; 3170 2955 2956 2963 2962;
 3171 2956 2957 2964 2963; 3172 2957 2958 121 2964; 3173 110 2918 2965 2930;
 3174 2918 2919 2966 2965; 3175 2919 2920 2967 2966; 3176 2920 2921 2968 2967;
 3177 2921 2922 2969 2968; 3178 2922 2923 2970 2969; 3179 2923 111 2971 2970;
 3180 2930 2965 2972 2937; 3181 2965 2966 2973 2972; 3182 2966 2967 2974 2973;
 3183 2967 2968 2975 2974; 3184 2968 2969 2976 2975; 3185 2969 2970 2977 2976;
 3186 2970 2971 2978 2977; 3187 2937 2972 2979 2944; 3188 2972 2973 2980 2979;
 3189 2973 2974 2981 2980; 3190 2974 2975 2982 2981; 3191 2975 2976 2983 2982;
 3192 2976 2977 2984 2983; 3193 2977 2978 2985 2984; 3194 2944 2979 2986 2951;
 3195 2979 2980 2987 2986; 3196 2980 2981 2988 2987; 3197 2981 2982 2989 2988;
 3198 2982 2983 2990 2989; 3199 2983 2984 2991 2990; 3200 2984 2985 2992 2991;
 3201 2951 2986 2993 2958; 3202 2986 2987 2994 2993; 3203 2987 2988 2995 2994;
 3204 2988 2989 2996 2995; 3205 2989 2990 2997 2996; 3206 2990 2991 2998 2997;
 3207 2991 2992 2999 2998; 3208 2958 2993 3000 121; 3209 2993 2994 3001 3000;

3210 2994 2995 3002 3001; 3211 2995 2996 3003 3002; 3212 2996 2997 3004 3003;
3213 2997 2998 3005 3004; 3214 2998 2999 122 3005; 5137 3026 627 3010;
5138 3010 852 3027; 5139 3026 3010 3027; 5140 3026 3027 329;
5142 3028 330 3029; 5143 3029 852 3027; 5144 3028 3027 329;
5145 3028 3029 3027; 5146 3030 3031 3029; 5147 3030 3008 634;
5148 3030 634 3031; 5149 3029 3031 330; 5150 3030 852 3008; 5151 3030 3029 852;
5152 627 620 3032 3026; 5153 620 613 3033 3032; 5154 613 606 3034 3033;
5156 606 553 3035 3034; 5157 553 546 3036 3035; 5158 546 539 3037 3036;
5159 539 532 3038 3037; 5160 532 525 3039 3038; 5161 525 513 3040 3039;
5163 513 512 3041 3040; 5164 3026 3032 328 329; 5165 3032 3033 327 328;
5166 3033 3034 326 327; 5167 3034 3035 30 326; 5168 3035 3036 283 30;
5169 3036 3037 282 283; 5170 3037 3038 281 282; 5171 3038 3039 280 281;
5172 3039 3040 15 280; 5173 3040 3041 85 15; 5175 674 673 3042 3043;
5176 673 672 3044 3042; 5177 672 671 3045 3044; 5178 671 670 3046 3045;
5179 670 669 3047 3046; 5180 669 668 3048 3047; 5182 668 633 3049 3048;
5183 633 632 3050 3049; 5184 632 631 3051 3050; 5185 631 630 3052 3051;
5186 630 629 3053 3052; 5187 629 628 3054 3053; 5188 628 627 3009 3054;
5189 3043 3042 680 681; 5190 3042 3044 679 680; 5191 3044 3045 678 679;
5192 3045 3046 677 678; 5193 3046 3047 676 677; 5194 3047 3048 675 676;
5195 3048 3049 640 675; 5196 3049 3050 639 640; 5197 3050 3051 638 639;
5198 3051 3052 637 638; 5199 3052 3053 636 637; 5200 3053 3054 635 636;
5201 3054 3009 634 635; 5203 805 798 3055 3056; 5204 798 791 3057 3055;
5205 791 784 3058 3057; 5206 784 777 3059 3058; 5207 777 770 3060 3059;
5209 770 723 3061 3060; 5210 723 716 3062 3061; 5211 716 709 3063 3062;
5212 709 702 3064 3063; 5213 702 695 3065 3064; 5214 695 688 3066 3065;
5216 688 641 3067 3066; 5217 641 634 3031 3067; 5218 3056 3055 75 129;
5219 3055 3057 468 75; 5220 3057 3058 469 468; 5221 3058 3059 470 469;
5222 3059 3060 471 470; 5223 3060 3061 60 471; 5224 3061 3062 507 60;
5225 3062 3063 508 507; 5226 3063 3064 509 508; 5227 3064 3065 510 509;
5228 3065 3066 511 510; 5229 3066 3067 45 511; 5230 3067 3031 330 45;
5232 194 195 3068 3069; 5233 195 201 3070 3068; 5234 201 207 3071 3070;
5235 207 213 3072 3071; 5236 213 219 3073 3072; 5237 219 225 3074 3073;
5238 225 231 3075 3074; 5240 231 237 3076 3075; 5241 237 288 3077 3076;
5242 288 294 3078 3077; 5243 294 300 3079 3078; 5244 300 306 3080 3079;
5245 306 312 3081 3080; 5246 312 318 3082 3081; 5247 318 324 3083 3082;
5248 324 330 3028 3083; 5249 3069 3068 193 192; 5250 3068 3070 200 193;
5251 3070 3071 206 200; 5252 3071 3072 212 206; 5253 3072 3073 218 212;
5254 3073 3074 224 218; 5255 3074 3075 230 224; 5256 3075 3076 236 230;
5257 3076 3077 287 236; 5258 3077 3078 293 287; 5259 3078 3079 299 293;
5260 3079 3080 305 299; 5261 3080 3081 311 305; 5262 3081 3082 317 311;
5263 3082 3083 323 317; 5264 3083 3028 329 323; 5284 1345 1338 3094 3088;
5285 1338 1331 3095 3094; 5286 1331 1324 3096 3095; 5288 1324 1271 3097 3096;
5289 1271 1264 3098 3097; 5290 1264 1257 3099 3098; 5291 1257 1250 3100 3099;
5292 1250 1243 3101 3100; 5293 1243 1231 3102 3101; 5295 1231 1230 3103 3102;
5296 3088 3094 1046 1047; 5297 3094 3095 1045 1046; 5298 3095 3096 1044 1045;
5299 3096 3097 27 1044; 5300 3097 3098 1001 27; 5301 3098 3099 1000 1001;
5302 3099 3100 999 1000; 5303 3100 3101 998 999; 5304 3101 3102 12 998;
5305 3102 3103 82 12; 5307 1392 1391 3104 3105; 5308 1391 1390 3106 3104;
5309 1390 1389 3107 3106; 5310 1389 1388 3108 3107; 5311 1388 1387 3109 3108;
5312 1387 1386 3110 3109; 5314 1386 1351 3111 3110; 5315 1351 1350 3112 3111;
5316 1350 1349 3113 3112; 5317 1349 1348 3114 3113; 5318 1348 1347 3115 3114;
5319 1347 1346 3116 3115; 5320 1346 1345 3085 3116; 5321 3105 3104 1398 1399;
5322 3104 3106 1397 1398; 5323 3106 3107 1396 1397; 5324 3107 3108 1395 1396;
5325 3108 3109 1394 1395; 5326 3109 3110 1393 1394; 5327 3110 3111 1358 1393;
5328 3111 3112 1357 1358; 5329 3112 3113 1356 1357; 5330 3113 3114 1355 1356;
5331 3114 3115 1354 1355; 5332 3115 3116 1352 1354; 5333 3116 3085 1353 1352;
5335 1523 1516 3117 3118; 5336 1516 1509 3119 3117; 5337 1509 1502 3120 3119;
5338 1502 1495 3121 3120; 5339 1495 1488 3122 3121; 5341 1488 1441 3123 3122;
5342 1441 1434 3124 3123; 5343 1434 1427 3125 3124; 5344 1427 1420 3126 3125;
5345 1420 1413 3127 3126; 5346 1413 1406 3128 3127; 5348 1406 1359 3129 3128;
5349 1359 1353 3093 3129; 5350 3118 3117 72 126; 5351 3117 3119 1186 72;
5352 3119 3120 1187 1186; 5353 3120 3121 1188 1187; 5354 3121 3122 1189 1188;
5355 3122 3123 57 1189; 5356 3123 3124 1225 57; 5357 3124 3125 1226 1225;
5358 3125 3126 1227 1226; 5359 3126 3127 1228 1227; 5360 3127 3128 1229 1228;
5361 3128 3129 42 1229; 5362 3129 3093 1048 42; 5364 912 913 3130 3131;
5365 913 919 3132 3130; 5366 919 925 3133 3132; 5367 925 931 3134 3133;
5368 931 937 3135 3134; 5369 937 943 3136 3135; 5370 943 949 3137 3136;

5372 949 955 3138 3137; 5373 955 1006 3139 3138; 5374 1006 1012 3140 3139;
 5375 1012 1018 3141 3140; 5376 1018 1024 3142 3141; 5377 1024 1030 3143 3142;
 5378 1030 1036 3144 3143; 5379 1036 1042 3145 3144; 5380 1042 1048 3090 3145;
 5381 3131 3130 911 910; 5382 3130 3132 918 911; 5383 3132 3133 924 918;
 5384 3133 3134 930 924; 5385 3134 3135 936 930; 5386 3135 3136 942 936;
 5387 3136 3137 948 942; 5388 3137 3138 954 948; 5389 3138 3139 1005 954;
 5390 3139 3140 1011 1005; 5391 3140 3141 1017 1011; 5392 3141 3142 1023 1017;
 5393 3142 3143 1029 1023; 5394 3143 3144 1035 1029; 5395 3144 3145 1041 1035;
 5396 3145 3090 1047 1041; 5416 2063 2056 3156 3150; 5417 2056 2049 3157 3156;
 5418 2049 2042 3158 3157; 5420 2042 1989 3159 3158; 5421 1989 1982 3160 3159;
 5422 1982 1975 3161 3160; 5423 1975 1968 3162 3161; 5424 1968 1961 3163 3162;
 5425 1961 1949 3164 3163; 5427 1949 1948 3165 3164; 5428 3150 3156 1764 1765;
 5429 3156 3157 1763 1764; 5430 3157 3158 1762 1763; 5431 3158 3159 24 1762;
 5432 3159 3160 1719 24; 5433 3160 3161 1718 1719; 5434 3161 3162 1717 1718;
 5435 3162 3163 1716 1717; 5436 3163 3164 9 1716; 5437 3164 3165 79 9;
 5439 2110 2109 3166 3167; 5440 2109 2108 3168 3166; 5441 2108 2107 3169 3168;
 5442 2107 2106 3170 3169; 5443 2106 2105 3171 3170; 5444 2105 2104 3172 3171;
 5446 2104 2069 3173 3172; 5447 2069 2068 3174 3173; 5448 2068 2067 3175 3174;
 5449 2067 2066 3176 3175; 5450 2066 2065 3177 3176; 5451 2065 2064 3178 3177;
 5452 2064 2063 3147 3178; 5453 3167 3166 2116 2117; 5454 3166 3168 2115 2116;
 5455 3168 3169 2114 2115; 5456 3169 3170 2113 2114; 5457 3170 3171 2112 2113;
 5458 3171 3172 2111 2112; 5459 3172 3173 2076 2111; 5460 3173 3174 2075 2076;
 5461 3174 3175 2074 2075; 5462 3175 3176 2073 2074; 5463 3176 3177 2072 2073;
 5464 3177 3178 2070 2072; 5465 3178 3147 2071 2070; 5467 2241 2234 3179 3180;
 5468 2234 2227 3181 3179; 5469 2227 2220 3182 3181; 5470 2220 2213 3183 3182;
 5471 2213 2206 3184 3183; 5473 2206 2159 3185 3184; 5474 2159 2152 3186 3185;
 5475 2152 2145 3187 3186; 5476 2145 2138 3188 3187; 5477 2138 2131 3189 3188;
 5478 2131 2124 3190 3189; 5480 2124 2077 3191 3190; 5481 2077 2071 3155 3191;
 5482 3180 3179 69 123; 5483 3179 3181 1904 69; 5484 3181 3182 1905 1904;
 5485 3182 3183 1906 1905; 5486 3183 3184 1907 1906; 5487 3184 3185 54 1907;
 5488 3185 3186 1943 54; 5489 3186 3187 1944 1943; 5490 3187 3188 1945 1944;
 5491 3188 3189 1946 1945; 5492 3189 3190 1947 1946; 5493 3190 3191 39 1947;
 5494 3191 3155 1766 39; 5496 1630 1631 3192 3193; 5497 1631 1637 3194 3192;
 5498 1637 1643 3195 3194; 5499 1643 1649 3196 3195; 5500 1649 1655 3197 3196;
 5501 1655 1661 3198 3197; 5502 1661 1667 3199 3198; 5504 1667 1673 3200 3199;
 5505 1673 1724 3201 3200; 5506 1724 1730 3202 3201; 5507 1730 1736 3203 3202;
 5508 1736 1742 3204 3203; 5509 1742 1748 3205 3204; 5510 1748 1754 3206 3205;
 5511 1754 1760 3207 3206; 5512 1760 1766 3152 3207; 5513 3193 3192 1629 1628;
 5514 3192 3194 1636 1629; 5515 3194 3195 1642 1636; 5516 3195 3196 1648 1642;
 5517 3196 3197 1654 1648; 5518 3197 3198 1660 1654; 5519 3198 3199 1666 1660;
 5520 3199 3200 1672 1666; 5521 3200 3201 1723 1672; 5522 3201 3202 1729 1723;
 5523 3202 3203 1735 1729; 5524 3203 3204 1741 1735; 5525 3204 3205 1747 1741;
 5526 3205 3206 1753 1747; 5527 3206 3207 1759 1753; 5528 3207 3152 1765 1759;
 5548 2781 2774 3218 3212; 5549 2774 2767 3219 3218; 5550 2767 2760 3220 3219;
 5552 2760 2707 3221 3220; 5553 2707 2700 3222 3221; 5554 2700 2693 3223 3222;
 5555 2693 2686 3224 3223; 5556 2686 2679 3225 3224; 5557 2679 2667 3226 3225;
 5559 2667 2666 3227 3226; 5560 3212 3218 2482 2483; 5561 3218 3219 2481 2482;
 5562 3219 3220 2480 2481; 5563 3220 3221 21 2480; 5564 3221 3222 2437 21;
 5565 3222 3223 2436 2437; 5566 3223 3224 2435 2436; 5567 3224 3225 2434 2435;
 5568 3225 3226 6 2434; 5569 3226 3227 76 6; 5571 2828 2827 3228 3229;
 5572 2827 2826 3230 3228; 5573 2826 2825 3231 3230; 5574 2825 2824 3232 3231;
 5575 2824 2823 3233 3232; 5576 2823 2822 3234 3233; 5578 2822 2787 3235 3234;
 5579 2787 2786 3236 3235; 5580 2786 2785 3237 3236; 5581 2785 2784 3238 3237;
 5582 2784 2783 3239 3238; 5583 2783 2782 3240 3239; 5584 2782 2781 3209 3240;
 5585 3229 3228 2834 2835; 5586 3228 3230 2833 2834; 5587 3230 3231 2832 2833;
 5588 3231 3232 2831 2832; 5589 3232 3233 2830 2831; 5590 3233 3234 2829 2830;
 5591 3234 3235 2794 2829; 5592 3235 3236 2793 2794; 5593 3236 3237 2792 2793;
 5594 3237 3238 2791 2792; 5595 3238 3239 2790 2791; 5596 3239 3240 2788 2790;
 5597 3240 3209 2789 2788; 5599 2959 2952 3241 3242; 5600 2952 2945 3243 3241;
 5601 2945 2938 3244 3243; 5602 2938 2931 3245 3244; 5603 2931 2924 3246 3245;
 5605 2924 2877 3247 3246; 5606 2877 2870 3248 3247; 5607 2870 2863 3249 3248;
 5608 2863 2856 3250 3249; 5609 2856 2849 3251 3250; 5610 2849 2842 3252 3251;
 5612 2842 2795 3253 3252; 5613 2795 2789 3217 3253; 5614 3242 3241 66 120;
 5615 3241 3243 2622 66; 5616 3243 3244 2623 2622; 5617 3244 3245 2624 2623;
 5618 3245 3246 2625 2624; 5619 3246 3247 51 2625; 5620 3247 3248 2661 51;
 5621 3248 3249 2662 2661; 5622 3249 3250 2663 2662; 5623 3250 3251 2664 2663;
 5624 3251 3252 2665 2664; 5625 3252 3253 36 2665; 5626 3253 3217 2484 36;

5628 2348 2349 3254 3255; 5629 2349 2355 3256 3254; 5630 2355 2361 3257 3256;
5631 2361 2367 3258 3257; 5632 2367 2373 3259 3258; 5633 2373 2379 3260 3259;
5634 2379 2385 3261 3260; 5636 2385 2391 3262 3261; 5637 2391 2442 3263 3262;
5638 2442 2448 3264 3263; 5639 2448 2454 3265 3264; 5640 2454 2460 3266 3265;
5641 2460 2466 3267 3266; 5642 2466 2472 3268 3267; 5643 2472 2478 3269 3268;
5644 2478 2484 3214 3269; 5645 3255 3254 2347 2346; 5646 3254 3256 2354 2347;
5647 3256 3257 2360 2354; 5648 3257 3258 2366 2360; 5649 3258 3259 2372 2366;
5650 3259 3260 2378 2372; 5651 3260 3261 2384 2378; 5652 3261 3262 2390 2384;
5653 3262 3263 2441 2390; 5654 3263 3264 2447 2441; 5655 3264 3265 2453 2447;
5656 3265 3266 2459 2453; 5657 3266 3267 2465 2459; 5658 3267 3268 2471 2465;
5659 3268 3269 2477 2471; 5660 3269 3214 2483 2477; 5661 3009 3270 3271;
5662 634 3271 3008; 5663 3271 3270 852; 5664 3271 852 3008;
5665 3272 3273 3274; 5666 3274 3273 3275; 5667 3276 3277 3010;
5669 3280 3274 3275; 5670 3272 3274 3277; 5671 3281 3282 3010;
5672 3283 3284 3009; 5673 3276 3010 3282; 5674 3280 3275 3285;
5675 3286 3285 3287; 5676 3286 3280 3285; 5678 3283 3288 3284;
5679 3289 3279 3290; 5680 3291 3292 3009; 5681 3276 3272 3277;
5682 3293 3294 3279; 5683 3270 3279 3289; 5684 3293 3270 3295;
5685 3296 3290 3279; 5686 3296 3279 3278; 5687 3291 3284 3294;
5688 3297 3298 3299; 5689 3281 3010 3288; 5690 3281 3288 3283;
5691 3293 3295 3298; 5692 3291 3299 3292; 5693 3297 3299 3291;
5694 3291 3009 3284; 5695 3293 3279 3270; 5696 3297 3294 3293;
5697 3297 3293 3298; 5698 3297 3291 3294; 5699 3088 1345 3300;
5700 3300 3301 3302; 5701 3088 3300 3302; 5702 3088 3302 1047;
5703 3090 1048 3303; 5704 3303 3301 3302; 5705 3090 3302 1047;
5706 3090 3303 3302; 5707 3304 3093 3303; 5708 3304 3305 1353;
5709 3304 1353 3093; 5710 3303 3093 1048; 5711 3304 3301 3305;
5712 3304 3303 3301; 5713 3085 3306 3307; 5714 1353 3307 3305;
5715 3307 3306 3301; 5716 3307 3301 3305; 5717 3308 3309 3310;
5718 3310 3309 3311; 5719 3312 3313 3300; 5720 3314 3310 3311;
5721 3308 3310 3313; 5722 3315 3316 3300; 5723 3317 3318 3085;
5724 3312 3300 3316; 5725 3314 3311 3319; 5726 3320 3319 3321;
5727 3320 3314 3319; 5729 3317 3322 3318; 5730 3323 3324 3325;
5731 3326 3327 3085; 5732 3312 3308 3313; 5733 3328 3329 3324;
5734 3306 3324 3323; 5735 3328 3306 3330; 5736 3331 3325 3324;
5737 3331 3324 3332; 5738 3326 3318 3329; 5739 3333 3334 3335;
5740 3315 3300 3322; 5741 3315 3322 3317; 5742 3328 3330 3334;
5743 3326 3335 3327; 5744 3333 3335 3326; 5745 3326 3085 3318;
5746 3328 3324 3306; 5747 3333 3329 3328; 5748 3333 3328 3334;
5749 3333 3326 3329; 5750 3150 2063 3336; 5751 3336 3337 3338;
5752 3150 3336 3338; 5753 3150 3338 1765; 5754 3152 1766 3339;
5755 3339 3337 3338; 5756 3152 3338 1765; 5757 3152 3339 3338;
5758 3340 3155 3339; 5759 3340 3341 2071; 5760 3340 2071 3155;
5761 3339 3155 1766; 5762 3340 3337 3341; 5763 3340 3339 3337;
5764 3147 3342 3343; 5765 2071 3343 3341; 5766 3343 3342 3337;
5767 3343 3337 3341; 5768 3344 3345 3346; 5769 3346 3345 3347;
5770 3348 3349 3336; 5771 3350 3346 3347; 5772 3344 3346 3349;
5773 3351 3352 3336; 5774 3353 3354 3147; 5775 3348 3336 3352;
5776 3350 3347 3355; 5777 3356 3355 3357; 5778 3356 3350 3355;
5780 3353 3358 3354; 5781 3359 3360 3361; 5782 3362 3363 3147;
5783 3348 3344 3349; 5784 3364 3365 3360; 5785 3342 3360 3359;
5786 3364 3342 3366; 5787 3367 3361 3360; 5788 3367 3360 3368;
5789 3362 3354 3365; 5790 3369 3370 3371; 5791 3351 3336 3358;
5792 3351 3358 3353; 5793 3364 3366 3370; 5794 3362 3371 3363;
5795 3369 3371 3362; 5796 3362 3147 3354; 5797 3364 3360 3342;
5798 3369 3365 3364; 5799 3369 3364 3370; 5800 3369 3362 3365;
5801 3212 2781 3372; 5802 3372 3373 3374; 5803 3212 3372 3374;
5804 3212 3374 2483; 5805 3214 2484 3375; 5806 3375 3373 3374;
5807 3214 3374 2483; 5808 3214 3375 3374; 5809 3376 3217 3375;
5810 3376 3377 2789; 5811 3376 2789 3217; 5812 3375 3217 2484;
5813 3376 3373 3377; 5814 3376 3375 3373; 5815 3209 3378 3379;
5816 2789 3379 3377; 5817 3379 3378 3373; 5818 3379 3373 3377;
5819 3380 3381 3382; 5820 3382 3381 3383; 5821 3384 3385 3372;
5822 3386 3382 3383; 5823 3380 3382 3385; 5824 3387 3388 3372;
5825 3389 3390 3209; 5826 3384 3372 3388; 5827 3386 3383 3391;
5828 3392 3391 3393; 5829 3392 3386 3391; 5831 3389 3394 3390;
5832 3395 3396 3397; 5833 3398 3399 3209; 5834 3384 3380 3385;

E:\stadd fery\STAAD 2.std 12/25/14 12:38:12

5835 3400 3401 3396; 5836 3378 3396 3395; 5837 3400 3378 3402;
5838 3403 3397 3396; 5839 3403 3396 3404; 5840 3398 3390 3401;
5841 3405 3406 3407; 5842 3387 3372 3394; 5843 3387 3394 3389;
5844 3400 3402 3406; 5845 3398 3407 3399; 5846 3405 3407 3398;
5847 3398 3209 3390; 5848 3400 3396 3378; 5849 3405 3401 3400;
5850 3405 3400 3406; 5851 3405 3398 3401;

ELEMENT PROPERTY

279 281 283 285 287 289 TO 292 294 296 TO 299 301 303 TO 306 308 310 TO 313 -
315 317 TO 320 322 324 TO 327 329 331 333 335 337 338 340 342 344 346 350 -
351 TO 354 357 TO 361 364 TO 368 371 TO 375 378 TO 382 385 TO 389 392 394 -
396 398 400 403 405 TO 408 410 412 TO 415 417 419 TO 422 424 426 TO 429 431 -
433 TO 436 438 440 TO 443 445 447 TO 450 452 454 456 458 460 TO 465 -
468 TO 472 475 TO 479 482 TO 486 489 TO 493 496 TO 500 503 TO 507 510 512 -
514 516 518 521 577 TO 752 756 758 760 762 764 766 768 TO 772 774 -
776 TO 780 782 784 TO 788 790 792 TO 796 798 802 804 806 808 810 811 813 -
815 817 819 821 823 825 TO 831 833 TO 839 841 TO 847 849 TO 855 857 859 861 -
863 865 867 869 870 872 TO 876 878 880 TO 884 886 888 TO 892 894 896 TO 900 -
902 914 916 918 920 922 TO 929 931 TO 937 939 TO 953 961 TO 967 969 TO 974 -
976 TO 981 983 TO 988 990 TO 995 997 TO 1002 1004 TO 1051 1053 TO 1058 1060 -
1061 TO 1065 1067 TO 1072 1074 TO 1079 1081 TO 1086 1088 TO 1135 5137 TO 5140 -
5142 TO 5154 5156 TO 5161 5163 TO 5173 5175 TO 5180 5182 TO 5201 -
5203 TO 5207 5209 TO 5214 5216 TO 5230 5232 TO 5238 5240 TO 5264 -
5661 THICKNESS 0.1
5662 TO 5667 5669 TO 5676 5678 TO 5698 THICKNESS 0.1
1142 TO 1185 1187 TO 1191 1193 TO 1197 1199 TO 1203 1205 TO 1209 1211 TO 1215 -
1217 TO 1221 1223 TO 1227 1229 TO 1273 1275 TO 1279 1281 TO 1285 -
1287 TO 1291 1293 TO 1297 1299 TO 1303 1305 TO 1309 1311 TO 1315 -
1317 TO 1493 1495 TO 1500 1502 TO 1507 1509 TO 1514 1516 TO 1521 -
1523 TO 1528 1530 TO 1577 1579 TO 1584 1586 TO 1591 1593 TO 1598 -
1600 TO 1605 1613 TO 1646 1654 TO 1660 1662 TO 1667 1669 TO 1674 -
1676 TO 1681 1683 TO 1688 1690 TO 1695 1697 TO 1744 1746 TO 1751 -
1753 TO 1758 1760 TO 1765 1767 TO 1772 1774 TO 1779 1781 TO 1828 -
5284 TO 5286 5288 TO 5293 5295 TO 5305 5307 TO 5312 5314 TO 5333 -
5335 TO 5339 5341 TO 5346 5348 TO 5362 5364 TO 5370 5372 TO 5396 -
5699 TO 5727 5729 TO 5749 THICKNESS 0.12
1835 TO 1878 1880 TO 1884 1886 TO 1890 1892 TO 1896 1898 TO 1902 1904 TO 1908 -
1910 TO 1914 1916 TO 1920 1922 TO 1966 1968 TO 1972 1974 TO 1978 -
1980 TO 1984 1986 TO 1990 1992 TO 1996 1998 TO 2002 2004 TO 2008 -
2010 TO 2186 2188 TO 2193 2195 TO 2200 2202 TO 2207 2209 TO 2214 -
2216 TO 2221 2223 TO 2270 2272 TO 2277 2279 TO 2284 2286 TO 2291 -
2293 TO 2298 2306 TO 2339 2347 TO 2353 2355 TO 2360 2362 TO 2367 -
2369 TO 2374 2376 TO 2381 2383 TO 2388 2390 TO 2437 2439 TO 2444 -
2446 TO 2451 2453 TO 2458 2460 TO 2465 2467 TO 2472 2474 TO 2521 -
2528 TO 2571 2573 TO 2577 2579 TO 2583 2585 TO 2589 2591 TO 2595 -
2597 TO 2601 2603 TO 2607 2609 TO 2613 2615 TO 2659 2661 TO 2665 -
2667 TO 2671 2673 TO 2677 2679 TO 2683 2685 TO 2689 2691 TO 2695 -
2697 TO 2701 2703 TO 2879 2881 TO 2886 2888 TO 2893 2895 TO 2900 -
2902 TO 2907 2909 TO 2914 2916 TO 2963 2965 TO 2970 2972 TO 2977 -
2979 TO 2984 2986 TO 2991 2999 TO 3032 3040 TO 3046 3048 TO 3053 -
3055 TO 3060 3062 TO 3067 3069 TO 3074 3076 TO 3081 3083 TO 3130 -
3132 TO 3137 3139 TO 3144 3146 TO 3151 3153 TO 3158 3160 TO 3165 -
3167 TO 3214 5416 TO 5418 5420 TO 5425 5427 TO 5437 5439 TO 5444 -
5446 TO 5465 5467 TO 5471 5473 TO 5478 5480 TO 5494 5496 TO 5502 -
5504 TO 5528 5548 TO 5550 5552 THICKNESS 0.12
5553 TO 5557 5559 TO 5569 5571 TO 5576 5578 TO 5597 5599 TO 5603 5605 TO 5610 -
5612 TO 5626 5628 TO 5634 5636 TO 5660 5750 TO 5778 5780 TO 5829 -
5831 TO 5851 THICKNESS 0.12
DEFINE MATERIAL START
ISOTROPIC STEEL
E 2.1e+010
POISSON 0.3
DENSITY 7833.41
ALPHA 1.2e-005
DAMP 0.03
ISOTROPIC CONCRETE
E 2.21467e+009
POISSON 0.17

DENSITY 2402.62

ALPHA 1e-005

DAMP 0.05

END DEFINE MATERIAL
CONSTANTS

MATERIAL CONCRETE MEMB 1142 TO 1185 1187 TO 1191 1193 TO 1197 1199 TO 1203 -
1205 TO 1209 1211 TO 1215 1217 TO 1221 1223 TO 1227 1229 TO 1273 -
1275 TO 1279 1281 TO 1285 1287

MATERIAL CONCRETE MEMB 1288 TO 1291 1293 TO 1297 1299 TO 1303 1305 TO 1309 -
1311 TO 1315 1317 TO 1493 1495 TO 1500 1502 TO 1507 1509 TO 1514 -
1516 TO 1521 1523 TO 1528 1530 TO 1577 1579 TO 1584 1586 TO 1591 -
1593 TO 1598 1600 TO 1605 1613 TO 1646 1654 TO 1660 1662 TO 1667 -
1669 TO 1674 1676 TO 1681 1683 TO 1688 1690 TO 1695 1697 TO 1744 -
1746 TO 1751 1753 TO 1758 1760 TO 1765 1767 TO 1772 1774 TO 1779 -
1781 TO 1828 1835 TO 1878 1880 TO 1884 1886 TO 1890 1892 TO 1896 -
1898 TO 1902 1904 TO 1908 1910 TO 1914 1916 TO 1920 1922 TO 1966 -
1968 TO 1972 1974 TO 1978 1980 TO 1984 1986 TO 1990 1992 TO 1996 -
1998 TO 2002 2004 TO 2008 2010 TO 2186 2188 TO 2193 2195 TO 2200 -
2202 TO 2207 2209 TO 2214 2216 TO 2221 2223 TO 2270 2272 TO 2277 -
2279 TO 2284 2286 TO 2291 2293 TO 2298 2306 TO 2339 2347 TO 2353 -
2355 TO 2360 2362 TO 2367 2369 TO 2374 2376 TO 2381 2383 TO 2388 -
2390 TO 2437 2439 TO 2444 2446 TO 2451 2453 TO 2458 2460 TO 2465 -
2467 TO 2472 2474 TO 2521 2528 TO 2571 2573 TO 2577 2579 TO 2583 -
2585 TO 2589 2591 TO 2595 2597 TO 2601 2603 TO 2607 2609 TO 2613 -
2615 TO 2659 2661 TO 2665 2667 TO 2671 2673 TO 2677 2679 TO 2683 -
2685 TO 2689 2691 TO 2695 2697 TO 2701 2703 TO 2879 2881 TO 2886 -
2888 TO 2893 2895 TO 2900 2902 TO 2907 2909 TO 2914 2916

MATERIAL CONCRETE MEMB 279 281 283 285 287 289 TO 292 294 296 TO 299 301 303 -
304 TO 306 308 310 TO 313 315 317 TO 320 322 324 TO 327 329 331 333 335 337 -
338 340 342 344 346 350 TO 354 357 TO 361 364 TO 368 371 TO 375 378 TO 382 -
385 TO 389 392 394 396 398 400 403 405 TO 408 410 412 TO 415 417 419 TO 422 -
424 426 TO 429 431 433 TO 436 438 440 TO 443 445 447 TO 450 452 454 456 458 -
460 TO 465 468 TO 472 475 TO 479 482 TO 486 489 TO 493 496 TO 500 -
503 TO 507 510 512 514 516 518 521 577 TO 752 756 758 760 762 764 766 768 -
769 TO 772 774 776 TO 780 782 784 TO 788 790 792 TO 796 798 802 804 806 808 -
810 811 813 815 817 819 821 823 825 TO 831 833 TO 839 841 TO 847 849 TO 855 -
857 859 861 863 865 867 869 870 872 TO 876 878 880 TO 884 886 888 TO 892 -
894 896 TO 900 902 914 916 918 920 922 TO 929 931 TO 937 939 TO 953 -
961 TO 967 969 TO 974 976 TO 981 983 TO 988 990 TO 995 997 TO 1002 -
1004 TO 1051 1053 TO 1058 1060 TO 1065 1067 TO 1072 1074 TO 1079 -
1081 TO 1086 1088 TO 1135 2917 TO 2963 2965 TO 2970 2972 TO 2977 -
2979 TO 2984 2986 TO 2991 2999 TO 3032 3040 TO 3046 3048 TO 3053 -
3055 TO 3060 3062 TO 3067 3069 TO 3074 3076

MATERIAL CONCRETE MEMB 3077 TO 3081 3083 TO 3130 3132 TO 3137 3139 TO 3144 -
3146 TO 3151 3153 TO 3158 3160 TO 3165 3167 TO 3214 5137 TO 5140 -
5142 TO 5154 5156 TO 5161 5163 TO 5173 5175 TO 5180 5182 TO 5201 -
5203 TO 5207 5209 TO 5214 5216 TO 5230 5232 TO 5238 5240 TO 5264 -
5284 TO 5286 5288 TO 5293 5295 TO 5305 5307 TO 5312 5314 TO 5333 -
5335 TO 5339 5341 TO 5346 5348 TO 5362 5364 TO 5370 5372 TO 5396 -
5416 TO 5418 5420 TO 5425 5427 TO 5437 5439 TO 5444 5446 TO 5465 -
5467 TO 5471 5473 TO 5478 5480 TO 5494 5496 TO 5502 5504 TO 5528 -
5548 TO 5550 5552 TO 5557 5559 TO 5569 5571 TO 5576 5578 TO 5597 -
5599 TO 5603 5605 TO 5610 5612 TO 5626 5628 TO 5634 5636 TO 5667 -
5669 TO 5676 5678 TO 5727 5729 TO 5778 5780 TO 5829 5831 TO 5851

MATERIAL STEEL MEMB 1 TO 278 280 282 284 286 288 293 295 300 302 307 309 314 -
316 321 323 328 330 332 334 336 339 341 343 345 347 349 356 363 370 377 384 -
391 393 395 397 399 401 404 409 411 416 418 423 425 430 432 437 439 444 446 -
451 453 455 457 459 467 474 481 488 495 502 509 511 513 515 517 519 -
522 TO 576 753 755 757 759 761 763 765 773 781 789 797 799 801 803 805 807 -
809 812 814 816 818 820 822 824 832 840 848 856 858 860 862 864 866 868 877 -
885 893 901 903 909 911 913 915 917 919 921 930 938 4393 TO 5116 5141 5155 -
5162 5174 5181 5202 5208 5215 5231 5239 5273 5287 5294 5306 5313 5334 5340 -
5347 5363 5371 5405 5419 5426 5438 5445 5466 5472 5479 5495 5503 5537 5551 -
5558 5570 5577 5598 5604 5611 5627 5635

MEMBER PROPERTY KOREAN

1 TO 278 280 282 284 286 288 293 295 300 302 307 309 314 316 321 323 328 330 -
332 334 336 339 341 343 345 347 349 356 363 370 377 384 391 393 395 397 399 -

E:\stadd fery\STAAD 2.std 12/25/14 12:38:12

401 404 409 411 416 418 423 425 430 432 437 439 444 446 451 453 455 457 459 -
467 474 481 488 495 502 509 511 513 515 517 519 522 TO 576 753 755 757 759 -
761 763 765 773 781 789 797 799 801 803 805 807 809 812 814 816 818 820 822 -
824 832 840 848 856 858 860 862 864 866 868 877 885 893 901 903 909 911 913 -
915 917 919 921 930 938 4393 TO 5116 5141 5155 5162 5174 5181 5202 5208 5215 -
5231 5239 5273 5287 5294 5306 5313 5334 5340 5347 5363 5371 5405 5419 5426 -
5438 5445 5466 5472 5479 5495 5503 5537 5551 5558 5570 5577 5598 5604 5611 -
5627 5635 TABLE ST W350X175X41

SUPPORTS

1 TO 3 16 TO 18 31 TO 33 46 TO 48 61 TO 63 88 89 98 99 108 109 118 119 132 -
133 TO 135 FIXED

LOAD 1 BEBAN MATI

SELFWEIGHT Y -1

LOAD 2 BEBAN HIDUP

ELEMENT LOAD

279 281 283 285 287 289 TO 292 294 296 TO 299 301 303 TO 306 308 310 TO 313 -
315 317 TO 320 322 324 TO 327 329 331 333 335 337 338 340 342 344 346 350 -
351 TO 354 357 TO 361 364 TO 368 371 TO 375 378 TO 382 385 TO 389 392 394 -
396 398 400 403 405 TO 408 410 412 TO 415 417 419 TO 422 424 426 TO 429 431 -
433 TO 436 438 440 TO 443 445 447 TO 450 452 454 456 458 460 TO 465 -
468 TO 472 475 TO 479 482 TO 486 489 TO 493 496 TO 500 503 TO 507 510 512 -
514 516 518 521 577 TO 752 756 758 760 762 764 766 768 TO 772 774 -
776 TO 780 782 784 TO 788 790 792 TO 796 798 802 804 806 808 810 811 813 -
815 817 819 821 823 825 TO 831 833 TO 839 841 TO 847 849 TO 855 857 859 861 -
863 865 867 869 870 872 TO 876 878 880 TO 884 886 888 TO 892 894 896 TO 900 -
902 914 916 918 920 922 TO 929 931 TO 937 939 TO 953 961 TO 967 969 TO 974 -
976 TO 981 983 TO 988 990 TO 995 997 TO 1002 1004 TO 1051 1053 TO 1058 1060 -
1061 TO 1065 1067 TO 1072 1074 TO 1079 1081 TO 1086 1088 TO 1135 PR GY -100
1142 TO 1185 1187 TO 1191 1193 TO 1197 1199 TO 1203 1205 TO 1209 1211 TO 1215 -
1217 TO 1221 1223 TO 1227 1229 TO 1273 1275 TO 1279 1281 TO 1285 -
1287 TO 1291 1293 TO 1297 1299 TO 1303 1305 TO 1309 1311 TO 1315 -
1317 TO 1493 1495 TO 1500 1502 TO 1507 1509 TO 1514 1516 TO 1521 -
1523 TO 1528 1530 TO 1577 1579 TO 1584 1586 TO 1591 1593 TO 1598 -
1600 TO 1605 1613 TO 1646 1654 TO 1660 1662 TO 1667 1669 TO 1674 -
1676 TO 1681 1683 TO 1688 1690 TO 1695 1697 TO 1744 1746 TO 1751 -
1753 TO 1758 1760 TO 1765 1767 TO 1772 1774 TO 1779 1781 TO 1828 -
1835 TO 1878 1880 TO 1884 1886 TO 1890 1892 TO 1896 1898 TO 1902 -
1904 TO 1908 1910 TO 1914 1916 TO 1920 1922 TO 1966 1968 TO 1972 -
1974 TO 1978 1980 TO 1984 1986 TO 1990 1992 TO 1996 1998 TO 2002 -
2004 TO 2008 2010 TO 2186 2188 TO 2193 2195 TO 2200 2202 TO 2207 -
2209 TO 2214 2216 TO 2221 2223 TO 2270 2272 TO 2277 2279 TO 2284 -
2286 TO 2291 2293 TO 2298 2306 TO 2339 2347 TO 2353 2355 TO 2360 -
2362 TO 2367 2369 TO 2374 2376 TO 2381 2383 TO 2388 2390 TO 2437 -
2439 TO 2444 2446 TO 2451 2453 TO 2458 2460 TO 2465 2467 TO 2472 -
2474 TO 2521 2528 TO 2571 2573 TO 2577 2579 TO 2583 2585 TO 2589 -
2591 TO 2595 2597 TO 2601 2603 TO 2607 2609 TO 2613 2615 TO 2659 -
2661 TO 2665 2667 TO 2671 2673 PR GY -250
2674 TO 2677 2679 TO 2683 2685 TO 2689 2691 TO 2695 2697 TO 2701 2703 TO 2879 -
2881 TO 2886 2888 TO 2893 2895 TO 2900 2902 TO 2907 2909 TO 2914 -
2916 TO 2963 2965 TO 2970 2972 TO 2977 2979 TO 2984 2986 TO 2991 -
2999 TO 3032 3040 TO 3046 3048 TO 3053 3055 TO 3060 3062 TO 3067 -
3069 TO 3074 3076 TO 3081 3083 TO 3130 3132 TO 3137 3139 TO 3144 -
3146 TO 3151 3153 TO 3158 3160 TO 3165 3167 TO 3214 PR GY -250

LOAD 3 BEBAN GEMPA ARAH U-S

JOINT LOAD

852 FX 4.86278 FZ 16.2093

LOAD 4 BEBAN GEMPA S-U

JOINT LOAD

852 FX -4.86278 FZ -16.2093

LOAD 5 BEBAN GEPA B-T

JOINT LOAD

852 FX 16.2093 FZ 4.86278

LOAD 6 BEBAN GEMPA T-B

JOINT LOAD

852 FX -16.2093 FZ -4.86278

LOAD COMB 7 KOMBINASI 1

1 1.4

```

LOAD COMB 8 KOMBINASI2
1 1.2 2 1.6
LOAD COMB 9 KOMBINASI 3A
1 1.2 2 1.0 3 1.0
LOAD COMB 10 KOMBINASI 3B
1 1.2 2 1.0 3 -1.0
LOAD COMB 11 KOMBINASI 4A
1 1.2 2 1.0 4 1.0
LOAD COMB 12 KOMBINASI 4B
1 1.2 2 1.0 4 -1.0
LOAD COMB 13 KOMBINASI 5A
1 1.2 2 1.0 5 1.0
LOAD COMB 14 KOMBINASI 5B
1 1.2 2 1.0 5 -1.0
LOAD COMB 15 KOMBINASI 6A
1 1.2 2 1.0 6 1.0
LOAD COMB 16 KOMBINASI 6B
1 1.2 2 1.0 6 -1.0
LOAD COMB 17 KOMBINASI 7A
1 0.9 3 1.0
LOAD COMB 18 KOMBINASI 7B
1 0.9 3 -1.0
LOAD COMB 19 KOMBINASI 8A
1 0.9 4 1.0
LOAD COMB 20 KOMBINASI 8B
1 0.9 4 -0.1
LOAD COMB 21 KOMBINASI 9A
1 0.9 5 1.0
LOAD COMB 22 KOMBINASI 9B
1 0.9 5 -1.0
LOAD COMB 23 KOMBINASI 10A
1 0.9 6 1.0
LOAD COMB 24 KOMBINASI 10B
1 0.9 6 -0.1
PERFORM ANALYSIS
START CONCRETE DESIGN
CODE ACI
FC 3e+006 MEMB 279 281 283 285 287 289 TO 292 294 296 TO 299 301 303 TO 306 -
308 310 TO 313 315 317 TO 320 322 324 TO 327 329 331 333 335 337 338 340 -
342 344 346 350 TO 354 357 TO 361 364 TO 368 371 TO 375 378 TO 382 -
385 TO 389 392 394 396 398 400 403 405 TO 408 410 412 TO 415 417 419 TO 422 -
424 426 TO 429 431 433 TO 436 438 440 TO 443 445 447 TO 450 452 454 456 458 -
460 TO 465 468 TO 472 475 TO 479 482 TO 486 489 TO 493 496 TO 500 -
503 TO 507 510 512 514 516 518 521 577 TO 752 756 758 760 762 764 766 768 -
769 TO 772 774 776 TO 780 782 784 TO 788 790 792 TO 796 798 802 804 806 808 -
810 811 813 815 817 819 821 823 825 TO 831 833 TO 839 841 TO 847 849 TO 855 -
857 859 861 863 865 867 869 870 872 TO 876 878 880 TO 884 886 888 TO 892 -
894 896 TO 900 902 914 916 918 920 922 TO 929 931 TO 937 939 TO 953 -
961 TO 967 969 TO 974 976 TO 981 983 TO 988 990 TO 995 997 TO 1002 -
1004 TO 1051 1053 TO 1058 1060 TO 1065 1067 TO 1072 1074 TO 1079 -
1081 TO 1086 1088 TO 1135 1142 TO 1185 1187 TO 1191 1193 TO 1197 -
1199 TO 1203 1205 TO 1209 1211 TO 1215 1217 TO 1221 1223 TO 1227 -
1229 TO 1273 1275 TO 1279 1281 TO 1285 1287
FC 3e+006 MEMB 1288 TO 1291 1293 TO 1297 1299 TO 1303 1305 TO 1309 -
1311 TO 1315 1317 TO 1493 1495 TO 1500 1502 TO 1507 1509 TO 1514 -
1516 TO 1521 1523 TO 1528 1530 TO 1577 1579 TO 1584 1586 TO 1591 -
1593 TO 1598 1600 TO 1605 1613 TO 1646 1654 TO 1660 1662 TO 1667 -
1669 TO 1674 1676 TO 1681 1683 TO 1688 1690 TO 1695 1697 TO 1744 -
1746 TO 1751 1753 TO 1758 1760 TO 1765 1767 TO 1772 1774 TO 1779 -
1781 TO 1828 1835 TO 1878 1880 TO 1884 1886 TO 1890 1892 TO 1896 -
1898 TO 1902 1904 TO 1908 1910 TO 1914 1916 TO 1920 1922 TO 1966 -
1968 TO 1972 1974 TO 1978 1980 TO 1984 1986 TO 1990 1992 TO 1996 -
1998 TO 2002 2004 TO 2008 2010 TO 2186 2188 TO 2193 2195 TO 2200 -
2202 TO 2207 2209 TO 2214 2216 TO 2221 2223 TO 2270 2272 TO 2277 -
2279 TO 2284 2286 TO 2291 2293 TO 2298 2306 TO 2339 2347 TO 2353 -
2355 TO 2360 2362 TO 2367 2369 TO 2374 2376 TO 2381 2383 TO 2388 -
2390 TO 2437 2439 TO 2444 2446 TO 2451 2453 TO 2458 2460 TO 2465 -

```

2467 TO 2472 2474 TO 2521 2528 TO 2571 2573 TO 2577 2579 TO 2583 -
 2585 TO 2589 2591 TO 2595 2597 TO 2601 2603 TO 2607 2609 TO 2613 -
 2615 TO 2659 2661 TO 2665 2667 TO 2671 2673 TO 2677 2679 TO 2683 -
 2685 TO 2689 2691 TO 2695 2697 TO 2701 2703 TO 2879 2881 TO 2886 -
 2888 TO 2893 2895 TO 2900 2902 TO 2907 2909 TO 2914 2916
 FC 3e+006 MEMB 2917 TO 2963 2965 TO 2970 2972 TO 2977 2979 TO 2984 -
 2986 TO 2991 2999 TO 3032 3040 TO 3046 3048 TO 3053 3055 TO 3060 -
 3062 TO 3067 3069 TO 3074 3076 TO 3081 3083 TO 3130 3132 TO 3137 -
 3139 TO 3144 3146 TO 3151 3153 TO 3158 3160 TO 3165 3167 TO 3214 -
 5137 TO 5140 5142 TO 5154 5156 TO 5161 5163 TO 5173 5175 TO 5180 -
 5182 TO 5201 5203 TO 5207 5209 TO 5214 5216 TO 5230 5232 TO 5238 -
 5240 TO 5264 5284 TO 5286 5288 TO 5293 5295 TO 5305 5307 TO 5312 -
 5314 TO 5333 5335 TO 5339 5341 TO 5346 5348 TO 5362 5364 TO 5370 -
 5372 TO 5396 5416 TO 5418 5420 TO 5425 5427 TO 5437 5439 TO 5444 -
 5446 TO 5465 5467 TO 5471 5473 TO 5478 5480 TO 5494 5496 TO 5502 -
 5504 TO 5528 5548 TO 5550 5552 TO 5557 5559 TO 5569 5571 TO 5576 -
 5578 TO 5597 5599 TO 5603 5605 TO 5610 5612 TO 5626 5628 TO 5634 -
 5636 TO 5667 5669 TO 5676 5678 TO 5727 5729 TO 5778 5780 TO 5829 -
 5831 TO 5851
 FYMAIN 2.4e+007 MEMB 279 281 283 285 287 289 TO 292 294 296 TO 299 301 303 -
 304 TO 306 308 310 TO 313 315 317 TO 320 322 324 TO 327 329 331 333 335 337 -
 338 340 342 344 346 350 TO 354 357 TO 361 364 TO 368 371 TO 375 378 TO 382 -
 385 TO 389 392 394 396 398 400 403 405 TO 408 410 412 TO 415 417 419 TO 422 -
 424 426 TO 429 431 433 TO 436 438 440 TO 443 445 447 TO 450 452 454 456 458 -
 460 TO 465 468 TO 472 475 TO 479 482 TO 486 489 TO 493 496 TO 500 -
 503 TO 507 510 512 514 516 518 521 577 TO 752 756 758 760 762 764 766 768 -
 769 TO 772 774 776 TO 780 782 784 TO 788 790 792 TO 796 798 802 804 806 808 -
 810 811 813 815 817 819 821 823 825 TO 831 833 TO 839 841 TO 847 849 TO 855 -
 857 859 861 863 865 867 869 870 872 TO 876 878 880 TO 884 886 888 TO 892 -
 894 896 TO 900 902 914 916 918 920 922 TO 929 931 TO 937 939 TO 953 -
 961 TO 967 969 TO 974 976 TO 981 983 TO 988 990 TO 995 997 TO 1002 -
 1004 TO 1051 1053 TO 1058 1060 TO 1065 1067 TO 1072 1074 TO 1079 -
 1081 TO 1086 1088 TO 1135 1142 TO 1185 1187 TO 1191 1193 TO 1197 -
 1199 TO 1203 1205 TO 1209 1211 TO 1215 1217 TO 1221 1223 TO 1227 -
 1229 TO 1273 1275 TO 1279 1281 TO 1285 1287
 FYMAIN 2.4e+007 MEMB 1288 TO 1291 1293 TO 1297 1299 TO 1303 1305 TO 1309 1311 -
 1312 TO 1315 1317 TO 1493 1495 TO 1500 1502 TO 1507 1509 TO 1514 1516 TO 1521 -
 1523 TO 1528 1530 TO 1577 1579 TO 1584 1586 TO 1591 1593 TO 1598 -
 1600 TO 1605 1613 TO 1646 1654 TO 1660 1662 TO 1667 1669 TO 1674 -
 1676 TO 1681 1683 TO 1688 1690 TO 1695 1697 TO 1744 1746 TO 1751 -
 1753 TO 1758 1760 TO 1765 1767 TO 1772 1774 TO 1779 1781 TO 1828 -
 1835 TO 1878 1880 TO 1884 1886 TO 1890 1892 TO 1896 1898 TO 1902 -
 1904 TO 1908 1910 TO 1914 1916 TO 1920 1922 TO 1966 1968 TO 1972 -
 1974 TO 1978 1980 TO 1984 1986 TO 1990 1992 TO 1996 1998 TO 2002 -
 2004 TO 2008 2010 TO 2186 2188 TO 2193 2195 TO 2200 2202 TO 2207 -
 2209 TO 2214 2216 TO 2221 2223 TO 2270 2272 TO 2277 2279 TO 2284 -
 2286 TO 2291 2293 TO 2298 2306 TO 2339 2347 TO 2353 2355 TO 2360 -
 2362 TO 2367 2369 TO 2374 2376 TO 2381 2383 TO 2388 2390 TO 2437 -
 2439 TO 2444 2446 TO 2451 2453 TO 2458 2460 TO 2465 2467 TO 2472 -
 2474 TO 2521 2528 TO 2571 2573 TO 2577 2579 TO 2583 2585 TO 2589 -
 2591 TO 2595 2597 TO 2601 2603 TO 2607 2609 TO 2613 2615 TO 2659 -
 2661 TO 2665 2667 TO 2671 2673 TO 2677 2679 TO 2683 2685 TO 2689 -
 2691 TO 2695 2697 TO 2701 2703 TO 2879 2881 TO 2886 2888 TO 2893 -
 2895 TO 2900 2902 TO 2907 2909 TO 2914 2916
 FYMAIN 2.4e+007 MEMB 2917 TO 2963 2965 TO 2970 2972 TO 2977 2979 TO 2984 2986 -
 2987 TO 2991 2999 TO 3032 3040 TO 3046 3048 TO 3053 3055 TO 3060 3062 TO 3067 -
 3069 TO 3074 3076 TO 3081 3083 TO 3130 3132 TO 3137 3139 TO 3144 -
 3146 TO 3151 3153 TO 3158 3160 TO 3165 3167 TO 3214 5137 TO 5140 -
 5142 TO 5154 5156 TO 5161 5163 TO 5173 5175 TO 5180 5182 TO 5201 -
 5203 TO 5207 5209 TO 5214 5216 TO 5230 5232 TO 5238 5240 TO 5264 -
 5284 TO 5286 5288 TO 5293 5295 TO 5305 5307 TO 5312 5314 TO 5333 -
 5335 TO 5339 5341 TO 5346 5348 TO 5362 5364 TO 5370 5372 TO 5396 -
 5416 TO 5418 5420 TO 5425 5427 TO 5437 5439 TO 5444 5446 TO 5465 -
 5467 TO 5471 5473 TO 5478 5480 TO 5494 5496 TO 5502 5504 TO 5528 -
 5548 TO 5550 5552 TO 5557 5559 TO 5569 5571 TO 5576 5578 TO 5597 -
 5599 TO 5603 5605 TO 5610 5612 TO 5626 5628 TO 5634 5636 TO 5667 -
 5669 TO 5676 5678 TO 5727 5729 TO 5778 5780 TO 5829 5831 TO 5851

DESIGN ELEMENT 279 281 283 285 287 289 TO 292 294 296 TO 299 301 303 TO 306 -
 308 310 TO 313 315 317 TO 320 322 324 TO 327 329 331 333 335 337 338 340 -
 342 344 346 350 TO 354 357 TO 361 364 TO 368 371 TO 375 378 TO 382 -
 385 TO 389 392 394 396 398 400 403 405 TO 408 410 412 TO 415 417 419 TO 422 -
 424 426 TO 429 431 433 TO 436 438 440 TO 443 445 447 TO 450 452 454 456 458 -
 460 TO 465 468 TO 472 475 TO 479 482 TO 486 489 TO 493 496 TO 500 -
 503 TO 507 510 512 514 516 518 521 577 TO 752 756 758 760 762 764 766 768 -
 769 TO 772 774 776 TO 780 782 784 TO 788 790 792 TO 796 798 802 804 806 808 -
 810 811 813 815 817 819 821 823 825 TO 831 833 TO 839 841 TO 847 849 TO 855 -
 857 859 861 863 865 867 869 870 872 TO 876 878 880 TO 884 886 888 TO 892 -
 894 896 TO 900 902 914 916 918 920 922 TO 929 931 TO 937 939 TO 953 -
 961 TO 967 969 TO 974 976 TO 981 983 TO 988 990 TO 995 997 TO 1002 -
 1004 TO 1051 1053 TO 1058 1060 TO 1065 1067 TO 1072 1074 TO 1079 -
 1081 TO 1086 1088 TO 1135 1142 TO 1185 1187 TO 1191 1193 TO 1197 -
 1199 TO 1203 1205 TO 1209 1211 TO 1215 1217 TO 1221 1223 TO 1227 -
 1229 TO 1273 1275 TO 1279 1281 TO 1285 1287

DESIGN ELEMENT 1288 TO 1291 1293 TO 1297 1299 TO 1303 1305 TO 1309 -
 1311 TO 1315 1317 TO 1493 1495 TO 1500 1502 TO 1507 1509 TO 1514 -
 1516 TO 1521 1523 TO 1528 1530 TO 1577 1579 TO 1584 1586 TO 1591 -
 1593 TO 1598 1600 TO 1605 1613 TO 1646 1654 TO 1660 1662 TO 1667 -
 1669 TO 1674 1676 TO 1681 1683 TO 1688 1690 TO 1695 1697 TO 1744 -
 1746 TO 1751 1753 TO 1758 1760 TO 1765 1767 TO 1772 1774 TO 1779 -
 1781 TO 1828 1835 TO 1878 1880 TO 1884 1886 TO 1890 1892 TO 1896 -
 1898 TO 1902 1904 TO 1908 1910 TO 1914 1916 TO 1920 1922 TO 1966 -
 1968 TO 1972 1974 TO 1978 1980 TO 1984 1986 TO 1990 1992 TO 1996 -
 1998 TO 2002 2004 TO 2008 2010 TO 2186 2188 TO 2193 2195 TO 2200 -
 2202 TO 2207 2209 TO 2214 2216 TO 2221 2223 TO 2270 2272 TO 2277 -
 2279 TO 2284 2286 TO 2291 2293 TO 2298 2306 TO 2339 2347 TO 2353 -
 2355 TO 2360 2362 TO 2367 2369 TO 2374 2376 TO 2381 2383 TO 2388 -
 2390 TO 2437 2439 TO 2444 2446 TO 2451 2453 TO 2458 2460 TO 2465 -
 2467 TO 2472 2474 TO 2521 2528 TO 2571 2573 TO 2577 2579 TO 2583 -
 2585 TO 2589 2591 TO 2595 2597 TO 2601 2603 TO 2607 2609 TO 2613 -
 2615 TO 2659 2661 TO 2665 2667 TO 2671 2673 TO 2677 2679 TO 2683 -
 2685 TO 2689 2691 TO 2695 2697 TO 2701 2703 TO 2879 2881 TO 2886 -
 2888 TO 2893 2895 TO 2900 2902 TO 2907 2909 TO 2914 2916

DESIGN ELEMENT 2917 TO 2963 2965 TO 2970 2972 TO 2977 2979 TO 2984 -
 2986 TO 2991 2999 TO 3032 3040 TO 3046 3048 TO 3053 3055 TO 3060 -
 3062 TO 3067 3069 TO 3074 3076 TO 3081 3083 TO 3130 3132 TO 3137 -
 3139 TO 3144 3146 TO 3151 3153 TO 3158 3160 TO 3165 3167 TO 3214 -
 5137 TO 5140 5142 TO 5154 5156 TO 5161 5163 TO 5173 5175 TO 5180 -
 5182 TO 5201 5203 TO 5207 5209 TO 5214 5216 TO 5230 5232 TO 5238 -
 5240 TO 5264 5284 TO 5286 5288 TO 5293 5295 TO 5305 5307 TO 5312 -
 5314 TO 5333 5335 TO 5339 5341 TO 5346 5348 TO 5362 5364 TO 5370 -
 5372 TO 5396 5416 TO 5418 5420 TO 5425 5427 TO 5437 5439 TO 5444 -
 5446 TO 5465 5467 TO 5471 5473 TO 5478 5480 TO 5494 5496 TO 5502 -
 5504 TO 5528 5548 TO 5550 5552 TO 5557 5559 TO 5569 5571 TO 5576 -
 5578 TO 5597 5599 TO 5603 5605 TO 5610 5612 TO 5626 5628 TO 5634 -
 5636 TO 5667 5669 TO 5676 5678 TO 5727 5729 TO 5778 5780 TO 5829 -
 5831 TO 5851

END CONCRETE DESIGN

PARAMETER

CODE LRFD

FYLD 2.4e+007 MEMB 1 TO 278 280 282 286 288 293 295 300 302 307 309 314 316 -
 321 323 328 330 332 334 336 339 341 343 345 347 349 356 363 370 377 384 391 -
 393 395 397 399 401 404 409 411 416 418 423 425 430 432 437 439 444 446 451 -
 453 455 457 459 467 474 481 488 495 502 509 511 513 515 517 519 522 TO 576 -
 753 755 757 759 761 763 765 773 781 789 797 799 801 803 805 807 809 812 814 -
 816 818 820 822 824 832 840 848 856 858 860 862 864 866 868 877 885 893 901 -
 903 909 911 913 915 917 919 921 930 938 4393 TO 5116 5141 5155 5162 5174 -
 5181 5202 5208 5215 5231 5239 5273 5287 5294 5306 5313 5334 5340 5347 5363 -
 5371 5405 5419 5426 5438 5445 5466 5472 5479 5495 5503 5537 5551 5558 5570 -
 5577 5598 5604 5611 5627 5635

CHECK CODE MEMB 1 TO 278 280 282 286 288 293 295 300 302 307 309 314 316 321 -
 323 328 330 332 334 336 339 341 343 345 347 349 356 363 370 377 384 391 393 -
 395 397 399 401 404 409 411 416 418 423 425 430 432 437 439 444 446 451 453 -
 455 457 459 467 474 481 488 495 502 509 511 513 515 517 519 522 TO 576 753 -
 755 757 759 761 763 765 773 781 789 797 799 801 803 805 807 809 812 814 816 -

E:\stadd fery\STAAD 2.std 12/25/14 12:38:12

818 820 822 824 832 840 848 856 858 860 862 864 866 868 877 885 893 901 903 -
909 911 913 915 917 919 921 930 938 4393 TO 5116 5141 5155 5162 5174 5181 -
5202 5208 5215 5231 5239 5273 5287 5294 5306 5313 5334 5340 5347 5363 5371 -
5405 5419 5426 5438 5445 5466 5472 5479 5495 5503 5537 5551 5558 5570 5577 -
5598 5604 5611 5627 5635
FINISH



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

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

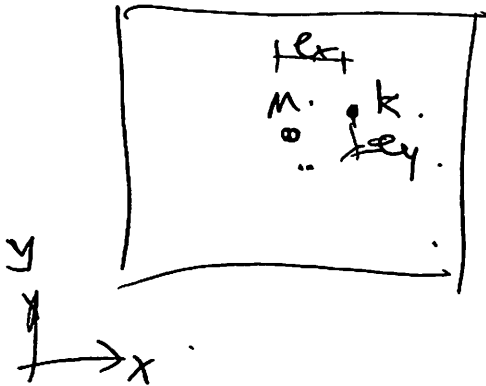
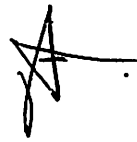
STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG ICU,
ICCU, NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

Nama : Fery Ansyah

NIM : 10.21.004

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Dosen Pembimbing 1: Ir. A. Agus Santosa, MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	29-12-19	- Dari Stoodpro didapat $I_x = \dots$ (exentris). $I_y =$ $e_{dx} = e_x + (0,05b)$ $e_{dy} = \dots$ 	
2	7-1-15	- Mu dari Stoodpro untuk balok komposit betul - lebar (qtr be). - "	



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

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG RUANG ICU,
ICCU, NICU RSSA KOTA MALANG DENGAN MENGGUNAKAN BALOK
KOMPOSIT

Nama : Fery Ansyah

NIM : 10.21.004

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Dosen Pembimbing 1: Ir. A. Agus Santosa, MT

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
3	10-1-15	- Rd. perh. Balok Lengkung. fals. geser. - Garga Per pd Balok. diabrilkan. - Gbr pd sambungan Lengkung.	
4	26-1-15	- Lengkung gbr detail x rkr struktur.	
5	27-1-15	- Lengkung ket. gbr.	
6	28-1-15	-	
7	3-2-15		



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG : STRUKTUR

Nama : FERY ANSYAH

NIM : 10.21.004

Hari / Tanggal: SELASA 24 -- 2 - -- 2015

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

- ✓ + Daftar pustaka buat sesuai aturan penulisan
- ✓ + Urutng perataan secara lengkap
- ✓ + Galaksi dari : HD 9 LRFD
- ✓ + tambahkan teori komet dan galaksi.
- ✓ + Galaksi pembabaran. di awal
- ✓ + Galaksi dan awal semua geser-ket.

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambat-lambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat mengikuti Ujian Skripsi.

Anggumpulan berkas untuk ujian skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari dosen pembahas dan Kaprodi.

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 3 -- 3 - 2015

Dosen Pembahas

(_____)

Malang, 24 -- 2 - 2015

Dosen Pembahas

(_____)



SEMINAR HASIL SKRIPSI

Program Studi Teknik Sipil S 1

FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG : _____

Nama : _____

NIM : _____

Hari / Tanggal: _____ -- _____ -- 2015

Perbaikan materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

1. *Handwritten signature*

2. *Handwritten signature*

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambat-lambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat mengikuti Ujian Skripsi.
gumpulan berkas untuk ujian skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari dosen pembahas Kaprodi.

Dosen telah diperbaiki dan disetujui :

Malang , _____ -- _____ - 2015

Dosen Pembahas

Handwritten signature

(_____)

Malang , _____ -- _____ - 2015

Dosen Pembahas

Handwritten signature

(_____)

UJIAN SKRIPSI

Program Studi Teknik Sipil S 1

FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG : STRUKTUR

Nama : FERY ANSYAH

NIM : 10-21-004

Hari / Tanggal: KAMIS / 26 -- 02 -- 2015

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

Perbaikan Teknik Struktur

AA

Skripsi harus diselesaikan selambat-lambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian Skripsi. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Skripsi Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, ____ -- ____ - 2015
Dosen Penguji

Malang, ____ -- ____ - 2015
Dosen Penguji

AA

(_____)

AA

(_____)



UJIAN SKRIPSI

Program Studi Teknik Sipil S 1

FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG : STRUKTUR

Nama : FERY ANSYAH

NIM : 10.21.004

Hari / Tanggal: Kamis / 26 -- 2 -- 2015

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

✓ Pambabatan fulls sesuai yang ada di buku.
100% baya sebelum lampiran kontrol. 2
- landasan kontrol sel lengkap

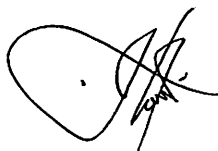
Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambat-lambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian Skripsi. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 3 -- 3 - 2015
Dosen Penguji


(_____)

Malang, 26 -- 2 - 2015
Dosen Penguji


(_____)

Kata Persembahkan

ALHAMDULILLAH, Sayid Syukur Kehadirat ALLAH S.W.T atas limpahan rahmat

dan hidayah yang telah diugrakan kepada umatnya.

Alla Persembahkan Karya terbaiknya ini untuk:

- Bapak dan Mama tercinta, telah selesai salah satu tugas aranda. Segenap rasa terima kasih yang hanya mampu aranda ucapkan atas semua dukungan, perhatian dan doa yang telah diberikan dan taktar ada kebalikan yang mampu mengantarkannya, semoga kita selalu dilindungi oleh ALLAH S.W.T

- Buat my brother Dimas Bagus Nugroho belayar gang rajin biar bisa lulus ujian SD dan semoga bisa masuk SMP terbaik dan jangan lupa selalu berusaha serta berdoa.

- Buat satu hati terindah yang ku cinta Dara Dima Y.P

Terima kasih ya paku karena selama ini atas semangat yang kamu berikan, terima kasih juga karena ini sudah mau mendampingi dalam hari - hari ku, dan juga sudah sabar menghadapi sikap cuek ku, hehehe... Oh iya terima kasih juga ya atas kesetiaan akan kelak kesah yang ku dengar dengan penuh kasih, cieee,,, Karenamu ku mampu menjadi lebih dari yang aku mau..

oh ya paku, tetaplah sebagai hati terindah untuk cinta dan cerita kita ya,,

oh ya tak lupa juga aku ucapkan terima kasih untuk semua orang - orang
terbaik yang aku kenal, terutama yang ada dibawah ini..

Agus faisal, salah satu teman q yang paling hebat, meskipun agak aneh sedikit
sib, hehehehehe... geyon sal, oh ya suwun yo boy kalau ga ada kamu mungkin saat
ini ag ga bisa ngetik lembar persembahan ini boy, jasa mu ga bakal ag lupa kan

boy,,,

Ati aditya (ceto) ini salah satu teman yang buat saya suka makan... mau sedikit
hati atau senang tetap aja makanya lalap... dan orang ini juga pernah mencoba
mencuri saya untuk bermain downhill...

Harior Rahmawan Usep (yong) ini satu - satunya teman saya yang dari luar
negara (Vietnam), hehehehe... dia ini mau main apa aja pasti ga pernah
menang, mungkin dia sllu ditaklir kan untuk jadi kalah - kalah mungkin ya...

M. rby: Sany ini adalah anak tumbang agung yang suka curang kalau main pemi
atau lno.

Eko Budi salah satu teman saya yang mirip dengan Ki prana, hahahaha... dan kalau
update BBM tidak pernah lupa dengan kata WAGYAH. hehehehe

Vika kusita ini salah satu teman yang pernah membantu ag sampai bisa jadian sama
dara, wassih vika... semoga hidupnya tumbuh besar ya ga kedalan, hehehehehe,

Steven Rao ini adalah salah satu teman yang bisa di ajak susah bareng, semoga usaha yang kamu mimpikan lancar ya boy..

Buat teman - teman seperjuangan Arief, Ahmad, mbak Rinda, Unteh, Bony, mas David, Rois, Rizal, Royer, Yoyo, masih banyak lagi yang belum disebut ini.. sorry ya guys... Buat arief terima kasih banyak ya boy, sudah rela kajian-kajian datang ke kos untuk bantuin ngarap skripsi,,

Buat awal - awal kos BETAT 34 Mas Durung, Mas Sandy, Mas Ibra, Mas Samid, aksin Eper, yang menghibur disaat suatu ngeryain skripsi, terutanya Mas Durung yang kamarnya selalu aku jadikan pelarian kalau lagi sumpek, dan aksin dengan tingkah konyolnya, heheheh

Dan tak lupa juga aku ucapkan banyak - banyak terima kasih buat adek - adek yang ada di H/M, semoga kalian bisa menjadi jauh lebih baik dari pada kalian-kalian ini,..

Untuk semuanya yang telah aku sebutkan diatas jangan jadikan semua yang pernah kita lalui bersama hanya menjadi lembaran masa lalu...simpan semua kenangan kita menjadi hal terindah yang pasti akan kita rindukan kelak...