

SKRIPSI

ALTERNATIF PERENCANAAN KONSTRUKSI ATAP

APARTEMEN RIVER SIDE ARJOSARI MALANG

DENGAN MENGGUNAKAN PROFIL BAJA WF DENGAN BENTUK

ATAP PERISAI



Disusun Oleh :

VALDANO THEODOSIO GONÇALVES DE OLIVEIRA

07.21.027

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

**ALTERNATIF PERENCANAAN KONSTRUKSI ATAP
APARTEMEN RIVER SIDE ARJOSARI MALANG
DENGAN MENGGUNAKAN PROFIL BAJA WF DENGAN BENTUK
ATAP PERISAI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program
Studi Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

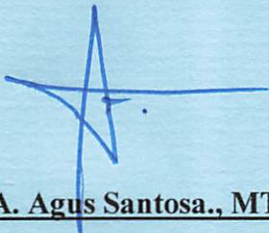
Disusun Oleh :

VALDANO THEODOSIO GONÇALVES DE OLIVEIRA

07.21.027

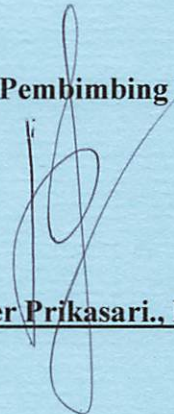
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Ir. A. Agus Santosa., MT)

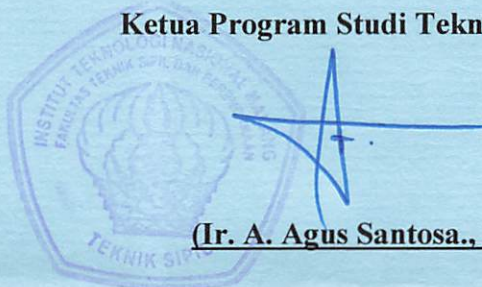
Dosen Pembimbing II



(Ir. Ester Prikasari., MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



(Ir. A. Agus Santosa., MT)

LEMBAR PENGESAHAN

**ALTERNATIF PERENCANAAN KONSTRUKSI ATAP APARTEMEN
RIVER SIDE ARJOSARI MALANG DENGAN MENGGUNAKAN PROFIL
BAJA WF DENGAN BENTUK ATAP PERISAI**

Dipertahankan dihadapan majelis penguji skripsi jenjang strata satu (S-1)

Pada hari : Sabtu, 22 Februari 2014

Dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana teknik sipil S-1

Disusun Oleh :

VALDANO THEODOSIO GONÇALVES DE OLIVEIRA

07.21.027

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

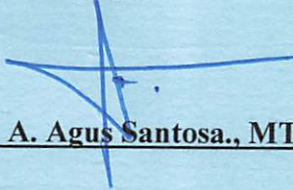
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL

MALANG

Disahkan Oleh :

Panitia Ujian Skripsi

Ketua



(Ir. A. Agus Santosa., MT)

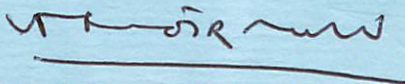
Sekretaris



(Lila Ayu Ratna W, ST., MT)

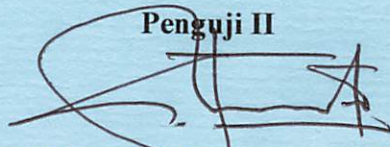
Angota Penguji

Penguji I



(Ir. Sudirman Indra, MSc.)

Penguji II



(Ir. Eding Iskak Imananto., MT)

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Valdano Theodosio Goncalves de Oliveira

Nim : 07.21.027

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

**ALTERNATIF PERENCANAAN KONSTRUKSI ATAP APARTEMEN
RIVER SIDE ARJOSARI MALANG DENGAN MENGGUNAKAN PROFIL
BAJA WF DENGAN BENTUK ATAP PERISAI**

Adalah skripsi hasil karya sendiri, bukan merupakan duplikat serta tidak mengutip atau menyadur seluruhnya dari hasil karya orang lain, kecuali yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 22 April 2014

Yang Pembuat Pernyataan



(VALDANO. T. G. DE OLIVEIRA)

ABSTRAKSI

Valdano. T. G. De Oliveira 07.21.027, 2014. **“ALTERNATIF PERENCANAAN KONSTRUKSI ATAP APARTEMEN IVER SIDE ARJOSARI MALANG DENGAN MENGGUNAKAN PROFIL BAJA WF DENGAN BENTUK ATAP PERISAI”**. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pembimbing : (I) Ir. Agus Santosa., MT.. (II) Ir. Ester Prikasari., MT.

Penguji : (I) Ir. Eding Iskak Imananto., MT.. (II) Ir. Sudirman Indra. MSc.

Kata kunci : Atap, Baja Wide Flange, LRFD

Tugas akhir ini dibuat berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan. Proyek yang dipergunakan oleh penyusun adalah pembangunan gedung Apartemen Riverside yang berada di kawasan Arjosari, Malang. Gedung ini memiliki 3 lantai dengan menggunakan struktur portal beton bertulang. Jenis struktur atap yang digunakan pada gedung ini adalah atap datar atau dak beton.

Untuk mendesain alternatif perencanaan kuda-kuda pada konstruksi atap datar Apartemen Riverside di Arjosari Malang dengan menggunakan baja Wide Flange sehingga dalam perencanaan harus diperhatikan metode yang digunakan ataupun syarat – syarat yang berlaku dalam perencanaan struktur bagian atas harus disesuaikan dengan peraturan – peraturan yang berlaku, yang meliputi pembebanan, untuk perhitungan beban – beban yang bekerja dihitung berdasarkan peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBI) 1984, untuk perencanaan baja digunakan SNI-03-1729-2002 sebagai pedoman perencanaan. Untuk analisa statiknya menggunakan program bantu komputer STAAD Pro 2004 dalam 3 dimensi.

Pada perencanaan struktur atap ini mencari alternatif lain dalam merencanakan konstruksi atap dengan pemilihan model atap perisai sesuai dengan kegunaan bangunan dan ini diutamakan faktor estetika yang lebih indah pada pemodelan plafond, kekuatan pada bobot beratnya lebih ringan dan ekonomis jika dibandingkan dengan model atap dak beton.

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur dan terima kasih Kepada Bunda Maria, hingga berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“ALTERNATIF PERENCANAAN KONSTRUKSI ATAP APARTEMEN RIVER SIDE ARJOSARI MALANG DENGAN MENGGUNAKAN PROFIL BAJA WF DENGAN BENTUK ATAP PERISAI”**

Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar.,MT, selaku Dekan FTSP ITN Malang.
2. Bapak Ir. Agus Santoso, MT, selaku Ketua Prodi Teknik Sipil S-1 dan selaku Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Lila Ayu Ratna W., ST,MT, selaku Sekretaris Prodi Teknik Sipil S-1.
4. Ibu Ir. Ester Priskasari, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Ir. Sudirman Indra. MSc, selaku Dosen Penguji I.
6. Bapak Ir. Eding Iskak Imananto., MT, selaku Dosen Penguji II.
7. Bapak Ir. Trias Sembodo, M. Eng, selaku Bapak Pembina dan Penasehat pada tugas akhir ini.
8. Semua Keluarga dan teman-teman yang sudah membantu.

Penyusun menyadari Tugas Akhir ini masih kurang sempurna, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Malang, 22 April 2014

Valdano Theodosio

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Tinjauan Umum	1
1.2 Latar Belakang.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Lingkup pembahasan	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Atap Secara Umum.....	4
2.1.1 Bentuk Model Atap	4
2.2 Baja Sebagai Bahan Bangunan	5
2.3 Sifat Mekanis Baja.....	6
2.4 Keuntungan Baja Sebagai Material Struktur Bangunan	7
2.5 Pembebanan	8
2.5.1 Beban Mati	8
2.5.2 Beban Hidup.....	9
2.5.3 Berban Angin	9
2.6 Kombinasi Pembebanan	10
2.7 Metode ASD	11
2.8 Metode LRFD	12
2.9 Balok WF	14

2.9.1	Stabilitas Terhadap Tekuk Lokal	14
2.9.2	Stabilitas Terhadap Tekuk Lateral	16
2.9.3	Kekuatan Momen Nominal	17
2.9.4	Kekuatan Geser Nominal	18
2.9.5	Stabilitas Terhadap Gaya Tekan Tumpu	20
2.9.6	Stabilitas Terhadap Aksi Medan Tarik.....	23
2.9.7	Stabilitas Terhadap Interaksi Geser dan Lentur	23
2.10	Kolom Baja WF	25
2.10.1	Batas Kelangsingan Penampang	25
2.10.2	Perencanaan Akibat Gaya Tekan	26
2.10.3	Persamaan Interaksi Aksial - Momen	26
2.11	Gording	27
2.11.1	Idealisasi Struktur.....	27
2.11.2	Teori yang Digunakan	27
2.12	Batang Tarik (Tackstang)	28
2.12.1	Idealisasi Struktur.....	28
2.12.2	Teori yang Digunakan	29
2.13	Ikatang Angin Atap.....	29
2.13.1	Idealisasi Struktur.....	29
2.13.2	Teori yang Digunakan	30
2.14	Balok Kuda-kuda	30
2.14.1	Disain Balok	33
2.15	Sambungan.....	35
2.15.1	Teori Sambungan Pada Titil Simpul	36
2.15.2	Teori Sambungan Pada Kolom.....	43

BAB III PERHITUNGAN KOSTRUKSI..... 47

3.1	Data Perencanaan.....	47
3.2	Perhitungan Pembebanan.....	48
3.2.1	Perhitungan Beban Mati.....	49
3.2.2	Perhitungan Beban Hidup	49

3.2.3	Perhitungan Beban Angin	50
3.2.4	Kombinasi Pembebanan	51
BAB IV	PERENCANAAN BALOK WF & SAMBUNGAN.....	52
4.1	Desain Balok WF	52
4.1.1	Stabilitas Terhadap Tekuk Lokal	53
4.1.2	Stabilitas Terhadap Tekuk Lateral	53
4.1.3	Kapasitas Momen Nominal	54
4.1.4	Kapasitas Geser Nominal	55
4.1.5	Stabilitas Terhadap Gaya Tekan Tumpu	56
4.1.6	Stabilitas Terhadap Aksi Medan Tarik.....	57
4.1.7	Kekuatan Terhadap Interaksi Geser dan Lentur.....	59
4.1.8	Kontrol Lendutan	59
4.2	Kolom Pendek Baja (WF).....	60
4.2.1	Batas Kelangsingan Penampang	60
4.2.2	Perencanaan Akibat Gaya Tekan	61
4.2.3	Persamaan Interaksi Aksial–Momen.....	62
4.3	Gording.....	62
4.3.1	Idealisasi Struktur.....	62
4.3.2	Teori yang digunakan.....	62
4.4	Balok Tarik (Trackstang).....	65
4.5	Ikatan Angin Atap.....	66
4.6	Balok Kuda-kuda (balok beton).....	67
4.7	Sambungan.....	71
4.7.1	Sambungan pada titik A	71
4.7.2	Sambungan pada titik B	85
4.7.3	Sambungan pada titik C	92

BAB V PENUTUP	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	100

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Mekanis Baja	6
Tabel 2.2 Ukuran Las Fillet	42
Tabel 3.1 Untuk Menentukan Plate Load	50
Tabel 4.1 Untuk Nilai Plate Load pada Sumbu Local Z, W1	64
Tabel 4.2 Tabel A, Nilai C_a	79
Tabel 4.3 Tabel A, Nilai C_a	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Model Atap	5
Gambar 2.2 Keadaan Batas Lentur	15
Gambar 2.3 Distribusi tegangan pada berbagai tahap pembebanan	17
Gambar 2.4 Diagram tegangan dan regangan baja	18
Gambar 2.5 Perilaku balok dalam gaya geser	18
Gambar 2.6 Balok yang menerima gaya tekan tumpu	20
Gambar 2.7 Deformasi terjadi akibat kegagalan dalam tumpu	20
Gambar 2.8 Aksi Medan Tarik	23
Gambar 2.9 Beban Angin	28
Gambar 2.10 Balok Diatas Dua Tumpuan	31
Gambar 2.11a Selimut Beton	32
Gambar 2.11b Jarak Antar Tulangan	32
Gambar 2.12 Tulangan Tarik dan Tekan	33
Gambar 2.13 Kuda-kuda WF	35
Gambar 2.14 Sambungan Ujung Balok - Kolom	36
Gambar 2.15 Penentuan Jarak Baut (cara palstis)	38
Gambar 2.16 Penentuan Jarak baut (cara elastik)	39
Gambar 2.17 Ukuran Las Maksimum	42
Gambar 2.18 Sambungan Puncak Balok - Balok	43
Gambar 2.19 Sambungan Las – Tebal Las	46
Gambar 3.1 Tampak Kuda - kuda Baja WF	47
Gambar 3.2 Perletakan Kuda - kuda	48
Gambar 4.1 Kuda – kuda Baja WF	52
Gambar 4.2 Penampang Balok	52
Gambar 4.3 Distribusi Tegangan Pada Pembebanan	54
Gambar 4.4 Tegangan Tulangan Rangkap	68

Gambar 4.5 Tulangan Rangkap.....	71
Gambar 4.6 Sambungan Ujung Balok - Kolom	71
Gambar 4.7 Perletakan Jarak Baut (cara palstis)	74
Gambar 4.8 Perletakan Jarak Baut (cara elastik)	76
Gambar 4.9 Detail Sambungan Titik A.....	81
Gambar 4.10 Sambungan Puncak Balok - Balok.....	82
Gambar 4.11 Perletakan Jarak Baut (cara palstis)	84
Gambar 4.12 Perletakan Jarak Baut (cara elastik)	86
Gambar 4.13 Detail Sambungan Titik B.....	91
Gambar 4.14 Sambungan Kolom (WF) – Kolom (beton).....	92
Gambar 4.15 Dimensi Balok.....	93
Gambar 4.16 Sambungan dan Diagram Tegangan	95
Gambar 4.17 Pelat Ujung Kolom.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Tinjauan Umum

Skripsi ini dibuat berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan. Proyek yang dipergunakan oleh penyusun adalah pembangunan gedung Apartemen Riverside yang berada di kawasan Arjosari, Malang. Gedung ini memiliki 3 lantai dengan menggunakan struktur portal beton bertulang. Jenis Struktur atap yang digunakan pada gedung ini adalah atap datar atau dak beton.

Desain struktur atap dak beton ini menurut penulis, tidak cukup artistik dan indah secara estetika untuk dilihat dari fungsi gedung tersebut. Maka dari struktur atap ini sangat menarik sebagai bahan tugas akhirnya penyusun, untuk mendesain alternatif perencanaan model atap yang bagus dilihat dari fungsi kegunaan gedung tersebut.

1.2. Latar Belakang

Sebagaimana telah diuraikan di sub bab sebelumnya, struktur atap ini menggunakan bahan beton. Dalam hal bobot yang cukup berat, lama pengerjaan, lama perawatan umur beton dan pemanfaatan ruang untuk peningian atau desain artistik pada plafond juga sangat terbatas.

Dalam pendesaian gedung ini diutamakan faktor estetika, kekuatan dan ekonomis. Struktur atap dak beton ini bukanlah satu satunya model konstruksi atap. Penyusun mencoba mendesain ulang struktur atap ini dengan menggunakan profil baja WF dengan bentuk atap perisai, sehingga memungkinkan lebih indah secara estetika, ekonomis, bobot beratnya lebih ringan, pengerjaan lebih mudah dan cepat daripada model atap dak beton, juga di dapatkan ruang untuk pemodelan plafond dan ruang untuk instalasi.

Penyusun memilih profil baja Wf sebagai bahan konstruksi. Bentuk profil WF mempunyai kekuatan untuk menerima gaya aksial dan momen yang cukup besar serta memiliki berat sendiri yang kecil.

Berdasarkan keadaan di atas, maka penyusun mencoba mendesain atap ini menggunakan metode LRFD dalam Skripsi yang berjudul : **“Alternatif Perencanaan Konstruksi Atap Apartemen Riverside Arjosari Malang Dengan Menggunakan Profil Baja WF Dengan Bentuk Atap Perisai”**

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulis ini adalah mendesain alternatif perencanaan kuda-kuda pada konstruksi atap datar Apartemen Riverside di Arjosari dengan menggunakan baja WF. Disini akan perhitungkan perencanaan menggunakan STAAD 3D dari balok kuda-kuda (beton bertulang), kolom pendek (baja), balok atap, gording, trekstang, ikatan angin, sampai detail-detail sambungan pada titik simpul.

Tujuan dari penulisan ini adalah mencari alternatif lain dalam merencanakan konstruksi atap dengan pemilihan model atap yang sesuai dengan kegunaan bangunan. Dalam pendesaian konstruksi atap ini diutamakan faktor estetika yang lebih indah pada pemodelan plafond, kekuatan pada bobot beratnya lebih ringan dan ekonomis jika dibandingkan dengan model atap dak beton.

1.4. Lingkup pembahasan

Dalam penulisan tugas akhir ini pembahasan dibatasi hanya pada struktur atas, yaitu pada perencanaan kuda-kuda dan balok ring.

Adapun batasan-batasan yang diambil untuk penulisan ini, meliputi :

1. Pada konstruksi atap ini penyusun merencanakan :
 - Perencanaan Gording
 - Perencanaan Trekstang
 - Perencanaan Ikatan angin
 - Perencanaan Balok (profil baja WF)
 - Perencanaan Kolom (profil baja WF)

2. Balok Kuda-kuda (balok beton pada tumpuan kuda-kuda)
 - Perhitungan Penulangan Tumpuan pada Balok kuda-kuda
 - Perhitungan Penulangan Lapangan pada Balok kuda-kuda
 - Perhitungan Penulangan Geser pada Balok kuda-kuda

3. Desain sambungan pada titik simpul.
 - Perhitungan Sambungan Ujung Balok – Kolom
 - Perhitungan Sambungan Puncak Balok – Balok
 - Perhitungan Sambungan Kolom (WF) – Kolom (Beton)

Semua perencanaan yang di atas dari Analisa statika sampai balok ring menggunakan program STAAD 3 Dimensi.

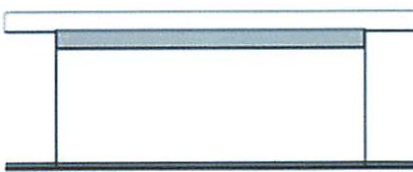
BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Atap Secara Umum

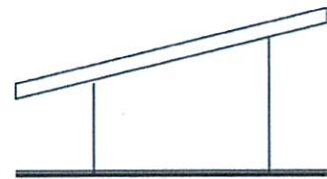
Atap merupakan bagian dari bangunan gedung (rumah) yang letaknya berada dibagian paling atas, yang berfungsi sebagai penutup/pelindung bangunan dari panas terik matahari dan hujan sehingga memberikan kenyamanan bagi penggunaan bangunan, untuk perencanaannya atap ini haruslah diperhitungkan dan harus mendapat perhatian yang khusus dari perencana (arsitek). Karena dilihat dari penampakannya ataplah yang paling pertama kali terlihat oleh pandangan setiap yang memperhatikannya. Untuk itu dalam merencanakan bentuk atap harus mempunyai daya arstistik. Bisa juga dikatakan bahwa atap merupakan mahkota dari suatu bangunan rumah.

2.1.1 Bentuk Model Atap

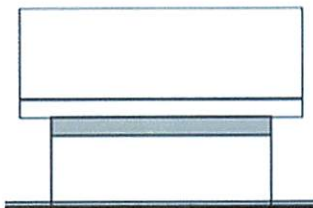
Bentuk atau model konstruksi atap bermacam-macam sesuai dengan peradaban dan perkembangan teknologi serta sesuai dengan segi arsitekturnya. Bentuk model atap ada bebepara macam yaitu :



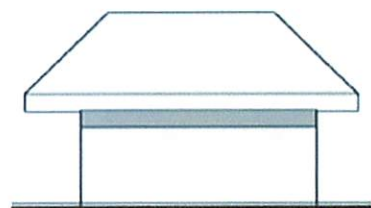
Gambar : Atap Datar



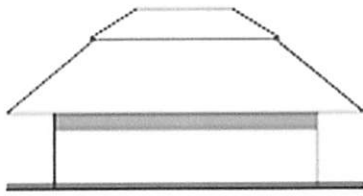
Gambar : Atap Sandar



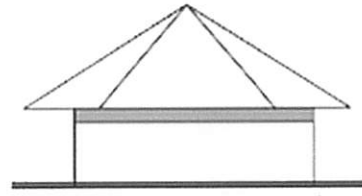
Gambar : Atap Pelana



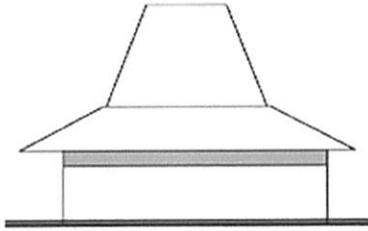
Gambar : Atap Perisai



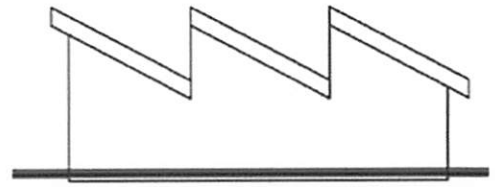
Gambar : Atap Masard



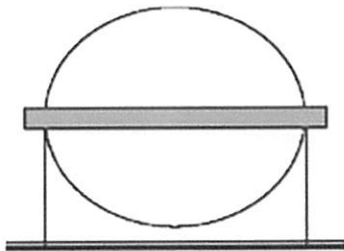
Gambar : Atap Masard



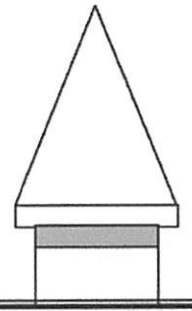
Gambar : Atap Joglo



Gambar : Atap Gergaji



Gambar : Atap Kubah



Gambar : Atap Kerucut

Gambar 2.1 Bentuk Model Atap

2.2. Baja Sebagai Bahan Bangunan

Seiring perkembangan zaman, kemajuan konstruksi di dunia juga semakin pesat. Bahan bangunan yang digunakan dalam konstruksi juga mengalami perubahan. Telah ditemukannya besi yang kemudian diolah menjadi bahan baja, membuat bahan bangunan yang dulu memakai kayu dan beton kini mulai tampak berkurang, misalnya kayu terlalu lemah, beton terlalu besar volumenya dan kurang mempunyai daya tahan terhadap kekuatan tarik. Sedangkan baja mempunyai kekuatan yang besar untuk menahan kekuatan tarik dan tekan tanpa membutuhkan banyak volume, baja juga mempunyai sifat-sifat lain yang

menguntungkan sehingga membuat baja sebagai salah satu bahan bangunan yang sangat umum dipakai dewasa ini.

2.3. Sifat Mekanis Baja

Menurut SNI 03-1729-2002 tentang tata cara perencanaan struktur baja untuk bangunan gedung Sifat mekanis baja struktural yang digunakan dalam perencanaan harus memenuhi persyaratan minimum, Tegangan Leleh (f_y) dan Tegangan Putus (f_u) untuk perencanaan tidak boleh diambil melebihi nilai yang diberikan Tabel 2.1.

(SNI 03-1729-2002, Hal:9 – 11)

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Mekanis Baja

Jenis Baja	Tegangan putus minimum. f_t (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

Sifat-sifat mekanis lainnya, Sifat-sifat mekanis lainnya baja struktural untuk maksud perencanaan ditetapkan sebagai berikut :

(SNI 03-1729-2002, Pasal 5.1.3. Hal:9)

Modulus elastisitas : $E = 2100000 \text{ MPa}$

Modulus geser : $G = 80.000 \text{ MPa}$

Nisbah poisson : $\mu = 0,3$

Koefisien pemuaian : $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$

2.4. Keuntungan Baja Sebagai Material Struktur Bangunan

Baja mempunyai sifat yang menguntungkan tetapi juga mempunyai beberapa kelemahan.

Sifat-sifat yang dimiliki oleh baja adalah sebagai berikut :

1. Kekuatan tinggi.

Baja bisa diproduksi dengan berbagai kekuatan yang bisa dinyatakan dengan kekuatan tegangan tekan lelenya (σ_y) atau oleh tegangan tarik batas (σ_u). Bahan baja walaupun dari jenis yang paling rendah kekuatannya, tetap mempunyai perbandingan kekuatan per-volume lebih tinggi bila dibandingkan dengan bahan-bahan bangunan lainnya yang umum dipakai.

2. Kemudahan pemasangan

Komponen-komponen baja biasanya mempunyai bentuk standard dan sifat-sifat tertentu yang mudah diperoleh dimana-mana. Sehingga satu-satunya kegiatan yang dilakukan di lapangan pemasangan bagian-bagian konstruksi yang telah dipersiapkan.

3. Keseragaman

Sifat-sifat dari baja, baik sebagai bangunan maupun dalam bentuk struktur terkendali dengan baik, sehingga elemen-elemen dari konstruksi bisa bertingkah laku sesuai yang diduga dalam perencanaan. Hal tersebut padat menghindari terjadinya proses pemborosan dalam akibat adanya berbagai ketidakpastian.

4. Daktilitas

Sifat dari baja yang dapat mengalami deformasi yang besar dibawah pengaruh tegangan tarik yang tinggi tanpa hancur atau putus. Sifat daktilitas

ini membuat struktur baja mampu mencegah terjadinya proses robohnya bangunan secara tiba-tiba.

Keuntungan-keuntungan lain yang dapat diperoleh dari struktur jaba, seperti:

- Proses pemasangan di lapangan berlangsung dengan cepat dan tidak memakan tempat kerja.
- Komponen-komponen strukturnya bisa digunakan lagi untuk keperluan lainnya.
- Komponen-komponen yang sudah tidak dapat digunakan lagi masih mempunyai nilai sebagai besi tua.
- Struktur yang dihasilkan bersifat permanen dengan cara pemeliharaan yang tidak terlalu sukar.

Kelemahan-kelemahan dari bahan baja sebagai berikut :

- Komponen-komponen struktur yang dibuat dari bahan baja perlu diusahakan supaya tahan api sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk bahaya kebakaran.
- Diperlukan suatu biaya pemeliharaan untuk mencegah baja dari bahaya karat.
- Akibat kemampuannya menahan tekukan pada batang-batang yang langsing, walaupun dapat menahan gaya-gaya aksial, tetapi tidak bisa mencegah terjadinya pergeseran horisontal.

2.5. Pembebanan

Konstruksi atap harus direncanakan kekuatannya terhadap pembebanan, yaitu :

2.5.1. Beban Mati

(PPIUG 1983, Pasal 1.0 Hal:7)

Beban mati adalah semua unsur bagian dari atap gedung yang bersifat tetap.

Pada struktur atap ini beban mati bekerja antara lain :

- a. Berat sendiri balok baja.
- b. Berat sendiri gording.
- c. Berat Atap (genteng + reng + usuk).

2.5.2. Beban Hidup

Beban ini adalah beban terpusat dari seorang pekerja dengan peralatannya sebesar minimum : *(PPIUG 1983, Pasal 3.2 Hal:13)*

$$P = 100 \text{ kg}$$

2.5.3. Beban Angin

Daerah jauh dari tepi laut, diambil minimum 25 kg/m².

Di laut dan tepi laut sampai sejauh 5 km dari pantai, diambil minimum 40 kg/m² atau diambil dari rumus pendekatan

$$P = \frac{V^2}{16} \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

dengan,

V = kecepatan angin, m/det (ditentukan instansi terkait)

- a) Angin Tekan. *(PPIUG 1983, Pasal 4.2 Hal:22 & 23)*

$$C1 = (0,02 \times \alpha) - 0,4$$

$$W1 = C1 \times P \times d \times L$$

- b) Angin Hisap

$$C1 = -0,4$$

$$W2 = C1 \times P \times d \times L$$

Dimana :

P = tekanan angin

d = jarak antar gording

L = jarak antar kuda-kuda

Untuk koefisien tekanan, diterangkan dalam Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung tahun 1983, sehingga disesuaikan dengan konstruksi yang direncanakan. (PPIUG 1983, Pasal 4.1 Hal:28)

2.6. Kombinasi Pembebanan

Spesifikasi LRFD mengambil kombinasi-kombinasi beban terfaktor sebagai berikut : (SNI 03 – 1729 2002, Hal:13, Pasal 6.2.2)

$$1,4 D$$

$$1,2 D + 1,6 L + 0,5 (L_a \text{ atau } H)$$

$$1,2 D + 1,6 L (L_a \text{ atau } H) + (0,5 L \text{ atau } 0,8 W)$$

$$1,2 D + 1,3 W + 0,5 L + 0,5 (L_a \text{ atau } H)$$

$$1,2 D + 1,0 E + 0,5 L$$

$$0,9 D - (1,3 W \text{ atau } 1,0 E)$$

Beban-beban layanan nominal yang ditunjukkan oleh persamaan diatas adalah :

D = Beban mati yang diakibatkan dengan berat konstruksi permanen, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, partisi tetap, tangga dan peralatan layan tetap.

L = Beban hidup yang ditimbulkan oleh penggunaan gedung, termasuk kejut, tetapi tidak termasuk beban lingkungan seperti angin, hujan dan lain-lain.

L_a = Beban hidup di atap ditimbulkan selama perawatan oleh pekerja, peralatan dan material atau selama penggunaan biasa oleh orang dan benda bergerak.

W = Beban angin.

E = Beban gempa.

H = Beban air hujan atau es, tidak termasuk yang diakibatkan genangan air.

2.7. Metode ASD

Pada metode Allowable Stress Design (ASD) digunakan besaran – besaran tegangan untuk memeriksa tingkat keamanan dari suatu struktur yang akan dibangun. Besaran kekuatan dinyatakan dalam tegangan ijin dari jenis bahan dan jenis elemen, sedangkan besaran beban – beban luar dinyatakan dengan tegangan maksimum yang mungkin terjadi pada struktur akibat beban – beban yang sudah ditentukan besarnya atau disebut beban rencana.

Pada suatu komponen atau bagian struktur yang sama harus diperiksa bahwa tegangan ijin lebih dari atau sama dengan tegangan maksimum yang mungkin terjadi akibat beban – beban yang diperoleh melalui analisis struktur berdasarkan perilaku elastik.

Dalam menentukan tegangan ijin, faktor keamanan juga harus ditentukan. Karena besarnya tegangan ijin dan tegangan maksimum tidak terlalu berbeda, maka untuk mencapai keamanan pada struktur, faktor keamanan dikalikan dengan faktor ijin. Ketika tegangan leleh mencapai pada suatu bagian struktur, kekuatan dan stabilitas bangunan tidak dapat dikontrol lagi. Untuk menghindari hal ini diberikanlah faktor keamanan dan perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$FK (bahan) = \frac{\text{tegangan leleh}}{\text{tegangan ijin}} > 1$$

Dalam Peraturan Perencanaan Bangunan Indonesia (PPBBI), faktor keamanan yang dipakai sebesar 1,5 karena dianggap cukup aman, ekonomis dan berdasarkan pengalaman yang ada.

Penggunaan konsep ini sangat praktis, meningkat perhitungan – perhitungan yang dilakukan sangat sederhana. Beban – beban yang biasa disebut

dengan beban kerja dihitung secara pasti, kombinasi pembebanan berdasarkan kemungkinan – kemungkinan yang pasti dan dalam menentukan kombinasi tersebut tidak dipertimbangkan kemungkinan timbulnya beban – beban yang berbeda.

Analisis struktur dilakukan pada perilaku elastik, tegangan – tegangan yang terjadi tidak memperhitungkan apakah terjadinya tegangan berdasarkan tingkat kesulitan dalam menganalisis, tingkat pengetahuan yang terdapat pada subyek perhitungan dan tingkat kehancuran yang akan terjadi jika ada kegagalan pada bagian tersebut.

Walaupun begitu, metode ini masih banyak digunakan hingga saat ini, mengingat kepraktisan dan kesederhanaannya dalam perhitungan.

2.8. Metode LRFD

Pada metode Load and Resistance Factor Design (LRFD), semua faktor, baik faktor kekuatan struktur R maupun faktor kelebihan beban Q dinyatakan dengan besaran statistik. Dasar pemikiran yang dipakai adalah sebagai berikut :

- Seluruh jenis beban yang terjadi pada struktur mempunyai tingkat kemungkinan yang tidak sama dalam hal : besar, waktu terjadi, tempat, kombinasi dan bahaya yang diakibatkan.
- Besaran – besaran kekuatan struktur adalah besaran – besaran probabilistik. Ketidakpastian ini timbul karena kesulitan dan akurasi dalam analisis, cara pembuatan bahan bangunan, tingkat kesulitan dalam pelaksanaan pembangunan dan pengawasan pembangunan.

Oleh karena itu, rumus umum perencanaan dipakai didasarkan pada faktor – faktor beban dan kekuatan struktur yang berbeda – beda sesuai dengan tingkat probabilitasnya, yaitu :

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

(*Struktur Baja Desain dan Prilaku I,*

Charles G.Salmon & John E.Johnson ; hal :28)

Dimana :

ϕ = faktor resistensi

R_n = kekuatan nominal

γ = faktor kelebihan beban

Q = beban (beban mati, beban hidup, beban angin)

Ruas kiri menyatakan kekuatan nominal R_n yang dikalikan oleh faktor pengurangan kapasitas (*undercapacity*) ϕ , yaitu bilangan yang lebih kecil dari 1,0 untuk memperhitungkan ketidakpastian dalam besarnya daya tahan (*resistance uncertainties*).

Ruas kanan merupakan jumlah hasil kali pengaruh beban Q_i dan faktor kelebihan beban (*overload*) γ_i . jumlah hasil kali ini dikalikan dengan faktor analisa γ_o (bilangan lebih besar dari 1,0) untuk memperhitungkan ketidakpastian dalam analisa struktur. Sebagai perbandingan dengan filosofi perencanaan konvensional, faktor ϕ bisa dipindah ke ruas kanan menjadi penyebut sehingga didapatkan faktor keamanan.

Berikut adalah beberapa faktor resistensi ϕ yang representatif :

(SNI Baja 03-1729-2002, Tabel 6.4-2, hal 18 dari 148)

- Batang tarik :

$\phi_t = 0,90$ untuk keadaan batas leleh

$\phi_t = 0,75$ untuk keadaan batas retakan

- Batang tekan :

$\phi_c = 0,85$

- Balok :

$\phi_b = 0,90$ untuk keadaan batas leleh

- Pengelasan :

$\phi =$ sama untuk semua tipe kerja, yakni tarik, lentur dan sebagainya.

- Penyambung (baut A235) :

$$\phi = 0,75 \text{ untuk kekuatan tarik}$$

$$\phi = 0,65 \text{ untuk kekuatan geser}$$

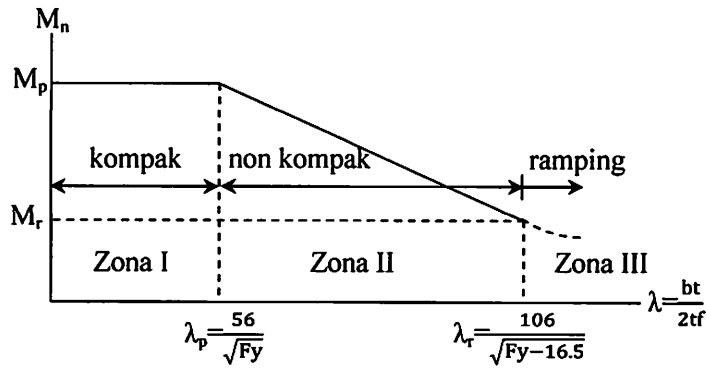
2.9. Balok WF

Suatu balok dengan dua tumpuan yang menerima pembebanan akan mengalami gaya-gaya seperti momen dan geser. Oleh karena itu, maka suatu balok harus ditinjau dari:

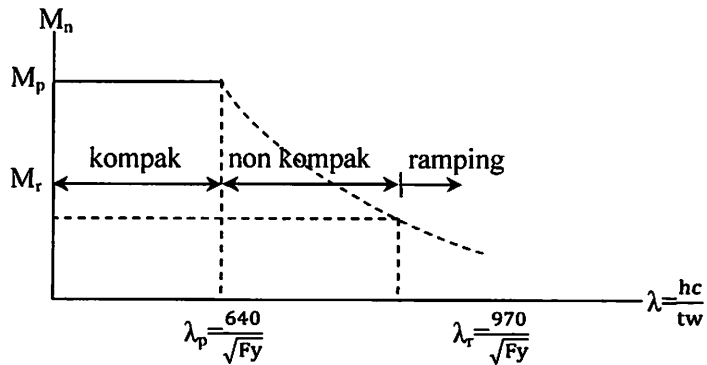
1. Stabilitas terhadap tekuk lateral
2. Stabilitas terhadap tekuk local flens
3. Kekuatan momen nominal
4. Kekuatan geser nominal
5. Stabilitas terhadap gaya tekan tumpu
6. Stabilitas terhadap aksi medan tarik
7. Kekuatan terhadap interaksi geser dan lentur

2.9.1. Stabilitas terhadap tekuk lokal (*local buckling*)

Sebelum memperhitungkan kekuatan momen nominal, suatu balok harus ditinjau terlebih dahulu kestabilan lateralnya. Desain harus memperhitungkan fakta bahwa *tekuk local flens tekan* atau *tekuk local badan* dapat terjadi sebelum mencapai regangan tekan yang besar diperlukan untuk menimbulkan M_p .



a. Keadaan Batas Tekuk Lokal Flens



b. Keadaan Batas Tekuk Lokal Badan Balok

Gambar 2.2 Keadaan Batas Lentur

Balok dengan dimensi yang secara lateral stabil disebut *Penampang Kompak* syarat *Penampang Kompak* :

(SNI Baja 03-1729-2002, Tabel 7.5-1, hal 30 dari 148)

- Perbandingan lebar flens terhadap tebal flens : $\lambda_f = \frac{bf/2}{t_f}$
tidak memenuhi $\lambda_{pf} = \frac{170}{\sqrt{fy}}$ (dalam MPa) atau $\lambda_{pf} = \frac{65}{\sqrt{fy}}$ (dalam ksi)
- Perbandingan lebar terhadap tebal : $\lambda_w = \frac{hw}{tw} = \frac{h-(2tf)}{tw}$
tidak memenuhi $\lambda_{pw} = \frac{1680}{\sqrt{fy}}$ (dalam MPa) atau $\lambda_{pw} = \frac{640}{\sqrt{fy}}$ (dalam ksi)

Dimana :

t_f = tebal pelat sayap (flens) penampang (cm)

b_f = lebar pelat sayap (flens) penampang (cm)

h_w = tinggi bersih pelat penampang (cm)

λ_y = rasio kerampingan pada sayap (flens)

λ_{pf} = rasio kerampingan maksimum pada flens untuk elemen kompak

λ_w = rasio kerampingan pada badan (web)

λ_{pw} = rasio kerampingan maksimum pada web untuk elemen kompak

f_y = tegangan leleh

2.9.2. Stabilitas terhadap tekuk lateral (*lateral buckling*)

Kuat komponen struktur dalam memikul momen lentur tergantung dari panjang bentang antara dua penggekan lateral yang berdekatan. Batas-batas bentang pengekan lateral (L) ditentukan sebagai berikut:

1. Bentang pendek $L < L_p$ (Zona I)

$$L_p = 1,76r_y \sqrt{\frac{E}{f_y}} \text{ (dalam MPa) atau } L_p = \frac{300}{\sqrt{F_y}} \cdot r_y \text{ (dalam ksi)}$$

dengan $r_y = \sqrt{\frac{I_g}{A}}$ (SNI Baja 03-1729-2002, Tabel 8.3-2, hal 38 dari 148)

Untuk komponen struktur yang memenuhi $L \leq L_p$ kuat nominal komponen struktur terhadap momen lentur adalah $M_n = M_p$. Dalam kasus perhitungan disini menggunakan bentang pendek. Jika $L < L_p$ maka penampang sudah kuat terhadap tekuk lateral. Jika tidak maka perlu diberikan pengaku antara jarak sama dengan atau kurang dari L_p . (SNI Baja 03-1729-2002, hal 38 dari 148)

2. Bentang menengah $L_p < L < L_r$ (Zona II)

Untuk komponen struktur yang memenuhi $L_p \leq L \leq L_r$, kuat nominal komponen struktur terhadap lentur adalah :

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

dengan, $C_b = \frac{12,5 \cdot M_{max}}{2,5 \cdot M_{max} + 3Ma + 4Mb + 3Mc} \leq 2,3$

dimana, M_{\max} adalah momen maksimum bentang yang ditinjau dan M_A , M_B , M_C adalah momen $1/4$ bentang, tengah bentang dan $3/4$ bentang.

3. Bentang panjang $L > L_r$ (Zona III)

Untuk komponen struktur yang memenuhi $L_r \leq L$, kuat nominal komponen struktur terhadap lentur adalah $M_n = M_{cr} \leq M_p$

2.9.3. Kekuatan Momen Nominal

Persyaratan kekuatan untuk balok pada sesain faktor beban dan resistensi menurut LRFD-F2 dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\phi_b M_n \geq M_u$$

dimana ϕ_b = faktor resistensi (yakni reduksi kekuatan) untuk lentur = 0,90

M_n = kekuatan momen nominal

M_u = momen beban layanan terfaktor

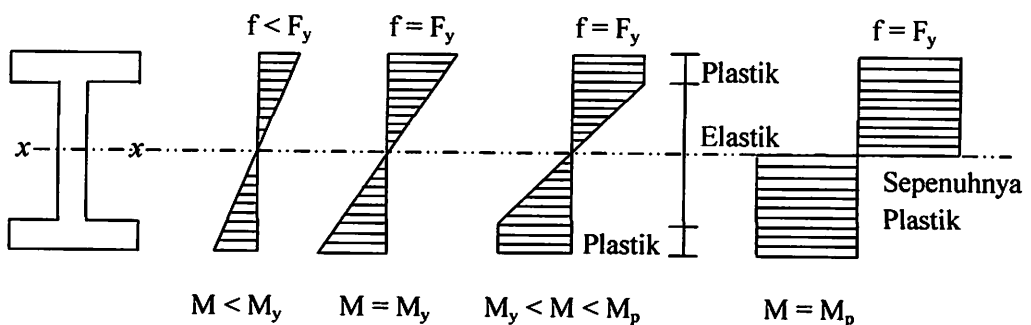
Untuk penampang kompak,

$$M_n = M_p = Z \cdot F_y$$

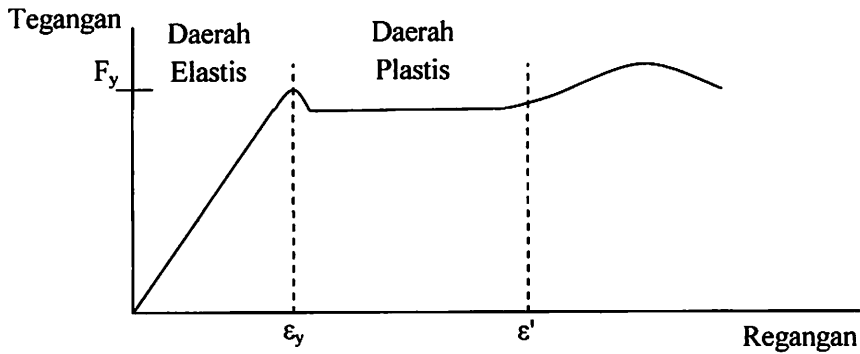
Dimana M_p = kekuatan nominal plastic

Z = modulus plastic

F_y = tegangan leleh yang ditentukan



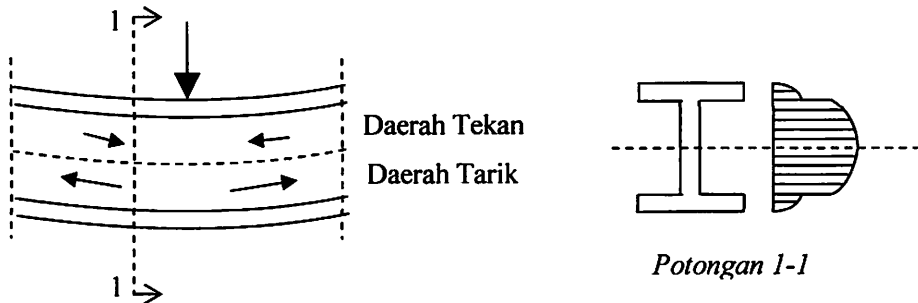
Gambar 2.3 Distribusi tegangan pada berbagai tahap pembebanan



Gambar 2.4 Diagram tegangan dan regangan baja

2.9.4. Kekuatan Geser Nominal

Dalam keadaan terlentur, suatu balok akan mengalami gaya geser. Gaya geser terbesar terjadi pada sumbu balok tersebut



Balok dengan beban terpusat yang mengalami lenturan sehingga mengakibatkan timbulnya daerah tekan dan tarik

Gambar 2.5 Perilaku balok dalam gaya geser

Kuat geser nominal (V_n) pelat badan harus diambil seperti yang ditentukan di bawah ini : (SNI Baja 03-1729-2002, hal 45 dari 148)

➤ Untuk Zona I : $\frac{h}{t_w} \leq 1,10 \sqrt{\frac{kn \cdot E}{f_y}}$

Maka kuat geser nominal pelat badan, $\phi \cdot V_n = 0,6 F_y \cdot A_w$

Dimana : V_n = kekuatan nominal dalam geser

F_y = tegangan leleh

A_w = luas badan

➤ Untuk Zona II : $1,10 \sqrt{\frac{kn \cdot E}{fy}} \leq \frac{h}{tw} \leq 1,37 \sqrt{\frac{kn \cdot E}{fy}}$

Maka kuat geser nominal pelat badan,

$$\phi \cdot V_n = 0,6 F_y \cdot A_w \left[1,10 \sqrt{\frac{kn \cdot E}{fy}} \right] \frac{1}{(h/tw)}$$

➤ Untuk Zona III : $1,37 \sqrt{\frac{kn \cdot E}{fy}} \leq \frac{h}{tw}$,

Maka kuat geser nominal pada badan,

$$\phi \cdot V_n = \frac{0,9 \cdot A_w \cdot K_n \cdot E}{(h/tw)^2}$$

dengan $K_n = 5 + \frac{5}{(a/h)^2}$

dimana :

K_n = 5 apabila tidak dipasang pengaku vertikal

h = tinggi balok berdinding penuh (cm)

t_w = tebal pelat badan (cm)

a = jarak antara dua pengaku vertikal (cm)

A_w = luas pelat badan (cm²)

Dalam perencanaan harus diperhitungkan :

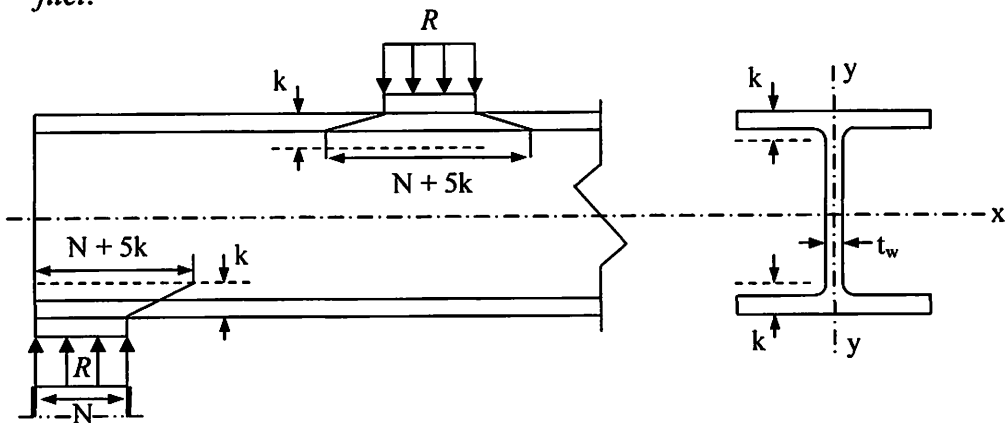
$$\phi \cdot V_n \geq V_u$$

dengan ϕ = faktor reduksi (yakni reduksi kekuatan) untuk geser = 0,90

V_u = beban geser layanan terfaktor

2.9.5. Stabilitas terhadap gaya tekan tumpu

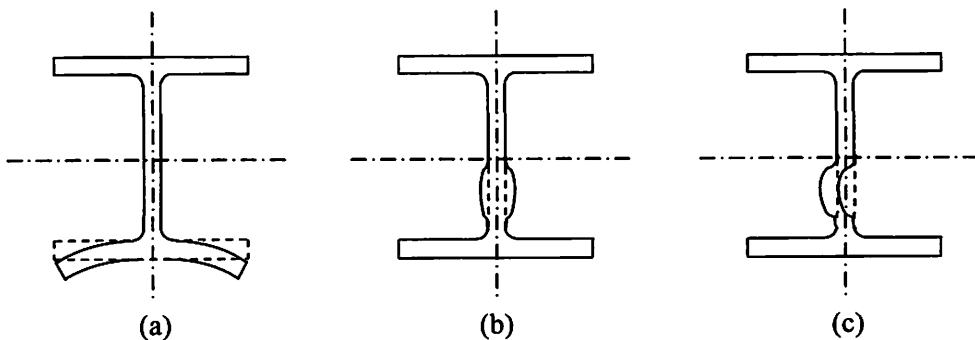
Bila beban terpusat dikenakan pada balok yang terletak pada tumpuan reaksi dari flens balok pada sambungan ke kolom, pelelehan setempat akan terjadi di dekat beban terpusat tersebut dari tegangan tekan yang tinggi yang diikuti tekuk tak elastic pada daerah badan yang berdekatan dengan rumit *fillet*.



Gambar 2.6 Balok yang menerima gaya tekan tumpu

Sebagaimana dalam kebanyakan situasi yang berkaitan dengan tekan, terdapat dua kemungkinan : pelelehan atau ketidakstabilan. Setidaknya dalam kasus ini ditinjau dari tiga kategori :

- Lentur pelat sayap
- Kuat leleh pelat badan
- Kuat tekuk dukung pelat badan



Gambar 2.7 Deformasi yang mungkin terjadi akibat kegagalan dalam tumpu

Gaya tumpu (R_u) pada pelat badan harus memenuhi : $R_u \leq \phi R_b$

(SNI Baja 03-1729-2002, hal 48 dari 148)

Dengan R_u = gaya tumpu

ϕ = faktor reduksi = 0,9

R_b = kuat tumpu nominal pelat badan akibat beban terpusat atau setempat, yang diambil nilai terkecil dari kuat tumpu

a) Lentur pelat sayap :

$$R_b = 6,25 t_f^2 f_y$$

Dengan t_f adalah tebal pelat sayap yang dibebani gaya tekan tumpu

b) Kuat leleh pelat badan :

Kuat tumpu terhadap leleh suatu pelat badan adalah:

1. Bila jarak beban terpusat terhadap ujung balok lebih besar dari tinggi balok;

$$R_b = (5k + N) f_y \cdot t_w$$

2. Bila jarak beban terpusat terhadap balok lebih kecil atau sama dengan tinggi balok

$$R_b = (2,5k + N) f_y \cdot t_w$$

Keterangan :

k = tebal pelat sayap ditambah jari-jari peralihan

N = dimensi longitudinal pelat sayap perletakan atau tumpuan, nominal sebesar k , mm.

c) Kuat tekuk dukung pelat badan : (SNI Baja 03-1729-2002, hal 49 dari 148)

Kuat pelat badan terhadap tekuk di sekitar pelat sayap yang dibebani adalah:

1. Bila beban terpusat dikenakan pada jarak lebih dari $d/2$ dari ujung balok;

$$R_b = 0,79 \cdot t_w^2 \cdot \left[1 + 3 \left(\frac{N}{d} \right) \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1,5} \right] \sqrt{\frac{E \cdot f_y \cdot t_f}{t_w}}$$

2. Bila beban terpusat dikenakan pada jarak kurang dari $d/2$ dari ujung balok dan untuk $N/d \leq 0,2$:

$$R_b = 0,39 \cdot t_w^2 \cdot \left[1 + 3 \left(\frac{N}{d} \right) \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1,5} \right] \sqrt{\frac{E \cdot f_y \cdot t_f}{t_w}}$$

atau, untuk $N/d > 0,2$:

$$R_b = 0,39 \cdot t_w^2 \cdot \left[1 + \left\{ 4 \left(\frac{N}{d} \right) - 0,2 \right\} \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1,5} \right] \sqrt{\frac{E \cdot f_y \cdot t_f}{t_w}}$$

Keterangan :

R_b = kuat tumpu nominal pelat badan akibat beban terpusat atau setempat atau terhadap tekuk, N

t_w = tebal pelat badan, mm

N = dimensi longitudinal pelat sayap perletakan atau tumpuan, nominal sebesar k, mm.

d = tinggi penampang, mm

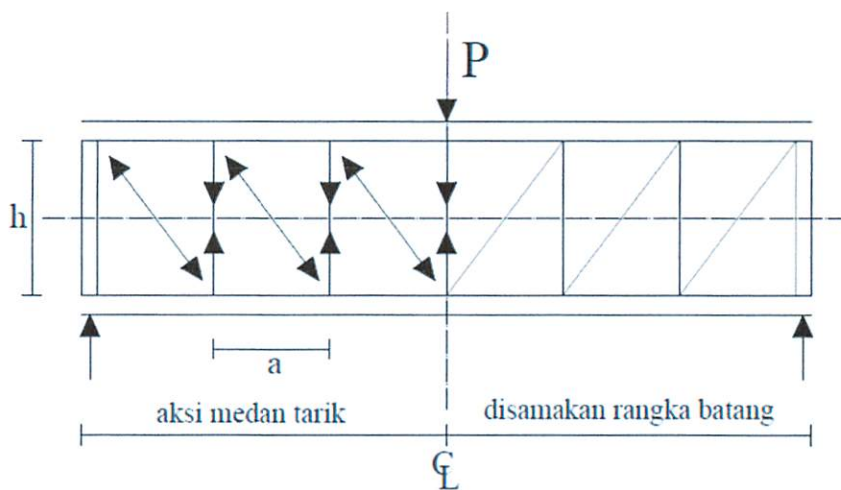
t_f = tebal pelat sayap, mm

E = modulus elastisitas baja, MPa

f_y = tegangan leleh, MPa

2.9.6. Stabilitas terhadap aksi medan tarik (*tension field action*)

Gelagar pelat biasanya didesain dengan disertai pengaku antara (*intermediate stiffener*) seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Kedua parameter stabilitas untuk badan gelagar adalah h/t_w dan a/h . Tekuk yang diakibatkan geser dapat dihindari bila parameter-parameter stabilitas ini dipertahankan cukup rendah; atau tegangan geser dapat dipertahankan dibawah tegangan tekuk kritis τ_{cr} . Karena balok tempa dimiliki rasio h/t_w yang rendah, tekuk yang diakibatkan geser tidak akan terjadi. Bila jarak antar pengaku a membuat a/t_w cukup rendah dan ukurannya cukup memungkinkan, mereka bekerja sebagai elemen vertikal tekan dalam sebuah rangka (truss). Kekuatan pasca tekuk (*aksi medan tarik*) akan tersedia dan dapat dimanfaatkan dalam desain.



Gambar 2.8 Aksi Medan Tarik

Jika $h/t_w \leq 260$ dan $V_n \leq C_v (0,6 F_y) \cdot A_w$ maka pengaku tidak diperlukan.

Persamaan diatas logisnya berlaku untuk situasi-situasi *dengan* dan *tanpa pengaku antara* bila sasarannya adalah untuk mencegah tekuk yang diakibatkan oleh geser.

Ada 2 kuat tekuk geser (V_n) :

- Kuat tekuk geser elasto-plastis :

Kuat tekuk geser elasto-plastis pelat badan adalah

$$V_n = 0,06 \cdot f_y \cdot A_w \cdot \left[C_v + \frac{(1 - C_v)}{1,15 \cdot \sqrt{(1 + (a/h)^2)}} \right]$$

Dengan

$$C_v = 1,10 \cdot \frac{\sqrt{K_n \cdot E / f_y}}{(h/t_w)}$$

- Kuat tekuk geser elastik :

Kuat tekuk geser elastis adalah

$$V_n = 0,06 \cdot f_y \cdot A_w \cdot \left[C_v + \frac{(1 - C_v)}{1,15 \cdot \sqrt{(1 + (a/h)^2)}} \right]$$

Dengan

$$C_v = 1,5 \cdot \frac{K_n \cdot E}{f_y} \cdot \frac{1}{(h/t_w)^2}$$

2.9.7. Kekuatan terhadap interaksi geser dan lentur

Menurut peraturan SNI 03-1729-2002, Jika momen lentur dianggap dipikul oleh seluruh penampang, maka balok harus direncanakan untuk memikul kombinasi lentur dan geser yaitu:

$$\frac{M_u}{\phi M_n} + 0,625 \frac{V_u}{\phi V_n} \leq 1,375$$

(SNI Baja 03-1729-2002, hal 48 dari 148)



2.10. Kolom Baja WF

Kolom dapat dikategorikan berdasarkan panjangnya. Kolom pendek adalah jenis kolom yang kegagalannya berupa kegagalan material (ditentukan oleh kekuatan material). Dapat juga dikatakan bahwa kolom pendek adalah elemen struktur kolom yang mempunyai nilai perbandingan antara panjangnya dengan dimensi penampang melintang relatif kecil. Sehingga dapat dikatakan definisi dari desain kolom yang menggunakan profil baja WF (profil balok) adalah balok WF yang berperilaku sebagai kolom yang menerima beban aksial dan gaya momen. Dengan kata lain balok WF tadi ditempatkan sebagai kolom dalam kondisi struktural.

2.10.1. Batas Kelangsingan Penampang

Periksa kelangsingan penampang :

(Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD berdasarkan SNI Baja 03-1729-2002, contoh 4.3:hal 64)

$$\text{Flens } \frac{b/2}{t_f} < \lambda_r = \frac{250}{\sqrt{f_c}}$$

$$\text{Web } \frac{h}{t_w} < \lambda_r = \frac{665}{\sqrt{f_c}}$$

Sedangkan pada SNI 03-1729-2002, Pasal 7.6.2. menyatakan bahwa untuk penampang yang mempunyai perbandingan lebar terhadap tebalnya lebih kecil daripada nilai λ_r pada Tabel 7.5-1 di SNI, daya dukung nominal komponen struktur tekan dihitung sebagai berikut:

$$N_n = A_g f_{cr} = A_g \frac{f_y}{\omega}$$

$$f_{cr} = \frac{f_y}{\omega}$$

untuk $\lambda_c \leq 0,25$ maka $\omega = 1$

untuk $0,25 < \lambda_c < 1,2$ maka $\omega = \frac{1,43}{\omega_{1,6} - 0,67\lambda_c}$

untuk $\lambda_c \geq 1,2$ maka $\omega = 1,25 \lambda_c^2$



Keterangan:

A_g = adalah luas penampang bruto, mm^2

f_{cr} = adalah tegangan kritis penampang, MPa

f_y = adalah tegangan leleh material, MPa

2.10.2. Perencanaan Akibat Gaya Tekan

Suatu komponen struktur yang mengalami gaya tekan konsentris akibat beban terfaktor N_u , harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1) $N_u \leq \phi_n N_n$ (SNI Baja 03-1729-2002, hal 55 dari 148)

Keterangan:

ϕ_n = adalah faktor reduksi kekuatan (lihat Tabel SNI 6.4-2)

N_n = adalah kuat tekan nominal komponen struktur.

2) Perbandingan kelangsingan.

a) kelangsingan elemen penampang (lihat Tabel SNI 7.5-1 dan Pasal 7.6.4) $< \lambda_r$

b) kelangsingan komponen struktur tekan, $= \frac{L_k}{r} < 200$

3) Komponen struktur tekan yang elemen penampangnya mempunyai perbandingan lebar terhadap tebal lebih besar dari pada nilai λ_r yang ditentukan dalam (Tabel 7.5-1: SNI Pasal 7.6.4) harus direncanakan dengan analisis rasional yang dapat diterima.

2.10.3. Persamaan Interaksi Aksial - Momen

Dalam segala hal, salah satu dari dua persamaan interaksi aksial momen berikut ini harus dipenuhi oleh setiap komponen struktur prismatis simetris ganda dan simetris tunggal. (SNI Baja 03-1729-2002, hal 24 dari 148)

$$\text{Untuk } \frac{N_u}{\phi N_n} \geq 0.2 : \frac{N_u}{\phi N_n} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0$$

$$\text{Untuk } \frac{N_u}{\phi N_n} < 0.2 : \frac{N_u}{2\phi N_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0$$

Keterangan:

N_u = adalah gaya aksial terfaktor, N

N_n = adalah kuat nominal penampang komponen struktur

ϕ_b = adalah faktor reduksi kekuatan untuk komponen struktur lentur = 0,90

M_{nx} , M_{ny} adalah momen lentur nominal penampang komponen struktur masing-masing terhadap sumbu-x dan -y M_{ux} , M_{uy} adalah momen lentur terfaktor masing-masing terhadap sumbu-x dan -y, sudah termasuk pengaruh orde kedua, N-mm

2.11. Gording

2.11.1. Idealisasi Struktur

Gording dianggap sebagai balok diatas dua perletakan sendi pada balok WF dalam arah tegak lurus bidang atap. Gording memikul beban gravitasi yang menerima gaya normal tekan akibat beban angin, beban atap dan beban sendiri gording.

Di perhitungan gording pada struktur atap ini menggunakan program bantu STAAD Pro 2004, maka dimensi gording yang digunakan adalah: $C_{150 \times 50 \times 20 \times 3,2}$ (Light Lip Channels).

2.11.2. Teori yang digunakan

- Jarak antar kuda-kuda
- Jarak gording
- Beban yang bekerja pada gording:

Beban Mati :

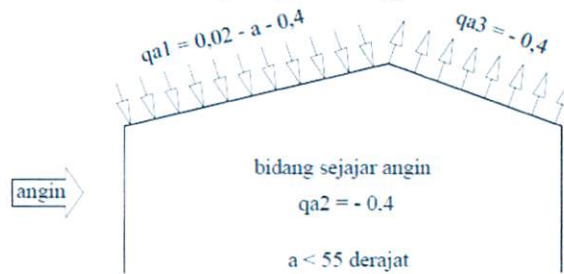
- Beban mati menggunakan perintah "*Selfweight*" pada program STAAD Pro 2004.

Beban Hidup :

- Beban pekerja $P = 100$ kg berada ditengah-tengah gording
- Beban hujan $(40 - 0,8 \alpha) < 20$ (kg/m^2)

Beban Angin :

- Tekanan tiup angin = $c \text{ kg/m}^2$



Gambar 2.9 Beban Angin

Koefisien angin (PPIUG 1984 pasal 4.3) untuk gedung tertutup pihak angin

$$\text{Untuk atap segitiga : } qa1 = (0,02 \cdot \alpha - 0,4) \cdot c \cdot d_g$$

$$\text{Sejajar arah angin} = (0,4 \cdot c \cdot d_g)$$

$$\text{Belakang angin} = (-0,4 \cdot c \cdot d_g)$$

2.12. Batang Tarik (Trackstang)

Kita ketahui bahwa sumbu y gording adalah sumbu lemah, sehingga akibat uraian gaya dalam arah sumbu y maka gording akan melentur besar. Untuk memperkecil lendutan arah y yang terjadi maka kita pasang trackstang yang menghubungkan antar gording.

2.12.1. Idealisasi Struktur

Trackstang dianggap sebagai batang tarik yang berfungsi untuk memperkecil lendutan arah y. Perhitungan ini menggunakan Program bantu STAAD Pro 2004, yaitu : trackstang pada atap ini dimodelisasikan sebagai

“Tension Only” (batang tarik). Karena penampang yang kecil tidak memungkinkan untuk menerima gaya tekan atau momen.

2.12.2. Teori yang digunakan

Perencanaan Trekstang ini menggunakan jenis besi bulat (besi beton) berukuran \varnothing 16 mm, dengan Tegangan Leleh (f_y) = 2800 kg/cm².

Kontrol syarat diameter minimum: (PPBBI pasal 3.3-4)

$$D > \frac{L}{500}$$

Dimana : D = diameter besi bulat.

L = panjang trekstang.

Kontrol tegangan :

$$\sigma = \frac{P}{A} \leq f_y$$

Dimana : σ = tegangan yang terjadi.

P = gaya aksial (tarik).

A = Luas penampang bersih.

2.13. Ikatan Angin Atap

Ikatan angin hanya bekerja menahan gaya normal tarik saja. Adapun cara kerjanya adalah apabila salah satu ikatan angin bekerja sebagai batang tarik, maka yang lainnya tidak menahan gaya apa-apa.

2.13.1. Idealisasi Struktur

Perhitungan ini menggunakan Program bantu STAAD Pro 2004, yaitu : Ikatan Angin pada atap ini dimodelisasikan sebagai **“Tension Only”** (batang

tarik). Karena penampang yang kecil tidak memungkinkan untuk menerima gaya tekan atau momen.

2.13.2. Teori yang digunakan

Perencanaan Ikatan Angin ini menggunakan jenis besi bulat (besi beton) berukuran \varnothing 18 mm, dengan Tegangan Leleh (f_y) = 2800 kg/cm².

Kontrol syarat diameter minimum: (PPBBI pasal 3.3-4)

$$D > \frac{L}{500}$$

Dimana : D = diameter besi bulat.

L = panjang trekstang.

Kontrol tegangan :

$$\sigma = \frac{P}{A} \leq f_y$$

Dimana : σ = tegangan yang terjadi.

P = gaya aksial (tarik).

A = Luas penampang bersih.

2.14. Balok Kuda-kuda (balok beton pada tumpuan kuda-kuda)

Balok adalah bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk menopang beban yang di atasnya dan menyalurkan ke kolom. Balok dikenal sebagai elemen lentur yaitu elemen struktur yang dominan memikul gaya dalam berupa momen lentur dan juga geser. Perencanaan balok beton bertulang bertujuan untuk menghitung tulangan dan membuat detail-detail konstruksi untuk menahan momen-momen lentur ultimit, gaya-gaya lintang, dan momen-momen puntir lengan cukup kuat. Kekuatan suatu balok lebih banyak

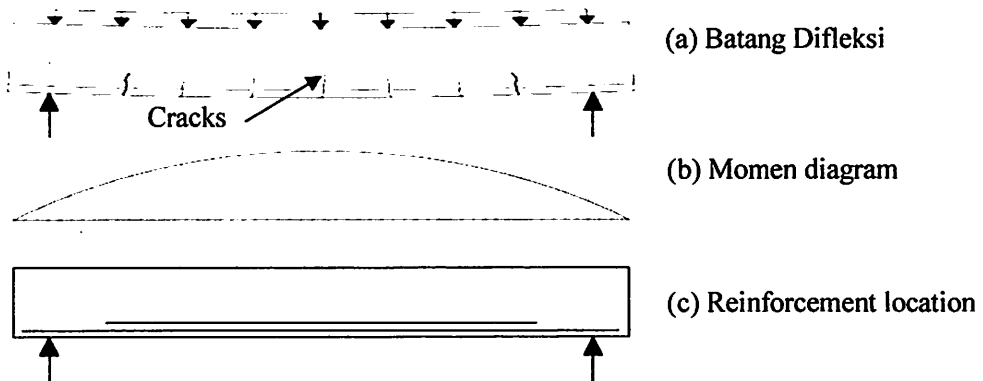
dipengaruhi oleh tinggi daripada lebarnya. Lebarnya dapat setengah sampai duapertiga dari tinggi balok.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan perlu menjadi pertimbangan dalam mendesain balok beton bertulang, yaitu:

- A. Lokasi tulangan
- B. Tinggi Balok
- C. Selimut beton (*concrete cover*) dan jarak tulangan

A. Lokasi Tulangan

Tulangan dipasang dibagian struktur yang membutuhkan, yaitu pada lokasi dimana beton tidak sanggup melakukan perlawanan akibat beban, yakni di daerah tarik (karena beton lemah dalam menerima tarik). Sehingga dapat dilihat pada gambar serat yang tertarik.



Gambar 2.10 Balok Diatas Dua Tumpuan

B. Tinggi Balok

Untuk menentukan ukuran penampang menurut *SNI Beton*, pada tabel 8 terdapat tinggi minimum (H_{\min}) balok terhadap panjang bentang :

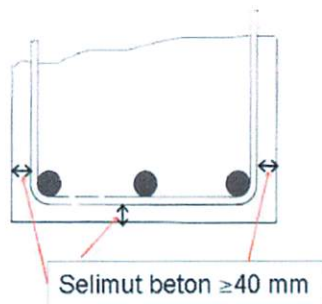
$$\text{Balok diatas dua tumpuan : } H_{\min} = \frac{1}{16} L$$

Dimana L = panjang bentang dari tumpuan ke tumpuan

Jika nilai tinggi minimum ini dipenuhi, pengecekan lendutan tidak perlu dilakukan.

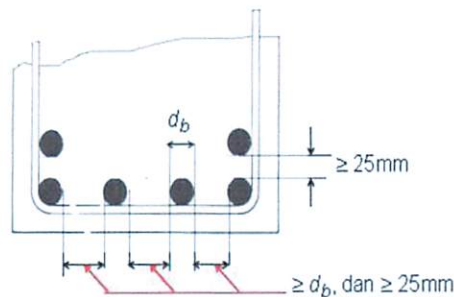
C. Selimut Beton dan Jarak Tulangan

Selimut beton adalah bagian terkecil yang melindungi tulangan. Fungsi dari selimut beton itu sendiri untuk memberikan daya lekat tulangan ke beton, melindungi tulangan dari korosi, serta melindungi tulangan dari panas tinggi jika terjadi kebakaran (panas tinggi dapat menyebabkan menurun / hilangnya kekuatan baja tulangan secara tiba-tiba)



Gambar 2.11a Selimut Beton

Tebal minimum selimut beton adalah 40 mm (SNI Beton pasal 9.7) Sedangkan jarak antar tulangan adalah ≥ 25 mm atau $\geq d_b$ dan ≥ 25 mm



Gambar 2.11b Jarak Antar Tulangan

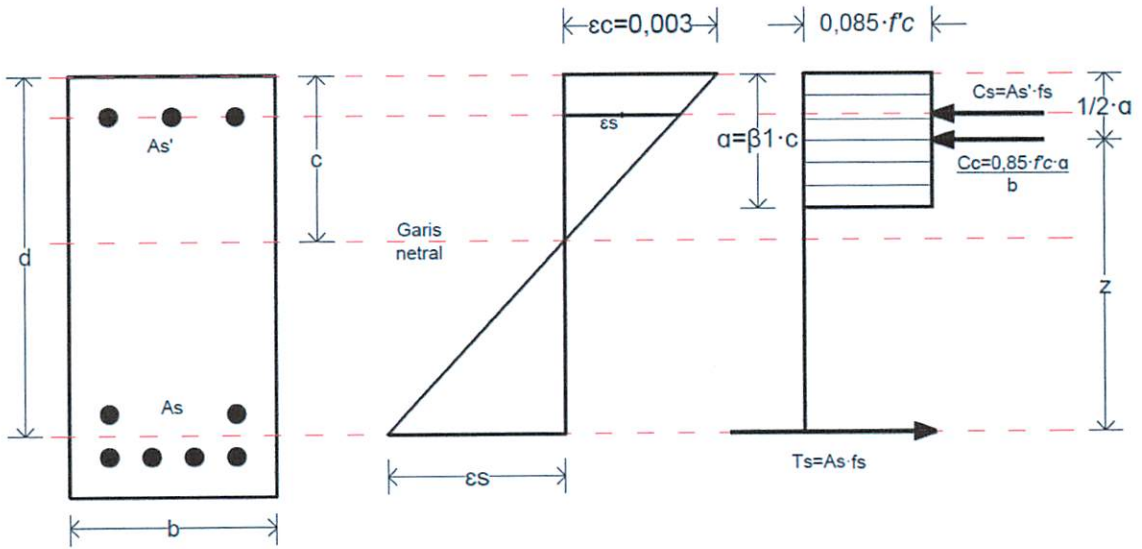
Diharapkan keruntuhan yang terjadi pada elemen lentur adalah keruntuhan tarik (underreinforced), karena ada tanda-tanda berupa defleksi yang besar sebelum terjadi keruntuhan jenis ini.

Agar dapat dijamin bahwa jenis keruntuhan balok betul-betul pada eruntuhan tarik, maka SNI beton 2002 membatasi rasio tulangan maksimum balok : $\rho_{\max} = 0,75 \cdot \rho_b$

$$\text{Dimana : } \rho_b = \frac{0,85 \cdot \beta_1 \cdot f'_c}{f_y} \cdot \left(\frac{600}{600 + f_y} \right)$$

2.14.1. Disain Balok

A. Ketentuan Kekuatan



Gambar 2.12 Tulangan Tarik dan Tekan

Dengan notasi sebagai berikut :

- b = lebar balok
- d = tinggi dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik
- d' = tinggi dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan
- A_s = luas tulangan tarik
- A_s' = luas tulangan tekan
- c = tinggi dari serat tekan terluar ke garis netral
- a = tinggi balok tegangan tekan ekuivalen
- f_s = tegangan tarik baja
- f_s' = tegangan tekan baja
- f'_c = kuat tekan beton
- ϵ_u = regangan beton
- ϵ_s = regangan tarik baja
- ϵ_s' = regangan tekan baja
- C_s = resultan gaya tekan baja tulangan

C_c = resultan gaya tekan beton
 T_s = resultan gaya tarik baja tulangan
 E_s = modulus elastisitas baja

pada perencanaan dengan menggunakan kekuatan batas, ada 2 kekuatan yang harus diperhatikan :

- **Kuat Perlu**
- **Kuat Rencana**

Dimana :

$$\text{Kuat perlu} \leq \text{Kuat rencana}$$

Kuat perlu = kekuatan yang harus mampu dipikul balok akibat beban-beban yang sudah dikalikan faktor keamanan (kombinasi beban).

Secara umum, ada 6 macam beban (jika ada) yang perlu diperhitungkan pada perancangan struktur beton bertulang :

1. Beban mati (D) : yaitu beban yang selalu ada pada struktur.
2. Beban hidup (L) : yaitu beban yang sifatnya berpindah-pindah.
3. Beban atap (A) : beban yang tidak tetap di atap (beban orang bekerja atau/dan beban peralatan).
4. Beban hujan (R) : genangan air hujan di atap.
5. Beban Angin (W)
6. Beban gempa (E) : beban ekuivalen yang bekerja pada struktur akibat pergerakan tanah pada peristiwa gempa.

Menurut SNI beton 2002 pasal 11.2, secara umum ada 6 macam kombinasi beban yang harus dipertimbangkan,

1. $U = 1,4 D$ (pada tahap pelaksanaan bangunan)
2. $U = 1,2 D + 1,6 L + 0,5(A \text{ atau } R)$
3. $U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,6 W + 0,5(A \text{ atau } R)$
4. $U = 0,9 D \pm 1,6 W$
5. $U = 1,2 D + 1,0 L \pm 1,0 E$

$$6. U = 0,9 D + \pm 1,0 E$$

Kuat Rencana = adalah kekuatan yang harus ada pada elemen beton bertulang, yakni berupa kekuatan nominal x faktor reduksi kekuatan ϕ .

B. Faktor reduksi

Menurut SNI beton 2002 pasal 11.3.2, faktor reduksi kekuatan ϕ adalah :

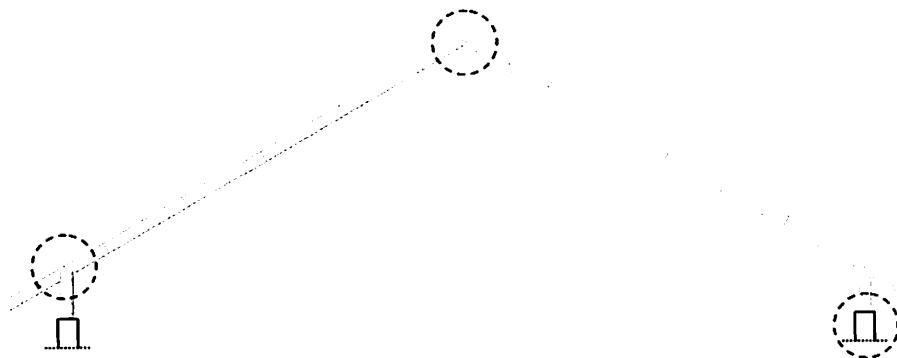
- | | |
|---|------|
| 1. Lentur tanpa beban aksial | 0,8 |
| 2. Beban aksial dan beban aksial dengan lentur | |
| a. aksial tarik dan aksial tarik dengan lentur. . . . | 0,8 |
| b. aksial tekan dan aksial tekan dengan lentur | |
| I. Komponen struktur dengan tulangan spiral | 0,7 |
| II. Komponen struktur lainnya | 0,65 |

Jika M_u merupakan momen perlu yang harus dipikul balok akibat kombinasi beban, dan M_n momen nominal yang sanggup dipikul penampang balok, maka :

$$M_u \leq \phi M_n \quad \text{atau} \quad \phi M_n \geq M_u$$

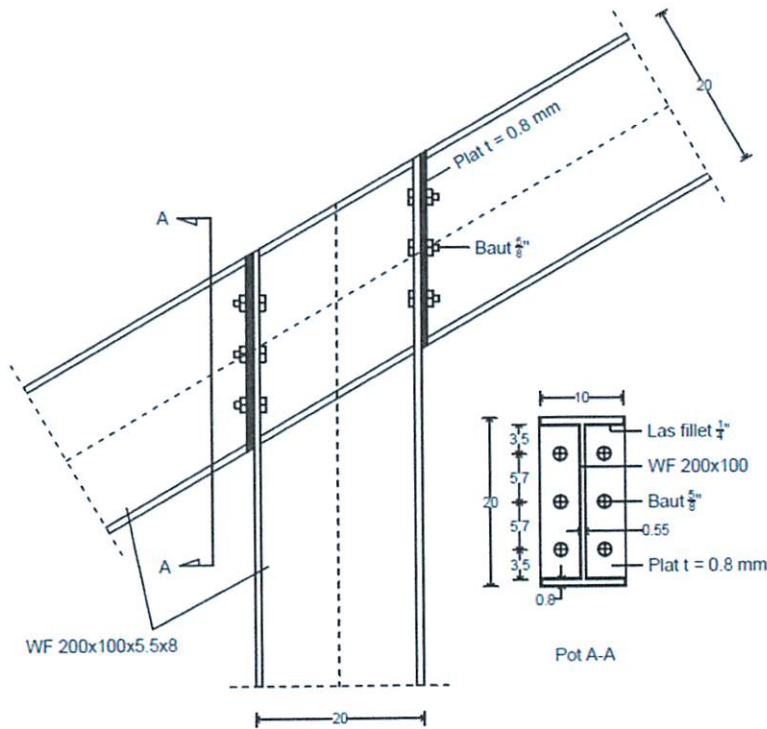
2.15. Sambungan

Perhitungan sambungan hanya pada kuda-kuda WF, meliputi sambungan balok-kolom, balok-balok dan kolom (baja) – kolom (beton).



Gambar 2.13 Kuda-kuda WF

2.15.1. Teori Sambungan Pada Titil Simpul



Gambar 2.14 Sambungan Ujung Balok - Kolom

A. Kontrol daerah panel

- Kuat geser nominal pelat badan (V_n)

$$V_n = 0,6 \cdot f_y \cdot A_w \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.46.PS.8.8.3})$$

Dimana : f_y = tegangan leleh baja

A_w = luas kotor pelat badan

- Kuat geser daerah panel harus memenuhi syarat :

$$V_u \leq \phi V_n \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.45.PS.8.8.2})$$

Dimana : V_u = tegangan geser terfaktor

ϕ = faktor reduksi kekuatan

V_n = tegangan geser nominal

B. Perhitunga jumlah baut

Digunakan baut mutu tinggi A235 di mana kekuatan tarik minimumnya (F_u).

1. Kuat geser nominal baut :

$$\phi R_n = \phi_f \cdot r_l \cdot f_u^b \cdot A_b \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.100.PS.13.2.2.1})$$

Dimana :

$r_l = 0,5$ untuk baut tanpa ulir pada bidang geser.

$r_l = 0,4$ untuk baut dengan ulir pada bidang geser.

$\phi_f = 0,75$ adalah faktor reduksi kekuatan untuk fraktur.

f_u^b = adalah tegangan tarik putus baut

A_b = adalah luas bruto penampang baut pada daerah berulir

2. Kuat nominal baut dalam tarik :

$$\phi R_n = \phi_f \cdot 0,75 \cdot f_u^b \cdot A_b \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.100.PS.13.2.2.1})$$

Dengan :

ϕ = 0,75 faktor reduksi kekuatan saat fraktur

f_u^b = tegangan tarik tarik baut

A_b = luas penampang bruto penampang baut

3. Kuat nominal tumpu baut :

$$\phi R_n = 2,4 \cdot \phi_f \cdot d_b \cdot t_p \cdot f_u \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.101.PS.13.2.2.4})$$

Dengan :

d_b = adalah diameter baut nominal pada daerah tak berulir.

t_p = 0,8 cm tebal bagian yang disambung.

f_{ut} = kekuatan tarik dari bahan plat

4. Jumlah baut :

Dalam kasus ini, jumlah baut kita rencanakan sendiri. Setelah kita menentukan jumlah dan susunannya, perlu kita mengontrol kekuatannya. Ada dua cara yang dipergunakan dalam perhitungan jumlah baut. Keduanya perlu untuk diketahui perencana.

Jarak baut tepi

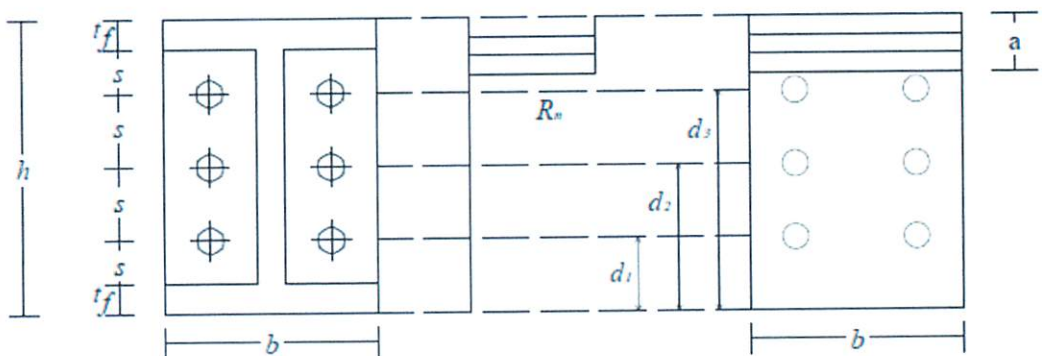
$$1,5d \leq s \leq 3d$$

Jarak antar baut

$$2,5d \leq s \leq 7d$$

5. Kontrol kuat tarik yang terjadi :

- Cara Plastis



Gambar 2.15 Penentuan Jarak Baut (cara plastis)

Daerah Tarik (sama dengan daerah tekan) sejarak a dari ujung

Asumsi : $0 < a < (h - d_3)$ cm

Kuat tarik baut

$$R_n = n_1 \cdot f_u^b \cdot 0,75 \cdot A_b$$

$$f_y \cdot a \cdot b = n_1 \cdot f_u^b \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot n_2$$

Dimana : n_1 = jumlah baut dalam 1 baris

n_2 = jumlah baut dalam kolom

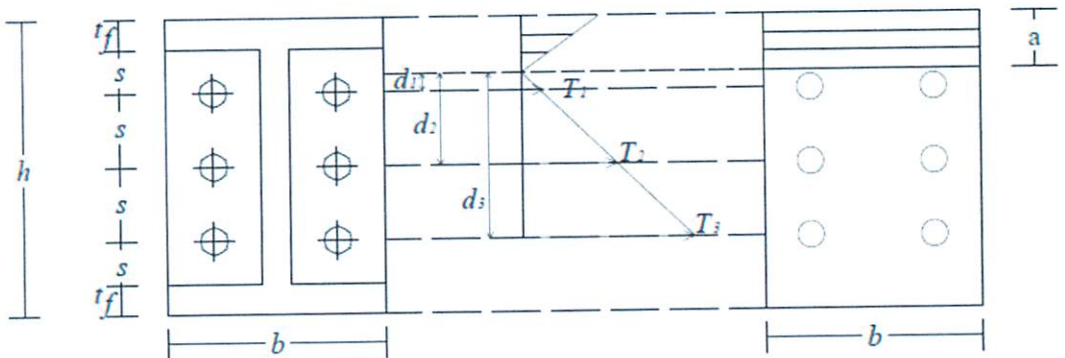
Kontrol a

$$a = \frac{n_1 \cdot f_u^b \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \pi d^2 - n_2}{f_y \cdot b}$$

$$M_d = [\phi_f \cdot n_1 \cdot f_u^b \cdot 0,75 \cdot A_b \cdot \sum_n dn] + [\phi_f \cdot a \cdot b \cdot f_y \cdot (d - a/2)]$$

$$M_d > M_u$$

- **Cara Elastis**



Gambar 2.16 Penentuan Jarak Baut (cara elastis)

Dengan statis momen pada serat atas, diperoleh :

$$a = \sqrt{\frac{(a + d_1) + (a + d_2) + (a + d_3)}{b}} \cdot n_1 \cdot \pi \cdot d_b^2 < a_{asumsi}$$

$$I = \frac{a^2 \cdot b}{3} + \sum n_1 \cdot A_b \cdot d_a^2$$

$$T = \frac{M_u \cdot A_b \cdot d_a}{I}$$

$$R_n = 1/2 \cdot f_{ub} \cdot 0,75 \cdot A_b > T$$

6. Tegangan geser gaya geser :

Gaya geser yang diterima 1 baut :

$$V_{baut} = \frac{V_u}{n} \leq \phi R_n$$

Tegangan geser yang diterima 1 baut :

$$f_{uv} = \frac{V_{baut}}{A_{baut}} \leq f_v \text{ baut}$$

7. Kontrol kombinasi geser dan tarik :

$$V_u < V_d (= \phi V_n) \quad (SNI 03-1729-2002, Hal.102.PS.13.2.3.1)$$

$$\text{Dimana : } V_d = \phi V_n = 1,13 \cdot \phi \cdot \mu \cdot m \cdot T_b$$

ϕ = 1 untuk lubang standart.

μ = koefisien gesek = 0,25

m = jumlah bidang geser

T_b = gaya tarik baut minimum

Kombinasi geser dan tarik pada sambungan tipe friksi :

(SNI 03-1729-2002, Hal.103.Ps.13.2.3.3)

$$V_d = \phi \cdot V_n \cdot \left[1 - \frac{T_u}{1,13 \cdot T_b} \right] \geq V_u$$

Dimana : T_u = gaya tarik terfaktor

T_b = gaya tarik baut minimum

C. Perencanaan pelat ujung :

Gaya yang bekerja pada pelat ujung bagian flans balok :

$$T_u = \frac{M_u}{0,95 \cdot h_b}$$

Dimana : M_u = momen lentur perlu

h_b = tinggi bersih badan baja profil

Effective span :

$$P_e = P_f - \left(\frac{d_b}{4} \right) - 0,707 \cdot w$$

Dimana : P_f = jarak antar garis tengah baut ke permukaan didekat sayap tarik. $d_b + \frac{1}{2}$ “.

w = lebar las fillet

d_b = diameter baut.

Tebal pelat ujung :

$$t_p = \sqrt{\frac{4 \cdot M_e}{b_s \cdot 0,9 \cdot F_y}}$$

D. Perencanaan las pada sambungan pelat ujung

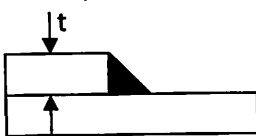
Ukuran las minimum tergantung pada ketebalan logam dasar yang akan dilas. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini ;

Tabel 2.2. Ukuran luas minimum las fillet dan leher efektif minimum untuk las groove penetrasi sambungan

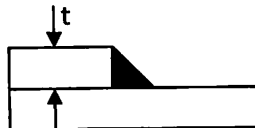
Ketebalan logam dasar (T), bagian yang lebih tebal ⁴ yang disambungkan				Ukuran minimum ¹ las fillet		Leher efektif minimum (t _e) untuk las groove penetrasi parsial	
(inch)		(mm)		(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
1/8	< T < 3/16	3.2	< T < 4.8	1/8 ²	3 ³	1/16	2
3/16	< T < 1/4	4.8	< T < 6.4	1/8 ²	3	1/8	3
1/4	< T < 1/2	6.4	< T < 12.7	3/16	5	3/16	5
1/2	< T < 3/4	12.7	< T < 19.0	1/4	6	1/4	6
3/4	< T < 1 1/2	19.0	< T < 38.1	5/16	8	5/16	8
1 1/2	< T < 2 1/4	38.1	< T < 57.1	5/16	8	3/8	10
2 1/4	< T < 6	57.1	< T < 152	5/16	8	1/2	13
6	< T	152	< T	5/16	8	5/8	16

Ukuran las maksimum :

$$t < 1/4'' (6.4 \text{ mm}) \alpha \text{ maks} = t$$



$$t > 1/4'' (6.4 \text{ mm}) \alpha \text{ maks} = t - 1/6'' (1.6 \text{ mm})$$



Gambar 2.17 Ukuran Las Maksimum

1. Kekuatan desain las fillet :

$$\phi R_{nw} = 0,75 \cdot (0,6 \cdot f_{uw}) \cdot t_e \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.110.Ps.13.5.4.2})$$

Dimana :

t_e = 0,64 cm, adalah tebal rencana las.

f_{uw} = tegangan tarik putus logam las.

2. Panjang las maksimum :

$$\text{Panjang las } (L_w) = (2 \cdot b_b) + (2 (b_b - t_{wb}) + (2 (h_b - 2 \cdot t_{fb})))$$

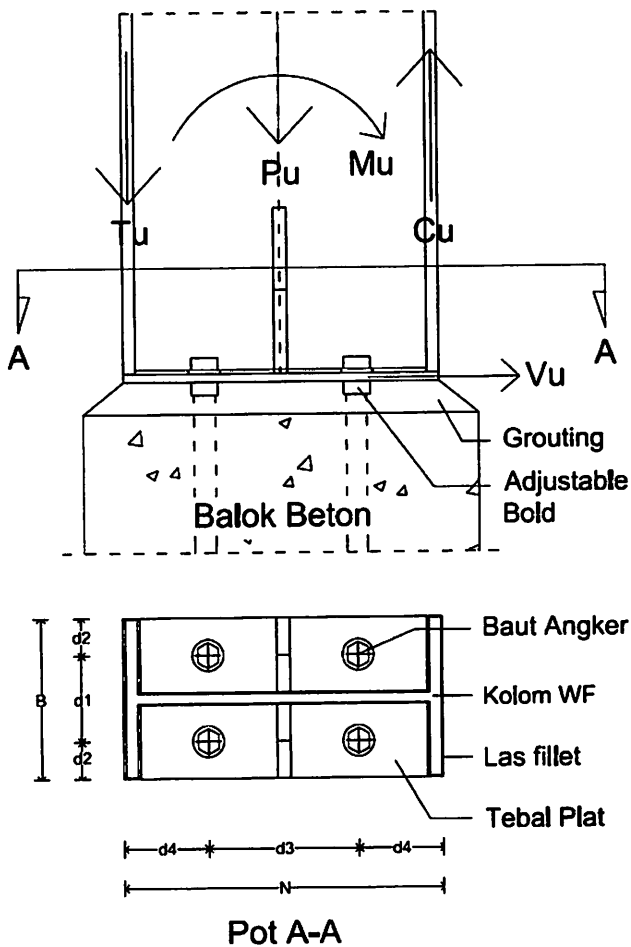
3. Kekuatan yang diberikan oleh fillet :

$$\phi \cdot M_n = \phi \cdot M_p$$

$$T_{u \text{ maks}} = \frac{\phi \cdot M_u}{h_b - t_{fb}}$$

$$T_{\text{las}} = L_w \cdot \phi R_{nw} > T_{u \text{ maks}}$$

2.15.2. Teori Sambungan Pada Kolom



Gambar 2.18 Sambungan Kolom WF - Balok Beton

Keterangan

- M_u = Momen ultimate, momen akibat pembebanan terfaktor
 T_u = Gaya tarik ultimate pada flens balok akibat momen ultimate
 C_u = Gaya tekan ultimate pada flens balok akibat momen ultimate
 P_u = Gaya tekan ultimate yang terjadi pada kolom
 V_u = Gaya geser ultimate yang terjadi pada pelat ujung
 B = Lebar pelat ujung
 N = Panjang pelat ujung
 d_1 = Jarak antar baut arah B
 d_2 = Jarak baut tepi arah B
 d_3 = Jarak antar baut arah N
 d_4 = Jarak baut tepi arah N

A. Penentuan dimensi pelat dasar

$$P_u \leq \phi \cdot P_p$$

$$P_u \leq \phi \cdot (0,85 \cdot f_c \cdot A_1)$$

$$A_1 \geq \frac{P_u}{\phi \cdot 0,85 \cdot f_c}$$

Asumsikan dimensi plat

$$A_1 = B \cdot N$$

Dengan : A_1 = Luas pelat

B = Lebar pelat

N = Panjang pelat

B. Tebal pelat dasar

$$m = 0,5 (N - 0,95 d)$$

$$n = 0,5 (B - 0,8 b_r)$$

$$t_p = \sqrt{\frac{2 \cdot p_u \cdot m^2}{B \cdot N \cdot 0,9 f_y}} \quad \text{atau} \quad t_p = \sqrt{\frac{2 \cdot p_u \cdot n^2}{B \cdot N \cdot 0,9 f_y}}$$

Tergantung mana yang lebih besar, m atau n

C. Perencanaan baut angker

Tegangan yang terjadi

$$f_p = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{S}$$

$$f_{p \max} = \frac{P}{A} + \frac{M}{S} \quad (\text{tegangan tekan}); \quad f_{p \min} = \frac{P}{A} - \frac{M}{S} \quad (\text{tegangan tarik})$$

Yang diperhitungkan adalah gaya angker akibat tarik

$$T_u = \frac{1}{2} f_{p \min} \cdot B$$

Jumlah jarak yang diperlukan

$$n = \frac{A}{A_{Baut}} \quad \text{dengan : } A = \frac{T_u}{\phi \cdot 0,75 \cdot f_y}$$

A = luas penampang angker yang diperlukan untuk menahan gaya tarik

D. Kontrol kekuatan geser

$$R_n = \phi (0,6 F_u^b) m \cdot A_b$$

Dengan : $\phi = 0,65$ faktor reduksi kekuatan untuk fraktur

F_u^b = kekuatan tarik bahan baut (120 Ksi untuk baut mutu A235)

m = jumlah bidang geser (irisan tunggal =1)

A_b = luas penampang bruto penampang baut

$$R_{n \text{ total}} = R_n \cdot N_{baut} > V_u$$

V_u = gaya lintang (geser) ultimate

E. Jarak baut angker

Jarak baut tepi arah B : $1,5 d < S_1 < 12 t_p$ atau 15 cm

Jarak baut tepi arah N : $1,5 d < S_1 < 12 t_p$ atau 15 cm

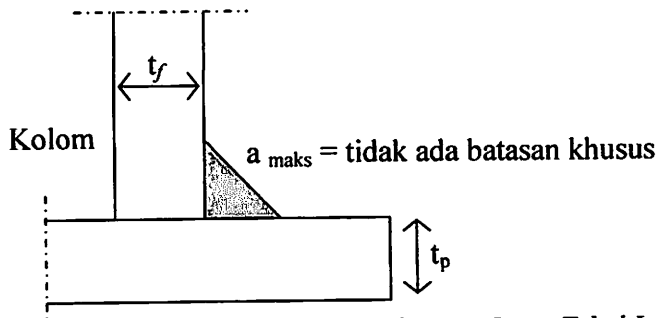
Jarak antar baut arah B : $2,5 d < S_2 < 15 t_p$ atau 20 cm

Jarak antar baut arah N : $2,5 d < S_2 < 15 t_p$ atau 20 cm

(t_p adalah tertipis dalam sambungan)

F. Perencanaan las pada sambungan pelat dasar

Dalam kasus seperti gambar dibawah ini tidak ada khusus untuk ketebalan las maksimum.



Keterangan

T_f = tebal flens

T_p = tebal pelat

Gambar 2.19 Sambungan Las – Tebal Las

Ketentuan dasar yang diberikan oleh las fillet

Las sudut yang memikul gaya terfaktor per satuan panjang las, R_u , harus memenuhi:

$$R_u \leq \phi R_{mv}$$

dengan,

$$\phi f R_{mv} = 0,75 t_l (0,6 f_{inv}) \text{ (las)}$$

$$\phi f R_{mv} = 0,75 t_l (0,6 f_u) \text{ (bahan dasar)}$$

$$\phi f = 0,75 \text{ faktor reduksi kekuatan saat fraktur}$$

Keterangan:

f_{inv} = tegangan tarik putus logam las, MPa

f_u = tegangan tarik putus bahan dasar, MPa

t_l = tebal rencana las, mm

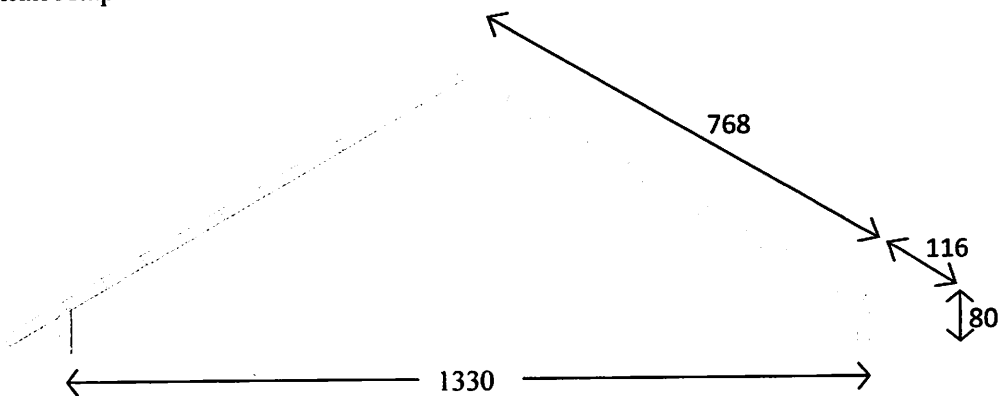
BAB III

PERHITUNGAN KOSTRUKSI

3.1. Data Perencanaan

Bentuk Atap	: Perisai
Luas	: 546 m ²
Kemiringan Atap	: $\alpha = 30^\circ$
Penutup Atap	: Genteng Beton (berat = 50 kg/m ²)
Tek. Angin Rencana	: 25 kg/m ²
Jenis Baja	: Bj 37
Tegangan Leleh	: $F_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$
Type Profil	: WF (Wide Flange)
Gording	: C _{150x50x20x3,2} (Light Lip Channels)

Bentuk Atap :

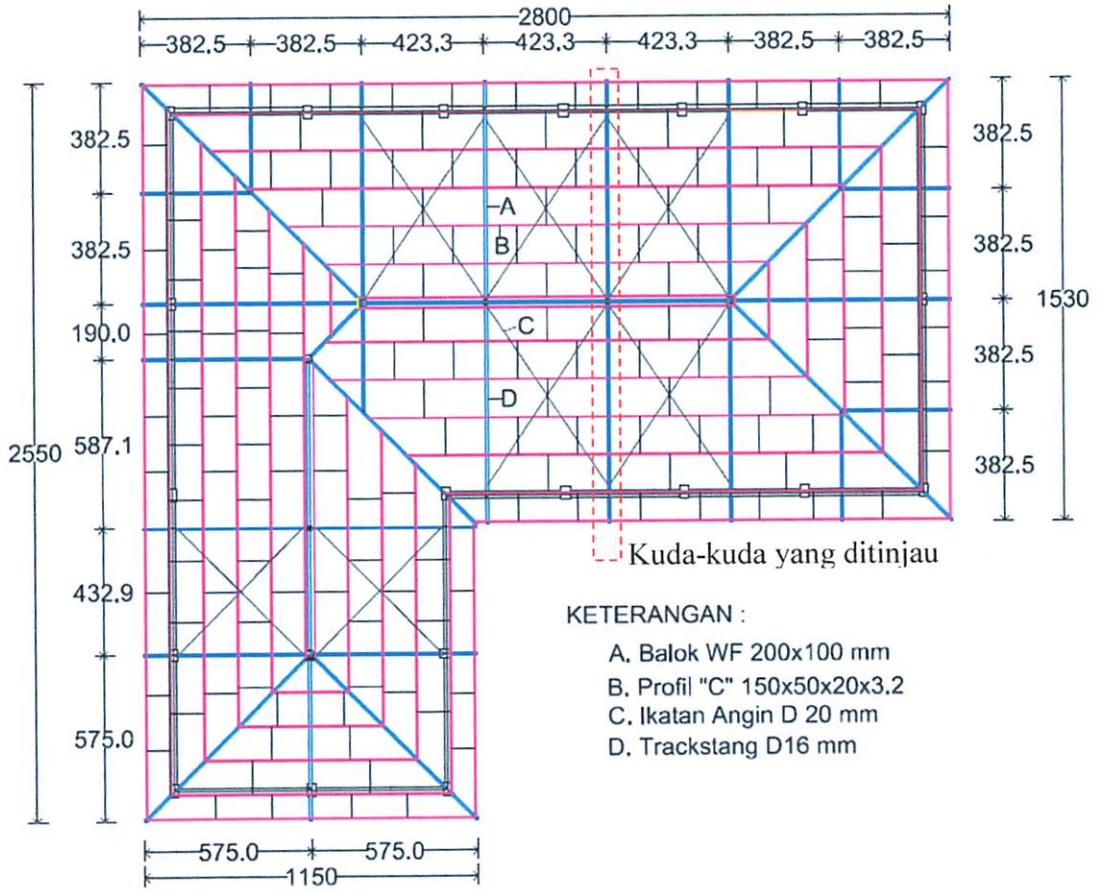


Gambar 3.1 Kuda-kuda Baja WF

3.2. Perhitungan Pembebanan

Perhitungan luas penampang yang ditinjau

Tampak Atas

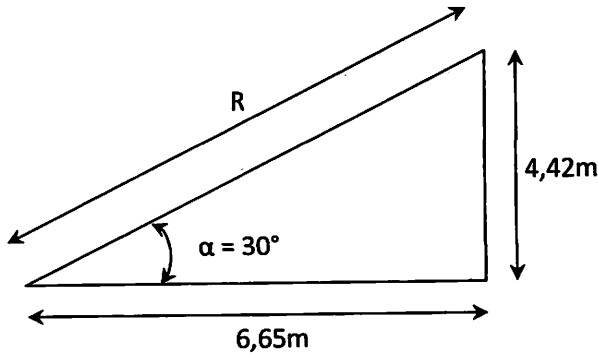


Gambar 3.2 Perletakan Kuda-kuda

Menghitung panjang balok :

Untuk kemiringan atap $\alpha = 30^\circ$

Oversteak = 1,00 m



$$R = \frac{6,65}{\cos 30} = 7,68 \text{ m}$$

$$\text{Jarak antar gording} = \frac{R}{n} = \frac{7,68}{5} = 1,54 \text{ m}$$

Perhitungan Pembebanan ini dihitung menggunakan program STAAD Pro 2004.

3.2.1. Perhitungan Beban Mati

Berat genteng dengan reng dan kaso : 50 kg/m²

Berat gording C_{150x50x20x3,2} : 7,51 kg/m

Di perhitungan Beban Mati pada struktur atap ini menggunakan perintah "Selfweight" pada program STAAD Pro 2004, yaitu : berat sendiri bahan – bahan yang ada pada struktur atap.

3.2.2. Perhitungan Beban Hidup

Beban ini adalah beban yang terdiri dari seorang yang bekerja beserta peralatanya, direncanakan sebesar 100 kg.



Pada perhitungan Beban Hidup ini, di asumsikan berat $P = 100 \text{ kg}$, yang menggunakan perintah “Nodal Load” pada program STAAD Pro 2004, yaitu : beban $P = 100 \text{ kg}$ terpusatkan di tengah bentang gording.

3.2.3. Perhitungan Beban Angin

Tekanan angin direncanakan 25 kg/m^2 .

Perhitungan tekanan angin ini menggunakan program STAAD Pro 2004 3D, yang menggunakan perintah “Plate Load” yang ditinjau dari 4 sisi, yaitu : Angin Timur, Barat, Selatan dan Utara.

Angin Tekan :

$$\begin{aligned} C &= (0,02 \times \alpha) - 0,4 \\ &= (0,02 \times 30) - 0,4 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W1 &= C \times P \times d \times L \\ &= 0,2 \times 25 \times 1 \times 1 \\ &= 5 \end{aligned}$$

Angin Hisap :

$$\begin{aligned} C &= -0,4 \\ W2 &= C \times P \times d \times L \\ &= -0,4 \times 25 \times 1 \times 1 \end{aligned}$$

$$= -10$$

Dimana : P = tekanan angin

d = jarak antar gording

L = jarak antar kuda-kuda

Tabel 3.1 untuk menentukan “Plate Load”:

Arah Angin	Tekan	Hisap
Timur - Barat	5	-10
Barat - Timur	-5	10
Selatan - Utara	5	-10
Utara - Selatan	-5	10

3.2.4. Kombinasi Pembebanan

Struktur baja yang direncanakan harus mampu memikul beban kombinasi.

Kombinasi pembebanan antara lain :

$$1,4 D$$

$$1,2 D + 1,6 L + 0,5 (L_a \text{ atau } H)$$

$$1,2 D + 1,6 L (L_a \text{ atau } H) + (0,5 L \text{ atau } 0,8 W)$$

$$1,2 D + 1,3 W + 0,5 L + 0,5 (L_a \text{ atau } H)$$

$$1,2 D + 1,0 E + 0,5 L$$

$$0,9 D - (1,3 W \text{ atau } 1,0 E)$$

Dimana : D = beban mati L = beban hidup

 L_a = beban hidup atap H = beban hujan

 W = beban angin E = beban gempa

Dari kombinasi beban tersebut, diambil kombinasi pembebanan untuk perhitungan konstruksi atap, yaitu :

$$1,4 D$$

$$1,2 D + 1,6 L + 0,5 (L_a \text{ atau } H)$$

$$1,2 D + 1,6 L (L_a \text{ atau } H) + (0,5 L \text{ atau } 0,8 W)$$

$$1,2 D + 1,3 W + 0,5 L + 0,5 (L_a \text{ atau } H)$$

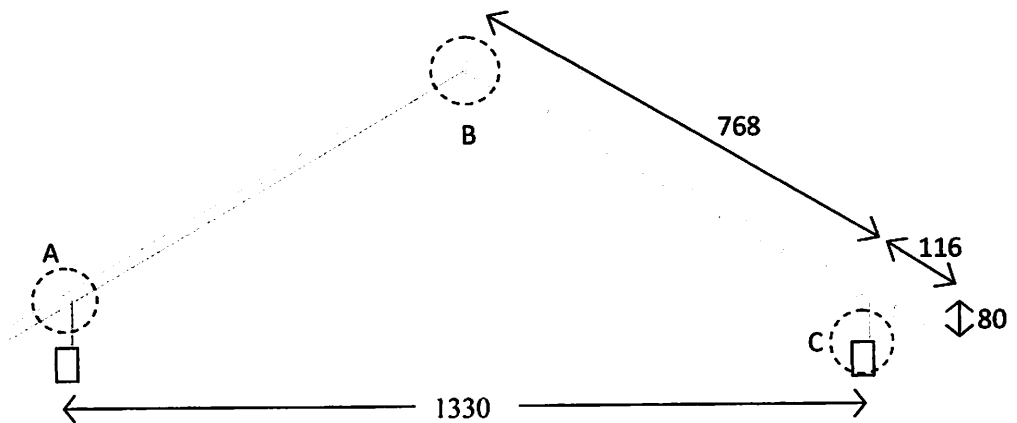
$$0,9 D - (1,3 W \text{ atau } 1,0 E)$$

BAB IV

PERENCANAAN BALOK WF & SAMBUNGAN

4.1. Desain Balok WF

Dalam struktur atap ini, rata-rata memiliki bentuk dasar yang sama. Sebagai contoh dalam perhitungan, diambil salah satu kuda – kuda.



Gambar 4.1 Kuda-kuda Baja WF

Data Profil WF : 200X100

Panjang batang = $L = 7,68$ m

$b = 10$ cm

$h = 20$ cm

$t_f = 0,8$ cm

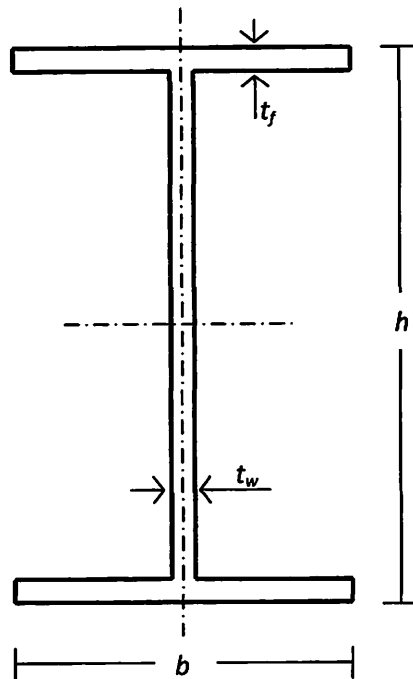
$t_w = 0,55$ cm

$r = 1,1$ cm

$A = 27,16$ cm²

$I_x = 1840$ cm⁴

$I_y = 134$ cm⁴



Gambar 4.2 Dimensi Balok

4.1.1. Stabilitas Terhadap Tekuk Lokal

Suatu penampang harus memiliki kestabilan dalam menghadapi kemungkinan tekuk lokal. Kemampuan suatu balok harus stabilitas tergantung pada ukuran kelangsingan masing-masing elemen pelatnya.

Batasan kelangsingan pelat sayap dan badan dalam stabilitas terhadap tekuk lokal :

$$\lambda_{pf} = \frac{170}{\sqrt{fy}} = \frac{170}{\sqrt{240}} = 10,97$$

$$\lambda_{pw} = \frac{1680}{\sqrt{fy}} = \frac{1680}{\sqrt{240}} = 108,44$$

Kelangsingan pelat sayap dan badan W20x10-1/2"

$$\lambda_f = \frac{b}{tf} = \frac{10}{(0,8 \times 2)} = 6,25 < \lambda_{pf} \text{ (penampang kompak)}$$

$$\lambda_w = \frac{hw}{tw} = \frac{(20 - 2 \times 0,8)}{0,55} = 33,45 < \lambda_{pw} \text{ (penampang kompak)}$$

4.1.2. Stabilitas Terhadap Tekuk Lateral

Suatu penampang harus memiliki kestabilan dalam menghadapi kemungkinan tekuk lateral. Stabilitas tekuk lateral tergantung pada panjang bentang dimensi batang. Apabila penampang balok tidak memenuhi syarat, maka alternatif untuk mengatasinya yaitu dengan memperbesar penampang atau pemberian pengekang lateral dengan jarak tertentu.

Batasan bentang diijinkan dalam stabilitas terhadap tekuk lateral:

$$L_p = 1,76 r_y \sqrt{\frac{E}{fy}} = 1,76 \sqrt{\frac{E I_y}{A fy}} = 1,76 \sqrt{\frac{2,10E+06 \times 134}{27,16 \times 2400}} = 115,64 \text{ cm}$$

Jarak gording sebagai pengekang lateral (L) = 152 cm > L_p

Jarak pengekang lateral cukup dalam menopang stabilitas balok terhadap tekuk lateral

4.1.3. Kapasitas Momen Nominal

Dalam desain plastis, kapasitas momen yang diperhitungan adalah kapasitas momen plastis, sehingga kita menggunakan modulus plastisitas penampang. Berdasarkan perhitungan stabilitas baik terhadap tekuk lokal maupun lateral, penampang memenuhi untuk dihitung secara plastis.

Modulus plastis:

$$\begin{aligned} Z_x &= (b \times t_f) \times (h - t_f) + (t_w \times (h/2 - t_f)^2) \\ &= (10 \times 0,8) \times (20 - 0,8) + (0,55 \times (20/2 - 0,8)^2) \\ &= 200,152 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_y &= b \times (b/2 \times t_f) + t_w^2 \times (h - 2 t_f) \\ &= 10 \times (10/2 \times 0,8) + 0,55^2 \times (20 - 2 \times 0,8) \\ &= 45,566 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Momen ultimate :

$$M_{u_x} = 218311,25 \text{ kgcm} \quad (\text{lihat pda lampiran 1})$$

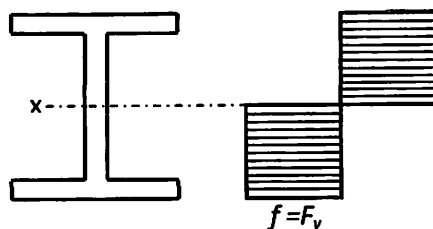
$$M_{u_y} = 4670,56 \text{ kgcm} \quad (\text{lihat pda lampiran 1})$$

(diambil dari hasil perhitungan STAAD Pro, (kombinasi 1) pembebanan 8)

Gaya geser maksimum :

$$V_u = 1708,92 \text{ kg} \quad (\text{lihat pda lampiran 1})$$

(diambil dari hasil perhitungan STAAD Pro, (kombinasi 1) pembebanan 8)



Gambar 4.3 Distribusi Tegangan pada Pembebanan

Kontrol kapasitas momen nominal penampang

$$M_{ux} \leq \phi M_{nx}$$

$$218311,25 \leq \phi M_p$$

$$218311,25 \leq 0,9 \times F_y \times Z_x$$

$$218311,25 \leq 0,9 \times 2400 \times 200,152$$

$$218311,25 \leq 432328,32 \text{ ...OK}$$

$$M_{uy} \leq \phi M_{ny}$$

$$4670,56 \leq \phi M_p$$

$$4670,56 \leq 0,9 \times F_y \times Z_y$$

$$4670,56 \leq 0,9 \times 2400 \times 45,566$$

$$4670,56 \leq 98422,56 \text{ ...OK}$$

Penampang balok mampu menahan momen ultimate

4.1.4. Kapasitas Geser Nominal

Suatu komponen lentur mengakibatkan munculnya gaya geser, pelat badan merupakan elemen utama dalam memikul gaya geser pada penampang profil WF. Kekuatan geser V_n dari penampang didasarkan pada lelehan geser keseluruhan tersebut.

Rasio kerampingan terhadap tekuk pada badan akibat geser

$$\frac{h}{tw} \leq 1,10 \sqrt{\frac{kn \cdot E}{fy}} = \frac{20}{0,55} \leq 1,10 \sqrt{\frac{5 \times 2,1E+06}{2400}} = 36,36 \leq 72,76$$

karena memenuhi syarat maka $V_n = 0,6 F_y A_w$

Kapasitas geser penampang

$$\begin{aligned} V_n &= 0,6 F_y A_w \\ &= 0,6 \times 2400 \times (0,55 \times 33,45) \\ &= 26496 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kontrol kapasitas geser penampang

$$V_u = 1708,92 \text{ kg}$$

$$V_u < \phi V_n$$

$$1708,92 \text{ kg} < 0,9 \times 26496$$

$$1708,92 \text{ kg} < 23846,40 \text{ kg, penampang mampu menahan gaya geser ultimate.}$$

4.1.5. Stabilitas Terhadap Gaya Tekan Tumpu

Pemberian beban terpusat pada balok memungkinkan terjadinya perubahan bentuk pada balok, dalam kasus ini diinjau dari tiga kategori :

- a. Lentur pelat sayap**
- b. Pelelehan lokal badan**
- c. Pelipatan badan**

Masing-masing kategori diatas memiliki kuat tumpu nominal pelat badan (R_b) yang berbeda-beda. Gaya tumpu pelat pada badan memenuhi : $R_u \leq \phi R_n$. Dari ketiga kategori diambil nilai R_b terkecil.

a. Lentur pelat sayap

$$R_b = 6,25 \times t_f^2 \times f_y$$

$$R_b = 6,25 \times 0,8^2 \times 2400$$

$$R_b = 9600 \text{ kg}$$

b. Pelelehan lokal badan akibat beban terpusat saja.

Nilai n diambil dari lebar gording CS 150x50 sebagai landasan beban terpusat, sebesar 5 cm.

LRFD HAL 94

$$R_b = (2,5k + N) t_f t_w$$

$$R_b = (2,5 \times (0,8 + 1,1) + 5) \times 2400 \times 0,55$$

$$R_b = 12870 \text{ kg}$$

c. Pelipatan badan

$$\begin{aligned} R_b &= 0,39 \cdot t_w^2 \cdot \left[1 + 3 \left(\frac{N}{d} \right) \left(\frac{t_w}{t_f} \right)^{1,5} \right] \sqrt{\frac{E \cdot f_y \cdot t_f}{t_w}} \\ &= 0,39 \cdot 0,55^2 \cdot \left[1 + 3 \left(\frac{7}{20} \right) \left(\frac{0,55}{0,8} \right)^{1,5} \right] \sqrt{\frac{2100000 \cdot 240 \cdot 0,8}{0,55}} \\ &= 14419,67 \text{ kg} \end{aligned}$$

Kontrol kapasitas penampang terhadap gaya tumpu

Nilai gaya tumpu perlu (R_u) diambil dari hasil program STAAD Pro 2004.

$$R_u = 258,48 \text{ kg}$$

(lihat pda lampiran 1)

$$R_u \leq \phi \cdot R_n$$

$$258,48 \text{ kg} \leq 0,9 \times 14419,67$$

$$258,48 \text{ kg} \leq 12977,7 \text{ kg}$$

Penampang tidak mengalami perubahan bentuk akibat gaya tumpu

4.1.6. Stabilitas Terhadap Aksi Medan Tarik

Jarak rencana antar pengaku = 768 cm

$$\text{Jika } \frac{h}{t_w} \leq 260$$

$$\text{Tinggi pengaku} = h_b - 2 \cdot t_f = 20 - (2 \cdot 0,8) = 18,4 \text{ cm}$$

$$\text{Syarat : } \frac{a}{h} \leq \left(\frac{260}{h/t_w} \right)^2 \leq 3,0 = \frac{768}{18,4} \leq \left(\frac{260}{18,4/0,55} \right)^2 \leq 3,0 = 42 \leq 60,40 \geq 3,0$$

Karena persamaan diatas tidak dipenuhi maka aksi medan tarik tidak perlu dihitung.

- Kuat tekuk geser elasto-plastis :

Kuat tekuk geser elasto-plastis pelat badan adalah :

$$C_v = 1,10 \cdot \frac{\sqrt{K_n \cdot E / f_y}}{(h/t_w)} = 1,10 \cdot \frac{\sqrt{5 \cdot 2100000 / 2400}}{(18,4/0,55)} = 2,17$$

$$\begin{aligned} V_n &= 0,06 \cdot f_y \cdot A_w \cdot \left[C_v + \frac{(1 - C_v)}{1,15 \cdot \sqrt{(1 + (a/h)^2)}} \right] \\ &= 0,06 \cdot 2400 \cdot (0,55 \cdot 33,45) \cdot \left[2,17 + \frac{(1-2,17)}{1,15 \cdot \sqrt{(1+(665/18,4)^2)}} \right] \\ &= 56803 \end{aligned}$$

$$V_n \leq C_v \cdot (0,6 \cdot f_y) \cdot A_w$$

$$56803 \leq 2,17 \cdot (0,6 \cdot 2400) \cdot (0,55 \cdot 33,45)$$

$$56803 \leq 57617$$

- Kuat tekuk geser elastik :

Kuat tekuk geser elastis adalah

$$\begin{aligned} C_v &= 1,5 \cdot \frac{K_n \cdot E}{f_y} \cdot \frac{1}{(h/t_w)^2} \\ &= 1,5 \cdot \frac{5 \cdot 2100000}{24000} \cdot \frac{1}{(18,4/0,55)^2} = 5,86 \end{aligned}$$

$$V_n = 0,06 \cdot f_y \cdot A_w \cdot \left[C_v + \frac{(1 - C_v)}{1,15 \cdot \sqrt{(1 + (a/h)^2)}} \right]$$

$$= 0,06 \cdot 2400 \cdot (0,55 \cdot 33,45) \cdot \left[5,86 + \frac{(1-5,85)}{1,15 \cdot \sqrt{(1+(665/18,4)^2)}} \right]$$

$$= 151971$$

$$V_n \leq C_v \cdot (0,6 \cdot f_y) \cdot A_w$$

$$151971 \leq 5,86 \cdot (0,6 \cdot 2400) \cdot (0,55 \cdot 33,45)$$

$$151971 \leq 155360$$

4.1.7. Kekuatan Terhadap Interaksi Geser dan Lentur

Interaksi geser dan lentur dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$\frac{M_u}{\phi M_n} + 0,625 \frac{V_u}{\phi V_n} \leq 1,375$$

$$\frac{218311,25}{432328,32} + 0,625 \frac{1708,92}{23846,40} \leq 1,375$$

$$0,550 \leq 1,375 \text{ ...OK}$$

Penampang mampu menahan gaya akibat kombinasi geser dan lentur.

4.1.8. Kontrol Lendutan

Defleksi yang diizinkan terjadi

$$\Delta_{izin} = \frac{L}{240} = \frac{768}{240} = 3,20 \text{ cm}$$

Defleksi yang terjadi pada pertengahan bentang

$$\Delta_{\text{pertengahan bentang}} = \frac{5 \cdot L^2}{48 \cdot E \cdot I_g} \cdot (M_s - 0,1 \cdot (M_a + M_b))$$

Dengan :

$$L = \text{panjang bentang} = 768 \text{ cm}$$

E	= Modulus Elastisitas =	2100000 kg/cm ²
I _g	= Momen Inersia =	1840 cm ⁴
M _s	= Momen Lapangan =	116769,97 kgcm (<i>lihat lampiran 2</i>)
M _a	= Momen Tumpuan =	154525,95 kgcm (<i>lihat lampiran 2</i>)
M _b	= Momen Tumpuan =	218306,88 kgcm (<i>lihat lampiran 2</i>)

$$\Delta = \frac{5 \cdot 768^2}{48 \cdot 2100000 \cdot 1840} \cdot (116769,97 - 0,1 \cdot (154525,95 + 218306,88))$$

$$\Delta = 1,26 \text{ cm} < \Delta_{izin} = 2,77 \text{ cm} \dots \text{OK}$$

4.2. Kolom Pendek Baja (WF)

Desain kolom yang menggunakan profil baja WF (profil balok) adalah balok WF yang berperilaku sebagai kolom yang menerima beban aksial dan gaya momen. Dengan kata lain balok WF tadi ditempatkan sebagai kolom dalam kondisi struktural.

$$\text{Profil WF} = 200 \times 100 \times 5,5$$

$$\text{Tinggi kolom: L} = 0,8 \text{ m} = 800 \text{ mm}$$

$$\text{Gaya tekan akibat beban terfaktor: } N_u = 4269,85 \text{ kg (*lihat lampiran 3*)}$$

4.2.1. Batas Kelangsingan Penampang

$$\text{Flens } \frac{b/2}{t_f} = \frac{100/2}{8} = 6,25$$

$$\text{Web } \frac{h}{t_w} = \frac{200}{5,5} = 36,36$$

$$\frac{250}{\sqrt{f_c}} = \frac{250}{\sqrt{240}} = 16,14$$

$$\frac{665}{\sqrt{f_c}} = \frac{665}{\sqrt{240}} = 42,92$$

$$\frac{b/2}{t_f} < \lambda_r \dots \text{OK}$$

$$\frac{h}{t_w} < \lambda_r \dots \text{OK}$$

Kondisi tumpuan jepit-sendi, $k = 0,8$

Arah sumbu kuat (sumbu x) :

$$\lambda_x = \frac{k \cdot L_x}{r_x} = \frac{0,8 \cdot 800}{8,24} = 77,7$$

$$\lambda_x = \frac{\lambda_x}{\pi} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{77,7}{3,14} \sqrt{\frac{240}{2100000}} = 0,26$$

$$0,25 < 0,26 < 1,2 \text{ maka } \omega_x = \frac{1,43}{1,6 - 0,67 \times 0,26} = 1$$

$$N_n = A_g \cdot f_{cr} = A_g \cdot \frac{f_y}{\omega_x} = 271,6 \cdot \frac{240}{1} = 64857 \text{ kg}$$

Arah sumbu lemah (sumbu y) :

$$\lambda_x = \frac{k \cdot L_y}{r_y} = \frac{0,8 \cdot 800}{2,22} = 288,3$$

$$\lambda_x = \frac{\lambda_y}{\pi} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{5,82}{3,14} \sqrt{\frac{240}{2100000}} = 0,98$$

$$0,25 < 0,98 < 1,2 \text{ maka } \omega_x = \frac{1,43}{1,6 - 0,67 \times 0,98} = 1,52$$

$$N_n = A_g \cdot f_{cr} = A_g \cdot \frac{f_y}{\omega_x} = 271,6 \cdot \frac{240}{1,52} = 42957 \text{ kg}$$

4.2.2. Perencanaan Akibat Gaya Tekan

Suatu komponen struktur yang mengalami gaya tekan konsentris akibat beban terfaktor N_u , harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

$$\text{Nilai : } N_u = 4269,85 \text{ kg}$$

$$\phi_n = 0,85 \quad (\text{faktor reduksi dari tabel 6.4-2 SNI 03-1729-2002})$$

$$N_n = 64857 \text{ kg}$$

$$N_u \leq \phi_n N_n$$

$$4269,85 \leq 0,85 \cdot 64857$$

$$4269,85 \text{ kg} \leq 55128,53 \text{ kg}$$

4.2.3. Persamaan Interaksi Aksial–Momen

Dalam segala hal, salah satu dari dua persamaan interaksi aksial momen berikut ini harus dipenuhi oleh setiap komponen struktur prismatis simetris ganda dan simetris tunggal.

$$\text{Untuk } \frac{N_u}{\phi \cdot N_n} < 0,2 : \frac{N_u}{2 \cdot \phi \cdot N_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi_b M_{nx}} + \frac{M_{uy}}{\phi_b M_{ny}} \right) \leq 1,0$$

$$\text{Untuk } 0,073 < 0,2 : \frac{4269,85}{2 \cdot 0,9 \cdot 64857} + \left(\frac{245720,27}{0,9 \cdot 432328,32} + \frac{4670,56}{0,9 \cdot 98422,56} \right) \leq 1,0$$
$$0,073 < 0,2 : 0,65 \leq 1,0$$

4.3. Gording

2.1.1. Idealisasi Struktur

Gording dianggap sebagai balok diatas dua perletakan sendi pada balok WF dalam arah tegak lurus bidang atap. Gording memikul beban gravitasi yang menerima gaya normal tekan akibat beban angin, beban atap dan beban sendiri gording.

2.1.2. Teori yang digunakan

- Data perencanaan pada gording:

Jarak antar kuda-kuda = 575 cm = 5,75 m.

Jarak gording = 154 cm = 1,54 m.

Dimensi gording = C_{150x50x20x3,2} (*Light Lip Channels*).

Perhitungan gording pada struktur atap ini menggunakan Program Bantu STAAD Pro 2004, maka dimensi gording yang digunakan ini di coba-coba sampai *Pass* (tidak ada *Fail*) dan untuk menghemat secara ekonomis *Stress Ratio* pada gording mendekati nilai 1,0. Letak penampang gording pada balok WF harus di putar mengikuti kemiringan atap dengan cara menggunakan perintah “*Beta Angle*”, dan gording dianggap sebagai tumpuan menerus, pada kedua ujung gording harus di “*Release*”, jadi momen yang

terjadi pada gording sama dengan nol (pada tumpuan yang di release) dan gaya yang bekerja pada gording hanya momen dan gaya lintang (di lapangan).

- Beban yang bekerja pada gording:

Beban Mati :

- Beban mati ini menggunakan perintah **"Selfweight"** -1, pada Program Bantu STAAD Pro 2004, yaitu: berat sendiri elemen konstruksi (gording) dianggap 100% (1 kali), minus menunjukkan arah gravitasi yang berlawanan dengan arah sumbu global.

Beban Hidup :

1. Beban hidup orang bekerja $P = 100$ kg. Menggunakan perintah **"Nodal Load"** pada sumbu global $F_y = -100$ kg. Ditinjau dari dua keadaan:
 - Bekerja 1 orang di tengah-tengah bentang.
 - Bekerja 2 orang bersebelahan di tengah-tengah bentang.

Dari kedua hasilnya di ambil momen maksimum yang terbesar pada bentang.

Beban Hujan :

Ketebalan air hujan pada atap sebesar 5 cm dengan beban terbagi rata menggunakan perintah **"Plate Load"** dengan modelisasi sebagai **"meshing plate"** pada sumbu Global $Y = W1 = -0,05$ kg/m². (PPUG 87)

Beban Angin :

Tekanan angin direncanakan 25 kg/m². Perhitungan tekanan angin ini menggunakan Program Bantu STAAD Pro 2004 arah 3D, yang menggunakan perintah **"Plate Load"** pada sumbu Local $Z = W1 = -5$ dan -10 kg/m². yang ditinjau dari 4 sisi, yaitu : Angin Timur, Barat, Selatan dan Utara.

Angin Tekan :

$$\begin{aligned} C &= (0,02 \times \alpha) - 0,4 \\ &= (0,02 \times 30) - 0,4 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W1 &= C \times P \times d \times L \\ &= 0,2 \times 25 \times 1 \times 1 \\ &= 5 \end{aligned}$$

Angin Hisap :

$$\begin{aligned} C &= -0,4 \\ W2 &= C \times P \times d \times L \\ &= -0,4 \times 25 \times 1 \times 1 \\ &= -10 \end{aligned}$$

Tabel 4.1 untuk nilai "Plate Load" pada sumbu Local Z, W1 :

Arah Angin	Tekan (kg/m ²)	Hisap (kg/m ²)
Timur - Barat	5	-10
Barat - Timur	-5	10
Selatan - Utara	5	-10
Utara - Selatan	-5	10

Kombinasi Pembebanan :

Kombinasi pembebanan untuk perhitungan konstruksi atap ini menggunakan perintah "**Define Combinations**" isi nilai faktor sesuai dengan SNI 03-1729-2002, yaitu :

Kombinasi 1 = 1,4 mati

Kombinasi 2 = 1,2 mati + 1,6 hidup + 0,5 hujan

Kombinasi 3 = 1,2 mati + 1,6 hidup + 0,8 angin U-S

Kombinasi 4 = 1,2 mati + 1,6 hidup + 0,8 angin S-U

Kombinasi 5 = 1,2 mati + 1,6 hidup + 0,8 angin T-B

Kombinasi 6 = 1,2 mati + 1,6 hidup + 0,8 angin B-T

Kombinasi 7 = 1,2 mati + 1,3 hidup + 0,5 angin U-S + 0,5 hujan

Kombinasi 8 = 1,2 mati + 1,3 hidup + 0,5 angin S-U + 0,5 hujan

Kombinasi 9 = 1,2 mati + 1,3 hidup + 0,5 angin T-B + 0,5 hujan

Kombinasi 10 = 1,2 mati + 1,3 hidup + 0,5 angin B-T + 0,5 hujan

Kombinasi 11 = 0,9 mati + 1,3 angin U-S

Kombinasi 12 = 0,9 mati + 1,3 angin S-U

Kombinasi 13 = 0,9 mati + 1,3 angin T-B

Kombinasi 14 = 0,9 mati + 1,3 angin B-T

4.4. Balok Tarik (Trackstang)

Trackstang dianggap sebagai batang tarik yang berfungsi untuk memperkecil lendutan arah y. Perhitungan ini menggunakan Program bantu STAAD Pro 2004, yaitu : trackstang pada atap ini dimodelisasikan sebagai “**Tension Only**” (batang tarik). Karena penampang yang kecil tidak memungkinkan untuk menerima gaya tekan atau momen.

Perencanaan Trekstang ini menggunakan jenis besi bulat (besi beton) berukuran \varnothing 16 mm, panjang 164 cm, dengan Tegangan Leleh (f_y) = 2800 kg/cm².

Kontrol syarat diameter minimum:

(PPBBI pasal 3.3-4)

$$D > \frac{L}{500}$$

$$1,6 > \frac{164}{500}$$

$$1,6 \text{ cm} > 0,33 \text{ mm}$$

Kontrol tegangan :

$$P = \text{ gaya aksial} = 23,44 \text{ kg} \quad (\text{lihat pada lampiran 4})$$

$$\begin{aligned} A &= \text{Luas penampang bersih} = \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 0,6^2 \\ &= 1,13 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{P}{A} \leq f_y \\ &= \frac{23,44}{1,13} \leq 2800 \\ &= 20,74 \text{ kg/cm}^2 \leq 2800 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

4.5. Ikatan Angin Atap

Perhitungan ini menggunakan Program bantu STAAD Pro 2004, yaitu : Ikatan Angin pada atap ini dimodelisasikan sebagai “**Tension Only**” (batang tarik). Karena penampang yang kecil tidak memungkinkan untuk menerima gaya tekan atau momen.

Perencanaan Ikatan Angin ini menggunakan jenis besi bulat (besi beton) berukuran $\varnothing 20$ mm, panjang 887 cm, dengan Tegangan Leleh (f_y) = 2800 kg/cm².

Kontrol syarat diameter minimum:

(PPBBI pasal 3.3-4)

$$\begin{aligned} D &> \frac{L}{500} \\ 2 &> \frac{887}{500} \\ 2 \text{ cm} &> 1,77 \text{ mm} \end{aligned}$$

Kontrol tegangan :

$$P = \text{ gaya aksial} = 0,780 \text{ kg} \quad (\text{lihat pada lampiran 5})$$

$$\begin{aligned} A = \text{ Luas penampang bersih} &= \pi \cdot r^2 \\ &= 3,14 \cdot 0,9^2 \\ &= 2,54 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{P}{A} \leq f_y \\ &= \frac{0,780}{2,54} \leq 2800 \\ &= 0,31 \text{ kg/cm}^2 \leq 2800 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

4.6. Balok Kuda-kuda (balok beton pada tumpuan kuda-kuda)

Balok adalah bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk menopang beban yang di atasnya dan menyalurkan ke kolom. Perencanaan balok beton bertulang bertujuan untuk menghitung tulangan dan membuat detail-detail konstruksi untuk menahan momen-momen lentur ultimit, gaya-gaya lintang, dan momen-momen puntir lengan cukup kuat. Pada perhitungan struktur ini menggunakan program bantu STAAD Pro 2004.

Perhitungan Balok Tulangan Rangkap (tulangan tarik dan tekan) :

Diketahui Data perencanaan sebagai berikut :

$$f_c' = K300 = 0,83 \times 300 = 249 \text{ kg/cm}^2 = 25 \text{ MPa}$$

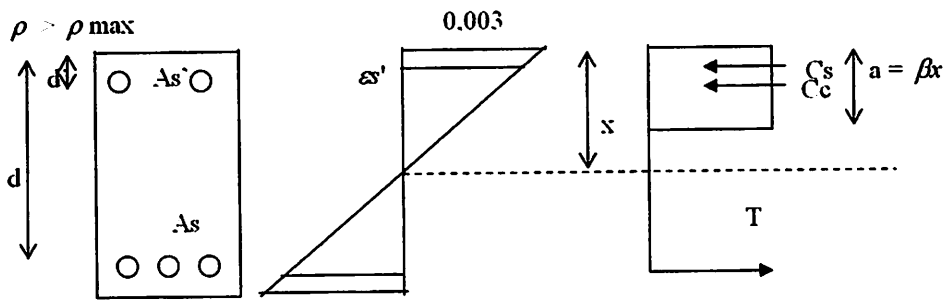
$$f_y \text{ (tul. pokok)} = 2800 \text{ kg/cm}^2 = 280 \text{ MPa}$$

$$\text{Panjang bentang} = 665 \text{ cm} = 6,65 \text{ m}$$

Diameter tul. utama = $\varnothing 16 \text{ mm} = 1,6 \text{ cm}$

Diameter sengkang = $\varnothing 10 \text{ mm} = 1,0 \text{ cm}$

Momen union = $362188.78 \text{ kgm} = 35,519 \text{ KNm}$ (lihat lampiran 6)



Gambar 4.4 Tegangan Tulangan Rangkap

$$\text{Tinggi balok : } H_{\min} = \frac{1}{16} \cdot L = \frac{1}{16} \cdot 6,65 = 0,42 \text{ m}$$

$$\text{Diambil } h = 0,5 \text{ m dan } b = 0,5 \cdot h = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Jadi, dimensi balok} = h = 0,5 \text{ m}$$

$$b = 0,25 \text{ m}$$

$$= 25/50 \text{ cm} = 250/500 \text{ mm}$$

$$d = 500 - 40 - 1,0 - (\frac{1}{2} \times 16) = 442 \text{ mm}$$

$$\text{Momen nominal } M_n = M_u / \phi = 35,519 / 0,8$$

$$= 44,40 \text{ KNm} = 44398750 \text{ Nmm}$$

$$\rho = 0,75 \cdot \rho_b$$

$$\text{dimana } \rho_b = \left(\frac{f'_c \cdot \beta_1}{f_y} \cdot \frac{600}{600 + f_y} \right)$$

$$\beta_1 = \text{untuk } f'_c \leq 30 \text{ MPa} = 0,85$$

$$\rho b = \left(\frac{0,85 \cdot 25 \cdot 0,85}{280} \cdot \frac{600}{600 + 280} \right)$$

$$= 0,052$$

$$\rho = 0,75 \cdot 0,052 = 0,039$$

$$X_b = \frac{0,003 \cdot E_s}{0,003 \cdot E_s + f_y} \cdot d = \frac{0,003 \cdot 2100000}{0,003 \cdot 2100000 + 280} \cdot 442 = 423,19 \text{ mm}$$

$$X_{maks} = 0,75 \cdot X_b = 0,75 \cdot 423,19 = 317,39 \text{ mm}$$

$$C_{maks} = 0,85 \cdot f'_c \cdot b \cdot \beta \cdot X_{maks}$$

$$= 0,85 \cdot 25 \cdot 250 \cdot 0,85 \cdot 317,39 = 142,75 \text{ KNm}$$

$$M_{ncmaks} = C_{maks} \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$a = \beta \cdot X_{maks} = 0,85 \cdot 317,39 = 269,78$$

$$M_{ncmaks} = 142,75 \cdot \left(442 - \frac{269,78}{2} \right) = 4,39 \text{ KNm}$$

$$M_{ns} = M_n - M_{ncmaks} = 44,40 - 4,38 = 40,01 \text{ KNm}$$

$$M_{ns} = C_s \cdot (d - d')$$

$$C_s = \frac{M_{ns}}{d - d'} = \frac{4001}{442 - 58} = 104,205 \text{ KN}$$

$$\varepsilon_{s'} = \frac{X_{maks} - d'}{X_{maks}} \cdot \varepsilon_c = \frac{317,39 - 58}{317,39} \cdot 0,003 = 0,0025 > \varepsilon_y = 0,002$$

$$C_s = A_{s'} \cdot (f_y - 0,85 \cdot f'_c)$$

$$\text{dimana } A_{s'} = \frac{C_s}{f_y - 0,85 \cdot f'_c} = \frac{1042,05}{280 - 0,85 \cdot 25} = 402,59 \text{ mm}^2$$

Dipakai : Diameter Ø tulangan D 16 mm

$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 16^2 = 200,96 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{A_{s\text{perlu}}}{A_s} = \frac{402,59}{200,96} = 2 \text{ buah} \approx 3 \text{ buah}$$

Dipakai : Diameter Ø tulangan 3 D 16 mm

$$A_s = 3 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 16^2 = 602,88 \text{ mm}^2$$

$$A_s \text{ pakai} = 602,88 \text{ mm}^2 > A_s \text{ perlu} = 402,59 \text{ mm}^2 \dots \text{OK}$$

$$T = C_{\text{maks}} + C_s = 142,75 + 104,205 = 247 \text{ KN}$$

$$T = A_s \cdot f_y$$

$$\text{dimana } A_s = \frac{T}{f_y} = \frac{247000}{280} = 882,143 \text{ mm}^2$$

Dipakai : Diameter Ø tulangan D 16 mm

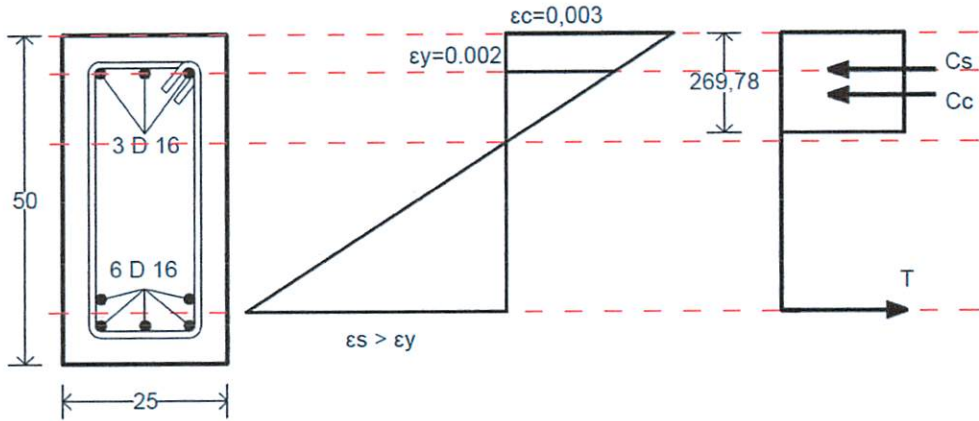
$$A_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 16^2 = 200,96 \text{ mm}^2$$

$$n = \frac{A_{s\text{perlu}}}{A_s} = \frac{882,143}{200,96} = 4,39 \text{ buah} \approx 5 \text{ buah}$$

Dipakai : Diameter Ø tulangan 6 D 16 mm

$$A_s = 6 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 16^2 = 1004,800 \text{ mm}^2$$

$$A_s \text{ pakai} = 1004,800 \text{ mm}^2 > A_s \text{ perlu} = 882,143 \text{ mm}^2 \dots \text{OK}$$



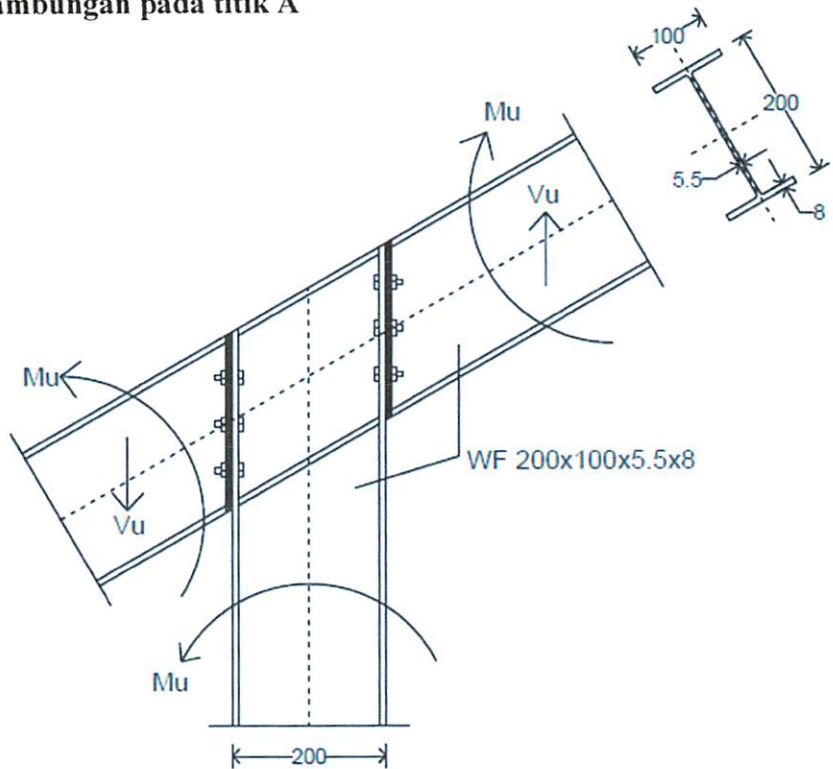
Gambar 4.5 Tulangan Rangkap

$$\frac{\varepsilon_s}{0,003} = \frac{442 - 317,39}{317,39}$$

$$\varepsilon_s = 0,0025 > \varepsilon_y = 0,002$$

4.7. Sambungan

4.7.1. Sambungan pada titik A



Gambar 4.6 Sambungan Ujung Balok - Kolom

Dari hasil perhitungan STAAD Pro 2004, diperoleh:

$$M_u = 154525,95 \text{ kgcm} \quad (\text{lihat pada lampiran 2-Ma})$$

$$V_u = 1708,92 \text{ kg} \quad (\text{lihat pada lampiran 1})$$

A. Kontrol daerah panel :

- Kuat geser nominal yang terjadi pada plat badan kolom

$$V_n = 0,6 \cdot f_y \cdot A_w \quad (\text{SNI 03-1729-2002, Hal.46.PS.8.8.3})$$

$$= 0,6 \cdot 2400 \cdot 27,16 = 39110 \text{ kg}$$

$$\phi V_n = 0,9 \cdot 39110 = 35199 \text{ kg}$$

- Kuat geser daerah panel harus memenuhi syarat :

$$V_u \leq \phi V_n \quad (\text{SNI 03-1729-2002, Hal.45.PS.8.8.2})$$

$$1708,92 \text{ kg} \leq 35199 \text{ kg}$$

Karena persamaan diatas memenuhi maka daerah panel tidak perlu dipasang pengaku.

B. Perhitungan jumlah baut :

Data perencanaan : baut $\text{Ø}5/8'' = 1,588 \text{ cm}$

$$\text{Luas penampang baut} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 1,588^2 = 1,98 \text{ cm}^2.$$

Mutu baut A 325 dimana kekuatan tarik minimumnya $(F_u^b) = 8274 \text{ kg/cm}^2$.

a. Kuat geser nominal baut :

$$\phi R_n = \phi_f \cdot r_l \cdot f_u^b \cdot A_b \quad (\text{SNI 03-1729-2002, Hal.100.PS.13.2.2.1})$$

Dimana :

$r_l = 0,5$ untuk baut tanpa ulir pada bidang geser.

$r_l = 0,4$ untuk baut dengan ulir pada bidang geser.

$\phi_f = 0,75$ adalah faktor reduksi kekuatan untuk fraktur.

f_u^b = adalah tegangan tarik putus baut

A_b = adalah luas bruto penampang baut pada daerah berulir

$$\begin{aligned}\phi R_n &= 0,75 \cdot 0,4 \cdot 8274 \cdot 1,98 \\ &= 4914,756 \text{ kg}\end{aligned}$$

b. Kekuatan nominal baut dalam tarik :

$$\phi R_n = \phi_f \cdot 0,75 \cdot f_u^b \cdot A_b \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal. } 100.\text{PS. } 13.2.2.1)$$

Dimana :

$\phi_f = 0,75$ adalah faktor reduksi kekuatan saat fraktur.

$$\begin{aligned}\phi R_n &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 8274 \cdot 1,98 \\ &= 9215,1675 \text{ kg}\end{aligned}$$

c. Kuat nominal tumpu desain :

$$\phi R_n = 2,4 \cdot \phi_f \cdot d_b \cdot t_p \cdot f_{ut} \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal. } 101.\text{PS. } 13.2.2.4)$$

Dimana :

d_b = adalah diameter baut nominal pada daerah tak berulir.

$t_p = 0,8$ cm tebal bagian yang disambung.

f_{ut} = kekuatan tarik dari bahan plat ; 75 ksi = 5171,25 kg/cm².

$$\begin{aligned}\phi R_n &= 2,4 \cdot 0,75 \cdot 1,588 \cdot 0,8 \cdot 5171,25 \\ &= 11825 \text{ kg}\end{aligned}$$

d. Jarak baut :

Jarak baut tepi

$$1,5d \leq s \leq 3d$$

$$1,5 \cdot 1,588 \leq s \leq 3 \cdot 1,588$$

$$2,382 \text{ cm} \leq s \leq 4,764 \text{ cm, diambil } 3,5 \text{ cm}$$

Jarak antar baut

$$2,5d \leq s \leq 7d$$

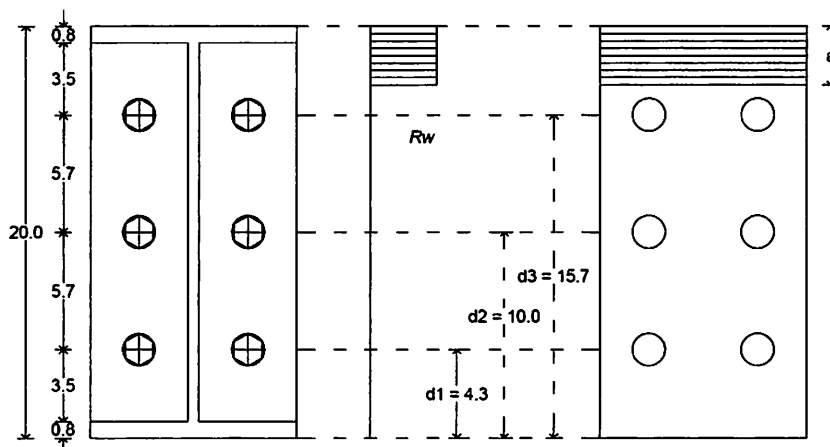
$$2,5 \cdot 1,588 \leq s \leq 7 \cdot 1,588$$

$$3,97 \text{ cm} \leq s \leq 11,116 \text{ cm, diambil } 5,7 \text{ cm}$$

Direncanakan jumlah baut untuk arah horizontal = 2 baut dan arah vetikal = 3 baut, dengan jumlah 6 baut.

e. Kontrol gaya tarik yang terjadi :

- *Cara platis*



Gambar 4.7 Perletakan Baut Cara Platis



Asumsi $0 < a < 4,3$ cm

$$d_1 = 4,3 \text{ cm}$$

$$d_2 = 10 \text{ cm}$$

$$d_3 = 15,7 \text{ cm}$$

- ❖ Digunakan baut $\text{Ø}5/8'' = 1,588$ cm, Luas penampang baut = $1,98 \text{ cm}^2$.
- ❖ Mutu baut A325 dimana kekuatan tarik minimumnya (F_u^b) = 8274 kg/cm^2 .
- ❖ n_1 = jumlah baut dalam 1 baris = 2
- ❖ n_2 = jumlah baut dalam 1 kolom = 3

Asumsi $0 < a < 4,3$ cm

$$R_n = n_1 \cdot f_u^2 \cdot 0,75 \cdot A_b \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal. } 100.\text{PS. } 13.2.2.1)$$

$$f_y \cdot a \cdot b = n_1 \cdot f_u^2 \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot n_2$$

$$a = \frac{n_1 \cdot f_u^2 \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot n_2}{f_y \cdot b}$$

$$a = \frac{2 \cdot 8274 \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 1,588^2 \cdot 3}{2400 \cdot 20}$$

$$= 1,536 \text{ cm} = 15,36 \text{ mm} \dots \text{ OK}$$

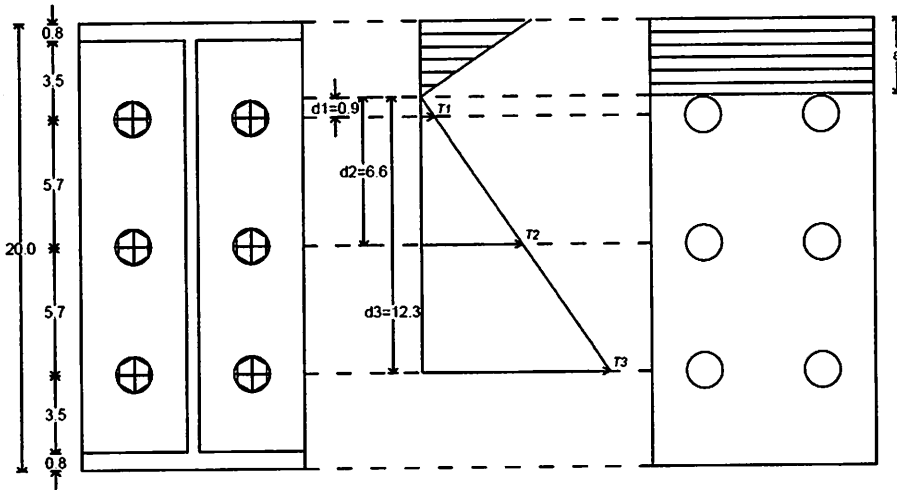
$$M_d = [-\phi_f \cdot n_1 \cdot f_u^b \cdot 0,75 \cdot A_b (d_1 + d_2 + d_3)] + [\phi_f \cdot a \cdot b \cdot f_y (d - a/2)]$$

$$= [-0,75 \cdot 2 \cdot 8274 \cdot 0,75 \cdot 1,98(4,3 + 10 + 15,7)] +$$

$$\left[0,9 \cdot 1,536 \cdot 20 \cdot 2400(20 - 1,536/2) \right]$$

$$= 723233 \text{ kgcm} > M_u = 154525,95 \text{ kgcm} \dots \text{ OK}$$

- Cara elastis



Gambar 4.8 Perletakan Baut Cara Elastis

Dengan statis momen pada serat atas, diperoleh :

$$a = \sqrt{\frac{(a + d_1) + (a + d_2) + (a + d_3)}{b} \cdot 1 \cdot \pi \cdot d_b^2}$$

$$= \sqrt{\frac{(4,3) + (10) + (15,7)}{20} \cdot 1 \cdot 3,14 \cdot 1,588^2} = 3,4 \text{ cm} < 4,3 \text{ cm} \dots \text{OK}$$

$$I = \frac{a^2 \cdot b}{3} + \sum n \cdot A_b \cdot d_a^2 = \frac{3,4^2 \cdot 20}{3} + \sum 2 \cdot 1,98 \cdot (0,9^2 \cdot 6,6^2 \cdot 12,3^2)$$

$$= 852 \text{ cm}^4$$

Gaya yang diterima 1 baut pada jarak terluar :

$$T = \frac{M_u \cdot A_b \cdot d_a}{I} = \frac{154525,95 \cdot 1,92 \cdot 12,3}{852} = 4417,05 \text{ kg}$$

Kontrol kekuatan 1 baut :

$$R_n = 0,75 \cdot f_u^b \cdot A_b$$

$$= 0,75 \cdot 8274 \cdot 1,98$$

$$= 12286,89 \text{ kg} > T = 4417,05 \text{ kg} \dots \text{OK (sambungan kuat)}$$

f. Tegangan geser gaya geser:

Gaya geser yang diterima 1 baut :

$$V_{baut} = \frac{V_u}{n} = \frac{1708,92}{6} = 284,820 \text{ kg} \leq \phi R_n = 4914,756 \text{ kg} \dots \text{OK}$$

Tegangan geser yang dipikul 1 baut :

$$f_v \text{ baut A325} = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_v = \frac{V_{baut}}{A_{baut}} = \frac{284,820}{1,98} = 143,85 \text{ kg/cm}^2 \leq 2100 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{OK}$$

g. Kontrol kombinasi geser dan tarik :

Satu baut yang hanya memikul gaya geser terfaktor. V_r dalam permukaan friksi harus memenuhi :

$$V_u < V_d (= \phi V_n) \quad (\text{SNI 03-1729-2002, Hal.102.PS.13.2.3.1})$$

$$\text{Dimana : } V_d = \phi V_n = 1,13 \cdot \phi \cdot \mu \cdot m \cdot T_b$$

$$\phi = 1 \text{ untuk lubang standart.}$$

$$\mu = \text{koefisien gesek} = 0,25$$

$$m = \text{jumlah bidang geser}$$

$$T_b = \text{gaya tarik baut minimum, untuk baut dengan } \emptyset 15,88 \text{ mm} \\ \text{gaya tarik minimum} = 95 \text{ KN} = 95000 \text{ kg}$$

$$(\text{SNI 03-1729-2002, Hal.172.Tab.18.2.-1})$$

$$\phi V_n = 1,13 \cdot \phi \cdot \mu \cdot m \cdot T_b$$

$$= 1,13 \cdot 1 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 95000 = 26837,5 \text{ kg}$$

Kombinasi geser dan tarik pada sambungan tipe friksi :

(SNI 03-1729-2002, Hal.103.Ps.13.2.3.3)

$$V_d = \phi \cdot V_n \cdot \left[1 - \frac{T}{1,13 \cdot T_b} \right] = 26837,5 \cdot \left[1 - \frac{4417,05}{1,13 \cdot 95000} \right]$$
$$= 25733,238 \text{ kg} \geq V_u = 1708,92 \text{ kg} \dots \text{OK}$$

h. Perencanaan pelat ujung :

Dipakai plat dengan lebar $b = 100 \text{ mm}$ dan tingi $h = 200 \text{ mm}$

Gaya yang bekerja pada pelat ujung bagian flens balok

$$T_u = \frac{M_u}{0,95 \cdot h_b} = \frac{154525,95}{0,95 \cdot 20} = 8133 \text{ kg}$$

Effective span

Diasumsi las fillet $\frac{1}{4}$ "

$$P_e = P_f - \left(\frac{d_b}{4} \right) - 0,707 \cdot w$$

Dimana : P_f = jarak antar garis tengah baut ke permukaan didekat sayap tarik. $d_b + \frac{1}{2}$ "

w = lebar las fillet

d_b = diameter baut.

$$P_e = (5/8" + 1/2") - \left(\frac{5/8"}{4} \right) - 0,707 \cdot 1/4"$$
$$= (1,588 + 1,27) - \left(\frac{1,588}{4} \right) - 0,707 \cdot 0,64$$
$$= 2,0085 \text{ cm}$$

$C_a = 1,13$ (lihat tabel 4.1, asumsi $F_y = 36 \text{ ksi}$)

Tabel 4.1, Nilai C_a

F_y (ksi)	A325	A490
36	1,13	1,14
42	1,11	1,13
50	1,09	1,12
55	1,08	1,10
65	1,06	1,08

$$C_b = \sqrt{\frac{b_f}{b_x}} = \sqrt{\frac{20}{20}} = 1$$

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{20 \cdot 0,8}{20 \cdot 0,55} = 1,45$$

$$\frac{P_e}{d_b} = \frac{2,0085}{1,588} = 1,264$$

$$\alpha_m = 1,13 \cdot 1 \cdot 1,5^{1/2} \cdot 1,264^{1/4} = 1,47$$

$$M_e = 1,47 \cdot 8133 \cdot \left(\frac{1,264}{4}\right) = 3777,92 \text{ kgcm}$$

Tebal pelat ujung :

$$t_p = \sqrt{\frac{4 \cdot M_e}{b_s \cdot 0,9 \cdot F_y}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3777,92}{20 \cdot 0,9 \cdot 2400}} = 0.59 \text{ cm}$$

Maka digunakan pelat penyambung dengan lebar = 100 dan tinggi 200 mm dan tebal = 0,8 mm sama dengan tebal flensnya kolom.

i. Perencanaan las pada sambungan pelat ujung :

Direncanakan las fillet dengan ketentuan :

Tebal plat = 8 mm

Tebal minimum las fillet :

(lihat pada tabel. 12)

Untuk $\frac{1}{4}'' \leq T \leq \frac{1}{2}'' = 6,4 \leq T \leq 12,7$, maka $t_{e \text{ min fillet}} = 3/16'' = 0,5 \text{ cm}$

Tebal yang diambil :

$$t_e = \frac{1}{4} \text{ " } = 0,64 \text{ cm}$$

digunakan ukuran nominal las fillet (t_e) = $\frac{1}{4}$ " = 0,64 cm

j. Kekuatan desain las fillet :

$$\phi R_{nw} = 0,75 \cdot t_e (0,6 \cdot F_{EXX}) \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.110.Ps.13.5.4.2})$$

Dimana :

t_e = 12,7 cm, adalah tebal rencana las.

F_{EXX} = tegangan tarik putus logam las.

$$= 70 \text{ ksi} = 70 \cdot 6,89 = 482,3 \text{ MPa} = 4823 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} \phi R_{nw} &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot f_{uw}) \cdot t_e \\ &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 4823) \cdot 12,7 \\ &= 1389,024 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

k. Panjang las maksimum :

$$\begin{aligned} \text{Panjang las (Lw)} &= (2 \cdot b_b) - t_w \\ &= (2 \cdot 10) - 0,55 \\ &= 19,45 \text{ cm} \end{aligned}$$

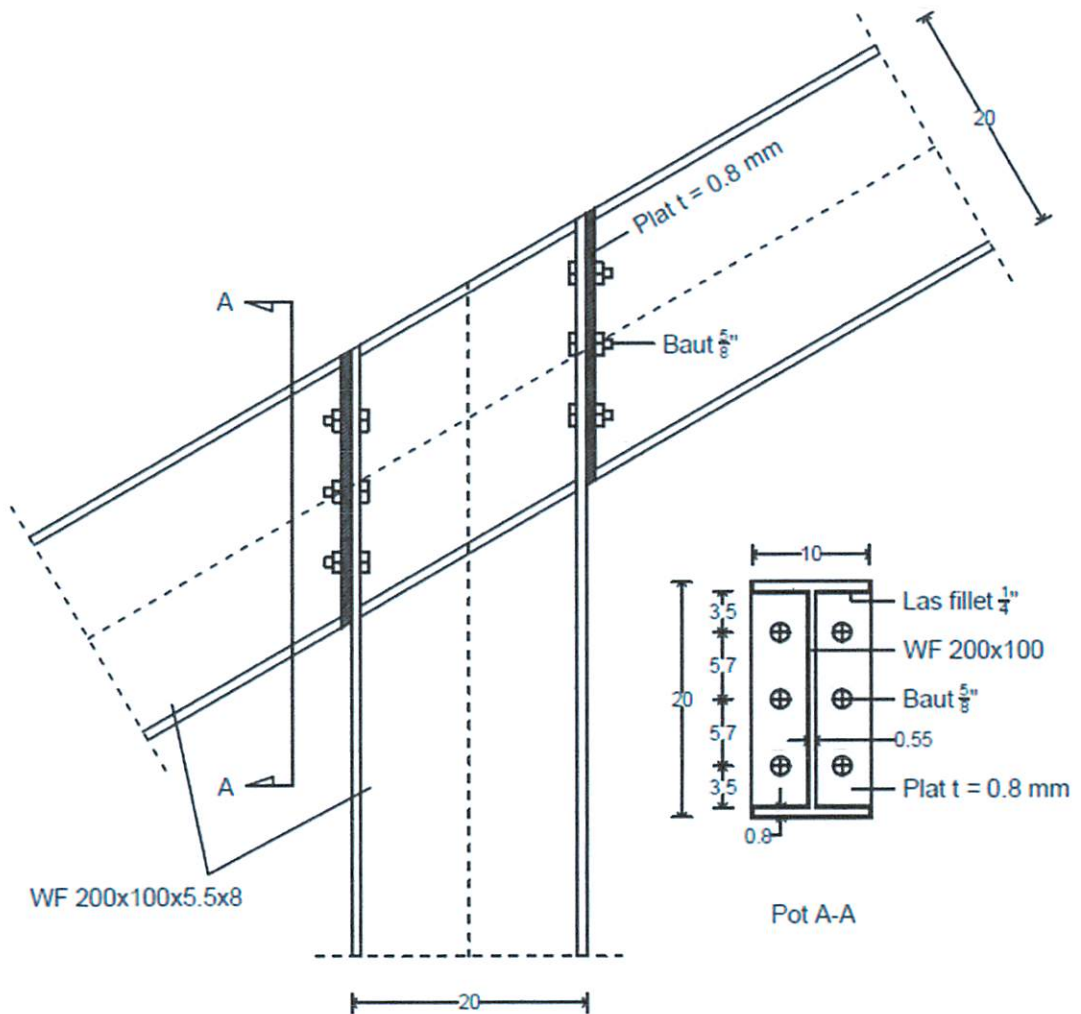
l. Kekuatan yang diberikan oleh las fillet :

$$\begin{aligned} \phi \cdot M_n &= \phi \cdot M_p \\ &= 0,9 \cdot Z_x \cdot f_y \quad \rightarrow \quad Z_x \text{ balok} = 200,152 \text{ cm}^3 \\ &= 0,9 \cdot 200,152 \cdot 2400 = 432328,32 \text{ kgcm} \end{aligned}$$

$$T_{u maks} = \frac{\phi \cdot M_n}{h_b - t_{fb}} = \frac{432328,32}{20 - 0,8} = 22517,100 \text{ kg}$$

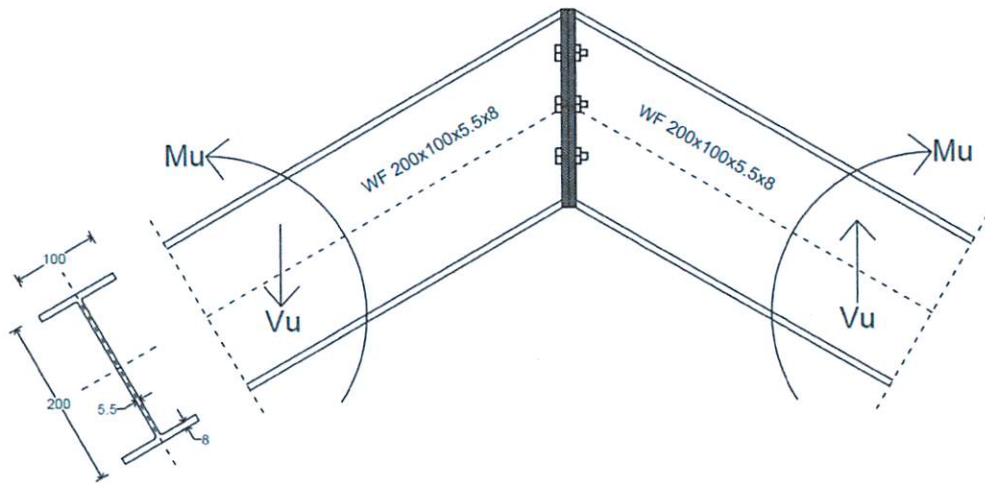
$$T_{las} = Lw \cdot \phi R_{nw} = 19,45 \cdot 1389,024$$

$$= 27016,517 \text{ kg} > T_{u maks} = 22517,100 \text{ kg} \dots \text{OK}$$



Gambar 4.9 Detail Sambungan Titik A

4.7.2. Sambungan pada titik B



Gambar 4.10 Sambungan Puncak Balok - Balok

Dari hasil perhitungan STAAD Pro 2004, diperoleh:

$$M_u = 218306,88 \text{ kgcm} \quad (\text{lihat pada lampiran 2-Mb})$$

$$V_u = 1708,92 \text{ kg} \quad (\text{lihat pada lampiran 1})$$

A. Perhitungan jumlah baut :

Data perencanaan : baut $\text{Ø}5/8'' = 1,588 \text{ cm}$

$$\text{Luas penampang baut} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 1,588^2 = 1,98 \text{ cm}^2.$$

Mutu baut A 325 dimana kekuatan tarik minimumnya $(F_u^b) = 8274 \text{ kg/cm}^2$.

a. Kuat geser nominal baut :

$$\phi R_n = \phi_f \cdot r_l \cdot f_u^b \cdot A_b \quad (\text{SNI 03-1729-2002, Hal.100.PS.13.2.2.1})$$

Dimana :

$r_l = 0,5$ untuk baut tanpa ulir pada bidang geser.

$r_l = 0,4$ untuk baut dengan ulir pada bidang geser.

$\phi_f = 0,75$ adalah faktor reduksi kekuatan untuk fraktur.

f_u^b = adalah tegangan tarik putus baut

A_b = adalah luas bruto penampang baut pada daerah berulir

$$\begin{aligned}\phi R_n &= 0,75 \cdot 0,4 \cdot 8274 \cdot 1,98 \\ &= 4914,756 \text{ kg}\end{aligned}$$

b. Kekuatan nominal baut dalam tarik :

$$\phi R_n = \phi_f \cdot 0,75 \cdot f_u^b \cdot A_b \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal. } 100.\text{PS. } 13.2.2.1)$$

Dimana :

$\phi_f = 0,75$ adalah faktor reduksi kekuatan untuk fraktur.

$$\begin{aligned}\phi R_n &= 0,75 \cdot 0,75 \cdot 8274 \cdot 1,98 \\ &= 9215,1675 \text{ kg}\end{aligned}$$

c. Kuat nominal tumpu desain :

$$\phi R_n = 2,4 \cdot \phi_f \cdot d_b \cdot t_p \cdot f_{ut} \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal. } 101.\text{PS. } 13.2.2.4)$$

Dimana :

d_b = adalah diameter baut nominal pada daerah tak berulir.

t_p = 0,8 cm tebal bagian yang disambung.

f_{ut} = kekuatan tarik dari bahan plat ; 75 ksi = 5171,25 kg/cm².

$$\begin{aligned}\phi R_n &= 2,4 \cdot 0,75 \cdot 1,588 \cdot 0,8 \cdot 5171,25 \\ &= 11825 \text{ kg}\end{aligned}$$

d. Kuat nominal tumpu desain :

Jarak baut tepi

$$1,5d \leq s \leq 3d$$

$$1,5 \cdot 1,588 \leq s \leq 3 \cdot 1,588$$

$$2,382 \text{ cm} \leq s \leq 4,764 \text{ cm, diambil } 3,5 \text{ cm}$$

Jarak antar baut

$$2,5d \leq s \leq 7d$$

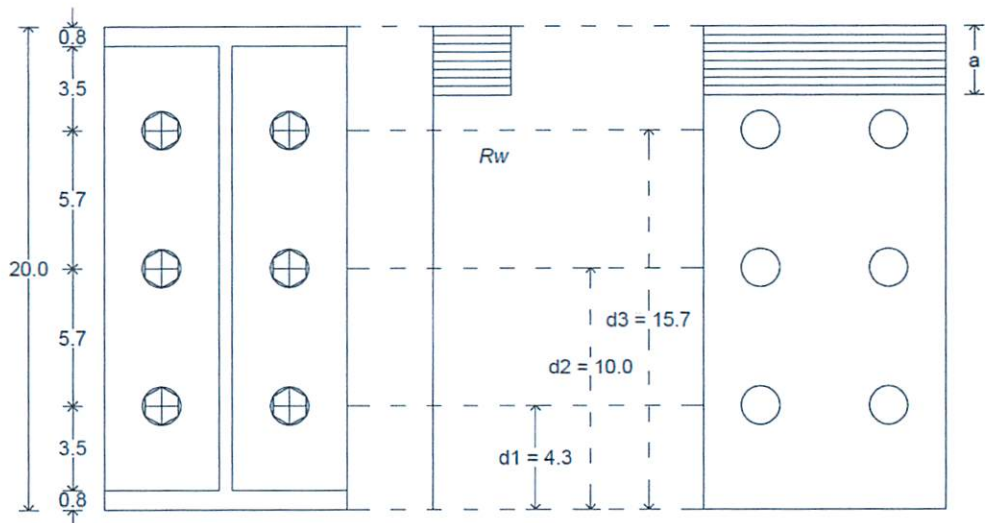
$$2,5 \cdot 1,588 \leq s \leq 7 \cdot 1,588$$

$$3,97 \text{ cm} \leq s \leq 11,116 \text{ cm, diambil } 5,7 \text{ cm}$$

Direncanakan jumlah baut untuk arah horizontal = 2 baut dan arah vertikal = 3 baut, dengan jumlah 6 baut.

e. Kontrol gaya tarik yang terjadi :

- *Cara platis*



Gambar 4.11 Perletakan Baut Cara Platis

Asumsi $0 < a < 4,3$ cm

$$d_1 = 4,3 \text{ cm}$$

$$d_2 = 10 \text{ cm}$$

$$d_3 = 15,7 \text{ cm}$$

❖ Digunakan baut $\text{Ø}5/8'' = 1,588$ cm, Luas penampang baut = $1,98 \text{ cm}^2$.

❖ Mutu baut A 325 dimana kekuatan tarik minimumnya (F_u^b) = 8274 kg/cm^2 .

❖ n_1 = jumlah baut dalam 1 baris = 2

❖ n_2 = jumlah baut dalam 1 kolom = 3

Asumsi $0 < a < 4,3$ cm

$$R_n = n_1 \cdot f_u^2 \cdot 0,75 \cdot A_b \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.100.PS.13.2.2.1})$$

$$f_y \cdot a \cdot b = n_1 \cdot f_u^2 \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot n_2$$

$$a = \frac{n_1 \cdot f_u^2 \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot n_2}{f_y \cdot b}$$

$$a = \frac{2 \cdot 8274 \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 1,588^2 \cdot 3}{2400 \cdot 20}$$

$$= 1,536 \text{ cm} = 15,36 \text{ mm} \dots \text{ OK}$$

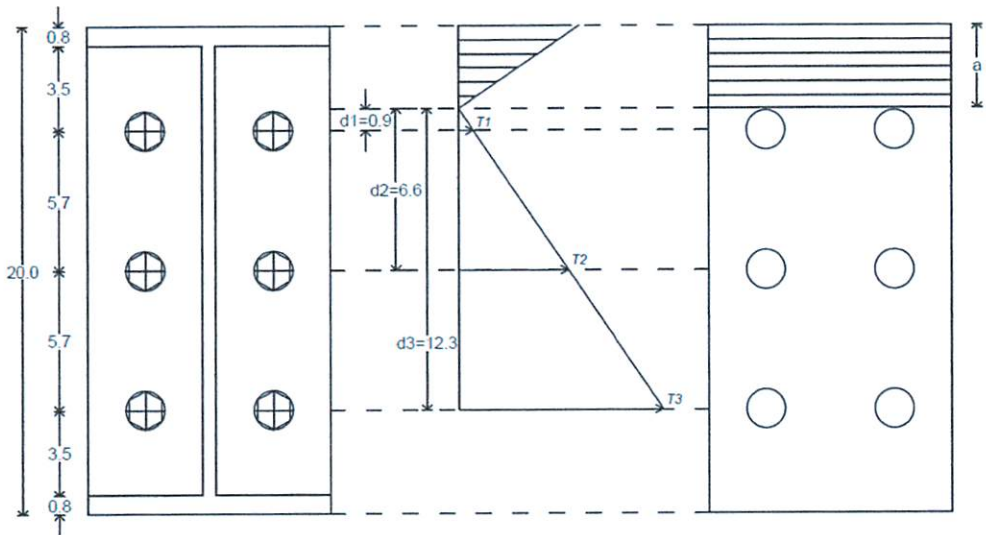
$$M_d = [-\phi_f \cdot n_1 \cdot f_u^b \cdot 0,75 \cdot A_b (d_1 + d_2 + d_3)] + [\phi_f \cdot a \cdot b \cdot f_y (d - a/2)]$$

$$= [-0,75 \cdot 2 \cdot 8274 \cdot 0,75 \cdot 1,98(4,3 + 10 + 15,7)] +$$

$$\left[0,9 \cdot 1,536 \cdot 20 \cdot 2400(20 - 1,536/2) \right]$$

$$= 723233 \text{ kgcm} > M_u = 218306,88 \text{ kgcm} \dots \text{ OK}$$

- Cara elastis



Gambar 4.12 Perletakan Baut Cara Elastis

Dengan statis momen pada serat atas, diperoleh :

$$a = \sqrt{\frac{(a + d_1) + (a + d_2) + (a + d_3)}{b} \cdot 1 \cdot \pi \cdot d_b^2}$$

$$= \sqrt{\frac{(4,3) + (10) + (15,7)}{20} \cdot 1 \cdot 3,14 \cdot 1,588^2} = 3,4 \text{ cm} < 4,3 \text{ cm ...OK}$$

$$I = \frac{a^2 \cdot b}{3} + \sum n \cdot A_b \cdot d_a^2 = \frac{3,4^2 \cdot 20}{3} + \sum 2 \cdot 1,98 \cdot (0,9^2 \cdot 6,6^2 \cdot 12,3^2)$$

$$= 852 \text{ cm}^4$$

Gaya yang diterima 1 baut pada jarak terluar :

$$T = \frac{M_u \cdot A_b \cdot d_a}{I} = \frac{218306,88 \cdot 1,92 \cdot 12,3}{852} = 6241,07 \text{ kg}$$

Kontrol kekuatan 1 baut :

$$\begin{aligned} R_n &= 0,75 \cdot f_u^b \cdot A_b \\ &= 0,75 \cdot 8274 \cdot 1,98 \\ &= 12286,9 \text{ kg} > T = 6241,07 \text{ kg} \dots \text{OK (sambungan kuat)} \end{aligned}$$

f. Tegangan geser gaya geser:

Gaya geser yang diterima 1 baut :

$$V_{baut} = \frac{V_u}{n} = \frac{1708,92}{6} = 284,82 \text{ kg} \leq \phi R_n = 4914,756 \text{ kg} \dots \text{OK}$$

Tegangan geser yang dipikul 1 baut :

$$f_v \text{ baut A325} = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_v = \frac{V_{baut}}{A_{baut}} = \frac{284,82}{1,98} = 143,85 \text{ kg/cm}^2 \leq 2100 \text{ kg/cm}^2 \dots \text{OK}$$

g. Kontrol kombinasi geser dan tarik :

Satu baut yang hanya memikul gaya geser terfaktor. V_r dalam permukaan friksi harus memenuhi :

$$V_u < V_d (= \phi V_n) \quad (\text{SNI 03-1729-2002, Hal.102.PS.13.2.3.1})$$

$$\text{Dimana : } V_d = \phi V_n = 1,13 \cdot \phi \cdot \mu \cdot m \cdot T_b$$

$$\phi = 1 \text{ untuk lubang standart.}$$

$$\mu = \text{koefisien gesek} = 0,25$$

$$m = \text{jumlah bidang geser}$$

$$\begin{aligned} T_b &= \text{gaya tarik baut minimum, untuk baut dengan } \varnothing 15,88 \text{ mm} \\ &\text{gaya tarik minimum} = 95 \text{ KN} = 95000 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\phi V_n = 1,13 \cdot \phi \cdot \mu \cdot m \cdot T_b \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.172.Tab.18.2.-1})$$

$$= 1,13 \cdot 1 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 95000 = 26837,5 \text{ kg}$$

Kombinasi geser dan tarik pada sambungan tipe friksi :

(SNI 03-1729-2002, Hal.103.Ps.13.2.3.3)

$$V_d = \phi \cdot V_n \cdot \left[1 - \frac{T}{1,13 \cdot T_b} \right] = 26837,5 \cdot \left[1 - \frac{6241,07}{1,13 \cdot 95000} \right]$$

$$= 26837,442 \text{ kg} \geq V_u = 1708,92 \text{ kg} \dots \text{OK}$$

h. Perencanaan pelat ujung :

Dipakai plat dengan lebar $b = 100 \text{ mm}$ dan tingi $h = 200 \text{ mm}$

Gaya yang bekerja pada pelat ujung bagian flens balok

$$T_u = \frac{M_u}{0,95 \cdot h_b} = \frac{218306,88}{0,95 \cdot 20} = 11490 \text{ kg}$$

Effective span

Diasumsi las fillet $\frac{1}{4}$ "

$$P_e = P_f - \left(\frac{d_b}{4} \right) - 0,707 \cdot w$$

Dimana : P_f = jarak antar garis tengah baut ke permukaan didekat sayap tarik. $d_b + \frac{1}{2}$ "

w = lebar las fillet

d_b = diameter baut.

$$P_e = (5/8" + 1/2") - \left(\frac{5/8"}{4} \right) - 0,707 \cdot 1/4"$$

$$= (1,588 + 1,27) - \left(\frac{1,588}{4} \right) - 0,707 \cdot 0,64$$

$$= 2,0085 \text{ cm}$$

$C_a = 1,13$ (lihat tabel 4.2, asumsi $F_y = 36$ ksi)

Tabel 4.2, Nilai C_a

F_y (ksi)	A325	A490
36	1,13	1,14
42	1,11	1,13
50	1,09	1,12
55	1,08	1,10
65	1,06	1,08

$$C_b = \sqrt{\frac{b_f}{b_x}} = \sqrt{\frac{20}{20}} = 1$$

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{20 \cdot 0,8}{20 \cdot 0,55} = 1,45$$

$$\frac{P_e}{d_b} = \frac{2,0085}{1,588} = 1,264$$

$$\alpha_m = 1,13 \cdot 1 \cdot 1,5^{1/2} \cdot 1,264^{1/4} = 1,47$$

$$M_e = 1,47 \cdot 11490 \cdot \left(\frac{1,264}{4}\right) = 5327,97 \text{ kgcm}$$

Tebal pelat ujung :

$$t_p = \sqrt{\frac{4 \cdot M_e}{b_s \cdot 0,9 \cdot F_y}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5327,97}{20 \cdot 0,9 \cdot 2400}} = 0,70 \text{ cm}$$

Maka digunakan pelat penyambung dengan lebar = 100 dan tinggi 200 mm dan tebal = 0,8 mm sama dengan tebal flanganya kolom.

i. Perencanaan las pada sambungan pelat ujung :

Direncanakan las fillet dengan ketentuan :

Ketebalan logam dasar bagian yang tebal yang di las :

(struktur baja I, G.G.Salmon, Hal.243)

Untuk $\frac{1}{4} \text{ " } \leq T \leq \frac{1}{2} \text{ "}$, maka $t_{e \text{ min fillet}} = 3/16 \text{ " } = 0,5 \text{ cm}$

Tebal yang diambil :

$$t_e = \frac{1}{4} \text{ " } = 0,64 \text{ cm}$$

digunakan ukuran nominal las fillet (t_e) = $\frac{1}{4} \text{ " } = 0,64 \text{ cm}$

j. Kekuatan desain las fillet :

$$\phi R_{nw} = 0,75 \cdot (0,6 \cdot f_{uw}) \cdot t_e \quad (\text{SNI } 03-1729-2002, \text{ Hal.110.Ps.13.5.4.2})$$

Dimana :

t_e = 0,64 cm, adalah tebal rencana las.

f_{uw} = tegangan tarik putus logam las.

$$= 70 \text{ ksi} = 70 \cdot 6,89 = 482,3 \text{ MPa} = 4823 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} \phi R_{nw} &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot f_{uw}) \cdot t_e \\ &= 0,75 \cdot (0,6 \cdot 4823) \cdot 0,64 \\ &= 1389,024 \text{ kg/cm} \end{aligned}$$

k. Panjang las maksimum :

$$L_w = 2 \cdot b_b - t_w = 2 \cdot 10 - 0,55 = 19,45 \text{ cm}$$

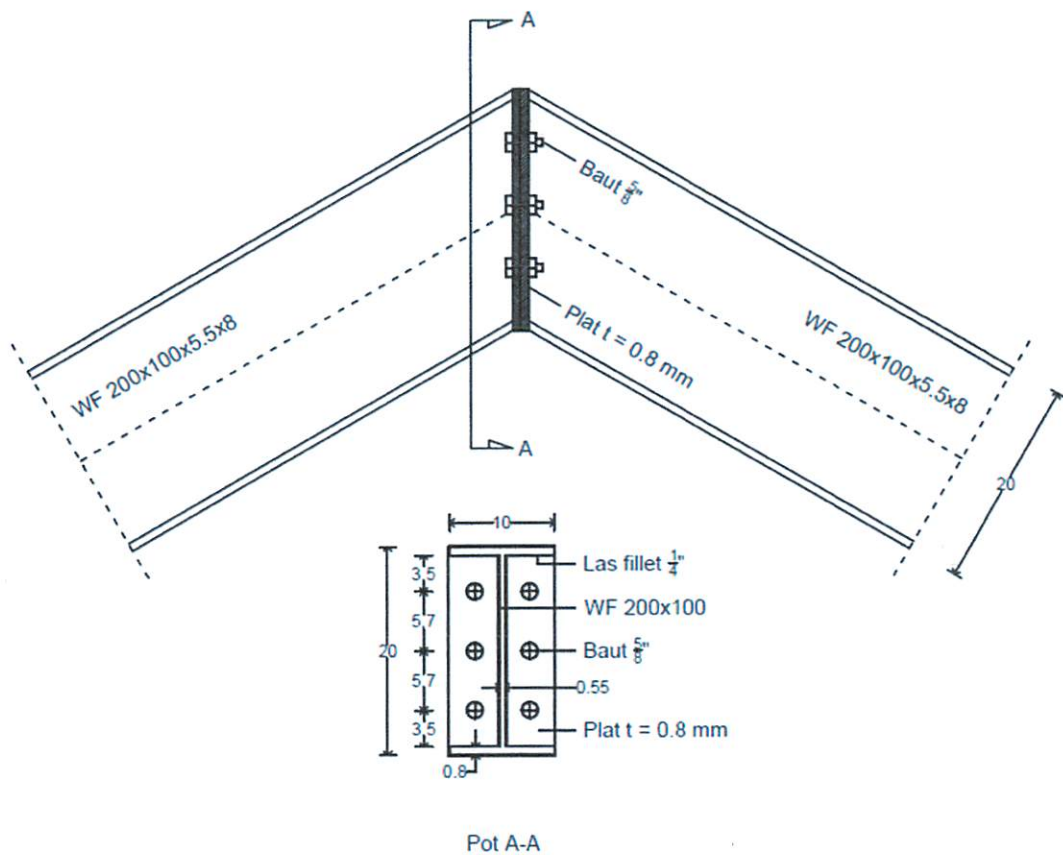
l. Kekuatan yang diberikan oleh las fillet :

$$\begin{aligned} \phi \cdot M_n &= \phi \cdot M_p \\ &= 0,9 \cdot Z_x \cdot f_y \quad \rightarrow \quad Z_x \text{ balok} = 200,152 \text{ cm}^3 \\ &= 0,9 \cdot 200,152 \cdot 2400 = 432328,32 \text{ kgcm} \end{aligned}$$

$$T_{u maks} = \frac{\phi \cdot M_u}{h_b - t_{fb}} = \frac{432328,32}{20 - 0,8} = 22517,100 \text{ kg}$$

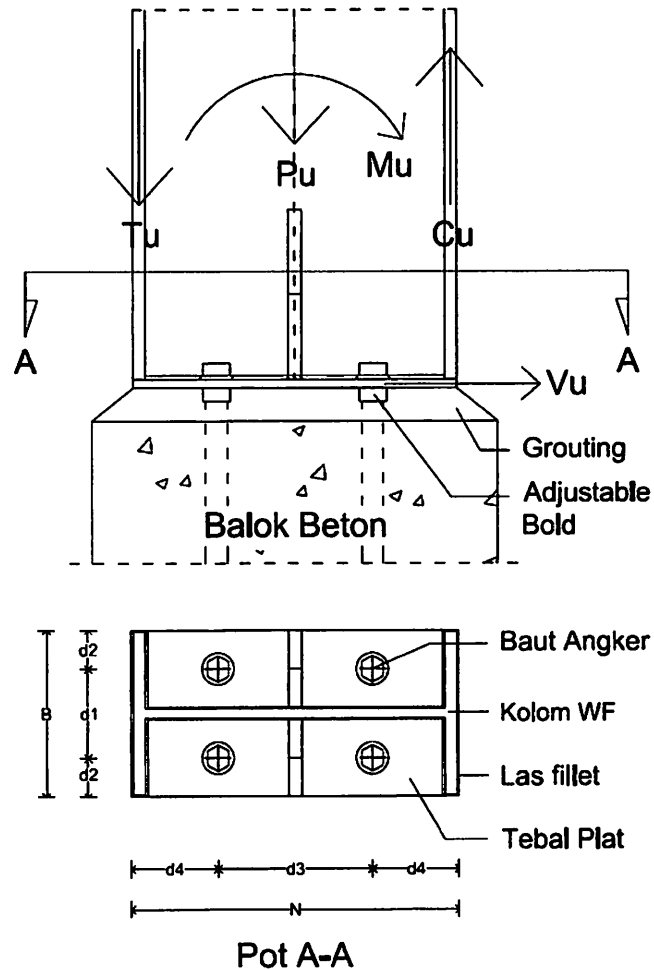
$$T_{las} = LW \cdot \phi R_{nw} = 19,45 \cdot 1389,024$$

$$= 27016,517 \text{ kg} > T_{u maks} = 22517,100 \text{ kg} \dots \text{OK}$$



Gambar 4.13 Detail Sambungan Titik B

4.7.3. Sambungan pada titik C



Gambar 4.14 Sambungan Kolom WF – Balok Beton

Data perhitungan :

(hasil dari STAAD Pro 2004, lihat pada lampiran)

$$V_u = 1973,13 \text{ kg} \quad (\text{lihat pada lampiran 3})$$

$$N_u = 4269,85 \text{ kg} = 41872,92 \text{ N} \quad (\text{lihat pada lampiran 3})$$

$$M_u = 0 \text{ kgcm, mengingat ujung kaki kolom pendek di "Release",}$$

Jadi momen yang terjadi sama dengan nol.

Data profil kolom pendek WF 200x100

$$b = 10 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$t_f = 0,8 \text{ cm}$$

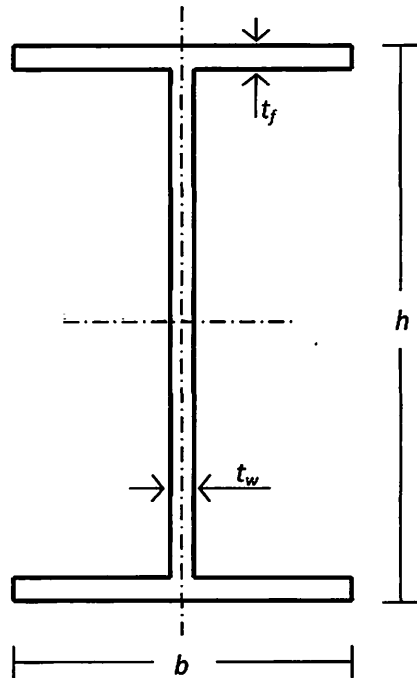
$$t_w = 0,55 \text{ cm}$$

$$r = 1,1 \text{ cm}$$

$$A = 27,16 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 1840 \text{ cm}^4$$

$$I_y = 134 \text{ cm}^4$$



Gambar 4.15 Dimensi Balok

Gaya tarik pada flens akibat momen :

$$T_u = C_u = \frac{M_u}{0,95 \cdot h} = \frac{0}{0,95 \cdot 20} = 0 \text{ kg}$$

A. Penentuan dimensi pelat dasar

Luas bidang plat dasar perlu (A_1 perlu)

$$P_u \leq \phi \cdot P_p$$

$$P_u \leq \phi \cdot (0,85 \cdot f_c \cdot A_1)$$

$$41872,92 \leq 0,6 \cdot (0,85 \cdot 24,9 \cdot A_1)$$

$$A_1 \geq 3297,34 \text{ mm}^2$$

Asumsikan dimensi plat dasar

$$B = 100 \text{ mm} = 10 \text{ cm}$$

$$N = 200 \text{ mm} = 20 \text{ cm}$$

$$A = 100 \times 200 = 20000 \text{ mm}^2 \geq 3297,34 \text{ mm}^2$$

Sehingga dimensi plat dasar yang dipakai = 100 mm x 200 mm

B. Tebal pelat dasar

Penentuan nilai m dan n

$$0,8 \cdot b = 0,8 \cdot 10 = 8 \text{ cm}$$

$$0,95 \cdot d = 0,95 \cdot 20 = 19 \text{ cm}$$

$$m = 0,5 (N - 0,95 d) = 0,5 (20 - 19) = 0,5 \text{ cm}$$

$$n = 0,5 (B - 0,8 b_r) = 0,5 (10 - 8) = 1,0 \text{ cm}$$

$$t_p = \sqrt{\frac{2 \cdot p_u \cdot n^2}{B \cdot N \cdot 0,9 f_y}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4269,85 \cdot 1^2}{10 \cdot 20 \cdot 0,9 \cdot 2400}} = 0,14 \text{ cm} = 1,4 \text{ mm}$$

Dipakai 0,55 mm

C. Kontrol tebal dasar

$$M_u = 0 \text{ kgcm}$$

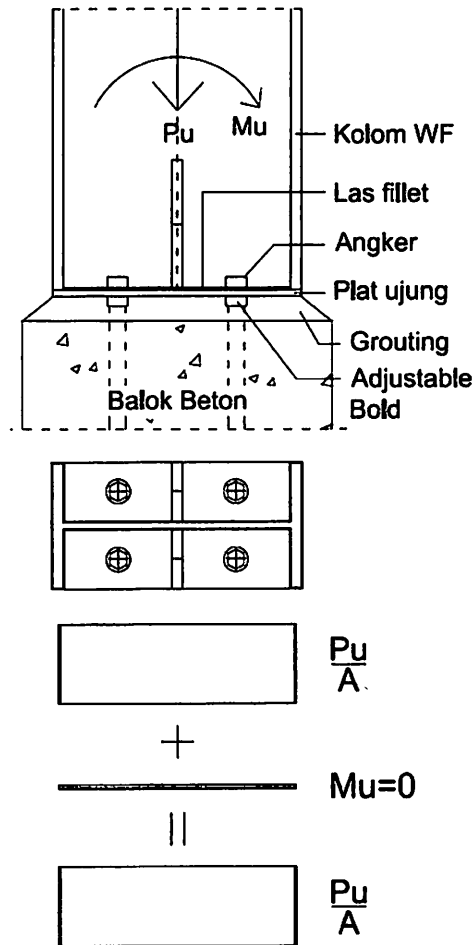
$$P_u = 4269,85 \text{ kg}$$

$$A = 10 \times 20 = 200 \text{ cm}^2$$

$$S = 1/6 \times 10 \times 20^2 = 667 \text{ cm}^2$$

$$f_p = \frac{P_u}{A} \pm \frac{M_u}{S} = \frac{4269,85}{600} \pm \frac{0}{3000}$$

$$f_p = 21,35 \text{ kg/cm}^2 \text{ (tegangan tekan)}$$



Gambar 4.16 Sambungan dan Diagram Tegangan

Gaya jangkar akibat gaya tarik :

$$T_u = \frac{1}{2} \cdot f_p \cdot B$$

$$T_u = \frac{1}{2} \times 21,35 \times 10$$

$$T_u = 106,746 \text{ kg}$$

Jumlah angkaer yang diperlukan :

$$A = \frac{T_u}{\phi \cdot 0,75 \cdot f_y} = \frac{106,746}{0,75 \cdot 0,75 \cdot 2400} = 0,079 \text{ cm}^2$$

Dipakai baut jangkar diameter ½” = 1,27 cm

Diperlukan jarak jangkar :

$$n = \frac{A}{A_{baut}} = \frac{0,079}{1/4 \cdot 3,14 \cdot 1,27^2} = 0,062 \text{ cm}^2$$

Dipakai 4 baut.

D. Kontrol kekuatan geser

$$V_u = 1973,13 \text{ kg} \quad (\text{lihat pada lampiran 3})$$

$$R_n = \phi (0,6 F_u^b) m \cdot A_b$$

Dengan : $\phi = 0,65$ faktor reduksi kekuatan untuk fraktur

F_u^b = kekuatan tarik bahan baut (12 Ksi untuk baut mutu A235)

$$= 8436,2328 \text{ kg/cm}^2$$

m = jumlah bidang geser (irisian tunggal =1)

$$A_b = 1/4 \cdot \pi \cdot 1,27^2 = 1,27 \text{ cm}^2$$

Maka :

$$R_n = \phi (0,6 F_u^b) m \cdot A_b$$

$$= 0,65 \times (0,6 \times 8436,2328) \times 1 \times 1,27 = 4165,722 \text{ kg}$$

Kekuatan geser total baut :

$$R_n \cdot n_{\text{baut}} = 4165,722 \times 4 = 16662,888 \text{ kg} > V_u = 1973,13 \text{ kg}$$

E. Jarak baut angker :

Jarak baut tepi arah B

$$1,5d \leq S_1 \leq 12 t_p \text{ atau } 15 \text{ cm}$$

$$1,5 \cdot 1,27 \leq S_1 \leq 12 \cdot 0,55$$

$$1,91 \text{ cm} \leq S_1 \leq 9,6 \text{ cm}$$

$$S_1 = 2,3 \text{ cm}$$

Jarak baut tepi arah N

$$1,5d \leq S_1 \leq 12 t_p \text{ atau } 15 \text{ cm}$$

$$1,5 \cdot 1,27 \leq S_1 \leq 12 \cdot 0,55$$

$$1,91 \text{ cm} \leq S_1 \leq 9,6 \text{ cm}$$

$$S_1 = 5,3 \text{ cm}$$

Jarak antar baut arah B

$$2,5d \leq S_2 \leq 15 t_p \text{ atau } 20 \text{ cm}$$

$$2,5 \cdot 1,27 \leq S_2 \leq 20 \cdot 0,55$$

$$3,18 \text{ cm} \leq S_2 \leq 11 \text{ cm}$$

$$S_2 = 5,5 \text{ cm}$$

Jarak antar baut arah N

$$2,5d \leq S_2 \leq 15 t_p \text{ atau } 20 \text{ cm}$$

$$2,5 \cdot 1,27 \leq S_2 \leq 20 \cdot 0,55$$

$$3,18 \text{ cm} \leq S_2 \leq 11 \text{ cm}$$

$$S_2 = 9,5 \text{ cm}$$

F. Perencanaan las pada sambungan pelat dasar

Tebal maksimum las : (tidak ada ketentuan khusus untuk kasus ini).

Digunakan ukuran nominal las fillet = 0,5 inch = 12,7 mm, dengan leher efektif = 0,3535 inch = 8,979 mm

Ketentuan desain las fillet :

$$\phi R_{mw} = \phi \cdot t_e \cdot (0,60 F_{EXX})$$

t_e = dimensi leher efektif

F = kekuatan tarik material elektroda las
(pakai 30 ksi = 2109,21 kg/cm²)

$$\begin{aligned}
 \phi R_{nw} &= \phi \cdot t_e \cdot (0,60 F_{EXX}) \\
 &= 0,75 \cdot 0,898 \cdot (0,6 \cdot 2109,21) \\
 &= 852,332 \text{ kg/cm}
 \end{aligned}$$

Kekuatan yang diberikan oleh las fillet :

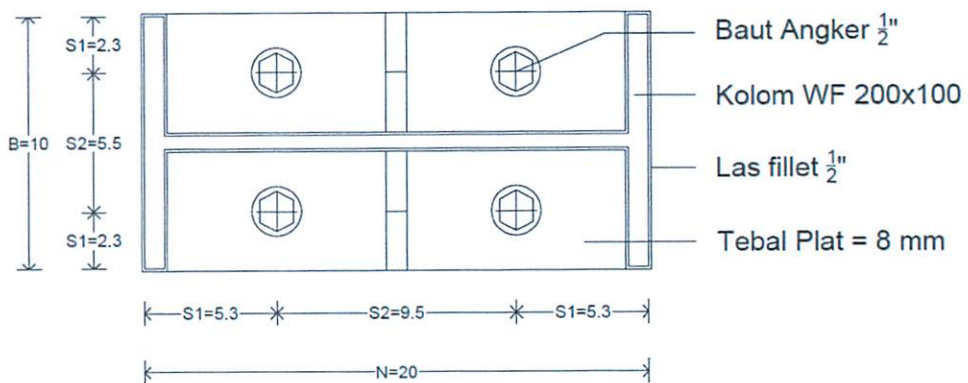
$$T = L_w \cdot (\phi \cdot R_{nw})$$

Dengan : pajang las yang menahan tarik diasumsikan hanya sayap bagian luar

$$\begin{aligned}
 L_w &= 2 \cdot b_f - t_w \\
 &= 2 \cdot 10 - 0,55 \\
 &= 19,45 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Maka :

$$T = 19,45 \cdot 852,332 = 16577,853 \text{ kg} > T_u = 106,746 \text{ kg} \dots \text{OK}$$



Gambar 4.17 Pelat Ujung Kolom

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan hasil perhitungan yang telah dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perencanaan struktur atap baja WF pada Apartemen River Side Arjosari Malang ini, bertujuan untuk mencari alternatif lain pada pemilihan model atap sesuai dengan kegunaan bangunan yang diutamakan faktor estetika. Selain itu kekuatan pada bobot beratnya lebih ringan dan ekonomis jika dibandingkan dengan model atap dak beton pada Apartemen tersebut.
2. Dari hasil perencanaan struktur atap baja WF pada Apartemen River Side Arjosari Malang ini didapatkan data-data perencanaan sebagai berikut :

Mutu Baja WF	: 240MPa
Dimensi WF	: 200X100
Baut sambungan	: 5/8"
Baut Angker	: 1/2"
Tebal Plat Ujung	: 0,8 cm
Dimensi Gording	: C _{150x50x20x3,2} (Light Lip Channels)
Dimensi Trackstang	: D16 mm
Dimensi Ikatan Angin	: D20 mm
Mutu Beton	: 25 MPa
Dimensi Balok	: 30 x 60 cm
Mutu Tulangan	: 280 MPa

(tulangan utama D16 mm dan sengkang D10 mm)



3. Perhitungan pembebanan ini menggunakan Program Bantu STAAD Pro 2004, dengan demikian pada :
 - Beban Mati menggunakan Perintah “Selfweight” -1, yaitu : berat sendiri elemen konstruksi dianggap 100% (1 kali), minus menunjukkan arah gravitasi yang berlawanan dengan arah sumbu global.
 - Beban Hidup di asumsikan berat $P = 100$ kg, menggunakan perintah “Nodal Load”, yaitu : beban $P = 100$ kg terpusatkan di tengah bentang gording.
 - Beban Angin direncanakan 25 kg/m^2 , menggunakan perintah “Plate Load” yang ditinjau dari 4 sisi, yaitu : Angin Timur, Barat, Selatan dan Utara.
 - Kombinasi Beban disesuaikan dengan SNI 03-1729-2002. (*Tata cara perencanaan struktur Baja untuk bangunan gedung*)
 - Pada perhitungan momen maupun gaya-gaya yang terjadi pada struktur akibat pembebanan diatas diambil dari hasil STAAD Pro 2004.

5.2. Saran

1. Dalam perencanaan struktur atap baja WF sebaiknya data-data, buku dan literatur peraturan yang berkaitan dengan perencanaan baja WF harus lengkap, dikarenakan laporan ini nantinya akan digunakan sebagai bahan pemikiran dan pertimbangan dalam perencanaan dan perancangan struktur atap baja WF.
2. Penggunaan Software Program Bantu STAAD Pro 2004 ini harus ada label *license* dan *Input* data harus dilakukan dengan teliti sehingga pada saat analisa struktur hasilnya bisa akurat.
3. Dalam melakukan perencanaan elemen-elemen struktur baja, sebaiknya mempertimbangkan kemudahan pelaksanaan di lapangan serta kemudahan memperoleh bahan atau meterial yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim., (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung, SNI-03-1729-2002.*

Anonim., (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI-03-2847-2002.*

Peraturan Baja, (1984). menggunakan *Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia*, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

Peraturan Pembebanan, (1983). menggunakan *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.

Salmon C. G dan Johnson J. e, (1994). *Struktur Baja Disain Dan Perilaku I dan II*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Agus Setiawan. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD edisi I & II (berdasarkan SNI 03-1729-2002)*, PT. Penerbit Erlangga.

Laporan-laporan tugas akhir dan materi-materi kuliah.

Untuk perhitungan statiknya penulis menganalisa balok kuda-kuda baja WF dengan menggunakan program *Structural Analysis And Design 3D (STAAD Pro 2004)* berlisensi, didapat dari pempat kursus PERACS.

LAMPIRAN

Lapiran hasil perhitungan perencanaan struktur atap dengan menggunakan Program Bantu STAAD Pro 2004.

4.1. Desain Balok WF

LAMPIRAN 1

MEMBER END FORCES										
STRUCTURE TYPE = SPACE										
ALL UNITS ARE -- KG CM										
MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z		
390	1	210	2197.49	1220.66	269.95	86.21	636.59	155936.61		
217		217	-2198.53	-1218.85	-269.95	-86.21	-3336.11	-143739.09		
8	210	3076.48	1708.92	377.93	120.70	891.23	218311.25		Mux pada Balok WF	
217		217	-3077.95	-1706.39	-377.93	-120.70	-4670.56	-201234.72		
390	1	210	2197.49	1220.66	269.95	86.21	636.59	155936.61		
217		217	-2198.53	-1218.85	-269.95	-86.21	-3336.11	-143739.09		
8	210	3076.48	1708.92	377.93	120.70	891.23	218311.25		Muy pada Balok WF	
217		217	-3077.95	-1706.39	-377.93	-120.70	-4670.56	-201234.72		
390	1	210	2197.49	1220.66	269.95	86.21	636.59	155936.61		
217		217	-2198.53	-1218.85	-269.95	-86.21	-3336.11	-143739.09		
8	210	3076.48	1708.92	377.93	120.70	891.23	218311.25		Vu pada Balok WF	
217		217	-3077.95	-1706.39	-377.93	-120.70	-4670.56	-201234.72		
376	1	213	-170.49	184.63	-10.07	-1.32	992.94	17305.74		
1418		1418	170.49	-184.63	10.07	1.32	-140.46	-1907.50		
8	213	-238.63	258.48	-14.09	-1.84	1390.14	24228.94		Ru pada Balok WF	
1418		1418	238.69	-258.63	14.09	1.84	-196.64	-2670.50		
390	1	210	2197.49	1220.66	269.95	86.21	636.59	155936.61		
217		217	-2198.53	-1218.85	-269.95	-86.21	-3336.11	-143739.09		
8	210	3076.48	1708.92	377.93	120.70	891.23	218311.25		Nu pada Balok WF	
217		217	-3077.95	-1706.39	-377.93	-120.70	-4670.56	-201234.72		

LAMPIRAN 2

MEMBER END FORCES										
STRUCTURE TYPE = SPACE										
ALL UNITS ARE -- KG CM										
MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z		
393	1	214	830.71	914.85	1.27	-3.96	-45.59	110375.68		
833		833	-822.80	-901.14	-1.27	3.96	-50.90	-14568.64		
8	214	1163.00	1230.80	-1.78	-5.51	-63.83	154825.95		Ma pada Balok WF (momen tumpuan)	
833		833	-1151.91	-1261.60	-1.78	5.54	-71.27	-36189.10		
397	1	218	2196.57	-1221.49	458.05	-108.73	-3146.96	143709.91		
210		210	-2195.52	1223.30	-458.05	108.73	-1433.40	-155933.48		
8	218	3075.20	-1710.08	641.27	-152.22	-4405.74	335593.84		Mb pada Balok WF (momen tumpuan)	
210		210	-3073.78	1712.61	-641.27	152.22	-2006.73	-521936.88		
404	1	225	302.81	24.79	1.78	2.56	-72.47	-82048.22		
855		855	-294.90	-11.08	-1.78	-2.56	-62.70	83407.12		
8	225	423.94	34.70	2.50	3.59	-101.46	-144467.44			
855		855	-312.86	-19.94	-2.50	-3.59	-87.73	116769.21		Ms pada Balok WF (momen lapangan)

4.2. Kolom Pendek Baja (WF)

Baru-1 = trackstang & katang angin - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

RESULTS

CONCRETE DESIGN
STEEL DESIGN
STEEL DESIGN
STEEL DESIGN
MEMBER FORCES LIST 6
MEMBER FORCES LIST 94
MEMBER FORCES LIST 6675
MEMBER FORCES LIST 6679
MEMBER FORCES LIST 374
MEMBER FORCES LIST 105

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- KG CM

MEMBER LOAD JT AXIAL SHEAR-Y SHEAR-Z TORSION MOM-Y MOM-Z

95 1 33 3033.18 -935.02 -8.97 0.00 717.42 -74801.68
 56 -3049.39 935.02 8.97 0.00 0.00 0.00
 8 33 3246.45 -1309.03 -12.55 0.00 1004.39 -104722.34
 56 -3269.85 1309.03 12.55 0.00 0.00 0.00 **Mu pada Kolom WF**

95 1 33 3033.18 -935.02 -8.97 0.00 717.42 -74801.68
 56 -3049.39 935.02 8.97 0.00 0.00 0.00
 8 33 3246.45 -1309.03 -12.55 0.00 1004.39 -104722.34
 56 -3269.85 1309.03 12.55 0.00 0.00 0.00 **Mu pada Kolom WF**

168 1 45 1415.11 1409.38 37.85 0.00 -3028.39 112750.48
 106 -1431.83 -1409.38 -37.85 0.00 0.00 0.00
 8 45 1981.16 1973.13 53.00 0.00 -4239.75 157850.67 **Mu pada Kolom WF**
 106 -2004.56 -1973.13 -53.00 0.00 0.00 0.00

Total Page: 520 NUM 15:52 13/02/2014

LAMPIRAN 3

4.3. Balok Tarik (Trackstang)

Baru-1 = trackstang & katang angin - STAAD Output Viewer

File Edit View Help

RESULTS

CONCRETE DESIGN
STEEL DESIGN
STEEL DESIGN
STEEL DESIGN
MEMBER FORCES LIST 6
MEMBER FORCES LIST 94
MEMBER FORCES LIST 6675
MEMBER FORCES LIST 6679
MEMBER FORCES LIST 374
MEMBER FORCES LIST 105

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = SPACE

ALL UNITS ARE -- KG CM

MEMBER LOAD JT AXIAL SHEAR-Y SHEAR-Z TORSION MOM-Y MOM-Z

6699 1 1365 15.93 0.91 0.00 -4.04 0.15 24.60
 1371 -16.74 0.66 0.00 4.04 -0.07 -10.22
 8 1365 18.96 1.28 0.00 -5.66 0.21 34.44
 1371 -23.64 0.33 0.00 5.66 -0.20 -14.33 **P pada Trackstang**

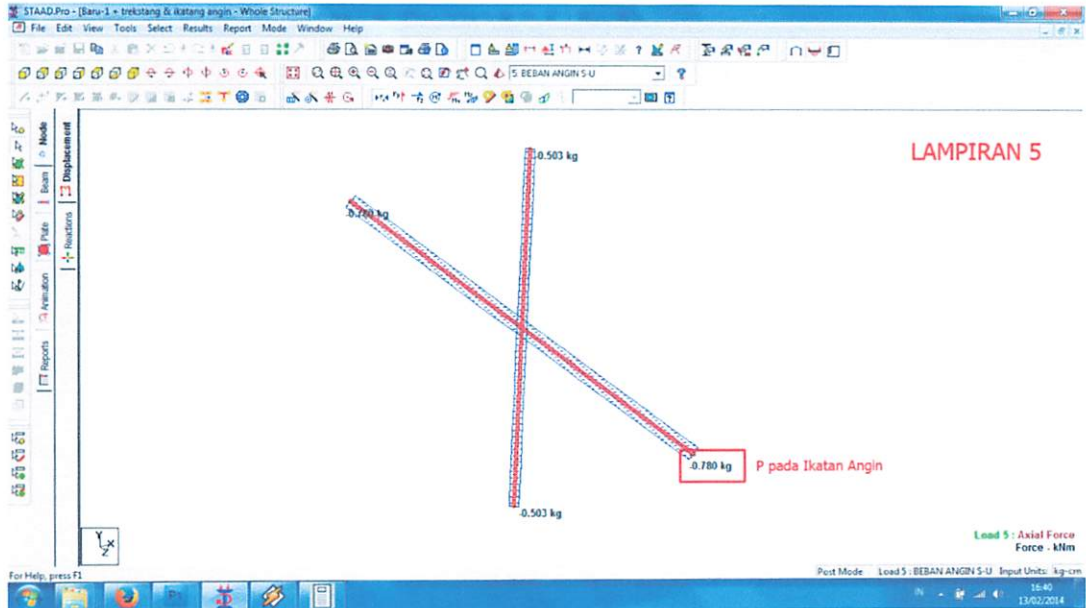
9 1365 18.96 1.14 0.00 -6.47 0.25 34.44
 1371 -21.11 0.75 0.00 6.47 -0.04 -11.76
 10 1365 19.79 1.14 0.00 -6.44 0.24 34.11
 1371 -20.88 0.75 0.00 6.44 -0.05 -11.81
 11 1365 19.79 1.14 0.00 -6.44 0.24 34.11
 1371 -20.88 0.75 0.00 6.44 -0.05 -11.81
 12 1365 19.79 1.14 0.00 -6.44 0.24 34.11
 1371 -20.88 0.75 0.00 6.44 -0.05 -11.81
 13 1365 19.79 1.14 0.00 -6.44 0.24 34.11
 1371 -20.88 0.75 0.00 6.44 -0.05 -11.81
 14 1365 18.96 1.10 0.00 -5.30 0.18 30.50
 1371 -20.06 0.79 0.00 5.30 -0.08 -12.18
 15 1365 18.96 1.10 0.00 -5.30 0.18 30.50
 1371 -20.06 0.79 0.00 5.30 -0.08 -12.18

----- PAGE 431 Ends Here -----
 DXF IMPORT OF IMPORT KE STAAD.DXF -- PAGE NO. 432

Total Page: 520 NUM 16:32 13/02/2014

LAMPIRAN 4

4.4. Ikatan Angin Atap



4.5. Balok Kuda-kuda (balok beton pada tumpuan kuda-kuda)

LAMPIRAN 6

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
16	105		-3794.00	-278.65	4.62	24948.81	-4340.65	-217832.70
3249			3794.00	698.50	-4.62	-24948.81	3801.88	160913.64
17	105		-3794.00	-278.65	4.62	24948.81	-4340.65	-217832.70
3249			3794.00	698.50	-4.62	-24948.81	3801.88	160913.64
18	105		-2829.72	-206.96	1.66	19075.57	-3091.78	-162991.53
3249			2829.72	521.86	-1.66	-19075.57	2898.04	120537.63
19	105		-2829.72	-206.96	1.66	19075.57	-3091.78	-162991.53
3249			2829.72	521.86	-1.66	-19075.57	2898.04	120537.63
20	105		-2829.72	-206.96	1.66	19075.57	-3091.78	-162991.53
3249			2829.72	521.86	-1.66	-19075.57	2898.04	120537.63
21	105		-2829.72	-206.96	1.66	19075.57	-3091.78	-162991.53
3249			2829.72	521.86	-1.66	-19075.57	2898.04	120537.63
167	1	106	6421.49	-1074.62	1311.47	7994.31	-11223.95	-258706.27
3260			-6421.49	1102.16	-1311.47	-7994.31	-802.32	297725.94
8	106		8930.08	-1504.47	1836.06	11192.03	-1123.25	-302138.78
3260			-8930.08	1543.03	-1836.06	-11192.03	-1123.25	314845.68
9	106		7443.52	-1271.00	1590.31	9649.33	-13494.49	-312535.66
3260			-7443.52	1304.05	-1590.31	-9649.33	-1088.73	300728.97
10	106		7535.55	-1145.62	1654.69	10813.71	-13904.95	-307433.59
3260			-7535.55	1178.67	-1654.69	-10813.71	-1268.70	294776.66
11	106		7535.55	-1145.62	1654.69	10813.71	-13904.95	-307433.59

Total Pages: 520 NUM

Hasil Konversi menggunakan Tools Unit Converter pada STAAD Pro 2004

LAMPIRAN 6

The screenshot shows the STAAD.Pro 2004 interface. The main window displays the 'Perencanaan Atap Baja WF Bentuk Perisai - Beam' window, which includes a diagram of a beam and a table of section forces. The 'STAAD.Pro Unit Converter' dialog box is open, showing the conversion of 362188.78 KiloGrams / Meter to 3552110801 KiloNewton / Meter. A red text overlay at the bottom states: 'hasil Mz 362188.78 Kgm di konversikan menjadi 35.519 KNm'.

Dist cm	Fy kg	Mz kNm
6.11237	-1530.178	-34.609
6.87754	-1532.291	-34.498
7.64171	-1536.604	-34.379
8.40588	-1539.817	-34.264
9.17006	-1543.030	-34.140

Section Forces

Dist cm	Fy kg	Mz kNm
0.000	-1504.473	-35.519

Selection Type: Bending - Z

Load Case: KOMBINASI 1

Input: 362188.78 KiloGrams / Meter

Output: 3552110801 KiloNewton / Meter

hasil Mz 362188.78 Kgm di konversikan menjadi 35.519 KNm

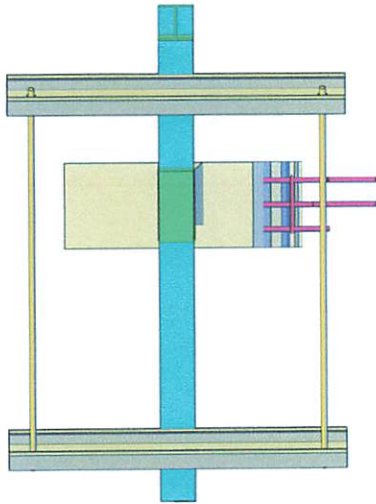
Load 8 : Bending Z
Moment - kNm

Post Mode Load 8 : KOMBINASI 1 (DEAD) Input Units : kg-cm

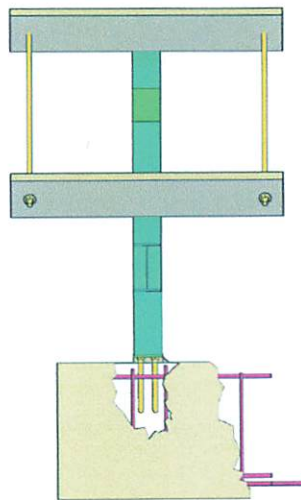
LAMPIRAN

DETAIL SAMBUNGAN BALOK WF – KOLOM WF DAN KOLOM WF-
BALOK KUDA-KUDA (BALOK BETON)

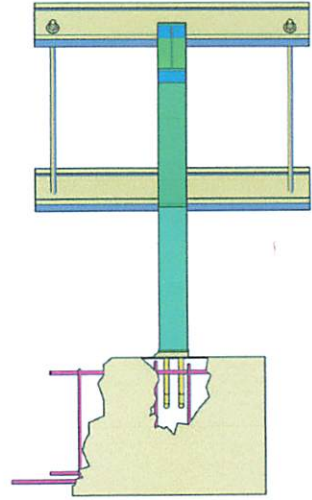
TAMPAK ATAS



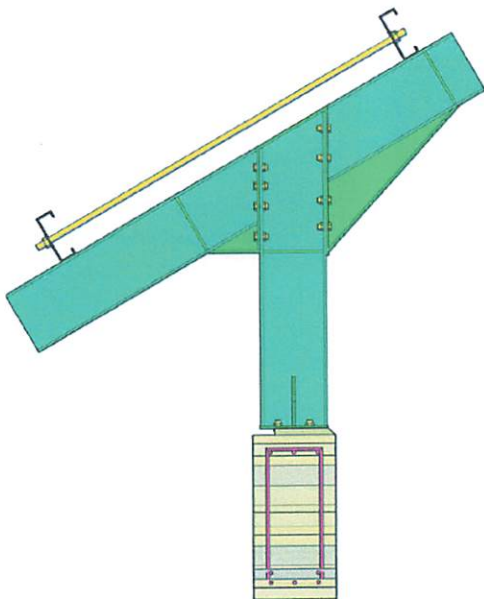
TAMPAK DEPAN



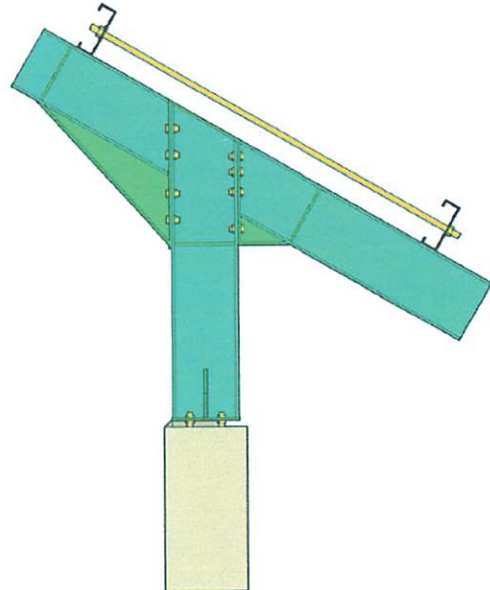
TAMPAK DARI DALAM



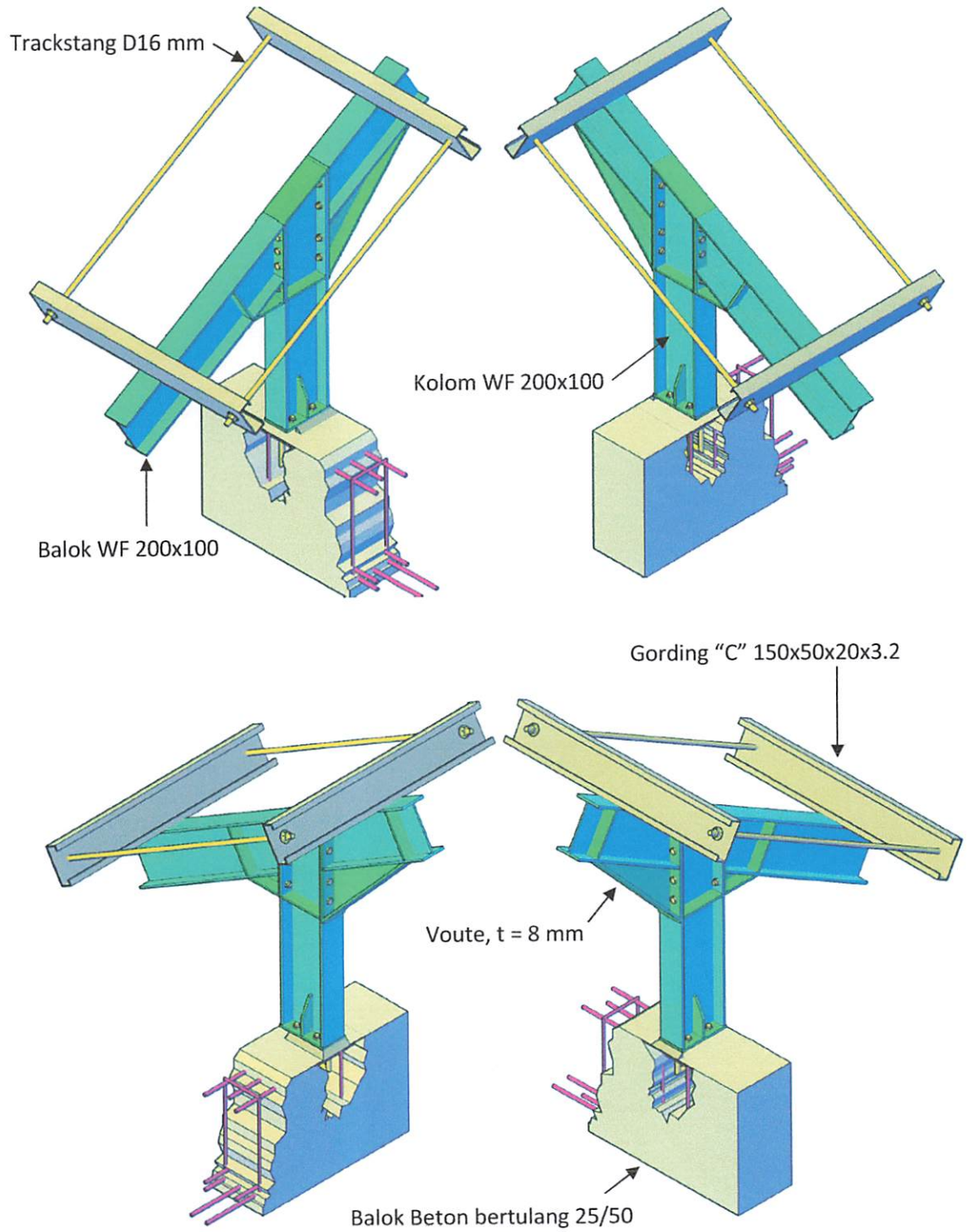
TAMPAK SAMPING KANAN

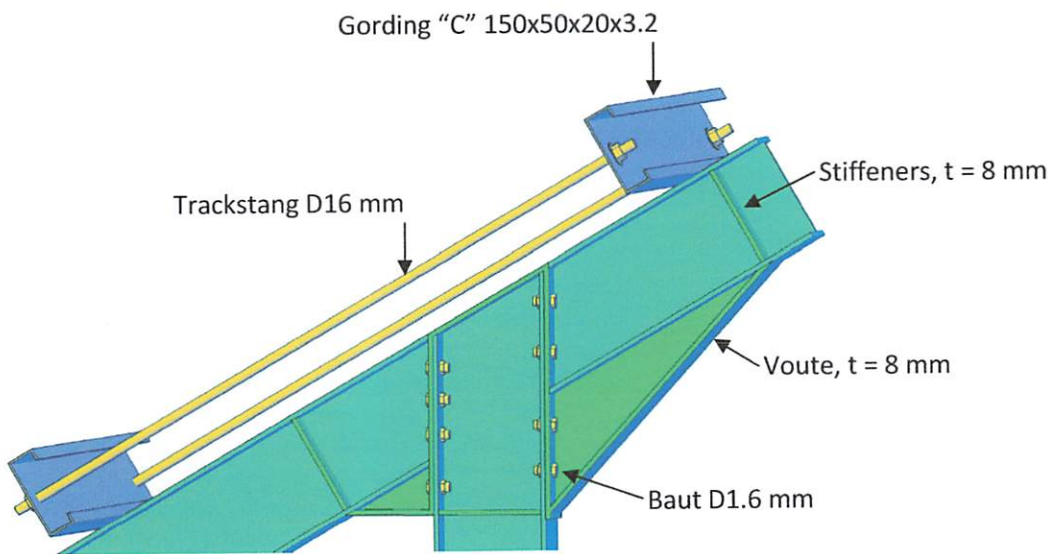
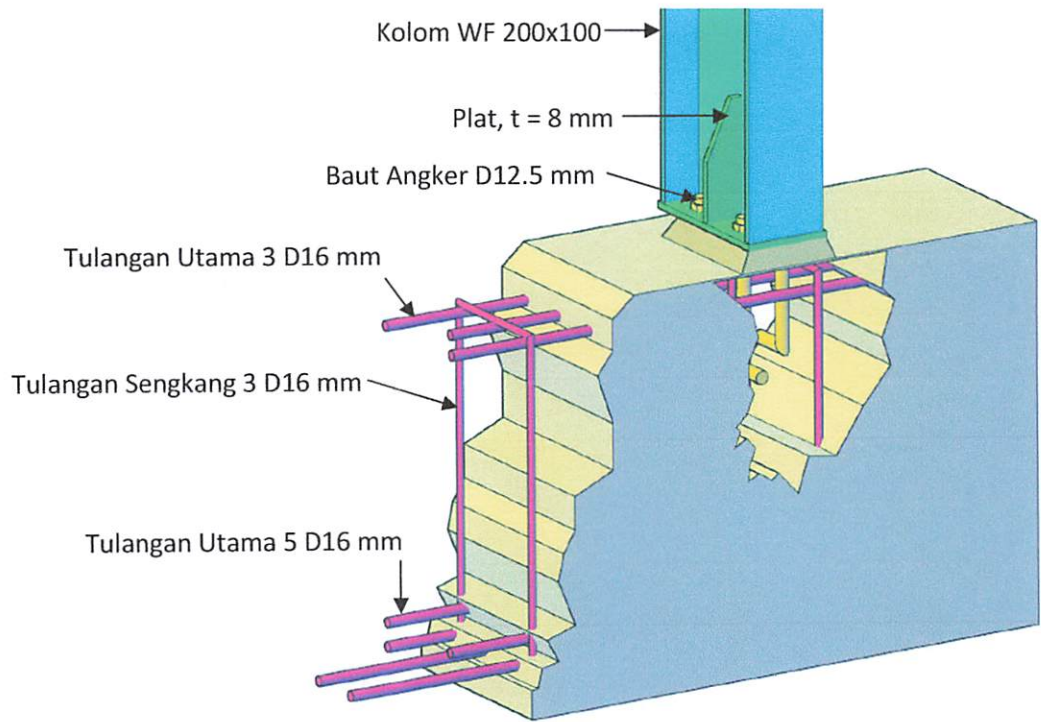


TAMPAK SAMPING KIRI



TAMPAK ISOMOTRIK

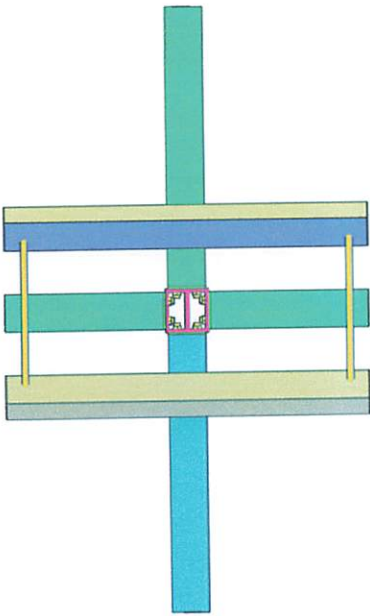




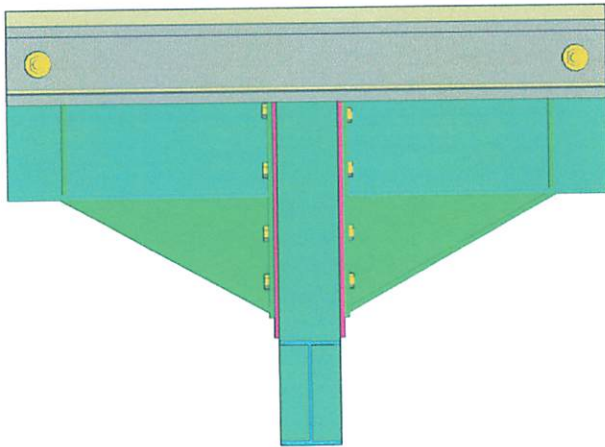
LAMPIRAN

DETAIL SAMBUNGAN PUNCAK BALOK WF – BALOK WF

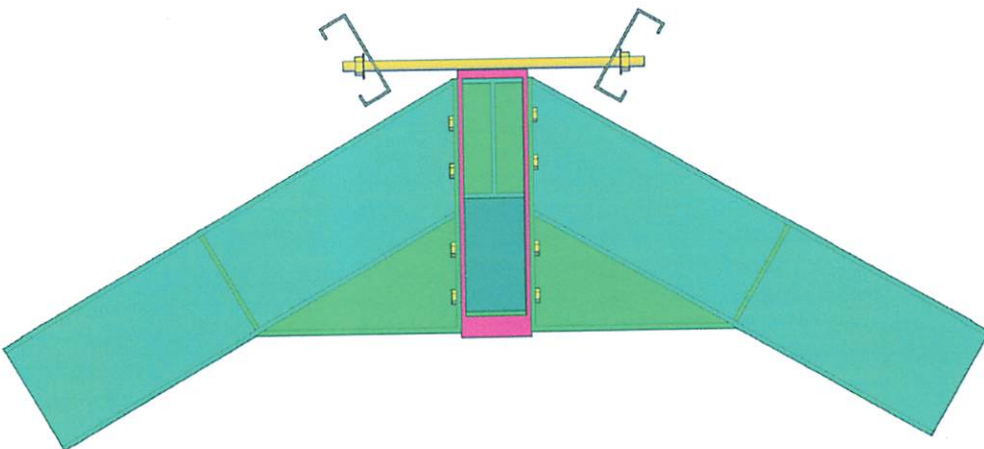
TAMPAK ATAS



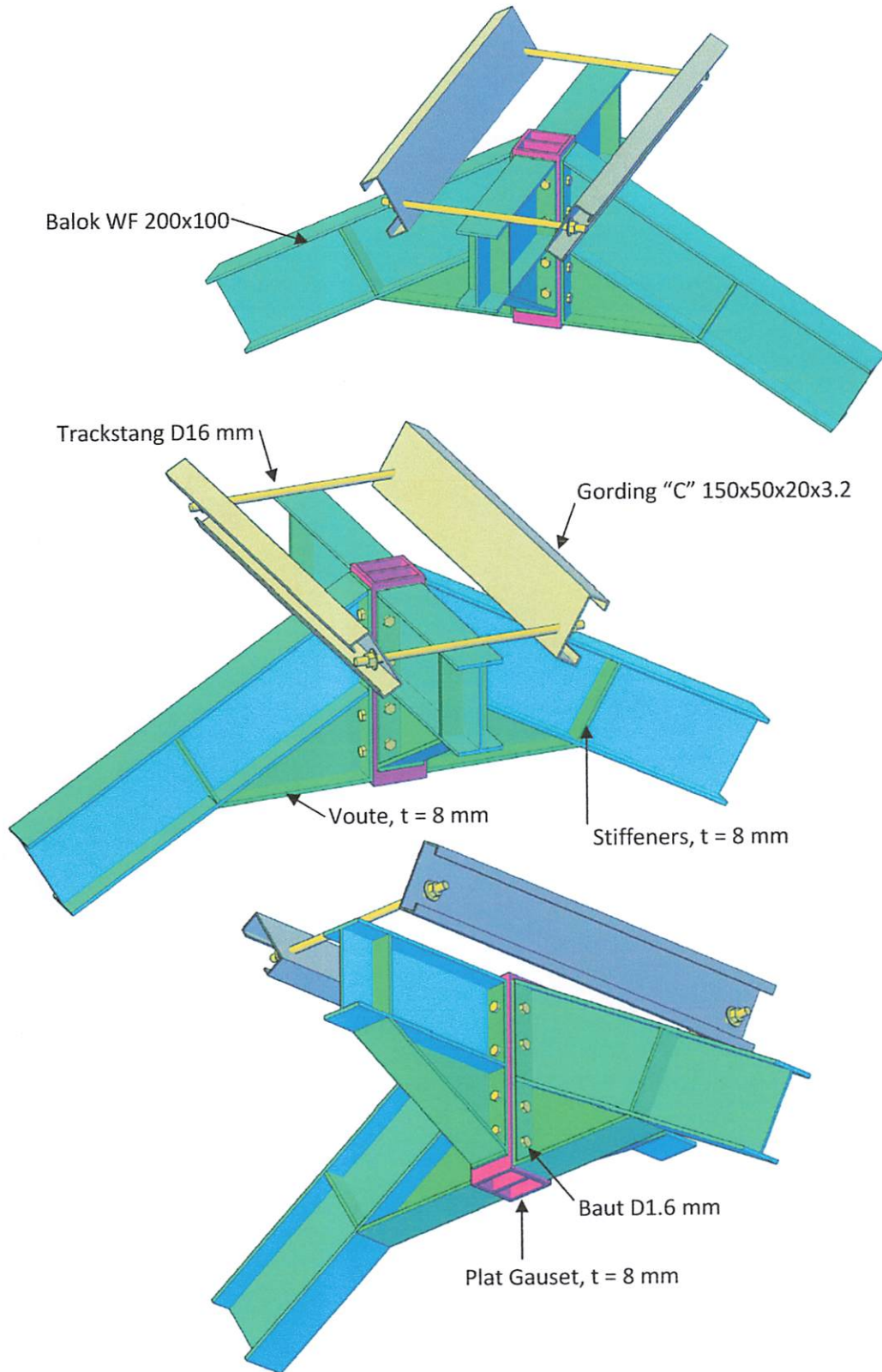
TAMPAK DEPAN



TAMPAK SAMPING

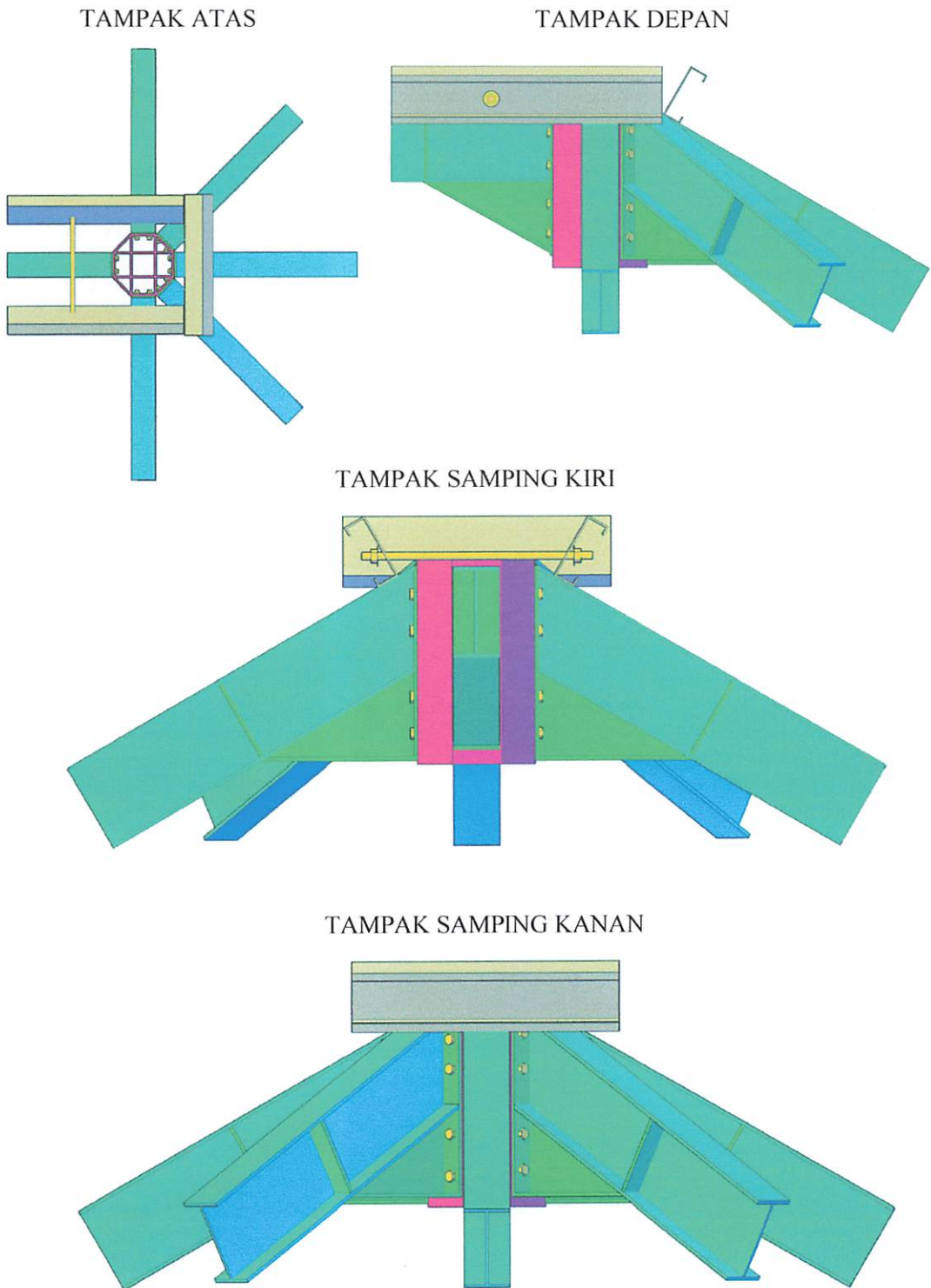


TAMPAK ISOMOTRIK

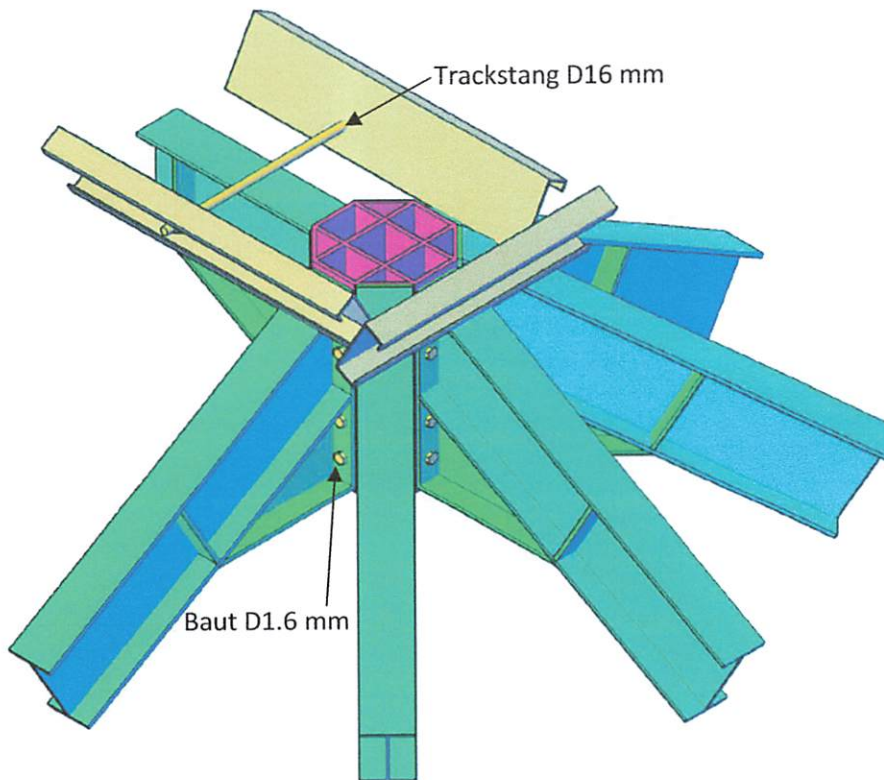
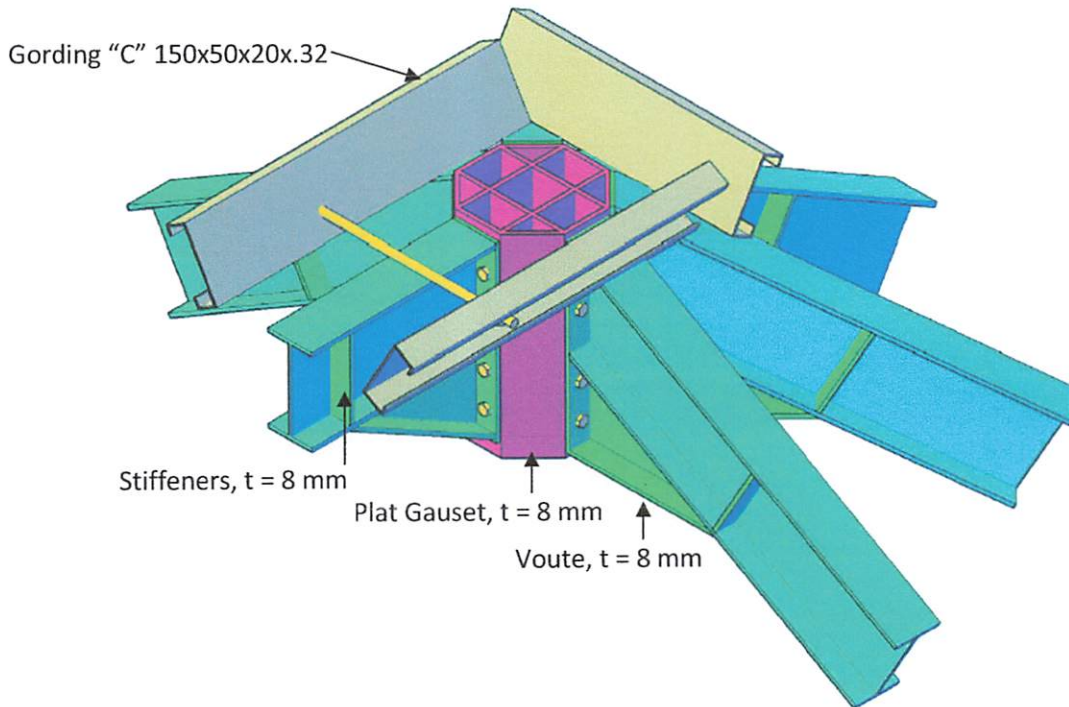


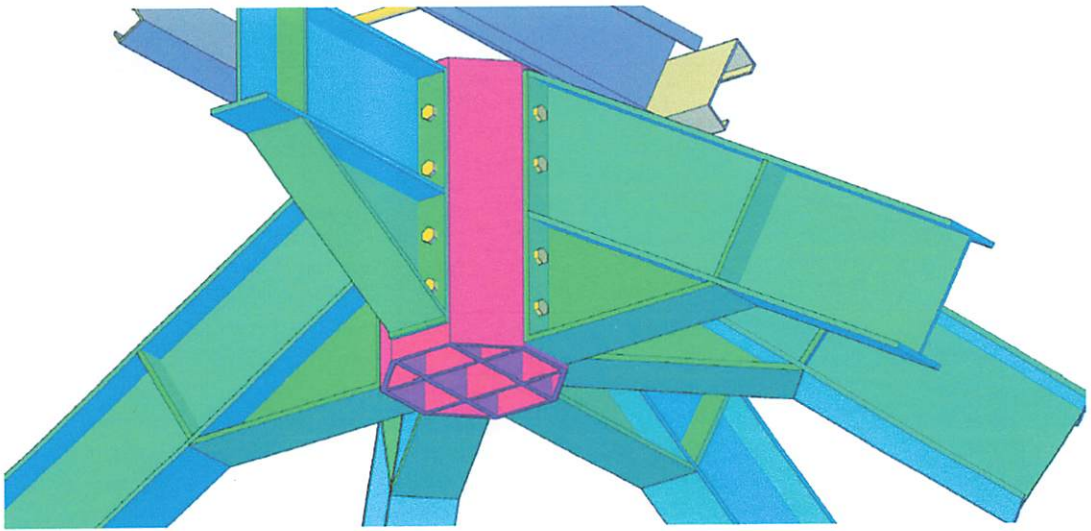
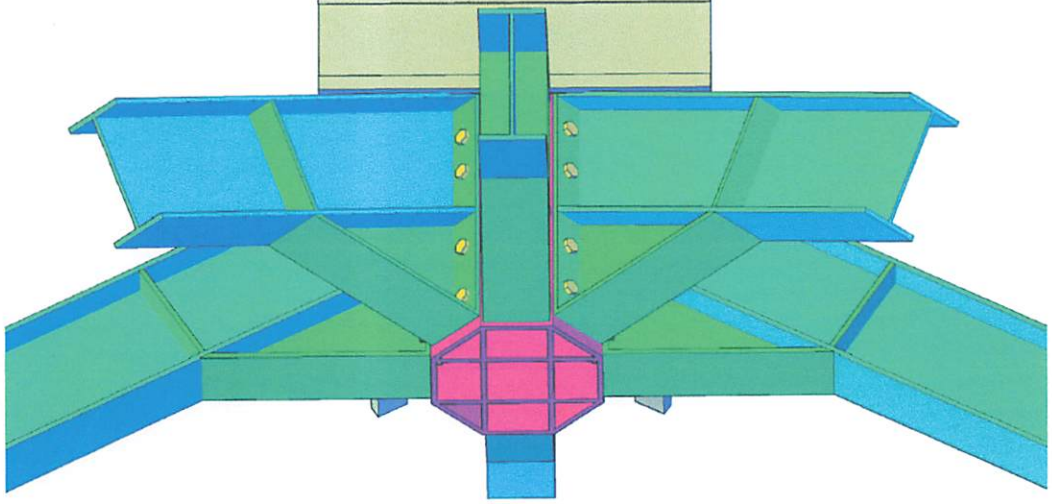
LAMPIRAN

DETAIL SAMBUNGAN PUNCAK PERTEMUAN ANTAR 6 BALOK WF

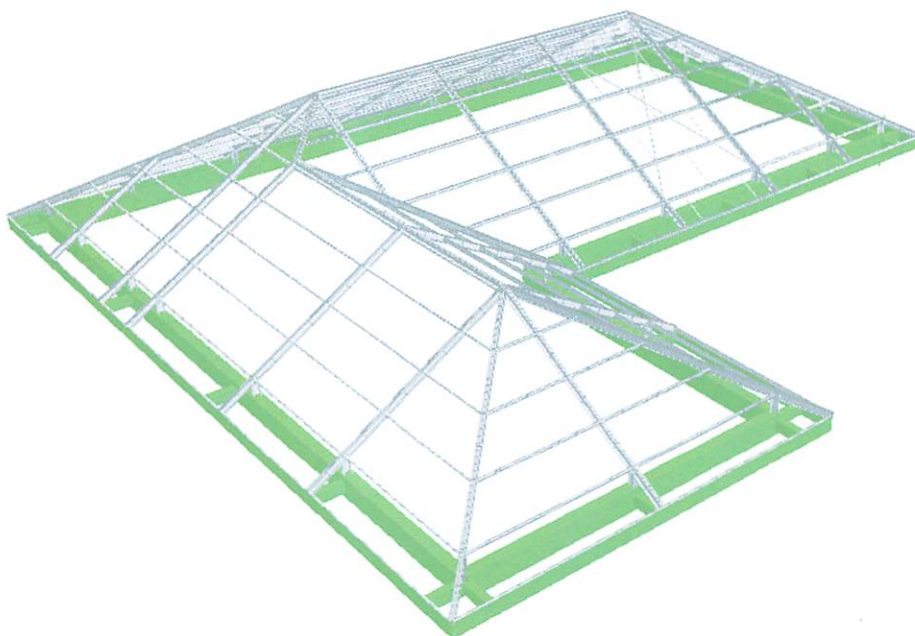
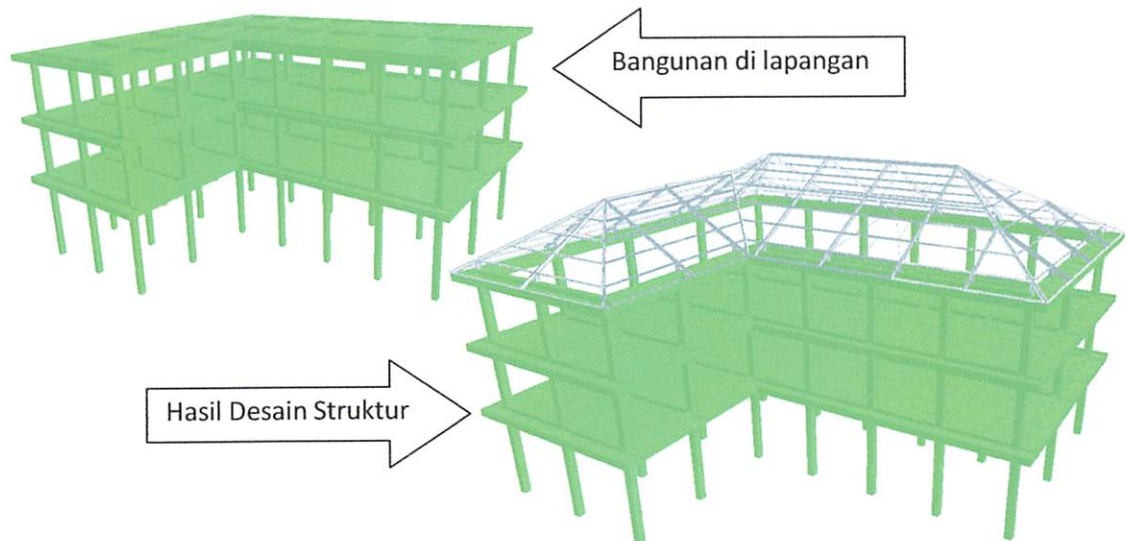


TAMPAK ISOMOTRIK





Desain menggunakan STAAD Pro 2004



Hasil Desain menggunakan Program STAAD Pro 2004

STAAD SPACE DXF IMPORT OF IMPORT KE STAAD.DXF

START JOB INFORMATION

ENGINEER DATE 22-Nov-13

END JOB INFORMATION

INPUT WIDTH 79

UNIT METER KG

JOINT COORDINATES

1 -8.97505 -4.22265 -28.0667; 2 19.025 -4.22265 -28.0667;
 3 19.025 -4.22265 -12.7667; 4 2.52495 -4.22265 -12.7667;
 5 2.52495 -4.22265 -2.56675; 6 -8.97505 -4.22265 -2.56675;
 7 11.375 0.19408 -20.4167; 8 11.375 -4.22265 -12.7667;
 9 11.375 -4.22265 -28.0667; 10 19.025 -4.22265 -20.4167;
 11 -3.22505 -0.90289 -8.31675; 12 -8.97505 -4.22265 -8.31675;
 13 2.52495 -4.22265 -8.31675; 14 -3.22505 -4.22265 -2.56675;
 15 -3.22505 -0.90289 -12.7667; 16 -8.97505 -4.22265 -12.7667;
 17 -3.22505 -0.90289 -18.5167; 18 -8.97505 -4.22265 -18.5167;
 19 -1.32505 0.19408 -20.4167; 20 -1.32505 -4.22265 -28.0667;
 21 -1.32505 -1.99985 -16.6167; 22 19.025 -4.22265 -24.2417;
 23 15.2 -2.01429 -24.2417; 24 19.025 -4.22265 -16.5917;
 25 15.2 -2.01429 -16.5917; 26 15.2 -4.22265 -28.0667;
 27 15.2 -4.22265 -12.7667; 28 -5.15005 -2.01429 -24.2417;
 29 -5.15005 -4.22265 -28.0667; 30 -8.97505 -4.22265 -24.2417;
 31 -8.97505 -4.22265 -20.4167; 32 1.52495 -3.6453 -3.56675;
 33 -7.97505 -3.6453 -27.0667; 34 18.025 -3.6453 -27.0667;
 35 18.025 -3.6453 -13.7667; 36 1.52495 -3.6453 -13.7667;
 37 -7.97505 -3.6453 -3.56675; 38 11.375 -3.6453 -13.7667;
 39 11.375 -3.6453 -27.0667; 40 18.025 -3.6453 -20.4167;
 41 -7.97505 -3.6453 -8.31675; 42 1.52495 -3.6453 -8.31675;
 43 -3.22505 -3.6453 -3.56675; 44 -7.97505 -3.6453 -12.7667;
 45 1.52495 -3.6453 -12.7667; 46 -7.97505 -3.6453 -18.5167;
 47 -1.32505 -3.6453 -27.0667; 48 18.025 -3.6453 -24.2417;
 49 18.025 -3.6453 -16.5917; 50 15.2 -3.6453 -27.0667; 51 15.2 -3.6453 -13.7667;
 52 -5.15005 -3.6453 -27.0667; 53 -7.97505 -3.6453 -24.2417;
 54 -7.97505 -3.6453 -20.4167; 55 1.52495 -4.4453 -3.56675;
 56 -7.97505 -4.4453 -27.0667; 57 18.025 -4.4453 -27.0667;
 58 18.025 -4.4453 -13.7667; 59 1.52495 -4.4453 -13.7667;
 60 -7.97505 -4.4453 -3.56675; 61 18.025 -4.4453 -20.4167;
 62 -7.97505 -4.4453 -8.31675; 63 1.52495 -4.4453 -8.31675;
 64 -3.22505 -4.4453 -3.56675; 65 -7.97505 -4.4453 -20.4167;
 66 -7.97505 -4.4453 -13.7667; 67 5.64995 -4.4453 -13.7667;
 68 9.77495 -4.4453 -13.7667; 69 13.9 -4.4453 -13.7667;
 70 1.52495 -4.4453 -27.0667; 71 13.9 -4.4453 -27.0667;
 72 9.77495 -4.4453 -27.0667; 73 5.64995 -4.4453 -27.0667;
 74 -3.22505 -4.4453 -27.0667; 75 1.52495 -8.4453 -3.56675;
 76 -7.97505 -8.4453 -27.0667; 77 18.025 -8.4453 -27.0667;
 78 18.025 -8.4453 -13.7667; 79 1.52495 -8.4453 -13.7667;
 80 -7.97505 -8.4453 -3.56675; 81 18.025 -8.4453 -20.4167;
 82 -7.97505 -8.4453 -8.31675; 83 1.52495 -8.4453 -8.31675;
 84 -3.22505 -8.4453 -3.56675; 85 -7.97505 -8.4453 -20.4167;
 86 -7.97505 -8.4453 -13.7667; 87 5.64995 -8.4453 -13.7667;
 88 9.77495 -8.4453 -13.7667; 89 13.9 -8.4453 -13.7667;
 90 1.52495 -8.4453 -27.0667; 91 13.9 -8.4453 -27.0667;
 92 9.77495 -8.4453 -27.0667; 93 5.64995 -8.4453 -27.0667;
 94 -3.22505 -8.4453 -27.0667; 95 -7.97505 -4.4453 -18.5167;
 96 -7.97505 -4.4453 -12.7667; 97 11.375 -4.4453 -13.7667;
 98 15.2 -4.4453 -13.7667; 99 -7.97505 -4.4453 -24.2417;
 100 11.375 -4.4453 -27.0667; 101 -1.32505 -4.4453 -27.0667;
 102 -5.15005 -4.4453 -27.0667; 103 15.2 -4.4453 -27.0667;
 104 18.025 -4.4453 -16.5917; 105 18.025 -4.4453 -24.2417;
 106 1.52495 -4.4453 -12.7667; 107 -3.31165 -0.95289 -12.7667;
 108 -4.4775 -1.62599 -12.7667; 109 -5.64335 -2.29909 -12.7667;
 110 -6.8092 -2.9722 -12.7667; 111 -3.31165 -0.95289 -8.31675;
 112 -4.4775 -1.62599 -8.31675; 113 -5.64335 -2.2991 -8.31675;
 114 -6.8092 -2.9722 -8.31675; 115 -3.31165 -0.95289 -18.5167;
 116 -4.4775 -1.62599 -18.5167; 117 -5.64335 -2.2991 -18.5167;
 118 -6.8092 -2.9722 -18.5167; 119 -6.8092 -2.9722 -24.2417;
 120 -5.64335 -2.2991 -24.2417; 121 -3.31165 -0.952888 -22.4033;
 122 -4.4775 -1.62599 -23.5691; 123 -5.64335 -2.2991 -24.735;
 124 -6.8092 -2.9722 -25.9009; 125 -3.31165 -0.952889 -8.23015;
 126 -4.4775 -1.62599 -7.0643; 127 -5.64335 -2.2991 -5.89845;
 128 -6.8092 -2.9722 -4.7326; 129 -3.13845 -0.952889 -8.23015;
 130 -1.9726 -1.62599 -7.0643; 131 -0.806747 -2.2991 -5.89845;
 132 0.359101 -2.9722 -4.7326; 133 -0.806746 -2.29909 -16.0984;
 134 0.359102 -2.9722 -14.9325; 135 -3.13845 -0.952889 -18.4301;
 136 -1.9726 -1.62599 -17.2642; 137 0.359101 -2.9722 -8.31675;
 138 -0.806747 -2.2991 -8.31675; 139 -1.9726 -1.62599 -8.31675;
 140 -3.13845 -0.952889 -8.31675; 141 -3.22505 -2.9722 -4.7326;
 142 -3.22505 -2.2991 -5.89845; 143 -3.22505 -1.62599 -7.0643;
 144 -3.22505 -0.952889 -8.23015; 145 0.359101 -2.9722 -12.7667;
 146 -0.806747 -2.2991 -12.7667; 147 -1.9726 -1.62599 -12.7667;
 148 -3.13845 -0.952889 -12.7667; 149 -6.8092 -2.9722 -20.4167;
 150 -5.64335 -2.29909 -20.4167; 151 -4.4775 -1.62599 -20.4167;

152 -3.31165 -0.952886 -20.4167; 153 -1.32505 0.14408 -20.3301;
154 -1.41165 0.14408 -20.3301; 155 -1.41165 0.14408 -20.5033;
156 -1.41165 0.14408 -20.4167; 157 11.375 0.14408 -20.3301;
158 11.4616 0.14408 -20.3301; 159 11.4616 0.14408 -20.5033;
160 -1.32505 0.14408 -20.5033; 161 11.375 0.14408 -20.5033;
162 11.375 -0.613796 -19.0174; 163 11.375 -1.37167 -17.7047;
164 11.375 -2.12955 -16.3921; 165 11.375 -2.88742 -15.0794;
166 16.7123 -2.88743 -15.0794; 167 15.3996 -2.12955 -16.3921;
168 14.087 -1.37167 -17.7047; 169 12.7743 -0.613797 -19.0174;
170 -2.72433 -0.613799 -19.0174; 171 -1.10041 -2.12955 -16.3921;
172 0.212271 -2.88742 -15.0794; 173 -2.41309 -1.37167 -17.7047;
174 -1.32505 -1.37167 -17.7047; 175 -1.32505 -0.613795 -19.0174;
176 -2.36165 -0.404403 -20.4167; 177 -2.36165 -0.404404 -21.4533;
178 -2.36165 -0.404405 -19.3801; 179 16.7123 -2.88742 -20.4167;
180 15.3996 -2.12955 -20.4167; 181 14.087 -1.37167 -20.4167;
182 12.7743 -0.613796 -20.4167; 183 12.7743 -0.613797 -21.816;
184 14.087 -1.37167 -23.1287; 185 15.3996 -2.12955 -24.4413;
186 16.7123 -2.88743 -25.754; 187 15.2 -2.88743 -25.754;
188 15.2 -2.12955 -24.4413; 189 -5.15005 -2.88743 -25.754;
190 -5.15005 -2.12955 -24.4413; 191 11.375 -0.613795 -21.816;
192 11.375 -1.37167 -23.1287; 193 11.375 -2.12955 -24.4413;
194 11.375 -2.88742 -25.754; 195 -2.72433 -0.613797 -21.816;
196 -4.03701 -1.37167 -23.1287; 197 -5.34969 -2.12955 -24.4413;
198 -6.66237 -2.88743 -25.754; 199 -1.32505 -2.88742 -25.754;
200 -1.32505 -2.12955 -24.4413; 201 -1.32505 -1.37167 -23.1287;
202 -1.32505 -0.613796 -21.816; 203 11.4616 0.14408 -20.4167;
204 15.2 -2.88743 -15.0794; 205 15.2 -2.12955 -16.3921;
206 15.3996 -2.12955 -24.2417; 207 16.7123 -2.88743 -24.2417;
208 15.3996 -2.12955 -16.5917; 209 16.7123 -2.88743 -16.5917;
210 7.142 0.19408 -20.4167; 211 7.142 -4.22265 -12.7667;
212 7.142 -4.22265 -28.0667; 213 7.142 -3.6453 -13.7667;
214 7.142 -3.6453 -27.0667; 215 7.142 -4.4453 -13.7667;
216 7.142 -4.4453 -27.0667; 217 7.142 0.14408 -20.3301;
218 7.142 0.14408 -20.5033; 219 7.142 -0.613796 -19.0174;
220 7.142 -1.37167 -17.7047; 221 7.142 -2.12955 -16.3921;
222 7.142 -2.88742 -15.0794; 223 7.142 -0.613795 -21.816;
224 7.142 -1.37167 -23.1287; 225 7.142 -2.12955 -24.4413;
226 7.142 -2.88742 -25.754; 227 2.908 0.19408 -20.4167;
228 2.908 -4.22265 -12.7667; 229 2.908 -4.22265 -28.0667;
230 2.908 -3.6453 -13.7667; 231 2.908 -3.6453 -27.0667;
232 2.908 -4.4453 -13.7667; 233 2.908 -4.4453 -27.0667;
234 2.908 0.14408 -20.3301; 235 2.908 0.14408 -20.5033;
236 2.908 -0.613795 -19.0174; 237 2.908 -1.37167 -17.7047;
238 2.908 -2.12955 -16.3921; 239 2.908 -2.88742 -15.0794;
240 2.908 -0.613796 -21.816; 241 2.908 -1.37167 -23.1287;
242 2.908 -2.12955 -24.4413; 243 2.908 -2.88742 -25.754;
244 -6.8092 -2.9722 -15.6417; 245 -4.4775 -2.2991 -5.89845;
246 -5.64335 -2.9722 -4.7326; 247 -6.8092 -3.6453 -3.56675;
248 -7.97505 -4.22265 -2.56675; 249 -1.9726 -2.2991 -5.89845;
250 -0.806747 -2.9722 -4.7326; 251 0.359101 -3.6453 -3.56675;
252 1.52495 -4.22265 -2.56675; 253 -8.97505 -4.22265 -3.56675;
254 -7.97505 -3.6453 -4.7326; 255 -6.8092 -2.9722 -5.89845;
256 -5.64335 -2.2991 -7.0643; 257 -0.806747 -2.2991 -7.0643;
258 0.359101 -2.9722 -5.89845; 259 1.52495 -3.6453 -4.7326;
260 2.52495 -4.22265 -3.56675; 261 -3.90362 -3.6453 -3.56675;
262 -3.90362 -3.93397 -3.06675; 263 -3.22505 -3.93397 -3.06675;
264 -4.58219 -3.6453 -3.56675; 265 -4.58219 -3.93397 -3.06675;
266 -5.26076 -3.6453 -3.56675; 267 -5.26076 -3.93397 -3.06675;
268 -5.93934 -3.6453 -3.56675; 269 -5.93934 -3.93397 -3.06675;
270 -6.61791 -3.6453 -3.56675; 271 -6.61791 -3.93397 -3.06675;
272 -7.29648 -3.6453 -3.56675; 273 -7.29648 -3.93397 -3.06675;
274 -7.97505 -3.93397 -3.06675; 275 -3.90362 -4.22265 -2.56675;
276 -4.58219 -4.22265 -2.56675; 277 -5.26076 -4.22265 -2.56675;
278 -5.93934 -4.22265 -2.56675; 279 -6.61791 -4.22265 -2.56675;
280 -7.29648 -4.22265 -2.56675; 281 -8.47505 -4.22265 -2.56675;
282 -8.47505 -3.93397 -3.06675; 283 -7.39213 -3.6453 -3.56675;
284 -7.39213 -3.30875 -4.14968; 285 -6.8092 -3.30875 -4.14968;
286 -6.22627 -2.9722 -4.7326; 287 -6.22627 -2.63565 -5.31553;
288 -5.64335 -2.63565 -5.31553; 289 -5.06042 -2.2991 -5.89845;
290 -5.06042 -1.96254 -6.48138; 291 -4.4775 -1.96255 -6.48137;
292 -3.85127 -1.62599 -7.0643; 293 -3.89458 -1.28944 -7.64722;
294 -3.26835 -1.28944 -7.64723; 295 -3.18175 -1.28944 -7.64722;
296 -2.59882 -1.62599 -7.0643; 297 -2.55553 -1.28944 -7.64723;
298 -1.38967 -2.2991 -5.89845; 299 -1.38967 -1.96255 -6.48137;
300 -1.9726 -1.96255 -6.48137; 301 -0.223823 -2.9722 -4.7326;
302 -0.223823 -2.63565 -5.31553; 303 -0.806747 -2.63565 -5.31553;
304 0.359101 -3.30875 -4.14968; 305 0.942025 -3.6453 -3.56675;
306 0.942025 -3.30875 -4.14968; 307 1.52495 -3.93397 -3.06675;
308 2.02495 -4.22265 -2.56675; 309 2.02495 -3.93397 -3.06675;
310 -3.94188 -2.9722 -4.7326; 311 -3.94188 -3.30875 -4.14968;
312 -3.22505 -3.30875 -4.14968; 313 -4.65871 -2.9722 -4.7326;
314 -4.65871 -3.30875 -4.14968; 315 -5.37554 -2.9722 -4.7326;

316 -5.37554 -3.30875 -4.14968; 317 -6.09237 -2.9722 -4.7326;
318 -6.09237 -3.30875 -4.14968; 319 -3.94188 -3.6453 -3.56675;
320 -4.65871 -3.6453 -3.56675; 321 -5.37554 -3.6453 -3.56675;
322 -6.09237 -3.6453 -3.56675; 323 -3.82963 -2.2991 -5.89845;
324 -3.82963 -2.63565 -5.31553; 325 -3.22505 -2.63565 -5.31553;
326 -4.4342 -2.2991 -5.89845; 327 -4.4342 -2.63565 -5.31553;
328 -5.03877 -2.2991 -5.89845; 329 -5.03877 -2.63565 -5.31553;
330 -3.82963 -2.9722 -4.7326; 331 -4.4342 -2.9722 -4.7326;
332 -5.03877 -2.9722 -4.7326; 333 -3.85127 -1.96254 -6.48137;
334 -3.22505 -1.96255 -6.48137; 335 -3.85127 -2.2991 -5.89845;
336 -2.59882 -1.96254 -6.48137; 337 -2.59882 -2.2991 -5.89845;
338 -1.41132 -2.2991 -5.89845; 339 -1.41132 -2.63565 -5.31553;
340 -2.0159 -2.2991 -5.89845; 341 -2.0159 -2.63565 -5.31553;
342 -2.62047 -2.2991 -5.89845; 343 -2.62047 -2.63565 -5.31553;
344 -1.41132 -2.9722 -4.7326; 345 -2.0159 -2.9722 -4.7326;
346 -2.62047 -2.9722 -4.7326; 347 -0.357729 -2.9722 -4.7326;
348 -0.357729 -3.30875 -4.14968; 349 -1.07456 -2.9722 -4.7326;
350 -1.07456 -3.30875 -4.14968; 351 -1.79139 -2.9722 -4.7326;
352 -1.79139 -3.30875 -4.14968; 353 -2.50822 -2.9722 -4.7326;
354 -2.50822 -3.30875 -4.14968; 355 -0.357729 -3.6453 -3.56675;
356 -1.07456 -3.6453 -3.56675; 357 -1.79139 -3.6453 -3.56675;
358 -2.50822 -3.6453 -3.56675; 359 0.846379 -3.6453 -3.56675;
360 0.846379 -3.93397 -3.06675; 361 0.167807 -3.6453 -3.56675;
362 0.167807 -3.93397 -3.06675; 363 -0.510764 -3.6453 -3.56675;
364 -0.510764 -3.93397 -3.06675; 365 -1.18934 -3.6453 -3.56675;
366 -1.18934 -3.93397 -3.06675; 367 -1.86791 -3.6453 -3.56675;
368 -1.86791 -3.93397 -3.06675; 369 -2.54648 -3.6453 -3.56675;
370 -2.54648 -3.93397 -3.06675; 371 0.846379 -4.22265 -2.56675;
372 0.167807 -4.22265 -2.56675; 373 -0.510764 -4.22265 -2.56675;
374 -1.18934 -4.22265 -2.56675; 375 -1.86791 -4.22265 -2.56675;
376 -2.54648 -4.22265 -2.56675; 377 -3.89458 -1.28944 -8.27345;
378 -4.4775 -1.62599 -7.69053; 379 -5.06042 -1.96254 -7.69053;
380 -5.06042 -1.96254 -7.0643; 381 -5.06042 -1.96254 -8.31675;
382 -5.64335 -2.2991 -7.69053; 383 -5.64335 -2.2991 -6.48137;
384 -5.64335 -2.2991 -6.50303; 385 -6.22627 -2.63565 -6.50303;
386 -6.22627 -2.63565 -5.89845; 387 -5.64335 -2.2991 -7.1076;
388 -6.22627 -2.63565 -7.1076; 389 -5.64335 -2.2991 -7.71217;
390 -6.22627 -2.63565 -7.71217; 391 -6.22627 -2.63565 -8.31675;
392 -6.8092 -2.9722 -6.50303; 393 -6.8092 -2.9722 -7.1076;
394 -6.8092 -2.9722 -7.71217; 395 -6.8092 -2.9722 -5.31553;
396 -6.8092 -2.9722 -5.44943; 397 -7.39213 -3.30875 -5.44943;
398 -7.39213 -3.30875 -4.7326; 399 -6.8092 -2.9722 -6.16626;
400 -7.39213 -3.30875 -6.16626; 401 -6.8092 -2.9722 -6.88309;
402 -7.39213 -3.30875 -6.88309; 403 -6.8092 -2.9722 -7.59992;
404 -7.39213 -3.30875 -7.59992; 405 -7.39213 -3.30875 -8.31675;
406 -7.97505 -3.6453 -5.44943; 407 -7.97505 -3.6453 -6.16626;
408 -7.97505 -3.6453 -6.88309; 409 -7.97505 -3.6453 -7.59992;
410 -7.97505 -3.6453 -4.14968; 411 -7.97505 -3.6453 -4.24532;
412 -8.47505 -3.93397 -4.24532; 413 -8.47505 -3.93397 -3.56675;
414 -7.97505 -3.6453 -4.92389; 415 -8.47505 -3.93397 -4.92389;
416 -7.97505 -3.6453 -5.60246; 417 -8.47505 -3.93397 -5.60246;
418 -7.97505 -3.6453 -6.28104; 419 -8.47505 -3.93397 -6.28104;
420 -7.97505 -3.6453 -6.95961; 421 -8.47505 -3.93397 -6.95961;
422 -7.97505 -3.6453 -7.63818; 423 -8.47505 -3.93397 -7.63818;
424 -8.47505 -3.93397 -8.31675; 425 -8.97505 -4.22265 -4.24532;
426 -8.97505 -4.22265 -4.92389; 427 -8.97505 -4.22265 -5.60246;
428 -8.97505 -4.22265 -6.28104; 429 -8.97505 -4.22265 -6.95961;
430 -8.97505 -4.22265 -7.63818; 431 -8.97505 -4.22265 -3.06675;
432 -7.97505 -3.6453 -8.95246; 433 -8.47505 -3.93397 -8.95246;
434 -7.97505 -3.6453 -9.58816; 435 -8.47505 -3.93397 -9.58816;
436 -7.97505 -3.6453 -10.2239; 437 -8.47505 -3.93397 -10.2239;
438 -7.97505 -3.6453 -10.8596; 439 -8.47505 -3.93397 -10.8596;
440 -7.97505 -3.6453 -11.4953; 441 -8.47505 -3.93397 -11.4953;
442 -7.97505 -3.6453 -12.131; 443 -8.47505 -3.93397 -12.131;
444 -8.47505 -3.93397 -12.7667; 445 -8.97505 -4.22265 -8.95246;
446 -8.97505 -4.22265 -9.58816; 447 -8.97505 -4.22265 -10.2239;
448 -8.97505 -4.22265 -10.8596; 449 -8.97505 -4.22265 -11.4953;
450 -8.97505 -4.22265 -12.131; 451 -6.8092 -2.9722 -8.95246;
452 -7.39213 -3.30875 -8.95246; 453 -6.8092 -2.9722 -9.58816;
454 -7.39213 -3.30875 -9.58816; 455 -6.8092 -2.9722 -10.2239;
456 -7.39213 -3.30875 -10.2239; 457 -6.8092 -2.9722 -10.8596;
458 -7.39213 -3.30875 -10.8596; 459 -6.8092 -2.9722 -11.4953;
460 -7.39213 -3.30875 -11.4953; 461 -6.8092 -2.9722 -12.131;
462 -7.39213 -3.30875 -12.131; 463 -7.39213 -3.30875 -12.7667;
464 -5.64335 -2.2991 -8.95246; 465 -6.22627 -2.63565 -8.95246;
466 -5.64335 -2.2991 -9.58816; 467 -6.22627 -2.63565 -9.58816;
468 -5.64335 -2.2991 -10.2239; 469 -6.22627 -2.63565 -10.2239;
470 -5.64335 -2.29909 -10.8596; 471 -6.22627 -2.63565 -10.8596;
472 -5.64335 -2.29909 -11.4953; 473 -6.22627 -2.63565 -11.4953;
474 -5.64335 -2.29909 -12.131; 475 -6.22627 -2.63565 -12.131;
476 -6.22627 -2.63564 -12.7667; 477 -4.4775 -1.62599 -8.95246;
478 -5.06042 -1.96254 -8.95246; 479 -4.4775 -1.62599 -9.58816;

480 -5.06042 -1.96254 -9.58816; 481 -4.4775 -1.62599 -10.2239;
482 -5.06042 -1.96254 -10.2239; 483 -4.4775 -1.62599 -10.8596;
484 -5.06042 -1.96254 -10.8596; 485 -4.4775 -1.62599 -11.4953;
486 -5.06042 -1.96254 -11.4953; 487 -4.4775 -1.62599 -12.131;
488 -5.06042 -1.96254 -12.131; 489 -5.06042 -1.96254 -12.7667;
490 -3.31165 -0.95289 -8.95246; 491 -3.89458 -1.28944 -8.95246;
492 -3.89458 -1.28944 -8.31675; 493 -3.31165 -0.95289 -9.58816;
494 -3.89458 -1.28944 -9.58816; 495 -3.31165 -0.95289 -10.2239;
496 -3.89458 -1.28944 -10.2239; 497 -3.31165 -0.95289 -10.8596;
498 -3.89458 -1.28944 -10.8596; 499 -3.31165 -0.95289 -11.4953;
500 -3.89458 -1.28944 -11.4953; 501 -3.31165 -0.95289 -12.131;
502 -3.89458 -1.28944 -12.131; 503 -3.89458 -1.28944 -12.7667;
504 -7.97505 -3.6453 -13.4056; 505 -8.47505 -3.93397 -13.4056;
506 -7.97505 -3.6453 -14.0445; 507 -8.47505 -3.93397 -14.0445;
508 -7.97505 -3.6453 -14.6834; 509 -8.47505 -3.93397 -14.6834;
510 -7.97505 -3.6453 -15.3223; 511 -8.47505 -3.93397 -15.3223;
512 -7.97505 -3.6453 -15.9611; 513 -8.47505 -3.93397 -15.9611;
514 -7.97505 -3.6453 -16.6; 515 -8.47505 -3.93397 -16.6;
516 -7.97505 -3.6453 -17.2389; 517 -8.47505 -3.93397 -17.2389;
518 -7.97505 -3.6453 -17.8778; 519 -8.47505 -3.93397 -17.8778;
520 -8.47505 -3.93397 -18.5167; 521 -8.97505 -4.22265 -13.4056;
522 -8.97505 -4.22265 -14.0445; 523 -8.97505 -4.22265 -14.6834;
524 -8.97505 -4.22265 -15.3223; 525 -8.97505 -4.22265 -15.9611;
526 -8.97505 -4.22265 -16.6; 527 -8.97505 -4.22265 -17.2389;
528 -8.97505 -4.22265 -17.8778; 529 -6.8092 -2.9722 -13.4056;
530 -7.39213 -3.30875 -13.4056; 531 -6.8092 -2.9722 -14.0445;
532 -7.39213 -3.30875 -14.0445; 533 -6.8092 -2.9722 -14.6834;
534 -7.39213 -3.30875 -14.6834; 535 -6.8092 -2.9722 -15.3223;
536 -7.39213 -3.30875 -15.3223; 537 -6.8092 -2.9722 -15.9611;
538 -7.39213 -3.30875 -15.9611; 539 -6.8092 -2.9722 -16.6;
540 -7.39213 -3.30875 -16.6; 541 -6.8092 -2.9722 -17.2389;
542 -7.39213 -3.30875 -17.2389; 543 -6.8092 -2.9722 -17.8778;
544 -7.39213 -3.30875 -17.8778; 545 -7.39213 -3.30875 -18.5167;
546 -5.64335 -2.29909 -13.4056; 547 -6.22627 -2.63565 -13.4056;
548 -5.64335 -2.29909 -14.0445; 549 -6.22627 -2.63565 -14.0445;
550 -5.64335 -2.29909 -14.6834; 551 -6.22627 -2.63565 -14.6834;
552 -5.64335 -2.29909 -15.3223; 553 -6.22627 -2.63565 -15.3223;
554 -5.64335 -2.2991 -15.9611; 555 -6.22627 -2.63565 -15.9611;
556 -5.64335 -2.2991 -16.6; 557 -6.22627 -2.63565 -16.6;
558 -5.64335 -2.2991 -17.2389; 559 -6.22627 -2.63565 -17.2389;
560 -5.64335 -2.2991 -17.8778; 561 -6.22627 -2.63565 -17.8778;
562 -6.22627 -2.63565 -18.5167; 563 -4.4775 -1.62599 -13.4056;
564 -5.06042 -1.96254 -13.4056; 565 -4.4775 -1.62599 -14.0445;
566 -5.06042 -1.96254 -14.0445; 567 -4.4775 -1.62599 -14.6834;
568 -5.06042 -1.96254 -14.6834; 569 -4.4775 -1.62599 -15.3223;
570 -5.06042 -1.96254 -15.3223; 571 -4.4775 -1.62599 -15.9611;
572 -5.06042 -1.96254 -15.9611; 573 -4.4775 -1.62599 -16.6;
574 -5.06042 -1.96254 -16.6; 575 -4.4775 -1.62599 -17.2389;
576 -5.06042 -1.96254 -17.2389; 577 -4.4775 -1.62599 -17.8778;
578 -5.06042 -1.96254 -17.8778; 579 -5.06042 -1.96254 -18.5167;
580 -3.31165 -0.95289 -13.4056; 581 -3.89458 -1.28944 -13.4056;
582 -3.31165 -0.95289 -14.0445; 583 -3.89458 -1.28944 -14.0445;
584 -3.31165 -0.95289 -14.6834; 585 -3.89458 -1.28944 -14.6834;
586 -3.31165 -0.95289 -15.3223; 587 -3.89458 -1.28944 -15.3223;
588 -3.31165 -0.95289 -15.9611; 589 -3.89458 -1.28944 -15.9611;
590 -3.31165 -0.95289 -16.6; 591 -3.89458 -1.28944 -16.6;
592 -3.31165 -0.95289 -17.2389; 593 -3.89458 -1.28944 -17.2389;
594 -3.31165 -0.95289 -17.8778; 595 -3.89458 -1.28944 -17.8778;
596 -3.89458 -1.28944 -18.5167; 597 -7.97505 -3.6453 -19.15;
598 -8.47505 -3.93397 -19.15; 599 -7.97505 -3.6453 -19.7834;
600 -8.47505 -3.93397 -19.7834; 601 -8.47505 -3.93397 -20.4167;
602 -8.97505 -4.22265 -19.15; 603 -8.97505 -4.22265 -19.7834;
604 -6.8092 -2.9722 -19.15; 605 -7.39213 -3.30875 -19.15;
606 -6.8092 -2.9722 -19.7834; 607 -7.39213 -3.30875 -19.7834;
608 -7.39213 -3.30875 -20.4167; 609 -5.64335 -2.2991 -19.15;
610 -6.22627 -2.63565 -19.15; 611 -5.64335 -2.29909 -19.7834;
612 -6.22627 -2.63565 -19.7834; 613 -6.22627 -2.63564 -20.4167;
614 -4.4775 -1.62599 -19.15; 615 -5.06042 -1.96254 -19.15;
616 -4.4775 -1.62599 -19.7834; 617 -5.06042 -1.96254 -19.7834;
618 -5.06042 -1.96254 -20.4167; 619 -3.31165 -0.952887 -19.15;
620 -3.89458 -1.28944 -19.15; 621 -3.31165 -0.952887 -19.7834;
622 -3.89458 -1.28944 -19.7834; 623 -3.89458 -1.28944 -20.4167;
624 -3.31165 -0.952888 -19.3801; 625 -3.31165 -0.952887 -21.4533;
626 -4.4775 -1.62599 -22.4033; 627 -5.64335 -2.2991 -23.5691;
628 -6.8092 -2.9722 -24.735; 629 -7.97505 -3.6453 -25.9009;
630 -8.97505 -4.22265 -27.0667; 631 -7.97505 -4.22265 -28.0667;
632 -6.66237 -3.6453 -27.0667; 633 -4.03701 -2.12955 -24.4413;
634 -2.72433 -1.37167 -23.1287; 635 -2.36165 -0.404404 -19.8984;
636 -2.83665 -0.678646 -19.8984; 637 -2.83665 -0.678647 -19.3801;
638 -2.83665 -0.678644 -20.4167; 639 -3.31165 -0.952887 -19.8984;
640 -3.31165 -0.952889 -18.9484; 641 -2.83665 -0.678648 -18.9484;
642 -1.88665 -0.130162 -20.3734; 643 -1.88665 -0.130163 -19.8551;

644 -2.36165 -0.40440 -20.935; 645 -1.88665 -0.130162 -20.9783;
646 -1.88665 -0.130161 -20.46; 647 -3.31165 -0.952888 -21.9283;
648 -2.83664 -0.678641 -21.9283; 649 -2.83665 -0.678645 -21.4533;
650 -2.83665 -0.678645 -20.935; 651 -3.31165 -0.952887 -20.935;
652 -4.4775 -1.62599 -22.9862; 653 -3.89455 -1.28942 -22.9862;
654 -3.89458 -1.28944 -22.4033; 655 -3.31165 -0.952887 -21.0789;
656 -3.89458 -1.28944 -21.0789; 657 -3.31165 -0.952887 -21.7411;
658 -3.89458 -1.28944 -21.7411; 659 -4.4775 -1.62599 -21.0789;
660 -4.4775 -1.62599 -21.7411; 661 -4.4775 -1.62599 -21.0472;
662 -5.06042 -1.96254 -21.0472; 663 -4.4775 -1.62599 -21.6777;
664 -5.06042 -1.96254 -21.6777; 665 -4.4775 -1.62599 -22.3081;
666 -5.06042 -1.96254 -22.3081; 667 -4.4775 -1.62599 -22.9386;
668 -5.06042 -1.96254 -22.9386; 669 -5.06042 -1.96254 -23.5691;
670 -5.64335 -2.29909 -22.3081; 671 -5.64335 -2.2991 -22.9386;
672 -5.21375 -2.05107 -23.7697; 673 -5.64335 -2.29909 -21.0542;
674 -6.22627 -2.63565 -21.0542; 675 -5.64335 -2.29909 -21.6917;
676 -6.22627 -2.63565 -21.6917; 677 -5.64335 -2.29909 -22.3292;
678 -6.22627 -2.63565 -22.3292; 679 -5.64335 -2.2991 -22.9667;
680 -6.22627 -2.63565 -22.9667; 681 -5.64335 -2.2991 -23.6042;
682 -6.22627 -2.63565 -23.6042; 683 -6.22627 -2.63565 -24.2417;
684 -6.8092 -2.9722 -21.0542; 685 -6.8092 -2.9722 -21.6917;
686 -6.8092 -2.9722 -22.3292; 687 -6.8092 -2.9722 -22.9667;
688 -6.8092 -2.9722 -23.6042; 689 -6.22627 -2.63565 -24.735;
690 -6.8092 -2.9722 -25.318; 691 -6.22629 -2.63566 -25.3179;
692 -7.39213 -3.30875 -21.0542; 693 -7.39213 -3.30875 -21.6917;
694 -7.39213 -3.30875 -22.3292; 695 -7.39213 -3.30875 -22.9667;
696 -7.39213 -3.30875 -23.6042; 697 -7.39213 -3.30875 -24.2417;
698 -7.97505 -3.6453 -21.0542; 699 -7.97505 -3.6453 -21.6917;
700 -7.97505 -3.6453 -22.3292; 701 -7.97505 -3.6453 -22.9667;
702 -7.97505 -3.6453 -23.6042; 703 -6.8092 -2.9722 -24.7948;
704 -7.39213 -3.30875 -24.7948; 705 -6.8092 -2.9722 -25.3478;
706 -7.39213 -3.30875 -25.3478; 707 -7.39213 -3.30875 -25.9009;
708 -7.97505 -3.6453 -25.3478; 709 -7.39213 -3.30875 -26.4838;
710 -8.97505 -4.22265 -27.5667; 711 -8.47505 -3.93397 -27.5667;
712 -8.47505 -3.93397 -27.0667; 713 -7.97505 -3.6453 -24.8067;
714 -8.47505 -3.93397 -24.8067; 715 -8.47505 -3.93397 -24.2417;
716 -7.97505 -3.6453 -25.3717; 717 -8.47505 -3.93397 -25.3717;
718 -7.97505 -3.6453 -25.9367; 719 -8.47505 -3.93397 -25.9367;
720 -7.97505 -3.6453 -26.5017; 721 -8.47505 -3.93397 -26.5017;
722 -8.97505 -4.22265 -24.8067; 723 -8.97505 -4.22265 -25.3717;
724 -8.97505 -4.22265 -25.9367; 725 -8.97505 -4.22265 -26.5017;
726 -8.47505 -3.93397 -21.0542; 727 -8.47505 -3.93397 -21.6917;
728 -8.47505 -3.93397 -22.3292; 729 -8.47505 -3.93397 -22.9667;
730 -8.47505 -3.93397 -23.6042; 731 -8.97505 -4.22265 -21.0542;
732 -8.97505 -4.22265 -21.6917; 733 -8.97505 -4.22265 -22.3292;
734 -8.97505 -4.22265 -22.9667; 735 -8.97505 -4.22265 -23.6042;
736 18.025 -4.22265 -28.0667; 737 16.7123 -3.6453 -27.0667;
738 14.087 -2.12955 -24.4413; 739 12.7743 -1.37167 -23.1287;
740 18.525 -4.22265 -28.0667; 741 18.5251 -3.93401 -27.5668;
742 18.025 -3.93397 -27.5667; 743 17.3686 -3.6453 -27.0667;
744 17.3687 -3.26637 -26.4104; 745 16.7123 -3.26637 -26.4104;
746 15.9562 -2.88743 -25.754; 747 15.9562 -2.50849 -25.0976;
748 15.2 -2.50849 -25.0976; 749 14.6435 -2.12955 -24.4413;
750 14.6435 -1.75061 -23.785; 751 14.087 -1.75061 -23.785;
752 13.4306 -1.37167 -23.1287; 753 13.4307 -0.992734 -22.4724;
754 12.7743 -0.992734 -22.4724; 755 12.0746 -0.613796 -21.816;
756 12.0746 -0.234858 -21.1596; 757 11.375 -0.234857 -21.1596;
758 15.9063 -3.6453 -27.0667; 759 15.9063 -3.93397 -27.5667;
760 15.2 -3.93397 -27.5667; 761 16.6125 -3.6453 -27.0667;
762 16.6125 -3.93397 -27.5667; 763 17.3188 -3.6453 -27.0667;
764 17.3188 -3.93397 -27.5667; 765 15.9063 -4.22265 -28.0667;
766 16.6125 -4.22265 -28.0667; 767 17.3188 -4.22265 -28.0667;
768 15.9562 -3.26637 -26.4104; 769 15.2 -3.26637 -26.4104;
770 15.9562 -3.6453 -27.0667; 771 12.14 -3.6453 -27.0667;
772 12.14 -3.93397 -27.5667; 773 11.375 -3.93397 -27.5667;
774 12.905 -3.6453 -27.0667; 775 12.905 -3.93397 -27.5667;
776 13.67 -3.6453 -27.0667; 777 13.67 -3.93397 -27.5667;
778 14.435 -3.6453 -27.0667; 779 14.435 -3.93397 -27.5667;
780 12.14 -4.22265 -28.0667; 781 12.905 -4.22265 -28.0667;
782 13.67 -4.22265 -28.0667; 783 14.435 -4.22265 -28.0667;
784 12.14 -2.88742 -25.754; 785 12.14 -3.26636 -26.4104;
786 11.375 -3.26636 -26.4104; 787 12.905 -2.88742 -25.754;
788 12.905 -3.26636 -26.4104; 789 13.67 -2.88743 -25.754;
790 13.67 -3.26636 -26.4104; 791 14.435 -2.88743 -25.754;
792 14.435 -3.26636 -26.4104; 793 12.14 -2.12955 -24.4413;
794 12.14 -2.50849 -25.0976; 795 11.375 -2.50848 -25.0976;
796 12.905 -2.12955 -24.4413; 797 12.905 -2.50849 -25.0976;
798 13.67 -2.12955 -24.4413; 799 13.67 -2.50849 -25.0976;
800 14.435 -2.12955 -24.4413; 801 14.435 -2.50849 -25.0976;
802 12.053 -1.37167 -23.1287; 803 12.053 -1.75061 -23.785;
804 11.375 -1.75061 -23.785; 805 12.731 -1.37167 -23.1287;
806 12.731 -1.75061 -23.785; 807 13.409 -1.37167 -23.1287;

810 12.731 -2.12955 -24.4413; 811 13.409 -2.12955 -24.4413;
812 12.0746 -0.992733 -22.4724; 813 11.375 -0.992733 -22.4724;
814 12.0746 -1.37167 -23.1287; 815 7.8475 -3.6453 -27.0667;
816 7.8475 -3.93397 -27.5667; 817 7.142 -3.93397 -27.5667;
818 8.553 -3.6453 -27.0667; 819 8.553 -3.93397 -27.5667;
820 9.2585 -3.6453 -27.0667; 821 9.2585 -3.93397 -27.5667;
822 9.964 -3.6453 -27.0667; 823 9.964 -3.93397 -27.5667;
824 10.6695 -3.6453 -27.0667; 825 10.6695 -3.93397 -27.5667;
826 7.8475 -4.22265 -28.0667; 827 8.553 -4.22265 -28.0667;
828 9.2585 -4.22265 -28.0667; 829 9.964 -4.22265 -28.0667;
830 10.6695 -4.22265 -28.0667; 831 7.8475 -2.88742 -25.754;
832 7.8475 -3.26636 -26.4104; 833 7.142 -3.26636 -26.4104;
834 8.553 -2.88742 -25.754; 835 8.553 -3.26636 -26.4104;
836 9.2585 -2.88742 -25.754; 837 9.2585 -3.26636 -26.4104;
838 9.964 -2.88742 -25.754; 839 9.964 -3.26636 -26.4104;
840 10.6695 -2.88742 -25.754; 841 10.6695 -3.26636 -26.4104;
842 7.8475 -2.12955 -24.4413; 843 7.8475 -2.50848 -25.0976;
844 7.142 -2.50848 -25.0976; 845 8.553 -2.12955 -24.4413;
846 8.553 -2.50848 -25.0976; 847 9.2585 -2.12955 -24.4413;
848 9.2585 -2.50848 -25.0976; 849 9.964 -2.12955 -24.4413;
850 9.964 -2.50848 -25.0976; 851 10.6695 -2.12955 -24.4413;
852 10.6695 -2.50848 -25.0976; 853 7.8475 -1.37167 -23.1287;
854 7.8475 -1.75061 -23.785; 855 7.142 -1.75061 -23.785;
856 8.553 -1.37167 -23.1287; 857 8.553 -1.75061 -23.785;
858 9.2585 -1.37167 -23.1287; 859 9.2585 -1.75061 -23.785;
860 9.964 -1.37167 -23.1287; 861 9.964 -1.75061 -23.785;
862 10.6695 -1.37167 -23.1287; 863 10.6695 -1.75061 -23.785;
864 7.8475 -0.613795 -21.816; 865 7.8475 -0.992733 -22.4724;
866 7.142 -0.992733 -22.4724; 867 8.553 -0.613795 -21.816;
868 8.553 -0.992733 -22.4724; 869 9.2585 -0.613795 -21.816;
870 9.2585 -0.992733 -22.4724; 871 9.964 -0.613795 -21.816;
872 9.964 -0.992733 -22.4724; 873 10.6695 -0.613795 -21.816;
874 10.6695 -0.992733 -22.4724; 875 7.8475 0.14408 -20.5033;
876 7.8475 -0.234857 -21.1596; 877 7.142 -0.234857 -21.1596;
878 8.553 0.14408 -20.5033; 879 8.553 -0.234857 -21.1596;
880 9.2585 0.14408 -20.5033; 881 9.2585 -0.234857 -21.1596;
882 9.964 0.14408 -20.5033; 883 9.964 -0.234857 -21.1596;
884 10.6695 0.14408 -20.5033; 885 10.6695 -0.234857 -21.1596;
886 3.51286 0.14408 -20.5033; 887 3.51286 -0.234857 -21.1596;
888 2.908 -0.234857 -21.1596; 889 4.11771 0.14408 -20.5033;
890 4.11771 -0.234857 -21.1596; 891 4.72257 0.14408 -20.5033;
892 4.72257 -0.234857 -21.1596; 893 5.32743 0.14408 -20.5033;
894 5.32743 -0.234857 -21.1596; 895 5.93229 0.14408 -20.5033;
896 5.93229 -0.234857 -21.1596; 897 6.53714 0.14408 -20.5033;
898 6.53714 -0.234857 -21.1596; 899 3.51286 -0.613796 -21.816;
900 4.11771 -0.613796 -21.816; 901 4.72257 -0.613796 -21.816;
902 5.32743 -0.613795 -21.816; 903 5.93229 -0.613795 -21.816;
904 6.53714 -0.613795 -21.816; 905 3.51286 -0.992733 -22.4724;
906 2.908 -0.992733 -22.4724; 907 4.11771 -0.992733 -22.4724;
908 4.72257 -0.992733 -22.4724; 909 5.32743 -0.992733 -22.4724;
910 5.93229 -0.992733 -22.4724; 911 6.53714 -0.992733 -22.4724;
912 3.51286 -1.37167 -23.1287; 913 4.11771 -1.37167 -23.1287;
914 4.72257 -1.37167 -23.1287; 915 5.32743 -1.37167 -23.1287;
916 5.93229 -1.37167 -23.1287; 917 6.53714 -1.37167 -23.1287;
918 3.51286 -1.75061 -23.785; 919 2.908 -1.75061 -23.785;
920 4.11771 -1.75061 -23.785; 921 4.72257 -1.75061 -23.785;
922 5.32743 -1.75061 -23.785; 923 5.93229 -1.75061 -23.785;
924 6.53714 -1.75061 -23.785; 925 3.51286 -2.12955 -24.4413;
926 4.11771 -2.12955 -24.4413; 927 4.72257 -2.12955 -24.4413;
928 5.32743 -2.12955 -24.4413; 929 5.93229 -2.12955 -24.4413;
930 6.53714 -2.12955 -24.4413; 931 3.51286 -2.50848 -25.0976;
932 2.908 -2.50848 -25.0976; 933 4.11771 -2.50848 -25.0976;
934 4.72257 -2.50848 -25.0976; 935 5.32743 -2.50848 -25.0976;
936 5.93229 -2.50848 -25.0976; 937 6.53714 -2.50848 -25.0976;
938 3.51286 -2.88742 -25.754; 939 4.11771 -2.88742 -25.754;
940 4.72257 -2.88742 -25.754; 941 5.32743 -2.88742 -25.754;
942 5.93229 -2.88742 -25.754; 943 6.53714 -2.88742 -25.754;
944 3.51286 -3.26636 -26.4104; 945 2.908 -3.26636 -26.4104;
946 4.11771 -3.26636 -26.4104; 947 4.72257 -3.26636 -26.4104;
948 5.32743 -3.26636 -26.4104; 949 5.93229 -3.26636 -26.4104;
950 6.53714 -3.26636 -26.4104; 951 3.51286 -3.6453 -27.0667;
952 4.11771 -3.6453 -27.0667; 953 4.72257 -3.6453 -27.0667;
954 5.32743 -3.6453 -27.0667; 955 5.93229 -3.6453 -27.0667;
956 6.53714 -3.6453 -27.0667; 957 3.51286 -3.93397 -27.5667;
958 2.908 -3.93397 -27.5667; 959 4.11771 -3.93397 -27.5667;
960 4.72257 -3.93397 -27.5667; 961 5.32743 -3.93397 -27.5667;
962 5.93229 -3.93397 -27.5667; 963 6.53714 -3.93397 -27.5667;
964 3.51286 -4.22265 -28.0667; 965 4.11771 -4.22265 -28.0667;
966 4.72257 -4.22265 -28.0667; 967 5.32743 -4.22265 -28.0667;
968 5.93229 -4.22265 -28.0667; 969 6.53714 -4.22265 -28.0667;
970 -0.720329 0.14408 -20.5033; 971 -0.720329 -0.234857 -21.1596;

-1.32505 -0.234858 -21.1596; 933 -0.115607 0.14408 -20.5033;
74 -0.115607 -0.234858 -21.1596; 975 0.489114 0.14408 -20.5033;
76 0.489114 -0.234858 -21.1596; 977 1.09384 0.14408 -20.5033;
78 1.09384 -0.234858 -21.1596; 979 1.69856 0.14408 -20.5033;
80 1.69856 -0.234858 -21.1596; 981 2.30328 0.14408 -20.5033;
82 2.30328 -0.234858 -21.1596; 983 -0.720329 -0.613796 -21.816;
84 -0.115607 -0.613796 -21.816; 985 0.489114 -0.613796 -21.816;
86 1.09384 -0.613796 -21.816; 987 1.69856 -0.613796 -21.816;
88 2.30328 -0.613796 -21.816; 989 -0.720329 -0.992733 -22.4724;
90 -1.32505 -0.992733 -22.4724; 991 -0.115607 -0.992733 -22.4724;
92 0.489114 -0.992733 -22.4724; 993 1.09384 -0.992733 -22.4724;
94 1.69856 -0.992733 -22.4724; 995 2.30328 -0.992733 -22.4724;
96 -0.720329 -1.37167 -23.1287; 997 -0.115607 -1.37167 -23.1287;
98 0.489114 -1.37167 -23.1287; 999 1.09384 -1.37167 -23.1287;
100 1.69856 -1.37167 -23.1287; 1001 2.30328 -1.37167 -23.1287;
1002 -0.720329 -1.75061 -23.785; 1003 -1.32505 -1.75061 -23.785;
1004 -0.115607 -1.75061 -23.785; 1005 0.489114 -1.75061 -23.785;
1006 1.09384 -1.75061 -23.785; 1007 1.69856 -1.75061 -23.785;
1008 2.30328 -1.75061 -23.785; 1009 -0.720329 -2.12955 -24.4413;
1010 -0.115607 -2.12955 -24.4413; 1011 0.489114 -2.12955 -24.4413;
1012 1.09384 -2.12955 -24.4413; 1013 1.69856 -2.12955 -24.4413;
1014 2.30328 -2.12955 -24.4413; 1015 -0.720329 -2.50848 -25.0976;
1016 -1.32505 -2.50848 -25.0976; 1017 -0.115607 -2.50848 -25.0976;
1018 0.489114 -2.50848 -25.0976; 1019 1.09384 -2.50848 -25.0976;
1020 1.69856 -2.50848 -25.0976; 1021 2.30328 -2.50848 -25.0976;
1022 -0.720329 -2.88742 -25.754; 1023 -0.115607 -2.88742 -25.754;
1024 0.489114 -2.88742 -25.754; 1025 1.09384 -2.88742 -25.754;
1026 1.69856 -2.88742 -25.754; 1027 2.30328 -2.88742 -25.754;
1028 -0.720329 -3.26636 -26.4104; 1029 -1.32505 -3.26636 -26.4104;
1030 -0.115607 -3.26636 -26.4104; 1031 0.489114 -3.26636 -26.4104;
1032 1.09384 -3.26636 -26.4104; 1033 1.69856 -3.26636 -26.4104;
1034 2.30328 -3.26636 -26.4104; 1035 -0.720329 -3.6453 -27.0667;
1036 -0.115607 -3.6453 -27.0667; 1037 0.489114 -3.6453 -27.0667;
1038 1.09384 -3.6453 -27.0667; 1039 1.69856 -3.6453 -27.0667;
1040 2.30328 -3.6453 -27.0667; 1041 -0.720329 -3.93397 -27.5667;
1042 -1.32505 -3.93397 -27.5667; 1043 -0.115607 -3.93397 -27.5667;
1044 0.489114 -3.93397 -27.5667; 1045 1.09384 -3.93397 -27.5667;
1046 1.69856 -3.93397 -27.5667; 1047 2.30328 -3.93397 -27.5667;
1048 -0.720329 -4.22265 -28.0667; 1049 -0.115607 -4.22265 -28.0667;
1050 0.489114 -4.22265 -28.0667; 1051 1.09384 -4.22265 -28.0667;
1052 1.69856 -4.22265 -28.0667; 1053 2.30328 -4.22265 -28.0667;
1054 -2.02469 -0.613796 -21.816; 1055 -2.02469 -0.234858 -21.1596;
1056 -2.02469 -0.992733 -22.4724; 1057 -2.72433 -0.992733 -22.4724;
1058 -2.02469 -1.37167 -23.1287; 1059 -3.38067 -1.37167 -23.1287;
1060 -3.38068 -0.992743 -22.4723; 1061 -3.35902 -1.37167 -23.1287;
1062 -3.35902 -1.75061 -23.785; 1063 -4.03701 -1.75061 -23.785;
1064 -2.68103 -1.37167 -23.1287; 1065 -2.68103 -1.75061 -23.785;
1066 -2.00304 -1.37167 -23.1287; 1067 -2.00304 -1.75061 -23.785;
1068 -3.35902 -2.12955 -24.4413; 1069 -2.68103 -2.12955 -24.4413;
1070 -2.00304 -2.12955 -24.4413; 1071 -4.69335 -2.12955 -24.4413;
1072 -4.69336 -1.75062 -23.785; 1073 -4.51255 -2.12955 -24.4413;
1074 -4.51255 -2.50849 -25.0976; 1075 -5.15005 -2.50849 -25.0976;
1076 -3.87505 -2.12955 -24.4413; 1077 -3.87505 -2.50849 -25.0976;
1078 -3.23755 -2.12955 -24.4413; 1079 -3.23755 -2.50849 -25.0976;
1080 -2.60005 -2.12955 -24.4413; 1081 -2.60005 -2.50849 -25.0976;
1082 -1.96255 -2.12955 -24.4413; 1083 -1.96255 -2.50849 -25.0976;
1084 -4.51255 -2.88743 -25.754; 1085 -3.87505 -2.88743 -25.754;
1086 -3.23755 -2.88742 -25.754; 1087 -2.60005 -2.88742 -25.754;
1088 -1.96255 -2.88742 -25.754; 1089 -4.51255 -3.26636 -26.4104;
1090 -5.15005 -3.26637 -26.4104; 1091 -3.87505 -3.26636 -26.4104;
1092 -3.23755 -3.26636 -26.4104; 1093 -2.60005 -3.26636 -26.4104;
1094 -1.96255 -3.26636 -26.4104; 1095 -4.51255 -3.6453 -27.0667;
1096 -3.87505 -3.6453 -27.0667; 1097 -3.23755 -3.6453 -27.0667;
1098 -2.60005 -3.6453 -27.0667; 1099 -1.96255 -3.6453 -27.0667;
1100 -4.51255 -3.93397 -27.5667; 1101 -5.15005 -3.93397 -27.5667;
1102 -3.87505 -3.93397 -27.5667; 1103 -3.23755 -3.93397 -27.5667;
1104 -2.60005 -3.93397 -27.5667; 1105 -1.96255 -3.93397 -27.5667;
1106 -4.51255 -4.22265 -28.0667; 1107 -3.87505 -4.22265 -28.0667;
1108 -3.23755 -4.22265 -28.0667; 1109 -2.60005 -4.22265 -28.0667;
1110 -1.96255 -4.22265 -28.0667; 1111 -5.90621 -2.88743 -25.754;
1112 -5.90621 -2.50849 -25.0976; 1113 -5.90621 -3.26637 -26.4104;
1114 -6.66237 -3.26637 -26.4104; 1115 -5.90621 -3.6453 -27.0667;
1116 -7.31871 -3.6453 -27.0667; 1117 -7.31869 -3.26636 -26.4104;
1118 -7.2688 -3.6453 -27.0667; 1119 -7.2688 -3.93397 -27.5667;
1120 -7.97505 -3.93397 -27.5667; 1121 -6.56255 -3.6453 -27.0667;
1122 -6.56255 -3.93397 -27.5667; 1123 -5.8563 -3.6453 -27.0667;
1124 -5.8563 -3.93397 -27.5667; 1125 -7.2688 -4.22265 -28.0667;
1126 -6.56255 -4.22265 -28.0667; 1127 -5.8563 -4.22265 -28.0667;
1128 -8.47505 -4.22265 -28.0667; 1129 19.025 -4.22265 -13.7667;
1130 18.025 -3.6453 -15.0794; 1131 15.3996 -2.12955 -17.7047;
1132 14.087 -1.37167 -19.0174; 1133 14.087 -1.37167 -21.816;
1134 15.3996 -2.12955 -23.1287; 1135 18.025 -3.6453 -25.754;

1136 19.025 -4.22265 -27.0667; 1137 19.025 -4.22265 -13.2667;
1138 18.525 -3.93397 -13.2667; 1139 18.525 -3.93397 -13.7667;
1140 18.025 -3.6453 -14.423; 1141 17.3686 -3.26636 -14.4231;
1142 17.3686 -3.26636 -15.0794; 1143 16.7123 -2.88743 -15.8356;
1144 16.056 -2.50849 -15.8356; 1145 16.056 -2.50849 -16.5917;
1146 15.3996 -2.12955 -17.1482; 1147 14.7433 -1.75061 -17.1482;
1148 14.7433 -1.75061 -17.7047; 1149 14.087 -1.37167 -18.361;
1150 13.4307 -0.992734 -18.361; 1151 13.4306 -0.992733 -19.0174;
1152 12.7743 -0.613796 -19.7171; 1153 12.118 -0.234859 -19.6737;
1154 12.118 -0.234858 -20.3734; 1155 12.118 -0.234858 -20.46;
1156 12.7743 -0.613796 -21.1164; 1157 12.1179 -0.234858 -21.1596;
1158 14.087 -1.37167 -22.4724; 1159 13.4306 -0.992734 -21.816;
1160 14.7433 -1.75061 -23.1287; 1161 15.3996 -2.12955 -23.6852;
1162 14.7433 -1.75061 -23.6852; 1163 16.7123 -2.88743 -24.9978;
1164 16.056 -2.50849 -24.9978; 1165 16.056 -2.50849 -24.2417;
1166 17.3686 -3.26636 -25.754; 1167 18.025 -3.6453 -26.4104;
1168 18.525 -3.93397 -27.0667; 1169 19.025 -4.22265 -27.5667;
1170 18.025 -3.6453 -15.8854; 1171 18.525 -3.93397 -15.8854;
1172 18.525 -3.93397 -16.5917; 1173 18.025 -3.6453 -15.1792;
1174 18.525 -3.93397 -15.1792; 1175 18.025 -3.6453 -14.4729;
1176 18.525 -3.93397 -14.4729; 1177 19.025 -4.22265 -15.8854;
1178 19.025 -4.22265 -15.1792; 1179 19.025 -4.22265 -14.4729;
1180 17.3686 -3.26637 -15.8356; 1181 17.3686 -3.26636 -16.5917;
1182 18.025 -3.6453 -15.8356; 1183 18.025 -3.6453 -19.6517;
1184 18.525 -3.93397 -19.6517; 1185 18.525 -3.93397 -20.4167;
1186 18.025 -3.6453 -18.8867; 1187 18.525 -3.93397 -18.8867;
1188 18.025 -3.6453 -18.1217; 1189 18.525 -3.93397 -18.1217;
1190 18.025 -3.6453 -17.3567; 1191 18.525 -3.93397 -17.3567;
1192 19.025 -4.22265 -19.6517; 1193 19.025 -4.22265 -18.8867;
1194 19.025 -4.22265 -18.1217; 1195 19.025 -4.22265 -17.3567;
1196 16.7123 -2.88742 -19.6517; 1197 17.3686 -3.26636 -19.6517;
1198 17.3686 -3.26636 -20.4167; 1199 16.7123 -2.88742 -18.8867;
1200 17.3686 -3.26636 -18.8867; 1201 16.7123 -2.88743 -18.1217;
1202 17.3686 -3.26636 -18.1217; 1203 16.7123 -2.88743 -17.3567;
1204 17.3686 -3.26636 -17.3567; 1205 15.3996 -2.12955 -19.6517;
1206 16.056 -2.50849 -19.6517; 1207 16.056 -2.50849 -20.4167;
1208 15.3996 -2.12955 -18.8867; 1209 16.056 -2.50849 -18.8867;
1210 15.3996 -2.12955 -18.1217; 1211 16.056 -2.50849 -18.1217;
1212 15.3996 -2.12955 -17.3567; 1213 16.056 -2.50849 -17.3567;
1214 14.087 -1.37167 -19.7387; 1215 14.7433 -1.75061 -19.7387;
1216 14.7433 -1.75061 -20.4167; 1217 14.087 -1.37167 -19.0607;
1218 14.7433 -1.75061 -19.0607; 1219 14.087 -1.37167 -18.3827;
1220 14.7433 -1.75061 -18.3827; 1221 15.3996 -2.12955 -19.7387;
1222 15.3996 -2.12955 -19.0607; 1223 15.3996 -2.12955 -18.3827;
1224 13.4306 -0.992733 -19.7171; 1225 13.4306 -0.992733 -20.4167;
1226 14.087 -1.37167 -19.7171; 1227 13.4306 -0.992733 -21.1164;
1228 14.087 -1.37167 -21.1164; 1229 14.087 -1.37167 -22.4507;
1230 14.7433 -1.75061 -22.4507; 1231 14.087 -1.37167 -21.7727;
1232 14.7433 -1.75061 -21.7727; 1233 14.087 -1.37167 -21.0947;
1234 14.7433 -1.75061 -21.0947; 1235 15.3996 -2.12955 -22.4507;
1236 15.3996 -2.12955 -21.7727; 1237 15.3996 -2.12955 -21.0947;
1238 15.3996 -2.12955 -23.4767; 1239 16.056 -2.50849 -23.4767;
1240 15.3996 -2.12955 -22.7117; 1241 16.056 -2.50849 -22.7117;
1242 15.3996 -2.12955 -21.9467; 1243 16.056 -2.50849 -21.9467;
1244 15.3996 -2.12955 -21.1817; 1245 16.056 -2.50849 -21.1817;
1246 16.7123 -2.88743 -23.4767; 1247 16.7123 -2.88743 -22.7117;
1248 16.7123 -2.88742 -21.9467; 1249 16.7123 -2.88742 -21.1817;
1250 17.3686 -3.26636 -23.4767; 1251 17.3686 -3.26636 -24.2417;
1252 17.3686 -3.26636 -22.7117; 1253 17.3686 -3.26636 -21.9467;
1254 17.3686 -3.26636 -21.1817; 1255 18.025 -3.6453 -23.4767;
1256 18.025 -3.6453 -22.7117; 1257 18.025 -3.6453 -21.9467;
1258 18.025 -3.6453 -21.1817; 1259 18.525 -3.93397 -23.4767;
1260 18.525 -3.93397 -24.2417; 1261 18.525 -3.93397 -22.7117;
1262 18.525 -3.93397 -21.9467; 1263 18.525 -3.93397 -21.1817;
1264 19.025 -4.22265 -23.4767; 1265 19.025 -4.22265 -22.7117;
1266 19.025 -4.22265 -21.9467; 1267 19.025 -4.22265 -21.1817;
1268 17.3686 -3.26637 -24.9978; 1269 18.025 -3.6453 -24.9978;
1270 18.025 -3.6453 -26.3605; 1271 18.525 -3.93397 -26.3605;
1272 18.025 -3.6453 -25.6542; 1273 18.525 -3.93397 -25.6542;
1274 18.025 -3.6453 -24.9479; 1275 18.525 -3.93397 -24.9479;
1276 19.025 -4.22265 -26.3605; 1277 19.025 -4.22265 -25.6542;
1278 19.025 -4.22265 -24.9479; 1279 12.7743 -1.37167 -17.7047;
1280 14.087 -2.12955 -16.3921; 1281 16.7123 -3.6453 -13.7667;
1282 18.025 -4.22265 -12.7667; 1283 1.52495 -2.88742 -15.0794;
1284 0.212271 -2.12955 -16.3921; 1285 0.359101 -2.9722 -13.7667;
1286 -0.806746 -2.29909 -14.9325; 1287 -1.9726 -1.62599 -16.0984;
1288 11.4183 -0.234858 -19.6737; 1289 12.0746 -0.613796 -19.0174;
1290 12.7743 -0.992734 -18.361; 1291 13.4306 -1.37167 -17.7047;
1292 14.087 -1.75061 -17.0484; 1293 14.6435 -2.12955 -16.3921;
1294 14.6435 -1.75061 -17.0484; 1295 15.9562 -2.88743 -15.0794;
1296 15.9562 -2.50849 -15.7358; 1297 15.2 -2.50849 -15.7358;
1298 17.3686 -3.6453 -13.7667; 1299 16.7123 -3.26636 -14.423;

1300 18.025 -3.93397 -13.2667; 1301 18.525 -4.22265 -12.7667;
1302 17.3188 -3.6453 -13.7667; 1303 17.3188 -3.93397 -13.2667;
1304 16.6125 -3.6453 -13.7667; 1305 16.6125 -3.93397 -13.2667;
1306 15.9063 -3.6453 -13.7667; 1307 15.9063 -3.93397 -13.2667;
1308 15.2 -3.93397 -13.2667; 1309 17.3188 -4.22265 -12.7667;
1310 16.6125 -4.22265 -12.7667; 1311 15.9063 -4.22265 -12.7667;
1312 15.9562 -3.26637 -14.423; 1313 15.2 -3.26637 -14.423;
1314 15.9562 -3.6453 -13.7667; 1315 14.435 -3.6453 -13.7667;
1316 14.435 -3.93397 -13.2667; 1317 13.67 -3.6453 -13.7667;
1318 13.67 -3.93397 -13.2667; 1319 12.905 -3.6453 -13.7667;
1320 12.905 -3.93397 -13.2667; 1321 12.14 -3.6453 -13.7667;
1322 12.14 -3.93397 -13.2667; 1323 11.375 -3.93397 -13.2667;
1324 14.435 -4.22265 -12.7667; 1325 13.67 -4.22265 -12.7667;
1326 12.905 -4.22265 -12.7667; 1327 12.14 -4.22265 -12.7667;
1328 14.435 -2.88743 -15.0794; 1329 14.435 -3.26636 -14.423;
1330 13.67 -2.88743 -15.0794; 1331 13.67 -3.26636 -14.423;
1332 12.905 -2.88742 -15.0794; 1333 12.905 -3.26636 -14.423;
1334 12.14 -2.88742 -15.0794; 1335 12.14 -3.26636 -14.423;
1336 11.375 -3.26636 -14.423; 1337 14.435 -2.12955 -16.3921;
1338 14.435 -2.50849 -15.7358; 1339 13.67 -2.12955 -16.3921;
1340 13.67 -2.50849 -15.7358; 1341 12.905 -2.12955 -16.3921;
1342 12.905 -2.50849 -15.7358; 1343 12.14 -2.12955 -16.3921;
1344 12.14 -2.50849 -15.7358; 1345 11.375 -2.50848 -15.7358;
1346 13.409 -1.37167 -17.7047; 1347 13.409 -1.75061 -17.0484;
1348 12.731 -1.37167 -17.7047; 1349 12.731 -1.75061 -17.0484;
1350 12.053 -1.37167 -17.7047; 1351 12.053 -1.75061 -17.0484;
1352 11.375 -1.75061 -17.0484; 1353 13.409 -2.12955 -16.3921;
1354 12.731 -2.12955 -16.3921; 1355 12.053 -2.12955 -16.3921;
1356 12.0746 -0.992733 -18.361; 1357 11.375 -0.992733 -18.361;
1358 12.0746 -1.37167 -17.7047; 1359 10.5284 -3.6453 -13.7667;
1360 10.5284 -3.93397 -13.2667; 1361 9.6818 -3.6453 -13.7667;
1362 9.6818 -3.93397 -13.2667; 1363 8.8352 -3.6453 -13.7667;
1364 8.8352 -3.93397 -13.2667; 1365 7.9886 -3.6453 -13.7667;
1366 7.9886 -3.93397 -13.2667; 1367 7.142 -3.93397 -13.2667;
1368 10.5284 -4.22265 -12.7667; 1369 9.6818 -4.22265 -12.7667;
1370 8.8352 -4.22265 -12.7667; 1371 7.9886 -4.22265 -12.7667;
1372 10.5284 -2.88742 -15.0794; 1373 10.5284 -3.26636 -14.423;
1374 9.6818 -2.88742 -15.0794; 1375 9.6818 -3.26636 -14.423;
1376 8.8352 -2.88742 -15.0794; 1377 8.8352 -3.26636 -14.423;
1378 7.9886 -2.88742 -15.0794; 1379 7.9886 -3.26636 -14.423;
1380 7.142 -3.26636 -14.423; 1381 10.5284 -2.12955 -16.3921;
1382 10.5284 -2.50848 -15.7358; 1383 9.6818 -2.12955 -16.3921;
1384 9.6818 -2.50848 -15.7358; 1385 8.8352 -2.12955 -16.3921;
1386 8.8352 -2.50848 -15.7358; 1387 7.9886 -2.12955 -16.3921;
1388 7.9886 -2.50848 -15.7358; 1389 7.142 -2.50848 -15.7358;
1390 10.5284 -1.37167 -17.7047; 1391 10.5284 -1.75061 -17.0484;
1392 9.6818 -1.37167 -17.7047; 1393 9.6818 -1.75061 -17.0484;
1394 8.8352 -1.37167 -17.7047; 1395 8.8352 -1.75061 -17.0484;
1396 7.9886 -1.37167 -17.7047; 1397 7.9886 -1.75061 -17.0484;
1398 7.142 -1.75061 -17.0484; 1399 10.5284 -0.613796 -19.0174;
1400 10.5284 -0.992733 -18.361; 1401 9.6818 -0.613796 -19.0174;
1402 9.6818 -0.992733 -18.361; 1403 8.8352 -0.613796 -19.0174;
1404 8.8352 -0.992733 -18.361; 1405 7.9886 -0.613796 -19.0174;
1406 7.9886 -0.992733 -18.361; 1407 7.142 -0.992733 -18.361;
1408 10.5284 0.14408 -20.3301; 1409 10.5284 -0.234858 -19.6737;
1410 11.375 -0.234858 -19.6737; 1411 9.6818 0.14408 -20.3301;
1412 9.6818 -0.234858 -19.6737; 1413 8.8352 0.14408 -20.3301;
1414 8.8352 -0.234858 -19.6737; 1415 7.9886 0.14408 -20.3301;
1416 7.9886 -0.234858 -19.6737; 1417 7.142 -0.234858 -19.6737;
1418 6.2952 -3.6453 -13.7667; 1419 6.2952 -3.93397 -13.2667;
1420 5.4484 -3.6453 -13.7667; 1421 5.4484 -3.93397 -13.2667;
1422 4.6016 -3.6453 -13.7667; 1423 4.6016 -3.93397 -13.2667;
1424 3.7548 -3.6453 -13.7667; 1425 3.7548 -3.93397 -13.2667;
1426 2.908 -3.93397 -13.2667; 1427 6.2952 -4.22265 -12.7667;
1428 5.4484 -4.22265 -12.7667; 1429 4.6016 -4.22265 -12.7667;
1430 3.7548 -4.22265 -12.7667; 1431 6.2952 -2.88742 -15.0794;
1432 6.2952 -3.26636 -14.423; 1433 5.4484 -2.88742 -15.0794;
1434 5.4484 -3.26636 -14.423; 1435 4.6016 -2.88742 -15.0794;
1436 4.6016 -3.26636 -14.423; 1437 3.7548 -2.88742 -15.0794;
1438 3.7548 -3.26636 -14.423; 1439 2.908 -3.26636 -14.423;
1440 6.2952 -2.12955 -16.3921; 1441 6.2952 -2.50848 -15.7358;
1442 5.4484 -2.12955 -16.3921; 1443 5.4484 -2.50848 -15.7358;
1444 4.6016 -2.12955 -16.3921; 1445 4.6016 -2.50848 -15.7358;
1446 3.7548 -2.12955 -16.3921; 1447 3.7548 -2.50848 -15.7358;
1448 2.908 -2.50848 -15.7358; 1449 6.2952 -1.37167 -17.7047;
1450 6.2952 -1.75061 -17.0484; 1451 5.4484 -1.37167 -17.7047;
1452 5.4484 -1.75061 -17.0484; 1453 4.6016 -1.37167 -17.7047;
1454 4.6016 -1.75061 -17.0484; 1455 3.7548 -1.37167 -17.7047;
1456 3.7548 -1.75061 -17.0484; 1457 2.908 -1.75061 -17.0484;
1458 6.2952 -0.613796 -19.0174; 1459 6.2952 -0.992733 -18.361;
1460 5.4484 -0.613796 -19.0174; 1461 5.4484 -0.992733 -18.361;
1462 4.6016 -0.613795 -19.0174; 1463 4.6016 -0.992733 -18.361;

1466 2.908 -0.992733 -18.361; 1467 6.2952 0.14408 -20.3301;
1468 6.2952 -0.234858 -19.6737; 1469 5.4484 0.14408 -20.3301;
1470 5.4484 -0.234858 -19.6737; 1471 4.6016 0.14408 -20.3301;
1472 4.6016 -0.234858 -19.6737; 1473 3.7548 0.14408 -20.3301;
1474 3.7548 -0.234858 -19.6737; 1475 2.908 -0.234857 -19.6737;
1476 2.21648 -3.93397 -13.2667; 1477 2.21648 -3.6453 -13.7667;
1478 2.21648 -3.26636 -14.423; 1479 1.52495 -3.26636 -14.423;
1480 0.868593 -3.26635 -14.423; 1481 2.23407 -2.50848 -15.7358;
1482 1.56014 -2.50848 -15.7358; 1483 0.886203 -2.50848 -15.7358;
1484 0.212271 -2.50848 -15.7358; 1485 2.23407 -2.88742 -15.0794;
1486 1.56014 -2.88742 -15.0794; 1487 0.886203 -2.88742 -15.0794;
1488 -0.444078 -2.50848 -15.7357; 1489 -1.32505 -1.68576 -17.1607;
1490 -1.86908 -1.68576 -17.1607; 1491 -1.86907 -1.37167 -17.7047;
1492 -2.86023 -0.918392 -18.4898; 1493 -2.02469 -0.613797 -19.0174;
1494 -2.02469 -0.23486 -19.6737; 1495 -1.32505 -0.234857 -19.6737;
1496 -1.94688 -0.992733 -18.361; 1497 -1.32505 -0.992733 -18.361;
1498 -2.56871 -0.992734 -18.361; 1499 2.20249 -1.37167 -17.7047;
1500 2.22121 -1.75061 -17.0484; 1501 1.49698 -1.37167 -17.7047;
1502 1.53442 -1.75061 -17.0484; 1503 0.791475 -1.37167 -17.7047;
1504 0.847635 -1.75061 -17.0484; 1505 0.0859667 -1.37167 -17.7047;
1506 0.160847 -1.75061 -17.0484; 1507 -0.619542 -1.37167 -17.7047;
1508 -0.525942 -1.75061 -17.0484; 1509 -1.21273 -1.75061 -17.0484;
1510 2.23993 -2.12955 -16.3921; 1511 1.57186 -2.12955 -16.3921;
1512 0.903795 -2.12955 -16.3921; 1513 0.235727 -2.12955 -16.3921;
1514 -0.432342 -2.12955 -16.3921; 1515 2.20249 -0.613795 -19.0174;
1516 2.20249 -0.992733 -18.361; 1517 1.49698 -0.613795 -19.0174;
1518 1.49698 -0.992733 -18.361; 1519 0.791475 -0.613795 -19.0174;
1520 0.791475 -0.992733 -18.361; 1521 0.0859667 -0.613795 -19.0174;
1522 0.0859666 -0.992733 -18.361; 1523 -0.619542 -0.613795 -19.0174;
1524 -0.619542 -0.992733 -18.361; 1525 2.20249 0.14408 -20.3301;
1526 2.20249 -0.234857 -19.6737; 1527 1.49698 0.14408 -20.3301;
1528 1.49698 -0.234857 -19.6737; 1529 0.791475 0.14408 -20.3301;
1530 0.791475 -0.234857 -19.6737; 1531 0.0859667 0.14408 -20.3301;
1532 0.0859666 -0.234857 -19.6737; 1533 -0.619542 0.14408 -20.3301;
1534 -0.619542 -0.234857 -19.6737; 1535 2.52495 -4.22265 -3.06675;
1536 2.02495 -3.93397 -3.56675; 1537 0.942026 -3.30875 -4.7326;
1538 -0.223823 -2.63565 -5.89845; 1539 -0.806747 -2.2991 -6.48137;
1540 -1.38967 -1.96254 -7.0643; 1541 -1.9726 -1.62599 -7.69053;
1542 -2.55552 -1.28944 -7.69053; 1543 -2.55552 -1.28944 -8.31675;
1544 2.02495 -3.93397 -7.723; 1545 2.02495 -3.93397 -8.31675;
1546 2.02495 -3.93397 -7.12925; 1547 2.02495 -3.93397 -6.5355;
1548 2.02495 -3.93397 -5.94175; 1549 2.02495 -3.93397 -5.348;
1550 1.52495 -3.6453 -4.75425; 1551 2.02495 -3.93397 -4.75425;
1552 1.52495 -3.6453 -4.1605; 1553 2.02495 -3.93397 -4.1605;
1554 2.52495 -4.22265 -7.723; 1555 2.52495 -4.22265 -7.12925;
1556 2.52495 -4.22265 -6.5355; 1557 2.52495 -4.22265 -5.94175;
1558 2.52495 -4.22265 -5.348; 1559 2.52495 -4.22265 -4.75425;
1560 2.52495 -4.22265 -4.1605; 1561 0.942026 -3.30875 -7.71939;
1562 0.942026 -3.30875 -8.31675; 1563 0.942026 -3.30875 -7.12203;
1564 0.359101 -2.9722 -6.52467; 1565 0.942026 -3.30875 -6.52467;
1566 0.359101 -2.9722 -5.92732; 1567 0.942025 -3.30875 -5.92732;
1568 0.359101 -2.9722 -5.32996; 1569 0.942025 -3.30875 -5.32996;
1570 1.52495 -3.6453 -7.71939; 1571 1.52495 -3.6453 -7.12203;
1572 1.52495 -3.6453 -6.52467; 1573 1.52495 -3.6453 -5.92732;
1574 1.52495 -3.6453 -5.32996; 1575 -0.806747 -2.2991 -7.71217;
1576 -0.223823 -2.63565 -7.71217; 1577 -0.223823 -2.63565 -8.31675;
1578 -0.806747 -2.2991 -7.1076; 1579 -0.223823 -2.63565 -7.1076;
1580 -0.806747 -2.2991 -6.50303; 1581 -0.223823 -2.63565 -6.50303;
1582 0.359101 -2.9722 -7.71217; 1583 0.359101 -2.9722 -7.1076;
1584 0.359101 -2.9722 -6.50303; 1585 -1.38967 -1.96254 -7.69053;
1586 -1.38967 -1.96254 -8.31675; 1587 -0.806747 -2.2991 -7.69053;
1588 1.52495 -3.6453 -12.131; 1589 2.02495 -3.93397 -12.131;
1590 2.02495 -3.93397 -12.7667; 1591 1.52495 -3.6453 -11.4953;
1592 2.02495 -3.93397 -11.4953; 1593 1.52495 -3.6453 -10.8596;
1594 2.02495 -3.93397 -10.8596; 1595 1.52495 -3.6453 -10.2239;
1596 2.02495 -3.93397 -10.2239; 1597 1.52495 -3.6453 -9.58816;
1598 2.02495 -3.93397 -9.58816; 1599 1.52495 -3.6453 -8.95246;
1600 2.02495 -3.93397 -8.95246; 1601 2.52495 -4.22265 -12.131;
1602 2.52495 -4.22265 -11.4953; 1603 2.52495 -4.22265 -10.8596;
1604 2.52495 -4.22265 -10.2239; 1605 2.52495 -4.22265 -9.58816;
1606 2.52495 -4.22265 -8.95246; 1607 0.359101 -2.9722 -12.131;
1608 0.942026 -3.30875 -12.131; 1609 0.942026 -3.30875 -12.7667;
1610 0.359101 -2.9722 -11.4953; 1611 0.942026 -3.30875 -11.4953;
1612 0.359101 -2.9722 -10.8596; 1613 0.942026 -3.30875 -10.8596;
1614 0.359101 -2.9722 -10.2239; 1615 0.942025 -3.30875 -10.2239;
1616 0.359101 -2.9722 -9.58816; 1617 0.942025 -3.30875 -9.58816;
1618 0.359101 -2.9722 -8.95246; 1619 0.942025 -3.30875 -8.95246;
1620 -0.806747 -2.2991 -12.131; 1621 -0.223823 -2.63565 -12.131;
1622 -0.223823 -2.63565 -12.7667; 1623 -0.806747 -2.2991 -11.4953;
1624 -0.223823 -2.63565 -11.4953; 1625 -0.806747 -2.2991 -10.8596;
1626 -0.223823 -2.63565 -10.8596; 1627 -0.806747 -2.2991 -10.2239;

1630 -0.223823 -2.63565 -9.58816; 1629 -0.806747 -2.2991 -8.95246;
1632 -0.223823 -2.63565 -8.95246; 1633 -1.9726 -1.62599 -12.131;
1634 -1.38967 -1.96254 -12.131; 1635 -1.38967 -1.96254 -12.7667;
1636 -1.9726 -1.62599 -11.4953; 1637 -1.38967 -1.96254 -11.4953;
1638 -1.9726 -1.62599 -10.8596; 1639 -1.38967 -1.96254 -10.8596;
1640 -1.9726 -1.62599 -10.2239; 1641 -1.38967 -1.96254 -10.2239;
1642 -1.9726 -1.62599 -9.58816; 1643 -1.38967 -1.96254 -9.58816;
1644 -1.9726 -1.62599 -8.95246; 1645 -1.38967 -1.96254 -8.95246;
1646 -3.13845 -0.952889 -12.131; 1647 -2.55552 -1.28944 -12.131;
1648 -2.55552 -1.28944 -12.7667; 1649 -3.13845 -0.952889 -11.4953;
1650 -2.55552 -1.28944 -11.4953; 1651 -3.13845 -0.952889 -10.8596;
1652 -2.55552 -1.28944 -10.8596; 1653 -3.13845 -0.952889 -10.2239;
1654 -2.55552 -1.28944 -10.2239; 1655 -3.13845 -0.952889 -9.58816;
1656 -2.55552 -1.28944 -9.58816; 1657 -3.13845 -0.952889 -8.95246;
1658 -2.55552 -1.28944 -8.95246; 1659 -3.13845 -0.952889 -17.2642;
1660 2.02495 -3.93397 -13.2667; 1661 1.52495 -3.6453 -13.2667;
1662 0.359101 -2.9722 -13.2667; 1663 0.942026 -3.30875 -13.2667;
1664 0.942026 -3.30875 -13.7667; 1665 0.942026 -3.30875 -14.3496;
1666 0.359102 -2.9722 -14.3496; 1667 -0.223822 -2.63565 -14.9325;
1668 -0.223806 -2.63565 -15.5155; 1669 -0.806746 -2.29909 -15.5154;
1670 -1.38967 -1.96254 -16.0984; 1671 -1.38967 -1.96254 -16.6813;
1672 -1.9726 -1.62599 -16.6813; 1673 -2.55552 -1.28944 -17.2642;
1674 -2.55553 -1.28944 -17.8471; 1675 -3.13845 -0.952889 -17.8471;
1676 -0.806747 -2.2991 -14.391; 1677 -0.223822 -2.63565 -14.391;
1678 -0.806747 -2.2991 -13.8496; 1679 -0.223823 -2.63565 -13.8496;
1680 -0.223823 -2.63565 -13.3081; 1681 0.359102 -2.9722 -14.3911;
1682 0.359102 -2.9722 -13.8496; 1683 0.359101 -2.9722 -13.3081;
1684 -1.9726 -1.62599 -15.5431; 1685 -1.38967 -1.96254 -15.5431;
1686 -1.9726 -1.62599 -14.9878; 1687 -1.38967 -1.96254 -14.9878;
1688 -1.9726 -1.62599 -14.4326; 1689 -1.38967 -1.96254 -14.4326;
1690 -1.38967 -1.96254 -13.8773; 1691 -1.38967 -1.96254 -13.322;
1692 -0.806746 -2.29909 -15.5431; 1693 -0.806746 -2.29909 -14.9878;
1694 -0.806747 -2.29909 -14.4326; 1695 -0.806747 -2.2991 -13.8773;
1696 -0.806747 -2.2991 -13.322; 1697 -3.13845 -0.952889 -16.702;
1698 -2.55552 -1.28944 -16.702; 1699 -3.13845 -0.952889 -16.1398;
1700 -2.55552 -1.28944 -16.1398; 1701 -3.13845 -0.952889 -15.5776;
1702 -2.55552 -1.28944 -15.5776; 1703 -3.13845 -0.952889 -15.0154;
1704 -2.55552 -1.28944 -15.0154; 1705 -3.13845 -0.952889 -14.4533;
1706 -2.55552 -1.28944 -14.4533; 1707 -3.13845 -0.952889 -13.8911;
1708 -2.55552 -1.28944 -13.8911; 1709 -3.13845 -0.952889 -13.3289;
1710 -2.55552 -1.28944 -13.3289; 1711 -1.9726 -1.62599 -16.702;
1712 -1.9726 -1.62599 -16.1398; 1713 -1.9726 -1.62599 -15.5776;
1714 -1.9726 -1.62599 -15.0154; 1715 -1.9726 -1.62599 -14.4533;
1716 -1.9726 -1.62599 -13.8911; 1717 -1.9726 -1.62599 -13.3289;
1718 2.56224 -4.07831 -13.0167; 1719 1.85828 -3.83775 -13.4334;
1720 2.19162 -4.0302 -13.1; 1721 1.87071 -3.78964 -13.5167;
1722 9.2585 -2.88742 -15.0794; 1723 13.9 -8.4453 -20.4167;
1724 1.52495 -8.4453 -20.4167; 1725 -3.22505 -8.4453 -13.7667;
1726 9.77495 -8.4453 -20.4167; 1727 5.64995 -8.4453 -20.4167;
1728 -3.22505 -8.4453 -20.4167; 1729 -3.22505 -8.4453 -8.31675;
1730 1.52495 -12.4453 -3.56675; 1731 -7.97505 -12.4453 -27.0667;
1732 18.025 -12.4453 -27.0667; 1733 18.025 -12.4453 -13.7667;
1734 1.52495 -12.4453 -13.7667; 1735 -7.97505 -12.4453 -3.56675;
1736 18.025 -12.4453 -20.4167; 1737 -7.97505 -12.4453 -8.31675;
1738 1.52495 -12.4453 -8.31675; 1739 -3.22505 -12.4453 -3.56675;
1740 -7.97505 -12.4453 -20.4167; 1741 -7.97505 -12.4453 -13.7667;
1742 5.64995 -12.4453 -13.7667; 1743 9.77495 -12.4453 -13.7667;
1744 13.9 -12.4453 -13.7667; 1745 1.52495 -12.4453 -27.0667;
1746 13.9 -12.4453 -27.0667; 1747 9.77495 -12.4453 -27.0667;
1748 5.64995 -12.4453 -27.0667; 1749 -3.22505 -12.4453 -27.0667;
1750 13.9 -12.4453 -20.4167; 1751 1.52495 -12.4453 -20.4167;
1752 -3.22505 -12.4453 -13.7667; 1753 9.77495 -12.4453 -20.4167;
1754 5.64995 -12.4453 -20.4167; 1755 -3.22505 -12.4453 -20.4167;
1756 -3.22505 -12.4453 -8.31675; 1757 1.52495 -17.9453 -3.56675;
1758 -7.97505 -17.9453 -27.0667; 1759 18.025 -17.9453 -27.0667;
1760 18.025 -17.9453 -13.7667; 1761 1.52495 -17.9453 -13.7667;
1762 -7.97505 -17.9453 -3.56675; 1763 18.025 -17.9453 -20.4167;
1764 -7.97505 -17.9453 -8.31675; 1765 1.52495 -17.9453 -8.31675;
1766 -3.22505 -17.9453 -3.56675; 1767 -7.97505 -17.9453 -20.4167;
1768 -7.97505 -17.9453 -13.7667; 1769 5.64995 -17.9453 -13.7667;
1770 9.77495 -17.9453 -13.7667; 1771 13.9 -17.9453 -13.7667;
1772 1.52495 -17.9453 -27.0667; 1773 13.9 -17.9453 -27.0667;
1774 9.77495 -17.9453 -27.0667; 1775 5.64995 -17.9453 -27.0667;
1776 -3.22505 -17.9453 -27.0667; 1777 13.9 -17.9453 -20.4167;
1778 1.52495 -17.9453 -20.4167; 1779 -3.22505 -17.9453 -13.7667;
1780 9.77495 -17.9453 -20.4167; 1781 5.64995 -17.9453 -20.4167;
1782 -3.22505 -17.9453 -20.4167; 1783 -3.22505 -17.9453 -8.31675;
2149 -7.97505 -12.4453 -25.7367; 2150 -6.78755 -12.4453 -25.7367;
2151 -6.78755 -12.4453 -27.0667; 2152 -7.97505 -12.4453 -24.067;
2153 -6.78755 -12.4453 -24.067; 2154 -7.97505 -12.4453 -23.0767;
2155 -6.78755 -12.4453 -23.0767; 2156 -7.97505 -12.4453 -21.7467;

2157 -6.78755 -12.4453 -21.7467; 2158 -6.78755 -12.4453 -20.4167;
2159 -7.97505 -12.4453 -19.0867; 2160 -6.78755 -12.4453 -19.0867;
2161 -7.97505 -12.4453 -17.7567; 2162 -6.78755 -12.4453 -17.7567;
2163 -7.97505 -12.4453 -16.4267; 2164 -6.78755 -12.4453 -16.4267;
2165 -7.97505 -12.4453 -15.0967; 2166 -6.78755 -12.4453 -15.0967;
2167 -6.78755 -12.4453 -13.7667; 2168 -5.60005 -12.4453 -25.7367;
2169 -5.60005 -12.4453 -27.0667; 2170 -5.60005 -12.4453 -24.4067;
2171 -5.60005 -12.4453 -23.0767; 2172 -5.60005 -12.4453 -21.7467;
2173 -5.60005 -12.4453 -20.4167; 2174 -5.60005 -12.4453 -19.0867;
2175 -5.60005 -12.4453 -17.7567; 2176 -5.60005 -12.4453 -16.4267;
2177 -5.60005 -12.4453 -15.0967; 2178 -5.60005 -12.4453 -13.7667;
2179 -4.41255 -12.4453 -25.7367; 2180 -4.41255 -12.4453 -27.0667;
2181 -4.41255 -12.4453 -24.4067; 2182 -4.41255 -12.4453 -23.0767;
2183 -4.41255 -12.4453 -21.7467; 2184 -4.41255 -12.4453 -20.4167;
2185 -4.41255 -12.4453 -19.0867; 2186 -4.41255 -12.4453 -17.7567;
2187 -4.41255 -12.4453 -16.4267; 2188 -4.41255 -12.4453 -15.0967;
2189 -4.41255 -12.4453 -13.7667; 2190 -3.22505 -12.4453 -25.7367;
2191 -3.22505 -12.4453 -24.4067; 2192 -3.22505 -12.4453 -23.0767;
2193 -3.22505 -12.4453 -21.7467; 2194 -3.22505 -12.4453 -19.0867;
2195 -3.22505 -12.4453 -17.7567; 2196 -3.22505 -12.4453 -16.4267;
2197 -3.22505 -12.4453 -15.0967; 2198 -2.03755 -12.4453 -25.7367;
2199 -2.03755 -12.4453 -27.0667; 2200 -2.03755 -12.4453 -24.4067;
2201 -2.03755 -12.4453 -23.0767; 2202 -2.03755 -12.4453 -21.7467;
2203 -2.03755 -12.4453 -20.4167; 2204 -2.03755 -12.4453 -19.0867;
2205 -2.03755 -12.4453 -17.7567; 2206 -2.03755 -12.4453 -16.4267;
2207 -2.03755 -12.4453 -15.0967; 2208 -2.03755 -12.4453 -13.7667;
2209 -0.85005 -12.4453 -25.7367; 2210 -0.85005 -12.4453 -27.0667;
2211 -0.85005 -12.4453 -24.4067; 2212 -0.85005 -12.4453 -23.0767;
2213 -0.85005 -12.4453 -21.7467; 2214 -0.85005 -12.4453 -20.4167;
2215 -0.85005 -12.4453 -19.0867; 2216 -0.85005 -12.4453 -17.7567;
2217 -0.85005 -12.4453 -16.4267; 2218 -0.85005 -12.4453 -15.0967;
2219 -0.85005 -12.4453 -13.7667; 2220 0.33745 -12.4453 -25.7367;
2221 0.33745 -12.4453 -27.0667; 2222 0.33745 -12.4453 -24.4067;
2223 0.33745 -12.4453 -23.0767; 2224 0.33745 -12.4453 -21.7467;
2225 0.33745 -12.4453 -20.4167; 2226 0.33745 -12.4453 -19.0867;
2227 0.33745 -12.4453 -17.7567; 2228 0.33745 -12.4453 -16.4267;
2229 0.33745 -12.4453 -15.0967; 2230 0.33745 -12.4453 -13.7667;
2231 1.52495 -12.4453 -25.7367; 2232 1.52495 -12.4453 -24.4067;
2233 1.52495 -12.4453 -23.0767; 2234 1.52495 -12.4453 -21.7467;
2235 1.52495 -12.4453 -19.0867; 2236 1.52495 -12.4453 -17.7567;
2237 1.52495 -12.4453 -16.4267; 2238 1.52495 -12.4453 -15.0967;
2239 2.5562 -12.4453 -25.7367; 2240 2.5562 -12.4453 -27.0667;
2241 2.5562 -12.4453 -24.4067; 2242 2.5562 -12.4453 -23.0767;
2243 2.5562 -12.4453 -21.7467; 2244 2.5562 -12.4453 -20.4167;
2245 2.5562 -12.4453 -19.0867; 2246 2.5562 -12.4453 -17.7567;
2247 2.5562 -12.4453 -16.4267; 2248 2.5562 -12.4453 -15.0967;
2249 2.5562 -12.4453 -13.7667; 2250 3.58745 -12.4453 -25.7367;
2251 3.58745 -12.4453 -27.0667; 2252 3.58745 -12.4453 -24.4067;
2253 3.58745 -12.4453 -23.0767; 2254 3.58745 -12.4453 -21.7467;
2255 3.58745 -12.4453 -20.4167; 2256 3.58745 -12.4453 -19.0867;
2257 3.58745 -12.4453 -17.7567; 2258 3.58745 -12.4453 -16.4267;
2259 3.58745 -12.4453 -15.0967; 2260 3.58745 -12.4453 -13.7667;
2261 4.6187 -12.4453 -25.7367; 2262 4.6187 -12.4453 -27.0667;
2263 4.6187 -12.4453 -24.4067; 2264 4.6187 -12.4453 -23.0767;
2265 4.6187 -12.4453 -21.7467; 2266 4.6187 -12.4453 -20.4167;
2267 4.6187 -12.4453 -19.0867; 2268 4.6187 -12.4453 -17.7567;
2269 4.6187 -12.4453 -16.4267; 2270 4.6187 -12.4453 -15.0967;
2271 4.6187 -12.4453 -13.7667; 2272 5.64995 -12.4453 -25.7367;
2273 5.64995 -12.4453 -24.4067; 2274 5.64995 -12.4453 -23.0767;
2275 5.64995 -12.4453 -21.7467; 2276 5.64995 -12.4453 -19.0867;
2277 5.64995 -12.4453 -17.7567; 2278 5.64995 -12.4453 -16.4267;
2279 5.64995 -12.4453 -15.0967; 2280 6.6812 -12.4453 -25.7367;
2281 6.6812 -12.4453 -27.0667; 2282 6.6812 -12.4453 -24.4067;
2283 6.6812 -12.4453 -23.0767; 2284 6.6812 -12.4453 -21.7467;
2285 6.6812 -12.4453 -20.4167; 2286 6.6812 -12.4453 -19.0867;
2287 6.6812 -12.4453 -17.7567; 2288 6.6812 -12.4453 -16.4267;
2289 6.6812 -12.4453 -15.0967; 2290 6.6812 -12.4453 -13.7667;
2291 7.71245 -12.4453 -25.7367; 2292 7.71245 -12.4453 -27.0667;
2293 7.71245 -12.4453 -24.4067; 2294 7.71245 -12.4453 -23.0767;
2295 7.71245 -12.4453 -21.7467; 2296 7.71245 -12.4453 -20.4167;
2297 7.71245 -12.4453 -19.0867; 2298 7.71245 -12.4453 -17.7567;
2299 7.71245 -12.4453 -16.4267; 2300 7.71245 -12.4453 -15.0967;
2301 7.71245 -12.4453 -13.7667; 2302 8.7437 -12.4453 -25.7367;
2303 8.7437 -12.4453 -27.0667; 2304 8.7437 -12.4453 -24.4067;
2305 8.7437 -12.4453 -23.0767; 2306 8.7437 -12.4453 -21.7467;
2307 8.7437 -12.4453 -20.4167; 2308 8.7437 -12.4453 -19.0867;
2309 8.7437 -12.4453 -17.7567; 2310 8.7437 -12.4453 -16.4267;
2311 8.7437 -12.4453 -15.0967; 2312 8.7437 -12.4453 -13.7667;
2313 9.77495 -12.4453 -25.7367; 2314 9.77495 -12.4453 -24.4067;
2315 9.77495 -12.4453 -23.0767; 2316 9.77495 -12.4453 -21.7467;
2317 9.77495 -12.4453 -19.0867; 2318 9.77495 -12.4453 -17.7567;
2319 9.77495 -12.4453 -16.4267; 2320 9.77495 -12.4453 -15.0967;

2321 10.8062 -12.4453 -25.7367; 2322 10.8062 -12.4453 -21.0667;
2323 10.8062 -12.4453 -24.4067; 2324 10.8062 -12.4453 -23.0767;
2325 10.8062 -12.4453 -21.7467; 2326 10.8062 -12.4453 -20.4167;
2327 10.8062 -12.4453 -19.0867; 2328 10.8062 -12.4453 -17.7567;
2329 10.8062 -12.4453 -16.4267; 2330 10.8062 -12.4453 -15.0967;
2331 10.8062 -12.4453 -13.7667; 2332 11.8375 -12.4453 -25.7367;
2333 11.8375 -12.4453 -27.0667; 2334 11.8375 -12.4453 -24.4067;
2335 11.8375 -12.4453 -23.0767; 2336 11.8375 -12.4453 -21.7467;
2337 11.8375 -12.4453 -20.4167; 2338 11.8375 -12.4453 -19.0867;
2339 11.8375 -12.4453 -17.7567; 2340 11.8375 -12.4453 -16.4267;
2341 11.8375 -12.4453 -15.0967; 2342 11.8375 -12.4453 -13.7667;
2343 12.8687 -12.4453 -25.7367; 2344 12.8687 -12.4453 -27.0667;
2345 12.8687 -12.4453 -24.4067; 2346 12.8687 -12.4453 -23.0767;
2347 12.8687 -12.4453 -21.7467; 2348 12.8687 -12.4453 -20.4167;
2349 12.8687 -12.4453 -19.0867; 2350 12.8687 -12.4453 -17.7567;
2351 12.8687 -12.4453 -16.4267; 2352 12.8687 -12.4453 -15.0967;
2353 12.8687 -12.4453 -13.7667; 2354 13.9 -12.4453 -25.7367;
2355 13.9 -12.4453 -24.4067; 2356 13.9 -12.4453 -23.0767;
2357 13.9 -12.4453 -21.7467; 2358 13.9 -12.4453 -19.0867;
2359 13.9 -12.4453 -17.7567; 2360 13.9 -12.4453 -16.4267;
2361 13.9 -12.4453 -15.0967; 2362 14.9312 -12.4453 -25.7367;
2363 14.9312 -12.4453 -27.0667; 2364 14.9312 -12.4453 -24.4067;
2365 14.9312 -12.4453 -23.0767; 2366 14.9312 -12.4453 -21.7467;
2367 14.9312 -12.4453 -20.4167; 2368 14.9312 -12.4453 -19.0867;
2369 14.9312 -12.4453 -17.7567; 2370 14.9312 -12.4453 -16.4267;
2371 14.9312 -12.4453 -15.0967; 2372 14.9312 -12.4453 -13.7667;
2373 15.9625 -12.4453 -25.7367; 2374 15.9625 -12.4453 -27.0667;
2375 15.9625 -12.4453 -24.4067; 2376 15.9625 -12.4453 -23.0767;
2377 15.9625 -12.4453 -21.7467; 2378 15.9625 -12.4453 -20.4167;
2379 15.9625 -12.4453 -19.0867; 2380 15.9625 -12.4453 -17.7567;
2381 15.9625 -12.4453 -16.4267; 2382 15.9625 -12.4453 -15.0967;
2383 15.9625 -12.4453 -13.7667; 2384 16.9937 -12.4453 -25.7367;
2385 16.9937 -12.4453 -27.0667; 2386 16.9937 -12.4453 -24.4067;
2387 16.9937 -12.4453 -23.0767; 2388 16.9937 -12.4453 -21.7467;
2389 16.9937 -12.4453 -20.4167; 2390 16.9937 -12.4453 -19.0867;
2391 16.9937 -12.4453 -17.7567; 2392 16.9937 -12.4453 -16.4267;
2393 16.9937 -12.4453 -15.0967; 2394 16.9937 -12.4453 -13.7667;
2395 18.025 -12.4453 -25.7367; 2396 18.025 -12.4453 -24.4067;
2397 18.025 -12.4453 -23.0767; 2398 18.025 -12.4453 -21.7467;
2399 18.025 -12.4453 -19.0867; 2400 18.025 -12.4453 -17.7567;
2401 18.025 -12.4453 -16.4267; 2402 18.025 -12.4453 -15.0967;
2403 -7.97505 -12.4453 -12.8584; 2404 -6.78755 -12.4453 -12.8584;
2405 -7.97505 -12.4453 -11.95; 2406 -6.78755 -12.4453 -11.95;
2407 -7.97505 -12.4453 -11.0417; 2408 -6.78755 -12.4453 -11.0417;
2409 -7.97505 -12.4453 -10.1334; 2410 -6.78755 -12.4453 -10.1334;
2411 -7.97505 -12.4453 -9.22507; 2412 -6.78755 -12.4453 -9.22507;
2413 -6.78755 -12.4453 -8.31675; 2414 -5.60005 -12.4453 -12.8584;
2415 -5.60005 -12.4453 -11.95; 2416 -5.60005 -12.4453 -11.0417;
2417 -5.60005 -12.4453 -10.1334; 2418 -5.60005 -12.4453 -9.22507;
2419 -5.60005 -12.4453 -8.31675; 2420 -4.41255 -12.4453 -12.8584;
2421 -4.41255 -12.4453 -11.95; 2422 -4.41255 -12.4453 -11.0417;
2423 -4.41255 -12.4453 -10.1334; 2424 -4.41255 -12.4453 -9.22507;
2425 -4.41255 -12.4453 -8.31675; 2426 -3.22505 -12.4453 -12.8584;
2427 -3.22505 -12.4453 -11.95; 2428 -3.22505 -12.4453 -11.0417;
2429 -3.22505 -12.4453 -10.1334; 2430 -3.22505 -12.4453 -9.22507;
2431 -2.03755 -12.4453 -12.8584; 2432 -2.03755 -12.4453 -11.95;
2433 -2.03755 -12.4453 -11.0417; 2434 -2.03755 -12.4453 -10.1334;
2435 -2.03755 -12.4453 -9.22507; 2436 -2.03755 -12.4453 -8.31675;
2437 -0.85005 -12.4453 -12.8584; 2438 -0.85005 -12.4453 -11.95;
2439 -0.85005 -12.4453 -11.0417; 2440 -0.85005 -12.4453 -10.1334;
2441 -0.85005 -12.4453 -9.22507; 2442 -0.85005 -12.4453 -8.31675;
2443 0.33745 -12.4453 -12.8584; 2444 0.33745 -12.4453 -11.95;
2445 0.33745 -12.4453 -11.0417; 2446 0.33745 -12.4453 -10.1334;
2447 0.33745 -12.4453 -9.22507; 2448 0.33745 -12.4453 -8.31675;
2449 1.52495 -12.4453 -12.8584; 2450 1.52495 -12.4453 -11.95;
2451 1.52495 -12.4453 -11.0417; 2452 1.52495 -12.4453 -10.1334;
2453 1.52495 -12.4453 -9.22507; 2454 -7.97505 -12.4453 -7.12925;
2455 -6.78755 -12.4453 -7.12925; 2456 -7.97505 -12.4453 -5.94175;
2457 -6.78755 -12.4453 -5.94175; 2458 -7.97505 -12.4453 -4.75425;
2459 -6.78755 -12.4453 -4.75425; 2460 -6.78755 -12.4453 -3.56675;
2461 -5.60005 -12.4453 -7.12925; 2462 -5.60005 -12.4453 -5.94175;
2463 -5.60005 -12.4453 -4.75425; 2464 -5.60005 -12.4453 -3.56675;
2465 -4.41255 -12.4453 -7.12925; 2466 -4.41255 -12.4453 -5.94175;
2467 -4.41255 -12.4453 -4.75425; 2468 -4.41255 -12.4453 -3.56675;
2469 -3.22505 -12.4453 -7.12925; 2470 -3.22505 -12.4453 -5.94175;
2471 -3.22505 -12.4453 -4.75425; 2472 -2.03755 -12.4453 -7.12925;
2473 -2.03755 -12.4453 -5.94175; 2474 -2.03755 -12.4453 -4.75425;
2475 -2.03755 -12.4453 -3.56675; 2476 -0.85005 -12.4453 -7.12925;
2477 -0.85005 -12.4453 -5.94175; 2478 -0.85005 -12.4453 -4.75425;
2479 -0.85005 -12.4453 -3.56675; 2480 0.33745 -12.4453 -7.12925;
2481 0.33745 -12.4453 -5.94175; 2482 0.33745 -12.4453 -4.75425;
2483 0.33745 -12.4453 -3.56675; 2484 1.52495 -12.4453 -7.12925;

487 -7.97505 -8.4453 -25.7367; 2488 -6.78755 -8.4453 -25.7367;
489 -6.78755 -8.4453 -27.0667; 2490 -7.97505 -8.4453 -24.4067;
491 -6.78755 -8.4453 -24.4067; 2492 -7.97505 -8.4453 -23.0767;
493 -6.78755 -8.4453 -23.0767; 2494 -7.97505 -8.4453 -21.7467;
495 -6.78755 -8.4453 -21.7467; 2496 -6.78755 -8.4453 -20.4167;
497 -7.97505 -8.4453 -19.0867; 2498 -6.78755 -8.4453 -19.0867;
499 -7.97505 -8.4453 -17.7567; 2500 -6.78755 -8.4453 -17.7567;
501 -7.97505 -8.4453 -16.4267; 2502 -6.78755 -8.4453 -16.4267;
503 -7.97505 -8.4453 -15.0967; 2504 -6.78755 -8.4453 -15.0967;
505 -6.78755 -8.4453 -13.7667; 2506 -5.60005 -8.4453 -25.7367;
507 -5.60005 -8.4453 -27.0667; 2508 -5.60005 -8.4453 -24.4067;
509 -5.60005 -8.4453 -23.0767; 2510 -5.60005 -8.4453 -21.7467;
511 -5.60005 -8.4453 -20.4167; 2512 -5.60005 -8.4453 -19.0867;
513 -5.60005 -8.4453 -17.7567; 2514 -5.60005 -8.4453 -16.4267;
515 -5.60005 -8.4453 -15.0967; 2516 -5.60005 -8.4453 -13.7667;
517 -4.41255 -8.4453 -25.7367; 2518 -4.41255 -8.4453 -27.0667;
519 -4.41255 -8.4453 -24.4067; 2520 -4.41255 -8.4453 -23.0767;
521 -4.41255 -8.4453 -21.7467; 2522 -4.41255 -8.4453 -20.4167;
523 -4.41255 -8.4453 -19.0867; 2524 -4.41255 -8.4453 -17.7567;
525 -4.41255 -8.4453 -16.4267; 2526 -4.41255 -8.4453 -15.0967;
527 -4.41255 -8.4453 -13.7667; 2528 -3.22505 -8.4453 -25.7367;
529 -3.22505 -8.4453 -24.4067; 2530 -3.22505 -8.4453 -23.0767;
531 -3.22505 -8.4453 -21.7467; 2532 -3.22505 -8.4453 -19.0867;
533 -3.22505 -8.4453 -17.7567; 2534 -3.22505 -8.4453 -16.4267;
535 -3.22505 -8.4453 -15.0967; 2536 -2.03755 -8.4453 -25.7367;
537 -2.03755 -8.4453 -27.0667; 2538 -2.03755 -8.4453 -24.4067;
539 -2.03755 -8.4453 -23.0767; 2540 -2.03755 -8.4453 -21.7467;
541 -2.03755 -8.4453 -20.4167; 2542 -2.03755 -8.4453 -19.0867;
543 -2.03755 -8.4453 -17.7567; 2544 -2.03755 -8.4453 -16.4267;
545 -2.03755 -8.4453 -15.0967; 2546 -2.03755 -8.4453 -13.7667;
547 -0.85005 -8.4453 -25.7367; 2548 -0.85005 -8.4453 -27.0667;
549 -0.85005 -8.4453 -24.4067; 2550 -0.85005 -8.4453 -23.0767;
551 -0.85005 -8.4453 -21.7467; 2552 -0.85005 -8.4453 -20.4167;
553 -0.85005 -8.4453 -19.0867; 2554 -0.85005 -8.4453 -17.7567;
555 -0.85005 -8.4453 -16.4267; 2556 -0.85005 -8.4453 -15.0967;
557 -0.85005 -8.4453 -13.7667; 2558 0.33745 -8.4453 -25.7367;
2559 0.33745 -8.4453 -27.0667; 2560 0.33745 -8.4453 -24.4067;
2561 0.33745 -8.4453 -23.0767; 2562 0.33745 -8.4453 -21.7467;
2563 0.33745 -8.4453 -20.4167; 2564 0.33745 -8.4453 -19.0867;
2565 0.33745 -8.4453 -17.7567; 2566 0.33745 -8.4453 -16.4267;
2567 0.33745 -8.4453 -15.0967; 2568 0.33745 -8.4453 -13.7667;
2569 1.52495 -8.4453 -25.7367; 2570 1.52495 -8.4453 -24.4067;
2571 1.52495 -8.4453 -23.0767; 2572 1.52495 -8.4453 -21.7467;
2573 1.52495 -8.4453 -19.0867; 2574 1.52495 -8.4453 -17.7567;
2575 1.52495 -8.4453 -16.4267; 2576 1.52495 -8.4453 -15.0967;
2577 2.5562 -8.4453 -25.7367; 2578 2.5562 -8.4453 -27.0667;
2579 2.5562 -8.4453 -24.4067; 2580 2.5562 -8.4453 -23.0767;
2581 2.5562 -8.4453 -21.7467; 2582 2.5562 -8.4453 -20.4167;
2583 2.5562 -8.4453 -19.0867; 2584 2.5562 -8.4453 -17.7567;
2585 2.5562 -8.4453 -16.4267; 2586 2.5562 -8.4453 -15.0967;
2587 2.5562 -8.4453 -13.7667; 2588 3.58745 -8.4453 -25.7367;
2589 3.58745 -8.4453 -27.0667; 2590 3.58745 -8.4453 -24.4067;
2591 3.58745 -8.4453 -23.0767; 2592 3.58745 -8.4453 -21.7467;
2593 3.58745 -8.4453 -20.4167; 2594 3.58745 -8.4453 -19.0867;
2595 3.58745 -8.4453 -17.7567; 2596 3.58745 -8.4453 -16.4267;
2597 3.58745 -8.4453 -15.0967; 2598 3.58745 -8.4453 -13.7667;
2599 4.6187 -8.4453 -25.7367; 2600 4.6187 -8.4453 -27.0667;
2601 4.6187 -8.4453 -24.4067; 2602 4.6187 -8.4453 -23.0767;
2603 4.6187 -8.4453 -21.7467; 2604 4.6187 -8.4453 -20.4167;
2605 4.6187 -8.4453 -19.0867; 2606 4.6187 -8.4453 -17.7567;
2607 4.6187 -8.4453 -16.4267; 2608 4.6187 -8.4453 -15.0967;
2609 4.6187 -8.4453 -13.7667; 2610 5.64995 -8.4453 -25.7367;
2611 5.64995 -8.4453 -24.4067; 2612 5.64995 -8.4453 -23.0767;
2613 5.64995 -8.4453 -21.7467; 2614 5.64995 -8.4453 -19.0867;
2615 5.64995 -8.4453 -17.7567; 2616 5.64995 -8.4453 -16.4267;
2617 5.64995 -8.4453 -15.0967; 2618 6.6812 -8.4453 -25.7367;
2619 6.6812 -8.4453 -27.0667; 2620 6.6812 -8.4453 -24.4067;
2621 6.6812 -8.4453 -23.0767; 2622 6.6812 -8.4453 -21.7467;
2623 6.6812 -8.4453 -20.4167; 2624 6.6812 -8.4453 -19.0867;
2625 6.6812 -8.4453 -17.7567; 2626 6.6812 -8.4453 -16.4267;
2627 6.6812 -8.4453 -15.0967; 2628 6.6812 -8.4453 -13.7667;
2629 7.71245 -8.4453 -25.7367; 2630 7.71245 -8.4453 -27.0667;
2631 7.71245 -8.4453 -24.4067; 2632 7.71245 -8.4453 -23.0767;
2633 7.71245 -8.4453 -21.7467; 2634 7.71245 -8.4453 -20.4167;
2635 7.71245 -8.4453 -19.0867; 2636 7.71245 -8.4453 -17.7567;
2637 7.71245 -8.4453 -16.4267; 2638 7.71245 -8.4453 -15.0967;
2639 7.71245 -8.4453 -13.7667; 2640 8.7437 -8.4453 -25.7367;
2641 8.7437 -8.4453 -27.0667; 2642 8.7437 -8.4453 -24.4067;
2643 8.7437 -8.4453 -23.0767; 2644 8.7437 -8.4453 -21.7467;
2645 8.7437 -8.4453 -20.4167; 2646 8.7437 -8.4453 -19.0867;
2647 8.7437 -8.4453 -17.7567; 2648 8.7437 -8.4453 -16.4267;

2651 9.77495 -8.4453 -25.7367; 2652 9.77495 -8.4453 -24.4067;
2653 9.77495 -8.4453 -23.0767; 2654 9.77495 -8.4453 -21.7467;
2655 9.77495 -8.4453 -19.0867; 2656 9.77495 -8.4453 -17.7567;
2657 9.77495 -8.4453 -16.4267; 2658 9.77495 -8.4453 -15.0967;
2659 10.8062 -8.4453 -25.7367; 2660 10.8062 -8.4453 -27.0667;
2661 10.8062 -8.4453 -24.4067; 2662 10.8062 -8.4453 -23.0767;
2663 10.8062 -8.4453 -21.7467; 2664 10.8062 -8.4453 -20.4167;
2665 10.8062 -8.4453 -19.0867; 2666 10.8062 -8.4453 -17.7567;
2667 10.8062 -8.4453 -16.4267; 2668 10.8062 -8.4453 -15.0967;
2669 10.8062 -8.4453 -13.7667; 2670 11.8375 -8.4453 -25.7367;
2671 11.8375 -8.4453 -27.0667; 2672 11.8375 -8.4453 -24.4067;
2673 11.8375 -8.4453 -23.0767; 2674 11.8375 -8.4453 -21.7467;
2675 11.8375 -8.4453 -20.4167; 2676 11.8375 -8.4453 -19.0867;
2677 11.8375 -8.4453 -17.7567; 2678 11.8375 -8.4453 -16.4267;
2679 11.8375 -8.4453 -15.0967; 2680 11.8375 -8.4453 -13.7667;
2681 12.8687 -8.4453 -25.7367; 2682 12.8687 -8.4453 -27.0667;
2683 12.8687 -8.4453 -24.4067; 2684 12.8687 -8.4453 -23.0767;
2685 12.8687 -8.4453 -21.7467; 2686 12.8687 -8.4453 -20.4167;
2687 12.8687 -8.4453 -19.0867; 2688 12.8687 -8.4453 -17.7567;
2689 12.8687 -8.4453 -16.4267; 2690 12.8687 -8.4453 -15.0967;
2691 12.8687 -8.4453 -13.7667; 2692 13.9 -8.4453 -25.7367;
2693 13.9 -8.4453 -24.4067; 2694 13.9 -8.4453 -23.0767;
2695 13.9 -8.4453 -21.7467; 2696 13.9 -8.4453 -19.0867;
2697 13.9 -8.4453 -17.7567; 2698 13.9 -8.4453 -16.4267;
2699 13.9 -8.4453 -15.0967; 2700 14.9312 -8.4453 -25.7367;
2701 14.9312 -8.4453 -27.0667; 2702 14.9312 -8.4453 -24.4067;
2703 14.9312 -8.4453 -23.0767; 2704 14.9312 -8.4453 -21.7467;
2705 14.9312 -8.4453 -20.4167; 2706 14.9312 -8.4453 -19.0867;
2707 14.9312 -8.4453 -17.7567; 2708 14.9312 -8.4453 -16.4267;
2709 14.9312 -8.4453 -15.0967; 2710 14.9312 -8.4453 -13.7667;
2711 15.9625 -8.4453 -25.7367; 2712 15.9625 -8.4453 -27.0667;
2713 15.9625 -8.4453 -24.4067; 2714 15.9625 -8.4453 -23.0767;
2715 15.9625 -8.4453 -21.7467; 2716 15.9625 -8.4453 -20.4167;
2717 15.9625 -8.4453 -19.0867; 2718 15.9625 -8.4453 -17.7567;
2719 15.9625 -8.4453 -16.4267; 2720 15.9625 -8.4453 -15.0967;
2721 15.9625 -8.4453 -13.7667; 2722 16.9937 -8.4453 -25.7367;
2723 16.9937 -8.4453 -27.0667; 2724 16.9937 -8.4453 -24.4067;
2725 16.9937 -8.4453 -23.0767; 2726 16.9937 -8.4453 -21.7467;
2727 16.9937 -8.4453 -20.4167; 2728 16.9937 -8.4453 -19.0867;
2729 16.9937 -8.4453 -17.7567; 2730 16.9937 -8.4453 -16.4267;
2731 16.9937 -8.4453 -15.0967; 2732 16.9937 -8.4453 -13.7667;
2733 18.025 -8.4453 -25.7367; 2734 18.025 -8.4453 -24.4067;
2735 18.025 -8.4453 -23.0767; 2736 18.025 -8.4453 -21.7467;
2737 18.025 -8.4453 -19.0867; 2738 18.025 -8.4453 -17.7567;
2739 18.025 -8.4453 -16.4267; 2740 18.025 -8.4453 -15.0967;
2741 -7.97505 -8.4453 -12.8584; 2742 -6.78755 -8.4453 -12.8584;
2743 -7.97505 -8.4453 -11.95; 2744 -6.78755 -8.4453 -11.95;
2745 -7.97505 -8.4453 -11.0417; 2746 -6.78755 -8.4453 -11.0417;
2747 -7.97505 -8.4453 -10.1334; 2748 -6.78755 -8.4453 -10.1334;
2749 -7.97505 -8.4453 -9.22507; 2750 -6.78755 -8.4453 -9.22507;
2751 -6.78755 -8.4453 -8.31675; 2752 -5.60005 -8.4453 -12.8584;
2753 -5.60005 -8.4453 -11.95; 2754 -5.60005 -8.4453 -11.0417;
2755 -5.60005 -8.4453 -10.1334; 2756 -5.60005 -8.4453 -9.22507;
2757 -5.60005 -8.4453 -8.31675; 2758 -4.41255 -8.4453 -12.8584;
2759 -4.41255 -8.4453 -11.95; 2760 -4.41255 -8.4453 -11.0417;
2761 -4.41255 -8.4453 -10.1334; 2762 -4.41255 -8.4453 -9.22507;
2763 -4.41255 -8.4453 -8.31675; 2764 -3.22505 -8.4453 -12.8584;
2765 -3.22505 -8.4453 -11.95; 2766 -3.22505 -8.4453 -11.0417;
2767 -3.22505 -8.4453 -10.1334; 2768 -3.22505 -8.4453 -9.22507;
2769 -2.03755 -8.4453 -12.8584; 2770 -2.03755 -8.4453 -11.95;
2771 -2.03755 -8.4453 -11.0417; 2772 -2.03755 -8.4453 -10.1334;
2773 -2.03755 -8.4453 -9.22507; 2774 -2.03755 -8.4453 -8.31675;
2775 -0.85005 -8.4453 -12.8584; 2776 -0.85005 -8.4453 -11.95;
2777 -0.85005 -8.4453 -11.0417; 2778 -0.85005 -8.4453 -10.1334;
2779 -0.85005 -8.4453 -9.22507; 2780 -0.85005 -8.4453 -8.31675;
2781 0.33745 -8.4453 -12.8584; 2782 0.33745 -8.4453 -11.95;
2783 0.33745 -8.4453 -11.0417; 2784 0.33745 -8.4453 -10.1334;
2785 0.33745 -8.4453 -9.22507; 2786 0.33745 -8.4453 -8.31675;
2787 1.52495 -8.4453 -12.8584; 2788 1.52495 -8.4453 -11.95;
2789 1.52495 -8.4453 -11.0417; 2790 1.52495 -8.4453 -10.1334;
2791 1.52495 -8.4453 -9.22507; 2792 -7.97505 -8.4453 -7.12925;
2793 -6.78755 -8.4453 -7.12925; 2794 -7.97505 -8.4453 -5.94175;
2795 -6.78755 -8.4453 -5.94175; 2796 -7.97505 -8.4453 -4.75425;
2797 -6.78755 -8.4453 -4.75425; 2798 -6.78755 -8.4453 -3.56675;
2799 -5.60005 -8.4453 -7.12925; 2800 -5.60005 -8.4453 -5.94175;
2801 -5.60005 -8.4453 -4.75425; 2802 -5.60005 -8.4453 -3.56675;
2803 -4.41255 -8.4453 -7.12925; 2804 -4.41255 -8.4453 -5.94175;
2805 -4.41255 -8.4453 -4.75425; 2806 -4.41255 -8.4453 -3.56675;
2807 -3.22505 -8.4453 -7.12925; 2808 -3.22505 -8.4453 -5.94175;
2809 -3.22505 -8.4453 -4.75425; 2810 -2.03755 -8.4453 -7.12925;
2811 -2.03755 -8.4453 -5.94175; 2812 -2.03755 -8.4453 -4.75425;

2813 -2.03755 -8.4453 -3.56675; 2814 -0.85005 -8.4453 -7.12925;
2815 -0.85005 -8.4453 -5.94175; 2816 -0.85005 -8.4453 -4.75425;
2817 -0.85005 -8.4453 -3.56675; 2818 0.33745 -8.4453 -7.12925;
2819 0.33745 -8.4453 -5.94175; 2820 0.33745 -8.4453 -4.75425;
2821 0.33745 -8.4453 -3.56675; 2822 1.52495 -8.4453 -7.12925;
2823 1.52495 -8.4453 -5.94175; 2824 1.52495 -8.4453 -4.75425;
2921 -7.97505 -12.4453 -28.0667; 2922 18.025 -12.4453 -28.0667;
2923 1.52495 -12.4453 -28.0667; 2924 13.9 -12.4453 -28.0667;
2925 9.77495 -12.4453 -28.0667; 2926 5.64995 -12.4453 -28.0667;
2927 -3.22505 -12.4453 -28.0667; 2928 2.52495 -12.4453 -3.56675;
2929 19.025 -12.4453 -27.0667; 2930 19.025 -12.4453 -13.7667;
2931 19.025 -12.4453 -20.4167; 2932 2.52495 -12.4453 -8.31675;
2933 1.52495 -12.4453 -2.56675; 2934 18.025 -12.4453 -12.7667;
2935 -7.97505 -12.4453 -2.56675; 2936 -3.22505 -12.4453 -2.56675;
2937 5.64995 -12.4453 -12.7667; 2938 9.77495 -12.4453 -12.7667;
2939 13.9 -12.4453 -12.7667; 2940 -8.97505 -12.4453 -27.0667;
2941 -8.97505 -12.4453 -3.56675; 2942 -8.97505 -12.4453 -8.31675;
2943 -8.97505 -12.4453 -20.4167; 2944 -8.97505 -12.4453 -13.7667;
2945 19.025 -12.4453 -28.0667; 2946 -8.97505 -12.4453 -28.0667;
2947 2.52495 -12.4453 -2.56675; 2948 -8.97505 -12.4453 -2.56675;
2949 19.025 -12.4453 -12.7667; 2950 2.52495 -12.4453 -12.7667;
2951 -6.78755 -12.4453 -28.0667; 2952 -5.60005 -12.4453 -28.0667;
2953 -4.41255 -12.4453 -28.0667; 2954 -2.03755 -12.4453 -28.0667;
2955 -0.85005 -12.4453 -28.0667; 2956 0.33745 -12.4453 -28.0667;
2957 2.5562 -12.4453 -28.0667; 2958 3.58746 -12.4453 -28.0667;
2959 4.61871 -12.4453 -28.0667; 2960 6.68122 -12.4453 -28.0667;
2961 7.71247 -12.4453 -28.0667; 2962 8.74372 -12.4453 -28.0667;
2963 10.8062 -12.4453 -28.0667; 2964 11.8375 -12.4453 -28.0667;
2965 12.8687 -12.4453 -28.0667; 2966 14.9312 -12.4453 -28.0667;
2967 15.9625 -12.4453 -28.0667; 2968 16.9937 -12.4453 -28.0667;
2969 3.56662 -12.4453 -12.7667; 2970 4.60828 -12.4453 -12.7667;
2971 6.6812 -12.4453 -12.7667; 2972 7.71246 -12.4453 -12.7667;
2973 8.74371 -12.4453 -12.7667; 2974 10.8062 -12.4453 -12.7667;
2975 11.8375 -12.4453 -12.7667; 2976 12.8687 -12.4453 -12.7667;
2977 14.9312 -12.4453 -12.7667; 2978 15.9625 -12.4453 -12.7667;
2979 16.9937 -12.4453 -12.7667; 2980 19.025 -12.4453 -25.7367;
2981 19.025 -12.4453 -24.4067; 2982 19.025 -12.4453 -23.0767;
2983 19.025 -12.4453 -21.7467; 2984 19.025 -12.4453 -19.0867;
2985 19.025 -12.4453 -17.7567; 2986 19.025 -12.4453 -16.4267;
2987 19.025 -12.4453 -15.0967; 2988 -8.97505 -12.4453 -25.7367;
2989 -8.97505 -12.4453 -24.4067; 2990 -8.97505 -12.4453 -23.0767;
2991 -8.97505 -12.4453 -21.7467; 2992 -8.97505 -12.4453 -19.0867;
2993 -8.97505 -12.4453 -17.7567; 2994 -8.97505 -12.4453 -16.4267;
2995 -8.97505 -12.4453 -15.0967; 2996 -8.97505 -12.4453 -12.8584;
2997 -8.97505 -12.4453 -11.95; 2998 -8.97505 -12.4453 -11.0417;
2999 -8.97505 -12.4453 -10.1334; 3000 -8.97505 -12.4453 -9.22507;
3001 -8.97505 -12.4453 -7.12925; 3002 -8.97505 -12.4453 -5.94175;
3003 -8.97505 -12.4453 -4.75425; 3004 -6.78755 -12.4453 -2.56675;
3005 -5.60005 -12.4453 -2.56675; 3006 -4.41255 -12.4453 -2.56675;
3007 -2.03755 -12.4453 -2.56675; 3008 -0.85005 -12.4453 -2.56675;
3009 0.33745 -12.4453 -2.56675; 3010 2.52495 -12.4453 -11.8767;
3011 2.52495 -12.4453 -10.9867; 3012 2.52495 -12.4453 -10.0967;
3013 2.52495 -12.4453 -9.20675; 3014 2.52495 -12.4453 -7.12925;
3015 2.52495 -12.4453 -5.94175; 3016 2.52495 -12.4453 -4.75425;
3017 -7.97505 -8.4453 -28.0667; 3018 18.025 -8.4453 -28.0667;
3019 1.52495 -8.4453 -28.0667; 3020 13.9 -8.4453 -28.0667;
3021 9.77495 -8.4453 -28.0667; 3022 5.64995 -8.4453 -28.0667;
3023 -3.22505 -8.4453 -28.0667; 3024 2.52495 -8.4453 -3.56675;
3025 19.025 -8.4453 -27.0667; 3026 19.025 -8.4453 -13.7667;
3027 19.025 -8.4453 -20.4167; 3028 2.52495 -8.4453 -8.31675;
3029 1.52495 -8.4453 -2.56675; 3030 18.025 -8.4453 -12.7667;
3031 -7.97505 -8.4453 -2.56675; 3032 -3.22505 -8.4453 -2.56675;
3033 5.64995 -8.4453 -12.7667; 3034 9.77495 -8.4453 -12.7667;
3035 13.9 -8.4453 -12.7667; 3036 -8.97505 -8.4453 -27.0667;
3037 -8.97505 -8.4453 -3.56675; 3038 -8.97505 -8.4453 -8.31675;
3039 -8.97505 -8.4453 -20.4167; 3040 -8.97505 -8.4453 -13.7667;
3041 19.025 -8.4453 -28.0667; 3042 -8.97505 -8.4453 -28.0667;
3043 2.52495 -8.4453 -2.56675; 3044 -8.97505 -8.4453 -2.56675;
3045 19.025 -8.4453 -12.7667; 3046 2.52495 -8.4453 -12.7667;
3047 -6.78755 -8.4453 -28.0667; 3048 -5.60005 -8.4453 -28.0667;
3049 -4.41255 -8.4453 -28.0667; 3050 -2.03755 -8.4453 -28.0667;
3051 -0.85005 -8.4453 -28.0667; 3052 0.33745 -8.4453 -28.0667;
3053 2.5562 -8.4453 -28.0667; 3054 3.58746 -8.4453 -28.0667;
3055 4.61871 -8.4453 -28.0667; 3056 6.68122 -8.4453 -28.0667;
3057 7.71247 -8.4453 -28.0667; 3058 8.74372 -8.4453 -28.0667;
3059 10.8062 -8.4453 -28.0667; 3060 11.8375 -8.4453 -28.0667;
3061 12.8687 -8.4453 -28.0667; 3062 14.9312 -8.4453 -28.0667;
3063 15.9625 -8.4453 -28.0667; 3064 16.9937 -8.4453 -28.0667;
3065 3.56662 -8.4453 -12.7667; 3066 4.60828 -8.4453 -12.7667;
3067 6.6812 -8.4453 -12.7667; 3068 7.71246 -8.4453 -12.7667;
3069 8.74371 -8.4453 -12.7667; 3070 10.8062 -8.4453 -12.7667;
3071 11.8375 -8.4453 -12.7667; 3072 12.8687 -8.4453 -12.7667;

3075 16.9937 -8.4453 -12.7667; 3076 19.025 -8.4453 -25.7367;
3077 19.025 -8.4453 -24.4067; 3078 19.025 -8.4453 -23.0767;
3079 19.025 -8.4453 -21.7467; 3080 19.025 -8.4453 -19.0867;
3081 19.025 -8.4453 -17.7567; 3082 19.025 -8.4453 -16.4267;
3083 19.025 -8.4453 -15.0967; 3084 -8.97505 -8.4453 -25.7367;
3085 -8.97505 -8.4453 -24.4067; 3086 -8.97505 -8.4453 -23.0767;
3087 -8.97505 -8.4453 -21.7467; 3088 -8.97505 -8.4453 -19.0867;
3089 -8.97505 -8.4453 -17.7567; 3090 -8.97505 -8.4453 -16.4267;
3091 -8.97505 -8.4453 -15.0967; 3092 -8.97505 -8.4453 -12.8584;
3093 -8.97505 -8.4453 -11.95; 3094 -8.97505 -8.4453 -11.0417;
3095 -8.97505 -8.4453 -10.1334; 3096 -8.97505 -8.4453 -9.22507;
3097 -8.97505 -8.4453 -7.12925; 3098 -8.97505 -8.4453 -5.94175;
3099 -8.97505 -8.4453 -4.75425; 3100 -6.78755 -8.4453 -2.56675;
3101 -5.60005 -8.4453 -2.56675; 3102 -4.41255 -8.4453 -2.56675;
3103 -2.03755 -8.4453 -2.56675; 3104 -0.85005 -8.4453 -2.56675;
3105 0.33745 -8.4453 -2.56675; 3106 2.52495 -8.4453 -11.8767;
3107 2.52495 -8.4453 -10.9867; 3108 2.52495 -8.4453 -10.0967;
3109 2.52495 -8.4453 -9.20675; 3110 2.52495 -8.4453 -7.12925;
3111 2.52495 -8.4453 -5.94175; 3112 2.52495 -8.4453 -4.75425;
3113 -7.97505 -4.4453 -28.0667; 3114 18.025 -4.4453 -28.0667;
3115 1.52495 -4.4453 -28.0667; 3116 13.9 -4.4453 -28.0667;
3117 9.77495 -4.4453 -28.0667; 3118 5.64995 -4.4453 -28.0667;
3119 -3.22505 -4.4453 -28.0667; 3120 2.52495 -4.4453 -3.56675;
3121 19.025 -4.4453 -27.0667; 3122 19.025 -4.4453 -13.7667;
3123 19.025 -4.4453 -20.4167; 3124 2.52495 -4.4453 -8.31675;
3125 1.52495 -4.4453 -2.56675; 3126 18.025 -4.4453 -12.7667;
3127 -7.97505 -4.4453 -2.56675; 3128 -3.22505 -4.4453 -2.56675;
3129 5.64995 -4.4453 -12.7667; 3130 9.77495 -4.4453 -12.7667;
3131 13.9 -4.4453 -12.7667; 3132 -8.97505 -4.4453 -27.0667;
3133 -8.97505 -4.4453 -3.56675; 3134 -8.97505 -4.4453 -8.31675;
3135 -8.97505 -4.4453 -20.4167; 3136 -8.97505 -4.4453 -13.7667;
3137 19.025 -4.4453 -28.0667; 3138 -8.97505 -4.4453 -28.0667;
3139 2.52495 -4.4453 -2.56675; 3140 -8.97505 -4.4453 -2.56675;
3141 19.025 -4.4453 -12.7667; 3142 2.52495 -4.4453 -12.7667;
3143 -6.78755 -4.4453 -28.0667; 3144 -5.60005 -4.4453 -28.0667;
3145 -4.41255 -4.4453 -28.0667; 3146 -2.03755 -4.4453 -28.0667;
3147 -0.85005 -4.4453 -28.0667; 3148 0.33745 -4.4453 -28.0667;
3149 2.5562 -4.4453 -28.0667; 3150 3.58746 -4.4453 -28.0667;
3151 4.61871 -4.4453 -28.0667; 3152 6.68122 -4.4453 -28.0667;
3153 7.71247 -4.4453 -28.0667; 3154 8.74372 -4.4453 -28.0667;
3155 10.8062 -4.4453 -28.0667; 3156 11.8375 -4.4453 -28.0667;
3157 12.8687 -4.4453 -28.0667; 3158 14.9312 -4.4453 -28.0667;
3159 15.9625 -4.4453 -28.0667; 3160 16.9937 -4.4453 -28.0667;
3161 3.56662 -4.4453 -12.7667; 3162 4.60828 -4.4453 -12.7667;
3163 6.6812 -4.4453 -12.7667; 3164 7.71246 -4.4453 -12.7667;
3165 8.74371 -4.4453 -12.7667; 3166 10.8062 -4.4453 -12.7667;
3167 11.8375 -4.4453 -12.7667; 3168 12.8687 -4.4453 -12.7667;
3169 14.9312 -4.4453 -12.7667; 3170 15.9625 -4.4453 -12.7667;
3171 16.9937 -4.4453 -12.7667; 3172 19.025 -4.4453 -25.7367;
3173 19.025 -4.4453 -24.4067; 3174 19.025 -4.4453 -23.0767;
3175 19.025 -4.4453 -21.7467; 3176 19.025 -4.4453 -19.0867;
3177 19.025 -4.4453 -17.7567; 3178 19.025 -4.4453 -16.4267;
3179 19.025 -4.4453 -15.0967; 3180 -8.97505 -4.4453 -25.7367;
3181 -8.97505 -4.4453 -24.4067; 3182 -8.97505 -4.4453 -23.0767;
3183 -8.97505 -4.4453 -21.7467; 3184 -8.97505 -4.4453 -19.0867;
3185 -8.97505 -4.4453 -17.7567; 3186 -8.97505 -4.4453 -16.4267;
3187 -8.97505 -4.4453 -15.0967; 3188 -8.97505 -4.4453 -12.8584;
3189 -8.97505 -4.4453 -11.95; 3190 -8.97505 -4.4453 -11.0417;
3191 -8.97505 -4.4453 -10.1334; 3192 -8.97505 -4.4453 -9.22507;
3193 -8.97505 -4.4453 -7.12925; 3194 -8.97505 -4.4453 -5.94175;
3195 -8.97505 -4.4453 -4.75425; 3196 -6.78755 -4.4453 -2.56675;
3197 -5.60005 -4.4453 -2.56675; 3198 -4.41255 -4.4453 -2.56675;
3199 -2.03755 -4.4453 -2.56675; 3200 -0.85005 -4.4453 -2.56675;
3201 0.33745 -4.4453 -2.56675; 3202 2.52495 -4.4453 -11.8767;
3203 2.52495 -4.4453 -10.9867; 3204 2.52495 -4.4453 -10.0967;
3205 2.52495 -4.4453 -9.20675; 3206 2.52495 -4.4453 -7.12925;
3207 2.52495 -4.4453 -5.94175; 3208 2.52495 -4.4453 -4.75425;
3209 -7.97505 -4.4453 -25.7367; 3210 -6.78755 -4.4453 -27.0667;
3211 -7.97505 -4.4453 -24.4067; 3212 -7.97505 -4.4453 -23.0767;
3213 -7.97505 -4.4453 -21.7467; 3214 -7.97505 -4.4453 -19.0867;
3215 -7.97505 -4.4453 -17.7567; 3216 -7.97505 -4.4453 -16.4267;
3217 -7.97505 -4.4453 -15.0967; 3218 -5.60005 -4.4453 -27.0667;
3219 -4.41255 -4.4453 -27.0667; 3220 -2.03755 -4.4453 -27.0667;
3221 -0.85005 -4.4453 -27.0667; 3222 0.33745 -4.4453 -27.0667;
3223 2.5562 -4.4453 -27.0667; 3224 2.5562 -4.4453 -13.7667;
3225 3.58745 -4.4453 -27.0667; 3226 3.58745 -4.4453 -13.7667;
3227 4.6187 -4.4453 -27.0667; 3228 4.6187 -4.4453 -13.7667;
3229 6.6812 -4.4453 -27.0667; 3230 6.6812 -4.4453 -13.7667;
3231 7.71245 -4.4453 -27.0667; 3232 7.71245 -4.4453 -13.7667;
3233 8.7437 -4.4453 -27.0667; 3234 8.7437 -4.4453 -13.7667;
3235 10.8062 -4.4453 -27.0667; 3236 10.8062 -4.4453 -13.7667;

3239 12.8687 -4.4453 -27.0667; 3240 12.8687 -4.4453 -13.7667;
3241 14.9312 -4.4453 -27.0667; 3242 14.9312 -4.4453 -13.7667;
3243 15.9625 -4.4453 -27.0667; 3244 15.9625 -4.4453 -13.7667;
3245 16.9937 -4.4453 -27.0667; 3246 16.9937 -4.4453 -13.7667;
3247 18.025 -4.4453 -25.7367; 3248 18.025 -4.4453 -24.4067;
3249 18.025 -4.4453 -23.0767; 3250 18.025 -4.4453 -21.7467;
3251 18.025 -4.4453 -19.0867; 3252 18.025 -4.4453 -17.7567;
3253 18.025 -4.4453 -16.4267; 3254 18.025 -4.4453 -15.0967;
3255 -7.97505 -4.4453 -12.8584; 3256 -7.97505 -4.4453 -11.95;
3257 -7.97505 -4.4453 -11.0417; 3258 -7.97505 -4.4453 -10.1334;
3259 -7.97505 -4.4453 -9.22507; 3260 1.52495 -4.4453 -12.8584;
3261 1.52495 -4.4453 -11.95; 3262 1.52495 -4.4453 -11.0417;
3263 1.52495 -4.4453 -10.1334; 3264 1.52495 -4.4453 -9.22507;
3265 -7.97505 -4.4453 -7.12925; 3266 -7.97505 -4.4453 -5.94175;
3267 -7.97505 -4.4453 -4.75425; 3268 -6.78755 -4.4453 -3.56675;
3269 -5.60005 -4.4453 -3.56675; 3270 -4.41255 -4.4453 -3.56675;
3271 -2.03755 -4.4453 -3.56675; 3272 -0.85005 -4.4453 -3.56675;
3273 0.33745 -4.4453 -3.56675; 3274 1.52495 -4.4453 -7.12925;
3275 1.52495 -4.4453 -5.94175; 3276 1.52495 -4.4453 -4.75425;
3277 -3.22505 -0.90289 -13.725; 3281 -3.22505 -0.90289 -17.5584;
3282 9.2585 -0.613796 -19.0174; 3283 9.2585 0.14408 -20.3301;
3284 9.2585 -1.37167 -17.7047; 3285 9.2585 -2.12955 -16.3921;
3286 9.2585 -3.6453 -13.7667;

MEMBER INCIDENCES

1 2 1169; 2 3 1301; 3 5 308; 4 6 431; 5 5 1535; 6 7 157; 7 9 773; 8 7 203;
9 11 111; 10 11 140; 11 11 144; 12 15 107; 13 15 148; 14 17 115; 15 19 160;
16 19 153; 17 22 1260; 18 24 1172; 19 23 188; 20 25 205; 21 28 190; 22 30 715;
23 19 156; 24 5 309; 25 33 1116; 26 34 1167; 27 35 1298; 28 36 1661; 29 32 305;
30 37 410; 31 6 282; 32 7 158; 33 2 741; 34 19 227; 35 1 711; 36 11 15;
37 17 170; 38 4 1720; 39 26 765; 40 9 780; 41 20 1048; 42 24 1177; 43 10 1192;
44 22 1264; 45 8 1368; 46 27 1324; 47 14 275; 48 30 722; 49 31 731; 50 18 602;
51 16 521; 52 12 445; 53 13 1606; 54 38 1323; 55 39 786; 56 40 1185; 57 41 424;
58 42 1545; 59 43 263; 60 44 444; 61 45 1590; 62 46 520; 63 47 1042;
64 48 1251; 65 49 1181; 66 50 760; 67 51 1308; 68 52 1101; 69 53 697;
70 54 601; 71 50 758; 72 49 1170; 73 40 1183; 74 48 1255; 75 38 1359;
76 42 1570; 77 45 1588; 78 43 261; 79 53 713; 80 54 698; 81 46 597; 82 41 432;
83 32 306; 84 37 284; 85 35 1138; 86 25 167; 87 23 184; 88 34 744; 89 28 1072;
90 33 709; 91 15 3277; 92 21 1671; 93 36 1665; 94 32 55; 95 33 56; 96 34 57;
97 35 58; 98 36 59; 99 37 60; 100 40 61; 101 41 62; 102 42 63; 103 43 64;
104 54 65; 105 55 3273; 106 60 3267; 107 63 3274; 108 64 3270; 109 63 3264;
110 59 3224; 111 62 3259; 112 57 3245; 113 57 3247; 114 69 3242; 115 68 3236;
116 67 3230; 117 65 3213; 118 66 3217; 119 74 3219; 120 70 3222; 121 73 3227;
122 72 3233; 123 71 3239; 124 61 3251; 125 55 75; 126 56 76; 127 57 77;
128 58 78; 129 59 79; 130 60 80; 131 61 81; 132 62 82; 133 63 83; 134 64 84;
135 65 85; 136 66 86; 137 67 87; 138 68 88; 139 69 89; 140 70 90; 141 71 91;
142 72 92; 143 73 93; 144 74 94; 145 95 3214; 146 46 95; 147 96 3255;
148 44 96; 149 97 3238; 150 38 97; 151 98 3244; 152 51 98; 153 99 3211;
154 53 99; 155 100 3235; 156 39 100; 157 101 3220; 158 47 101; 159 102 3218;
160 52 102; 161 103 3241; 162 50 103; 163 104 3253; 164 49 104; 165 105 3249;
166 48 105; 167 106 3260; 168 45 106; 169 46 518; 170 38 1321; 171 50 778;
172 39 824; 173 47 1099; 174 107 503; 175 108 489; 176 109 476; 177 110 463;
178 111 492; 179 107 501; 180 112 381; 181 108 487; 182 113 391; 183 109 474;
184 114 405; 185 110 461; 186 115 596; 187 107 580; 188 116 579; 189 108 563;
190 117 562; 191 109 546; 192 118 545; 193 110 529; 194 119 683; 195 118 604;
196 120 28; 197 117 609; 198 115 640; 199 116 614; 200 121 648; 201 122 196;
202 119 628; 203 120 123; 204 123 197; 205 124 198; 206 111 125; 207 112 378;
208 113 389; 209 114 394; 210 125 11; 211 126 293; 212 127 290; 213 128 287;
214 125 144; 215 126 292; 216 127 289; 217 128 286; 218 129 11; 219 130 297;
220 131 299; 221 132 302; 222 129 140; 223 130 1541; 224 131 1539;
225 132 1568; 226 133 171; 227 134 172; 228 135 17; 229 136 173; 230 137 1562;
231 138 1577; 232 139 1586; 233 140 1543; 234 141 312; 235 142 325;
236 143 334; 237 144 143; 238 145 1609; 239 146 1622; 240 147 1635;
241 148 1648; 242 149 608; 243 150 613; 244 151 618; 245 152 623; 246 149 684;
247 150 673; 248 152 651; 249 151 661; 250 144 129; 251 143 296; 252 142 342;
253 141 346; 254 148 1709; 255 140 1657; 256 147 1717; 257 139 1644;
258 146 1696; 259 138 1631; 260 145 1662; 261 137 1618; 262 153 1495;
263 153 154; 264 154 19; 265 154 156; 266 155 19; 267 156 176; 268 156 155;
269 153 1533; 270 157 1410; 271 158 1153; 272 157 158; 273 158 203; 274 159 7;
275 159 161; 276 160 972; 277 161 7; 278 160 155; 279 161 884; 280 162 1357;
281 163 1352; 282 164 1345; 283 165 1336; 284 162 1289; 285 163 1350;
286 164 1355; 287 165 1334; 288 166 1141; 289 167 166; 290 168 25;
291 169 1150; 292 162 1399; 293 163 1390; 294 164 1381; 295 165 1372;
296 170 178; 297 171 21; 298 172 1668; 299 173 1674; 300 174 1489;
301 175 1497; 302 175 1493; 303 174 1491; 304 176 638; 305 176 635;
306 176 644; 307 177 645; 308 178 643; 309 166 1143; 310 167 208; 311 168 1149;
312 169 1152; 313 179 1198; 314 180 1207; 315 181 1216; 316 182 1225;
317 183 1157; 318 184 753; 319 185 23; 320 186 185; 321 179 1249; 322 180 1237;
323 181 1233; 324 182 1156; 325 183 755; 326 184 752; 327 185 188; 328 186 746;
329 187 769; 330 188 748; 331 189 1090; 332 190 1075; 333 191 757; 334 192 813;
335 193 804; 336 194 795; 337 195 177; 338 196 653; 339 197 28; 340 198 691;
341 199 1029; 342 200 1016; 343 201 1003; 344 202 990; 345 202 1054;

352 188 749; 353 189 1111; 354 199 1088; 355 194 840; 356 187 791; 357 203 182;
358 204 1313; 359 205 1297; 360 206 23; 361 207 1165; 362 208 25; 363 209 1145;
364 203 159; 365 205 167; 366 204 1295; 367 209 1203; 368 208 1146;
369 207 1163; 370 206 185; 371 20 1110; 372 29 1127; 373 210 7; 374 211 1427;
375 212 826; 376 213 1418; 377 214 956; 378 215 3232; 379 216 3229;
380 217 1415; 381 218 897; 382 219 1458; 383 220 1449; 384 221 1440;
385 222 1431; 386 223 904; 387 224 917; 388 225 930; 389 226 943; 390 210 217;
391 212 817; 392 213 1367; 393 214 833; 394 213 215; 395 214 216; 396 217 1417;
397 218 210; 398 219 1407; 399 220 1398; 400 221 1389; 401 222 1380;
402 223 877; 403 224 866; 404 225 855; 405 226 844; 406 227 210; 407 228 4;
408 229 964; 409 230 1477; 410 231 1040; 411 232 3226; 412 233 3223;
413 234 1473; 414 235 981; 415 236 1515; 416 237 1499; 417 238 1510;
418 239 1485; 419 240 988; 420 241 1001; 421 242 1014; 422 243 1027;
423 227 234; 424 229 958; 425 230 1426; 426 231 945; 427 230 232; 428 231 233;
429 234 1475; 430 235 227; 431 236 1466; 432 237 1457; 433 238 1448;
434 239 1439; 435 240 888; 436 241 906; 437 242 919; 438 243 932; 439 244 537;
440 245 326; 441 246 315; 442 247 272; 443 248 281; 444 249 338; 445 250 347;
446 251 361; 447 252 371; 448 253 425; 449 254 414; 450 255 396; 451 256 384;
452 257 1578; 453 258 1566; 454 259 1552; 455 260 1560; 456 261 319;
457 263 14; 458 264 320; 459 266 321; 460 268 322; 461 270 247; 462 272 283;
463 275 276; 464 276 277; 465 277 278; 466 278 279; 467 279 280; 468 280 248;
469 281 6; 470 282 37; 471 283 37; 472 284 128; 473 286 317; 474 287 127;
475 289 328; 476 290 126; 477 292 143; 478 293 125; 479 296 130; 480 297 129;
481 298 131; 482 299 130; 483 301 132; 484 302 131; 485 305 359; 486 306 132;
487 308 252; 488 309 32; 489 310 330; 490 312 43; 491 313 331; 492 315 332;
493 317 246; 494 319 264; 495 320 266; 496 321 268; 497 322 270; 498 323 142;
499 325 141; 500 326 335; 501 328 245; 502 330 141; 503 331 310; 504 332 313;
505 334 142; 506 335 323; 507 337 340; 508 338 298; 509 340 249; 510 342 337;
511 344 349; 1797 345 351; 1798 346 353; 1799 347 301; 2097 349 250;
2098 351 344; 2099 353 345; 2100 355 363; 2101 356 365; 2102 357 367;
2103 358 369; 2104 359 251; 2105 361 355; 2106 363 356; 2107 365 357;
2108 367 358; 2109 369 43; 2110 371 372; 2111 372 373; 2112 373 374;
2113 374 375; 2114 375 376; 2115 376 14; 2116 378 126; 2117 381 113;
2118 382 387; 2119 383 127; 2120 384 383; 2121 387 256; 2122 389 382;
2123 391 114; 2124 392 399; 2125 393 401; 2126 394 403; 2127 395 128;
2128 396 395; 2129 399 255; 2130 401 392; 2131 403 393; 2132 405 41;
2133 406 416; 2134 407 418; 2135 408 420; 2136 409 422; 2137 410 411;
2138 411 254; 2139 414 406; 2140 416 407; 2141 418 408; 2142 420 409;
2143 422 41; 2144 424 12; 2145 425 426; 2146 426 427; 2147 427 428;
2148 428 429; 2149 429 430; 2150 430 12; 2151 431 253; 2152 432 434;
2153 434 436; 2154 436 438; 2155 438 440; 2156 440 442; 2157 442 44;
2158 444 16; 2159 445 446; 2160 446 447; 2161 447 448; 2162 448 449;
2163 449 450; 2164 450 16; 2165 451 114; 2166 453 451; 2167 455 453;
2168 457 455; 2169 459 457; 2170 461 459; 2171 463 44; 2172 464 113;
2173 466 464; 2174 468 466; 2175 470 468; 2176 472 470; 2177 474 472;
2178 476 110; 2179 477 112; 2180 479 477; 2181 481 479; 2182 483 481;
2183 485 483; 2184 487 485; 2185 489 109; 2186 490 111; 2187 492 112;
2188 493 490; 2189 495 493; 2190 497 495; 2191 499 497; 2192 501 499;
2193 503 108; 2194 504 44; 2195 506 504; 2196 508 506; 2197 510 508;
2198 512 510; 2199 514 512; 2200 516 514; 2201 518 516; 2202 520 18;
2203 521 522; 2204 522 523; 2205 523 524; 2206 524 525; 2207 525 526;
2208 526 527; 2209 527 528; 2210 528 18; 2211 529 531; 2212 531 533;
2213 533 535; 2214 535 244; 2215 537 539; 2216 539 541; 2217 541 543;
2218 543 118; 2219 545 46; 2220 546 548; 2221 548 550; 2222 550 552;
2223 552 554; 2224 554 556; 2225 556 558; 2226 558 560; 2227 560 117;
2228 562 118; 2229 563 565; 2230 565 567; 2231 567 569; 2232 569 571;
2233 571 573; 2234 573 575; 2235 575 577; 2236 577 116; 2237 579 117;
2238 580 582; 2239 582 584; 2240 584 586; 2241 586 588; 2242 588 590;
2243 590 592; 2244 592 594; 2245 594 115; 2246 596 116; 2247 597 599;
2248 599 54; 2249 601 31; 2250 602 603; 2251 603 31; 2252 604 606;
2253 606 149; 2254 608 54; 2255 609 611; 2256 611 150; 2257 613 149;
2258 614 616; 2259 616 151; 2260 618 150; 2261 619 624; 2262 621 639;
2263 623 151; 2264 624 621; 2265 625 657; 2266 626 667; 2267 627 681;
2268 628 703; 2269 629 718; 2270 630 710; 2271 631 1128; 2272 632 1121;
2273 633 1073; 2274 634 1061; 2275 635 178; 2276 638 152; 2277 639 152;
2278 640 619; 2279 643 154; 2280 644 177; 2281 645 155; 2282 647 121;
2283 648 195; 2284 651 655; 2285 652 122; 2286 653 1060; 2287 655 625;
2288 657 647; 2289 659 663; 2290 660 665; 2291 661 659; 2292 663 660;
2293 665 626; 2294 667 652; 2295 670 677; 2296 671 679; 2297 673 675;
2298 675 670; 2299 677 671; 2300 679 627; 2301 681 120; 2302 683 120;
2303 684 685; 2304 685 686; 2305 686 687; 2306 687 688; 2307 688 119;
2308 690 705; 2309 691 123; 2310 697 119; 2311 698 699; 2312 699 700;
2313 700 701; 2314 701 702; 2315 702 53; 2316 703 690; 2317 705 124;
2318 708 716; 2319 709 1117; 2320 710 1; 2321 711 33; 2322 713 708;
2323 715 53; 2324 716 629; 2325 718 720; 2326 720 33; 2327 722 723;
2328 723 724; 2329 724 725; 2330 725 630; 2331 731 732; 2332 732 733;
2333 733 734; 2334 734 735; 2335 735 30; 2336 736 740; 2337 737 763;
2338 738 798; 2339 739 805; 2340 740 2; 2341 741 34; 2342 743 34; 2343 744 186;
2344 746 187; 2345 748 187; 2346 749 800; 2347 752 807; 2348 753 183;
2349 755 191; 2350 757 161; 2351 758 770; 2352 760 26; 2353 761 737;
2354 763 743; 2355 765 766; 2356 766 767; 2357 767 736; 2358 769 50;

54 778 776; 2365 780 781; 2366 781 782; 2367 782 783; 2368 783 26;
59 784 194; 2370 786 194; 2371 787 784; 2372 789 787; 2373 791 789;
74 793 809; 2375 795 193; 2376 796 810; 2377 798 811; 2378 800 738;
79 802 192; 2380 804 192; 2381 805 814; 2382 807 739; 2383 809 193;
34 810 793; 2385 811 796; 2386 813 191; 2387 814 802; 2388 815 214;
39 817 214; 2390 818 815; 2391 820 818; 2392 822 820; 2393 824 822;
94 826 827; 2395 827 828; 2396 828 829; 2397 829 830; 2398 830 9;
99 831 226; 2400 833 226; 2401 834 831; 2402 836 834; 2403 838 836;
04 840 838; 2405 842 225; 2406 844 225; 2407 845 842; 2408 847 845;
09 849 847; 2410 851 849; 2411 853 224; 2412 855 224; 2413 856 853;
14 858 856; 2415 860 858; 2416 862 860; 2417 864 223; 2418 866 223;
19 867 864; 2420 869 867; 2421 871 869; 2422 873 871; 2423 875 218;
24 877 218; 2425 878 875; 2426 880 878; 2427 882 880; 2428 884 882;
29 886 235; 2430 888 235; 2431 889 886; 2432 891 889; 2433 893 891;
34 895 893; 2435 897 895; 2436 899 240; 2437 900 899; 2438 901 900;
39 902 901; 2440 903 902; 2441 904 903; 2442 906 240; 2443 912 241;
44 913 912; 2445 914 913; 2446 915 914; 2447 916 915; 2448 917 916;
49 919 241; 2450 925 242; 2451 926 925; 2452 927 926; 2453 928 927;
54 929 928; 2455 930 929; 2456 932 242; 2457 938 243; 2458 939 938;
59 940 939; 2460 941 940; 2461 942 941; 2462 943 942; 2463 945 243;
64 951 231; 2465 952 951; 2466 953 952; 2467 954 953; 2468 955 954;
69 956 955; 2470 958 231; 2471 964 965; 2472 965 966; 2473 966 967;
74 967 968; 2475 968 969; 2476 969 212; 2477 970 160; 2478 972 202;
79 973 970; 2480 975 973; 2481 977 975; 2482 979 977; 2483 981 979;
84 983 202; 2485 984 983; 2486 985 984; 2487 986 985; 2488 987 986;
89 988 987; 2490 990 201; 2491 996 201; 2492 997 996; 2493 998 997;
94 999 998; 2495 1000 999; 2496 1001 1000; 2497 1003 200; 2498 1009 200;
99 1010 1009; 2500 1011 1010; 2501 1012 1011; 2502 1013 1012; 2503 1014 1013;
04 1016 199; 2505 1022 199; 2506 1023 1022; 2507 1024 1023; 2508 1025 1024;
09 1026 1025; 2510 1027 1026; 2511 1029 47; 2512 1035 47; 2513 1036 1035;
14 1037 1036; 2515 1038 1037; 2516 1039 1038; 2517 1040 1039; 2518 1042 20;
19 1048 1049; 2520 1049 1050; 2521 1050 1051; 2522 1051 1052; 2523 1052 1053;
24 1053 229; 2525 1054 195; 2526 1058 1064; 2527 1059 196; 2528 1060 121;
29 1061 1059; 2530 1064 634; 2531 1066 1058; 2532 1068 1076; 2533 1069 1078;
34 1070 1080; 2535 1071 190; 2536 1072 122; 2537 1073 1071; 2538 1075 189;
39 1076 633; 2540 1078 1068; 2541 1080 1069; 2542 1082 1070; 2543 1084 189;
44 1085 1084; 2545 1086 1085; 2546 1087 1086; 2547 1088 1087; 2548 1090 52;
49 1095 52; 2550 1096 1095; 2551 1097 1096; 2552 1098 1097; 2553 1099 1098;
54 1101 29; 2555 1106 29; 2556 1107 1106; 2557 1108 1107; 2558 1109 1108;
59 1110 1109; 2560 1111 198; 2561 1115 1123; 2562 1116 1118; 2563 1117 124;
64 1118 632; 2565 1121 1115; 2566 1123 52; 2567 1125 631; 2568 1126 1125;
69 1127 1126; 2570 1128 1; 2571 1129 1137; 2572 1130 1175; 2573 1131 1210;
74 1132 1217; 2575 1133 1229; 2576 1134 1238; 2577 1135 1272; 2578 1136 1276;
79 1137 3; 2580 1138 3; 2581 1140 35; 2582 1141 35; 2583 1143 209;
84 1145 208; 2585 1146 1212; 2586 1149 1219; 2587 1150 168; 2588 1152 182;
89 1153 169; 2590 1156 183; 2591 1157 159; 2592 1158 184; 2593 1161 206;
94 1163 186; 2595 1165 206; 2596 1167 1270; 2597 1169 1136; 2598 1170 1182;
99 1172 49; 2600 1173 1130; 2601 1175 1140; 2602 1177 1178; 2603 1178 1179;
04 1179 1129; 2605 1181 209; 2606 1182 1173; 2607 1183 1186; 2608 1185 10;
09 1186 1188; 2610 1188 1190; 2611 1190 49; 2612 1192 1193; 2613 1193 1194;
14 1194 1195; 2615 1195 24; 2616 1196 179; 2617 1198 40; 2618 1199 1196;
19 1201 1199; 2620 1203 1201; 2621 1205 1221; 2622 1207 179; 2623 1208 1222;
24 1210 1223; 2625 1212 1131; 2626 1214 181; 2627 1216 180; 2628 1217 1226;
29 1219 1132; 2630 1221 180; 2631 1222 1205; 2632 1223 1208; 2633 1225 181;
34 1226 1214; 2635 1228 1231; 2636 1229 1158; 2637 1231 1133; 2638 1233 1228;
39 1235 1240; 2640 1236 1242; 2641 1237 1244; 2642 1238 1161; 2643 1240 1134;
44 1242 1235; 2645 1244 1236; 2646 1246 207; 2647 1247 1246; 2648 1248 1247;
49 1249 1248; 2650 1251 207; 2651 1255 1256; 2652 1256 1257; 2653 1257 1258;
54 1258 40; 2655 1260 48; 2656 1264 1265; 2657 1265 1266; 2658 1266 1267;
59 1267 10; 2660 1269 1274; 2661 1270 1135; 2662 1272 1269; 2663 1274 48;
64 1276 1277; 2665 1277 1278; 2666 1278 22; 2667 1279 1346; 2668 1280 1337;
69 1281 1304; 2670 1282 1309; 2671 1283 1487; 2672 1284 1514; 2673 1285 1682;
74 1286 1693; 2675 1289 169; 2676 1291 168; 2677 1293 205; 2678 1295 166;
79 1297 204; 2680 1298 1302; 2681 1301 1282; 2682 1302 1281; 2683 1304 1314;
84 1306 51; 2685 1308 27; 2686 1309 1310; 2687 1310 1311; 2688 1311 27;
89 1313 51; 2690 1314 1306; 2691 1315 51; 2692 1317 1315; 2693 1319 1317;
94 1321 1319; 2695 1323 8; 2696 1324 1325; 2697 1325 1326; 2698 1326 1327;
99 1327 8; 2700 1328 204; 2701 1330 1328; 2702 1332 1330; 2703 1334 1332;
04 1336 38; 2705 1337 1293; 2706 1339 1280; 2707 1341 1353; 2708 1343 1354;
09 1345 165; 2710 1346 1291; 2711 1348 1279; 2712 1350 1358; 2713 1352 164;
14 1353 1339; 2715 1354 1341; 2716 1355 1343; 2717 1357 163; 2718 1358 1348;
19 1359 1361; 2720 1361 3286; 2721 1363 1365; 2722 1365 213; 2723 1367 211;
24 1368 1369; 2725 1369 1370; 2726 1370 1371; 2727 1371 211; 2728 1372 1374;
29 1374 1722; 2730 1376 1378; 2731 1378 222; 2732 1380 213; 2733 1381 1383;
34 1383 3285; 2735 1385 1387; 2736 1387 221; 2737 1389 222; 2738 1390 1392;
39 1392 3284; 2740 1394 1396; 2741 1396 220; 2742 1398 221; 2743 1399 1401;
44 1401 3282; 2745 1403 1405; 2746 1405 219; 2747 1407 220; 2748 1408 157;
49 1410 162; 2750 1411 1408; 2751 1413 3283; 2752 1415 1413; 2753 1417 219;
54 1418 1420; 2755 1420 1422; 2756 1422 1424; 2757 1424 230; 2758 1426 228;
59 1427 1428; 2760 1428 1429; 2761 1429 1430; 2762 1430 228; 2763 1431 1433;
64 1433 1435; 2765 1435 1437; 2766 1437 239; 2767 1439 230; 2768 1440 1442;

1774 1451 1453; 2775 1453 1455; 2776 1455 237; 2777 1455 238; 2778 1458 1460;
1779 1460 1462; 2780 1462 1464; 2781 1464 236; 2782 1466 237; 2783 1467 217;
1784 1469 1467; 2785 1471 1469; 2786 1473 1471; 2787 1475 236; 2788 1477 36;
1789 1485 1486; 2790 1480 134; 2791 1487 172; 2792 1510 1511; 2793 1511 1512;
1794 1512 1513; 2795 1486 1283; 2796 1488 133; 2797 1514 171; 2798 1489 21;
1799 1490 136; 2800 1491 173; 2801 1493 170; 2802 1495 175; 2803 1497 174;
1804 1499 1501; 2805 1501 1503; 2806 1503 1505; 2807 1505 1507; 2808 1507 174;
1809 1513 1284; 2810 1515 1517; 2811 1517 1519; 2812 1519 1521; 2813 1521 1523;
1814 1523 175; 2815 1525 234; 2816 1527 1525; 2817 1529 1527; 2818 1531 1529;
1819 1533 1531; 2820 1535 260; 2821 1552 32; 2822 1539 1580; 2823 1541 139;
1824 1543 139; 2825 1545 13; 2826 1550 259; 2827 1554 13; 2828 1555 1554;
1829 1556 1555; 2830 1557 1556; 2831 1558 1557; 2832 1559 1558; 2833 1560 1559;
1834 1582 137; 2835 1562 42; 2836 1583 1582; 2837 1564 1583; 2838 1566 1584;
1839 1568 258; 2840 1570 1571; 2841 1571 1572; 2842 1572 1573; 2843 1573 1574;
1844 1574 1550; 2845 1575 138; 2846 1577 137; 2847 1578 1587; 2848 1580 257;
1849 1584 1564; 2850 1586 138; 2851 1587 1575; 2852 1588 1591; 2853 1590 4;
1854 1591 1593; 2855 1593 1595; 2856 1595 1597; 2857 1597 1599; 2858 1599 42;
1859 1601 4; 2860 1602 1601; 2861 1603 1602; 2862 1604 1603; 2863 1605 1604;
1864 1606 1605; 2865 1607 145; 2866 1609 45; 2867 1610 1607; 2868 1612 1610;
1869 1614 1612; 2870 1616 1614; 2871 1618 1616; 2872 1620 146; 2873 1622 145;
1874 1623 1620; 2875 1625 1623; 2876 1627 1625; 2877 1629 1627; 2878 1631 1629;
1879 1633 147; 2880 1635 146; 2881 1636 1633; 2882 1638 1636; 2883 1640 1638;
1884 1642 1640; 2885 1644 1642; 2886 1646 148; 2887 1648 147; 2888 1649 1646;
1889 1651 1649; 2890 1653 1651; 2891 1655 1653; 2892 1657 1655; 2893 1659 1675;
1894 1660 1719; 2895 1661 45; 2896 1662 1683; 2897 1665 1480; 2898 1666 1681;
1899 1668 1488; 2900 1669 1692; 2901 1671 1490; 2902 1672 1711; 2903 1674 135;
1904 1675 135; 2905 1676 1694; 2906 1678 1695; 2907 1681 134; 2908 1682 1666;
1909 1683 1285; 2910 1684 1713; 2911 1686 1714; 2912 1688 1715; 2913 1692 133;
1914 1693 1669; 2915 1694 1286; 2916 1695 1676; 2917 1696 1678; 2918 1697 1659;
1919 1699 1697; 2920 1701 1699; 2921 1703 1701; 2922 1705 1703; 2923 1707 1705;
1924 1709 1707; 2925 1711 136; 2926 1712 1672; 2927 1713 1712; 2928 1714 1684;
1929 1715 1686; 2930 1716 1688; 2931 1717 1716; 2932 1719 36; 2933 1720 1660;
1934 1722 1376; 2935 76 2489; 2936 77 2733; 2937 78 2732; 2938 79 2787;
1939 75 2821; 2940 76 2487; 2941 79 2576; 2942 79 2568; 2943 85 2496;
1944 94 2528; 2945 92 2651; 2946 82 2751; 2947 1723 2705; 2948 91 2692;
1949 93 2610; 2950 91 2701; 2951 92 2660; 2952 93 2619; 2953 90 2578;
1954 94 2537; 2955 81 2737; 2956 87 2609; 2957 88 2650; 2958 89 2691;
1959 83 2822; 2960 84 2806; 2961 82 2792; 2962 86 2741; 2963 85 2497;
1964 1724 2572; 2965 1725 2527; 2966 1726 2664; 2967 1727 2623; 2968 1724 2582;
1969 1728 2541; 2970 1729 2807; 2971 1725 2764; 2972 1728 2532; 2973 1726 2655;
1974 1729 2774; 2975 1727 2614; 2976 75 1730; 2977 76 1731; 2978 77 1732;
1979 78 1733; 2980 79 1734; 2981 80 1735; 2982 81 1736; 2983 82 1737;
1984 83 1738; 2985 84 1739; 2986 85 1740; 2987 86 1741; 2988 87 1742;
1989 88 1743; 2990 89 1744; 2991 90 1745; 2992 91 1746; 2993 92 1747;
1994 93 1748; 2995 94 1749; 2996 1723 1750; 2997 1724 1751; 2998 1725 1752;
1999 1726 1753; 3000 1727 1754; 3001 1728 1755; 3002 1729 1756; 3003 1731 2151;
3004 1732 2395; 3005 1733 2394; 3006 1734 2449; 3007 1730 2483; 3008 1731 2149;
3009 1734 2238; 3010 1734 2230; 3011 1740 2158; 3012 1749 2190; 3013 1747 2313;
3014 1737 2413; 3015 1750 2367; 3016 1746 2354; 3017 1748 2272; 3018 1746 2363;
3019 1747 2322; 3020 1748 2281; 3021 1745 2240; 3022 1749 2199; 3023 1736 2399;
3024 1742 2271; 3025 1743 2312; 3026 1744 2353; 3027 1738 2484; 3028 1739 2468;
3029 1737 2454; 3030 1741 2403; 3031 1740 2159; 3032 1751 2234; 3033 1752 2189;
3034 1753 2326; 3035 1754 2285; 3036 1751 2244; 3037 1755 2203; 3038 1756 2469;
3039 1752 2426; 3040 1755 2194; 3041 1753 2317; 3042 1756 2436; 3043 1754 2267;
3044 1730 1757; 3045 1731 1758; 3046 1732 1759; 3047 1733 1760; 3048 1734 1761;
3049 1735 1762; 3050 1736 1763; 3051 1737 1764; 3052 1738 1765; 3053 1739 1766;
3054 1740 1767; 3055 1741 1768; 3056 1742 1769; 3057 1743 1770; 3058 1744 1771;
3059 1745 1772; 3060 1746 1773; 3061 1747 1774; 3062 1748 1775; 3063 1749 1776;
3064 1750 1777; 3065 1751 1778; 3066 1752 1779; 3067 1753 1780; 3068 1754 1781;
3069 1755 1782; 3070 1756 1783; 3216 1750 2358; 3217 1723 2696; 3288 2149 2152;
3289 2151 2169; 3290 2152 2154; 3291 2154 2156; 3292 2156 1740; 3293 2158 2173;
3294 2159 2161; 3295 2161 2163; 3296 2163 2165; 3297 2165 1741; 3298 2167 1741;
3299 2169 2180; 3300 2173 2184; 3301 2178 2167; 3302 2180 1749; 3303 2184 1755;
3304 2189 2178; 3305 2190 2191; 3306 2191 2192; 3307 2192 2193; 3308 2193 1755;
3309 2194 2195; 3310 2195 2196; 3311 2196 2197; 3312 2197 1752; 3313 2199 2210;
3314 2203 2214; 3315 2208 1752; 3316 2210 2221; 3317 2214 2225; 3318 2219 2208;
3319 2221 1745; 3320 2225 1751; 3321 2230 2219; 3322 2231 1745; 3323 2232 2231;
3324 2233 2232; 3325 2234 2233; 3326 2235 1751; 3327 2236 2235; 3328 2237 2236;
3329 2238 2237; 3330 2240 2251; 3331 2244 2255; 3332 2249 1734; 3333 2251 2262;
3334 2255 2266; 3335 2260 2249; 3336 2262 1748; 3337 2266 1754; 3338 2271 2260;
3339 2272 2273; 3340 2273 2274; 3341 2274 2275; 3342 2275 1754; 3343 2276 2277;
3344 2277 2278; 3345 2278 2279; 3346 2279 1742; 3347 2281 2292; 3348 2285 2296;
3349 2290 1742; 3350 2292 2303; 3351 2296 2307; 3352 2301 2290; 3353 2303 1747;
3354 2307 1753; 3355 2312 2301; 3356 2313 2314; 3357 2314 2315; 3358 2315 2316;
3359 2316 1753; 3360 2317 2318; 3361 2318 2319; 3362 2319 2320; 3363 2320 1743;
3364 2322 2333; 3365 2326 2337; 3366 2331 1743; 3367 2333 2344; 3368 2337 2348;
3369 2342 2331; 3370 2344 1746; 3371 2348 1750; 3372 2353 2342; 3373 2354 2355;
3374 2355 2356; 3375 2356 2357; 3376 2357 1750; 3377 2358 2359; 3378 2359 2360;
3379 2360 2361; 3380 2361 1744; 3381 2363 2374; 3382 2367 2378; 3383 2372 1744;
3384 2374 2385; 3385 2378 2389; 3386 2383 2372; 3387 2385 1732; 3388 2389 1736;
3389 2394 2383; 3390 2395 2396; 3391 2396 2397; 3392 2397 2398; 3393 2398 1736;

3394 2399 2400; 3395 2400 2401; 3396 2401 2402; 3397 2402 2403; 3398 2403 2404;
3399 2405 2407; 3400 2407 2409; 3401 2409 2411; 3402 2411 2413; 3403 2413 2419;
3404 2419 2425; 3405 2425 1756; 3406 2426 2427; 3407 2427 2428; 3408 2428 2429;
3409 2429 2430; 3410 2430 1756; 3411 2436 2442; 3412 2442 2448; 3413 2448 1738;
3414 2449 2450; 3415 2450 2451; 3416 2451 2452; 3417 2452 2453; 3418 2453 1738;
3419 2454 2456; 3420 2456 2458; 3421 2458 1735; 3422 2460 1735; 3423 2464 2460;
3424 2468 2464; 3425 2469 2470; 3426 2470 2471; 3427 2471 1739; 3428 2475 1739;
3429 2479 2475; 3430 2483 2479; 3431 2484 2485; 3432 2485 2486; 3433 2486 1730;
3434 2487 2490; 3435 2489 2507; 3436 2490 2492; 3437 2492 2494; 3438 2494 85;
3439 2496 2511; 3440 2497 2499; 3441 2499 2501; 3442 2501 2503; 3443 2503 86;
3444 2505 86; 3445 2507 2518; 3446 2511 2522; 3447 2516 2505; 3448 2518 94;
3449 2522 1728; 3450 2527 2516; 3451 2528 2529; 3452 2529 2530; 3453 2530 2531;
3454 2531 1728; 3455 2532 2533; 3456 2533 2534; 3457 2534 2535; 3458 2535 1725;
3459 2537 2548; 3460 2541 2552; 3461 2546 1725; 3462 2548 2559; 3463 2552 2563;
3464 2557 2546; 3465 2559 90; 3466 2563 1724; 3467 2568 2557; 3468 2569 90;
3469 2570 2569; 3470 2571 2570; 3471 2572 2571; 3472 2573 1724; 3473 2574 2573;
3474 2575 2574; 3475 2576 2575; 3476 2578 2589; 3477 2582 2593; 3478 2587 79;
3479 2589 2600; 3480 2593 2604; 3481 2598 2587; 3482 2600 93; 3483 2604 1727;
3484 2609 2598; 3485 2610 2611; 3486 2611 2612; 3487 2612 2613; 3488 2613 1727;
3489 2614 2615; 3490 2615 2616; 3491 2616 2617; 3492 2617 87; 3493 2619 2630;
3494 2623 2634; 3495 2628 87; 3496 2630 2641; 3497 2634 2645; 3498 2639 2628;
3499 2641 92; 3500 2645 1726; 3501 2650 2639; 3502 2651 2652; 3503 2652 2653;
3504 2653 2654; 3505 2654 1726; 3506 2655 2656; 3507 2656 2657; 3508 2657 2658;
3509 2658 88; 3510 2660 2671; 3511 2664 2675; 3512 2669 88; 3513 2671 2682;
3514 2675 2686; 3515 2680 2669; 3516 2682 91; 3517 2686 1723; 3518 2691 2680;
3519 2692 2693; 3520 2693 2694; 3521 2694 2695; 3522 2695 1723; 3523 2696 2697;
3524 2697 2698; 3525 2698 2699; 3526 2699 89; 3527 2701 2712; 3528 2705 2716;
3529 2710 89; 3530 2712 2723; 3531 2716 2727; 3532 2721 2710; 3533 2723 77;
3534 2727 81; 3535 2732 2721; 3536 2733 2734; 3537 2734 2735; 3538 2735 2736;
3539 2736 81; 3540 2737 2738; 3541 2738 2739; 3542 2739 2740; 3543 2740 78;
3544 2741 2743; 3545 2743 2745; 3546 2745 2747; 3547 2747 2749; 3548 2749 82;
3549 2751 2757; 3550 2757 2763; 3551 2763 1729; 3552 2764 2765; 3553 2765 2766;
3554 2766 2767; 3555 2767 2768; 3556 2768 1729; 3557 2774 2780; 3558 2780 2786;
3559 2786 83; 3560 2787 2788; 3561 2788 2789; 3562 2789 2790; 3563 2790 2791;
3564 2791 83; 3565 2792 2794; 3566 2794 2796; 3567 2796 80; 3568 2798 80;
3569 2802 2798; 3570 2806 2802; 3571 2807 2808; 3572 2808 2809; 3573 2809 84;
3574 2813 84; 3575 2817 2813; 3576 2821 2817; 3577 2822 2823; 3578 2823 2824;
3579 2824 75; 3701 1731 2921; 3702 1732 2922; 3703 1745 2923; 3704 1746 2924;
3705 1747 2925; 3706 1748 2926; 3707 1749 2927; 3708 1730 2928; 3709 1732 2929;
3710 1733 2930; 3711 1736 2931; 3712 1738 2932; 3713 1730 2933; 3714 1733 2934;
3715 1735 2935; 3716 1739 2936; 3717 1742 2937; 3718 1743 2938; 3719 1744 2939;
3720 1731 2940; 3721 1735 2941; 3722 1737 2942; 3723 1740 2943; 3724 1741 2944;
3725 2929 2945; 3726 2940 2946; 3727 2940 2988; 3728 2943 2992; 3729 2944 2996;
3730 2942 3001; 3731 2935 3004; 3732 2936 3007; 3733 2928 3016; 3734 2937 2971;
3735 2938 2974; 3736 2939 2977; 3737 2929 2980; 6276 2931 2984; 6277 2921 2946;
6278 2921 2951; 6279 2927 2954; 6280 2923 2957; 6281 2926 2960; 6282 2925 2963;
6283 2924 2966; 6284 2922 2945; 6285 2928 2947; 6286 2941 2948; 6287 2948 2935;
6288 2933 2947; 6289 2934 2949; 6290 2930 2949; 6291 2950 2969; 6292 2950 3010;
6293 1734 2950; 6294 2951 2952; 6295 2952 2953; 6296 2953 2927; 6297 2954 2955;
6298 2955 2956; 6299 2956 2923; 6300 2957 2958; 6301 2958 2959; 6302 2959 2926;
6303 2960 2961; 6304 2961 2962; 6305 2962 2925; 6306 2963 2964; 6307 2964 2965;
6308 2965 2924; 6309 2966 2967; 6310 2967 2968; 6311 2968 2922; 6312 2969 2970;
6313 2970 2937; 6314 2971 2972; 6315 2972 2973; 6316 2973 2938; 6317 2974 2975;
6318 2975 2976; 6319 2976 2939; 6320 2977 2978; 6321 2978 2979; 6322 2979 2934;
6323 2980 2981; 6324 2981 2982; 6325 2982 2983; 6326 2983 2931; 6327 2984 2985;
6328 2985 2986; 6329 2986 2987; 6330 2987 2930; 6331 2988 2989; 6332 2989 2990;
6333 2990 2991; 6334 2991 2943; 6335 2992 2993; 6336 2993 2994; 6337 2994 2995;
6338 2995 2944; 6339 2996 2997; 6340 2997 2998; 6341 2998 2999; 6342 2999 3000;
6343 3000 2942; 6344 3001 3002; 6345 3002 3003; 6346 3003 2941; 6347 3004 3005;
6348 3005 3006; 6349 3006 2936; 6350 3007 3008; 6351 3008 3009; 6352 3009 2933;
6353 3010 3011; 6354 3011 3012; 6355 3012 3013; 6356 3013 2932; 6357 3014 2932;
6358 3015 3014; 6359 3016 3015; 6360 76 3017; 6361 77 3018; 6362 90 3019;
6363 91 3020; 6364 92 3021; 6365 93 3022; 6366 94 3023; 6367 75 3024;
6368 77 3025; 6369 78 3026; 6370 81 3027; 6371 83 3028; 6372 75 3029;
6373 78 3030; 6374 80 3031; 6375 84 3032; 6376 87 3033; 6377 88 3034;
6378 89 3035; 6379 76 3036; 6380 80 3037; 6381 82 3038; 6382 85 3039;
6383 86 3040; 6384 3025 3041; 6385 3036 3042; 6386 3036 3084; 6387 3039 3088;
6388 3040 3092; 6389 3038 3097; 6390 3031 3100; 6391 3032 3103; 6392 3024 3112;
6393 3033 3067; 6394 3034 3070; 6395 3035 3073; 6396 3025 3076; 6397 3027 3080;
6398 3017 3042; 6399 3017 3047; 6400 3023 3050; 6401 3019 3053; 6402 3022 3056;
6403 3021 3059; 6404 3020 3062; 6405 3018 3041; 6406 3024 3043; 6407 3037 3044;
6408 3044 3031; 6409 3029 3043; 6410 3030 3045; 6411 3026 3045; 6412 3046 3065;
6413 3046 3106; 6414 79 3046; 6415 3047 3048; 6416 3048 3049; 6417 3049 3023;
6418 3050 3051; 6419 3051 3052; 6420 3052 3019; 6421 3053 3054; 6422 3054 3055;
6423 3055 3022; 6424 3056 3057; 6425 3057 3058; 6426 3058 3021; 6427 3059 3060;
6428 3060 3061; 6429 3061 3020; 6430 3062 3063; 6431 3063 3064; 6432 3064 3018;
6433 3065 3066; 6434 3066 3033; 6435 3067 3068; 6436 3068 3069; 6437 3069 3034;
6438 3070 3071; 6439 3071 3072; 6440 3072 3035; 6441 3073 3074; 6442 3074 3075;
6443 3075 3030; 6444 3076 3077; 6445 3077 3078; 6446 3078 3079; 6447 3079 3027;
6448 3080 3081; 6449 3081 3082; 6450 3082 3083; 6451 3083 3026; 6452 3084 3085;
6453 3085 3086; 6454 3086 3087; 6455 3087 3039; 6456 3088 3089; 6457 3089 3090;
6458 3090 3091; 6459 3091 3040; 6460 3092 3093; 6461 3093 3094; 6462 3094 3095;

6468 3100 3101; 6469 3101 3102; 6470 3102 3032; 6471 3103 3104; 6472 3104 3105;
6473 3105 3029; 6474 3106 3107; 6475 3107 3108; 6476 3108 3109; 6477 3109 3028;
6478 3110 3028; 6479 3111 3110; 6480 3112 3111; 6481 56 3113; 6482 57 3114;
6483 70 3115; 6484 71 3116; 6485 72 3117; 6486 73 3118; 6487 74 3119;
6488 55 3120; 6489 57 3121; 6490 58 3122; 6491 61 3123; 6492 63 3124;
6493 55 3125; 6494 58 3126; 6495 60 3127; 6496 64 3128; 6497 67 3129;
6498 68 3130; 6499 69 3131; 6500 56 3132; 6501 60 3133; 6502 62 3134;
6503 65 3135; 6504 66 3136; 6505 3121 3137; 6506 3132 3138; 6507 3132 3180;
6508 3135 3184; 6509 3136 3188; 6510 3134 3193; 6511 3127 3196; 6512 3128 3199;
6513 3120 3208; 6514 3129 3163; 6515 3130 3166; 6516 3131 3169; 6517 3121 3172;
6518 3123 3176; 6519 3113 3138; 6520 3113 3143; 6521 3119 3146; 6522 3115 3149;
6523 3118 3152; 6524 3117 3155; 6525 3116 3158; 6526 3114 3137; 6527 3120 3139;
6528 3133 3140; 6529 3140 3127; 6530 3125 3139; 6531 3126 3141; 6532 3122 3141;
6533 3142 3161; 6534 3142 3202; 6535 59 3142; 6536 3143 3144; 6537 3144 3145;
6538 3145 3119; 6539 3146 3147; 6540 3147 3148; 6541 3148 3115; 6542 3149 3150;
6543 3150 3151; 6544 3151 3118; 6545 3152 3153; 6546 3153 3154; 6547 3154 3117;
6548 3155 3156; 6549 3156 3157; 6550 3157 3116; 6551 3158 3159; 6552 3159 3160;
6553 3160 3114; 6554 3161 3162; 6555 3162 3129; 6556 3163 3164; 6557 3164 3165;
6558 3165 3130; 6559 3166 3167; 6560 3167 3168; 6561 3168 3131; 6562 3169 3170;
6563 3170 3171; 6564 3171 3126; 6565 3172 3173; 6566 3173 3174; 6567 3174 3175;
6568 3175 3123; 6569 3176 3177; 6570 3177 3178; 6571 3178 3179; 6572 3179 3122;
6573 3180 3181; 6574 3181 3182; 6575 3182 3183; 6576 3183 3135; 6577 3184 3185;
6578 3185 3186; 6579 3186 3187; 6580 3187 3136; 6581 3188 3189; 6582 3189 3190;
6583 3190 3191; 6584 3191 3192; 6585 3192 3134; 6586 3193 3194; 6587 3194 3195;
6588 3195 3133; 6589 3196 3197; 6590 3197 3198; 6591 3198 3128; 6592 3199 3200;
6593 3200 3201; 6594 3201 3125; 6595 3202 3203; 6596 3203 3204; 6597 3204 3205;
6598 3205 3124; 6599 3206 3124; 6600 3207 3206; 6601 3208 3207; 6602 3209 56;
6603 3210 56; 6604 3211 3209; 6605 3212 99; 6606 3213 3212; 6607 3214 65;
6608 3215 95; 6609 3216 3215; 6610 3217 3216; 6611 3218 3210; 6612 3219 102;
6613 3220 74; 6614 3221 101; 6615 3222 3221; 6616 3223 70; 6617 3224 232;
6618 3225 233; 6619 3226 3228; 6620 3227 3225; 6621 3228 67; 6622 3229 73;
6623 3230 215; 6624 3231 216; 6625 3232 3234; 6626 3233 3231; 6627 3234 68;
6628 3235 72; 6629 3236 97; 6630 3237 100; 6631 3238 3240; 6632 3239 3237;
6633 3240 69; 6634 3241 71; 6635 3242 98; 6636 3243 103; 6637 3244 3246;
6638 3245 3243; 6639 3246 58; 6640 3247 3248; 6641 3248 105; 6642 3249 3250;
6643 3250 61; 6644 3251 3252; 6645 3252 104; 6646 3253 3254; 6647 3254 58;
6648 3255 66; 6649 3256 96; 6650 3257 3256; 6651 3258 3257; 6652 3259 3258;
6653 3260 59; 6654 3261 106; 6655 3262 3261; 6656 3263 3262; 6657 3264 3263;
6658 3265 62; 6659 3266 3265; 6660 3267 3266; 6661 3268 60; 6662 3269 3268;
6663 3270 3269; 6664 3271 64; 6665 3272 3271; 6666 3273 3272; 6667 3274 3275;
6668 3275 3276; 6669 3276 55; 6670 3277 3281; 6674 3281 17; 6675 213 7;
6676 210 38; 6677 3282 1403; 6678 3283 1411; 6679 3282 3283; 6680 1405 1396;
6681 1399 1390; 6682 3284 1394; 6683 3285 1385; 6684 3284 3285; 6685 1387 1378;
6686 1381 1372; 6687 3286 1363; 6688 1722 3286; 6689 1365 1371; 6690 1359 1368;

ELEMENT INCIDENCES SHELL

512 43 261 262 263; 513 261 264 265 262; 514 264 266 267 265;
515 266 268 269 267; 516 268 270 271 269; 517 270 272 273 271;
518 272 37 274 273; 519 263 262 275 14; 520 262 265 276 275;
521 265 267 277 276; 522 267 269 278 277; 523 269 271 279 278;
524 271 273 280 279; 525 273 274 248 280; 526 6 281 282; 527 37 282 274;
528 282 281 248; 529 282 248 274; 530 37 283 284; 531 128 284 285;
532 283 247 285; 533 284 283 285; 534 128 286 287; 535 127 287 288;
536 286 246 288; 537 287 286 288; 538 127 289 290; 539 126 290 291;
540 289 245 291; 541 290 289 291; 542 126 292 293; 543 125 293 294;
544 292 143 294; 545 293 292 294; 546 295 143 296; 547 296 130 297;
548 295 297 129; 549 295 296 297; 550 249 298 299; 551 298 131 299;
552 300 249 299; 553 300 299 130; 554 250 301 302; 555 301 132 302;
556 303 250 302; 557 303 302 131; 558 304 251 305; 559 305 32 306;
560 304 305 306; 561 304 306 132; 562 307 252 308; 563 308 5 309;
564 307 309 32; 565 307 308 309; 566 141 310 311 312; 567 310 313 314 311;
568 313 315 316 314; 569 315 317 318 316; 570 317 128 285 318;
571 312 311 319 43; 572 311 314 320 319; 573 314 316 321 320;
574 316 318 322 321; 575 318 285 247 322; 576 142 323 324 325;
577 323 326 327 324; 578 326 328 329 327; 579 328 127 288 329;
580 325 324 330 141; 581 324 327 331 330; 582 327 329 332 331;
583 329 288 246 332; 584 143 292 333 334; 585 292 126 291 333;
586 334 333 335 142; 587 333 291 245 335; 588 130 296 336 300;
589 296 143 334 336; 590 300 336 337 249; 591 336 334 142 337;
592 131 338 339 303; 593 338 340 341 339; 594 340 342 343 341;
595 342 142 325 343; 596 303 339 344 250; 597 339 341 345 344;
598 341 343 346 345; 599 343 325 141 346; 600 132 347 348 304;
601 347 349 350 348; 602 349 351 352 350; 603 351 353 354 352;
604 353 141 312 354; 605 304 348 355 251; 606 348 350 356 355;
607 350 352 357 356; 608 352 354 358 357; 609 354 312 43 358;
610 32 359 360 307; 611 359 361 362 360; 612 361 363 364 362;
613 363 365 366 364; 614 365 367 368 366; 615 367 369 370 368;
616 369 43 263 370; 617 307 360 371 252; 618 360 362 372 371;
619 362 364 373 372; 620 364 366 374 373; 621 366 368 375 374;
622 368 370 376 375; 623 370 263 14 376; 624 377 112 378; 625 378 126 293;
626 377 378 293; 627 377 293 125; 628 126 378 379 380; 629 378 112 381 379;
630 380 379 382 256; 631 379 381 113 382; 632 256 383 290; 633 383 127 290;

638 387 389 390 388; 639 389 113 391 390; 640 386 385 392 255;
641 385 388 393 392; 642 388 390 394 393; 643 390 391 114 394; 644 386 255 395;
645 395 128 287; 646 386 287 127; 647 386 395 287; 648 128 396 397 398;
649 396 399 400 397; 650 399 401 402 400; 651 401 403 404 402;
652 403 114 405 404; 653 398 397 406 254; 654 397 400 407 406;
655 400 402 408 407; 656 402 404 409 408; 657 404 405 41 409; 658 254 410 284;
659 410 37 284; 660 398 254 284; 661 398 284 128; 662 37 411 412 413;
663 411 414 415 412; 664 414 416 417 415; 665 416 418 419 417;
666 418 420 421 419; 667 420 422 423 421; 668 422 41 424 423;
669 413 412 425 253; 670 412 415 426 425; 671 415 417 427 426;
672 417 419 428 427; 673 419 421 429 428; 674 421 423 430 429;
675 423 424 12 430; 676 413 253 431; 677 431 6 282; 678 413 282 37;
679 413 431 282; 680 41 432 433 424; 681 432 434 435 433; 682 434 436 437 435;
683 436 438 439 437; 684 438 440 441 439; 685 440 442 443 441;
686 442 44 444 443; 687 424 433 445 12; 688 433 435 446 445;
689 435 437 447 446; 690 437 439 448 447; 691 439 441 449 448;
692 441 443 450 449; 693 443 444 16 450; 694 114 451 452 405;
695 451 453 454 452; 696 453 455 456 454; 697 455 457 458 456;
698 457 459 460 458; 699 459 461 462 460; 700 461 110 463 462;
701 405 452 432 41; 702 452 454 434 432; 703 454 456 436 434;
704 456 458 438 436; 705 458 460 440 438; 706 460 462 442 440;
707 462 463 44 442; 708 113 464 465 391; 709 464 466 467 465;
710 466 468 469 467; 711 468 470 471 469; 712 470 472 473 471;
713 472 474 475 473; 714 474 109 476 475; 715 391 465 451 114;
716 465 467 453 451; 717 467 469 455 453; 718 469 471 457 455;
719 471 473 459 457; 720 473 475 461 459; 721 475 476 110 461;
722 112 477 478 381; 723 477 479 480 478; 724 479 481 482 480;
725 481 483 484 482; 726 483 485 486 484; 727 485 487 488 486;
728 487 108 489 488; 729 381 478 464 113; 730 478 480 466 464;
731 480 482 468 466; 732 482 484 470 468; 733 484 486 472 470;
734 486 488 474 472; 735 488 489 109 474; 736 111 490 491 492;
737 490 493 494 491; 738 493 495 496 494; 739 495 497 498 496;
740 497 499 500 498; 741 499 501 502 500; 742 501 107 503 502;
743 492 491 477 112; 744 491 494 479 477; 745 494 496 481 479;
746 496 498 483 481; 747 498 500 485 483; 748 500 502 487 485;
749 502 503 108 487; 750 44 504 505 444; 751 504 506 507 505;
752 506 508 509 507; 753 508 510 511 509; 754 510 512 513 511;
755 512 514 515 513; 756 514 516 517 515; 757 516 518 519 517;
758 518 46 520 519; 759 444 505 521 16; 760 505 507 522 521;
761 507 509 523 522; 762 509 511 524 523; 763 511 513 525 524;
764 513 515 526 525; 765 515 517 527 526; 766 517 519 528 527;
767 519 520 18 528; 768 110 529 530 463; 769 529 531 532 530;
770 531 533 534 532; 771 533 535 536 534; 772 535 537 538 536;
773 537 539 540 538; 774 539 541 542 540; 775 541 543 544 542;
776 543 118 545 544; 777 463 530 504 44; 778 530 532 506 504;
779 532 534 508 506; 780 534 536 510 508; 781 536 538 512 510;
782 538 540 514 512; 783 540 542 516 514; 784 542 544 518 516;
785 544 545 46 518; 786 109 546 547 476; 787 546 548 549 547;
788 548 550 551 549; 789 550 552 553 551; 790 552 554 555 553;
791 554 556 557 555; 792 556 558 559 557; 793 558 560 561 559;
794 560 117 562 561; 795 476 547 529 110; 796 547 549 531 529;
797 549 551 533 531; 798 551 553 535 533; 799 553 555 537 535;
800 555 557 539 537; 801 557 559 541 539; 802 559 561 543 541;
803 561 562 118 543; 804 108 563 564 489; 805 563 565 566 564;
806 565 567 568 566; 807 567 569 570 568; 808 569 571 572 570;
809 571 573 574 572; 810 573 575 576 574; 811 575 577 578 576;
812 577 116 579 578; 813 489 564 546 109; 814 564 566 548 546;
815 566 568 550 548; 816 568 570 552 550; 817 570 572 554 552;
818 572 574 556 554; 819 574 576 558 556; 820 576 578 560 558;
821 578 579 117 560; 822 107 580 581 503; 823 580 582 583 581;
824 582 584 585 583; 825 584 586 587 585; 826 586 588 589 587;
827 588 590 591 589; 828 590 592 593 591; 829 592 594 595 593;
830 594 115 596 595; 831 503 581 563 108; 832 581 583 565 563;
833 583 585 567 565; 834 585 587 569 567; 835 587 589 571 569;
836 589 591 573 571; 837 591 593 575 573; 838 593 595 577 575;
839 595 596 116 577; 840 46 597 598 520; 841 597 599 600 598;
842 599 54 601 600; 843 520 598 602 18; 844 598 600 603 602;
845 600 601 31 603; 846 118 604 605 545; 847 604 606 607 605;
848 606 149 608 607; 849 545 605 597 46; 850 605 607 599 597;
851 607 608 54 599; 852 117 609 610 562; 853 609 611 612 610;
854 611 150 613 612; 855 562 610 604 118; 856 610 612 606 604;
857 612 613 149 606; 858 116 614 615 579; 859 614 616 617 615;
860 616 151 618 617; 861 579 615 609 117; 862 615 617 611 609;
863 617 618 150 611; 864 115 619 620 596; 865 619 621 622 620;
866 621 152 623 622; 867 596 620 614 116; 868 620 622 616 614;
869 622 623 151 616; 870 178 635 636 637; 871 635 176 638 636;
872 637 636 639 624; 873 636 638 152 639; 874 637 624 640; 875 640 115 641;
876 637 641 178; 877 637 640 641; 878 642 176 635; 879 635 178 643;
880 642 643 154; 881 642 635 643; 882 177 644 645; 883 155 645 646;
884 644 176 646; 885 645 644 646; 886 121 647 648; 887 177 648 649;
888 648 647 625; 889 648 625 649; 890 176 644 650 638; 891 644 177 649 650;

896 653 652 626; 897 653 626 654; 898 152 655 656 623; 899 655 657 658 656;
900 657 121 654 658; 901 623 656 659 151; 902 656 658 660 659;
903 658 654 626 660; 904 151 661 662 618; 905 661 663 664 662;
906 663 665 666 664; 907 665 667 668 666; 908 667 122 669 668;
909 618 662 673 150; 910 662 664 675 673; 911 664 666 670 675;
912 666 668 671 670; 913 668 669 627 671; 914 122 28 120; 915 672 627 122;
916 672 120 627; 917 672 122 120; 918 28 123 120; 919 150 673 674 613;
920 673 675 676 674; 921 675 677 678 676; 922 677 679 680 678;
923 679 681 682 680; 924 681 120 683 682; 925 613 674 684 149;
926 674 676 685 684; 927 676 678 686 685; 928 678 680 687 686;
929 680 682 688 687; 930 682 683 119 688; 931 120 123 689 683;
932 683 689 628 119; 933 124 690 691; 934 123 691 689; 935 691 690 628;
936 691 628 689; 937 149 684 692 608; 938 684 685 693 692; 939 685 686 694 693;
940 686 687 695 694; 941 687 688 696 695; 942 688 119 697 696;
943 608 692 698 54; 944 692 693 699 698; 945 693 694 700 699;
946 694 695 701 700; 947 695 696 702 701; 948 696 697 53 702;
949 119 703 704 697; 950 703 705 706 704; 951 705 124 707 706;
952 697 704 713 53; 953 704 706 708 713; 954 706 707 629 708; 955 33 720 709;
956 124 709 707; 957 709 720 629; 958 709 629 707; 959 1 710 711;
960 33 711 712; 961 711 710 630; 962 711 630 712; 963 53 713 714 715;
964 713 716 717 714; 965 716 718 719 717; 966 718 720 721 719;
967 720 33 712 721; 968 715 714 722 30; 969 714 717 723 722;
970 717 719 724 723; 971 719 721 725 724; 972 721 712 630 725;
973 54 698 726 601; 974 698 699 727 726; 975 699 700 728 727;
976 700 701 729 728; 977 701 702 730 729; 978 702 53 715 730;
979 601 726 731 31; 980 726 727 732 731; 981 727 728 733 732;
982 728 729 734 733; 983 729 730 735 734; 984 730 715 30 735; 985 2 740 741;
986 34 741 742; 987 741 740 736; 988 741 736 742; 989 34 743 744;
990 186 744 745; 991 743 737 745; 992 744 743 745; 993 186 746 747;
994 188 747 748; 995 747 746 187; 996 747 187 748; 997 188 749 750;
998 184 750 751; 999 749 738 751; 1000 750 749 751; 1001 184 752 753;
1002 183 753 754; 1003 753 752 739; 1004 753 739 754; 1005 183 755 756;
1006 161 756 757; 1007 756 755 191; 1008 756 191 757; 1009 50 758 759 760;
1010 758 761 762 759; 1011 761 763 764 762; 1012 763 34 742 764;
1013 760 759 765 26; 1014 759 762 766 765; 1015 762 764 767 766;
1016 764 742 736 767; 1017 187 746 768 769; 1018 746 186 745 768;
1019 769 768 770 50; 1020 768 745 737 770; 1021 39 771 772 773;
1022 771 774 775 772; 1023 774 776 777 775; 1024 776 778 779 777;
1025 778 50 760 779; 1026 773 772 780 9; 1027 772 775 781 780;
1028 775 777 782 781; 1029 777 779 783 782; 1030 779 760 26 783;
1031 194 784 785 786; 1032 784 787 788 785; 1033 787 789 790 788;
1034 789 791 792 790; 1035 791 187 769 792; 1036 786 785 771 39;
1037 785 788 774 771; 1038 788 790 776 774; 1039 790 792 778 776;
1040 792 769 50 778; 1041 193 793 794 795; 1042 793 796 797 794;
1043 796 798 799 797; 1044 798 800 801 799; 1045 800 188 748 801;
1046 795 794 784 194; 1047 794 797 787 784; 1048 797 799 789 787;
1049 799 801 791 789; 1050 801 748 187 791; 1051 192 802 803 804;
1052 802 805 806 803; 1053 805 807 808 806; 1054 807 184 751 808;
1055 804 803 809 193; 1056 803 806 810 809; 1057 806 808 811 810;
1058 808 751 738 811; 1059 191 755 812 813; 1060 755 183 754 812;
1061 813 812 814 192; 1062 812 754 739 814; 1063 214 815 816 817;
1064 815 818 819 816; 1065 818 820 821 819; 1066 820 822 823 821;
1067 822 824 825 823; 1068 824 39 773 825; 1069 817 816 826 212;
1070 816 819 827 826; 1071 819 821 828 827; 1072 821 823 829 828;
1073 823 825 830 829; 1074 825 773 9 830; 1075 226 831 832 833;
1076 831 834 835 832; 1077 834 836 837 835; 1078 836 838 839 837;
1079 838 840 841 839; 1080 840 194 786 841; 1081 833 832 815 214;
1082 832 835 818 815; 1083 835 837 820 818; 1084 837 839 822 820;
1085 839 841 824 822; 1086 841 786 39 824; 1087 225 842 843 844;
1088 842 845 846 843; 1089 845 847 848 846; 1090 847 849 850 848;
1091 849 851 852 850; 1092 851 193 795 852; 1093 844 843 831 226;
1094 843 846 834 831; 1095 846 848 836 834; 1096 848 850 838 836;
1097 850 852 840 838; 1098 852 795 194 840; 1099 224 853 854 855;
1100 853 856 857 854; 1101 856 858 859 857; 1102 858 860 861 859;
1103 860 862 863 861; 1104 862 192 804 863; 1105 855 854 842 225;
1106 854 857 845 842; 1107 857 859 847 845; 1108 859 861 849 847;
1109 861 863 851 849; 1110 863 804 193 851; 1111 223 864 865 866;
1112 864 867 868 865; 1113 867 869 870 868; 1114 869 871 872 870;
1115 871 873 874 872; 1116 873 191 813 874; 1117 866 865 853 224;
1118 865 868 856 853; 1119 868 870 858 856; 1120 870 872 860 858;
1121 872 874 862 860; 1122 874 813 192 862; 1123 218 875 876 877;
1124 875 878 879 876; 1125 878 880 881 879; 1126 880 882 883 881;
1127 882 884 885 883; 1128 884 161 757 885; 1129 877 876 864 223;
1130 876 879 867 864; 1131 879 881 869 867; 1132 881 883 871 869;
1133 883 885 873 871; 1134 885 757 191 873; 1135 235 886 887 888;
1136 886 889 890 887; 1137 889 891 892 890; 1138 891 893 894 892;
1139 893 895 896 894; 1140 895 897 898 896; 1141 897 218 877 898;
1142 888 887 899 240; 1143 887 890 900 899; 1144 890 892 901 900;
1145 892 894 902 901; 1146 894 896 903 902; 1147 896 898 904 903;
1148 898 877 223 904; 1149 240 899 905 906; 1150 899 900 907 905;
1151 900 901 908 907; 1152 901 902 909 908; 1153 902 903 910 909;

1157 905 907 913 912; 1158 907 908 914 913; 1159 908 909 915 914;
1160 909 910 916 915; 1161 910 911 917 916; 1162 911 866 224 917;
1163 241 912 918 919; 1164 912 913 920 918; 1165 913 914 921 920;
1166 914 915 922 921; 1167 915 916 923 922; 1168 916 917 924 923;
1169 917 224 855 924; 1170 919 918 925 242; 1171 918 920 926 925;
1172 920 921 927 926; 1173 921 922 928 927; 1174 922 923 929 928;
1175 923 924 930 929; 1176 924 855 225 930; 1177 242 925 931 932;
1178 925 926 933 931; 1179 926 927 934 933; 1180 927 928 935 934;
1181 928 929 936 935; 1182 929 930 937 936; 1183 930 225 844 937;
1184 932 931 938 243; 1185 931 933 939 938; 1186 933 934 940 939;
1187 934 935 941 940; 1188 935 936 942 941; 1189 936 937 943 942;
1190 937 844 226 943; 1191 243 938 944 945; 1192 938 939 946 944;
1193 939 940 947 946; 1194 940 941 948 947; 1195 941 942 949 948;
1196 942 943 950 949; 1197 943 226 833 950; 1198 945 944 951 231;
1199 944 946 952 951; 1200 946 947 953 952; 1201 947 948 954 953;
1202 948 949 955 954; 1203 949 950 956 955; 1204 950 833 214 956;
1205 231 951 957 958; 1206 951 952 959 957; 1207 952 953 960 959;
1208 953 954 961 960; 1209 954 955 962 961; 1210 955 956 963 962;
1211 956 214 817 963; 1212 958 957 964 229; 1213 957 959 965 964;
1214 959 960 966 965; 1215 960 961 967 966; 1216 961 962 968 967;
1217 962 963 969 968; 1218 963 817 212 969; 1219 160 970 971 972;
1220 970 973 974 971; 1221 973 975 976 974; 1222 975 977 978 976;
1223 977 979 980 978; 1224 979 981 982 980; 1225 981 235 888 982;
1226 972 971 983 202; 1227 971 974 984 983; 1228 974 976 985 984;
1229 976 978 986 985; 1230 978 980 987 986; 1231 980 982 988 987;
1232 982 888 240 988; 1233 202 983 989 990; 1234 983 984 991 989;
1235 984 985 992 991; 1236 985 986 993 992; 1237 986 987 994 993;
1238 987 988 995 994; 1239 988 240 906 995; 1240 990 989 996 201;
1241 989 991 997 996; 1242 991 992 998 997; 1243 992 993 999 998;
1244 993 994 1000 999; 1245 994 995 1001 1000; 1246 995 906 241 1001;
1247 201 996 1002 1003; 1248 996 997 1004 1002; 1249 997 998 1005 1004;
1250 998 999 1006 1005; 1251 999 1000 1007 1006; 1252 1000 1001 1008 1007;
1253 1001 241 919 1008; 1254 1003 1002 1009 200; 1255 1002 1004 1010 1009;
1256 1004 1005 1011 1010; 1257 1005 1006 1012 1011; 1258 1006 1007 1013 1012;
1259 1007 1008 1014 1013; 1260 1008 919 242 1014; 1261 200 1009 1015 1016;
1262 1009 1010 1017 1015; 1263 1010 1011 1018 1017; 1264 1011 1012 1019 1018;
1265 1012 1013 1020 1019; 1266 1013 1014 1021 1020; 1267 1014 242 932 1021;
1268 1016 1015 1022 199; 1269 1015 1017 1023 1022; 1270 1017 1018 1024 1023;
1271 1018 1019 1025 1024; 1272 1019 1020 1026 1025; 1273 1020 1021 1027 1026;
1274 1021 932 243 1027; 1275 199 1022 1028 1029; 1276 1022 1023 1030 1028;
1277 1023 1024 1031 1030; 1278 1024 1025 1032 1031; 1279 1025 1026 1033 1032;
1280 1026 1027 1034 1033; 1281 1027 243 945 1034; 1282 1029 1028 1035 47;
1283 1028 1030 1036 1035; 1284 1030 1031 1037 1036; 1285 1031 1032 1038 1037;
1286 1032 1033 1039 1038; 1287 1033 1034 1040 1039; 1288 1034 945 231 1040;
1289 47 1035 1041 1042; 1290 1035 1036 1043 1041; 1291 1036 1037 1044 1043;
1292 1037 1038 1045 1044; 1293 1038 1039 1046 1045; 1294 1039 1040 1047 1046;
1295 1040 231 958 1047; 1296 1042 1041 1048 20; 1297 1041 1043 1049 1048;
1298 1043 1044 1050 1049; 1299 1044 1045 1051 1050; 1300 1045 1046 1052 1051;
1301 1046 1047 1053 1052; 1302 1047 958 229 1053; 1303 202 1054 1055;
1304 1054 195 1055; 1305 972 202 1055; 1306 972 1055 160;
1307 195 1054 1056 1057; 1308 1054 202 990 1056; 1309 1057 1056 1058 634;
1310 1056 990 201 1058; 1311 634 1059 1060; 1312 1059 196 1060;
1313 1057 634 1060; 1314 1057 1060 195; 1315 196 1061 1062 1063;
1316 1061 1064 1065 1062; 1317 1064 1066 1067 1065; 1318 1066 201 1003 1067;
1319 1063 1062 1068 633; 1320 1062 1065 1069 1068; 1321 1065 1067 1070 1069;
1322 1067 1003 200 1070; 1323 1063 633 1071; 1324 1071 197 1072;
1325 1063 1072 196; 1326 1063 1071 1072; 1327 190 1073 1074 1075;
1328 1073 1076 1077 1074; 1329 1076 1078 1079 1077; 1330 1078 1080 1081 1079;
1331 1080 1082 1083 1081; 1332 1082 200 1016 1083; 1333 1075 1074 1084 189;
1334 1074 1077 1085 1084; 1335 1077 1079 1086 1085; 1336 1079 1081 1087 1086;
1337 1081 1083 1088 1087; 1338 1083 1016 199 1088; 1339 189 1084 1089 1090;
1340 1084 1085 1091 1089; 1341 1085 1086 1092 1091; 1342 1086 1087 1093 1092;
1343 1087 1088 1094 1093; 1344 1088 199 1029 1094; 1345 1090 1089 1095 52;
1346 1089 1091 1096 1095; 1347 1091 1092 1097 1096; 1348 1092 1093 1098 1097;
1349 1093 1094 1099 1098; 1350 1094 1029 47 1099; 1351 52 1095 1100 1101;
1352 1095 1096 1102 1100; 1353 1096 1097 1103 1102; 1354 1097 1098 1104 1103;
1355 1098 1099 1105 1104; 1356 1099 47 1042 1105; 1357 1101 1100 1106 29;
1358 1100 1102 1107 1106; 1359 1102 1103 1108 1107; 1360 1103 1104 1109 1108;
1361 1104 1105 1110 1109; 1362 1105 1042 20 1110; 1363 1075 189 1111;
1364 1111 198 1112; 1365 1075 1112 190; 1366 1075 1111 1112;
1367 198 1111 1113 1114; 1368 1111 189 1090 1113; 1369 1114 1113 1115 632;
1370 1113 1090 52 1115; 1371 632 1116 1117; 1372 1116 33 1117;
1373 1114 632 1117; 1374 1114 1117 198; 1375 33 1118 1119 1120;
1376 1118 1121 1122 1119; 1377 1121 1123 1124 1122; 1378 1123 52 1101 1124;
1379 1120 1119 1125 631; 1380 1119 1122 1126 1125; 1381 1122 1124 1127 1126;
1382 1124 1101 29 1127; 1383 631 1128 711; 1384 1128 1 711; 1385 1120 631 711;
1386 1120 711 33; 1387 3 1137 1138; 1388 35 1138 1139; 1389 1137 1129 1139;
1390 1138 1137 1139; 1391 35 1140 1141; 1392 166 1141 1142;
1393 1140 1130 1142; 1394 1141 1140 1142; 1395 166 1143 1144;
1396 208 1144 1145; 1397 1143 209 1145; 1398 1144 1143 1145;
1399 208 1146 1147; 1400 168 1147 1148; 1401 1146 1131 1148;

1402 1147 1148; 1403 168 1149 1150; 1404 169 1150 1151;
1405 1149 1132 1151; 1406 1150 1149 1151; 1407 169 1152 1153;
1408 158 1153 1154; 1409 1152 182 1154; 1410 1153 1152 1154;
1411 1155 182 1156; 1412 1156 183 1157; 1413 1155 1156 1157;
1414 1155 1157 159; 1415 1133 1158 753; 1416 1158 184 753; 1417 1159 1133 753;
1418 1159 753 183; 1419 1160 1134 1161; 1420 1161 206 1162;
1421 1160 1161 1162; 1422 1160 1162 184; 1423 207 1163 1164;
1424 1163 186 1164; 1425 1165 207 1164; 1426 1165 1164 206;
1427 1166 1135 1167; 1428 1167 34 744; 1429 1166 744 186; 1430 1166 1167 744;
1431 1168 1136 1169; 1432 1169 2 741; 1433 1168 741 34; 1434 1168 1169 741;
1435 49 1170 1171 1172; 1436 1170 1173 1174 1171; 1437 1173 1175 1176 1174;
1438 1175 35 1139 1176; 1439 1172 1171 1177 24; 1440 1171 1174 1178 1177;
1441 1174 1176 1179 1178; 1442 1176 1139 1129 1179; 1443 209 1143 1180 1181;
1444 1143 166 1142 1180; 1445 1181 1180 1182 49; 1446 1180 1142 1130 1182;
1447 40 1183 1184 1185; 1448 1183 1186 1187 1184; 1449 1186 1188 1189 1187;
1450 1188 1190 1191 1189; 1451 1190 49 1172 1191; 1452 1185 1184 1192 10;
1453 1184 1187 1193 1192; 1454 1187 1189 1194 1193; 1455 1189 1191 1195 1194;
1456 1191 1172 24 1195; 1457 179 1196 1197 1198; 1458 1196 1199 1200 1197;
1459 1199 1201 1202 1200; 1460 1201 1203 1204 1202; 1461 1203 209 1181 1204;
1462 1198 1197 1183 40; 1463 1197 1200 1186 1183; 1464 1200 1202 1188 1186;
1465 1202 1204 1190 1188; 1466 1204 1181 49 1190; 1467 180 1205 1206 1207;
1468 1205 1208 1209 1206; 1469 1208 1210 1211 1209; 1470 1210 1212 1213 1211;
1471 1212 208 1145 1213; 1472 1207 1206 1196 179; 1473 1206 1209 1199 1196;
1474 1209 1211 1201 1199; 1475 1211 1213 1203 1201; 1476 1213 1145 209 1203;
1477 181 1214 1215 1216; 1478 1214 1217 1218 1215; 1479 1217 1219 1220 1218;
1480 1219 168 1148 1220; 1481 1216 1215 1221 180; 1482 1215 1218 1222 1221;
1483 1218 1220 1223 1222; 1484 1220 1148 1131 1223; 1485 182 1152 1224 1225;
1486 1152 169 1151 1224; 1487 1225 1224 1226 181; 1488 1224 1151 1132 1226;
1489 183 1156 1227 1159; 1490 1156 182 1225 1227; 1491 1159 1227 1228 1133;
1492 1227 1225 181 1228; 1493 184 1229 1230 1160; 1494 1229 1231 1232 1230;
1495 1231 1233 1234 1232; 1496 1233 181 1216 1234; 1497 1160 1230 1235 1134;
1498 1230 1232 1236 1235; 1499 1232 1234 1237 1236; 1500 1234 1216 180 1237;
1501 206 1238 1239 1165; 1502 1238 1240 1241 1239; 1503 1240 1242 1243 1241;
1504 1242 1244 1245 1243; 1505 1244 180 1207 1245; 1506 1165 1239 1246 207;
1507 1239 1241 1247 1246; 1508 1241 1243 1248 1247; 1509 1243 1245 1249 1248;
1510 1245 1207 179 1249; 1511 207 1246 1250 1251; 1512 1246 1247 1252 1250;
1513 1247 1248 1253 1252; 1514 1248 1249 1254 1253; 1515 1249 179 1198 1254;
1516 1251 1250 1255 48; 1517 1250 1252 1256 1255; 1518 1252 1253 1257 1256;
1519 1253 1254 1258 1257; 1520 1254 1198 40 1258; 1521 48 1255 1259 1260;
1522 1255 1256 1261 1259; 1523 1256 1257 1262 1261; 1524 1257 1258 1263 1262;
1525 1258 40 1185 1263; 1526 1260 1259 1264 22; 1527 1259 1261 1265 1264;
1528 1261 1262 1266 1265; 1529 1262 1263 1267 1266; 1530 1263 1185 10 1267;
1531 186 1163 1268 1166; 1532 1163 207 1251 1268; 1533 1166 1268 1269 1135;
1534 1268 1251 48 1269; 1535 34 1270 1271 1168; 1536 1270 1272 1273 1271;
1537 1272 1274 1275 1273; 1538 1274 48 1260 1275; 1539 1168 1271 1276 1136;
1540 1271 1273 1277 1276; 1541 1273 1275 1278 1277; 1542 1275 1260 22 1278;
1543 1288 162 1289; 1544 1289 169 1153; 1545 1288 1153 158;
1546 1288 1289 1153; 1547 1290 1279 1291; 1548 1291 168 1150;
1549 1290 1291 1150; 1550 1290 1150 169; 1551 1292 1280 1293;
1552 1293 205 1294; 1553 1292 1294 168; 1554 1292 1293 1294;
1555 204 1295 1296; 1556 1295 166 1296; 1557 1297 204 1296; 1558 1297 1296 205;
1559 1281 1298 1141; 1560 1298 35 1141; 1561 1299 1281 1141;
1562 1299 1141 166; 1563 1300 1282 1301; 1564 1301 3 1138; 1565 1300 1138 35;
1566 1300 1301 1138; 1567 35 1302 1303 1300; 1568 1302 1304 1305 1303;
1569 1304 1306 1307 1305; 1570 1306 51 1308 1307; 1571 1300 1303 1309 1282;
1572 1303 1305 1310 1309; 1573 1305 1307 1311 1310; 1574 1307 1308 27 1311;
1575 166 1295 1312 1299; 1576 1295 204 1313 1312; 1577 1299 1312 1314 1281;
1578 1312 1313 51 1314; 1579 51 1315 1316 1308; 1580 1315 1317 1318 1316;
1581 1317 1319 1320 1318; 1582 1319 1321 1322 1320; 1583 1321 38 1323 1322;
1584 1308 1316 1324 27; 1585 1316 1318 1325 1324; 1586 1318 1320 1326 1325;
1587 1320 1322 1327 1326; 1588 1322 1323 8 1327; 1589 204 1328 1329 1313;
1590 1328 1330 1331 1329; 1591 1330 1332 1333 1331; 1592 1332 1334 1335 1333;
1593 1334 165 1336 1335; 1594 1313 1329 1315 51; 1595 1329 1331 1317 1315;
1596 1331 1333 1319 1317; 1597 1333 1335 1321 1319; 1598 1335 1336 38 1321;
1599 205 1337 1338 1297; 1600 1337 1339 1340 1338; 1601 1339 1341 1342 1340;
1602 1341 1343 1344 1342; 1603 1343 164 1345 1344; 1604 1297 1338 1328 204;
1605 1338 1340 1330 1328; 1606 1340 1342 1332 1330; 1607 1342 1344 1334 1332;
1608 1344 1345 165 1334; 1609 168 1346 1347 1292; 1610 1346 1348 1349 1347;
1611 1348 1350 1351 1349; 1612 1350 163 1352 1351; 1613 1292 1347 1353 1280;
1614 1347 1349 1354 1353; 1615 1349 1351 1355 1354; 1616 1351 1352 164 1355;
1617 169 1289 1356 1290; 1618 1289 162 1357 1356; 1619 1290 1356 1358 1279;
1620 1356 1357 163 1358; 1621 38 1359 1360 1323; 1622 1359 1361 1362 1360;
1623 1361 1363 1364 1362; 1624 1363 1365 1366 1364; 1625 1365 213 1367 1366;
1626 1323 1360 1368 8; 1627 1360 1362 1369 1368; 1628 1362 1364 1370 1369;
1629 1364 1366 1371 1370; 1630 1366 1367 211 1371; 1631 165 1372 1373 1336;
1632 1372 1374 1375 1373; 1633 1374 1376 1377 1375; 1634 1376 1378 1379 1377;
1635 1378 222 1380 1379; 1636 1336 1373 1359 38; 1637 1373 1375 1361 1359;
1638 1375 1377 1363 1361; 1639 1377 1379 1365 1363; 1640 1379 1380 213 1365;
1641 164 1381 1382 1345; 1642 1381 1383 1384 1382; 1643 1383 1385 1386 1384;
1644 1385 1387 1388 1386; 1645 1387 221 1389 1388; 1646 1345 1382 1372 165;
1647 1382 1384 1374 1372; 1648 1384 1386 1376 1374; 1649 1386 1388 1378 1376;
1650 1388 1389 222 1378; 1651 163 1390 1391 1352; 1652 1390 1392 1393 1391;

1392 1394 1395 1393; 1654 1394 1396 1397 1393; 1655 1396 220 1398 1397;
1656 1352 1391 1381 164; 1657 1391 1393 1383 1381; 1658 1393 1395 1385 1383;
1659 1395 1397 1387 1385; 1660 1397 1398 221 1387; 1661 162 1399 1400 1357;
1662 1399 1401 1402 1400; 1663 1401 1403 1404 1402; 1664 1403 1405 1406 1404;
1665 1405 219 1407 1406; 1666 1357 1400 1390 163; 1667 1400 1402 1392 1390;
1668 1402 1404 1394 1392; 1669 1404 1406 1396 1394; 1670 1406 1407 220 1396;
1671 157 1408 1409 1410; 1672 1408 1411 1412 1409; 1673 1411 1413 1414 1412;
1674 1413 1415 1416 1414; 1675 1415 217 1417 1416; 1676 1410 1409 1399 162;
1677 1409 1412 1401 1399; 1678 1412 1414 1403 1401; 1679 1414 1416 1405 1403;
1680 1416 1417 219 1405; 1681 213 1418 1419 1367; 1682 1418 1420 1421 1419;
1683 1420 1422 1423 1421; 1684 1422 1424 1425 1423; 1685 1424 230 1426 1425;
1686 1367 1419 1427 211; 1687 1419 1421 1428 1427; 1688 1421 1423 1429 1428;
1689 1423 1425 1430 1429; 1690 1425 1426 228 1430; 1691 222 1431 1432 1380;
1692 1431 1433 1434 1432; 1693 1433 1435 1436 1434; 1694 1435 1437 1438 1436;
1695 1437 239 1439 1438; 1696 1380 1432 1418 213; 1697 1432 1434 1420 1418;
1698 1434 1436 1422 1420; 1699 1436 1438 1424 1422; 1700 1438 1439 230 1424;
1701 221 1440 1441 1389; 1702 1440 1442 1443 1441; 1703 1442 1444 1445 1443;
1704 1444 1446 1447 1445; 1705 1446 238 1448 1447; 1706 1389 1441 1431 222;
1707 1441 1443 1433 1431; 1708 1443 1445 1435 1433; 1709 1445 1447 1437 1435;
1710 1447 1448 239 1437; 1711 220 1449 1450 1398; 1712 1449 1451 1452 1450;
1713 1451 1453 1454 1452; 1714 1453 1455 1456 1454; 1715 1455 237 1457 1456;
1716 1398 1450 1440 221; 1717 1450 1452 1442 1440; 1718 1452 1454 1444 1442;
1719 1454 1456 1446 1444; 1720 1456 1457 238 1446; 1721 219 1458 1459 1407;
1722 1458 1460 1461 1459; 1723 1460 1462 1463 1461; 1724 1462 1464 1465 1463;
1725 1464 236 1466 1465; 1726 1407 1459 1449 220; 1727 1459 1461 1451 1449;
1728 1461 1463 1453 1451; 1729 1463 1465 1455 1453; 1730 1465 1466 237 1455;
1731 217 1467 1468 1417; 1732 1467 1469 1470 1468; 1733 1469 1471 1472 1450;
1734 1471 1473 1474 1472; 1735 1473 234 1475 1474; 1736 1417 1468 1458 219;
1737 1468 1470 1460 1458; 1738 1470 1472 1462 1460; 1739 1472 1474 1464 1462;
1740 1474 1475 236 1464; 1741 228 1426 1476; 1742 36 1476 1477;
1743 1476 1426 230; 1744 1476 230 1477; 1745 239 1485 1478 1439;
1746 1485 1283 1479 1478; 1747 1439 1478 1477 230; 1748 1478 1479 36 1477;
1749 36 1479 1480; 1750 172 1480 1487; 1751 1480 1479 1283;
1752 1480 1283 1487; 1753 238 1510 1481 1448; 1754 1510 1511 1482 1481;
1755 1511 1512 1483 1482; 1756 1512 1284 1484 1483; 1757 1448 1481 1485 239;
1758 1481 1482 1486 1485; 1759 1482 1483 1487 1486; 1760 1483 1484 172 1487;
1761 172 1484 1488; 1762 171 1488 1514; 1763 1484 1284 1514;
1764 1488 1484 1514; 1765 21 1489 1490; 1766 173 1490 1491; 1767 1490 1489 174;
1768 1490 174 1491; 1769 1492 170 17; 1770 1492 173 170; 1771 1492 17 173;
1772 170 1493 1494; 1773 153 1494 1495; 1774 1494 1493 175; 1775 1494 175 1495;
1776 175 1493 1496 1497; 1777 1493 170 1498 1496; 1778 1497 1496 1491 174;
1779 1496 1498 173 1491; 1780 237 1499 1500 1457; 1781 1499 1501 1502 1500;
1782 1501 1503 1504 1502; 1783 1503 1505 1506 1504; 1784 1505 1507 1508 1506;
1785 1507 174 1509 1508; 1786 1457 1500 1510 238; 1787 1500 1502 1511 1510;
1788 1502 1504 1512 1511; 1789 1504 1506 1513 1512; 1790 1506 1508 1514 1513;
1791 1508 1509 171 1514; 1792 236 1515 1516 1466; 1793 1515 1517 1518 1516;
1794 1517 1519 1520 1518; 1795 1519 1521 1522 1520; 1796 1521 1523 1524 1522;
1800 1523 175 1497 1524; 1801 1466 1516 1499 237; 1802 1516 1518 1501 1499;
1803 1518 1520 1503 1501; 1804 1520 1522 1505 1503; 1805 1522 1524 1507 1505;
1806 1524 1497 174 1507; 1807 234 1525 1526 1475; 1808 1525 1527 1528 1526;
1809 1527 1529 1530 1528; 1810 1529 1531 1532 1530; 1811 1531 1533 1534 1532;
1812 1533 153 1495 1534; 1813 1475 1526 1515 236; 1814 1526 1528 1517 1515;
1815 1528 1530 1519 1517; 1816 1530 1532 1521 1519; 1817 1532 1534 1523 1521;
1818 1534 1495 175 1523; 1819 5 1535 309; 1820 32 309 1536; 1821 309 1535 260;
1822 309 260 1536; 1823 32 1552 306; 1824 132 306 1537; 1825 306 1552 259;
1826 306 259 1537; 1827 132 1568 302; 1828 131 302 1538; 1829 302 1568 258;
1830 302 258 1538; 1831 131 1539 299; 1832 130 299 1540; 1833 299 1539 257;
1834 299 257 1540; 1835 130 1541 1542; 1836 140 1542 1543; 1837 1542 1541 139;
1838 1542 139 1543; 1839 42 1570 1544 1545; 1840 1570 1571 1546 1544;
1841 1571 1572 1547 1546; 1842 1572 1573 1548 1547; 1843 1573 1574 1549 1548;
1844 1574 1550 1551 1549; 1845 1550 1552 1553 1551; 1846 1552 32 1536 1553;
1847 1545 1544 1554 13; 1848 1544 1546 1555 1554; 1849 1546 1547 1556 1555;
1850 1547 1548 1557 1556; 1851 1548 1549 1558 1557; 1852 1549 1551 1559 1558;
1853 1551 1553 1560 1559; 1854 1553 1536 260 1560; 1855 137 1582 1561 1562;
1856 1582 1583 1563 1561; 1857 1583 1564 1565 1563; 1858 1564 1566 1567 1565;
1859 1566 1568 1569 1567; 1860 1568 132 1537 1569; 1861 1562 1561 1570 42;
1862 1561 1563 1571 1570; 1863 1563 1565 1572 1571; 1864 1565 1567 1573 1572;
1865 1567 1569 1574 1573; 1866 1569 1537 259 1574; 1867 138 1575 1576 1577;
1868 1575 1578 1579 1576; 1869 1578 1580 1581 1579; 1870 1580 131 1538 1581;
1871 1577 1576 1582 137; 1872 1576 1579 1583 1582; 1873 1579 1581 1584 1583;
1874 1581 1538 258 1584; 1875 139 1541 1585 1586; 1876 1541 130 1540 1585;
1877 1586 1585 1587 138; 1878 1585 1540 257 1587; 1879 45 1588 1589 1590;
1880 1588 1591 1592 1589; 1881 1591 1593 1594 1592; 1882 1593 1595 1596 1594;
1883 1595 1597 1598 1596; 1884 1597 1599 1600 1598; 1885 1599 42 1545 1600;
1886 1590 1589 1601 4; 1887 1589 1592 1602 1601; 1888 1592 1594 1603 1602;
1889 1594 1596 1604 1603; 1890 1596 1598 1605 1604; 1891 1598 1600 1606 1605;
1892 1600 1545 13 1606; 1893 145 1607 1608 1609; 1894 1607 1610 1611 1608;
1895 1610 1612 1613 1611; 1896 1612 1614 1615 1613; 1897 1614 1616 1617 1615;
1898 1616 1618 1619 1617; 1899 1618 137 1562 1619; 1900 1609 1608 1588 45;
1901 1608 1611 1591 1588; 1902 1611 1613 1593 1591; 1903 1613 1615 1595 1593;
1904 1615 1617 1597 1595; 1905 1617 1619 1599 1597; 1906 1619 1562 42 1599;
1907 146 1620 1621 1622; 1908 1620 1623 1624 1621; 1909 1623 1625 1626 1624;

1910 1621 138 1577 1632; 1914 1622 1621 1607 145; 1915 1621 1624 1610 1607;
1916 1624 1626 1612 1610; 1917 1626 1628 1614 1612; 1918 1628 1630 1616 1614;
1919 1630 1632 1618 1616; 1920 1632 1577 137 1618; 1921 147 1633 1634 1635;
1922 1633 1636 1637 1634; 1923 1636 1638 1639 1637; 1924 1638 1640 1641 1639;
1925 1640 1642 1643 1641; 1926 1642 1644 1645 1643; 1927 1644 139 1586 1645;
1928 1635 1634 1620 146; 1929 1634 1637 1623 1620; 1930 1637 1639 1625 1623;
1931 1639 1641 1627 1625; 1932 1641 1643 1629 1627; 1933 1643 1645 1631 1629;
1934 1645 1586 138 1631; 1935 148 1646 1647 1648; 1936 1646 1649 1650 1647;
1937 1649 1651 1652 1650; 1938 1651 1653 1654 1652; 1939 1653 1655 1656 1654;
1940 1655 1657 1658 1656; 1941 1657 140 1543 1658; 1942 1648 1647 1633 147;
1943 1647 1650 1636 1633; 1944 1650 1652 1638 1636; 1945 1652 1654 1640 1638;
1946 1654 1656 1642 1640; 1947 1656 1658 1644 1642; 1948 1658 1543 139 1644;
1949 1590 1660 1661; 1950 4 1660 1590; 1951 1660 36 1661; 1952 45 1590 1661;
1953 1285 1662 1663 1664; 1954 1662 145 1609 1663; 1955 1664 1663 1661 36;
1956 1663 1609 45 1661; 1957 1664 1665 1666; 1958 36 1665 1664;
1959 1665 134 1666; 1960 1285 1664 1666; 1961 1286 1667 1668;
1962 134 1668 1667; 1963 1668 133 1669; 1964 1286 1668 1669;
1965 1287 1670 1671; 1966 133 1671 1670; 1967 1671 136 1672;
1968 1287 1671 1672; 1969 1659 1673 1674; 1970 1673 136 1674;
1971 1675 1659 1674; 1972 1675 1674 135; 1973 1286 1676 1677 1667;
1974 1676 1678 1679 1677; 1975 1678 1696 1680 1679; 1976 1696 146 1622 1680;
1977 1667 1677 1681 134; 1978 1677 1679 1682 1681; 1979 1679 1680 1683 1682;
1980 1680 1622 145 1683; 1981 1287 1684 1685 1670; 1982 1684 1686 1687 1685;
1983 1686 1688 1689 1687; 1984 1688 1716 1690 1689; 1985 1716 1717 1691 1690;
1986 1717 147 1635 1691; 1987 1670 1685 1692 133; 1988 1685 1687 1693 1692;
1989 1687 1689 1694 1693; 1990 1689 1690 1695 1694; 1991 1690 1691 1696 1695;
1992 1691 1635 146 1696; 1993 1659 1697 1698 1673; 1994 1697 1699 1700 1698;
1995 1699 1701 1702 1700; 1996 1701 1703 1704 1702; 1997 1703 1705 1706 1704;
1998 1705 1707 1708 1706; 1999 1707 1709 1710 1708; 2000 1709 148 1648 1710;
2001 1673 1698 1711 136; 2002 1698 1700 1712 1711; 2003 1700 1702 1713 1712;
2004 1702 1704 1714 1713; 2005 1704 1706 1715 1714; 2006 1706 1708 1716 1715;
2007 1708 1710 1717 1716; 2008 1710 1648 147 1717; 2009 1718 4 228;
2010 1476 1719 1720; 2011 1719 1721 36; 2012 1476 1721 1719;
2013 1718 1476 1720; 2014 1718 1720 4; 3976 1731 2149 2150 2151;
3977 2149 2152 2153 2150; 3978 2152 2154 2155 2153; 3979 2154 2156 2157 2155;
3980 2156 1740 2158 2157; 3981 1740 2159 2160 2158; 3982 2159 2161 2162 2160;
3983 2161 2163 2164 2162; 3984 2163 2165 2166 2164; 3985 2165 1741 2167 2166;
3986 2151 2150 2168 2169; 3987 2150 2153 2170 2168; 3988 2153 2155 2171 2170;
3989 2155 2157 2172 2171; 3990 2157 2158 2173 2172; 3991 2158 2160 2174 2173;
3992 2160 2162 2175 2174; 3993 2162 2164 2176 2175; 3994 2164 2166 2177 2176;
3995 2166 2167 2178 2177; 3996 2169 2168 2179 2180; 3997 2168 2170 2181 2179;
3998 2170 2171 2182 2181; 3999 2171 2172 2183 2182; 4000 2172 2173 2184 2183;
4001 2173 2174 2185 2184; 4002 2174 2175 2186 2185; 4003 2175 2176 2187 2186;
4004 2176 2177 2188 2187; 4005 2177 2178 2189 2188; 4006 2180 2179 2190 1749;
4007 2179 2181 2191 2190; 4008 2181 2182 2192 2191; 4009 2182 2183 2193 2192;
4010 2183 2184 1755 2193; 4011 2184 2185 2194 1755; 4012 2185 2186 2195 2194;
4013 2186 2187 2196 2195; 4014 2187 2188 2197 2196; 4015 2188 2189 1752 2197;
4016 1749 2190 2198 2199; 4017 2190 2191 2200 2198; 4018 2191 2192 2201 2200;
4019 2192 2193 2202 2201; 4020 2193 1755 2203 2202; 4021 1755 2194 2204 2203;
4022 2194 2195 2205 2204; 4023 2195 2196 2206 2205; 4024 2196 2197 2207 2206;
4025 2197 1752 2208 2207; 4026 2199 2198 2209 2210; 4027 2198 2200 2211 2209;
4028 2200 2201 2212 2211; 4029 2201 2202 2213 2212; 4030 2202 2203 2214 2213;
4031 2203 2204 2215 2214; 4032 2204 2205 2216 2215; 4033 2205 2206 2217 2216;
4034 2206 2207 2218 2217; 4035 2207 2208 2219 2218; 4036 2210 2209 2220 2221;
4037 2209 2211 2222 2220; 4038 2211 2212 2223 2222; 4039 2212 2213 2224 2223;
4040 2213 2214 2225 2224; 4041 2214 2215 2226 2225; 4042 2215 2216 2227 2226;
4043 2216 2217 2228 2227; 4044 2217 2218 2229 2228; 4045 2218 2219 2230 2229;
4046 2221 2220 2231 1745; 4047 2220 2222 2232 2231; 4048 2222 2223 2233 2232;
4049 2223 2224 2234 2233; 4050 2224 2225 1751 2234; 4051 2225 2226 2235 1751;
4052 2226 2227 2236 2235; 4053 2227 2228 2237 2236; 4054 2228 2229 2238 2237;
4055 2229 2230 1734 2238; 4056 1745 2231 2239 2240; 4057 2231 2232 2241 2239;
4058 2232 2233 2242 2241; 4059 2233 2234 2243 2242; 4060 2234 1751 2244 2243;
4061 1751 2235 2245 2244; 4062 2235 2236 2246 2245; 4063 2236 2237 2247 2246;
4064 2237 2238 2248 2247; 4065 2238 1734 2249 2248; 4066 2240 2239 2250 2251;
4067 2239 2241 2252 2250; 4068 2241 2242 2253 2252; 4069 2242 2243 2254 2253;
4070 2243 2244 2255 2254; 4071 2244 2245 2256 2255; 4072 2245 2246 2257 2256;
4073 2246 2247 2258 2257; 4074 2247 2248 2259 2258; 4075 2248 2249 2260 2259;
4076 2251 2250 2261 2262; 4077 2250 2252 2263 2261; 4078 2252 2253 2264 2263;
4079 2253 2254 2265 2264; 4080 2254 2255 2266 2265; 4081 2255 2256 2267 2266;
4082 2256 2257 2268 2267; 4083 2257 2258 2269 2268; 4084 2258 2259 2270 2269;
4085 2259 2260 2271 2270; 4086 2262 2261 2272 1748; 4087 2261 2263 2273 2272;
4088 2263 2264 2274 2273; 4089 2264 2265 2275 2274; 4090 2265 2266 1754 2275;
4091 2266 2267 2276 1754; 4092 2267 2268 2277 2276; 4093 2268 2269 2278 2277;
4094 2269 2270 2279 2278; 4095 2270 2271 1742 2279; 4096 1748 2272 2280 2281;
4097 2272 2273 2282 2280; 4098 2273 2274 2283 2282; 4099 2274 2275 2284 2283;
4100 2275 1754 2285 2284; 4101 1754 2276 2286 2285; 4102 2276 2277 2287 2286;
4103 2277 2278 2288 2287; 4104 2278 2279 2289 2288; 4105 2279 1742 2290 2289;
4106 2281 2280 2291 2292; 4107 2280 2282 2293 2291; 4108 2282 2283 2294 2293;
4109 2283 2284 2295 2294; 4110 2284 2285 2296 2295; 4111 2285 2286 2297 2296;
4112 2286 2287 2298 2297; 4113 2287 2288 2299 2298; 4114 2288 2289 2300 2299;
4115 2289 2290 2301 2300; 4116 2292 2291 2302 2303; 4117 2291 2293 2304 2302;

4118 2293 2294 2305 2304; 4119 2294 2295 2306 2305; 4120 2295 2296 2307 2306;
4121 2296 2297 2308 2307; 4122 2297 2298 2309 2308; 4123 2298 2299 2310 2309;
4124 2299 2300 2311 2310; 4125 2300 2301 2312 2311; 4126 2303 2302 2313 1747;
4127 2302 2304 2314 2313; 4128 2304 2305 2315 2314; 4129 2305 2306 2316 2315;
4130 2306 2307 1753 2316; 4131 2307 2308 2317 1753; 4132 2308 2309 2318 2317;
4133 2309 2310 2319 2318; 4134 2310 2311 2320 2319; 4135 2311 2312 1743 2320;
4136 1747 2313 2321 2322; 4137 2313 2314 2323 2321; 4138 2314 2315 2324 2323;
4139 2315 2316 2325 2324; 4140 2316 1753 2326 2325; 4141 1753 2317 2327 2326;
4142 2317 2318 2328 2327; 4143 2318 2319 2329 2328; 4144 2319 2320 2330 2329;
4145 2320 1743 2331 2330; 4146 2322 2321 2332 2333; 4147 2321 2323 2334 2332;
4148 2323 2324 2335 2334; 4149 2324 2325 2336 2335; 4150 2325 2326 2337 2336;
4151 2326 2327 2338 2337; 4152 2327 2328 2339 2338; 4153 2328 2329 2340 2339;
4154 2329 2330 2341 2340; 4155 2330 2331 2342 2341; 4156 2333 2332 2343 2344;
4157 2332 2334 2345 2343; 4158 2334 2335 2346 2345; 4159 2335 2336 2347 2346;
4160 2336 2337 2348 2347; 4161 2337 2338 2349 2348; 4162 2338 2339 2350 2349;
4163 2339 2340 2351 2350; 4164 2340 2341 2352 2351; 4165 2341 2342 2353 2352;
4166 2344 2343 2354 1746; 4167 2343 2345 2355 2354; 4168 2345 2346 2356 2355;
4169 2346 2347 2357 2356; 4170 2347 2348 1750 2357; 4171 2348 2349 2358 1750;
4172 2349 2350 2359 2358; 4173 2350 2351 2360 2359; 4174 2351 2352 2361 2360;
4175 2352 2353 1744 2361; 4176 1746 2354 2362 2363; 4177 2354 2355 2364 2362;
4178 2355 2356 2365 2364; 4179 2356 2357 2366 2365; 4180 2357 1750 2367 2366;
4181 1750 2358 2368 2367; 4182 2358 2359 2369 2368; 4183 2359 2360 2370 2369;
4184 2360 2361 2371 2370; 4185 2361 1744 2372 2371; 4186 2363 2362 2373 2374;
4187 2362 2364 2375 2373; 4188 2364 2365 2376 2375; 4189 2365 2366 2377 2376;
4190 2366 2367 2378 2377; 4191 2367 2368 2379 2378; 4192 2368 2369 2380 2379;
4193 2369 2370 2381 2380; 4194 2370 2371 2382 2381; 4195 2371 2372 2383 2382;
4196 2374 2373 2384 2385; 4197 2373 2375 2386 2384; 4198 2375 2376 2387 2386;
4199 2376 2377 2388 2387; 4200 2377 2378 2389 2388; 4201 2378 2379 2390 2389;
4202 2379 2380 2391 2390; 4203 2380 2381 2392 2391; 4204 2381 2382 2393 2392;
4205 2382 2383 2394 2393; 4206 2385 2384 2395 1732; 4207 2384 2386 2396 2395;
4208 2386 2387 2397 2396; 4209 2387 2388 2398 2397; 4210 2388 2389 1736 2398;
4211 2389 2390 2399 1736; 4212 2390 2391 2400 2399; 4213 2391 2392 2401 2400;
4214 2392 2393 2402 2401; 4215 2393 2394 1733 2402; 4216 1741 2403 2404 2167;
4217 2403 2405 2406 2404; 4218 2405 2407 2408 2406; 4219 2407 2409 2410 2408;
4220 2409 2411 2412 2410; 4221 2411 1737 2413 2412; 4222 2167 2404 2414 2178;
4223 2404 2406 2415 2414; 4224 2406 2408 2416 2415; 4225 2408 2410 2417 2416;
4226 2410 2412 2418 2417; 4227 2412 2413 2419 2418; 4228 2178 2414 2420 2189;
4229 2414 2415 2421 2420; 4230 2415 2416 2422 2421; 4231 2416 2417 2423 2422;
4232 2417 2418 2424 2423; 4233 2418 2419 2425 2424; 4234 2189 2420 2426 1752;
4235 2420 2421 2427 2426; 4236 2421 2422 2428 2427; 4237 2422 2423 2429 2428;
4238 2423 2424 2430 2429; 4239 2424 2425 1756 2430; 4240 1752 2426 2431 2208;
4241 2426 2427 2432 2431; 4242 2427 2428 2433 2432; 4243 2428 2429 2434 2433;
4244 2429 2430 2435 2434; 4245 2430 1756 2436 2435; 4246 2208 2431 2437 2219;
4247 2431 2432 2438 2437; 4248 2432 2433 2439 2438; 4249 2433 2434 2440 2439;
4250 2434 2435 2441 2440; 4251 2435 2436 2442 2441; 4252 2219 2437 2443 2230;
4253 2437 2438 2444 2443; 4254 2438 2439 2445 2444; 4255 2439 2440 2446 2445;
4256 2440 2441 2447 2446; 4257 2441 2442 2448 2447; 4258 2230 2443 2449 1734;
4259 2443 2444 2450 2449; 4260 2444 2445 2451 2450; 4261 2445 2446 2452 2451;
4262 2446 2447 2453 2452; 4263 2447 2448 1738 2453; 4264 1737 2454 2455 2413;
4265 2454 2456 2457 2455; 4266 2456 2458 2459 2457; 4267 2458 1735 2460 2459;
4268 2413 2455 2461 2419; 4269 2455 2457 2462 2461; 4270 2457 2459 2463 2462;
4271 2459 2460 2464 2463; 4272 2419 2461 2465 2425; 4273 2461 2462 2466 2465;
4274 2462 2463 2467 2466; 4275 2463 2464 2468 2467; 4276 2425 2465 2469 1756;
4277 2465 2466 2470 2469; 4278 2466 2467 2471 2470; 4279 2467 2468 1739 2471;
4280 1756 2469 2472 2436; 4281 2469 2470 2473 2472; 4282 2470 2471 2474 2473;
4283 2471 1739 2475 2474; 4284 2436 2472 2476 2442; 4285 2472 2473 2477 2476;
4286 2473 2474 2478 2477; 4287 2474 2475 2479 2478; 4288 2442 2476 2480 2448;
4289 2476 2477 2481 2480; 4290 2477 2478 2482 2481; 4291 2478 2479 2483 2482;
4292 2448 2480 2484 1738; 4293 2480 2481 2485 2484; 4294 2481 2482 2486 2485;
4295 2482 2483 1730 2486; 4296 76 2487 2488 2489; 4297 2487 2490 2491 2488;
4298 2490 2492 2493 2491; 4299 2492 2494 2495 2493; 4300 2494 85 2496 2495;
4301 85 2497 2498 2496; 4302 2497 2499 2500 2498; 4303 2499 2501 2502 2500;
4304 2501 2503 2504 2502; 4305 2503 86 2505 2504; 4306 2489 2488 2506 2507;
4307 2488 2491 2508 2506; 4308 2491 2493 2509 2508; 4309 2493 2495 2510 2509;
4310 2495 2496 2511 2510; 4311 2496 2498 2512 2511; 4312 2498 2500 2513 2512;
4313 2500 2502 2514 2513; 4314 2502 2504 2515 2514; 4315 2504 2505 2516 2515;
4316 2507 2506 2517 2518; 4317 2506 2508 2519 2517; 4318 2508 2509 2520 2519;
4319 2509 2510 2521 2520; 4320 2510 2511 2522 2521; 4321 2511 2512 2523 2522;
4322 2512 2513 2524 2523; 4323 2513 2514 2525 2524; 4324 2514 2515 2526 2525;
4325 2515 2516 2527 2526; 4326 2518 2517 2528 94; 4327 2517 2519 2529 2528;
4328 2519 2520 2530 2529; 4329 2520 2521 2531 2530; 4330 2521 2522 1728 2531;
4331 2522 2523 2532 1728; 4332 2523 2524 2533 2532; 4333 2524 2525 2534 2533;
4334 2525 2526 2535 2534; 4335 2526 2527 1725 2535; 4336 94 2528 2536 2537;
4337 2528 2529 2538 2536; 4338 2529 2530 2539 2538; 4339 2530 2531 2540 2539;
4340 2531 1728 2541 2540; 4341 1728 2532 2542 2541; 4342 2532 2533 2543 2542;
4343 2533 2534 2544 2543; 4344 2534 2535 2545 2544; 4345 2535 1725 2546 2545;
4346 2537 2536 2547 2548; 4347 2536 2538 2549 2547; 4348 2538 2539 2550 2549;
4349 2539 2540 2551 2550; 4350 2540 2541 2552 2551; 4351 2541 2542 2553 2552;
4352 2542 2543 2554 2553; 4353 2543 2544 2555 2554; 4354 2544 2545 2556 2555;
4355 2545 2546 2557 2556; 4356 2548 2547 2558 2559; 4357 2547 2549 2560 2558;
4358 2549 2550 2561 2560; 4359 2550 2551 2562 2561; 4360 2551 2552 2563 2562;
4361 2552 2553 2564 2563; 4362 2553 2554 2565 2564; 4363 2554 2555 2566 2565;

4367 2558 2560 2570 2569; 4368 2560 2561 2571 2570; 4369 2561 2562 2572 2571;
4370 2562 2563 1724 2572; 4371 2563 2564 2573 1724; 4372 2564 2565 2574 2573;
4373 2565 2566 2575 2574; 4374 2566 2567 2576 2575; 4375 2567 2568 79 2576;
4376 90 2569 2577 2578; 4377 2569 2570 2579 2577; 4378 2570 2571 2580 2579;
4379 2571 2572 2581 2580; 4380 2572 1724 2582 2581; 4381 1724 2573 2583 2582;
4382 2573 2574 2584 2583; 4383 2574 2575 2585 2584; 4384 2575 2576 2586 2585;
4385 2576 79 2587 2586; 4386 2578 2577 2588 2589; 4387 2577 2579 2590 2588;
4388 2579 2580 2591 2590; 4389 2580 2581 2592 2591; 4390 2581 2582 2593 2592;
4391 2582 2583 2594 2593; 4392 2583 2584 2595 2594; 4393 2584 2585 2596 2595;
4394 2585 2586 2597 2596; 4395 2586 2587 2598 2597; 4396 2589 2588 2599 2600;
4397 2588 2590 2601 2599; 4398 2590 2591 2602 2601; 4399 2591 2592 2603 2602;
4400 2592 2593 2604 2603; 4401 2593 2594 2605 2604; 4402 2594 2595 2606 2605;
4403 2595 2596 2607 2606; 4404 2596 2597 2608 2607; 4405 2597 2598 2609 2608;
4406 2600 2599 2610 93; 4407 2599 2601 2611 2610; 4408 2601 2602 2612 2611;
4409 2602 2603 2613 2612; 4410 2603 2604 1727 2613; 4411 2604 2605 2614 1727;
4412 2605 2606 2615 2614; 4413 2606 2607 2616 2615; 4414 2607 2608 2617 2616;
4415 2608 2609 87 2617; 4416 93 2610 2618 2619; 4417 2610 2611 2620 2618;
4418 2611 2612 2621 2620; 4419 2612 2613 2622 2621; 4420 2613 1727 2623 2622;
4421 1727 2614 2624 2623; 4422 2614 2615 2625 2624; 4423 2615 2616 2626 2625;
4424 2616 2617 2627 2626; 4425 2617 87 2628 2627; 4426 2619 2618 2629 2630;
4427 2618 2620 2631 2629; 4428 2620 2621 2632 2631; 4429 2621 2622 2633 2632;
4430 2622 2623 2634 2633; 4431 2623 2624 2635 2634; 4432 2624 2625 2636 2635;
4433 2625 2626 2637 2636; 4434 2626 2627 2638 2637; 4435 2627 2628 2639 2638;
4436 2630 2629 2640 2641; 4437 2629 2631 2642 2640; 4438 2631 2632 2643 2642;
4439 2632 2633 2644 2643; 4440 2633 2634 2645 2644; 4441 2634 2635 2646 2645;
4442 2635 2636 2647 2646; 4443 2636 2637 2648 2647; 4444 2637 2638 2649 2648;
4445 2638 2639 2650 2649; 4446 2641 2640 2651 92; 4447 2640 2642 2652 2651;
4448 2642 2643 2653 2652; 4449 2643 2644 2654 2653; 4450 2644 2645 1726 2654;
4451 2645 2646 2655 1726; 4452 2646 2647 2656 2655; 4453 2647 2648 2657 2656;
4454 2648 2649 2658 2657; 4455 2649 2650 88 2658; 4456 92 2651 2659 2660;
4457 2651 2652 2661 2659; 4458 2652 2653 2662 2661; 4459 2653 2654 2663 2662;
4460 2654 1726 2664 2663; 4461 1726 2655 2665 2664; 4462 2655 2656 2666 2665;
4463 2656 2657 2667 2666; 4464 2657 2658 2668 2667; 4465 2658 88 2669 2668;
4466 2660 2659 2670 2671; 4467 2659 2661 2672 2670; 4468 2661 2662 2673 2672;
4469 2662 2663 2674 2673; 4470 2663 2664 2675 2674; 4471 2664 2665 2676 2675;
4472 2665 2666 2677 2676; 4473 2666 2667 2678 2677; 4474 2667 2668 2679 2678;
4475 2668 2669 2680 2679; 4476 2671 2670 2681 2682; 4477 2670 2672 2683 2681;
4478 2672 2673 2684 2683; 4479 2673 2674 2685 2684; 4480 2674 2675 2686 2685;
4481 2675 2676 2687 2686; 4482 2676 2677 2688 2687; 4483 2677 2678 2689 2688;
4484 2678 2679 2690 2689; 4485 2679 2680 2691 2690; 4486 2682 2681 2692 91;
4487 2681 2683 2693 2692; 4488 2683 2684 2694 2693; 4489 2684 2685 2695 2694;
4490 2685 2686 1723 2695; 4491 2686 2687 2696 1723; 4492 2687 2688 2697 2696;
4493 2688 2689 2698 2697; 4494 2689 2690 2699 2698; 4495 2690 2691 89 2699;
4496 91 2692 2700 2701; 4497 2692 2693 2702 2700; 4498 2693 2694 2703 2702;
4499 2694 2695 2704 2703; 4500 2695 1723 2705 2704; 4501 1723 2696 2706 2705;
4502 2696 2697 2707 2706; 4503 2697 2698 2708 2707; 4504 2698 2699 2709 2708;
4505 2699 89 2710 2709; 4506 2701 2700 2711 2712; 4507 2700 2702 2713 2711;
4508 2702 2703 2714 2713; 4509 2703 2704 2715 2714; 4510 2704 2705 2716 2715;
4511 2705 2706 2717 2716; 4512 2706 2707 2718 2717; 4513 2707 2708 2719 2718;
4514 2708 2709 2720 2719; 4515 2709 2710 2721 2720; 4516 2712 2711 2722 2723;
4517 2711 2713 2724 2722; 4518 2713 2714 2725 2724; 4519 2714 2715 2726 2725;
4520 2715 2716 2727 2726; 4521 2716 2717 2728 2727; 4522 2717 2718 2729 2728;
4523 2718 2719 2730 2729; 4524 2719 2720 2731 2730; 4525 2720 2721 2732 2731;
4526 2723 2722 2733 77; 4527 2722 2724 2734 2733; 4528 2724 2725 2735 2734;
4529 2725 2726 2736 2735; 4530 2726 2727 81 2736; 4531 2727 2728 2737 81;
4532 2728 2729 2738 2737; 4533 2729 2730 2739 2738; 4534 2730 2731 2740 2739;
4535 2731 2732 78 2740; 4536 86 2741 2742 2505; 4537 2741 2743 2744 2742;
4538 2743 2745 2746 2744; 4539 2745 2747 2748 2746; 4540 2747 2749 2750 2748;
4541 2749 82 2751 2750; 4542 2505 2742 2752 2516; 4543 2742 2744 2753 2752;
4544 2744 2746 2754 2753; 4545 2746 2748 2755 2754; 4546 2748 2750 2756 2755;
4547 2750 2751 2757 2756; 4548 2516 2752 2758 2527; 4549 2752 2753 2759 2758;
4550 2753 2754 2760 2759; 4551 2754 2755 2761 2760; 4552 2755 2756 2762 2761;
4553 2756 2757 2763 2762; 4554 2527 2758 2764 1725; 4555 2758 2759 2765 2764;
4556 2759 2760 2766 2765; 4557 2760 2761 2767 2766; 4558 2761 2762 2768 2767;
4559 2762 2763 1729 2768; 4560 1725 2764 2769 2546; 4561 2764 2765 2770 2769;
4562 2765 2766 2771 2770; 4563 2766 2767 2772 2771; 4564 2767 2768 2773 2772;
4565 2768 1729 2774 2773; 4566 2546 2769 2775 2557; 4567 2769 2770 2776 2775;
4568 2770 2771 2777 2776; 4569 2771 2772 2778 2777; 4570 2772 2773 2779 2778;
4571 2773 2774 2780 2779; 4572 2557 2775 2781 2568; 4573 2775 2776 2782 2781;
4574 2776 2777 2783 2782; 4575 2777 2778 2784 2783; 4576 2778 2779 2785 2784;
4577 2779 2780 2786 2785; 4578 2568 2781 2787 79; 4579 2781 2782 2788 2787;
4580 2782 2783 2789 2788; 4581 2783 2784 2790 2789; 4582 2784 2785 2791 2790;
4583 2785 2786 83 2791; 4584 82 2792 2793 2751; 4585 2792 2794 2795 2793;
4586 2794 2796 2797 2795; 4587 2796 80 2798 2797; 4588 2751 2793 2799 2757;
4589 2793 2795 2800 2799; 4590 2795 2797 2801 2800; 4591 2797 2798 2802 2801;
4592 2757 2799 2803 2763; 4593 2799 2800 2804 2803; 4594 2800 2801 2805 2804;
4595 2801 2802 2806 2805; 4596 2763 2803 2807 1729; 4597 2803 2804 2808 2807;
4598 2804 2805 2809 2808; 4599 2805 2806 84 2809; 4600 1729 2807 2810 2774;
4601 2807 2808 2811 2810; 4602 2808 2809 2812 2811; 4603 2809 84 2813 2812;
4604 2774 2810 2814 2780; 4605 2810 2811 2815 2814; 4606 2811 2812 2816 2815;
4607 2812 2813 2817 2816; 4608 2780 2814 2818 2786; 4609 2814 2815 2819 2818;

4613 2818 2819 2823 2822; 4614 2819 2820 2824 2823; 4615 2820 2821 75 2824;
4709 2946 2940 1731 2921; 4710 2922 1732 2929 2945; 4711 1733 2934 2949 2930;
4712 2941 2948 2935 1735; 4713 1730 2933 2947 2928; 4714 1734 2449 2950;
4715 1734 2950 2249; 4716 2921 1731 2151 2951; 4717 2951 2151 2169 2952;
4718 2952 2169 2180 2953; 4719 2953 2180 1749 2927; 4720 2927 1749 2199 2954;
4721 2954 2199 2210 2955; 4722 2955 2210 2221 2956; 4723 2956 2221 1745 2923;
4724 2923 1745 2240 2957; 4725 2957 2240 2251 2958; 4726 2958 2251 2262 2959;
4727 2959 2262 1748 2926; 4728 2926 1748 2281 2960; 4729 2960 2281 2292 2961;
4730 2961 2292 2303 2962; 4731 2962 2303 1747 2925; 4732 2925 1747 2322 2963;
4733 2963 2322 2333 2964; 4734 2964 2333 2344 2965; 4735 2965 2344 1746 2924;
4736 2924 1746 2363 2966; 4737 2966 2363 2374 2967; 4738 2967 2374 2385 2968;
4739 2968 2385 1732 2922; 4740 2249 2950 2969 2260; 4741 2260 2969 2970 2271;
4742 2271 2970 2937 1742; 4743 1742 2937 2971 2290; 4744 2290 2971 2972 2301;
4745 2301 2972 2973 2312; 4746 2312 2973 2938 1743; 4747 1743 2938 2974 2331;
4748 2331 2974 2975 2342; 4749 2342 2975 2976 2353; 4750 2353 2976 2939 1744;
4751 1744 2939 2977 2372; 4752 2372 2977 2978 2383; 4753 2383 2978 2979 2394;
4754 2394 2979 2934 1733; 4755 2929 1732 2395 2980; 4756 2980 2395 2396 2981;
4757 2981 2396 2397 2982; 4758 2982 2397 2398 2983; 4759 2983 2398 1736 2931;
4760 2931 1736 2399 2984; 4761 2984 2399 2400 2985; 4762 2985 2400 2401 2986;
4763 2986 2401 2402 2987; 4764 2987 2402 1733 2930; 4765 1731 2940 2988 2149;
4766 2149 2988 2989 2152; 4767 2152 2989 2990 2154; 4768 2154 2990 2991 2156;
4769 2156 2991 2943 1740; 4770 1740 2943 2992 2159; 4771 2159 2992 2993 2161;
4772 2161 2993 2994 2163; 4773 2163 2994 2995 2165; 4774 2165 2995 2944 1741;
4775 1741 2944 2996 2403; 4776 2403 2996 2997 2405; 4777 2405 2997 2998 2407;
4778 2407 2998 2999 2409; 4779 2409 2999 3000 2411; 4780 2411 3000 2942 1737;
4781 1737 2942 3001 2454; 4782 2454 3001 3002 2456; 4783 2456 3002 3003 2458;
4784 2458 3003 2941 1735; 4785 1735 2935 3004 2460; 4786 2460 3004 3005 2464;
4787 2464 3005 3006 2468; 4788 2468 3006 2936 1739; 4789 1739 2936 3007 2475;
4790 2475 3007 3008 2479; 4791 2479 3008 3009 2483; 4792 2483 3009 2933 1730;
4793 2950 2449 2450 3010; 4794 3010 2450 2451 3011; 4795 3011 2451 2452 3012;
4796 3012 2452 2453 3013; 4797 3013 2453 1738 2932; 4798 2932 1738 2484 3014;
4799 3014 2484 2485 3015; 4800 3015 2485 2486 3016; 4801 3016 2486 1730 2928;
4802 3042 3036 76 3017; 4803 3018 77 3025 3041; 4804 78 3030 3045 3026;
4805 3037 3044 3031 80; 4806 75 3029 3043 3024; 4807 79 2787 3046;
4808 79 3046 2587; 4809 3017 76 2489 3047; 4810 3047 2489 2507 3048;
4811 3048 2507 2518 3049; 4812 3049 2518 94 3023; 4813 3023 94 2537 3050;
4814 3050 2537 2548 3051; 4815 3051 2548 2559 3052; 4816 3052 2559 90 3019;
4817 3019 90 2578 3053; 4818 3053 2578 2589 3054; 4819 3054 2589 2600 3055;
4820 3055 2600 93 3022; 4821 3022 93 2619 3056; 4822 3056 2619 2630 3057;
4823 3057 2630 2641 3058; 4824 3058 2641 92 3021; 4825 3021 92 2660 3059;
4826 3059 2660 2671 3060; 4827 3060 2671 2682 3061; 4828 3061 2682 91 3020;
4829 3020 91 2701 3062; 4830 3062 2701 2712 3063; 4831 3063 2712 2723 3064;
4832 3064 2723 77 3018; 4833 2587 3046 3065 2598; 4834 2598 3065 3066 2609;
4835 2609 3066 3033 87; 4836 87 3033 3067 2628; 4837 2628 3067 3068 2639;
4838 2639 3068 3069 2650; 4839 2650 3069 3034 88; 4840 88 3034 3070 2669;
4841 2669 3070 3071 2680; 4842 2680 3071 3072 2691; 4843 2691 3072 3035 89;
4844 89 3035 3073 2710; 4845 2710 3073 3074 2721; 4846 2721 3074 3075 2732;
4847 2732 3075 3030 78; 4848 3025 77 2733 3076; 4849 3076 2733 2734 3077;
4850 3077 2734 2735 3078; 4851 3078 2735 2736 3079; 4852 3079 2736 81 3027;
4853 3027 81 2737 3080; 4854 3080 2737 2738 3081; 4855 3081 2738 2739 3082;
4856 3082 2739 2740 3083; 4857 3083 2740 78 3026; 4858 76 3036 3084 2487;
4859 2487 3084 3085 2490; 4860 2490 3085 3086 2492; 4861 2492 3086 3087 2494;
4862 2494 3087 3039 85; 4863 85 3039 3088 2497; 4864 2497 3088 3089 2499;
4865 2499 3089 3090 2501; 4866 2501 3090 3091 2503; 4867 2503 3091 3040 86;
4868 86 3040 3092 2741; 4869 2741 3092 3093 2743; 4870 2743 3093 3094 2745;
4871 2745 3094 3095 2747; 4872 2747 3095 3096 2749; 4873 2749 3096 3038 82;
4874 82 3038 3097 2792; 4875 2792 3097 3098 2794; 4876 2794 3098 3099 2796;
4877 2796 3099 3037 80; 4878 80 3031 3100 2798; 4879 2798 3100 3101 2802;
4880 2802 3101 3102 2806; 4881 2806 3102 3032 84; 4882 84 3032 3103 2813;
4883 2813 3103 3104 2817; 4884 2817 3104 3105 2821; 4885 2821 3105 3029 75;
4886 3046 2787 2788 3106; 4887 3106 2788 2789 3107; 4888 3107 2789 2790 3108;
4889 3108 2790 2791 3109; 4890 3109 2791 83 3028; 4891 3028 83 2822 3110;
4892 3110 2822 2823 3111; 4893 3111 2823 2824 3112; 4894 3112 2824 75 3024;
4895 3138 3132 56 3113; 4896 3114 57 3121 3137; 4897 58 3126 3141 3122;
4898 3133 3140 3127 60; 4899 55 3125 3139 3120; 4900 59 3260 3142;
4901 59 3142 3224; 4902 3113 56 3210 3143; 4903 3143 3210 3218 3144;
4904 3144 3218 3219 3145; 4905 3145 3219 74 3119; 4906 3119 74 3220 3146;
4907 3146 3220 3221 3147; 4908 3147 3221 3222 3148; 4909 3148 3222 70 3115;
4910 3115 70 3223 3149; 4911 3149 3223 3225 3150; 4912 3150 3225 3227 3151;
4913 3151 3227 73 3118; 4914 3118 73 3229 3152; 4915 3152 3229 3231 3153;
4916 3153 3231 3233 3154; 4917 3154 3233 72 3117; 4918 3117 72 3235 3155;
4919 3155 3235 3237 3156; 4920 3156 3237 3239 3157; 4921 3157 3239 71 3116;
4922 3116 71 3241 3158; 4923 3158 3241 3243 3159; 4924 3159 3243 3245 3160;
4925 3160 3245 57 3114; 4926 3224 3142 3161 3226; 4927 3226 3161 3162 3228;
4928 3228 3162 3129 67; 4929 67 3129 3163 3230; 4930 3230 3163 3164 3232;
4931 3232 3164 3165 3234; 4932 3234 3165 3130 68; 4933 68 3130 3166 3236;
4934 3236 3166 3167 3238; 4935 3238 3167 3168 3240; 4936 3240 3168 3131 69;
4937 69 3131 3169 3242; 4938 3242 3169 3170 3244; 4939 3244 3170 3171 3246;
4940 3246 3171 3126 58; 4941 3121 57 3247 3172; 4942 3172 3247 3248 3173;
4943 3173 3248 3249 3174; 4944 3174 3249 3250 3175; 4945 3175 3250 61 3123;
4946 3123 61 3251 3176; 4947 3176 3251 3252 3177; 4948 3177 3252 3253 3178;

4949 3178 3253 3254 3179; 4950 3179 3254 58 3122; 4951 56 3132 3180 3209;
4952 3209 3180 3181 3211; 4953 3211 3181 3182 3212; 4954 3212 3182 3183 3213;
4955 3213 3183 3135 65; 4956 65 3135 3184 3214; 4957 3214 3184 3185 3215;
4958 3215 3185 3186 3216; 4959 3216 3186 3187 3217; 4960 3217 3187 3136 66;
4961 66 3136 3188 3255; 4962 3255 3188 3189 3256; 4963 3256 3189 3190 3257;
4964 3257 3190 3191 3258; 4965 3258 3191 3192 3259; 4966 3259 3192 3134 62;
4967 62 3134 3193 3265; 4968 3265 3193 3194 3266; 4969 3266 3194 3195 3267;
4970 3267 3195 3133 60; 4971 60 3127 3196 3268; 4972 3268 3196 3197 3269;
4973 3269 3197 3198 3270; 4974 3270 3198 3128 64; 4975 64 3128 3199 3271;
4976 3271 3199 3200 3272; 4977 3272 3200 3201 3273; 4978 3273 3201 3125 55;
4979 3142 3260 3261 3202; 4980 3202 3261 3262 3203; 4981 3203 3262 3263 3204;
4982 3204 3263 3264 3205; 4983 3205 3264 63 3124; 4984 3124 63 3274 3206;
4985 3206 3274 3275 3207; 4986 3207 3275 3276 3208; 4987 3208 3276 55 3120;

ELEMENT PROPERTY

512 TO 847 THICKNESS 0.03
848 TO 1201 THICKNESS 0.03
1202 TO 1534 THICKNESS 0.03
1535 TO 1740 1745 TO 1796 1800 TO 1872 THICKNESS 0.03
1873 TO 1885 1887 TO 1948 1952 TO 2008 THICKNESS 0.03
1741 TO 1744 1886 1949 TO 1951 2009 TO 2014 THICKNESS 0.03
3976 TO 4615 THICKNESS 0.12
4709 TO 4987 THICKNESS 0.1

DEFINE MATERIAL START

ISOTROPIC CONCRETE

E 2.21467e+009
POISSON 0.17
DENSITY 2402.62
ALPHA 1e-005
DAMP 0.05

ISOTROPIC STEEL

E 2.09042e+010
POISSON 0.3
DENSITY 7833.41
ALPHA 1.2e-005
DAMP 0.03

END DEFINE MATERIAL

CONSTANTS

BETA 30 MEMB 1 2 5 27 42 TO 44 46 53 71 169 171 173 179 181 183 185 -
206 TO 209 214 TO 217 222 TO 225 250 TO 261 272 273 275 278 284 TO 287 305 -
309 TO 312 321 TO 328 345 347 349 350 352 TO 354 356 364 367 TO 372 440 441 -
444 445 450 TO 453 455 473 475 477 479 481 483 489 491 TO 493 498 -
500 TO 504 506 TO 511 1797 TO 1799 2097 TO 2099 2116 2118 TO 2122 -
2124 TO 2131 2165 TO 2170 2172 TO 2177 2179 TO 2184 2186 2188 TO 2192 2194 -
2195 TO 2201 2271 2273 TO 2275 2337 TO 2339 2342 2344 2346 2347 2349 2351 -
2353 2354 2359 2360 2362 TO 2364 2369 2371 TO 2374 2376 TO 2379 2381 TO 2385 -
2387 2525 TO 2527 2529 TO 2535 2537 2539 TO 2547 2549 TO 2553 2555 TO 2560 -
2567 TO 2571 2573 TO 2576 2578 2579 2583 2585 2586 2588 2590 2592 TO 2594 -
2597 2602 TO 2604 2612 TO 2616 2618 TO 2621 2623 TO 2626 2628 TO 2632 2634 -
2635 TO 2649 2656 TO 2659 2664 TO 2670 2673 TO 2677 2680 TO 2684 2686 TO 2688 -
2690 2696 TO 2703 2705 TO 2708 2710 TO 2712 2714 TO 2716 2718 2820 2822 2823 -
2827 TO 2834 2836 TO 2839 2845 2847 TO 2849 2851 2859 TO 2865 2867 TO 2872 -
2874 TO 2879 2881 TO 2886 2888 TO 2893 2896 2898 2900 2902 2904 TO 2931
BETA 150 MEMB 3 4 25 26 28 TO 30 39 40 47 TO 52 72 TO 74 76 TO 82 170 187 -
189 191 193 195 197 TO 199 202 203 246 TO 249 263 302 303 306 365 366 439 -
442 443 446 TO 449 454 456 458 TO 469 471 485 487 494 TO 497 2100 TO 2115 -
2133 TO 2143 2145 TO 2157 2159 TO 2164 2203 TO 2218 2220 TO 2227 -
2229 TO 2236 2238 TO 2245 2247 2248 2250 TO 2253 2255 2256 2258 2259 2261 -
2262 2264 TO 2270 2272 2277 2278 2280 2282 2284 2285 2287 TO 2301 -
2303 TO 2308 2311 TO 2318 2320 2322 2324 TO 2336 2340 2355 TO 2357 -
2365 TO 2368 2561 2562 2564 TO 2566 2572 2577 2581 2596 2598 2600 2601 2606 -
2607 2609 TO 2611 2651 TO 2654 2660 TO 2663 2678 2691 TO 2694 2800 2801 2821 -
2826 2840 TO 2844 2852 2854 TO 2858 2895
BETA 90 MEMB 103 125 133 150 152 156 158 160 162 394 395 427 428 2976 2984 -
3044 3052
BETA 45 MEMB 94 95 97 98
BETA 315 MEMB 96 99
MATERIAL CONCRETE MEMB 512 TO 822
MATERIAL CONCRETE MEMB 823 TO 1175
MATERIAL CONCRETE MEMB 1176 TO 1511
MATERIAL CONCRETE MEMB 1512 TO 1796 1800 TO 1853
MATERIAL CONCRETE MEMB 105 TO 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 165 -
167 378 379 411 412 1854 TO 2014 2935 TO 3070 3216 3217 3288 TO 3579 3701 -
3702 TO 3737 3976 TO 4615 4709 TO 4987 6276 TO 6669
MATERIAL STEEL MEMB 1 TO 104 146 148 150 152 154 156 158 160 162 164 166 168 -
169 TO 377 380 TO 410 413 TO 511 1797 TO 1799 2097 TO 2223 2933
MATERIAL STEEL MEMB 2224 TO 2499
MATERIAL STEEL MEMB 2500 TO 2779 2934 6677 6678 6682 6683 6687
MATERIAL STEEL MEMB 2780 TO 2932 6670 6674 TO 6676 6679 TO 6681 6684 TO 6686 -
6688 TO 6690
MEMBER PROPERTY AMERICAN
105 TO 124 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 165 167 378 379 411 412 -
6602 TO 6669 PRIS YD 0.5 ZD 0.25

UNIT CM KG
MEMBER PROPERTY JAPANESE
125 TO 144 2976 TO 3002 3044 TO 3070 PRIS YD 30 ZD 40
2935 TO 2975 3003 TO 3043 3288 TO 3376 3381 TO 3522 3527 TO 3578 -
3579 PRIS YD 60 ZD 30
3216 3217 3377 TO 3380 3523 TO 3526 PRIS YD 60 ZD 30
MEMBER PROPERTY COLDFORMED INDIAN
1 TO 5 25 TO 30 39 TO 53 71 TO 82 169 TO 173 179 181 183 185 187 189 191 193 -
195 197 TO 199 202 203 206 TO 209 214 TO 217 222 TO 225 246 TO 261 263 265 -
268 269 272 273 275 278 279 284 TO 287 292 TO 295 302 303 305 306 -
309 TO 312 321 TO 328 345 TO 356 364 TO 372 374 TO 377 380 TO 389 -
407 TO 410 413 TO 422 439 TO 456 458 TO 469 471 473 475 477 479 481 483 485 -
487 489 491 TO 498 500 TO 504 506 TO 511 1797 TO 1799 2097 TO 2116 -
2118 TO 2122 2124 TO 2131 2133 TO 2143 2145 TO 2157 2159 TO 2170 -
2172 TO 2177 2179 TO 2184 2186 2188 TO 2192 2194 TO 2201 2203 TO 2218 2220 -
2221 TO 2227 2229 TO 2236 2238 TO 2245 2247 2248 2250 TO 2253 2255 2256 2258 -
2259 2261 2262 2264 TO 2275 2277 2278 2280 2282 2284 2285 2287 TO 2301 2303 -
2304 TO 2308 2311 TO 2318 2320 2322 2324 TO 2340 2342 2344 2346 2347 2349 -
2351 2353 TO 2357 2359 2360 2362 TO 2369 2371 TO 2374 2376 TO 2379 -
2381 TO 2385 2387 2388 2390 TO 2399 2401 TO 2405 2407 TO 2411 2413 TO 2416 -
2417 TABLE ST 150CS50X3.15
2419 TO 2423 2425 TO 2429 2431 TO 2441 2443 TO 2448 2450 TO 2455 2457 TO 2462 -
2464 TO 2469 2471 TO 2477 2479 TO 2489 2491 TO 2496 2498 TO 2503 -
2505 TO 2510 2512 TO 2517 2519 TO 2527 2529 TO 2535 2537 2539 TO 2547 2549 -
2550 TO 2553 2555 TO 2562 2564 TO 2579 2581 2583 2585 2586 2588 2590 2592 -
2593 TO 2594 2596 TO 2598 2600 TO 2604 2606 2607 2609 TO 2616 2618 TO 2621 -
2623 TO 2626 2628 TO 2632 2634 TO 2649 2651 TO 2654 2656 TO 2678 -
2680 TO 2684 2686 TO 2688 2690 TO 2694 2696 TO 2703 2705 TO 2708 -
2710 TO 2712 2714 TO 2716 2718 TO 2722 2724 TO 2731 2733 TO 2736 -
2738 TO 2741 2743 TO 2746 2748 2750 TO 2752 2754 TO 2757 2759 TO 2766 2768 -
2769 TO 2771 2773 TO 2776 2778 TO 2781 2783 TO 2786 2788 2789 2791 TO 2795 -
2797 2800 2801 2804 TO 2823 2826 TO 2834 2836 TO 2845 2847 TO 2849 2851 2852 -
2854 TO 2865 2867 TO 2872 2874 TO 2879 2881 TO 2886 2888 TO 2893 2895 2896 -
2898 2900 2902 2904 TO 2931 2934 6677 6678 6682 6683 -
6687 TABLE ST 150CS50X3.15
MEMBER PROPERTY COLDFORMED INDIAN
3725 TO 3737 6276 TO 6292 6294 TO 6359 6384 TO 6413 6415 TO 6480 6505 TO 6534 -
6536 TO 6601 PRIS YD 40 ZD 6
3701 TO 3724 6360 TO 6383 6481 TO 6504 PRIS YD 30 ZD 20
6293 6414 6535 PRIS YD 30 ZD 20
MEMBER PROPERTY JAPANESE
6 TO 24 31 TO 33 35 37 38 54 TO 70 83 TO 90 92 TO 104 146 148 150 152 154 -
156 158 160 162 164 166 168 174 TO 178 180 182 184 186 188 190 192 194 196 -
200 201 204 205 210 TO 213 218 TO 221 226 TO 245 262 264 266 267 270 271 -
274 276 277 280 TO 283 288 TO 291 296 TO 301 304 307 308 313 TO 320 -
329 TO 344 357 TO 363 423 TO 438 457 470 472 474 476 478 480 482 484 486 -
488 490 499 505 2117 2123 2132 2144 2158 2171 2178 2185 2187 2193 2202 2219 -
2228 2237 2246 2249 2254 2257 2260 2263 2276 2279 2281 2283 2286 2302 2309 -
2310 2319 2321 2323 2341 2343 2345 2348 2350 2352 2358 2361 2370 2375 2380 -
2386 2430 2442 2449 2456 2463 2470 2478 2490 2497 2504 2511 2518 2528 2536 -
2538 2548 2554 2563 2580 2582 2584 2587 2589 2591 2595 2599 2605 2608 2617 -
2622 2627 2633 2650 2655 2679 2685 2689 2695 2704 2709 2713 2717 2749 2758 -
2767 2772 2777 2782 2787 2790 2796 2798 2799 2802 2803 2824 2825 2835 2846 -
2850 2853 2866 2873 2880 2887 2894 2897 2899 2901 2903 2932 -
2933 TABLE ST H200X100X5.5
390 TO 405 2389 2400 2406 2412 2418 2424 2723 2732 2737 2742 2747 -
2753 TABLE ST H200X100X5.5
34 36 373 406 6670 TABLE ST H200X100X5.5
91 6674 TABLE ST H300X150X6.5
MEMBER PROPERTY JAPANESE
6675 6676 PRIS YD 2
6679 TO 6681 6684 TO 6686 6688 TO 6690 PRIS YD 1.6
UNIT METER KG
MEMBER RELEASE
94 TO 104 146 148 150 152 154 156 158 160 162 164 166 168 394 395 427 -
428 END MX MY MZ
1 TO 5 25 TO 30 214 TO 217 222 TO 225 265 273 275 309 TO 312 325 TO 327 -
328 START MX MY MZ
203 206 250 263 268 272 278 349 364 365 370 407 469 471 479 481 483 2116 2119 -
2127 2275 2280 2282 2285 2317 2320 2326 2340 2342 2525 2527 2560 2570 2579 -
2581 2590 2592 2594 2675 2676 2678 2788 2791 2797 2800 2801 2821 2859 2904 -
2907 2913 2925 END MX MY MZ
UNIT CM KG
SUPPORTS
1757 TO 1783 FIXED
MEMBER TENSION
6675 6676
UNIT METER KG
LOAD 1 BEBAN MATI
SELFWEIGHT Y -1
LOAD 2 BEBAN HIDUP ORANG KERJA
UNIT CM KG

DLT LOAD
222 FY -100
383 1385 FY -100
NIT METER KG
LOAD 3 BEBAN AIR HUJAN
ELEMENT LOAD
12 TO 847 PR GY -0.05
18 TO 1201 PR GY -0.05
202 TO 1534 PR GY -0.05
535 TO 1796 1800 TO 1872 PR GY -0.05
373 TO 2008 PR GY -0.05
LOAD 4 BEBAN ANGIN U-S
ELEMENT LOAD
24 TO 981 PR -10
32 TO 984 PR -10
387 TO 1542 1819 TO 1987 PR 5
988 TO 2008 PR 5
LOAD 5 BEBAN ANGIN S-U
ELEMENT LOAD
24 TO 981 PR 5
32 TO 984 PR 5
387 TO 1542 1819 TO 1987 PR -10
988 TO 2008 PR -10
LOAD 6 BEBAN ANGIN T-B
ELEMENT LOAD
12 TO 623 1543 TO 1754 PR -10
755 TO 1796 1800 TO 1818 PR -10
85 TO 1339 PR 5
340 TO 1386 PR 5
LOAD 7 BEBAN ANGIN B-T
ELEMENT LOAD
12 TO 623 1543 TO 1754 PR 5
755 TO 1796 1800 TO 1818 PR 5
85 TO 1339 PR -10
340 TO 1386 PR -10
LOAD COMB 8 KOMBINASI 1 (DEAD LOAD)
1.4
LOAD COMB 9 KOMBINASI 2 (DEAD LOAD + LIVE LOAD + RAIN LOAD)
1 1.2 2 1.6 3 0.5
LOAD COMB 10 KOMBINASI 3 (DEAD LOAD + LIVE LOAD + WING U-S)
1 1.2 2 1.6 4 0.8
LOAD COMB 11 KOMBINASI 4 (DEAD LOAD + LIVE LOAD + WING S-U)
1 1.2 2 1.6 4 0.8
LOAD COMB 12 KOMBINASI 5 (DEAD LOAD + LIVE LOAD + WING T-B)
1 1.2 2 1.6 4 0.8
LOAD COMB 13 KOMBINASI 6 (DEAD LOAD + LIVE LOAD + WING B-T)
1 1.2 2 1.6 4 0.8
LOAD COMB 14 KOMBINASI 7 (DEAD LOAD + WING LOAD U-S + LIVE LOAD + RAIN LOAD)
1 1.2 4 1.3 2 0.5 3 0.5
LOAD COMB 15 KOMBINASI 8 (DEAD LOAD + WING LOAD S-U + LIVE LOAD + RAIN LOAD)
1 1.2 4 1.3 2 0.5 3 0.5
LOAD COMB 16 KOMBINASI 9 (DEAD LOAD + WING LOAD T-B + LIVE LOAD + RAIN LOAD)
1 1.2 4 1.3 2 0.5 3 0.5
LOAD COMB 17 KOMBINASI 10 (DEAD LOAD + WING LOAD B-T + LIVE LOAD + RAIN LOAD)
1 1.2 4 1.3 2 0.5 3 0.5
LOAD COMB 18 KOMBINASI 11 (DEAD LOAD + WING LOAD U-S)
1 0.9 4 1.3
LOAD COMB 19 KOMBINASI 12 (DEAD LOAD + WING LOAD S-U)
1 0.9 4 1.3
LOAD COMB 20 KOMBINASI 13 (DEAD LOAD + WING LOAD T-B)
1 0.9 4 1.3
LOAD COMB 21 KOMBINASI 14 (DEAD LOAD + WING LOAD B-T)
1 0.9 4 1.3
PERFORM ANALYSIS
LOAD LIST 1 8 TO 21
*batas untuk skripsi
START CONCRETE DESIGN
CODE ACI
UNIT CM KG
FC 249 MEMB 105 TO 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 165 167 378 379 -
411 412
FYMAIN 2800 MEMB 105 TO 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 165 167 378 -
379 411 412
FYSEC 2200 MEMB 105 TO 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 165 167 378 -
379 411 412 6602 TO 6669
DESIGN BEAM 105 TO 124 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 165 167 378 -
379 411 412 6602 TO 6669
DESIGN COLUMN 125 TO 144
CONCRETE TAKE
END CONCRETE DESIGN
PARAMETER
CODE I.R.F.D

BEAM 1 MEMB 6 TO 24 31 TO 38 54 TO 70 93 TO 104 146 148 150 152 154 156 158 -
160 162 164 166 168 174 TO 178 180 182 184 186 188 190 192 194 196 200 201 -
204 205 210 TO 213 218 TO 221 226 TO 245 262 264 266 267 270 271 274 276 -
277 280 TO 283 288 TO 291 296 TO 301 304 307 308 313 TO 320 329 TO 344 357 -
359 TO 363 373 390 TO 406 423 TO 438 457 470 472 474 476 478 490 492 494 496
498 499 505 505 2117 2123 2132 2144 2158 2171 2178 2185 2187 2193 2202 2217
2228 2237 2246 2249 2254 2257 2260 2263 2276 2279 2281 2283 2286 2302 2309
2310 2319 2321 2323 2341 2343 2345 2348 2350 2352 2358 2361 2370 2375 2381
2386 2399 2400 2406 2412 2419 2424 2430 2442 2449 2456 2463 2470 2478 2484
2497 2504 2511 2518 2528 2536 2538 2548 2554 2563 2580 2582 2584 2587 2589
2591 2595 2599 2605 2608 2617 2622 2627 2633 2650 2655 2679 2685 2689 2695
2704 2709 2713 2717 2723 2732 2737 2742 2747 2749 2753 2758 2767 2772 2777
2782 2787 2790 2796 2798 2799 2802 2803 2824 2825 2835 2846 2850 2853 2866 -
2873 2880 2887 2894 2897 2899 2901 2903 2932 2933 6674



FYLD 4200 MEMB 6 TO 24 31 TO 38 54 TO 70 93 TO 104 146 148 150 152 154 156 -
158 160 162 164 166 168 174 TO 178 180 182 184 186 188 190 192 194 196 200 -
201 204 205 210 TO 213 218 TO 221 226 TO 245 262 264 266 267 270 271 274 -
276 277 280 TO 283 288 TO 291 296 TO 301 304 307 308 313 TO 320 329 TO 344 -
357 TO 363 373 390 TO 406 423 TO 438 457 470 472 474 476 478 480 482 484 -
486 488 490 499 505 2117 2123 2132 2144 2158 2171 2178 2185 2187 2193 2202 -
2219 2228 2237 2246 2249 2254 2257 2260 2263 2276 2279 2281 2283 2286 2302 -
2309 2310 2319 2321 2323 2341 2343 2345 2348 2350 2352 2358 2361 2370 2375 -
2380 2386 2389 2400 2406 2412 2418 2424 2430 2442 2449 2456 2463 2470 2478 -
2490 2497 2504 2511 2518 2528 2536 2538 2548 2554 2563 2580 2582 2584 2587 -
2589 2591 2595 2599 2605 2608 2617 2622 2627 2633 2650 2655 2679 2685 2689 -
2695 2704 2709 2713 2717 2723 2732 2737 2742 2747 2749 2753 2758 2767 2772 -
2777 2782 2787 2790 2796 2798 2799 2802 2803 2824 2825 2835 2846 2850 2853 -
2866 2873 2880 2887 2894 2897 2899 2901 2903 2932 2933 6674

CHECK CODE MEMB 6 TO 24 31 TO 38 54 TO 70 93 TO 104 146 148 150 152 154 156 -
158 160 162 164 166 168 174 TO 178 180 182 184 186 188 190 192 194 196 200 -
201 204 205 210 TO 213 218 TO 221 226 TO 245 262 264 266 267 270 271 274 -
276 277 280 TO 283 288 TO 291 296 TO 301 304 307 308 313 TO 320 329 TO 344 -
357 TO 363 373 390 TO 406 423 TO 438 457 470 472 474 476 478 480 482 484 -
486 488 490 499 505 2117 2123 2132 2144 2158 2171 2178 2185 2187 2193 2202 -
2219 2228 2237 2246 2249 2254 2257 2260 2263 2276 2279 2281 2283 2286 2302 -
2309 2310 2319 2321 2323 2341 2343 2345 2348 2350 2352 2358 2361 2370 2375 -
2380 2386 2389 2400 2406 2412 2418 2424 2430 2442 2449 2456 2463 2470 2478 -
2490 2497 2504 2511 2518 2528 2536 2538 2548 2554 2563 2580 2582 2584 2587 -
2589 2591 2595 2599 2605 2608 2617 2622 2627 2633 2650 2655 2679 2685 2689 -
2695 2704 2709 2713 2717 2723 2732 2737 2742 2747 2749 2753 2758 2767 2772 -
2777 2782 2787 2790 2796 2798 2799 2802 2803 2824 2825 2835 2846 2850 2853 -
2866 2873 2880 2887 2894 2897 2899 2901 2903 2932 2933 6674

PARAMETER

CODE LRFD

BEAM 1 MEMB 91 6670 6674

FYLD 4200 MEMB 91 6670 6674

CHECK CODE MEMB 91 6670 6674

PARAMETER

CODE LRFD

FYLD 2800 MEMB 6675 6676 6679 TO 6681 6684 TO 6686 6688 TO 6690

BEAM 1 MEMB 6675 6676 6679 TO 6681 6684 TO 6686 6688 TO 6690

CHECK CODE MEMB 6675 6676 6679 TO 6681 6684 TO 6686 6688 TO 6690

PRINT MEMBER FORCES LIST 6 TO 24 31 TO 33 35 37 39 54 TO 70 93 TO 90 92 93 -
174 TO 178 180 182 184 186 188 190 192 194 196 200 201 204 205 210 TO 213 -
218 TO 221 226 TO 245 262 264 266 267 270 271 274 276 277 280 TO 283 288 -
289 TO 291 296 TO 301 304 307 308 313 TO 320 329 TO 344 357 TO 363 -
390 TO 393 396 TO 405 423 TO 426 429 TO 438 457 470 472 474 476 478 490 492 -
484 486 488 490 499 505 2117 2123 2132 2144 2158 2171 2178 2185 2187 2193 -
2202 2219 2228 2237 2246 2249 2254 2257 2260 2263 2276 2279 2281 2283 2286 -
2302 2309 2310 2319 2321 2323 2341 2343 2345 2348 2350 2352 2358 2361 2370 -
2375 2380 2386 2389 2400 2406 2412 2418 2424 2430 2442 2449 2456 2463 2470 -
2478 2490 2497 2504 2511 2518 2528 2536 2538 2548 2554 2563 2580 2582 2584 -
2587 2589 2591 2595 2599 2605 2608 2617 2622 2627 2633 2650 2655 2679 2685 -
2689 2695 2704 2709 2713 2717 2723 2732 2737 2742 2747 2749 2753 2758 2767 -
2772 2777 2782 2787 2790 2796 2798 2799 2802 2803 2824 2825 2835 2846 2850 -
2853 2866 2873 2880 2887 2894 2897 2899 2901 2903 2932 2933

PRINT MEMBER FORCES LIST 94 TO 104 146 148 150 152 154 156 158 160 162 164 -

166 168 394 395 427 428

PRINT MEMBER FORCES LIST 6675 6676

PRINT MEMBER FORCES LIST 6679 TO 6681 6684 TO 6686 6688 TO 6690

PRINT MEMBER FORCES LIST 374 TO 377 380 TO 389 2388 2399 2405 2411 2417 2423 -

2476 2722 2727 2731 2736 2741 2746 2783

PRINT MEMBER FORCES LIST 105 TO 124 145 147 149 151 153 155 157 159 161 163 -

165 167 378 379 411 412 6602 TO 6640 6642 TO 6669

FINISH





PERENCANAAN ATAP WF PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG

Job No

Sheet No

1

Rev

Software licensed to *ITB-PERACS*

Job Title

Part

Ref

By

Date 22-Nov-13

Chd

Client

File Perencanaan Atap Baja V

Date/Time 19-Feb-2014 13:16

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:			
Date:	22-Nov-13		

Structure Type SPACE FRAME

Number of Nodes	2822	Highest Node	3286
Number of Elements	2231	Highest Beam	6690
Number of Plates	2419	Highest Plate	4987

Number of Basic Load Cases	7
Number of Combination Load Cases	14

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure
-----	---------------------

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	BEBAN MATI
Primary	2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA
Primary	3	BEBAN AIR HUJAN
Primary	4	BEBAN ANGIN U-S
Primary	5	BEBAN ANGIN S-U
Primary	6	BEBAN ANGIN T-B
Primary	7	BEBAN ANGIN B-T
Combination	8	KOMBINASI 1 (DEAD LOAD)
Combination	9	KOMBINASI 2 (DEAD LOAD + LIVE LOAD)
Combination	10	KOMBINASI 3 (DEAD LOAD + LIVE LOAD)
Combination	11	KOMBINASI 4 (DEAD LOAD + LIVE LOAD)
Combination	12	KOMBINASI 5 (DEAD LOAD + LIVE LOAD)
Combination	13	KOMBINASI 6 (DEAD LOAD + LIVE LOAD)
Combination	14	KOMBINASI 7 (DEAD LOAD + WING LOAD)
Combination	15	KOMBINASI 8 (DEAD LOAD + WING LOAD)
Combination	16	KOMBINASI 9 (DEAD LOAD + WING LOAD)
Combination	17	KOMBINASI 10 (DEAD LOAD + WING LOAD)
Combination	18	KOMBINASI 11 (DEAD LOAD + WING LOAD)
Combination	19	KOMBINASI 12 (DEAD LOAD + WING LOAD)
Combination	20	KOMBINASI 13 (DEAD LOAD + WING LOAD)
Combination	21	KOMBINASI 14 (DEAD LOAD + WING LOAD)



PERENCANAAN ATAP WF PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG

Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 2	Rev
Part		
Ref		
By	Date 22-Nov-13	Chd
File	Perencanaan Atap Baja V	Date/Time 19-Feb-2014 13:16

Title

Ident

Section Properties

Prop	Section	Area (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	J (cm ⁴)	Material
9	Rect 0.50x0.25	1.25E 3	65.1E 3	260E 3	179E 3	CONCRETE
10	Rect 0.30x0.40	1.2E 3	160E 3	90E 3	194E 3	CONCRETE
11	Rect 0.60x0.30	1.8E 3	135E 3	540E 3	371E 3	CONCRETE
12	Rect 0.60x0.30	1.8E 3	135E 3	540E 3	371E 3	CONCRETE
13	150CS50X3.15	0.000	0.000	0.000	0.000	-
14	150CS50X3.15	0.000	0.000	0.000	0.000	-
15	Rect 0.40x0.06	240.000	720.000	32E 3	2.61E 3	CONCRETE
16	Rect 0.30x0.20	600.000	20E 3	45E 3	47E 3	CONCRETE
17	Rect 0.30x0.20	600.000	20E 3	45E 3	47E 3	CONCRETE
18	H200X100X5.5	26.670	134.000	1.81E 3	4.478	-
19	H200X100X5.5	26.670	134.000	1.81E 3	4.478	-
20	H200X100X5.5	26.670	134.000	1.81E 3	4.478	-
21	H300X150X6.5	46.780	508.000	7.21E 3	9.954	-
22	Cir 0.02	3.142	0.785	0.785	1.571	STEEL
23	Cir 0.02	2.011	0.322	0.322	0.643	STEEL

Plate Thickness

Prop	Node A (cm)	Node B (cm)	Node C (cm)	Node D (cm)	Material
1	3.000	3.000	3.000	3.000	-
2	3.000	3.000	3.000	3.000	-
3	3.000	3.000	3.000	3.000	-
4	3.000	3.000	3.000	3.000	-
5	3.000	3.000	3.000	3.000	CONCRETE
6	3.000	3.000	3.000	3.000	-
7	12.000	12.000	12.000	12.000	CONCRETE
8	10.000	10.000	10.000	10.000	CONCRETE

Materials

Mat	Name	E (kN/mm ²)	v	Density (kg/m ³)	α (1/°K)
1	STEEL	205.000	0.300	7.83E 3	12E -6
2	ALUMINUM	68.948	0.330	2.71E 3	23E -6
3	CONCRETE	21.718	0.170	2.4E 3	10E -6



PERENCANAAN ATAP WF PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG

Software licensed to "TTB-PERACS"

Job No

Sheet No

3

Rev

Part

Ref

By Date: 22-NOV-13 Chd

File: Perencanaan Atap Baja V Date/Time: 19-Feb-2014 13:16

Job Title

Client

Releases

Beam ends not shown in this table are fixed in all directions.

Beam	Node	x	y	z	rx	ry	rz
1	2	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2	3	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
3	5	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
4	6	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
5	5	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
25	33	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
26	34	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
27	35	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
28	36	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
29	32	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
30	37	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
94	55	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
95	56	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
96	57	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
97	58	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
98	59	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
99	60	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
100	61	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
101	62	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
102	63	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
103	64	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
104	65	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
146	95	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
148	96	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
150	97	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
152	98	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
154	99	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
156	100	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
158	101	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
160	102	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
162	103	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
164	104	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
166	105	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
168	106	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
203	123	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
206	125	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
214	125	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
215	126	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
216	127	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
217	128	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
222	129	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
223	130	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
224	131	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
225	132	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
250	129	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
263	154	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
265	154	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
268	155	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
272	158	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin



**PERENCANAAN ATAP WF
PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG**

Software licensed to "ITB-HERACS".

Job No

Sheet No

4

Rev

Part

Ref

By

Date: 22-Nov-13

Ord

File: Perencanaan Atap Baja V Date/Time: 19-Feb-2014 13:16

Releases Cont..

Beam	Node	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
273	158	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
275	159	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
278	155	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
309	166	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
310	167	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
311	168	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
312	169	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
325	183	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
326	184	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
327	185	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
328	186	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
349	197	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
364	159	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
365	167	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
370	185	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
394	215	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
395	216	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
407	4	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
427	232	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
428	233	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
469	6	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
471	37	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
479	130	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
481	131	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
483	132	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2116	126	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2119	127	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2127	128	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2275	178	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2280	177	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2282	121	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2285	122	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2317	124	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2320	1	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2326	33	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2340	2	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2342	34	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2525	195	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2527	196	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2560	198	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2570	1	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2579	3	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2581	35	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2590	183	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2592	184	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2594	186	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2675	169	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2676	168	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2678	166	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2788	36	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin



PERENCANAAN ATAP WF PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG

Job No	Sheet No 5	Rev
Part		
Ref		
By	Date 22-Nov-13	Chd
Client	File Perencanaan Atap Baja V	Date/Time 19-Feb-2014 13:16

Software licensed to *ITB-PERACS*

Job Title

Client

Releases Cont...

Beam	Node	x	y	z	rx	ry	rz
2791	172	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2797	171	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2800	173	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2801	170	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2821	32	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2859	4	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2904	135	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2907	134	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2913	133	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin
2925	136	Fixed	Fixed	Fixed	Pin	Pin	Pin

Basic Load Cases

Number	Name
1	BEBAN MATI
2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA
3	BEBAN AIR HUJAN
4	BEBAN ANGIN U-S
5	BEBAN ANGIN S-U
6	BEBAN ANGIN T-B
7	BEBAN ANGIN B-T

Combination Load Cases

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
8	KOMBINASI 1 (DEAD LOAD)	1	BEBAN MATI	1.40
9	KOMBINASI 2 (DEAD LOAD + LIVE LOAL	1	BEBAN MATI	1.20
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	1.60
		3	BEBAN AIR HUJAN	0.50
10	KOMBINASI 3 (DEAD LOAD + LIVE LOAL	1	BEBAN MATI	1.20
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	1.60
		4	BEBAN ANGIN U-S	0.80
11	KOMBINASI 4 (DEAD LOAD + LIVE LOAL	1	BEBAN MATI	1.20
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	1.60
		4	BEBAN ANGIN U-S	0.80
12	KOMBINASI 5 (DEAD LOAD + LIVE LOAL	1	BEBAN MATI	1.20
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	1.60
		4	BEBAN ANGIN U-S	0.80
13	KOMBINASI 6 (DEAD LOAD + LIVE LOAL	1	BEBAN MATI	1.20
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	1.60
		4	BEBAN ANGIN U-S	0.80
14	KOMBINASI 7 (DEAD LOAD + WING LOA	1	BEBAN MATI	1.20
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	0.50
		3	BEBAN AIR HUJAN	0.50
15	KOMBINASI 8 (DEAD LOAD + WING LOA	1	BEBAN MATI	1.20
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30



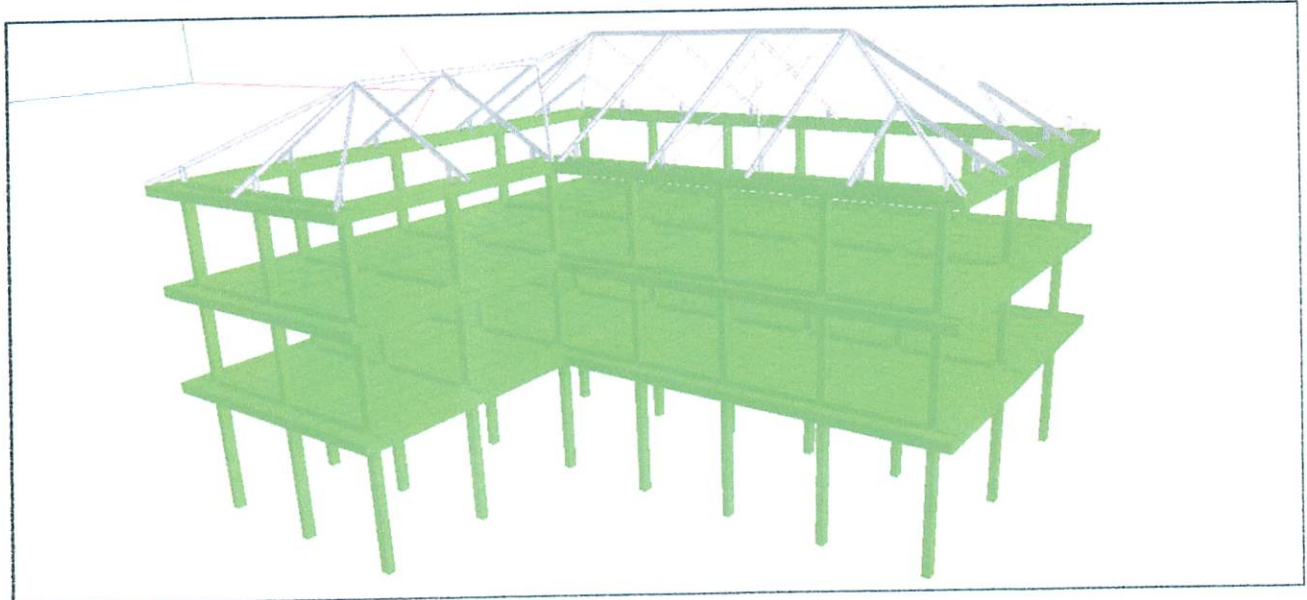
PERENCANAAN ATAP WF PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG

Software licensed to "ITB-PERACS"

Job No	Sheet No 6	Rev
Part		
Ref		
By	Date 22-Nov-13	Chd
Client	File Perencanaan Atap Baja V	Date/Time 19-Feb-2014 13:16

Combination Load Cases Cont...

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	0.50
		3	BEBAN AIR HUJAN	0.50
16	KOMBINASI 9 (DEAD LOAD + WING LOA	1	BEBAN MATI	1.20
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	0.50
		3	BEBAN AIR HUJAN	0.50
17	KOMBINASI 10 (DEAD LOAD + WING LO	1	BEBAN MATI	1.20
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30
		2	BEBAN HIDUP ORANG KERJA	0.50
		3	BEBAN AIR HUJAN	0.50
18	KOMBINASI 11 (DEAD LOAD + WING LO	1	BEBAN MATI	0.90
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30
19	KOMBINASI 12 (DEAD LOAD + WING LO	1	BEBAN MATI	0.90
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30
20	KOMBINASI 13 (DEAD LOAD + WING LO	1	BEBAN MATI	0.90
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30
21	KOMBINASI 14 (DEAD LOAD + WING LO	1	BEBAN MATI	0.90
		4	BEBAN ANGIN U-S	1.30



RENDER 3D



PERENCANAAN ATAP WF PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG

Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No

Sheet No

7

Rev

Part

Ref

By

Date 22-Nov-13

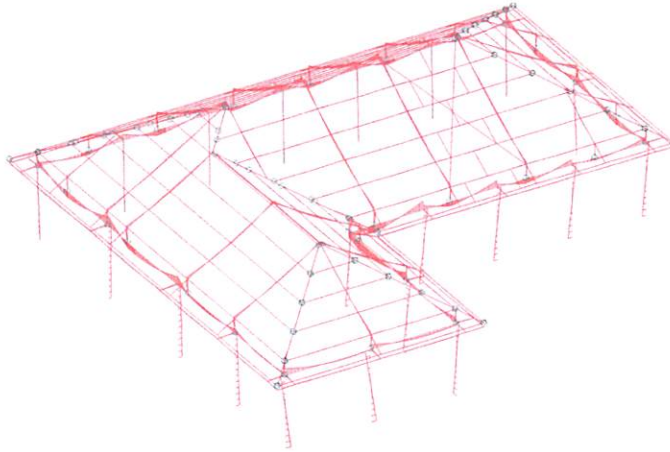
Chd

Job Title

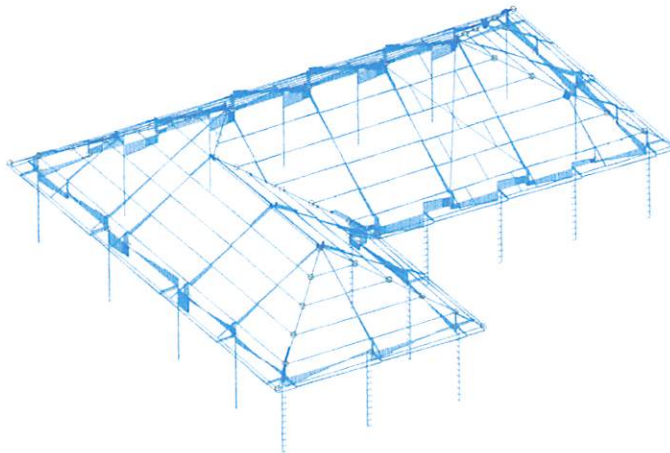
Client

File Perencanaan Atap Baja V

Date/Time 19-Feb-2014 13:16



MOMEN M_z PADA STRUKTUR



GAYA LINTANG PADA STRUKTUR



PERENCANAAN ATAP WF PADA APARTEMEN RIVERSIDE MALANG

Software licensed to *ITB-PERACS*

Job No

Sheet No

8

Rev

Part

Ref

By

Date 22-Nov-13

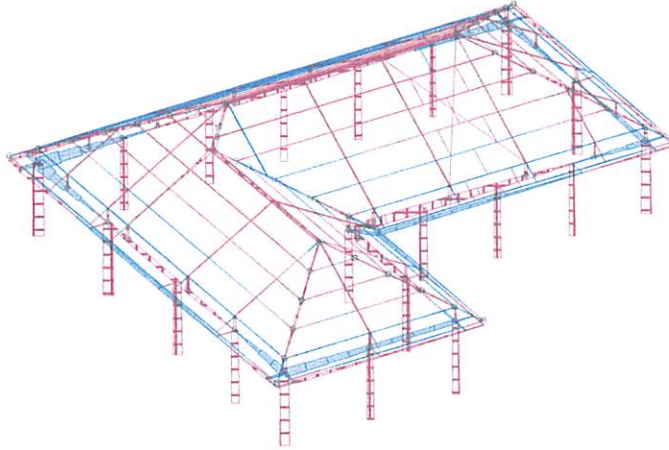
Chd

Job Title

Client

File Perencanaan Atap Baja V

Date/Time 19-Feb-2014 13:16



GAYA NORMAL PADA STRUKTUR



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG STRUKTUR BAJA

Nama : VALDANO THEODOSIO

NIM : 07.21.027

Hari / tanggal : Sabtu / 13-09-2013

Perbaikan materi Proposal Skripsi meliputi :

- gambar balok dan
perumusan masalah diperjelas
- teori di buat untuk perhitungan
semen yg diperlukan saja

Perbaikan Proposal Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak
pelaksanaan Seminar Proposal Skripsi dilaksanakan

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :
 Malang, 24-09 2013
 Dosen Pembahas

(_____)

Malang, 13-09- 2013
 Dosen Pembahas

(_____)



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG STRUKTUR.

Nama : Valdano Theodosio

NIM : 0721027.

Hari / tanggal : Sabtu, 13-4-2013.

Perbaikan materi Proposal Skripsi meliputi :

- hal 10. → gbr semaihan dgn gbr hubungan rafta dan kolom.

- hal 30 → diagram alir betulhan

- Lengkap daftar pustaka.

- Latar belakang perbaiki yg isinya ^{selmk} mengapa judul ini dipilih

- Teorinya lengkap semai dgn yg dibahas (digunakan).

Perbaikan Proposal Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar Proposal Skripsi dilaksanakan

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, Rabu, 24/4-2013

Dosen Pembahas

(A. Agus Santosa.)

Malang, Sabtu, 13/4-13 2013

Dosen Pembahas

(A. Agus Santosa.)



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG Struktur

Nama : Valdano . T . G De . oliveira .

NIM : 07.21.027.

Hari / tanggal : Sabtu . 13 - 04 - 2013

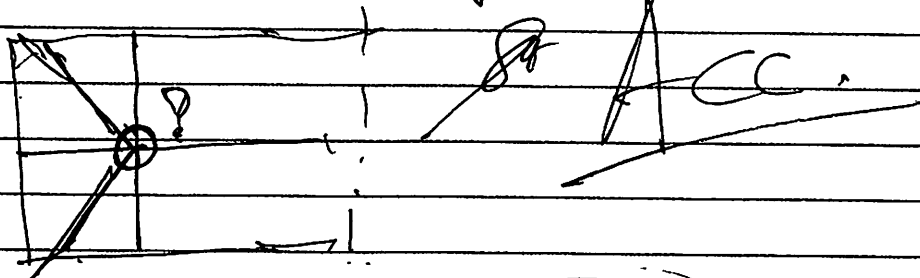
Perbaiki materi Proposal Skripsi meliputi :

Bab I di perbaiki

Bab II di perbaiki sesuai judul skripsi

1. perhitungan Atap hamp 3 Dimensi :
 perhitungan perencanaan Gores
 lengkap sampai detail 2 nya
 & Balok Ring, (Balok baja,
 Balok atap, pondasi, katan angin,
 Sambungan 2 lengkap. dll)

Contoh 2 di perjelas & lengkap



* Tambahkan perencanaan Balok baja & pembebanan balok Ring beton (Balok persegi).

Perbaikan Proposal Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar Proposal Skripsi dilaksanakan

Proposal telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 03 - 05 - 2013
 Dosen Pembahas

(Yosinson M)

Malang, 13 - 04 - 2013
 Dosen Pembahas


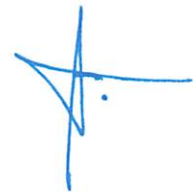

(Yosinson M)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Valdano Theodosio
NIM : 07.21.027
Jurusan : Teknik sipil S-1
Dosen Pembimbing : Ir. A. Agus Santosa, MT

TGL	KETERANGAN	TANDA TANGAN
	<p>1. 10 - Peh. sumber OK. - Lanjutkan gbr - Kesimpulan & saran tambahkan & betulkan.</p>	
	<p>2. Gambar trektory tal garding leptepi</p>	
	<p>3. Aca bin semirar hoil</p>	


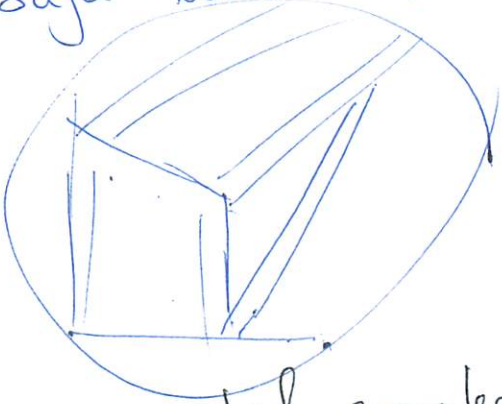



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG

LEMBAR ASISTENSI

Nama : Valdano Theodosio
NIM : 07.21.027
Jurusan : Teknik sipil S-1
Dosen Pembimbing : Ir. Ester Prikasari, MT

TGL	KETERANGAN	TANDA TANGAN
1	lengkapi teori, betulkan apa li catatannya	
2	Pembebanan betulkan seperti pada catatannya	
3	$\frac{3D}{2D} \rightarrow$ statikanya harus konsisten	
4	Harus di cek stabilitas di perampang untuk tumpuan \rightarrow Reaksi adalah <u>gaya titik</u>	
	untuk gording \rightarrow 3D. jalam di revisa \rightarrow sendi sendi raja. trikotang \rightarrow untuk membuat My \rightarrow boleh 2D.	

TANGGAL	KETERANGAN	TANDA TANGAN
8/2.	<p> kolom pendek \rightarrow tidak perlu lb \rightarrow tidak tekan = foin k </p>  <p> Normal \rightarrow Aksial </p> <p> Momen \rightarrow ukuran sama balok \rightarrow kalau yg yg my saja balok besar </p>  <p> geser \rightarrow tal sengkang min </p> <p> Betulkan balok sambot </p>	
12/2.	acc lpt legamber	
14/2	acc aman hasil	



FORM REVISI / PERBAIKAN
BIDANG _____

Nama : _____

NIM : _____

Hari / tanggal : _____ / _____

Perbaikan materi Skripsi meliputi :

- Dan lain-lain, dan lain-lain,

As

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikutkan Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, _____ 2014

Dosen Penguji

23/02/14

(_____)

Malang, 22.02.2014

Dosen Penguji

(_____)



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG STRUKTUR BAJA

Nama : VALDANO TAEODOSIO

NIM : 0721027

Hari / tanggal : Jum'at, 21-02-2014

Perbaiki materi Seminar Hasil Tugas Akhir meliputi :

Tugas Akhir → Skripsi ✓

Teori sambungan pada tipe simpul 2.14.1 ✓

→ tipe kelom → 2.14.2 ✓

gbr. 3.2 perhitungan luas² ✓

hal 71 → rumus fb dicek. (tanpa satuan) ✓

hal 98 → fp → felen sama

fp → tarik = 0

Satuan di output sama dgn (sesuai input).
 perhitungan di konversi. ✓

Perbaikan Seminar Hasil Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Seminar. Bila melebihi 14 hari, maka tidak dapat diikuti Ujian Skripsi.

Pengumpulan berkas untuk ujian skripsi dengan menyertakan lembar pengesahan dari dosen pembahas dan kaprodi

Skripsi telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 24-04- 2014

Dosen Pembahas

()

Malang, 21-02- 2014

Dosen Pembahas

()



FORM REVISI / PERBAIKAN

BIDANG STRUKTUR BAJA

Nama : VALDANO THEODOSIO
NIM : 07.21.027
Hari / tanggal : Sabtu, 22-02-2014

Perbaikan materi Skripsi meliputi :
- sama seperti ^{rujukan} seminar hasil

⊕ luri omom ASD & LRFD. ✓

Perbaikan Skripsi harus diselesaikan selambatnya 14 hari terhitung sejak pelaksanaan Ujian dilaksanakan. Bila melebihi masa 14 hari, maka tidak dapat diikuti Yudisium.

Tugas Akhir telah diperbaiki dan disetujui :

Malang, 24-04- 2014
Dosen Penguji


Malang, 22-02- 2014
Dosen Penguji
