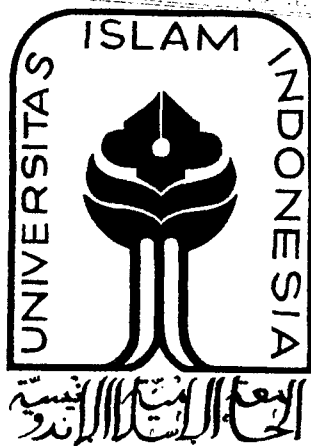
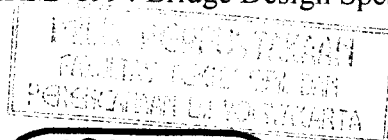


TUGAS AKHIR

PERPUSTAKAAN FTSP UH	
HADIAN/BELI	
TGL. TERIMA :	31 - 05 - 2003
NO. JUDUL :	500940
NO. INV. :	512 0000940 001
NO. INDIK. :	

PERENCANAAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA TIPE *ARCH BRIDGE* DENGAN METODE AASHTO-LRFD 1994

Design of steel truss arch bridge
with AASHTO-LRFD 1994 Bridge Design Specification



Disusun Oleh :

Retno No. Mhs. 95 310 089

Yuli Wasiati No. Mhs. 95 310 288

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2002



TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR JEMBATAN
RANGKA BAJA TIPE *ARCH BRIDGE* DENGAN
METODE AASHTO-LRFD 1994**

Disusun oleh :

Nama : Retno

No. Mhs : 95 310 089

Nama : Yuli Wasiati

No. Mhs : 95 310 288

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir, H . M . Samsudin, MT

Dosen pembimbing I

Ir, Fathurrohman N, MT

Dosen pembimbing II


Tanggal : 12/5-'03


Tanggal : 10/10/2003

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahim

Maha suci Allah, segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam. Berkat irodah, rahmat dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penulisan tentang *Perencanaan Jembatan Rangka Baja Tipe Arch Bridge Dengan Metode AASHTO-LRFD 1994*.

Yang merupakan salah satu syarat kelengkapan untuk menyelesaikan program S1 Jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Penulisan ini menyajikan teori perilaku baja serta perencanaan struktural rangka baja dengan metode perencanaan kuat batas yang diterapkan pada AASHTO-LRFD 1994. Dengan penulisan ini diharapkan pembaca dapat lebih memahami ruang lingkup rangka baja khususnya untuk perencanaan komponen struktural rangka jembatan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dorongan serta pengarahan-pengarahan untuk membimbing penulis dalam penulisan tugas akhir sebagai berikut :

1. Bapak Ir. H. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. M. Samsudin, MT, selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Ir. Fatkhurrohman, MT, selaku Dosen Pembimbing II.
4. Kedua Orang Tua dan Saudara-saudara Kami tercinta yang dengan kasih sayangnya telah membekali penulis dengan doa dan semangat.
5. Sahabat dan rekan-rekan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
6. Semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu tugas akhir ini hingga selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun susunan bahasanya yang membuat tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik yang membangun dan saran yang dapat memberikan manfaat dan dorongan bagi peningkatan kemampuan penulis.

Akhir kata, semoga tulisan yang sederhana ini sungguh-sungguh berguna bagi pembaca.

Alhamdulillahirrabbi'l'amin

Yogyakarta, Januari 2003

Penulis

MOTTO

“ Tiap kenikmatan ada kunci pembuka dan selot penutupnya, kunci pembuka adalah usaha dan sabar, sedangkan selot penutupnya adalah kemalasan ”

Dan orang-orang yang mendalami ilmunya berkata : “ Kami beriman kepada ayat-ayat yang mutasyabihat, semuanya itu dari sisi Tuhan kami ” dan tidak dapat mengambil pelajaran (daripadanya) melainkan orang-orang yang berakal.

(QS. Ali Imron : 7)

“Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (QS. Mujadillah : 11)

“Katakanlah, “Apakah sama orang yang mengetahui dengan orang yang tidak mengetahui ?” Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran”

(QS. Az – Zumar : 9)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
MOTTO	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR ISTILAH	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAKSI	xxii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan	2
1.3. Batasan Masalah	2

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
	2.1. Tinjauan Umum	4
	2.2. Struktur Jembatan Rangka Baja	4
	2.3. Pendekatan Perencanaan	6
	2.4. Perencanaan Tegangan Ijin	7
	2.5. Penyambung Struktural	7
	2.6. Blok Geser	8
	2.7. Beban-beban menurut AASHTO 1994	8
	2.8. Metode LRFD (<i>Load and Resistance Factor Design</i>)	8
BAB III	LANDASAN TEORI	
	3.1. Komponen Struktural Jembatan Rangka Baja	10
	3.2. Pembebanan menurut AASHTO-LRFD	
	Bridge Spesification	12
	3.3. Analisis Jembatan Rangka menurut LRFD	
	AASHTO 1994	13
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	
	4.1. Waktu Penulisan	23
	4.2. Data Struktur	23
	4.3. Variabel Penulisan	23
	4.4. Perencanaan Waktu Penyusunan	23
	4.5. Tahap Analisa	24

4.6. Tahap Penulisan	24
BAB V ANALISIS	
5.1. Perencanaan Awal Pembebanan	25
5.2. Pembebanan menurut AASHTO-LRFD	
<i>Bridge Specification</i>	25
5.2.1. Perhitungan Beban Hidup	25
5.2.2. Perhitungan Beban Mati	28
5.3. Pembebanan menurut PPPJIR 1987	31
5.3.1. Perhitungan Beban Hidup	31
5.3.2. Perhitungan Gaya Batang Akibat Beban Hidup	32
5.3.3. Perhitungan Beban Mati	34
5.3.4. Perhitungan Gaya Batang Akibat Beban Mati	36
5.4. Perhitungan Beban Angin	37
5.5. Perhitungan Gaya Rem	59
5.6. Perhitungan Kombinasi Beban Berdasarkan Metode	
AASHTO-LRFD 1994	59
5.7. Perencanaan Batang Tekan	60
5.8. Perencanaan Batang Tarik	63
5.9. Perhitungan Sambungan Baut.....	66
5.10. Perhitungan Portal Ujung Jembatan Rangka Baja	70
5.11. Perhitungan Kapasitas Profil pada Portal	70

5.11.1. Kapasitas Aksial	71
5.11.2. Kapasitas Momen	72
5.12. Perhitungan Defleksi dengan metode <i>Virtual Work</i>	75
5.13. Perhitungan Berat Rangka Jembatan	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	79
6.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	xxiii
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1. Gambar persamaan parabola jembatan rangka baja *Arch Bridge*
- Gambar 3.1. Bagian-bagian struktural jembatan rangka baja *Arch Bridge*
- Gambar 3.2. Beban rencana AASHTO untuk truk
- Gambar 3.3. Beban rencana AASHTO untuk tandem
- Gambar 3.4. Beban rencana AASHTO untuk beban jalur
- Gambar 3.5. Kurva untuk desain kolom
- Gambar 3.6. Pola lobang penampang pada elemen tarik
- Gambar 3.7. *Block shear* pelelehan geser dan patah tarik
- Gambar 3.8. *Block shear* pelelehan tarik dan patah geser
- Gambar 5.1. Gambar distribusi beban mati pada rangka
- Gambar 5.2. Penempatan beban kendaraan pada gelagar
- Gambar 5.3. Distribusi beban hidup arah melintang PPPJJR 1987
- Gambar 5.4. Gambar struktur rangka tampang melintang jembatan
- Gambar 5.5. Gambar distribusi beban rangka dengan metode PPPJJR 1987
- Gambar 5.6. Gaya angin rangka pada kondisi *unloaded* dan *loaded*
- Gambar 5.6. Gambar Gaya Angin yang Bekerja pada Rangka Jembatan
- Gambar 5.7. Gaya angin yang bekerja pada rangka atas pengaku angin

DAFTAR ISTILAH

- Fatigue load* : Beban grafitasi berupa beban lelah struktur.
- Arch Bridge* : Tipe rangka melengkung pada rangka jembatan.
- Garis Pengaruh : garis yang menunjukkan besarnya ordinat, yang jika dikalikan dengan muatan yang pada perjalanannya berada tepat diatas ordinat tersebut mendapatkan besarnya besaran itu untuk suatu titik tertentu (potongan tetap, muatan bergerak).
- Windward* : beban angin atas pada rangka pengaku angin.
- Leeward* : beban angin bawah pada rangka pengaku angin.
- Strength V* : Keadaan batas kekuatan dengan kombinasi beban utama (tetap) yang berhubungan erat dengan lalu lintas normal yang digunakan pada perencanaan jembatan dengan kecepatan angin 90 km/jam.
- Service I* : Keadaan batas layan pada kombinasi beban yang berhubungan dengan operasional normal digunakan pada jembatan dengan kecepatan angin 90 km/jam.
- Service II* : Keadaan batas layan pada kombinasi beban yang digunakan hanya untuk elemen struktur baja, dan untuk mengotrol luasan dan slip dari slip kritis yang berhubungan tepat dengan beban hidup lalu-lintas.

Extreme Event I : keadaan batas ekstrim pada kombinasi beban yang berhubungan dengan gempa bumi, keadaan batas ini melibatkan beban air (WA) dan gesekan (FR).

Loaded : suatu keadaan terbebani.

Unloaded : suatu keadaan tak terbebani.

Top cord : rangka pengaku angin bagian atas.

Bottom cord : rangka pengaku angin bagian bawah.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Rasio maksimum kelangsingan
Tabel 3.2.	Tabel perhitungan rangka batang
Tabel 5.1.	Gaya batang maksimal karena pengaruh beban bergerak dan beban merata berdasarkan AASHTO
Tabel 5.2.	Gaya batang rangka jembatan berdasarkan AASHTO akibat beban mati
Tabel 5.3.	Gaya batang maksimal rangka hasil perhitungan beban hidup PPPJJR 1987
Tabel 5.4.	Gaya batang rangka jembatan berdasarkan PPPJJR 1987 akibat beban mati
Tabel 5.5.	Tabel nilai V_o dan Z_o untuk variasi kondisi muka hulu
Tabel 5.6.	Tabel Perencanaan desain kecepatan angin
Tabel 5.7.	Tabel perencanaan tekanan pada pembebanan akibat angin
Tabel 5.8.	Tabel perhitungan beban angin kondisi <i>unloaded</i>
Tabel 5.9.	Tabel perhitungan beban angin total (<i>unloaded</i>)
Tabel 5.10.	Tabel perhitungan beban angin pada kondisi <i>loaded</i>
Tabel 5.11.	Tabel tekanan dasar P_B untuk nilai $V_B = 160$ km/h

Tabel 5.12.	Tabel beban aksial <i>top cord I (unloaded)</i>
Tabel 5.13.	Tabel beban aksial <i>bottom cord (unloaded)</i>
Tabel 5.14.	Tabel beban aksial <i>top cord I (loaded)</i>
Tabel 5.15.	Tabel beban aksial <i>bottom cord (loaded)</i>
Tabel 5.16.	Tabel beban aksial <i>top cord II (unloaded)</i>
Tabel 5.17.	Tabel beban aksial <i>top cord II (loaded)</i>
Tabel 5.18.	Tabel nilai η untuk masing-masing kondisi batas
Tabel 5.19.	Tabel kombinasi beban rangka utama berdasarkan metode AASHTO-LRFD 1994
Tabel 5.20.	Tabel perbandingan pembebanan AASHTO dengan PPPJIR 1987 pada beban mati
Tabel 5.21.	Tabel keterangan profil gabungan
Tabel 5.22.	Tabel analisis kuat tekan rencana
Tabel 5.23.	Tabel analisis kuat tekan rencana pada elemen pengaku angin
Tabel 5.24.	Tabel perencanaan profil rangka utama jembatan (batang 1 – 16)
Tabel 5.25.	Tabel perencanaan profil rangka utama jembatan (batang 35 – 59)
Tabel 5.26.	Tabel perencanaan profil rangka utama jembatan (batang 62, 63, 77, 78, 81 – 92)
Tabel 5.27.	Tabel perencanaan profil rangka pengaku angin (<i>top cord</i> dan <i>bottom cord</i>)
Tabel 5.28.	Tabel analisis kuat tarik rencana

Tabel 5.29.	Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka utama
Tabel 5.30.	Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka bawah pengaku angin (<i>bottom cord</i>)
Tabel 5.31.	Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka atas pengaku angin (<i>top cord I</i>)
Tabel 5.32.	Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka atas pengaku atas pengaku angin (<i>top cord II</i>)
Tabel 5.33.	Tabel kekuatan geser dan tumpu desain dengan variasi diameter baut
Tabel 5.34.	Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka utama
Tabel 5.35.	Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku angin (<i>top cord I</i>)
Tabel 5.36.	Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku angin (<i>bottom cord</i>)
Tabel 5.37.	Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku angin (<i>top cord II</i>)
Tabel 5.38.	Tabel jarak baut pada rangka utama
Tabel 5.39.	Tabel jarak baut pada rangka pengaku angin (<i>top cord I</i>)
Tabel 5.39.	Tabel jarak baut pada rangka pengaku angin (<i>bottom cord</i>)
Tabel 5.39.	Tabel jarak baut pada rangka pengaku angin (<i>top cord II</i>)
Tabel 5 40.	Tabel desain profil terhadap kapasitas tarik dan blok geser pada

	rangka utama
Tabel 5.41.	Tabel desain profil terhadap kapasitas tarik dan blok geser pada rangka pengaku angin
Tabel 5.42.	Tabel hasil perhitungan portal ujung jembatan rangka baja
Tabel 5.43.	Tabel perhitungan kapasitas profil pada portal
Tabel 5.44.	Tabel perhitungan balok-kolom profil pada portal
Tabel 5.45.	Tabel hasil perhitungan defleksi pada rangka dengan metode <i>virtual work</i> akibat beban hidup
Tabel 5.46.	Tabel hasil perhitungan defleksi pada rangka dengan metode <i>virtual work</i> akibat beban mati
Tabel 5.47.	Tabel Perhitungan Beban Rangka

DAFTAR NOTASI

A_g	= luas brutto elemen
A_e	= luas penampang efektif
A_n	= luas netto elemen
i_x	= jari-jari girasi arah sumbu X
i_y	= jari-jari girasi arah sumbu Y
E	= modulus elastisitas baja
F_y	= tegangan leleh baja
f_u	= tegangan tarik putus baja
DC	= beban mati bagian struktur
P_1	= distribusi Beban mati yang bekerja pada joint ujung bentang
P_2	= distribusi Beban mati yang bekerja pada joint rangka
L	= Panjang bentang jembatan
K	= koefisien tekuk
M_n	= momen nominal
R_n	= kekuatan tumpu nominal
V_{10}	= kecepatan angin pada ketinggian 10 m
PD	= tekanan angin pada ketinggian z m
P_{1c}	= beban angin kondisi c pada unloaded
$P_{1'c}$	= beban angin kondisi c pada loaded
λ	= rasio kelangsingan
ϕ	= factor resistensi
M_p	= momen plastis
δ	= defleksi
V_d	= kekuatan geser desain

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

1. Flowchart tahapan penulisan tugas akhir
2. Tabel 1.1. Tabel persamaan parabola rangka jembatan dan gambar pers. Parabola rangka
3. Tabel 3.2. Tabel perhitungan sudut rangka jembatan
4. Perhitungan gaya batang menggunakan metode garis pengaruh terhadap beban rencana AASHTO-LRFD 1994 dan perhitungan gaya batang dengan beban rencana PPPJJR 1987

LAMPIRAN 2

1. Tabel 5.6. Tabel Perencanaan desain kecepatan angin
2. Tabel 5.7. Tabel perencanaan tekanan pada pembebanan akibat angin
3. Tabel 5.8. Tabel perhitungan beban angin kondisi *unloaded*
4. Tabel 5.9. Tabel perhitungan beban angin total (*unloaded*)
5. Tabel 5.10. Tabel perhitungan beban angin pada kondisi *loaded*
6. Gambar rangka pengaku angin (*top cord* dan *bottom cord*)

LAMPIRAN 3

1. Tabel 5.19. Tabel kombinasi beban rangka utama berdasarkan metode AASHTO-LRFD 1994
2. Tabel 5.20. Tabel perbandingan pembebanan AASHTO dengan PPPJJR 1987 pada beban mati.
3. Tabel 5.21. Tabel keterangan profil gabungan
4. Tabel 5.24. Tabel perencanaan profil rangka utama jembatan (batang 1 – 16)
5. Tabel 5.25. Tabel perencanaan profil rangka utama jembatan (batang 35 – 59)
6. Tabel 5.26. Tabel perencanaan profil rangka utama jembatan (batang 62, 63, 77, 78, 81 – 92)
7. Tabel 5.27. Tabel perencanaan profil rangka pengaku angin (*top cord* dan *bottom cord*)
8. Tabel 5.29. Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka utama
9. Tabel 5.30. Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka bawah pengaku angin (*bottom cord*)
10. Tabel 5.31. Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka atas pengaku angin (*top cord I*)
11. Tabel 5.32. Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka atas pengaku atas pengaku angin (*top cord II*)
12. Tabel 5.34. Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka utama
13. Tabel 5.35. Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku

- angin (*top cord I*)
14. Tabel 5.36. Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku angin (*bottom cord*)
 15. Tabel 5.37. Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku angin (*top cord II*)
 16. Tabel 5.38. Tabel jarak baut pada rangka utama
 17. Tabel 5.39. Tabel jarak baut pada rangka pengaku angin (*top cord I, top cord II, bottom cord*)
 18. Tabel 5.40. Tabel desain profil terhadap kapasitas tarik dan blok geser pada rangka utama
 19. Tabel 5.41. Tabel desain profil terhadap kapasitas tarik dan blok geser pada rangka pengaku angin
 20. Gambar 5.16. Gambar detail joint pada sambungan baut setengah bentang

LAMPIRAN 4

1. Tabel 5.42. Tabel hasil perhitungan portal ujung jembatan rangka baja
2. Tabel 5.43. Tabel perhitungan kapasitas profil pada portal
3. Tabel 5.44. Tabel perhitungan balok-kolom profil pada portal
4. Tabel 5.45. Tabel hasil perhitungan defleksi pada rangka dengan metode *virtual work* akibat beban hidup
5. Tabel 5.46. Tabel hasil perhitungan defleksi pada rangka dengan metode

virtual work akibat beban mati

LAMPIRAN 5

1. Lembar kartu peserta tugas akhir
2. Lembar rencana penyusunan tugas akhir
3. Tabel pelengkap :
 1. Tabel *Load Combination and Load Factor*
 2. Tabel *Unit Densities*
 3. Tabel *Load Factor for Permanent Loads*
 4. Tabel *Resistance Factors for the Strength Limit State*
 5. Tabel *Limiting Width-thickness Ratios*
4. Gambar Truk Rencana Pembebanan AASHTO dan Pembebanan PPPJJR 1987

ABSTRAKSI

Perencanaan pembebanan metode PPPJJR 1987 telah umum digunakan di Indonesia. Perkembangan teknologi transportasi dengan jenis kendaraan yang bertambah banyak, dan ukuran yang relatif besar, serta pembangunan jembatan bentang menengah dan panjang pada masa sekarang yang semakin meningkat, menjadi pertimbangan perubahan sistem pembebanan pada jembatan di Indonesia. Sehingga perlu adanya peraturan pembebanan dan desain perencanaan yang lebih realistis untuk penyesuaian dalam perencanaan jembatan.

Penggunaan metode AASHTO-LRFD 1994 menjadi alternatif metode perencanaan, dengan tujuan merencanakan dimensi struktur rangka yang menjamin tingkat keamanan dan kegunaan yang cukup baik. Jenis struktur rangka yang banyak dipakai untuk bentang panjang umumnya menggunakan rangka baja *truss*, dengan keuntungan sesuai untuk bentang panjang dan lendutan yang terjadi relatif kecil sehingga tidak perlu banyak pilar serta dapat dibangun pada waktu yang relatif pendek dengan rintangan lalu-lintas minimum. Dengan bentuk *Arch Bridge* tipe rangka yang melengkung lebih efektif menyediakan stabilitas lateral, serta lebih artistic.

Analisis perencanaan rangka dilakukan dengan perbandingan beban mati dengan beban hidup pembebanan AASHTO, dan PPPJJR 1987 yang telah lama digunakan, agar diketahui perbedaan antara kedua metode pembebanan. Dan untuk analisis desain digunakan metode LRFD *Bridge Specification* dengan perencanaan keadaan batas (*Limit State Design*). Kondisi batas terdiri dari kondisi batas layan (*Service Limit State*), kondisi batas lelah (*Fatigue Limit State*), kondisi batas fracture dan kekuatan (*Strength and fracture Limit State*). Diperoleh hasil perencanaan pembebanan AASHTO yang lebih kecil dibandingkan pembebanan PPPJJR 1987, sehingga dapat direncanakan dimensi elemen sesuai dengan gaya batang maksimum. Perencanaan desain metode LRFD 1994 ini menggunakan pendekatan beban kerja rencana dikalikan dengan faktor beban, dan struktur direncanakan untuk menahan beban-beban terfaktor tersebut pada kapasitas batasnya. Sehingga diperoleh dimensi elemen struktur rangka, dengan analisis desain plastis yang lebih realistis untuk perencanaan rangka baja bentang panjang yang cenderung mempunyai lendutan besar.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Struktur jembatan di Indonesia pada umumnya dirancang berdasarkan rencana pembebanan pada Pedoman Perencanaan Pembebanan Jembatan Jalan Raya (PPPJJR 1987) dengan metode analisis struktur diasumsikan elastis.

Perkembangan teknologi transportasi menjadi pertimbangan perubahan sistem pembebanan pada jembatan, dimana jenis kendaraan bertambah banyak dengan berat serta ukurannya yang semakin besar (dalam hal ini untuk kendaraan truk) dan cenderung lebih panjang. Jenis truk pada peraturan pembebanan di Indonesia pada umumnya masih menggunakan desain truk dari PPPJJR 1987, dalam perkembangannya penggunaan desain truk PPPJJR 1987 kurang akurat dan perlu disesuaikan dengan perkembangan transportasi yang ada, sehingga perlu adanya peraturan pembebanan dan desain perencanaan yang lebih realistis untuk penyesuaian dalam perencanaan jembatan.

Pada saat ini telah banyak digunakan metode *Load and Resistance Factor Design* (LRFD-AISC) dalam perencanaan struktur baja atau struktur beton bertulang khususnya perencanaan gedung. Selain itu perencanaan pembebanan jembatan dikembangkan juga dengan metode LRFD-AASTHO yang menggunakan pendekatan

bahwa beban kerja rencana dikalikan dengan faktor beban dan struktur direncanakan untuk menahan beban terfaktor tersebut pada kapasitas batasnya. Pendekatan ini lebih realistis daripada metode perencanaan tegangan ijin (ASD) karena analisis struktur dikerjakan dengan analisis elastis dan desain plastis. Peraturan perencanaan dengan metode AASHTO-LRFD 1994 telah dikeluarkan di Amerika Serikat (USA), sebagai pedoman perencanaan pembebanan. Perkembangan metode inilah yang menarik perhatian kami untuk mencoba menerapkan dan mengembangkannya di Indonesia. Dalam perencanaan ini digunakan jembatan rangka baja tipe *arch bridge* berdasarkan metode AASHTO-LRFD 1994. Pemilihan tipe jembatan didasarkan pada bentang yang relatif panjang sehingga dapat mengurangi jumlah pilar, lebih artistik dan efektif dalam menyediakan stabilitas lateral.

1.1. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

Merencanakan dimensi struktur rangka jembatan yang menjamin tingkat keamanan, dan kegunaan yang cukup baik berdasarkan metode AASHTO-LRFD 1994.

1.2. Batasan Masalah

Agar penulisan tidak menyimpang dari tujuan maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Komponen jembatan yang dibahas adalah komponen struktural rangka.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Jembatan adalah suatu fasilitas bangunan jalan yang berfungsi mendukung lalu-lintas jalan raya atau beban-beban bergerak yang terletak diatas suatu rintangan atau tempat yang rendah seperti sungai, jalan raya dan rel kereta api. Jalan tersebut dapat berupa lintasan kereta api, jalan raya, jalan kecil atau kombinasi semuanya (S.P. Bindra).

Secara umum komponen jembatan dibagi dalam dua bagian besar, yaitu *superstructure* dan *substructure*. Bagian atas jembatan seperti sandaran, batu pengaman, dan pendukung lantai dengan sistim struktur seperti balok, girder/gelagar, lengkungan dan kabel di atas tingkatan pendukung yang terdapat pada *superstructure*. Sedangkan *substructure* adalah suatu sistem struktur yang mendukung *superstructure*. *Substructure* terdiri dari bagian-bagian struktur pendukung jalan yang terdiri dari abutment, pilar/kolom dan pilar abutment, dinding sayap (*wing wall*), dan pondasi pilar serta pondasi abutment (S.P. Bindra).

2.2. Struktur jembatan rangka baja

Terdapat beberapa macam jenis struktur bagian atas maupun bawah, baik dibedakan menurut bahan maupun jenis strukturnya. Jenis yang banyak dipakai pada

struktur atas kebanyakan menggunakan rangka baja truss, dengan keuntungan jenis struktur ini sesuai untuk bentang yang relatif panjang, karena lendutan yang biasanya terjadi relatif kecil sehingga tidak memerlukan banyak pilar. Jembatan rangka baja dapat dibangun pada waktu yang relatif pendek dengan rintangan lalu-lintas minimum (Demetrios E.Tonias, 1997)

Struktur jembatan rangka baja adalah struktur jembatan yang menggunakan rangka batang baja sebagai struktur utamanya. Rangka batang baja adalah sebuah struktur yang terdiri dari batang-batang tersendiri yang dihubungkan sehingga membentuk sederet segitiga. Tipe rangka baja yang kami rencanakan adalah tipe *Arch bridge* dengan pertimbangan jarak bentang yang relatif panjang dan juga nilai estetika serta mengijinkan banyak variasi dalam bentuk sesuai kondisi setempat (Frederick S. Meritt).

Batang tekan adalah elemen struktur yang bekerja hanya untuk menerima gaya tekan aksial sepanjang sumbu batang dan menghasilkan tekanan yang sama pada tampang lintang, dan jenis yang umum dari batang tekan adalah kolom. Sedangkan batang tarik terjadi pada batang tepi bawah yang terdiri dari batang-batang diagonal dengan arah ke bawah dalam, perencanaan batang tarik adalah menentukan luas penampang lintang batang yang cukup untuk menahan beban yang bekerja (Salmon-Johnson, 1992).

2.3. Pendekatan Perencanaan

Untuk memperoleh hasil perencanaan yang menjamin keamanan, beberapa pendekatan perencanaan dapat diterapkan. Pendekatan ini umumnya berdasarkan teori yang didukung oleh bukti-bukti /hasil penelitian. Pendekatan ini adalah perencanaan keadaan batas (*Limit state design*), perencanaan plastis (*limit and plastic design*), dan perencanaan probabilistik (*probabilistic design*). Meskipun perencanaan pembebanan PPPJJR 1987 telah cukup aman untuk digunakan sebagai metode perencanaan pada saat ini, tapi untuk mengantisipasi berkembangnya teknologi transportasi dengan beban truk yang makin besar kapasitasnya, maka perlu digunakan metode analisis struktur dengan analisis elastis dan desain plastis pada LRFD-AASHTO 1994.

2.3.1. Perencanaan Keadaan Batas (*Limit State Design*)

Pada metode ini perencanaan struktur menggunakan kondisi material plastis dan dalam hubungannya dengan faktor beban adalah untuk menghitung variasi yang tidak dapat dipisahkan dari konfigurasi beban. Kondisi batas terdiri dari kondisi batas layan (*service limit state*), kondisi batas lelah (*fatigue limit state*), kondisi batas *fracture* dan kondisi batas kekuatan (*strength limit state*) (puckett-Barker, 1997).

Salah satu keuntungan pada metode perencanaan keadaan batas adalah untuk menghitung variasi kondisi pembebanan dengan penentuan keadaan batas dengan jalur kemampuan kekuatan dan kemampuan layanan. Dengan keuntungan tersebut metode ini juga sering digunakan untuk menentukan batas keadaan aman. Jelasnya

keadaan batas untuk kekuatan akan bervariasi tergantung pada tipe elemen yang akan digunakan/direncanakan, sifat dan properti material, serta kondisi pembebanan yang diberikan. Artinya bahwa kekuatan yang tersedia harus lebih besar dari kebutuhan kekuatan, gaya aksial, gaya geser dan lentur yang disebabkan beban terfaktor (Demetrios E. Tonias, 1997).

2.4. Perencanaan Tegangan ijin (*Allowed Stress Design*)

Perencanaan ini salah satu perencanaan dimana tegangan akibat beban yang terjadi tidak boleh melebihi tegangan ijin yang ada. Tegangan ijin didefinisikan dengan tegangan batas berupa faktor keamanan, yang secara umum kriteria keamanan dalam perencanaan ini tegangan yang terjadi harus lebih kecil dari tegangan yang diijinkan. Dalam metode ini fokus terletak pada kondisi beban-beban layan (struktur diasumsikan elastis) yang memenuhi persyaratan keamanan bagi struktur tersebut. Semua beban diasumsikan memiliki variasi rata-rata yang sama (Salmon-Johnson, 1992).

2.5. Penyambung struktural

Untuk membentuk struktur rangka baja diperlukan alat sambung. Salah satu alat sambung yang biasa digunakan pada struktur jembatan rangka baja adalah baut (Salmon-Johnson, 1992). Selain itu dapat juga menggunakan sambungan las. ASTM menunjuk dua tipe dasar baut berkekuatan tinggi A325 dan A490 baut (Salmon-Johnson, 1992).

2.6. Blok geser

Pada perencanaan kekuatan terhadap tarik, elemen tidak selalu terkontrol dengan persamaan kekuatan tarik pada umumnya, dan kekuatan baut atau las pada sambungan, kondisi mungkin dapat terkontrol dengan blok geser. Kelelahan pada elemen dapat terjadi antara garis titik berat sambungan dengan elemen struktur yang melibatkan tarik pada satu sisi dan geser pada arah tegak lurus sisi (Mac.Cormac, 1995). Berdasarkan spesifikasi LRFD keadaan perencanaan ketahanan blok geser ditentukan sebagai berikut :

1. Perhitungan kondisi patah tarik dan pelelehan geser.
2. Perhitungan kondisi patah geser dan pelelehan tarik.

2.7. Beban-beban menurut AASHTO 1994

Pada metode ini, beban pada jembatan digolongkan menjadi : beban grafitasi dan beban lateral. Beban grafitasi terdiri dari beban tetap dan beban sementara yaitu beban kendaraan, *fatigue load*, beban pejalan kaki, beban dek, beban dinamik, dan beban rem. Sedangkan beban lateral adalah beban angin. (Puckett-Barker, 1997).

2.8. Metode LRFD (*Load and Resistance Factor Design*)

Dalam metode ini faktor-faktor untuk kelebihan beban merupakan variabel yang tergantung pada tipe beban, dan kombinasi-kombinasi beban yang difaktorkan, harus diperhitungkan (Salmon-johnson, 1992). Dimana beban kerja rencana dikalikan

dengan faktor beban dan struktur direncanakan untuk menahan beban terfaktor tersebut pada kapasitas batasnya. Dengan persamaan sebagai berikut :

$$\phi \cdot R_n \geq \eta \sum \gamma_i \cdot Q_i \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan ϕ adalah factor resistan, R_n adalah nominal resistan, η adalah pengali beban yang berhubungan dengan daktalitas, redudan, dan kepentingan operasional, γ_i adalah factor beban, Q_i adalah efek beban.

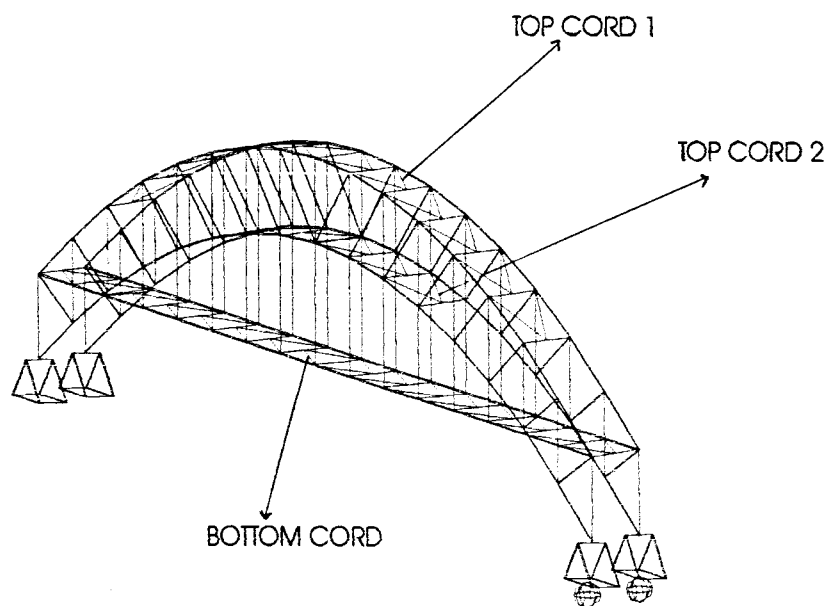
Beban terfaktor yang berhubungan dengan jenis beban ditunjukkan untuk mengurangi pengaruh derajat kemajemukan dan ketidakteraturan dari beban-beban tersebut. Dengan dasar perencanaan pada AASTHO-LRFD 1994 spesifikasi jembatan, persamaan persyaratan keamanan dijelaskan bahwa beban yang diharapkan ditanggung harus lebih kecil dari kekuatan nominal komponen (Barker-Puckett, 1997).

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Komponen Struktural Jembatan Rangka Baja

Bagian-bagian struktural dari jembatan rangka baja tipe *arch bridge* adalah : pelat lantai, gelagar memanjang, gelagar melintang, rangka dan ikatan angin. Susunan komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Gambar struktur jembatan rangka baja *arch bridge*.

Secara umum komponen struktural jembatan sebagai berikut :

1. Lapis permukaan (*wearing surface*) adalah komponen yang berhubungan langsung dengan pengguna lalu-lintas. Ketebalan lapisan ini bervariasi dari 5 – 10 cm.
2. Plat lantai (*deck*) adalah komponen fisik pendukung jalan raya menyebrangi halangan/hambatan . Plat lantai pada umumnya terbuat dari beton atau plat baja kaku. Fungsi pokok dari plat adalah mendistribusikan beban yang melewati jembatan pada tampang melintang plat tersebut.
3. Gelagar adalah komponen pokok yang berfungsi mendistribusikan beban longitudinal dan umumnya direncanakan dengan prinsip tahan lendutan. Gelagar terbagi atas dua macam yaitu : gelagar memanjang dan gelagar melintang.
4. Rangka adalah struktur utama yang mendukung seluruh beban yang bekerja pada struktur jembatan rangka baja, baik beban eksternal maupun beban akibat berat sendiri yang diterima batang-batang pada rangka.
5. Ikatan angin adalah komponen yang berfungsi menahan gaya arah lateral pada rangka yang diakibatkan oleh gaya angin.

3.2. Pembebanan menurut AASHTO LRFD Bridge Specification

3.2.1. Beban Grafitasi

Beban grafitasi adalah beban yang disebabkan oleh berat objek pada jembatan. Beban-beban seperti beban tetap dan beban berjalan, dan keduanya bekerja ke arah bawah terhadap pusat bumi.

3.2.2. Beban tetap (Permanent load)

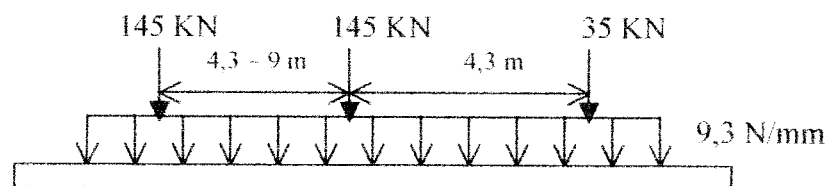
Beban-beban yang termasuk beban tetap menurut AASHTO yaitu :

1. Beban mati dari komponen struktur dan perlengkapan nonstruktur (DC).
2. Beban mati dari permukaan aus dan kegunaanya (DW).
3. Beban mati dari timbunan tanah (EV).
4. Beban tekanan tanah (EH).
5. Beban tambahan tanah (ES).
6. Pengereman (DD).

3.2.3. Beban tidak permanen (Transient loads)

- Beban rencana kendaraan

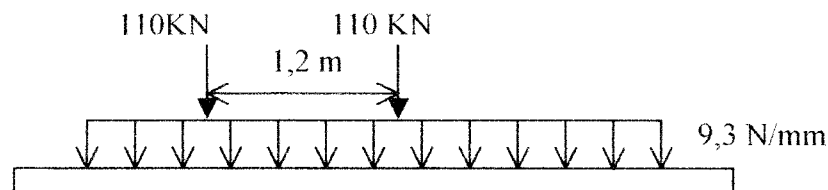
a. Truk rencana



Gambar 3.2. Beban rencana AASHTO untuk truk.

b. Tandem rencana

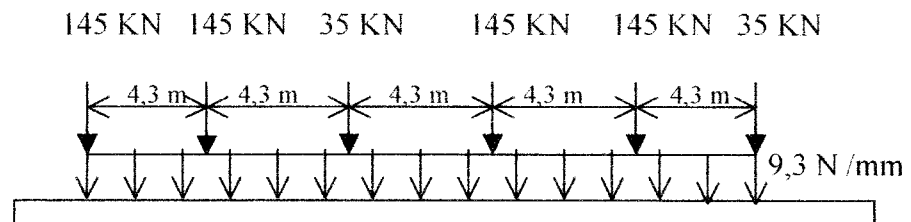
Konfigurasi ke-2 adalah beban tandem rencana dan diilustrasikan pada gambar 3.3, terdiri dari 2 sumbu dengan berat 110 KN masing-masing jaraknya 1200 mm.



Gambar 3.3. Beban rencana AASHTO untuk tandem.

c. Beban jalur rencana

Merupakan konfigurasi beban yang ketiga terdiri dari beban distribusi merata sebesar 9,3 N/mm dan diasumsikan menempati bagian 3000 mm secara melintang (gambar 3.4.)



Gambar 3.4. Beban rencana AASHTO untuk beban jalur.

3.3. Analisis Jembatan Rangka menurut LRFD-AASHTO 1994

Dalam menganalisis jembatan rangka baja ini, diambil langkah-langkah sebagai berikut :

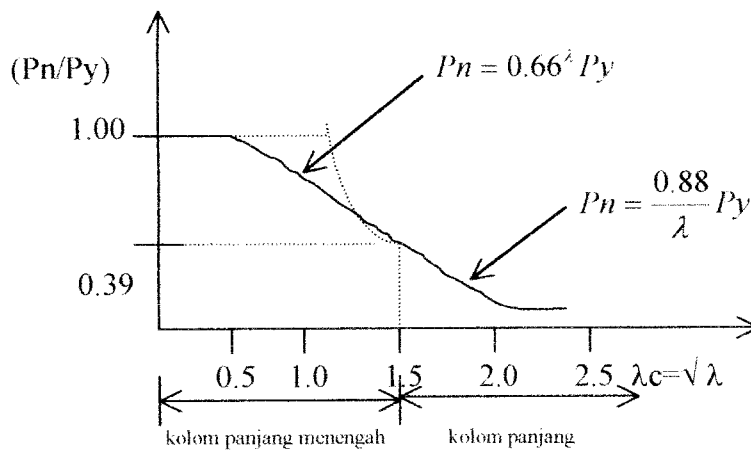
1. Gaya aksial pada batang diasumsikan, semua joint ada pada pertemuan pusat gaya berat batang, dan semua beban ditempatkan pada **joint**.

2. Menentukan kapasitas nominal batang tekan

Dalam perencanaan batang tekan terdapat dua kriteria yaitu :

a. Kriteria tekuk keseluruhan (*Overall Buckling*)

Untuk rumus-rumus kolom pada kriteria tekuk keseluruhan secara ringkas ditunjukkan pada Gambar 3.5. berikut :



Gambar 3.5. Kurva untuk desain kolom.

Dari gambar 3.5. dinyatakan bahwa fungsi kerampingan λ_c sebagai parameter kerampingan (Pengganti KL/r). Menurut spesifikasi LRFD didefinisikan :

$$\lambda = \lambda_c^2 = \left(\frac{KL}{\pi r} \right)^2 \frac{F_y}{E} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$\lambda_c = 1,5 ; \lambda = \lambda_c^2 = 2,25$$

Dengan keamanan konstan bagi kolom, bila kekuatan bervariasi menurut kelangsingannya, variasi ini harus mencakup dalam kekuatan nominal (P_n), dengan kekuatan nominal sebagai berikut :

- Kolom panjang menengah ($\lambda < 2,25$) : $P_n = 0.66^{\lambda} F_y A_s \dots\dots\dots(3.2)$

- Kolom panjang ($\lambda \geq 2,25$) : $P_n = \frac{0.88F_y}{\lambda} A_s$ (3.3)

Kekuatan tekan (Pr) dari kolom : $P_r = \Phi_c \cdot P_n$ (3.4)

Dengan $\Phi_c = 0.90$, adalah faktor ketahanan untuk batang tekan.

b. Kriteria tekuk lokal (*local buckling*)

Untuk kolom dengan rasio lebar/tebal terlalu besar masuk dalam kriteria tekuk lokal. Batas rasio kriteria tekuk lokal sebagai berikut :

- Batas Rasio ketebalan, menggunakan rumus :

$$\frac{b}{t} \leq k \frac{E}{F_y} \text{(3.5)}$$

k = koefisien tekuk plat badan, t = tebal plat (mm), b = lebar plat (mm).

$$\frac{h}{t_w} \leq k \frac{E}{F_y} \text{(3.6)}$$

k = koefisien tekuk plat sayap, h = tinggi badan (mm), t_w = tebal badan.

Nilai k ditetapkan sesuai dengan bentuk profil yang digunakan.

- Batas Rasio kelangsingan (*slenderness ratio*), Jika kolom terlalu ramping, maka dianjurkan menggunakan rumus sebagai berikut :

a. Batang utama adalah $(KL/r) \leq 120$

b. Batang pengaku adalah $(KL/r) \leq 140$

3. Menentukan kapasitas batang tarik

Kekuatan batang tarik ditentukan berdasarkan dua macam kegagalan yaitu kegagalan karena pelepasan dan kegagalan fracture, yaitu :

a. Berdasarkan pelepasan : $\Phi_y \cdot P_n = \Phi_y \cdot F_y \cdot A_g$ (3.7)

Dengan $\Phi_y = 0.95$, adalah Faktor resistan, P_{ny} adalah kekuatan tarik nominal untuk leleh (N), F_y adalah kekuatan leleh (Mpa), A_g adalah luas penampang lintang brutto (mm^2).

b. Berdasarkan kondisi fracture : $\Phi_u P_{nu} = \Phi_u F_u A_e \dots\dots\dots(3.8)$

Dengan $\Phi_u = 0.80$, adalah Faktor resistan karena fracture pada batang tarik, P_{nu} adalah kekuatan tarik nominal untuk retakan (N), F_u adalah kekuatan tarik (Mpa), dan A_e adalah luas efektif (mm^2), luas efektif untuk jenis sambungan sebagai berikut :

a. Luas efektif pada sambungan baut

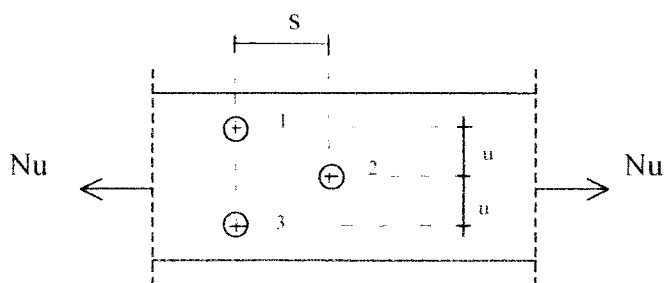
Luas efektif pada sambungan baut dijelaskan dengan persamaan :

$$A_e = U A_n \dots\dots\dots(3.9)$$

Dengan persamaan A_e adalah luas efektif untuk sambungan baut, U adalah koefisien reduksi akibat eksentrisitas antara pusat elemen dengan pusat elemen penghubung. Koefisien reduksi memperhitungkan eksentrisitas lubang. Dan nilai U tergantung pada bentuk profil dan jenis sambungan yang digunakan. Nilai koefisien reduksi untuk sambungan baut :

$$U = 1 - \left(\frac{x}{L} \right) \dots\dots\dots(3.10)$$

Dengan x adalah jarak eksentrisitas, L adalah jarak antara lubang awal dengan lubang akhir pada satu baris, dengan penjelasan keterangan dapat dilihat pada gambar pada lampiran 5. Dan luas penampang bersih (A_n) akibat lubang baut, secara lengkap dijelaskan pada Gambar 3.6, halaman berikut :



Gambar 3.6. Pola lobang penampang pada elemen tarik.

Luas penampang bersih pada :

a. Potongan 1-3 : $A_{nt} = A_g - ndt$ (3.11)

b. Potongan 1-2-3 : $A_{et} = A_g - ndt + \sum \left(\frac{s^2 t}{4u} \right)$ (3.12)

Dengan A_g adalah penampang brutto (mm^2), t adalah tebal penampang, d adalah diameter lubang (mm), n adalah banyaknya lubang, s adalah jarak antara sumbu lubang pada arah sejajar sumbu komponen struktur (mm), u adalah jarak antara sumbu lubang pada arah tegak lurus sumbu komponen struktur (mm). Nilai penampang bersih diambil yang terkecil, dan dalam satu potongan jumlah luas lubang tidak boleh melebihi 15 % luas penampang utuh.

Syarat rasio maksimum kelangsingan untuk batang tarik dari tabel 3.1. berikut :

Tabel 3.1. Rasio maksimum kelangsingan.

Batang tarik	Max (L/r)
Batang utama	
➤ Subject to stress reversals	140
➤ Not subject to stress reversals	200
Batang pengaku	240

Dengan L adalah panjang batang dan r adalah jari-jari girasi terkecil.

4. Menganalisis batang pengekang (*lateral bracing*), dengan kriteria sebagai berikut :

a. Batang pengekang lateral atas (*Top lateral bracing*)

Analisis diasumsikan bahwa batang diagonal tertentu yang akan mengalami gaya tarik sesuai dengan arah angin.

b. Batang pengekang lateral bawah (*Bottom lateral bracing*)

Beban maksimum lateral (beban angin pada *unloaded span* dan *loaded span*) digunakan dalam perhitungan untuk mencari gaya batang pengekang lateral bawah. Dalam analisis batang diagonal tertentu mengalami tarik tergantung dari arah angin dan batang diagonal yang lain tidak mengalami gaya apapun. Batang diagonal didesain dengan beban lateral maksimum dari *loaded span* dan *unloaded span*.

5. Perhitungan kekuatan baut

Persyaratan keamanan untuk sambungan baut adalah :

$$\Phi.R_n \geq \sum \gamma_i Q_i \dots\dots\dots (3.13)$$

$$\Phi.R_n \geq P_u \dots\dots\dots (3.14)$$

Dengan Φ adalah faktor resistansi, R_n adalah resistansi nominal, γ_i adalah faktor kelebihan beban, Q_i adalah beban-beban, P_u adalah beban terfaktor.

- a. Kekuatan geser desain (tanpa ulir pada bidang geser)

$$V_d = \phi_f V_n = \phi_f m f_u^b A_b \dots \dots \dots (3.15)$$

Dengan $\phi_f = 0,80$, adalah faktor reduksi kekuatan untuk fraktur, f_u^b adalah tegangan tarik putus baut, A_b adalah luas bruto penampang baut pada tak berulir, m = banyaknya tampang yang dipasang baut. Untuk kuat geser nominal baut yang punya beberapa bidang geser (bidang geser majemuk) adalah jumlah kekuatan masing-masing yang dihitung untuk setiap bidang geser.

- b. Kekuatan tumpu desain

Kekuatan desain ΦR_n bergantung pada yang terlemah dari baut atau komponen pelat yang disambung. Apabila jarak lubang tepi terdekat dengan sisi pelat dalam arah kerja gaya lebih besar daripada 1.5 kali diameter lubang, jarak antara lubang lebih besar daripada 3 kali diameter lubang, dan ada lebih dari satu baut dalam arah kerja gaya, maka kuat rencana tumpu dapat dihitung sebagai berikut :

$$R_d = \phi_f R_n = 2.4 \phi_f d_b t_p f_u \dots \dots \dots (3.16)$$

kuat tumpu yang didapat dari perhitungan di atas berlaku untuk semua jenis lubang baut. Sedangkan untuk lubang baut selot panjang tegak lurus arah kerja gaya berlaku persamaan berikut :

$$R_d = \phi_f R_n = 2.00 \phi_f d_b t_p f_u \dots \dots \dots (3.17)$$

dengan keterangan $\phi_f = 0.80$ adalah faktor reduksi kekuatan untuk fraktur, d_b adalah diameter baut nominal pada daerah tak berulir, t_b

adalah tebal plat, dan f_u adalah tegangan tarik putus yang terendah dari pelat.

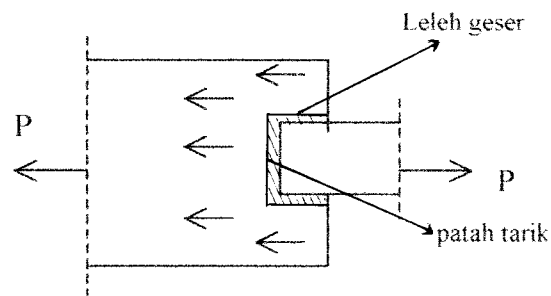
7. Perhitungan Blok Geser (*Block Shear*)

Menurut perencanaan LRFD, ada dua kondisi perencanaan kekuatan pada blok geser, yang ditentukan sebagai berikut :

1. Jika $F_u A_{nt} \geq 0.6 F_u A_{nv}$ terjadi pelepasan geser dan patah tarik, digunakan persamaan dibawah ini :

$$\Phi R_n = \Phi (0.6 F_y A_{gv} + F_u A_{nt}) \dots \dots \dots (3.18)$$

Kondisi ini ditunjukkan pada Gambar 3.7. berikut :

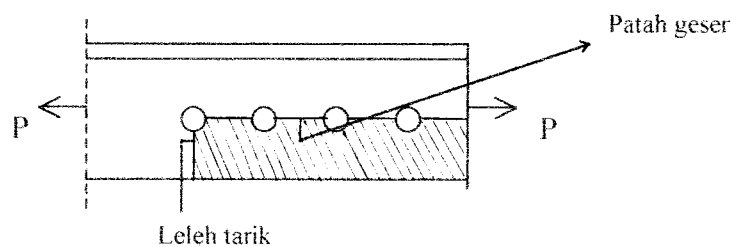


Gambar 3.7. blok shear pelepasan geser dan patah tarik.

2. $0.6 F_u A_{nv} > F_u A_{nt}$ terjadi pelepasan tarik dan patah geser, digunakan persamaan dibawah ini :

$$\Phi R_n = \Phi (0.6 F_u A_{nv} + F_y A_{gt}) \dots \dots \dots (3.19)$$

Kondisi ini ditunjukkan pada Gambar 3.8. berikut :



Gambar 3.8. Blok shear Pelepasan tarik dan patah geser.

Dengan $\Phi = 0.80$, A_{gv} adalah luas brutto untuk geser, A_{gt} adalah luas brutto untuk tarik, A_{nv} adalah luas netto untuk geser, A_{nt} adalah luas netto untuk tarik. Selain itu perlu diperiksa kuat blok plat ujung terhadap geser pada baut dengan persamaan sebagai berikut :

$$\phi F_n = \phi(0.6 f_u) A_{nv} \dots\dots\dots(3.20)$$

8. Perhitungan keadaan batas pada LRFD-AASHTO 1994

Jembatan struktur baja harus didesain sehingga kinerja saat pembebanan tidak diatas keadaan batas yang telah ditentukan oleh LRFD.

Dengan persamaan sebagai berikut :

$$\Phi.R_n \geq \eta \sum \gamma_i Q_i \dots\dots\dots(3.21)$$

Dengan Φ adalah faktor resistan, R_n adalah nominal resistan, η adalah pengali beban yang berhubungan dengan daktalitas, redudan, dan kepentingan operasional, γ_i adalah factor beban, Q_i adalah efek beban.

a. Kondisi batas kekuatan (*Strength limit*)

Kondisi batas kekuatan diatur oleh kekuatan statis dari material atau stabilitas yang diberikan oleh penampang lintang. Dengan klasifikasi penampang lintang :

- Tampang Kompak adalah tampang yang mencapai momen plastis (M_p) sebelum tekuk torsi lateral (*lateral torsional buckling*) atau tekuk lokal (*local buckling*) pada sayap atau badan terjadi.
- Tampang non kompak adalah tampang yang dapat menghasilkan momen lebih besar dari M_y , tapi lebih kecil dari momen plastis (M_p), sebelum tekuk lokal terjadi pada elemen tekan.

- Tampang langsing adalah tampang yang bagian elemen tekan terlalu langsing sehingga akan terjadi tekuk lokal sebelum M_y tercapai.

Keadaan batas pada kekuatan (*strength limit state*) untuk masing-masing penampang :

- Tampang Kompak : $M_r = \Phi_f \cdot M_n$ dengan $M_n = M_p$ (3.22)
- Tampang non kompak : $F_r = \Phi_f \cdot F_n$ (3.23)

Dengan $\Phi_f = 1.00$, adalah faktor resistensi, dan F_n adalah ketahanan nominal dari tampang non kompak. Untuk ketahanan nominal lendutan berdasarkan profil yang akan digunakan. Dan faktor resisten dari kondisi kekuatan batas diberikan pada tabel pada *AASHTO-LRFD Bridge Design Specifications*.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Waktu Penulisan

Waktu penulisan ini dilakukan mulai bulan Maret 2002 dan direncanakan selesai pada bulan Maret 2003.

4.2. Data Struktur

Dipakai rangka baja sebagai objek perencanaan yaitu : *Arch Bridge*. Dengan spesifikasi mutu bahan bangunan sebagai berikut :

1. Baja profil pada struktur rangka, $F_y = 50 \text{ Ksi} = 350 \text{ Mpa}$.
2. Baja profil untuk rangka dan plat buhul, $F_u = 455 \text{ Mpa} = 65 \text{ Ksi}$.

4.3. Variabel Penulisan

Variabel yang digunakan adalah merencanakan jembatan dengan pembebanan AASHTO dan desain LRFD 1994.

4.4. Rencana Waktu Penyusunan

Terlampir (Lampiran 1)

4.5. Tahap Analisa

1. Menentukan spesifikasi dan konfigurasi struktur rangka baja jembatan.
2. Menghitung beban-beban yang bekerja.
3. Menganalisa struktur dengan program SAP 2000
4. Menganalisa struktur dengan garis pengaruh.
5. Merencanakan desain jembatan dengan metode AASHTO-LRFD 1994.
6. Menyimpulkan hasil.

4.6. Tahap Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dapat dilaksanakan dengan tahapan-tahapan seperti yang digambarkan pada flowchart terlampir (lampiran 1).

BAB V

ANALISIS

5.1. Perencanaan Awal

Perencanaan awal dimulai dengan analisis elastis garis pengaruh rangka, selanjutnya perhitungan perencanaan pembebanan rangka jembatan diawali dengan menggunakan pembebanan menurut AASTHO LRFD Bridge Specification kemudian dibandingkan dengan pembebanan PPPJIR 1987.

5.2. Pembebanan Menurut AASTHO LRFD Bridge Specification

5.2.1. Perhitungan beban hidup

1. Mencari gaya batang akibat beban bergerak

Untuk mendapatkan gaya batang pada rangka utama struktur jembatan rangka baja dilakukan dengan cara mengalikan beban rencana kendaraan (truk rencana, tandem rencana dan jalur rencana) dengan ordinat garis pengaruh. Pada rangka utama arah horizontal di bagi menjadi 16 segmen, panjang tiap segmennya sebesar 8.75 m. Garis pengaruh diperoleh dengan menggunakan program SAP 2000 dan dapat di lihat pada gambar 5.1, sedangkan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.1.

2. Mencari gaya batang akibat beban merata

Gaya batang akibat beban merata di peroleh dengan cara mengalikan beban merata dengan luasan bidang garis pengaruh (lihat garis pengaruh lampiran

I). Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut :

Tabel 5.1. Gaya Batang Maksimum karena Pengaruh Beban Bergerak dan Beban Merata.

No	Batang	Gaya Batang (KN)			
		Truck Rencana (KN)	Tandem Rencana (KN)	Jalur Rencana (KN)	Beban Merata (KN)
1.	1	-1986,870	-1406,020	-2904,210	-3514,293
2.	2	-1954,860	-1438,910	-3595,855	-4357,199
3.	3	-2299,315	-1634,820	-3859,545	-4855,158
4.	4	-2278,015	-1631,520	-3762,420	-3731,216
5.	5	-2212,248	-1571,724	-3522,056	-4124,729
6.	6	-2100,740	-1488,190	-3291,315	-3387,088
7.	7	-2008,910	-1423,180	-3139,302	-3622,257
8.	8	-2014,905	-1341,560	-3089,978	-3284,965
9.	17	1122,605	836,440	1779,285	2201,440
10.	18	1122,605	1056,440	1706,375	2156,289
11.	19	1250,333	849,673	2402,758	2517,417
12.	20	1277,340	867,130	2452,254	2569,497
13.	21	1283,392	871,093	2457,488	2581,215
14.	22	1286,170	874,159	2480,414	2589,678
15.	23	1285,777	872,619	2484,604	2587,074
16.	24	1293,038	886,050	2471,761	2627,436
17.	33	54,510	52,360	54,510	20,497
18.	34 (+)	609,365	429,110	959,415	435,779
19.	34 (-)	-256,625	-222,090	-256,625	435,779
20.	35 (+)	1282,435	930,490	1708,465	174,370
21.	35 (-)	-575,040	-391,380	-928,350	174,370
22.	36 (+)	1323,900	964,590	1598,745	48,667
23.	36 (-)	-732,560	-499,510	-1132,035	48,667
24.	37 (+)	1076,410	886,710	1314,935	-205,251
25.	37 (-)	-772,685	-528,770	-1236,54	-205,251
26.	38 (+)	1034,585	755,590	1367,105	-131,446
27.	38(-)	-720,960	-495,220	-1185,250	-131,446
28.	41 (+)	1068,530	882,530	1569,265	-19,060
29.	41 (-)	-812,880	-606,650	-1367,045	-19,060
30.	49 (+)	723,145	545,160	617,585	-2,632
31.	49 (-)	-492,020	-341,110	-704,820	-2,632
32.	62	-1415,165	-974,160	-2587,960	-2894,346

Lanjutan Tabel 5.1 :

No	Batang	Gaya Batang (KN)			
		Truck Rencana (KN)	Tandem Rencana (KN)	Jalur Rencana (KN)	Beban Merata (KN)
33.	63 (+)	413,445	386,760	413,445	-661,974
34.	63 (-)	-930,470	-786,445	-1299,080	-661,974
35.	64 (+)	529,690	434,060	529,690	142,5225
36.	64 (-)	-234,810	-390,830	-428,675	142,522
37.	65 (+)	785,270	563,530	894,325	262,725
38.	65 (-)	-166,560	-228,800	-452,840	262,725
39.	66 (+)	873,840	620,070	896,145	407,479
40.	66 (-)	-224,900	-259,380	-324,675	407,479
41.	67 (+)	934,345	691,900	1346,220	278,442
42.	67 (-)	-243,783	-264,440	-450,113	278,442
43.	68 (+)	950,400	687,500	1442,225	318,134
44.	68 (-)	-290,295	-325,270	-558,755	318,134
45.	69 (+)	905,915	637,560	1400,620	370,949
46.	69 (-)	-441,385	-298,650	-759,445	370,949
47.	70	225,635	160,765	328,310	483,693
48.	79 (+)	584,050	705,430	922,295	634,883
49.	79 (-)	-330,570	-294,250	-330,570	634,883
50.	80 (+)	914,065	646,140	1285,195	532,285
51.	80 (-)	-353,845	-317,460	-353,845	532,285
52.	81 (+)	499,870	447,370	704,610	112,511
53.	81 (-)	-344,170	-263,230	-344,170	112,511
54.	82 (+)	402,160	389,180	587,760	10,490
55.	82 (-)	-525,475	-381,370	-507,965	10,490
56.	83 (+)	486,045	401,170	729,784	89,764
57.	83 (-)	-656,140	-463,320	-834,240	89,764
58.	84 (+)	453,625	444,400	767,495	38,707
59.	84 (-)	-492,105	-250,360	-1100,265	38,707
60.	85 (+)	542,100	489,720	1055,690	31,834
61.	85 (-)	-788,790	-593,010	-1349,615	31,834
62.	86 (+)	464,880	563,750	965,775	-59,566
63.	86 (-)	-767,135	-603,900	-1260,225	-59,566
64.	95	1193,720	980,870	1193,720	534,759
65.	96	1042,245	902	1042,245	296,670
66.	97	1045,350	904,200	1045,350	336,548
67.	98	1042,565	901,450	1042,565	357,808
68.	99	1042,745	901,560	1042,745	357,808
69.	100	1041,840	900,460	1041,840	325,314
70.	101	1040,540	898,920	1040,540	357,073

Dari tabel 5.1. dapat dilihat bahwa gaya batang maksimum terbesar untuk beban hidup adalah yang diakibatkan oleh beban jalur rencana. Maka dalam analisis untuk batang tekan dan tarik digunakan beban hidup akibat jalur rencana.

5.2.2. Perhitungan beban mati

1. Beban mati struktur dan perlengkapan non struktur (DC)

- Luas penampang slab beton

$$A = (2 \times 1500 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}) + \left(2 \times \left(\frac{200 \text{ mm} + 250 \text{ mm}}{2} \right) \times 4500 \text{ mm} \right)$$

$$A = 2145000 \text{ mm}^2 = 2,145 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat slab beton per meter panjang} = 2,145 \times 2400 \text{ Kg/m}^3$$

$$W_{\text{slab}} = 5148 \text{ Kg/m, dan untuk satu sisi rangka} = \frac{5148}{2} = 2574 \text{ Kg}$$

$$W_{\text{slab}} = 2574 \text{ Kg} = 25,242 \text{ KN/m}$$

- Beban gelagar (asumsi) = 10,724 KN/m
- Beban aspal

$$\text{Luas penampang aspal} = 2 \times 4500 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} = 0,45 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat aspal per meter panjang} = 0,45 \times 2250 \text{ Kg/m}^3 = 1012,5 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat aspal per meter panjang untuk satu sisi rangka} = \frac{1012,5}{2} = 506,25 \text{ Kg}$$

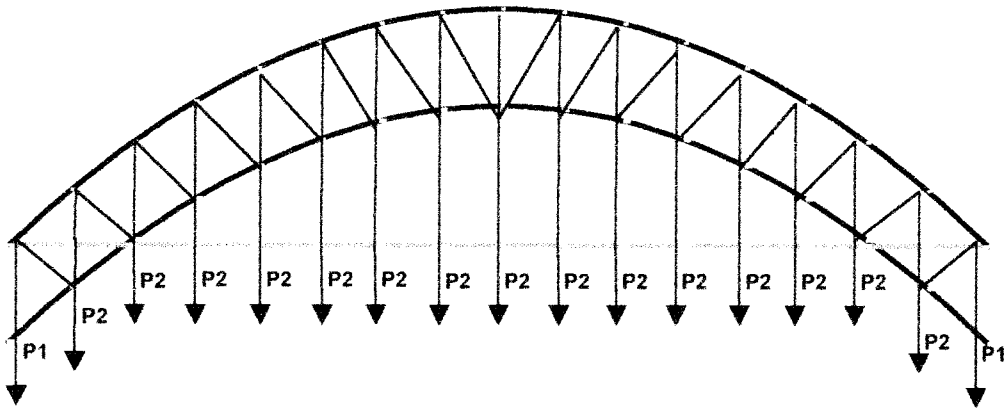
$$\text{Berat aspal untuk satu sisi rangka} = 506,25 \text{ Kg} = 4,97 \text{ KN/m}$$

- Berat rangka dengan asumsi pendekatan = 38 KN/m, berat alat sambung (baut) = 10 % x 38 = 3,8 KN/m.

$$\text{Dipakai asumsi berat untuk satu sisi rangka} = 41,8 \text{ KN/m}$$

$$\text{Total beban merata DC untuk satu sisi rangka} = 82,736 \text{ KN/m}$$

Setelah dihitung beban DC maka seluruh beban merata diperhitungkan menjadi beban titik, sehingga beban yang mengenai rangka pada perhitungan mekanika adalah beban titik. Dijelaskan Berikut :



Gambar 5.1. Gambar distribusi beban Mati pada rangka.

Dengan nilai P_1 dan P_2 sebagai berikut :

$$P_1 = \left(R_{DC} \cdot x \left(\frac{8,75}{2} \right) \right) \dots \dots \dots (5.1)$$

$$P_2 = (R_{DC} \cdot x 8,75) \dots \dots \dots (5.2)$$

- Beban DC, berdasarkan persamaan (5.1) dan (5.2) :

$$P_1 = \left(82,736 \cdot x \left(\frac{8,75}{2} \right) \right) = 361,970 \text{ KN}$$

$$P_2 = (82,736 \cdot x 8,75) = 723,940 \text{ KN}$$

5.2.3. Gaya batang akibat beban mati

Perhitungan gaya batang akibat beban mati dilakukan dengan program SAP 2000 dan hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.2. halaman berikut :

Tabel 5.2. Gaya Batang Rangka Jembatan Berdasarkan AASHTO Akibat Beban Mati.

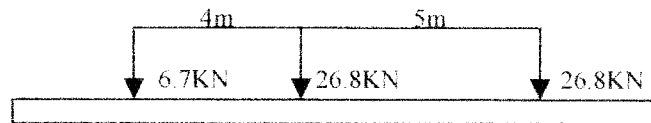
No	Batang	G. Batang DC (KN)	No	Batang	G. Batang DC (KN)
1.	1	-12659,620	48.	61	50,040
2.	2	-14628,280	49.	62	-9946,020
3.	3	-13660,880	50.	63	-2406,310
4.	4	-13038,290	51.	64	1414,440
5.	5	-12532,140	52.	65	1120,170
6.	6	-12152,370	53.	66	1112,460
7.	7	-11891,710	54.	67	1100,800
8.	8	-11744,760	55.	68	1116,960
9.	9	-11744,760	56.	69	1149,510
10.	10	-11891,710	57.	70	1240,730
11.	11	-12152,370	58.	71	1149,510
12.	12	-12532,140	59.	72	1116,960
13.	13	-13038,290	60.	73	1100,800
14.	14	-13660,880	61.	74	1112,460
15.	15	-14628,280	62.	75	1120,170
16.	16	-12659,620	63.	76	1414,440
17.	17	7180,08	64.	77	-2406,310
18.	18	7180,08	65.	78	-9946,020
19.	19	11808,850	66.	79	2976,860
20.	20	11953,200	67.	80	2726,750
21.	21	11974,540	68.	81	-229,940
22.	22	11984,150	69.	82	49,480
23.	23	11988,630	70.	83	78,520
24.	24	11990,930	71.	84	99,540
25.	25	11990,930	72.	85	92,360
26.	26	11988,630	73.	86	53,310
27.	27	11984,150	74.	87	53,310
28.	28	11974,540	75.	88	92,360
29.	29	11953,200	76.	89	99,540
30.	30	11808,850	77.	90	78,520
31.	31	7180,08	78.	91	49,480
32.	32	7180,08	79.	92	-229,940
33.	33	50,040	80.	93	2726,750
34.	34	3109,430	81.	94	2976,860
35.	35	-104,880	82.	95	972,610
36.	36	-374,480	83.	96	699,050
37.	37	-373,790	84.	97	902,360
38.	38	-342,790	85.	98	919,530
39.	41	-300,440	86.	99	945,830
40.	49	-267,880	87.	100	962,290
41.	50	-267,880	88.	101	958,600
42.	51	-300,440	89.	102	962,290
43.	52	-342,790	90.	103	945,830
44.	53	-373,790	91.	104	919,530
45.	54	-374,480	92.	105	902,360
46.	59	-104,880	93.	106	699,050
47.	60	3109,430	94.	107	972,610

5.3. Pembebanan Menurut PPPJJR 1967

5.3.1. Perhitungan beban hidup

1. Beban terpusat (T)

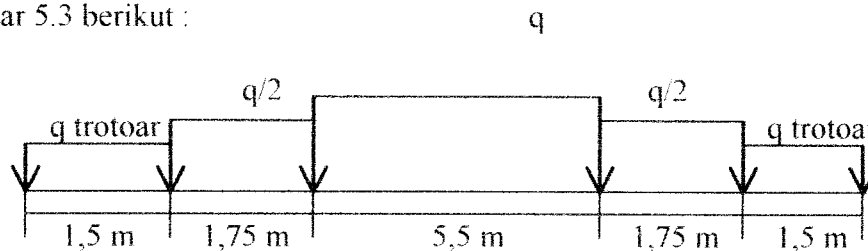
Beban T merupakan beban kendaraan truk, besar ukuran dan kedudukan ditunjukkan sebagai berikut :



Gambar 5.2 Penempatan beban kendaraan pada gelagar.

2. Beban jalur (D)

Beban jalur tersusun dari beban terbagi rata q dan beban garis p per jalur lalu lintas. Penggunaan beban jalur arah melintang jembatan dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut :



Gambar 5.3. Distribusi beban hidup arah melintang PPPJJR 1987.

Distribusi beban hidup dihitung dengan perencanaan beban hidup sebagai berikut :

a. Beban terbagi rata (q)

$$q = 2,2 \text{ T/m}^2 = 21,582 \text{ KN/m}^2/\text{jalur untuk } L = 8,75\text{m} < 30\text{m (PPPJJR 1987)}$$

Nilai q untuk satu sisi rangka jembatan :

$$q = \frac{\left(\frac{5,5}{2}\right) 21,582 + (1,75 + 1,5) \left(\frac{21,582}{2}\right)}{2,75} = 34,34 \text{ KN/m}^2$$

b. Beban garis per jalur (p)

$$p = 12 t = 117,120 \text{ KN} \quad (\text{PPPJJR 1987})$$

$$\text{Koefisien Kejut (K)} \quad K = 1 + \left(\frac{20}{(50 + L)} \right) = 1 + \left(\frac{20}{(50 + 8,75)} \right) = 1,340426$$

Nilai p untuk satu sisi rangka jembatan :

$$P = \left[\frac{P1}{2} + \left(\left(\frac{x}{2,75} \right) \left(\frac{P1}{2} \right) \right) \right] x K \quad \dots\dots\dots (5.3)$$

$$P = (1,340) \frac{117,720}{2} + \left(\left(\frac{(1,75 + 1,5)}{2,75} \right) \left(\frac{117,720}{2} \right) \right) 1,340 = 172,085 \text{ KN}$$

5.3.2. Perhitungan gaya batang akibat beban hidup

Perhitungan gaya batang akibat beban hidup berdasarkan PPPJJR caranya sama dengan perhitungan gaya batang akibat beban hidup berdasarkan AASHTO yaitu dengan garis pengaruh pada lampiran 1. Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada tabel 5.3.

**Tabel 5.3. Gaya Batang maksimal rangka hasil perhitungan
Beban Hidup PPPJJR 1987**

No	Batang	Gaya Batang (KN)			Gaya Batang Total
		Beban Kendaraan	Beban Merata	Beban Garis	
1	1	-329.459	-12976.4335	-1113.38975	-14419.28225
2	2	-375.716	-16088.839	-1134.0402	-17598.5952
3	3	-423.487	-17927.5404	-1283.0402	-19634.0676
4	4	-1427.0178	-13777.141	-1291.1538	-16495.3126
5	5	-410.1673	-15230.4425	-1245.8954	-16886.5052
6	6	-387.5347	-12506.731	-1180.849	-14075.1147
7	7	-370.2085	13375.0866	-1129.56	11875.3181
8	8	-362.6777	-12129.6434	-1109.6041	-13601.9252
9	17	236.0544	8128.7587	852.337	9217.1501
10	18	236.0611	7962.0386	852.337	9050.4367

Lanjutan Tabel 5.3. :

No	Batang	Gaya Batang (KN)			Gaya Batang Total
		Beban Kendaraan	Beban Merata	Beban Garis	
11	19	232.5637	9295.4946	665.4527	10193.511
12	20	236.8718	9487.7486	679.2195	10403.8399
13	21	237.8768	9531.067	682.317	10451.2608
14	22	238.9756	9562.3164	684.5541	10485.8461
15	23	238.5803	9552.7012	634.8658	10426.1473
16	24	240.7578	9701.7368	694.5351	10637.0297
17	33	11.8657	75.6854	43.3654	130.9165
18	34-	-41.5668	-703.1115	-201.3395	-946.0178
19	34+	112.1245	2312.2152	339.1795	2763.5192
20	35+	236.7177	3728.2595	742.7189	4707.6961
21	35-	-105.4379	-3084.3845	-306.3113	-3496.1337
22	36+	242.7343	4043.8097	771.9733	5058.5173
23	36-	-135.8425	-3864.1085	-391.3214	-4391.2724
24	37+	224.3629	3322.9444	707.6135	4254.9208
25	37-	-143.1455	-4080.8282	-415.069	-4639.0427
26	38+	189.9517	3347.7379	603.5021	4141.1917
27	38-	-136.4924	-3833.0995	-395.1072	-4364.6991
28	41+	191.3118	3369.8529	732.0496	4293.2143
29	41-	-158.857	-3440.2499	-479.4288	-4078.5357
30	49+	131.8962	1766.3809	440.3655	2338.6426
31	49-	-89.9106	-1776.0991	-267.9363	-2133.946
32	62	-263.7991	-10687.2948	-765.08991	-11716.18381
33	63+	84.8689	454.1465	320.0781	859.0935
34	63-	-173.2017	-2898.3212	-645.4908	-3717.0137
35	64+	108.8214	2124.4098	351.5696	2584.8008
36	64-	70.752	-1187.4772	-340.0399	-1456.7651
37	65+	132.7672	1380.8114	451.8952	1965.4738
36	66-	-67.2412	-854.5509	-217.5154	-1139.3075
37	66+	159.5739	2089.3829	520.7292	2769.686
38	66-	-67.2814	-584.7758	-235.0681	-887.1253
39	67+	153.3965	2737.8595	549.1233	3440.3793
40	67-	-71.0803	-1709.7199	-239.7144	-2020.5146
41	68+	173.3089	3225.8996	547.5745	3946.783
42	68-	-80.0918	-2051.1969	-261.0529	-2392.3416
43	69+	166.4347	3454.707	527.6126	4148.7543
44	69-	-90.1016	-2084.9874	-289.4469	-2464.5359
45	70	41.9487	1786.0234	127.8591	1955.8312
46	79-	-53.8412	-372.0739	-243.5	-669.4151
47	79+	153.1888	2716.3627	554.4579	3424.0094
48	80-	-62.6986	-390.6862	-266.5597	-719.9445

Lanjutan Tabel 5.3. :

No	Batang	Gaya Batang (KN)			
		Beban Kendaraan	Beban Merata	Beban Garis	Gaya Batang Total
49	80+	130.283	2356.1361	595.7583	3082.1774
50	81-	-66.9598	-494.6677	-226.6359	-788.2634
51	81+	110.4495	1276.6925	385.1262	1772.2682
52	82-	-94.4365	-1291.9051	-323.1756	-1709.5172
53	82+	100.4665	1330.6407	343.1375	1774.2447
54	83-	-124.1711	-1654.0891	-398.9963	-2177.2565
55	83+	100.3539	1985.5388	336.9424	2422.8351
56	84-	-139.8424	-2172.4514	-449.486	-2761.7798
57	84+	108.5199	2315.3745	356.9043	2780.7987
58	85-	-16.0666	-2371.1083	-473.2337	-2860.4086
59	85+	122.8445	2488.6541	396.6559	3008.1545
60	86-	-151.1319	-3348.4934	-479.4288	-3979.0541
61	86+	143.2594	3128.5457	447.9376	3719.7427
62	95	234.7479	2015.5865	769.5641	3019.8985
63	96	184.7458	1095.446	757.3461	2037.5379
64	97	195.3184	1242.6959	758.8949	2196.9092
65	98	184.7927	1321.1972	756.6577	2262.6476
66	99	184.8798	1321.1972	756.6577	2262.7347
67	100	194.6819	1201.2132	755.7973	2151.6924
68	101	194.4943	1318.4843	755.1089	2268.0875

5.3.3. Perhitungan beban mati

1. Beban rangka

a. Berat elemen rangka baja dengan asumsi = 38 KN/m

b. Berat alat sambung (baut) = 10 % x 38 = 3,8 KN/m

Berat keseluruhan beban rangka = 41,8 KN/m, diambil asumsi berat untuk satu sisi rangka = 41,8 KN/m.

2. Perhitungan Beban Mati struktur dan nonstruktur

Perhitungan beban mati dari komponen struktur dan perlengkapan nonstruktur seperti berat slab, aspal dan elemen struktur jembatan yang secara lengkap dapat dilihat, dengan beban mati sebagai berikut :

- Berat slab beton

Luas penampang slab beton

$$A = (2 \times 1500\text{mm} \times 400\text{mm}) + \left(2 \times \left(\frac{200\text{mm} + 250\text{mm}}{2} \right) \times 4500\text{mm} \right)$$

$$A = 2145000 \text{ mm}^2 = 2,145 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat slab beton per meter panjang} = 2,145 \times 2400 \text{ Kg/m}^3$$

$$W_{\text{slab}} = 5148 \text{ Kg/m, dan untuk satu sisi rangka} = \frac{5148}{2} = 2574 \text{ Kg}$$

$$W_{\text{slab}} = 2574 \text{ Kg} = 25,242 \text{ KN.}$$

- Berat gelagar (asumsi) = 10,724 KN/m

- Lapisan aspal

Beban aspal

$$\text{Luas penampang aspal} = 2 \times 4500 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} = 0,45 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat aspal per meter panjang} = 0,45 \times 2250 \text{ Kg/m}^3 = 1012,5 \text{ Kg}$$

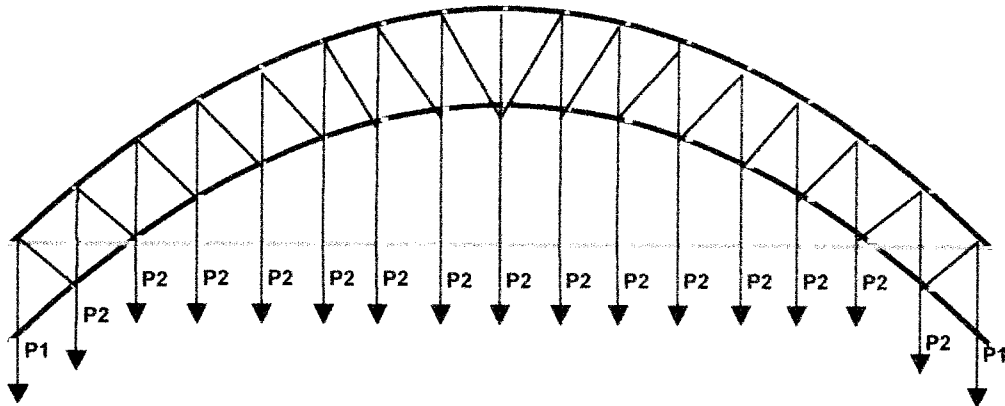
$$\text{Berat aspal per meter panjang untuk satu sisi rangka} = \frac{1012,5}{2} = 506,25 \text{ Kg}$$

$$\text{Berat aspal untuk satu sisi rangka} = 506,25 \text{ Kg} = 4,97 \text{ KN}$$

Total berat keseluruhan beban mati = 40,936 KN/m, beban mati untuk satu sisi rangka = 41,8 KN/m. Dan gambar struktur rangka tampang melintang jembatan dapat dilihat pada gambar 5.4. pada lampiran 2.

5.3.4. Perhitungan gaya batang karena beban mati

Beban mati di atas kemudian didistribusikan menjadi beban titik pada jembatan seperti terlihat pada gambar 5.5 berikut :



Gambar 5.5 Gambar distribusi beban rangka dengan metode PPPJJR 1987.

Dengan nilai P_1 dan P_2 menggunakan persamaan (5.1) dan (5.2). Diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut :

- Beban akibat berat sendiri ($w = 41,8 \text{ KN/m}$)

$$P_{w1} = \left(41,8 \times \left(\frac{8,75}{2} \right) \right) = 182,875 \text{ KN}$$

$$P_{w2} = (41,8 \times 8,75) = 365,750 \text{ KN}$$

- Beban akibat beban mati ($q_d = 40,936 \text{ KN/m}$)

$$P_{d1} = \left(40,936 \times \left(\frac{8,75}{2} \right) \right) = 179,095 \text{ KN}$$

$$P_{d2} = (40,936 \times 8,75) = 358,190 \text{ KN}$$

Perhitungan gaya batang dengan program SAP 2000, pada Tabel 5.4. berikut

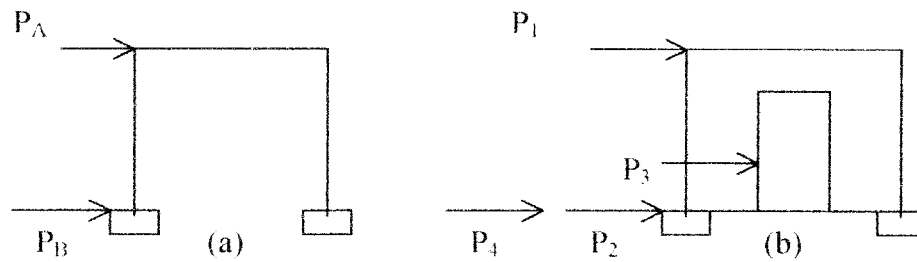
:

Tabel 5.4. Gaya Batang Rangka Jembatan Berdasarkan PPPJJR Akibat Beban**Mati.**

Batang	B. Mati (KN)	B. Sendiri (KN)	B. Total (KN)	Batang	B. Mati (KN)	B. Sendiri (KN)	B. Total (KN)
1 = 16	-9123.22	-9196.32	-18319.54	64 = 76	972.92	982.05	1954.97
2 = 15	-10519.37	-10604.3	-21123.67	65 = 75	740.68	748.53	1489.21
3 = 14	-9825.29	-9904.57	-19729.86	66 = 74	730.82	738.71	1469.53
4 = 13	-9395.26	-9470.56	-18865.82	67 = 73	726.3	734.04	1460.34
5 = 12	-9052.24	-9124.17	-18176.41	68 = 72	748.23	755.85	1504.08
6 = 11	-8797.73	-8867.07	-17664.8	69 = 71	784.65	792.19	1576.84
7 = 10	-8622.54	-8690.11	-17312.65	70	876.09	883.62	1759.71
8 = 9	-8520.91	-8587.55	-17108.46	79 = 94	2093.15	2111.42	4204.57
17 = 32	5214.51	5255.14	10469.65	80 = 93	1949.9	1949.9	3899.8
18 = 31	5214.51	5255.14	10469.65	81 = 92	-171.54	-172.75	-344.29
19 = 30	8529.87	8597.65	17127.52	82 = 91	68.98	68.58	137.56
20 = 29	8634.61	8703.21	17337.82	82 = 91	-6.31	-6.71	-13.02
21 = 28	8649.82	8718.54	17368.36	83 = 90	98.96	98.54	197.5
22 = 27	8656.63	8725.41	17382.04	84 = 89	115.42	115.09	230.51
23 = 26	8659.74	8728.55	17388.29	85 = 88	103.95	103.71	207.66
24 = 25	8661.21	8730.03	17391.24	86 = 87	62.83	62.63	125.46
33 = 61	49.75	49.75	99.5	86 = 87	-47.16	-47.35	-94.51
33 = 61	-15.38	-15.37	-30.75	95 = 107	575.74	583.95	1159.69
34 = 60	2191.27	2210.25	4401.52	96 = 106	374.45	381.16	755.61
35 = 59	-135.17	-134.55	-269.72	97 = 105	535.19	542.78	1077.97
36 = 54	-323.08	-324.14	-647.22	98 = 104	555.62	563.14	1118.76
37 = 53	-301.34	-302.84	-604.18	99 = 103	580.66	588.21	1168.87
38 = 52	-254.71	-256.53	-511.24	100 = 102	596.36	603.92	1200.28
41 = 51	-202.22	-204.25	-406.47	101	594.76	602.28	1197.04
49 = 50	-162.86	-165.03	-327.89				
62 = 78	-7204.17	-7260.84	-14465.01				
63 = 77	-1784.43	-1797.28	-3581.71				

5.4. Perhitungan Beban Angin

Perhitungan beban angin adalah pada rangka atas dua pengekang angin (*top Chord*) dan rangka bawah pengekang angin (*Bottom Chord*) yang menerima beban lateral akibat angin. Beban angin yang bekerja dapat dilihat pada Gambar 5.6. :



Gambar 5.6. Gaya Angin rangka pada kondisi unloaded (a) dan loaded (b).

Dengan perencanaan awal beban angin sebagai berikut :

1. Menghitung nilai kecepatan angin pada ketinggian 10 m, dengan angka konstanta Von Karman's $= 0,4$ berdasarkan nilai V_0 dan Z_0 pada tabel 5.5. berikut :

Condition	Open Country	Suburban	City
V_0 (Km/h)	13,2	15,2	25,3
Z_0 (mm)	70	300	800

Tabel 5.5. Tabel Nilai V_0 dan Z_0 untuk variasi kondisi muka hulu.

(berdasarkan Tabel 4.8. dari *Design of Highway Bridges, John Wiley and Sons*)

Dengan rumus untuk masing-masing kondisi sebagai berikut :

$$V_0 = \left(\frac{k}{\ln(10.000/Z_0)} \right) V_{10} \quad \text{dengan} \quad V_{10} = \frac{V_0}{\left(\frac{k}{\ln(10.000/Z_0)} \right)} \dots\dots(5.4)$$

untuk kondisi diatas diperoleh nilai kecepatan angin pada ketinggian elemen rangka, pada tabel 5.6. – 5.10. di lampiran 2.

2. Menghitung tekanan angin pada elemen rangka, beban angin pada *windward* dan *leeward*, dengan tekanan angin dasar (V_B) = 160 Km/h. V_{DZ} adalah kecepatan angin rencana pada elevasi elemen (Km/h),

Z adalah elevasi / ketinggian elemen (m), P_B adalah tekanan dasar berdasarkan komponen struktur pada tabel 5.11. berikut :

Structural Component	Windward load (Mpa)	Leeward load (Mpa)
Trusses, columns, arches	0,0024	0,0012
Beams	0,0024	N/A
Large flat surfaces	0,0019	N/A

Tabel 5.11. Tabel tekanan dasar P_B untuk nilai $V_B = 160$ Km/h.
(berdasarkan Tabel 4.8. dari *Design of Highway Bridges, John Wiley and Sons*)

Dengan rumus sebagai berikut :

$$P_D = P_B \left(\frac{V_D}{V_B} \right)^2 = P_B \frac{V_D^2}{160^2} = P_B \frac{V_D^2}{25.600} \dots\dots\dots (5.5)$$

dengan nilai V_D : $V_{DZ} = 2.5V_o(V_{10}/V_B) \ln(Z/Z_o) \dots\dots\dots (5.6)$

3. Menghitung beban angin pada batang atas dan batang bawah pengekan angin, serta pada batang diagonal rangka tengah, *top gusset* dan *bottom gusset* pada kondisi tak terbebani (*unloaded*) dan *loaded*. Besarnya beban angin dapat dilihat pada lampiran 2 (Tabel 5.6. – 5.10.). Dengan urutan perhitungan salah satu batang sebagai berikut :

A. Rangka I

a) Saat jembatan dalam kondisi tak terbebani (*Unloaded*)

1. Beban angin pada batang atas rangka angin (*Windward*)

$$P_{1C} = \text{Panjang batang} \times 0,4 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 3}) = 10,258 \times 0,4 \times 1,491 = 6,118 \text{ KN}$$

2. Beban angin pada batang bawah rangka angin.

$$P_{1C} = \text{Panjang batang} \times 0,4 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 17}) = 8,75 \times 0,4 \times 2,4 = 8,4 \text{ KN}$$

3. Beban angin pada batang diagonal rangka tengah

$$P_{1C} = \text{Panjang batang} \times 0,3 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 3}) = 11,884 \times 0,3 \times 1,491 = 5,316 \text{ KN}$$

4. Beban angin pada *Top Gusset*

$$P_{1C} = 0,5 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 3a}) = 0,5 \times 1,367 = 0,684 \text{ KN}$$

5. Beban angin pada *Bottom Gusset*

$$P_{1C} = 0,5 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 17a}) = 0,5 \times 2,4 = 1,2 \text{ KN}$$

- Beban angin pada *leeward*

1. Beban angin pada batang atas rangka angin

$$P_{1C} = \text{Panjang batang} \times 0,4 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 3}) = 10,258 \times 0,4 \times 0,746 = 3,061 \text{ KN}$$

2. Beban angin pada batang bawah rangka angin.

$$P_{1C} = \text{Panjang batang} \times 0,4 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 17}) = 8,75 \times 0,4 \times 1,2 = 4,20 \text{ KN}$$

3. Beban angin pada batang diagonal rangka tengah

$$P_{1C} = \text{Panjang batang} \times 0,3 \times P_D$$

$$P_{1C} (\text{batang 3}) = 11,884 \times 0,3 \times 0,746 = 2,660 \text{ KN}$$

4. Beban angin pada *Top Gusset*

$$P_{1C} = 0,5 \times P_D$$

$$P_{1c} \text{ (batang 3a)} = 0,5 \times 0,684 = 0,342 \text{ KN}$$

5. Beban angin pada *Bottom Gusset*

$$P_{1c} = 0,5 \times P_D$$

$$P_{1c} \text{ (batang 17a)} = 0,5 \times 1,2 = 0,6 \text{ KN}$$

• Beban angin yang bekerja pada batang atas (Gambar 5.7.)

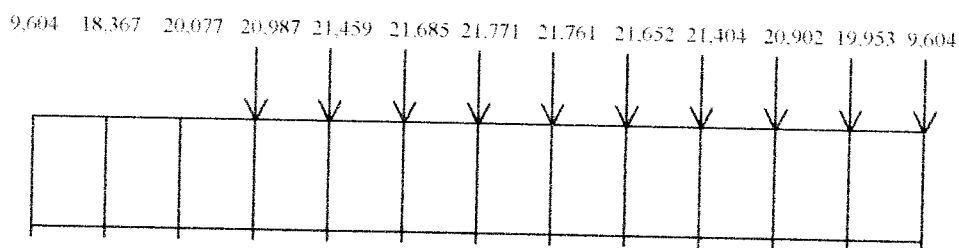
$$P_a = P_{\text{batang atas}} + (0,5P_{\text{batang diagonal}}) + P_{\text{top Gusset}}$$

$$P_{a \text{ Windward}} = (6,118 \cdot 0,5) + (0,5 \cdot 5,316) + 0,684 = 6,401 \text{ KN}$$

$$P_{a \text{ Leeward}} = (3,061 \cdot 0,5) + (0,5 \cdot 2,660) + 0,342 = 3,203 \text{ KN}$$

$$P_{a \text{ total}} = P_{a \text{ windward}} + P_{a \text{ leeward}}$$

$$P_{a \text{ total}} = 6,401 + 3,203 = 9,604 \text{ KN}$$



Gambar 5.7. Gaya angin yang bekerja pada rangka atas pengekang angin (unloaded).

• Beban angin yang bekerja pada batang bawah (Gambar 5.8.)

$$P_b = P_{\text{batang bawah}} + (0,5P_{\text{batang diagonal bawah}}) + P_{\text{Bottom Gusset}}$$

$$P_{b \text{ Windward}} = 4,20 + (0,5 \cdot 7,6392) + 1,20 = 9,220 \text{ KN}$$

$$P_{b \text{ Leeward}} = 2,10 + (0,5 \cdot 3,8196) + 0,60 = 4,610 \text{ KN}$$

$$P_{b \text{ total}} = P_{b \text{ windward}} + P_{b \text{ leeward}}$$

$$P_{b \text{ total}} = 9,220 + 4,610 = 13,830 \text{ KN}$$

hasil gaya batang pada rangka bawah kondisi tak terbebani (*unloaded*) pada Tabel 5.13. di halaman 43.

a) Saat jembatan dalam kondisi terbebani (*loaded*)

Tekanan angin $1,46 \text{ N/mm}^2 = 1,46 \text{ KN/m}^2$

1. Beban angin yang bekerja pada batang atas (Gambar 5.13.)

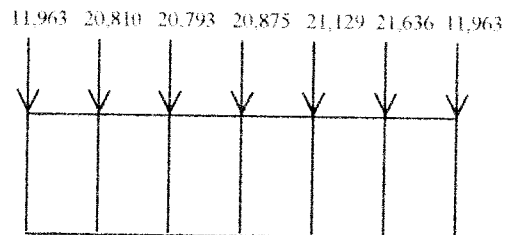
$$P_a \text{ total} = P_a \text{ windward} + P_a \text{ leeward}$$

$$P1'c = \frac{(Pa \times \text{Tekanan angin})}{P_D}$$

$$P1'c_{\text{windward}} = \frac{(5,672 \times 1,46)}{1,384} = 5,983 \text{ KN}$$

$$P1'c_{\text{leeward}} = \frac{(2,835 \times 1,46)}{0,692} = 5,980 \text{ KN}$$

$$P1' \text{ total} = 5,983 + 5,980 = 11,963 \text{ KN}$$



Gambar 5.13. Gaya angin yang bekerja pada rangka atas pengekang angin (*loaded*).

hasil gaya batang pada rangka atas kondisi terbebani (*loaded*) pada Tabel 5.17. berikut :

TABEL 5.17. TABEL BEBAN AKSIAL TOP CORD II (LOADED)

Elemen	L(mm)	Beban		Elemen	L(mm)	Beban	
		Tekan (KN)	Tarik (KN)			Tekan (KN)	Tarik (KN)
1	9083	-470.03	-	17	12000	-63.89	43.16
2	8872	-1119.2	-	18	12000	-64.8	42.25
3	8764	-1453.83	-	19	12000	-796.95	-
4	8764	-1454.01	-	20	10886	-166.56	-
5	8872	-1119.57	-	21	10710	-72.6	-
6	9083	-470.24	-	22	10621	-	96.12
7	9083	-	470.03	23	10621	-	96.19
8	8872	-	1119.2	24	10710	-72.54	-
9	8764	-	1453.83	25	10886	-166.6	-
10	8764	-	1454.01	26	10886	-	166.34
11	8872	-	1119.57	27	10710	-	72.62
12	9083	-	470.24	28	10621	-96.14	-
13	12000	-796.61	-	29	10621	-96.21	-
14	12000	-64.39	42.66	30	10710	-	72.56
15	12000	-63.72	43.33	31	10886	-	166.38
16	12000	-64	43.05				

2. Beban angin yang bekerja pada batang bawah

$$P2'_c = \frac{(P_b \times \text{Tekanan angin})}{P_D}$$

$$P2'_c \text{ windward} = \frac{(9,220 \times 1,46)}{2,40} = 5,6088 \text{ KN}$$

$$P2'_c \text{ leeward} = \frac{(4,610 \times 1,46)}{1,20} = 5,6088 \text{ KN}$$

$$P2' \text{ total} = 5,6088 + 5,6088 = 11,2177 \text{ KN}$$

$$P_b \text{ total} = 9,220 + 4,610 = 13,830 \text{ KN}$$

3. Beban angin pada saat truk bergerak melewati jembatan

$$P3'_c = \text{Beban angin btg. Bawah leeward} \times \text{Tek. Angin} \times 3$$

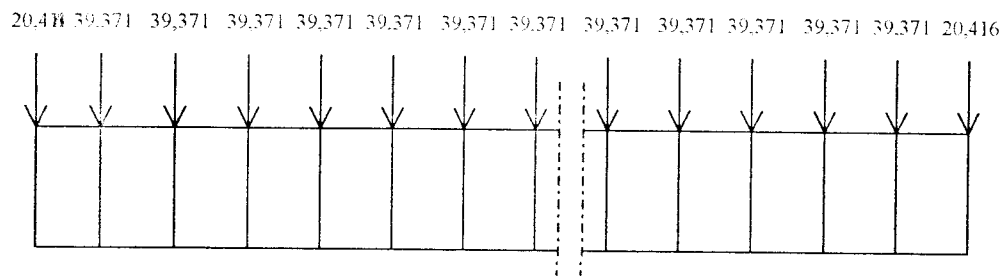
$$P3'_c \text{ (Batang 17a)} = (4,20,0,5) \times 1,46 \times 3 = 9,198 \text{ KN}$$

4. Beban angin yang bekerja pada batang bawah saat truk lewat

(Gambar 5.14.)

$$P4' = P2' + P3'$$

$$P4'(\text{batang 17a}) = 11,2177 + 9,198 = 20,4157 \text{ KN}$$



Gambar 5.14. Gaya angin yang bekerja pada rangka bawah pengekang angin (loaded).

hasil gaya batang pada rangka bawah kondisi terbebani (*loaded*) pada

Tabel 5.15. di halaman 50.

5.5. Perhitungan Gaya Rem

Gaya rem yang bekerja pada struktur jembatan rangka baja merupakan gaya tekan yang akan ditransfer ke batang tepi atas pada rangka utama (Gambar 5.15.).

Besar gaya rem yang bekerja adalah sebagai berikut :

$$P = \text{Gaya rem} \quad W = \text{Berat kendaraan}$$

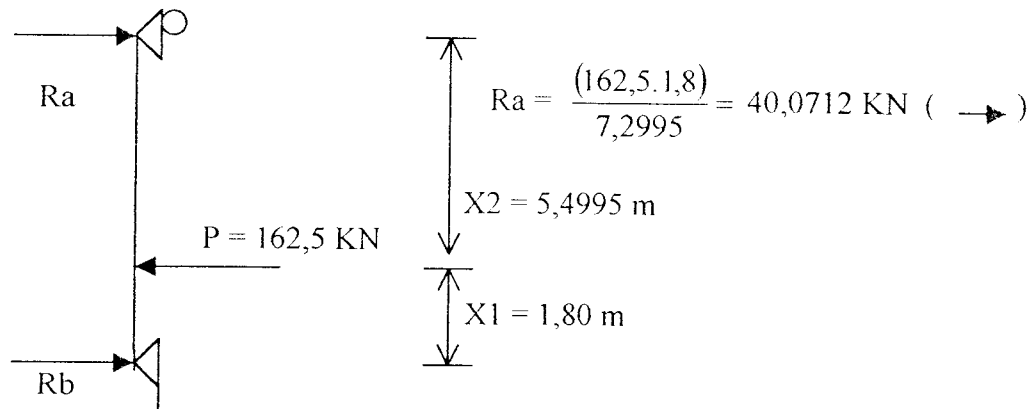
$$B = \text{Faktor gaya rem terhadap berat kendaraan sebesar } 0,25$$

$$W = 145 + 145 + 35 + 145 + 145 + 35 = 650 \text{ KN}$$

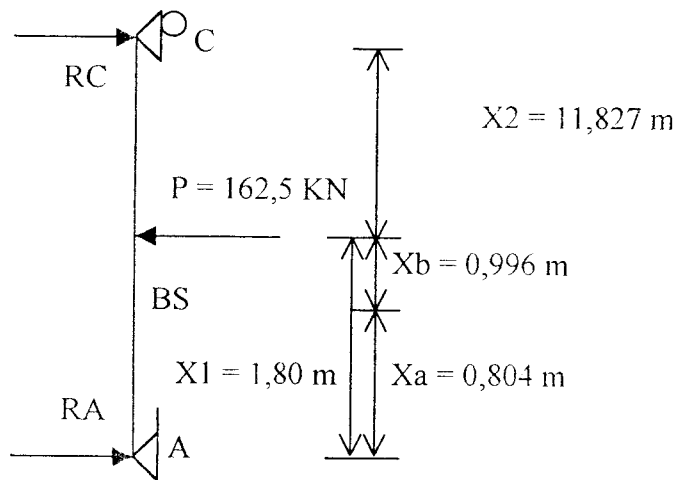
$$P = b.W = 0,25 \cdot 650 = 162,5 \text{ KN}$$

Dengan gaya untuk masing-masing batang tepi atas :

a) Batang 63



b) Batang 64 dan 95



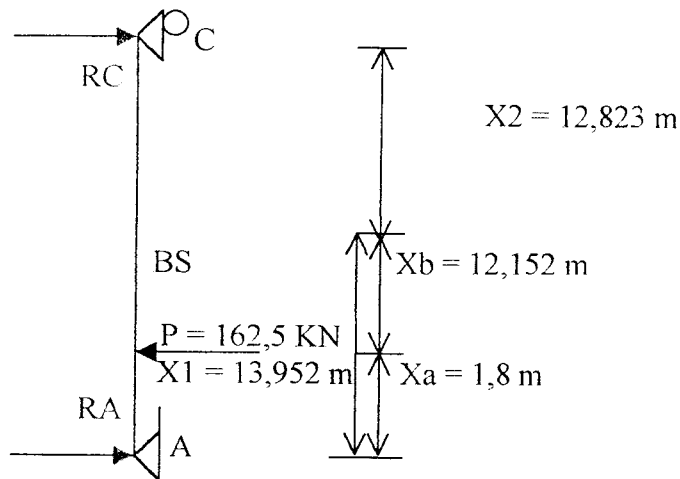
$$R_A = \frac{(162,5 \cdot 0,996)}{12,823} = 12,622 \text{ KN}, R_{BS} = \frac{(162,5 \cdot 11,827)}{12,823} = 149,878 \text{ KN}$$

$$R_A + R_{BS} = 0$$

$$R_A + (-R_{BS}) = 0 \text{ maka } R_A = R_{BS}$$

$$R_C + (-R_{BS}) = 0 \text{ maka } R_C = R_{BS}$$

c) Batang 67 dan 98

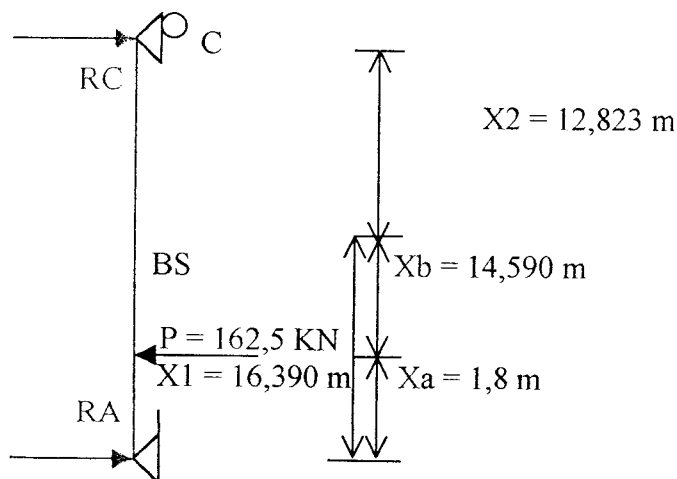


$$R_A = \frac{(162,5 \cdot 12,152)}{13,952} = 141,535 \text{ KN}, R_{BS} = \frac{(162,5 \cdot 1,8)}{13,952} = 20,965 \text{ KN}$$

$$R_C + R_{BS} = 0$$

$$R_C + (-R_{BS}) = 0 \text{ maka } R_C = R_{BS}$$

f) Batang 68 dan 99

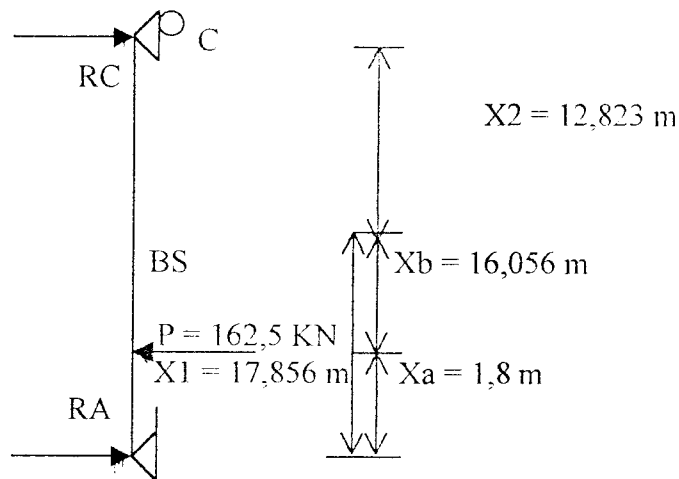


$$R_A = \frac{(162,5 \cdot 14,590)}{16,390} = 144,654 \text{ KN}, R_{BS} = \frac{(162,5 \cdot 1,8)}{16,390} = 17,846 \text{ KN}$$

$$R_C + R_{BS} = 0$$

$$R_C + (-R_{BS}) = 0 \text{ maka } R_C = R_{BS}$$

g) Batang 69 dan 100

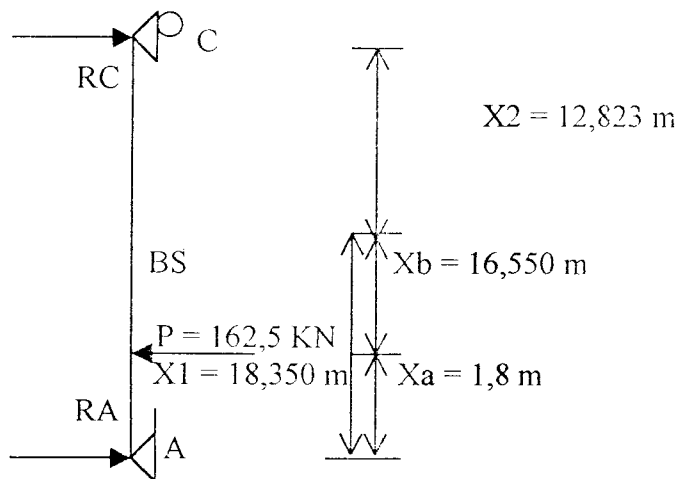


$$R_A = \frac{(162,5 \cdot 16,056)}{17,856} = 146,119 \text{ KN}, R_{BS} = \frac{(162,5 \cdot 1,8)}{17,856} = 16,381 \text{ KN}$$

$$R_C + R_{BS} = 0$$

$$R_C + (-R_{BS}) = 0 \text{ maka } R_C = R_{BS}$$

h) Batang 70 dan 101



$$R_A = \frac{(162,5 \cdot 16,55)}{18,350} = 14,50 \text{ KN}, R_{BS} = \frac{(162,5 \cdot 1,8)}{18,350} = 15,940 \text{ KN}$$

$$R_C + R_{BS} = 0$$

$$R_C + (-R_{BS}) = 0 \text{ maka } R_C = R_{BS}$$

Dengan hasil analisis kuat tekan rencana seluruh batang untuk penentuan i min pada tabel 5.22. berikut :

TABEL 5.22. TABEL ANALISIS KUAT TEKAN RENCANA

Batang	L (mm)	Pu (KN)	Pn Perlu	L pakai (mm)	i min (mm)	i min (inc)
1 = 16	11395	24238.138	26931.26444	11395	56.975	2.243
2 = 15	10799	28925.028	32138.92	10799	53.995	2.126
3 = 14	10258	30182.743	33536.38111	10258	51.290	2.019
4 = 13	9786	28673.563	31859.51444	9786	48.930	1.926
5 = 12	9391	29532.821	32814.24556	9391	46.955	1.849
6 = 11	9083	28238.143	31375.71444	9083	45.415	1.788
7 = 10	8872	28676.532	31862.81333	8872	44.360	1.746
8 = 9	8764	28106.061	31228.95667	8764	43.820	1.725
35 = 59	10259	1353.771	1504.19	10259	51.295	2.019
36 = 54	9786	2319.667	2577.407778	9786	48.930	1.926
37 = 53	9391	2962.526	3291.695556	9391	46.955	1.849
38 = 52	9083	3081.542	3423.935556	9083	45.415	1.788
41 = 51	8872	3680.9675	4089.963889	8872	44.360	1.746
49 = 50	8764	2696.2901	2995.877889	8764	43.820	1.725
62 = 78	12823	19789.5	21988.33333	12823	64.115	2.524
63 = 77	12822	5927.3825	6585.980556	12822	64.110	2.524
64 = 76	12823	513.788	570.8755556	12823	64.115	2.524
65 = 75	12822	341.3515	379.2794444	12822	64.110	2.524
67 = 73	12823	308.235	342.4833333	12823	64.115	2.524
68 = 72	12823	432.035	480.0388889	12823	64.115	2.524
69 = 71	12823	697.545	775.05	12823	64.115	2.524
81 = 92	11504	645.884	717.6488889	11504	57.520	2.265
82 = 91	12157	919.0264	1021.140444	12157	60.785	2.393
83 = 90	12851	1342.157	1491.285556	12851	64.255	2.530
84 = 89	13580	1906.0274	2117.808222	13580	67.900	2.673
85 = 88	14337	2375.0258	2638.917556	14337	71.685	2.822
86 = 87	15118	2426.365	2695.961111	15118	75.590	2.976

Dan untuk kuat tekan rencana pada elemen pengaku angin, berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5.12. sampai dengan Tabel 5.17. diperoleh nilai maksimal gaya batang diantara keseluruhan batang, pada Tabel 5.23. sebagai berikut :

TABEL 5.23. TABEL ANALISIS KUAT TEKAN RENCANA PADA ELEMEN PENGAKU ANGIN

No	Rangka	Batang	L (mm)	Pu (KN)	Pn Perlu (KN)	L1(mm)	i min(mm)	i min (inc)
1	Top Cord I (unloaded)	7	8764	6115.89	7195.165	8764	43.82	1.72519685
		37	12000	1504.39	1769.871	12000	60	2.362204724
		49	11884	469.56	552.424	11479	57.395	2.259645669
2	Top Cord I (loaded)	7	8764	6118.04	7197.694	8764	43.82	1.72519685
		37	12000	1511.08	1777.741	12000	60	2.362204724
		49	11884	470.21	553.188	11479	57.395	2.259645669
3	Bottom Cord (unloaded)	9	8750	11055.33	13006.271	8750	43.75	1.722440945
		33	12000	1999.82	2352.729	12000	60	2.362204724
		62	10610	75.03	88.271	10610	53.05	2.088582677
4	Bottom Cord (loaded)	9	8750	11365.73	13371.447	8750	43.75	1.722440945
		33	12000	2056.91	2419.894	12000	60	2.362204724
		62	10610	77.96	91.718	10610	53.05	2.088582677
5	Top Cord II (unloaded)	4	8764	1441.44	1695.812	8764	43.82	1.72519685
		13	12000	787.78	926.800	12000	60	2.362204724
		24	10710	71.69	84.341	10710	53.55	2.108267717
6	Top Cord II (loaded)	4	8764	1454.01	1710.600	8764	43.82	1.72519685
		13	12000	796.61	937.188	12000	60	2.362204724
		24	10710	72.54	85.341	10710	53.55	2.108267717

4. Menentukan nilai k (Faktor Panjang Efektif), ditentukan nilai k = 1.
5. Untuk kriteria tekuk keseluruhan digunakan fungsi kerampingan λ_c sebagai parameter kerampingan, sebagai berikut :

$$\lambda = \lambda_c^2 = \left(\frac{KL}{\pi r} \right)^2 \frac{F_y}{E} = \left(\frac{1.10258}{3,14.168,907} \right)^2 \frac{350}{200000} = 0,655$$

Dengan $r = 168,907$ mm, $A_s = 125820$ mm².

6. Menghitung kekuatan nominal

Dengan nilai $\lambda = 0,655$, masuk kategori kolom panjang menengah

($\lambda < 2,25$) dengan P_n :

$$P_n = 0,66^{\lambda} F_y A_s = 0,66^{(0,655)} 350.125820 = 33549,206 \text{ KN.}$$

7. Menghitung kekuatan tekan dari elemen

$$P_r = \phi_c \cdot P_n = 0,9.33549,206 = 30194,286 \text{ KN.}$$

8. Cek rasio kuat tekan rencana dengan kuat tekan elemen yang terjadi

$$\text{Rasio} = \frac{Pu}{Pr} = \frac{30182,743}{30194,286} = 0,9996 \leq 1 \dots\dots\dots (\text{aman}).$$

9. Cek kriteria tekuk lokal dengan profil Box I :

$$B/2 = 22/2 \text{ (in)} = 558,8/2 = 279,4 \text{ mm}, t = 2,953 \text{ inc} = 75 \text{ mm}$$

$$T_w = 2,953 \text{ inc} = 75 \text{ mm}, h = 11,0236 \text{ inc} = 280 \text{ mm}$$

$$\frac{b}{t} \leq k \sqrt{\frac{E}{F_y}} = \frac{279,4}{75,000} \leq 1,40 \cdot \sqrt{\frac{200000}{350}} = 3,725 \leq 33,4664 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

$$\frac{h}{t_w} \leq k \sqrt{\frac{E}{F_y}} = \frac{280}{75} \leq 1,49 \cdot \sqrt{\frac{200000}{350}} = 3,73 \leq 35,618 \dots\dots\dots (\text{Ok})$$

10. Cek batas rasio kelangsingan :

a. Batang Utama = $\frac{KL}{r} = \frac{1.10258}{168,907} = 60,732 \leq 120 \dots\dots\dots (\text{Ok})$

b. Batang Pengaku $(KL/r) \leq 140$

Dapat disimpulkan bahwa batang elemen 3 aman terhadap gaya tekan. Untuk perhitungan batang selanjutnya untuk batang rangka utama (*main Truss*) dan batang pengaku angin (*Top Cord* dan *Bottom Cord*) dapat dilihat pada tabel 5.24. – 5.27. di lampiran 3.

5.8. Perencanaan Batang Tarik

Setelah diperoleh gaya batang maksimum pembebanan menurut AASHTO LRFD *Bridge Specification*, dilanjutkan dengan analisis kuat tarik dengan tahapan analisis sebagai berikut :

1. Mencari beban maksimal dari kombinasi pembebanan yang ada (N_u), pada elemen 17 sampai dengan 32, didapat nilai maksimum gaya batang 24 = 20807,442 KN.
2. Mencari nilai i min, A_g perlu, dan luas efektif (A_e perlu), berikut :

$$a. i \text{ min perlu} = \frac{L}{240} = \frac{8750}{240} = 36,458 \text{ mm, dengan } F_u = 65 \text{ Ksi} = 455 \text{ Mpa}$$

$$b. A_g \text{ perlu} = \frac{N_u}{\phi \cdot F_y} = \frac{20807,442 \cdot 1000}{0,95 \cdot 350} = 62578,773 \text{ mm}^2$$

$$c. A_e \text{ perlu} = \frac{N_u}{\phi \cdot F_u} = \frac{20807,442 \cdot 1000}{0,8 \cdot 455} = 57153,302 \text{ mm}^2$$

Dengan hasil perhitungan i min rencana, A_g perlu, dan A_e perlu keseluruhan pada

Tabel 5.28. pada halaman berikut :

TABEL 5.28. TABEL ANALISIS KUAT TARIK RENCANA

Batang	L (mm)	Gaya Batang (KN)	i min perlu (mm)	i min perlu (inc)	A_g Perlu (mm ²)	A_g Perlu (Cm ²)	A_g Perlu (inc ²)	A_e perlu (mm ²)	A_e Perlu (Cm ²)	A_e Perlu (inc ²)
17 = 32	8750	14062.754	36.458	1.435	42293.997	422.93997	65.555	38633.940	386.3394	59.883
18 = 31	8750	13858.626	36.458	1.435	41680.078	416.80078	64.604	38073.148	380.73148	59.013
19 = 30	8750	20315.833	36.458	1.435	61100.250	611.0025	94.705	55812.728	558.12728	86.510
20 = 29	8750	20635.807	36.458	1.435	62062.577	620.62577	96.197	56691.777	566.91777	87.872
21 = 28	8750	20686.457	36.458	1.435	62214.908	622.14908	96.433	56830.926	568.30926	88.088
22 = 27	8750	20750.339	36.458	1.435	62407.035	624.07035	96.730	57006.426	570.06426	88.360
23 = 26	8750	20757.561	36.458	1.435	62428.755	624.28755	96.764	57026.266	570.26266	88.391
24 = 25	8750	20807.442	36.458	1.435	62578.773	625.78773	96.997	57163.302	571.63302	88.603
33 = 61	11395	184.715	47.479	1.869	555.534	5.5553383	0.861	507.459	5.0745879	0.787
34 = 60	10798	5614.5008	44.992	1.771	16885.717	168.85717	26.173	15424.453	154.24453	23.908
35 = 59	10694	3380.63	44.558	1.754	10167.308	101.67308	15.759	9287.445	92.874451	14.396
36 = 54	9786	2957.928	40.775	1.605	8896.024	88.960241	13.789	8126.176	81.261758	12.596
37 = 53	9391	1992.438	39.129	1.541	5992.295	59.922947	9.288	5473.731	54.737308	8.484
38 = 52	9083	2218.626	37.846	1.490	6672.559	66.725594	10.342	6095.126	60.951264	9.447
41 = 51	8872	2783.393	36.967	1.455	8371.107	83.711068	12.975	7646.684	76.466841	11.852
49 = 50	8764	1104.148	36.517	1.438	3320.746	33.207459	5.147	3033.374	30.333736	4.702

Lanjutan Tabel 5.28 :

Batang	L (mm)	Gaya Batang (KN)	i min perlu (mm)	i min perlu (inc)	Ag Perlu (mm ²)	Ag Perlu (inc ²)	Ae perlu (mm ²)	Ae Perlu (inc ²)
64 = 76	12823	2621.397	53.429	2.104	7883.901	12.220	7201.640	11.163
65 = 75	12822	3197.653	53.425	2.103	9617.002	14.906	8784.761	13.616
66 = 74	12823	3453.117	53.429	2.104	10385.314	16.097	9486.585	14.704
67 = 73	12823	4017.881	53.429	2.104	12083.853	18.730	11038.135	17.109
68 = 72	12823	4277.685	53.429	2.104	12865.218	19.941	11751.882	18.215
69 = 71	12823	4330.362	53.429	2.104	13023.645	20.187	11896.599	18.440
70	12823	2698.6814	53.429	2.104	8116.335	12.580	7413.960	11.492
79 = 94	10347	5772.773	43.113	1.697	17361.723	26.911	15859.266	24.582
80 = 93	10897	5990.035	45.404	1.788	18015.143	27.923	16456.140	25.507
81 = 92	11504	1467.141	47.933	1.887	4412.454	6.839	4030.607	6.247
82 = 91	12157	1123.638	50.654	1.994	3379.362	5.238	3086.918	4.785
83 = 90	12851	1550.0184	53.546	2.108	4661.709	7.226	4258.292	6.600
84 = 89	13580	1547.076	56.583	2.228	4652.860	7.212	4250.209	6.588
85 = 88	14337	2045.009	59.738	2.352	6150.403	9.533	5618.157	8.708
86 = 87	15118	1680.408	62.992	2.480	5053.859	7.833	4616.505	7.156
95 = 107	804	4076.094	3.350	0.132	12258.929	19.001	11198.060	17.357
96 = 106	6159	3103.072	25.663	1.010	9332.547	14.465	8524.923	13.214
97 = 105	10541	3383.558	43.921	1.729	10176.114	15.773	9295.489	14.408
98 = 104	13952	3433.8997	58.133	2.289	10327.518	16.008	9433.790	14.622
99 = 103	16390	3460.523	68.292	2.689	10407.588	16.132	9506.931	14.736
100 = 102	17856	3417.015	74.400	2.929	10276.737	15.929	9387.404	14.550
101	18350	3468.014	76.458	3.010	10430.117	16.167	9527.511	14.768

3. Memilih profil yang memiliki (i min, Ag, Ae) \leq (i min rencana, Ag perlu, Ae perlu), dipilih Profil Box II (keterangan properties dapat dilihat Tabel 5.21. pada lampiran 3)
4. Cek rasio kelangsingan batang dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Komponen utama : $Rasio = \frac{L}{r} \leq 240 = \frac{8750}{172,492} = 50,727 \leq 240 \dots\dots\dots(\text{Ok})$
 - b. Komponen sekunder : $Rasio = \frac{L}{r} \leq 300$ (untuk pengaku angin)
5. Setelah cek rasio kelangsingan maka batang aman, untuk hasil perhitungan keseluruhan batang utama dan pengaku angin dapat dilihat pada tabel 5.29. – 5.32. lampiran 3. Dan dapat dilanjutkan pada perhitungan sambungan.

5.9. Perhitungan Sambungan Baut

Pada elemen tarik, penggunaan sambungan baut digunakan pada perencanaan

ini. Dengan tahapan analisis sebagai berikut :

1. Mencari gaya yang paling menentukan dari kombinasi pembebanan yang ada (Nu), diperoleh dari kombinasi gaya batang berdasarkan metode pembebanan AASHTO-LRFD 1994, mis : Pada batang 24, didapat nilai maksimum gaya batang = 20807,442 KN.
2. Mencari $i\eta$ (i minimum) perlu : $i\eta = \frac{L}{240} = \frac{8750}{240} = 36,458 \text{ mm}$
3. Mencari Luas (A_g) perlu : $A_g \text{ perlu} = 62578,773 \text{ mm}^2$ (perhitungan pada perencanaan batang tarik halaman 68)
4. Mencari Luas Efektif (A_e) perlu : $A_e \text{ perlu} = 57153,302 \text{ mm}^2$ (perhitungan pada perencanaan batang tarik halaman 68)
5. Pilih profil yang memiliki ($i\eta, A_g, A_e$) \geq ($i\eta, A_g, A_e$) perlu
Pakai profil susun Box II dengan keterangan properties pada lampiran 3
6. Perhitungan kekuatan baut
 - a. Kekuatan geser desain (tanpa ulir pada bidang geser)

$$V_d = \phi_f V_n = \phi_f f_u^b m A_b, A_b = \frac{1}{4} \pi D^2 = \frac{1}{4} \pi (38,1)^2 = 1140,092 \text{ mm}^2$$

$$V_d = 0,80 \cdot 840 \cdot 1 \cdot 1140,092 = 766,142 \text{ KN}$$

- b. Kekuatan tumpu desain

$$R_d = \phi_t R_n = 2,4 \phi_t d_b t_p f_u, \text{ 'u plat} = 65 \text{ Ksi} = 455 \text{ Mpa}, t_p = 50,8 \text{ mm}$$

$$R_d = 2,4 \cdot 0,80 \cdot 38,1 \cdot 50,8 \cdot 455 = 1690,835 \text{ KN}$$

Dipakai desain kekuatan baut yang terlemah = 766,142 KN, dan untuk penggunaan baut diameter $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ dapat dilihat pada tabel 5.33 berikut :

Diameter (inc)	Mutu Baut	Fu (KN)	Vd (KN)	Rd (KN)
$\frac{3}{4}$	A325	840	191,536	558,756
$\frac{1}{2}$	A325	840	85,1276	315,870

Tabel 5.33. Tabel Kekuatan Geser dan Tumpu Desain dengan Variasi Diameter Baut

7. Perhitungan sambungan pada joint

Pu tarik gabungan = 20807,442 KN, Pu untuk satu sisi = 10403,721 KN,

$$\text{Banyak baut (n)} = \frac{10403,721}{Rd} = \frac{10403,721}{766,142} = 13,579 \text{ pakai } 14 \text{ baut}$$

Untuk perhitungan keseluruhan penggunaan baut pada masing-masing elemen pada rangka utama serta rangka pengaku angin dapat dilihat tabel 5.34 - 5.37. pada lampiran 3.

Penentuan jarak baut pada rangka utama, dalam bentuk tabel 5.38. untuk kelengkapan gambar detail joint, keseluruhan jumlah sambungan baut pada rangka utama serta rangka pengaku angin lengkap dengan mutu baut, diameter pada tabel 5.38.- 5.39. (Lampiran 3).

8. Perhitungan luas efektif (A_e) pada batang 20 (baut pakai = 14 baut)

$$A_{nt} = A_g - ndt = 79,878 - (2 \cdot (1,5 + 0,125) \cdot 2)$$

$$A_{nt} = 73,378 \text{ inc}^2 = 47340,844 \text{ mm}^2$$

$A_{nt} = 47340,844 \text{ mm}^2$ (untuk 1 sisi), U untuk profil susun digunakan

$U = 0,85$, dan untuk profil berdasarkan tabel AISC digunakan :

$$U = 1 - \left(\frac{x}{L} \right), \text{ dan untuk batang 19 dipakai } U = 0,85$$

$$A_e = UA_{nt} = 0,85.47340,844 = 40239,717 \text{ mm}^2 > A_e \text{ perlu}$$

9. Cek kapasitas profil

a. Kriteria leleh : $\phi.P_n = \phi.A_g.F_y$

$$\phi.P_n = 0,95.51534.350 = 17135,055 \text{ KN} \geq P_u \text{ perlu}$$

b. Kriteria fracture : $\phi.P_n = \phi.A_e.F_u$

$$\phi.P_n = 0,8.40239,717.455 = 14647,257 \text{ KN}$$

$$\phi.P_n \geq P_u \text{ perlu}$$

Dipakai $\phi.P_n = 14647,257 \text{ KN}$ (penggunaan 14 baut, untuk 1 sisi)

10. Cek blok geser ujung

$$\text{Diameter lubang} = 41,275 \text{ mm}, b_1 = 65 \text{ mm}$$

$$A_{gt} = (65.50,8.2) = 6604 \text{ mm}^2$$

$$A_{nt} = (b_1 - d/2)t = (65 - (0,5.41,275)).50,8.2 = 4507,23 \text{ mm}^2$$

$A_{gs} = S_{\text{total.t.2}}$, dengan jarak tepi – baut = 3 inc ; baut – baut = 6 inc.

$$A_{gs} = (S_1.t) = 914,4.50,8.2 = 92903,04 \text{ mm}^2$$

$A_{ns} = (S_1 - (6,5D_{\text{baut}})).t.2$, untuk 14 baut

$$A_{ns} = (S_1 - 6,5D_{\text{baut}}).t = (914,4 - (6,5.41,275)).50,8.2 = 65644,776 \text{ mm}^2$$

$$F_u.A_{nt} = 455.4507,23 = 2050,790 \text{ KN}$$

$$0,6F_u.A_{ns} = 0,6.455.65644,776 = 17921,024 \text{ KN}$$

$0,6F_u.A_{ns} > F_u.A_{nt}$ terjadi retakan geser – pelelehan tarik

$$\phi.N_n = \phi.((F_y.A_{gt}) + (0,6F_u.A_{ns}))$$

$$\phi.N_n = 0,8.((350.6604) + (17921,024)) = 16185,94 \text{ KN}$$

Cek blok ujung (geser murni) , $\phi.Nn = \phi.(0,6Fu.A_{ns})$

$$\phi.Nn = 0,8.17921,024 = 14336,819 \text{ KN}$$

11. Aman jika :

$$\phi.Nn \text{ min(leleh,tarik) } = 14647,257 \text{ KN} \geq Nu \text{ perlu} = 10403,721 \text{ KN (Nn1)}$$

$$\phi.Nn \text{ (PGRT,RGPT)} = 16185,94 \text{ KN} \geq Nu \text{ perlu} = 10403,721 \text{ KN (Nn2)}$$

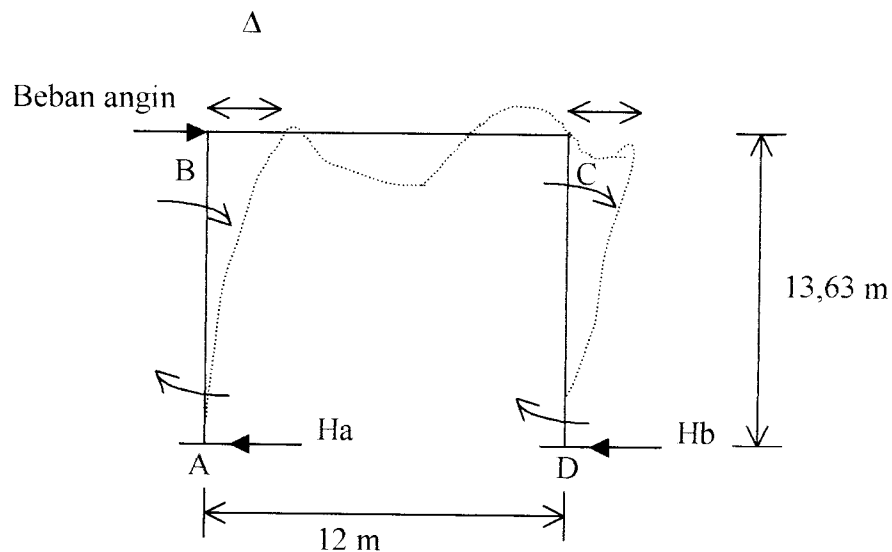
$$\phi.Nn \text{ geser murni} = 14336,819 \text{ KN} \geq Nu \text{ perlu} = 10403,721 \text{ KN (Nn3)}$$

$$Nn1 \geq Nn2 \geq Nn3 \geq Nu \text{ perlu} \dots\dots\dots(\text{Ok})$$

Untuk keterangan keseluruhan perhitungan sambungan terhadap tarik dan blok geser, dengan jarak baut tertentu pada Tabel 5.40 – 5.41. (lampiran 3), serta gambar keseluruhan joint dapat dilihat pada Gambar 5.16. (lampiran 4).

5.10. Perhitungan Portal Ujung Jembatan Rangka Baja

Portal ujung menerima gaya lateral akibat beban angin (nilai P_a pada perhitungan beban angin) yang bekerja pada batang atas pada saat *unloaded* Gambar 5.17.)

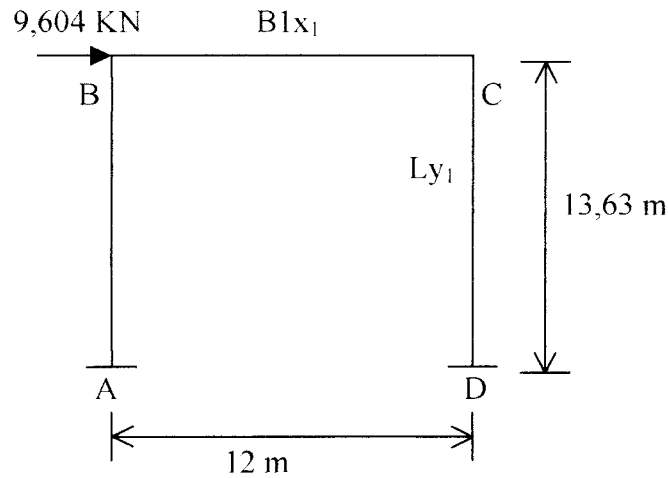


Gambar 5.17. Penempatan gaya yang bekerja pada portal ujung struktur jembatan rangka baja.

Dengan adanya beban lateral akibat beban angin maka portal ujung terjadi momen. Dengan perhitungan portal ujung dengan program SAP2000 serta gaya batang dan momen dapat dilihat Tabel 5.42. pada lampiran 4.

5.11. Perhitungan Kapasitas Profil pada Portal

Kapasitas profil pada portal dihitung dengan metode “Balok-Kolom” yaitu untuk mengontrol kapasitas profil dalam menahan gaya aksial dan momen (Gambar 5.18.), pada halaman berikut.



Gambar 5.18. Portal I struktur jembatan rangka baja.

5.11.1. Kapasitas Aksial

- Batang Ly1

$$\lambda = \left(\frac{KL}{\pi r} \right)^2 \frac{F_y}{E} = \left(\frac{13627}{3,14 \cdot 225,704} \right)^2 \frac{350}{200000} = 0,647, \lambda \leq 2,25 \text{ dengan } P_n :$$

$$P_n = 0,66^\lambda F_y A_s = 0,66^{(0,647)} \cdot 350 \cdot 18967,827 = 5073,783 \text{ KN}$$

$$\phi \cdot P_n = P_r = 0,9 \cdot 5073,783 = 4566,405 \text{ KN}$$

$$P_r = 4566,405 \text{ KN} > P_u \text{ batang } 64 = 2621,397 \text{ KN} \dots\dots\dots(\text{Ok})$$

- Batang B1x1

$$\lambda = \left(\frac{KL}{\pi r} \right)^2 \frac{F_y}{E} = \left(\frac{12000}{3,14 \cdot 182,1434} \right)^2 \frac{350}{200000} = 0,770, \lambda \leq 2,25 \text{ dengan } P_n :$$

$$P_n = 0,66^\lambda F_y A_s = 0,66^{(0,770)} \cdot 350 \cdot 11380,696 = 2892,1011 \text{ KN}$$

$$\phi \cdot P_n = 2602,891 \text{ KN} > P_u \text{ batang P. Angin (Btg. 25)} = 339,43 \text{ KN} \dots\dots(\text{Ok})$$

Perhitungan kapasitas aksial untuk portal selanjutnya dapat dilihat lengkap pada Tabel 5.43. (Lampiran 4).

5.11.2. Kapasitas Momen

- Cek Kelangsingan pelat badan untuk kombinasi lentur dan tekan elemen

$$\text{Dengan : } \frac{N_u}{\phi_b \cdot N_y} \leq 0,125 \text{ maka } \lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \left[1 - \frac{2,75 N_u}{\phi_b \cdot N_y} \right]$$

$$\frac{N_u}{\phi_b \cdot N_y} > 0,125 \text{ maka } \lambda_p = \frac{500}{\sqrt{f_y}} \left[2,33 - \frac{N_u}{\phi_b \cdot N_y} \right] \geq \frac{665}{\sqrt{f_y}}$$

- Batang 64 dengan L = 13627 mm

Pu dari hasil perhitungan portal ujung = 230,91 KN, dengan λ untuk masing-

$$\text{masing sumbu bahan : } \lambda_x = \left(\frac{KL}{\pi r} \right)^2 \frac{I_y}{E} = \left(\frac{13627}{3,14 \cdot 225,704} \right)^2 \frac{350}{200000} = 0,647$$

$$\lambda_y = \left(\frac{KL}{\pi r} \right)^2 \frac{I_x}{E} = \left(\frac{13627}{3,14 \cdot 257,656} \right)^2 \frac{350}{200000} = 0,496$$

$\lambda_x \leq 2,25$ dengan $\phi_b \cdot P_{n_x} = 4566,40$ KN, $\lambda_y \leq 2,25$ dengan $\phi_b \cdot P_{n_y} = 4861,11$ KN

$$\text{Dengan nilai } \phi_b = 0,90, \text{ nilai } \frac{N_u}{\phi_b \cdot N_y} = \frac{230,91}{4861,115} = 0,053 < 0,125,$$

$$\lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \left[1 - \frac{2,75 N_u}{\phi_b \cdot N_y} \right] = 76,766, \quad \lambda_r = \frac{2550}{\sqrt{f_y}} \left[1 - \frac{0,74 N_u}{\phi_b \cdot N_y} \right] = 130,980$$

cek kelangsingan : $\lambda_p = 76,766$, dan $\lambda_r = 130,980$, $(KL/r) < \lambda_p < \lambda_r$

$(KL/r) = 60,375 < \lambda_p = 76,766 < \lambda_r = 130,980$, elemen penampang kompak.

- Elemen Kompak : $M_n = M_p$

$$M_p = 402,875 \text{ KNm}$$

Dengan perhitungan momen plastis pada profil diperoleh nilai :

$M_{p_{L_y1}} = 820,4131 \text{ KNm}$, $M_{p_{B1x1}} = 402,875 \text{ KNm}$, perhitungan Balok-Kolom batang 64(utk $M_{p_{L_y1}}$) menurut metode LRFD :

$$\frac{P_u}{P_{n_y}} + \frac{M_{ux}.C_{mx}}{M_{nx}\left(1 - \frac{P_u}{P_{ex}}\right)} \leq 1 \quad \text{dengan} \quad C_{mx} = 0,6 + 0,4 \frac{M_1}{M_2}, \quad P_{ex} = \frac{\pi^2 EI_x}{L^2}$$

Dari Tabel Hasil Perhitungan Portal Ujung Jembatan diperoleh hasil :

$$M_1 = 80,81 \text{ KNm}, M_2 = 116,57 \text{ KNm}, P_u = 230,91 \text{ KN}, M_{nx} = 820,4131 \text{ KNm}$$

$$C_{mx} = 0,6 + 0,4 \frac{M_1}{M_2} = 0,6 + 0,4 \frac{80,81}{116,57} = 0,877$$

$$\frac{P_u}{P_n} + \frac{M_{ux}.C_{mx}}{M_{nx}\left(1 - \frac{P_u}{P_{ex}}\right)} = \frac{230,91}{4861,115} + \frac{116,57 \cdot 0,877}{820,4131 \cdot \left(1 - \frac{230,91}{17957,1}\right)} = 0,174 < 1 \dots (\text{Ok})$$

- Batang B1x1 dengan $L = 12000 \text{ mm}$

P_u dari hasil perhitungan portal ujung = 14,48 KN, dengan λ untuk masing-masing

$$\text{sumbu bahan : } \lambda_x = \left(\frac{KL}{\pi r}\right)^2 \frac{F_y}{E} = \left(\frac{12000}{3,14 \cdot 182,1434}\right)^2 \frac{350}{200000} = 0,7704$$

$$\lambda_y = \left(\frac{KL}{\pi r}\right)^2 \frac{F_y}{E} = \left(\frac{12000}{3,14 \cdot 147,206}\right)^2 \frac{350}{200000} = 1,1795$$

$\lambda_x \leq 2,25$ dengan $\phi P_n = 2602,891 \text{ KN}$, $\lambda_y \leq 2,25$ dengan $\phi P_n = 2196,015 \text{ KN}$

$$\text{Dengan nilai } \phi_b = 0,90, \text{ nilai } \frac{N_u}{\phi_b \cdot N_y} = \frac{14,48}{0,9 \cdot 2440,017} = 0,007 < 0,125,$$

$$\lambda_p = \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \left[1 - \frac{2,75 N_u}{\phi_b \cdot N_y}\right] = 87,991, \quad \lambda_r = \frac{2550}{\sqrt{f_y}} \left[1 - \frac{0,74 N_u}{\phi_b \cdot N_y}\right] = 135,564$$

cek kelangsingan : $\lambda_p = 87,991$, dan $\lambda_r = 135,564$, $(KL/r) < \lambda_p < \lambda_r$

$(KL/r) = 65,882 < \lambda_p = 87,991 < \lambda_r = 135,564$, elemen penampang kompak.

- Elemen Kompak : $M_n = M_p$

Dengan perhitungan momen plastis pada profil diperoleh nilai :

$M_p_{B1x1} = 402,875$ Knm, perhitungan Balok-Kolom untuk batang B1x1 menurut

metode LRFD :
$$\frac{P_u}{P_n} + \frac{M_{ux} C_{mx}}{M_{nx} \left(1 - \frac{P_u}{P_{ex}} \right)} \leq 1 \quad \text{dengan} \quad C_{mx} = 0,6 + 0,4 \frac{M_1}{M_2}$$

Dari Tabel Hasil Perhitungan Portal Ujung Jembatan diperoleh hasil :

$M_1 = 59,58$ KNm, $M_2 = 116,57$ KNm, $P_u = 14,48$ KN, $M_{nx} = 402,875$ Knm

$$C_{mx} = 0,6 + 0,4 \frac{M_1}{M_2} = 0,6 + 0,4 \frac{59,58}{116,57} = 0,804$$

$$\frac{P_u}{P_n} + \frac{M_{ux} C_{mx}}{M_{nx} \left(1 - \frac{P_u}{P_{ex}} \right)} = \frac{14,48}{2196,015} + \frac{116,57 \cdot 0,804}{402,875 \left(1 - \frac{14,48}{9048,26} \right)} = 0,240 < 1 \dots (\text{Ok})$$

Untuk perhitungan portal selanjutnya, secara lengkap dapat dilihat pada tabel 5.43

dan tabel 5.44. (lampiran 4)

5.12. Perhitungan Defleksi dengan metode Virtual Work

Keadaan batas layan (service limit) adalah dengan mengontrol lendutan atau defleksi pada tengah bentang. Contoh perhitungan defleksi dengan metode *Virtual Work* adalah sebagai berikut :

- Perhitungan gaya batang dengan penempatan beban sebesar 1 KN di tengah bentang rangka (Gambar 5.19.)

rangka, agar beban yang diakibatkan rangka tidak melebihi batas asumsi pada perencanaan. Perhitungan beban dijelaskan pada tabel 5.47. berikut :

Tabel 5.47. Tabel Perhitungan Beban Rangka

NO	BTG	L (m)	A (m ²)	V (m ³)	BJ (Kg/m ³)	W (kg)	W (KN)	PROFIL	W (KN/m)	
R. Utama										
	1	s/d 16	313.395	0.1258	39.425	7850	309486.96	3035.022	Box flanges I	9.684
	2	17 s/d 32	280	0.1031	28.868	7850	226613.80	2222.316	Box flanges II	7.937
	3	62 dan 78	51.292	0.1031	5.288	7850	41512.41	407.097	Box flanges II	7.937
	4	63 dan 77	51.288	0.04185	2.146	7850	16849.26	165.234	Box flanges III	3.222
	5	33 s/d 61	315.132	0.01897	5.978	7850	46927.72	460.203	2 C15 x 50	1.460
6	64 s/d 107	1036.066	0.01897	19.654	7850	154285.25	1513.017	2 C15 x 50	1.460	
							W. Rangka utama		31.700	
R. Angin atas I										
	1		422.896	0.011381	4.813	7850	37781.89	370.513	2 C12 x 30	0.876
R. Angin atas II										
	1		212.868	0.011381	2.423	7850	19017.81	186.500	2 C12 x 30	0.876
R. Angin bawah										
	1		543.52	0.011381	6.186	7850	48558.54	476.195	2 C12 x 30	0.876
							W. Rangka Angin		2.628	
							W. Rangka total		34.329	

Dengan total berat rangka (tanpa berat alat sambung) = 34,329 KN/m

Berat rangka asumsi = 38 KN/m

total berat rangka = 34,329 KN/m < berat rangka asumsi = 38 KN/m ... (Ok)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perencanaan struktur rangka jembatan dengan metode AASHTO-LRFD 1994, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Perencanaan pembebanan berdasarkan AASHTO-LRFD *Bridge Specification* dibandingkan dengan pembebanan PPPJJR 1987 untuk beban mati, terdapat perbedaan distribusi pembebanan pada rangka, dengan beban yang sama. Ternyata pada metode pembebanan AASHTO diperoleh hasil lebih kecil dibandingkan metode PPPJJR 1987. Untuk beban hidup, kedua metode mempunyai kesamaan dalam hal tahapan perhitungan, beban bergerak tersebut dikerjakan dengan metode garis pengaruh. Tetapi metode AASHTO lebih realistis penerapannya dengan dua kondisi truk, dan satu beban jalur. Sedangkan pada metode PPPJJR 1987, beban truk hanya satu beban truk. Dan hasil yang diperoleh pada pembebanan AASHTO lebih kecil dibandingkan pembebanan PPPJJR 1987. Sehingga dari hasil perhitungan gaya batang akibat beban mati dan beban hidup, selanjutnya gaya batang tersebut dikombinasi menurut spesifikasi AASHTO-LRFD 1994. Dari hasil kombinasi gaya batang maksimal, dapat direncanakan elemen yang optimum dengan dimensi elemen yang lebih

ekonomis dibandingkan bila menggunakan gaya batang perhitungan beban PPPJIR 1987 yang lebih besar.

2. Ada beberapa elemen tarik, yang mengalami tekan juga. Maka elemen direncanakan aman terhadap tekan, dan harus aman juga terhadap tarik serta aman terhadap blok geser yang terjadi pada jarak baut tertentu.
3. Penggunaan metode AASHTO-LRFD 1994 dengan analisis mekanika struktur elastis dan desain plastis elemen struktur pada perencanaan rangka baja dengan bentang panjang, dengan perilaku elemen yang daktail terbukti akurat, karena desain plastis umumnya digunakan pada elemen dengan lendutan besar, dengan struktur direncanakan dapat menahan beban pada kapasitas batasnya. Keadaan batas sebagai penentu aman atau tidak elemen, lebih realistis dan dapat dikembangkan penerapannya di Indonesia.
4. Defleksi dari struktur rangka jembatan di tengah bentang akibat beban mati dan beban hidup memenuhi syarat.

6.2. Saran

Berdasarkan perhitungan pada tugas akhir ini, perencanaan jembatan dengan AASHTO-LRFD 1994 sangat menarik untuk dikaji, maka penulis menyarankan adanya kelanjutan perencanaan :

1. Struktur bawah jembatan. Karena keterbatasan waktu, literature dan kemampuan mempelajari literature, kami membatasi perencanaan jembatan ini hanya pada rangka jembatan dengan mengasumsikan nilai komponen-komponen tertentu untuk mempermudah pengerjaannya (dengan asumsi

struktur bawah aman). Maka dapat dilanjutkan dengan perencanaan struktur bawah (pondasi, abudment, dll) yang mampu mendukung jembatan.

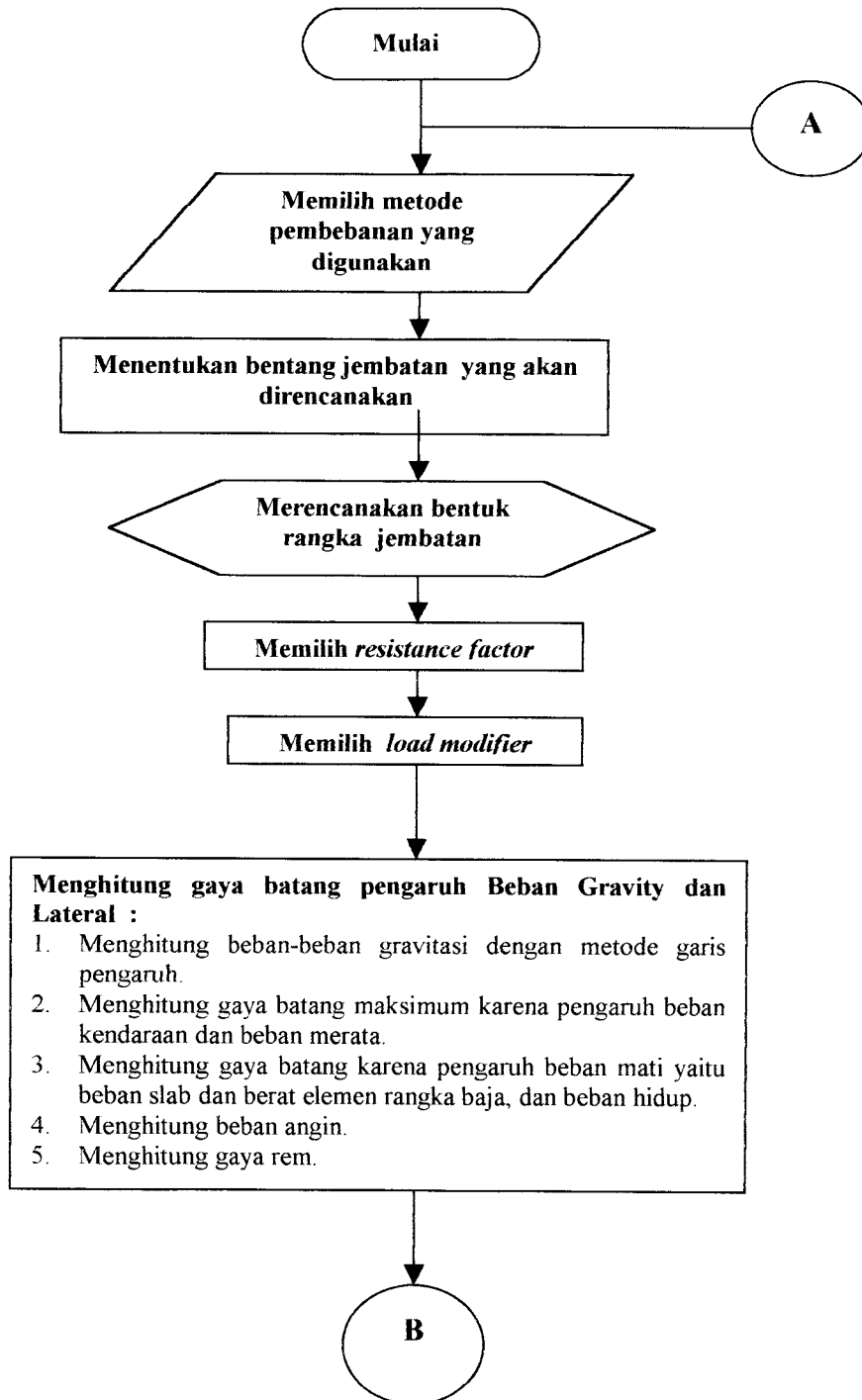
2. Gelagar melintang dan memanjang pada jembatan rangka baja.
3. Ketebalan slab jembatan.
4. Membandingkan perencanaan metode USD (*Ultimate Strength Design*) dengan metode ASD (*Allowed Stress Design*) ditinjau dari kekuatan struktur dan anggaran biaya.

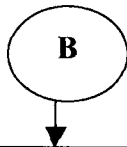
DAFTAR PUSTAKA

1. _____, 1993, Al Quran dan Terjemahannya, Departemen Agama Republik Indonesia, Jakarta.
2. Salmon, Charles G, 1992, STRUKTUR BAJA, DESAIN DAN PERILAKU, jilid I dan II, Gramedia pustaka utama.
3. _____, 1997, PEDOMAN PERENCANAAN PEMBEBANAN JEMBATAN JALAN RAYA, Yayasan Badan Penerbit PU.
4. Ricard M. Barker and Jay A. Puckett, 1997, DESIGN OF HIGHWAY BRIDGE : Base on AASTHO LRFD Bridge Design Specifications, John Willey and Son. Inc.
5. S.P. Bindra, 1992, PRINCIPLES AND PRACTICE OF BRIDGE ENGINEERING, Dhapat and Son. Inc, New Delhi.
6. Frederick S. Merrit, 1979, STRUCTURAL STEEL DESIGNERS HANDBOOK, Mc Graw-Hill Book Company.
7. Akbar R. Tamboli, 1997, STEEL DESIGN HANDBOOK LRFD METHODE, Mc Graw-Hill Book Company.
8. Joseph E. Bowles, 1985, DISAIN BAJA KONSTRUKSI, Erlangga, Jakarta.
9. Ir. Fathurrohman N, M.T, DIKTAT KURSUS PROFESIONAL TEKNIK SIPIL (PERHITUNGAN PERENCANAAN STRUKTUR BAJA).

LAMPIRAN 1

**FLOW CHART PERENCANAAN JEMBATAN
DENGAN METODE AASHTO-LRFD**





Merencanakan elemen tekan dan elemen tarik serta portal ujung jembatan :

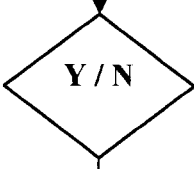
1. Menentukan elemen tekan dan tarik.
2. Merencanakan tampang profil dan menghitung kapasitas tekan pada elemen tekan.
3. Merencanakan tampang dan menghitung kapasitas tarik pada elemen tarik.
4. Merencanakan sambungan baut pada joint rangka
5. Menghitung momen pada portal ujung jembatan.
6. Menghitung kapasitas elemen rangka pada portal dengan metode balok-kolom.

Menyelidiki keadaan batas kekuatan (Strength limite state) :

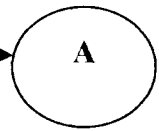
1. Kekuatan nominal pda batang tekan.
2. Kekuatan nominal pda batang tarik .
3. Kekuatan sambungan yaitu kekuatan geser dan tumpu baut pada joint, serta blok shear.
4. Kapasitas elemen terhadap momen ujung portal.

Menyelidiki keadaan batas layan (Service limite state) :

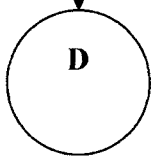
1. Menghitung defleksi karena beban mati.
2. Menghitung defleksi karena beban hidup (beban kendaraan).

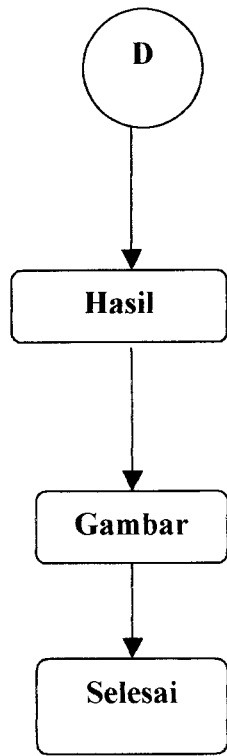


tidak



Ya





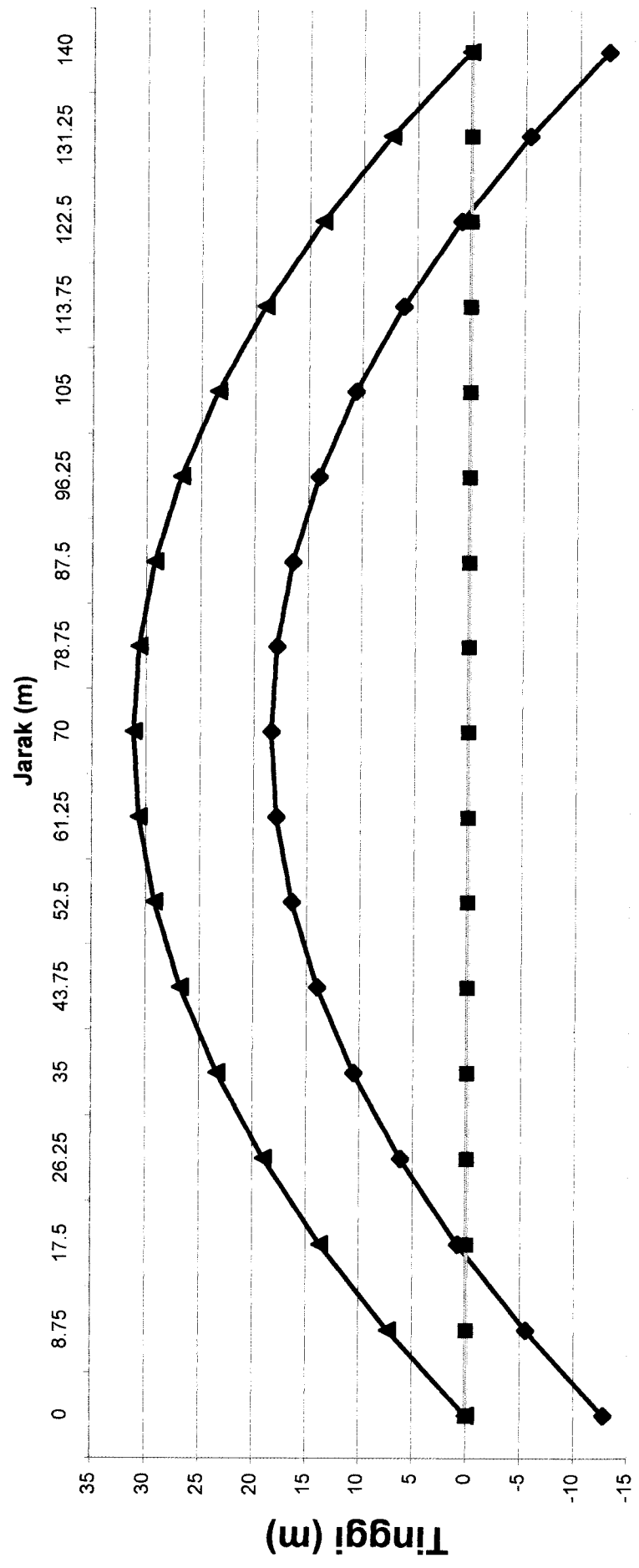
TABEL 1.1. TABEL PERS. PARABOLA RANGKA JEMBATAN ($Y = -0.00193622X^2 + 0.89X$)

Jarak (Ft)	X ²	Y ₁ (Ft)	dek	Jarak (m)	Y ₁ (m)	Y ₂ (Ft)	Y ₂ (m)
0	0	-42.07	0	0	-12.82294	0	0
28.7	823.69	-18.12185	0	8.75	-5.523538	23.94815	7.299398
57.4	3294.76	2.63662	0	17.5	0.803642	44.70662	13.62658
86.1	7413.21	20.20539	0	26.25	6.158604	62.27539	18.98154
114.8	13179.04	34.58448	0	35	10.54135	76.65448	23.36429
143.5	20592.25	45.77387	0	43.75	13.95188	87.84387	26.77481
172.2	29652.84	53.77358	0	52.5	16.39019	95.84358	29.21312
200.9	40360.81	58.58359	0	61.25	17.85628	100.6536	30.67921
229.6	52716.16	60.20392	0	70	18.35015	102.2739	31.17309
258.3	66718.89	58.63455	0	78.75	17.87181	100.7046	30.69475
287	82369	53.87549	0	87.5	16.42125	95.94549	29.24419
315.7	99666.49	45.92675	0	96.25	13.99847	87.99675	26.82141
344.4	118611.4	34.78831	0	105	10.60348	76.85831	23.42641
373.1	139203.6	20.46019	0	113.75	6.236265	62.53019	19.0592
401.8	161443.2	2.94237	0	122.5	0.896834	45.01237	13.71977
430.5	185330.3	-17.76514	0	131.25	-5.414814	24.30486	7.408122
459.2	210864.6	-41.66233	0	140	-12.69868	0.407667	0.124257

Ket :

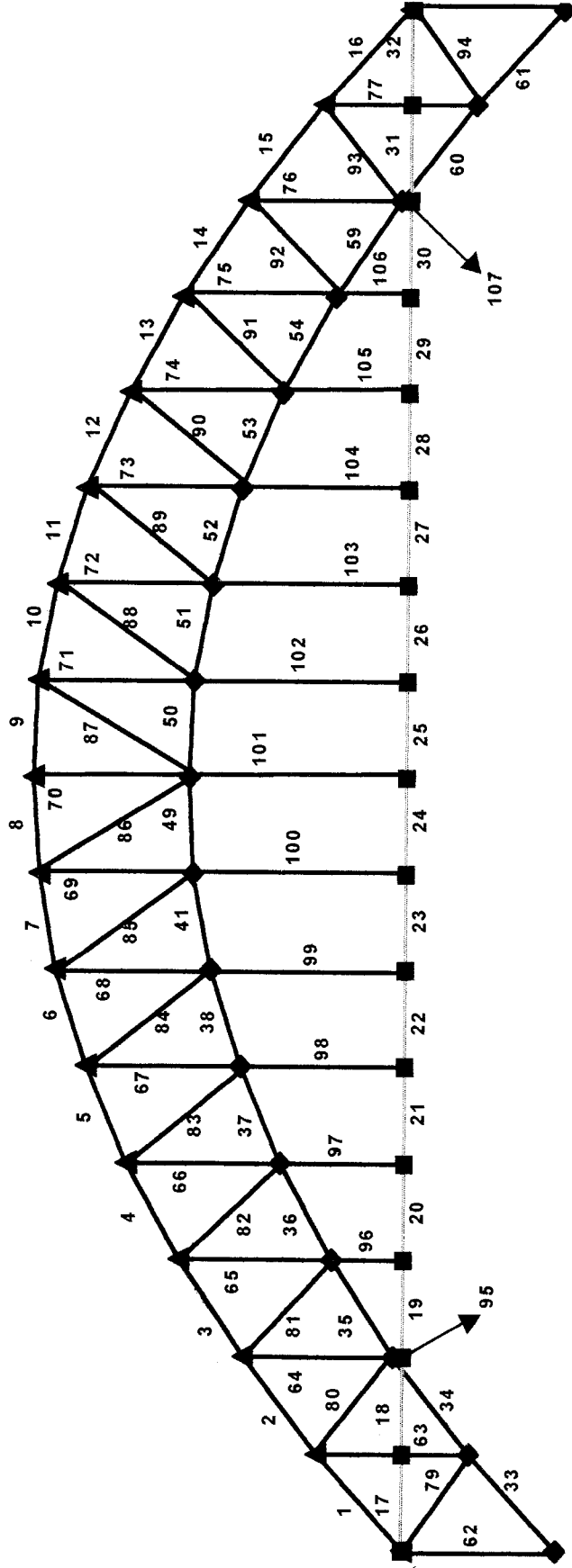
1. Bentang jembatan = 140 m = 459.3'
2. Perbandingan jarak/tinggi kelengkungan = 1 : 4.5
3. Tinggi puncak hasil perbandingan = 102.3'
4. Jarak antara lengkung bawah dengan dek = 42.07'
5. Jarak antara panel = 28.7' dengan jumlah panel (n) = 16
6. Tipe geometris yang digunakan adalah tipe arch bridge pada Arkansas River Bridge

PERS. PARABOLA RANGKA JEMBATAN



Pers. Parabola 1
 dek
 Pers. Parabola 2

PERS. PARABOLA RANGKA JEMBATAN



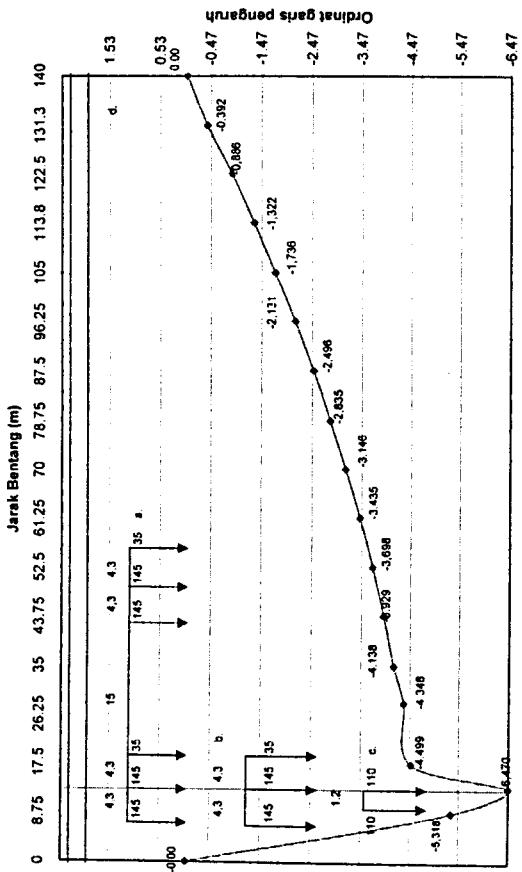
Profil yang dipakai pada rangka jembatan :

1. Batang 1 – 16, pakai profil susun Box Flanges I.
2. Batang 33 – 61, pakai profil gabungan (Double Channels) C15 x 40.
3. Batang 62, 78, batang 17 – 32, pakai profil susun Box Flanges II.
4. Batang 63, 77, pakai profil susun Box Flanges III.
5. Batang 64 – 76, batang 81 – 92, pakai profil gabungan (Double Channels) C15 x 40.
6. Untuk batang ikatan angin dipakai profil gabungan (Double Channels) C12 x 30.

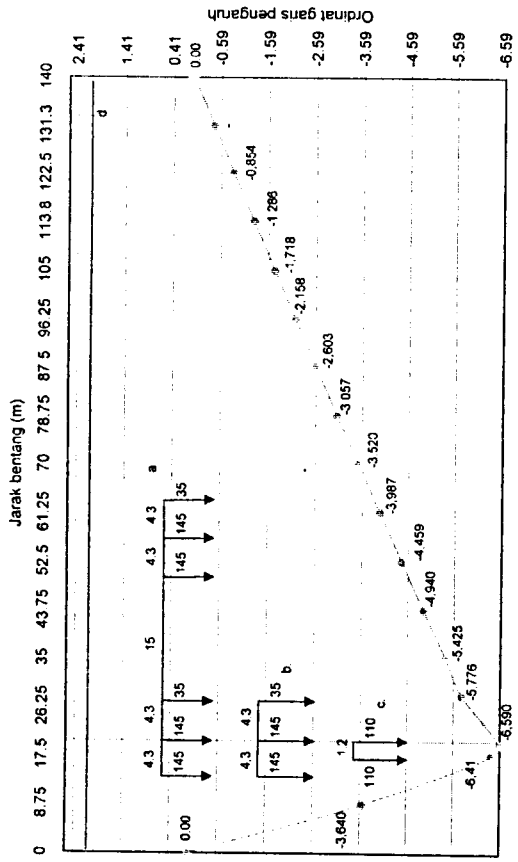
TABEL 3.2. TABELPERHITUNGAN RANGKA BATANG

Joint	Ant. Joint	X	Y	Y/X	Y/X (Rad)	Arc tan Y/X	Arc tan Y/X
1 = 18	18	0	-12.823				
	19	8.75	-5.526	0.83394286	0.695097887	39.82617529	39.83
2 = 19	19	8.75	-5.526				
	20	17.5	0.804	0.72342857	0.6262774	35.88305183	35.88
3 = 20	20	17.5	0.804				
	21	26.25	6.159	0.612	0.549196338	31.46663226	31.47
4 = 21	21	26.25	6.159				
	22	35	10.541	0.5008	0.464287404	26.60170874	26.60
5 = 22	22	35	10.541				
	23	43.75	13.951	0.38971429	0.371608056	21.29157321	21.29
6 = 23	23	43.75	13.951				
	24	52.5	16.39	0.27874286	0.271842575	15.57543223	15.58
7 = 24	24	52.5	16.39				
	25	61.25	17.856	0.16754286	0.166001066	9.511160462	9.51
8 = 25	25	61.25	17.856				
	26	70	18.35	0.05645714	0.056397273	3.231325737	3.23
10 = 27	27	78.75	17.872				
	26	70	18.35	0.05462857	0.054574326	176.8731214	176.87
11 = 28	28	87.5	16.421				
	27	78.75	17.872	0.16582857	0.164333123	170.5844056	170.58
12 = 29	29	96.25	13.998				
	28	87.5	16.421	0.27691429	0.270145035	164.5218297	164.52
13 = 30	30	105	10.603				
	29	96.25	13.998	0.388	0.370118939	158.7937469	158.79
14 = 31	31	113.75	6.236				
	30	105	10.603	0.49908571	0.462915913	153.4768719	153.48
15 = 32	32	122.5	0.897				
	31	113.75	6.236	0.61017143	0.547864943	148.609651	148.61
16 = 33	33	131.25	-5.415				
	32	122.5	0.897	0.72137143	0.624925672	144.1943965	144.19
17 = 34	34	140	-12.697				
	33	131.25	-5.415	0.83222857	0.694085931	140.2318055	140.23

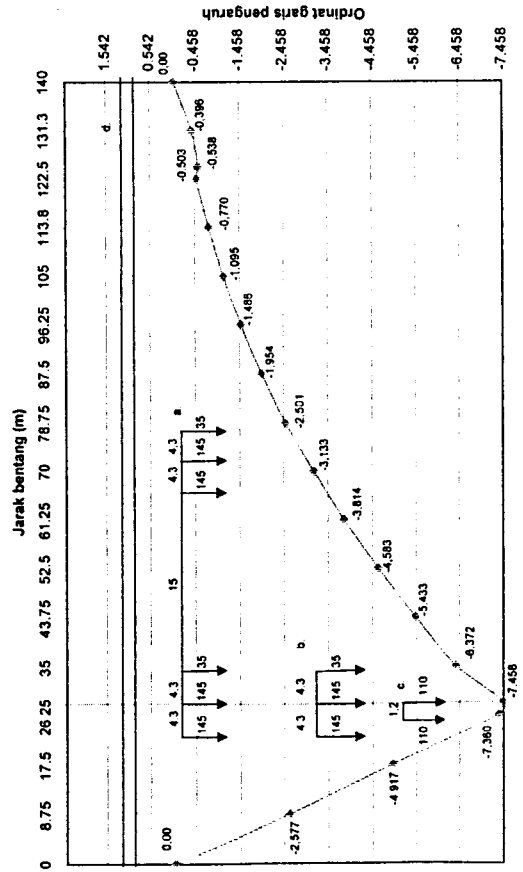
Garis Pengaruh Batang 1



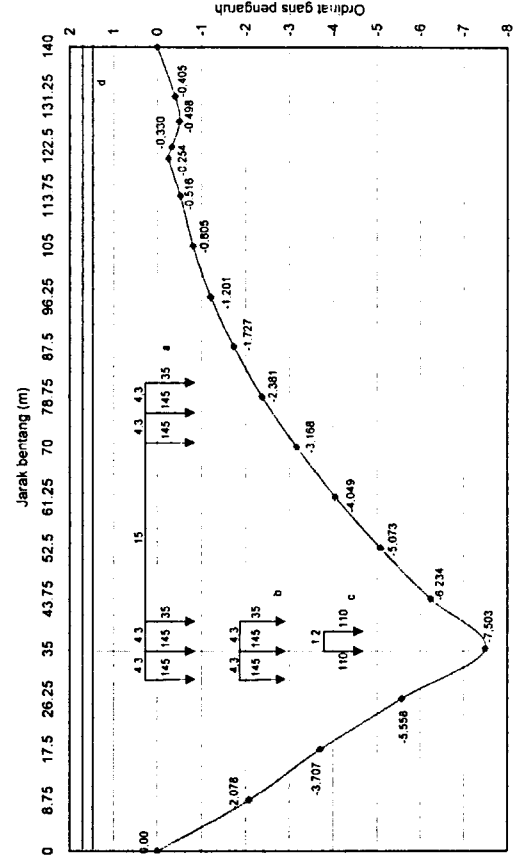
Garis pengaruh Batang 2



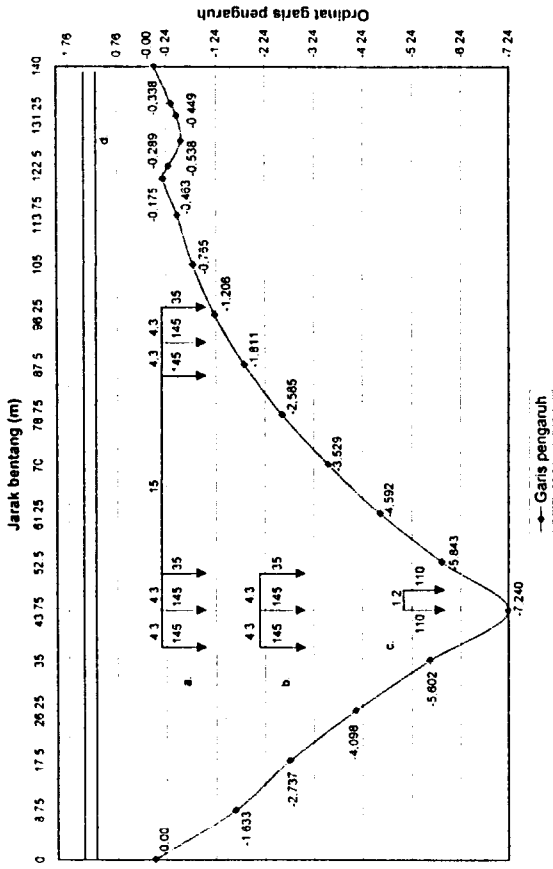
Garis pengaruh Batang 3



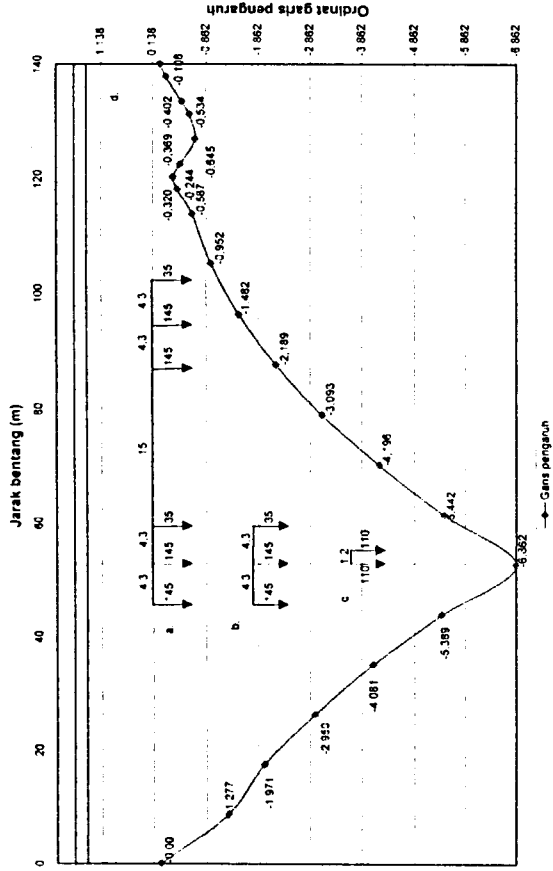
Garis pengaruh Batang 4



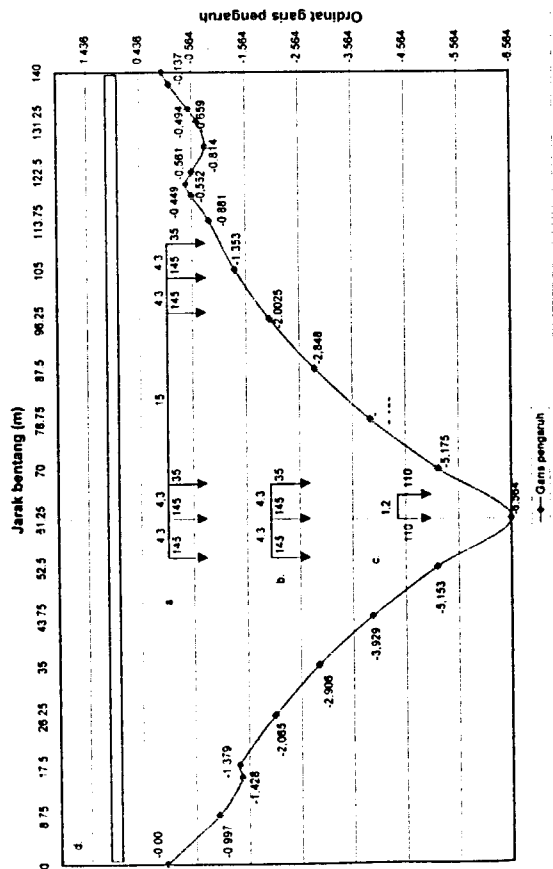
Garis pengaruh Batang 5



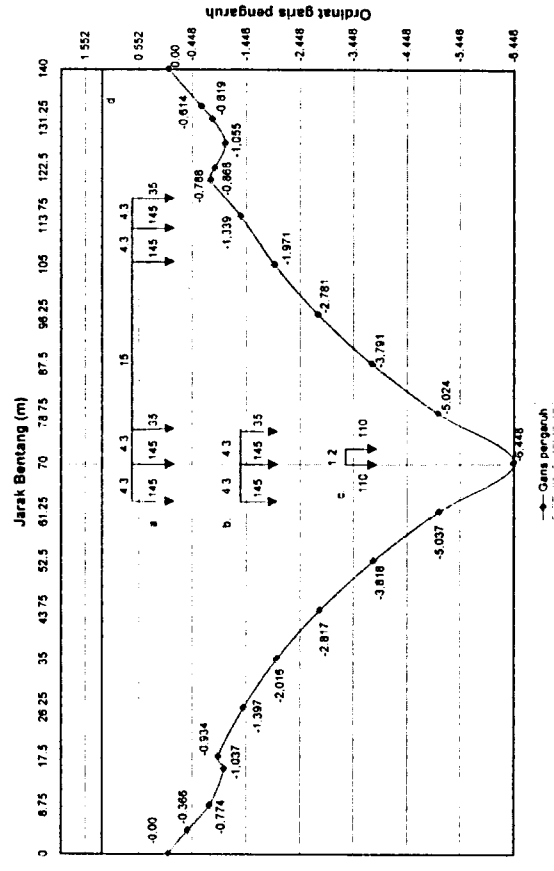
Garis pengaruh Batang 6



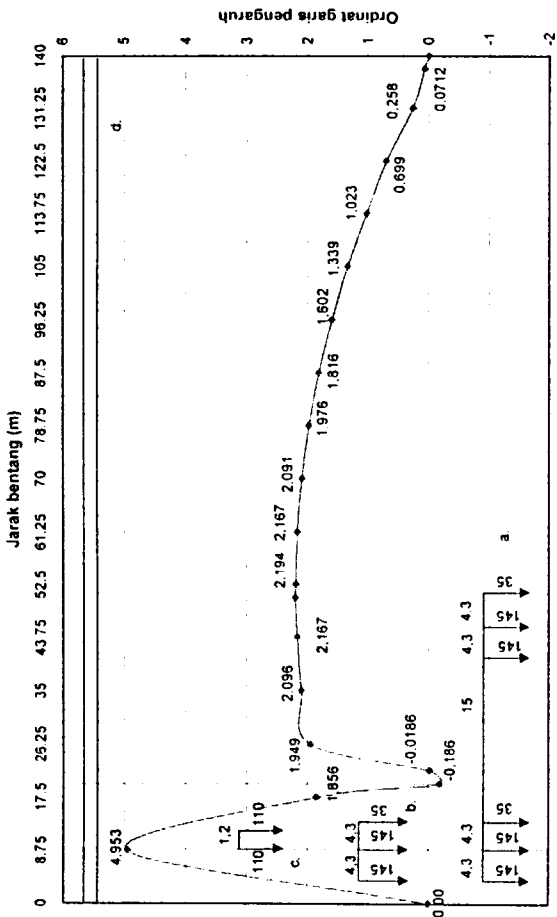
Garis pengaruh Batang 7



Garis pengaruh Batang 8

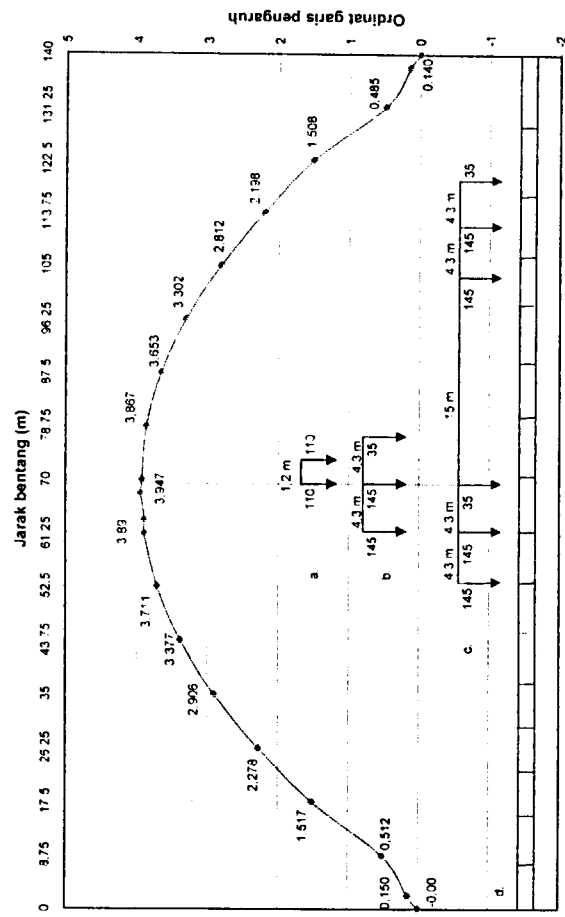


g.....



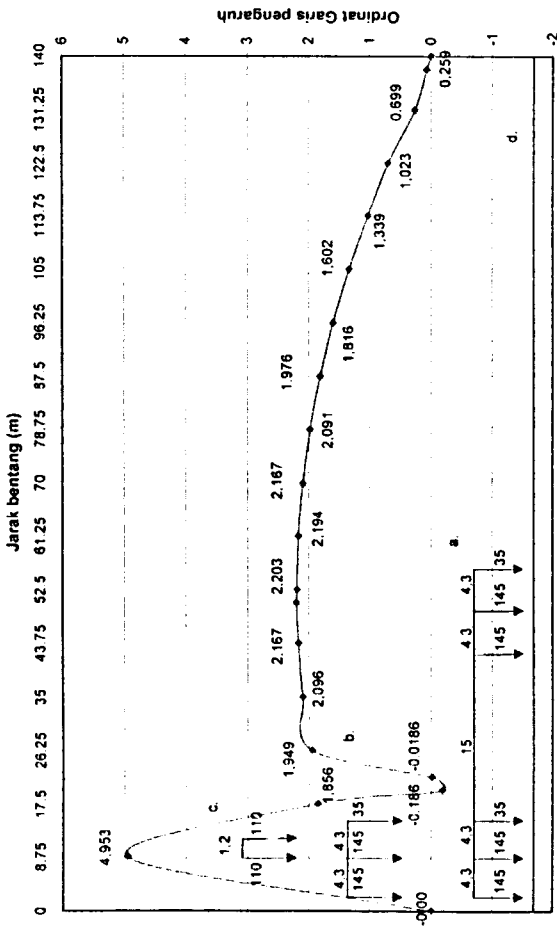
—•— garis pengaruh

Garis pengaruh Batang 20



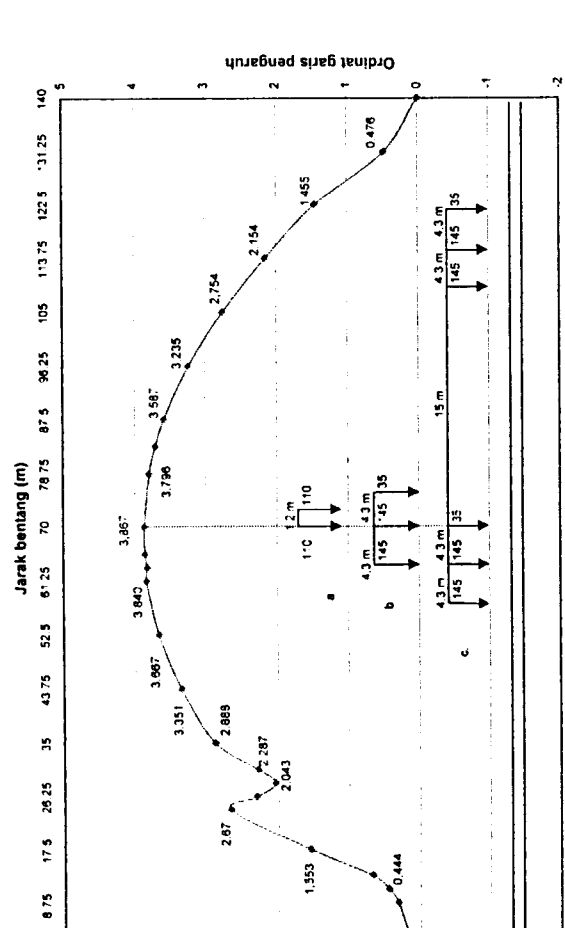
—•— Garis pengaruh

g.....



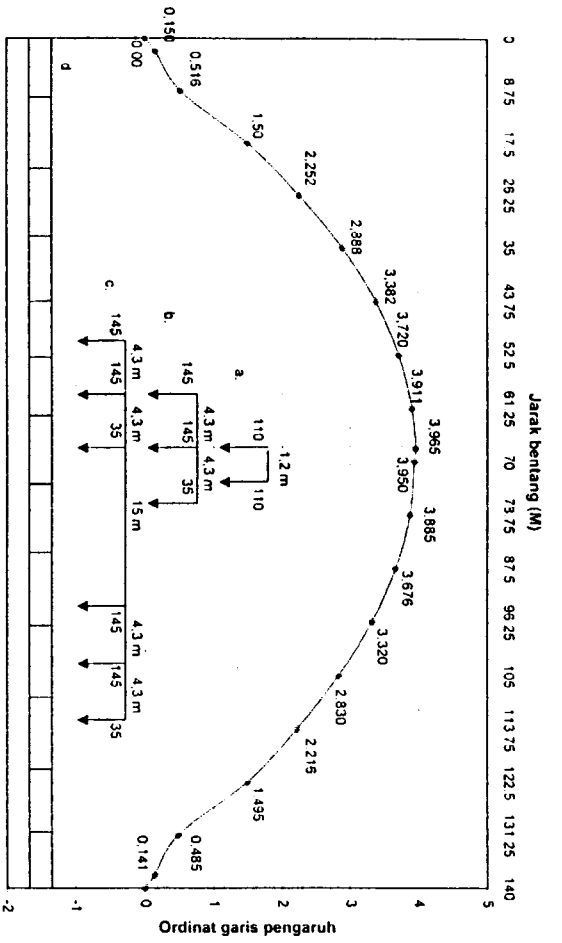
—•— garis pengaruh

Garis pengaruh Batang 19

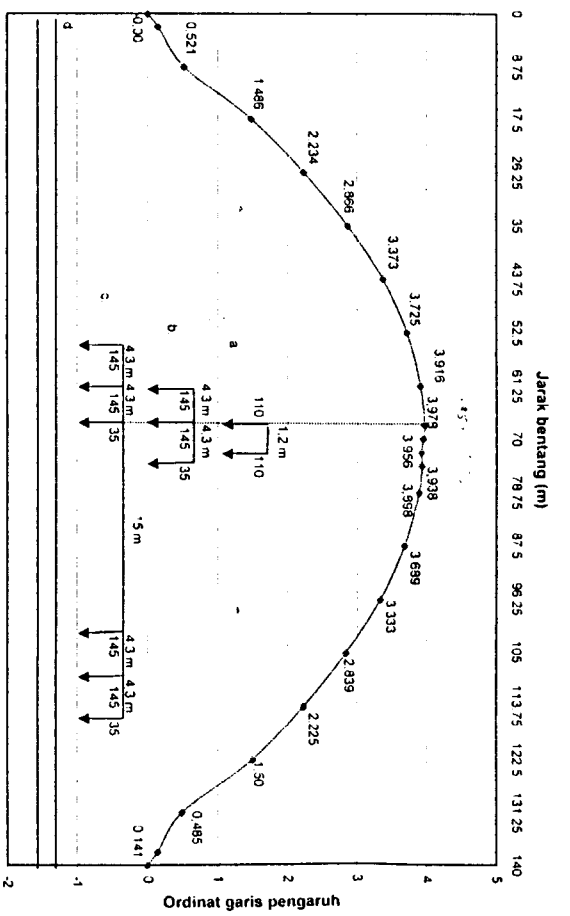


—•— Garis pengaruh

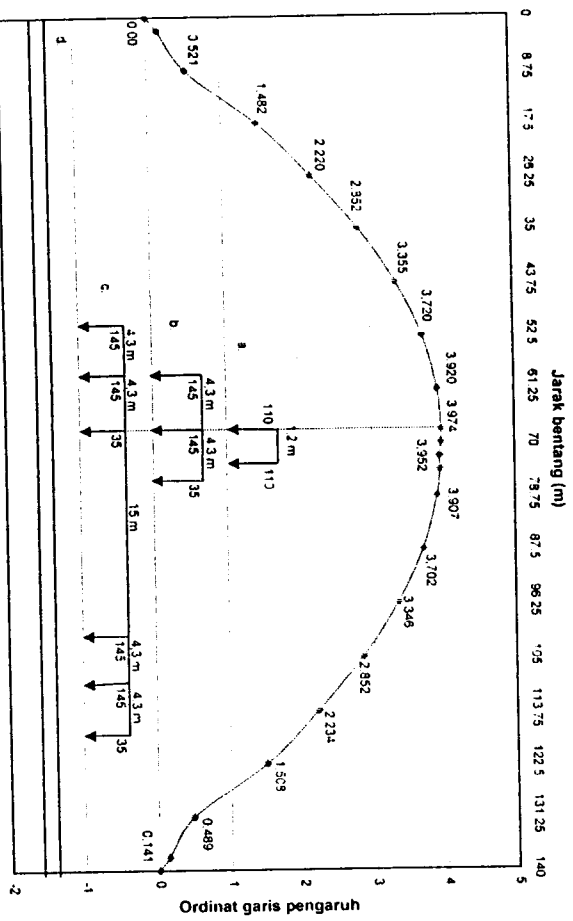
Garis pengaruh Batang 21



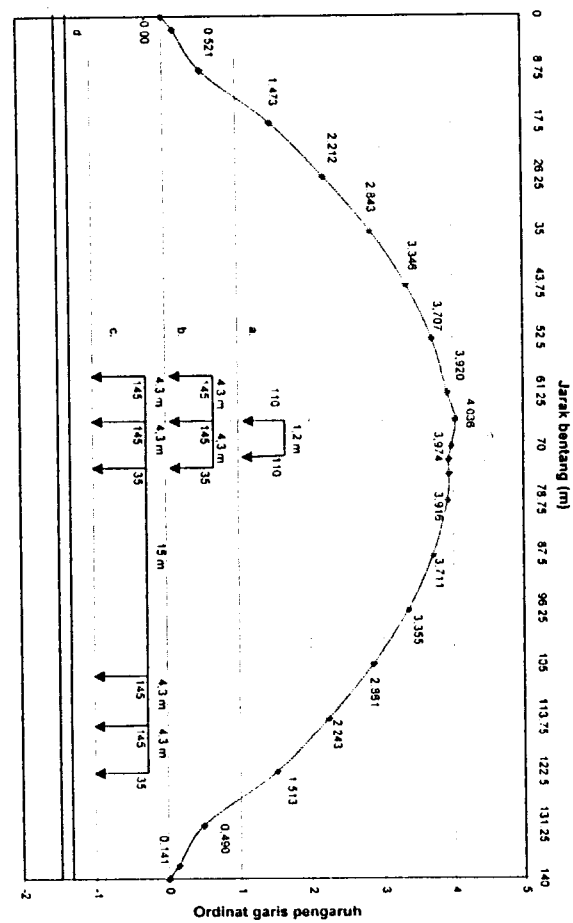
Garis pengaruh Batang 22



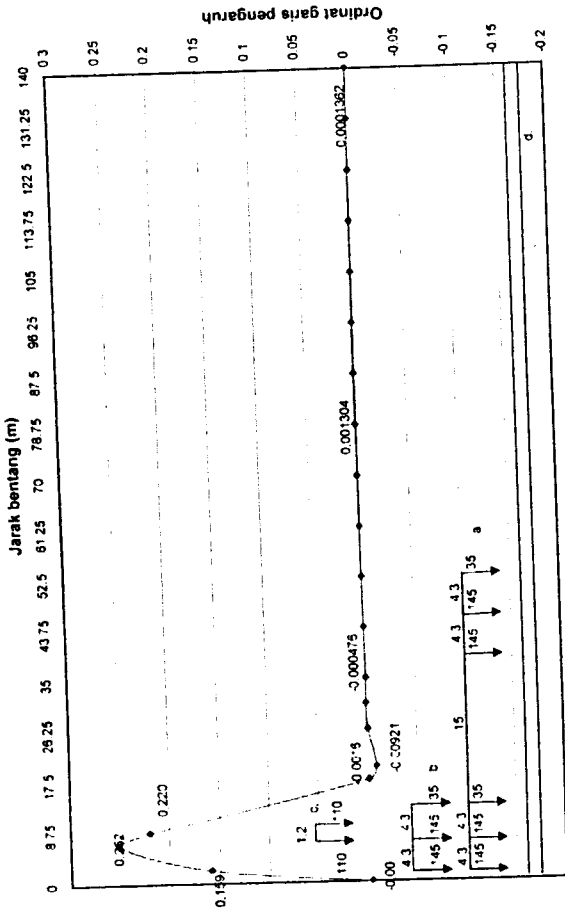
Garis pengaruh Batang 23



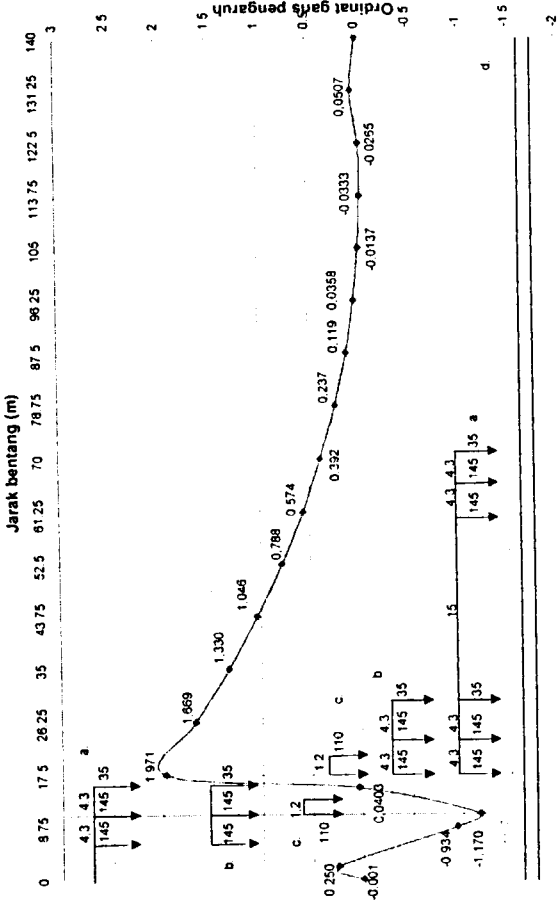
Garis pengaruh Batang 24



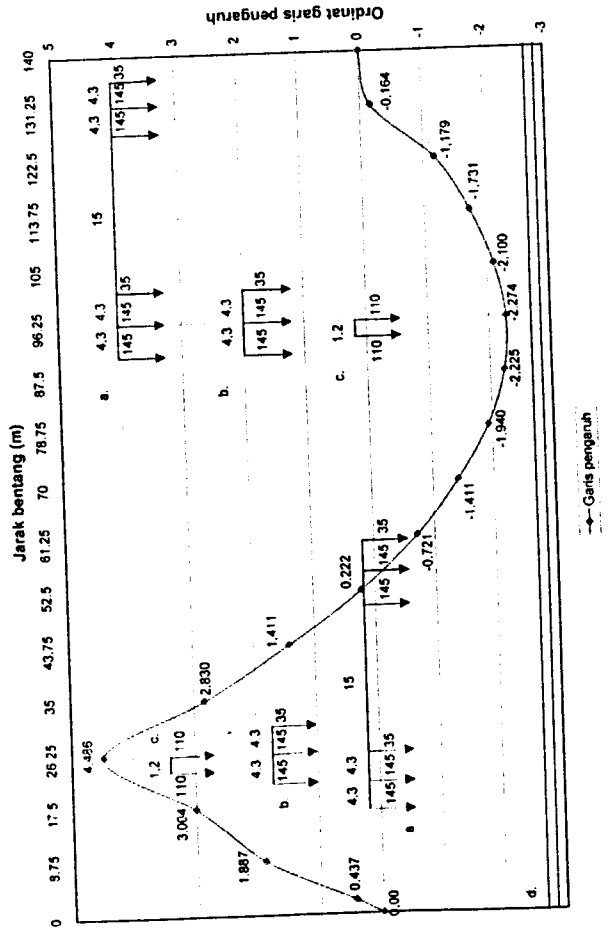
Garis pengaruh Batang 33



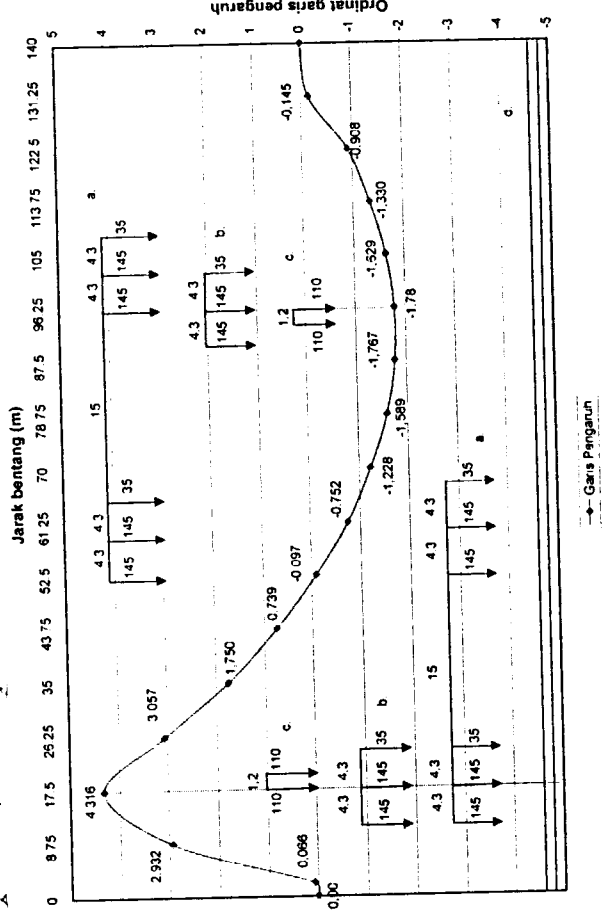
Garis Pengaruh Batang 34



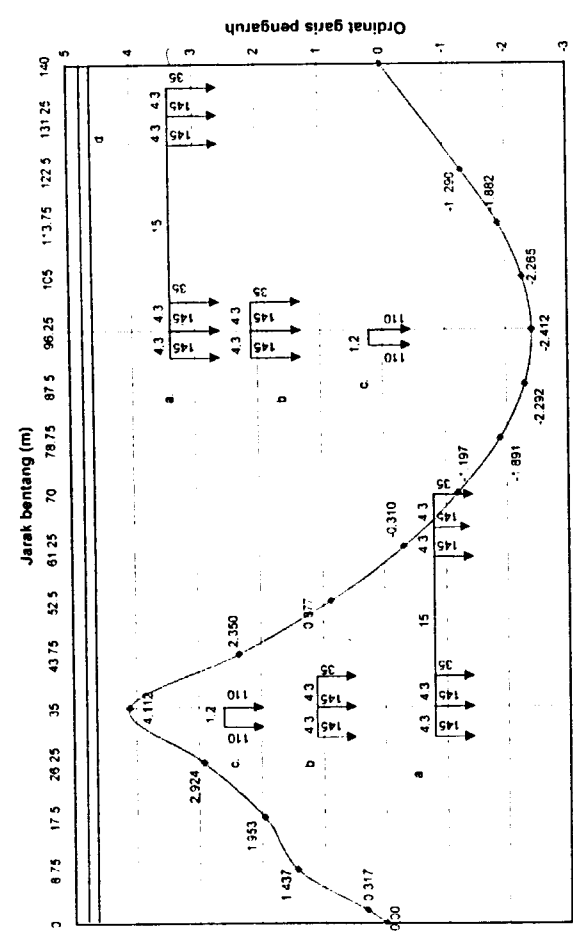
Garis pengaruh Batang 36



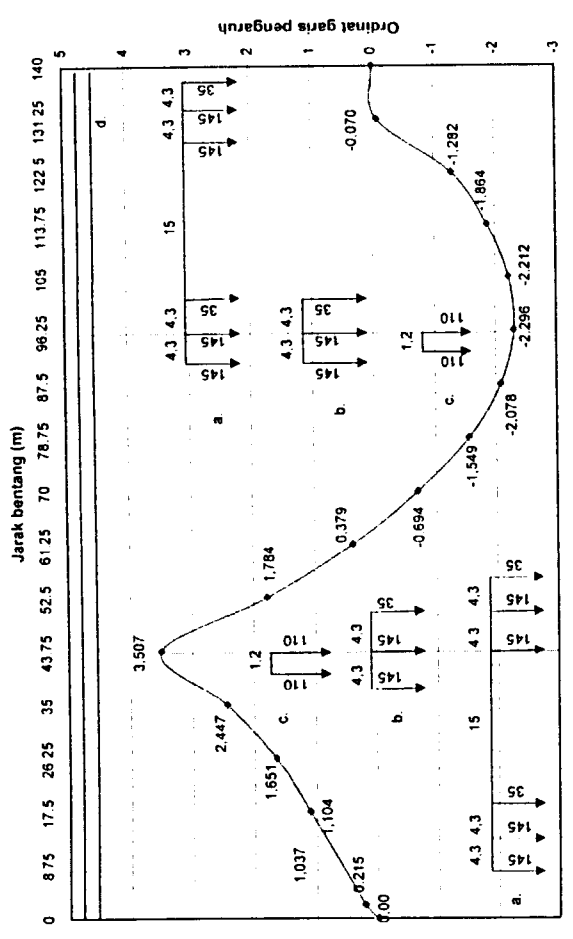
Garis Pengaruh Batang 35



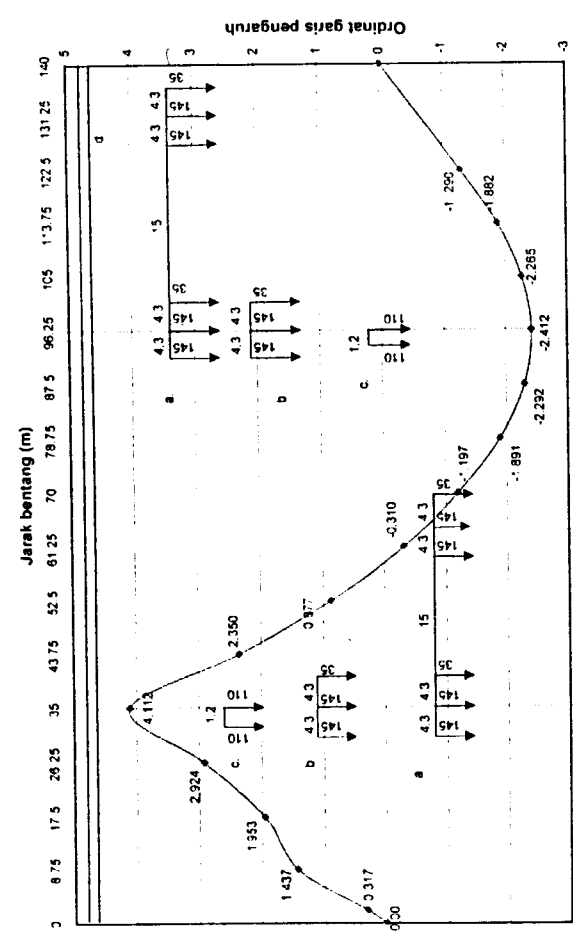
Garis Pengaruh



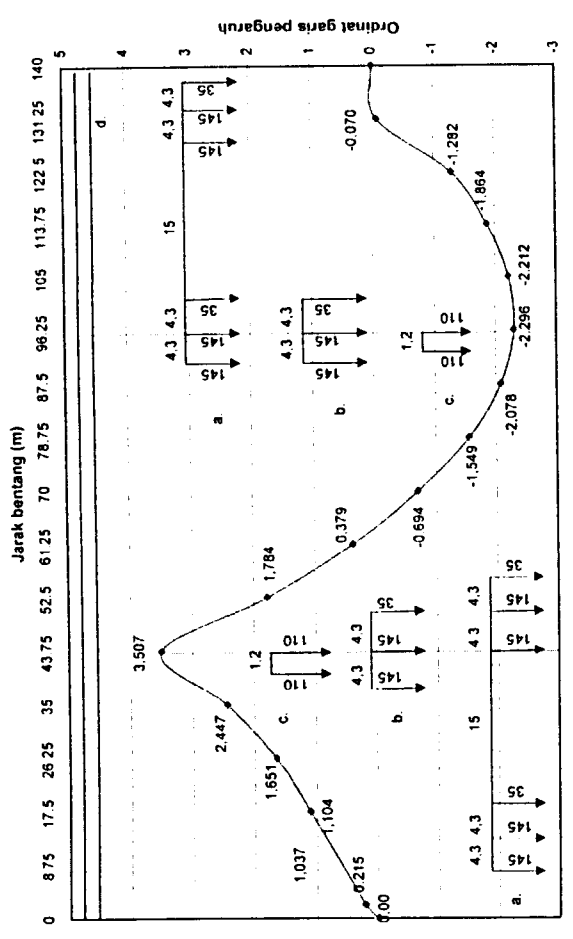
Garis Pengaruh



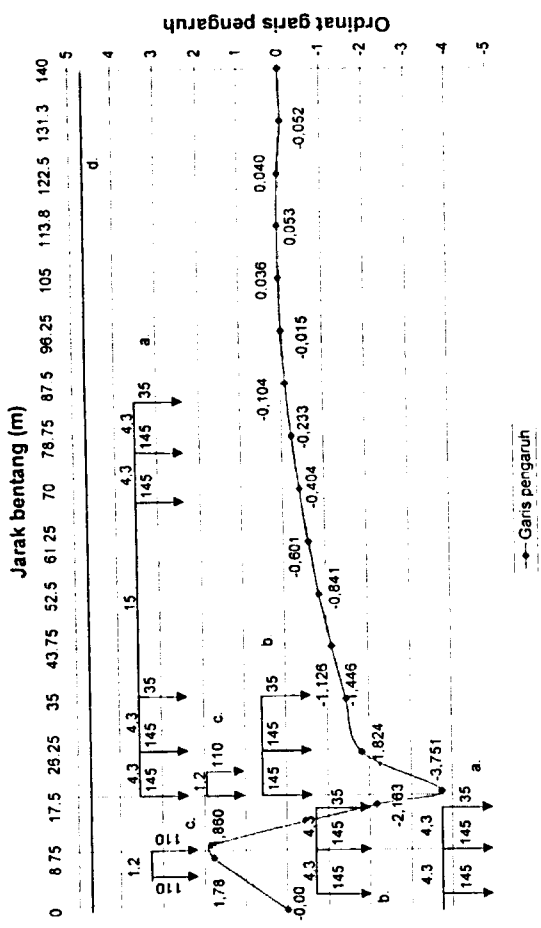
Garis Pengaruh



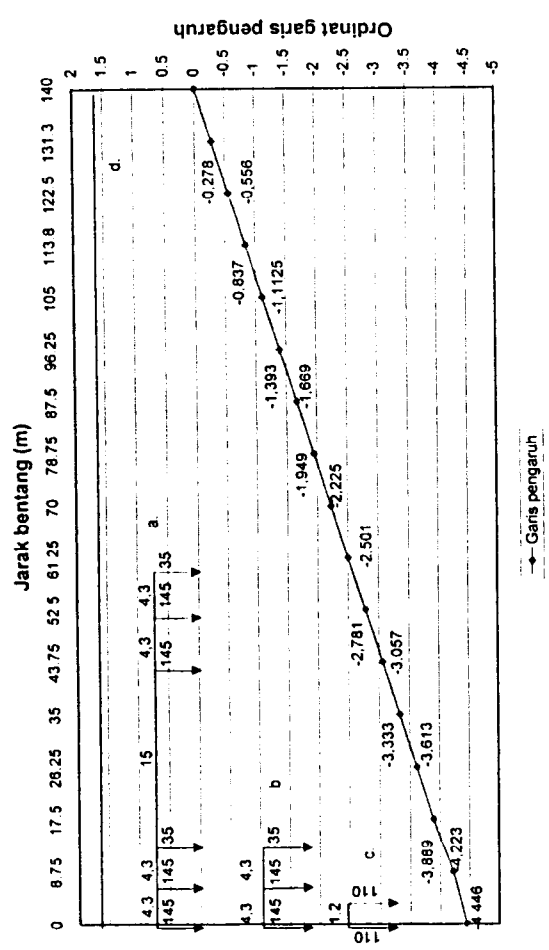
Garis Pengaruh



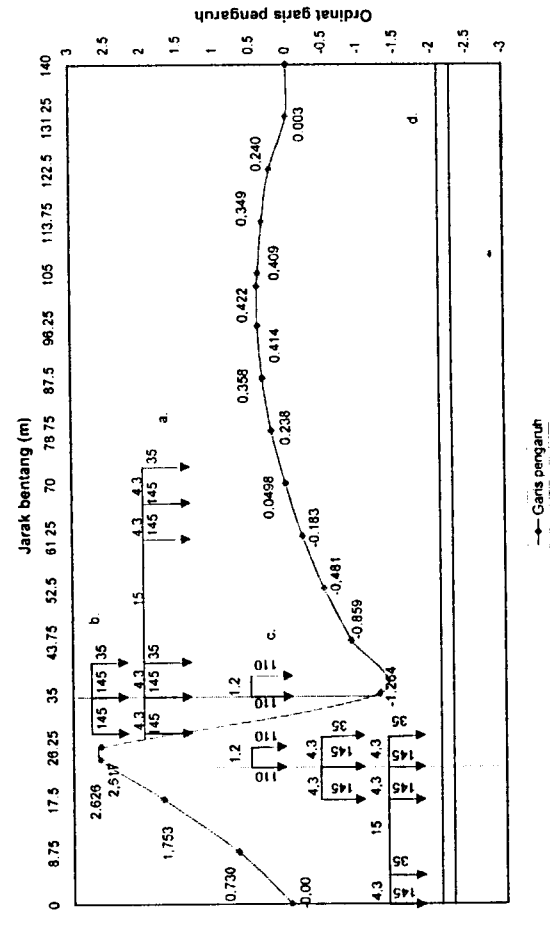
Garis pengaruh Batang 63



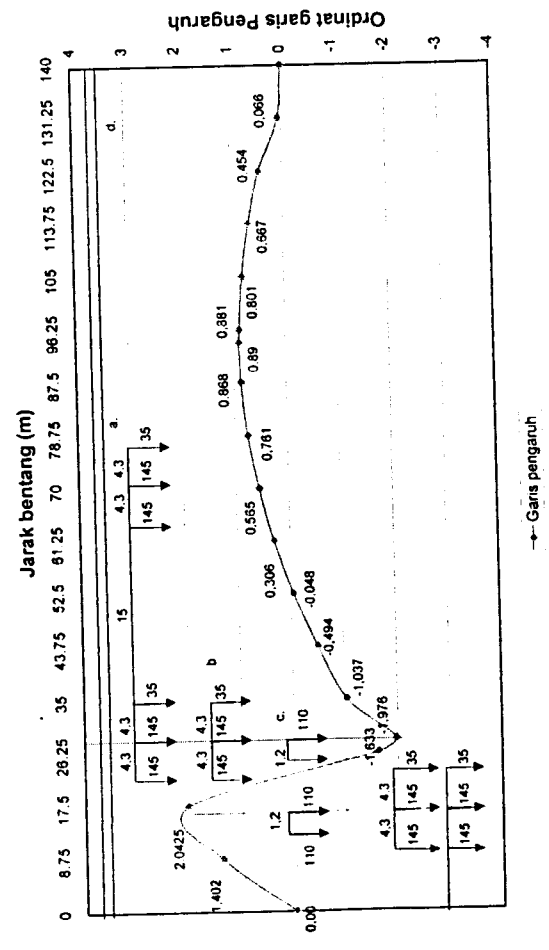
Garis pengaruh Batang 62



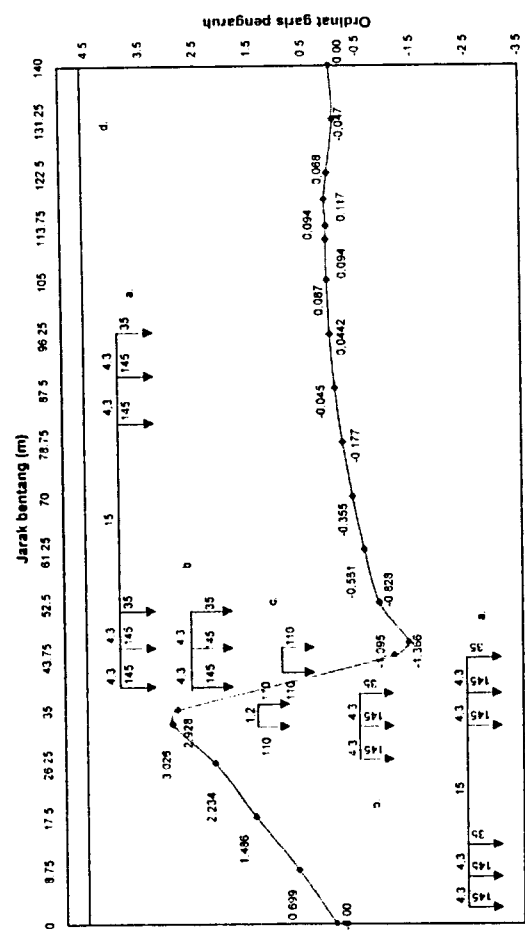
Garis pengaruh Batang 65



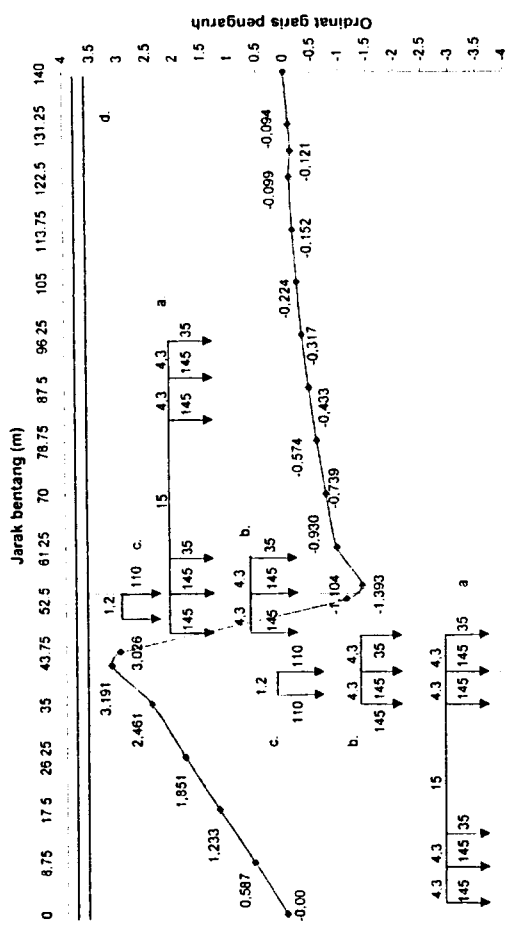
Garis pengaruh Batang 64



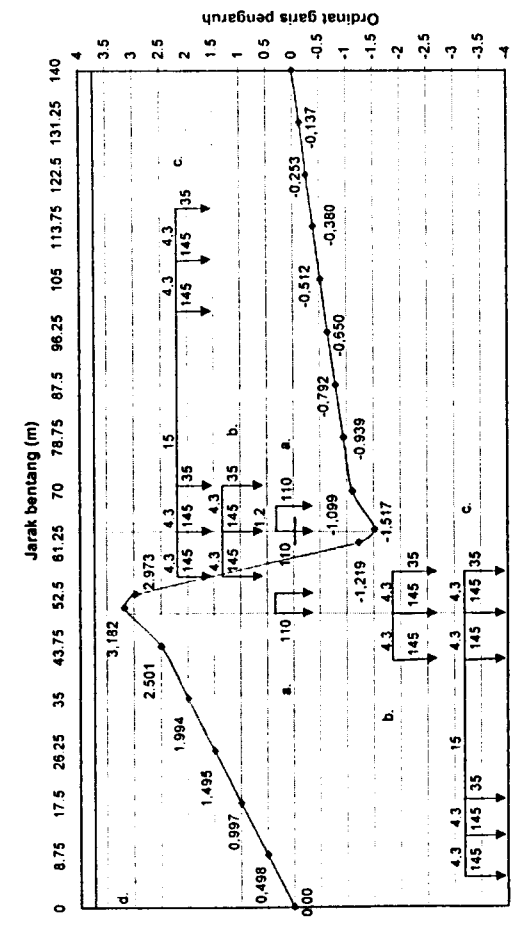
Garis Pengaruh Batang 66



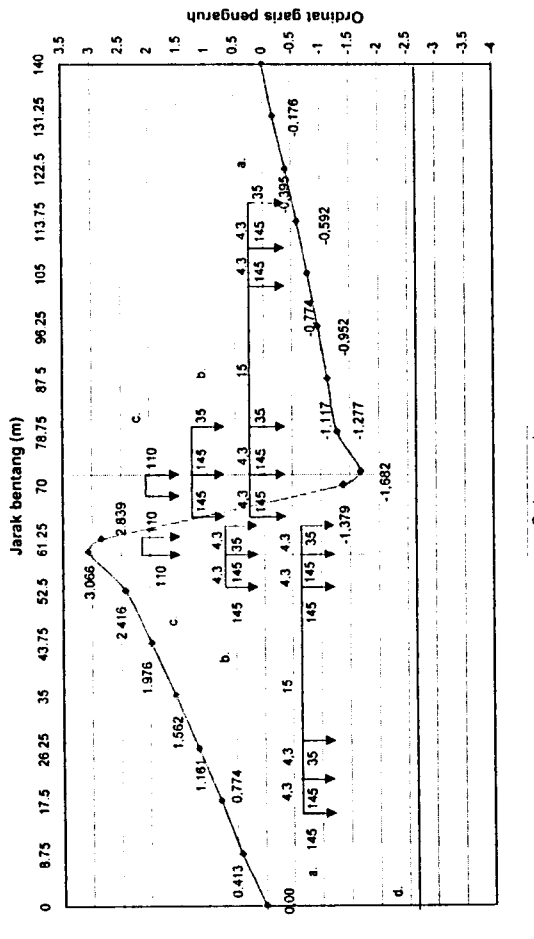
Garis pengaruh Batang 67



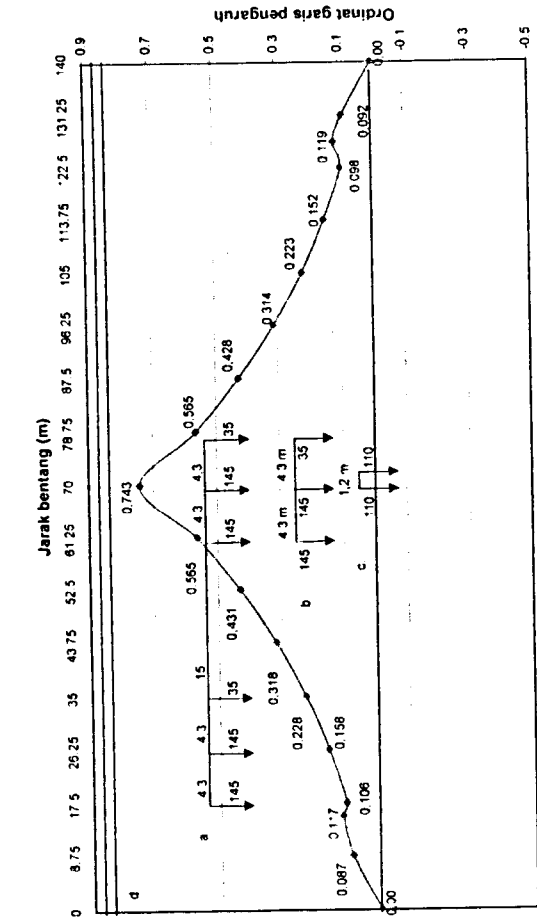
Garis pengaruh Batang 68



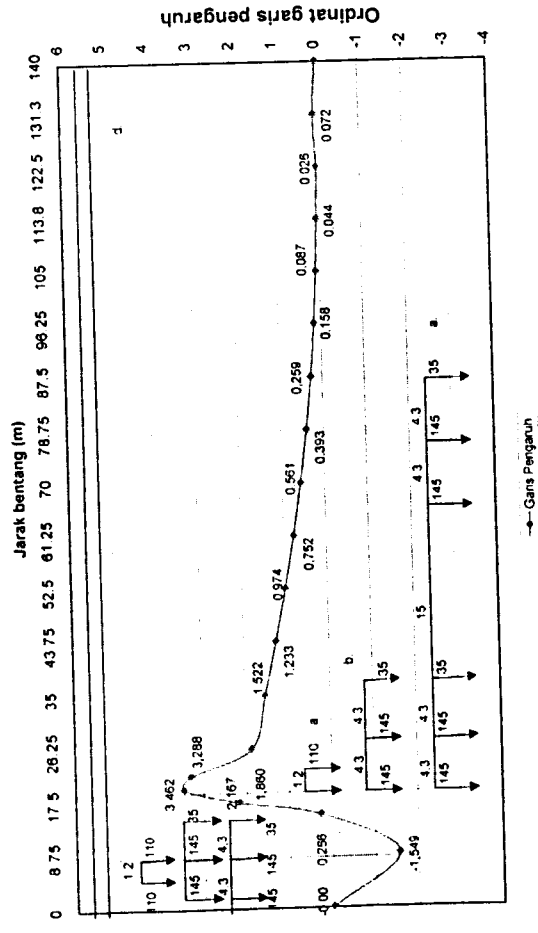
Garis pengaruh Batang 69



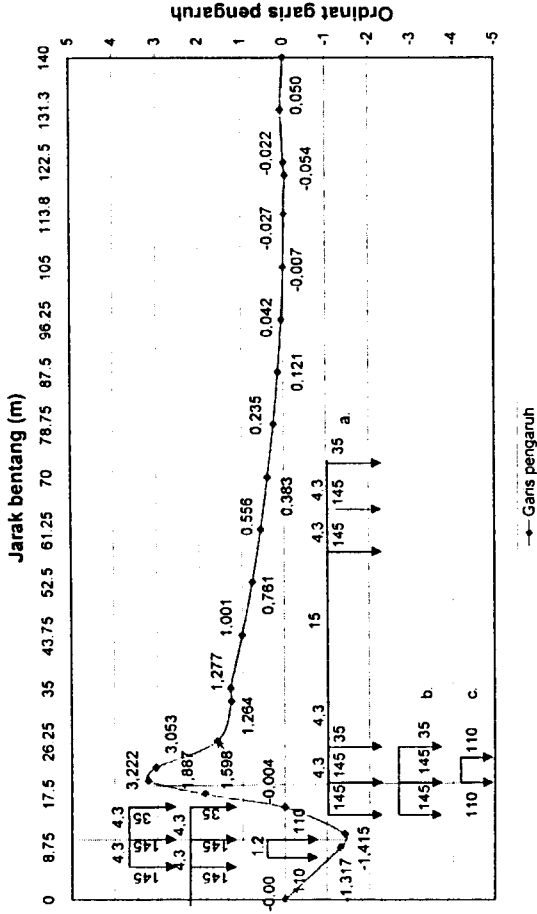
Garis Pengaruh Batang 70



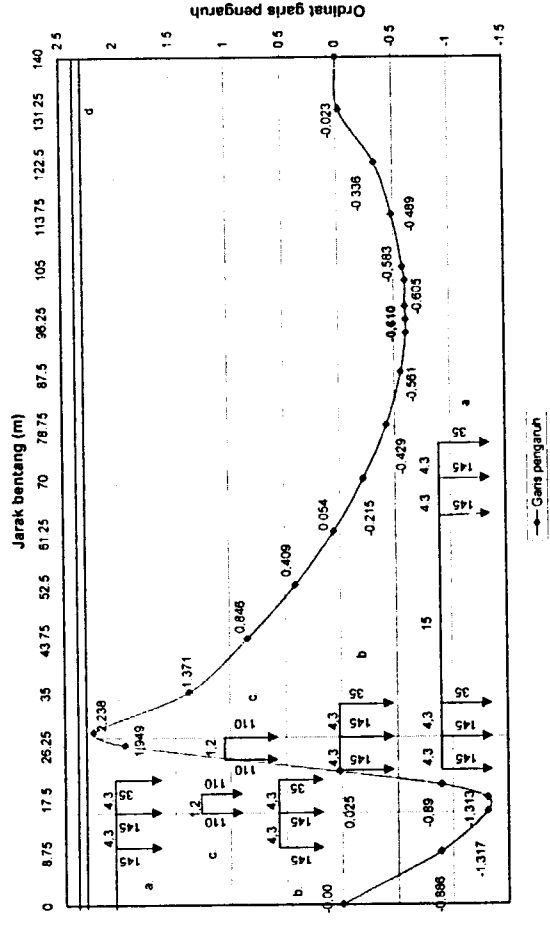
Garis Pengaruh Batang 80



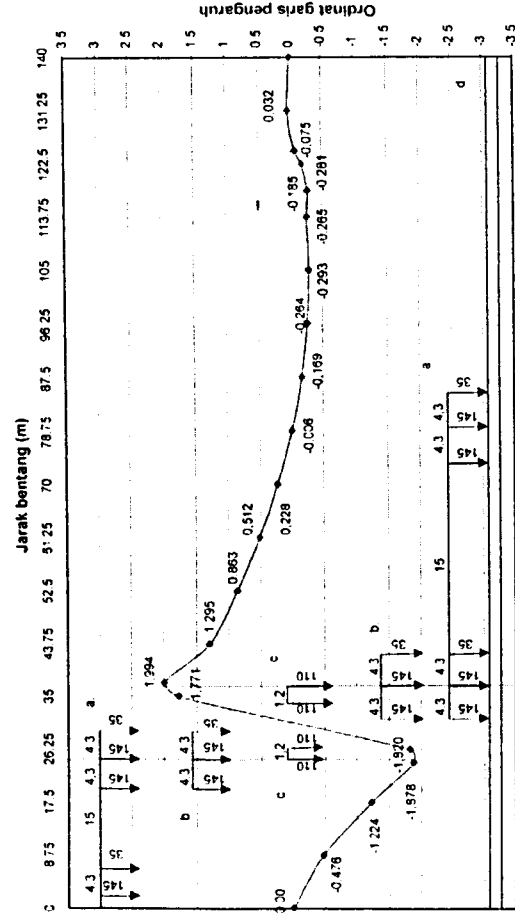
Garis Pengaruh Batang 79



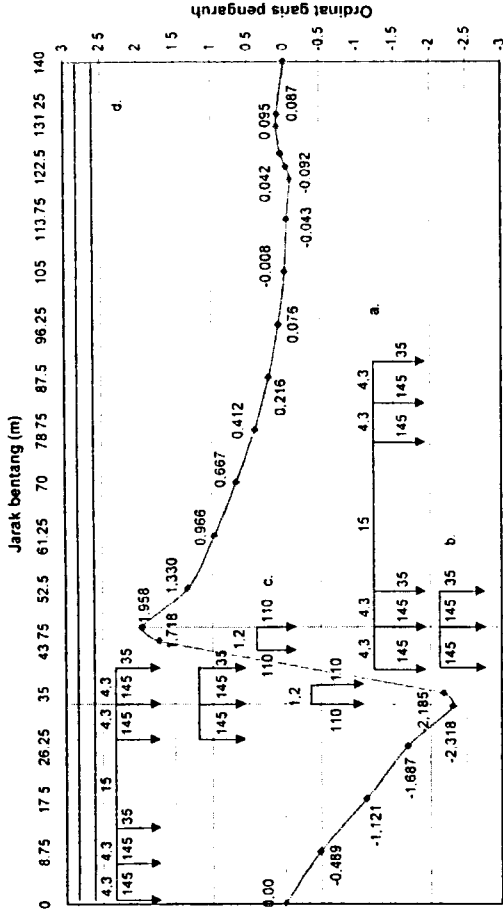
Garis pengaruh Batang 81



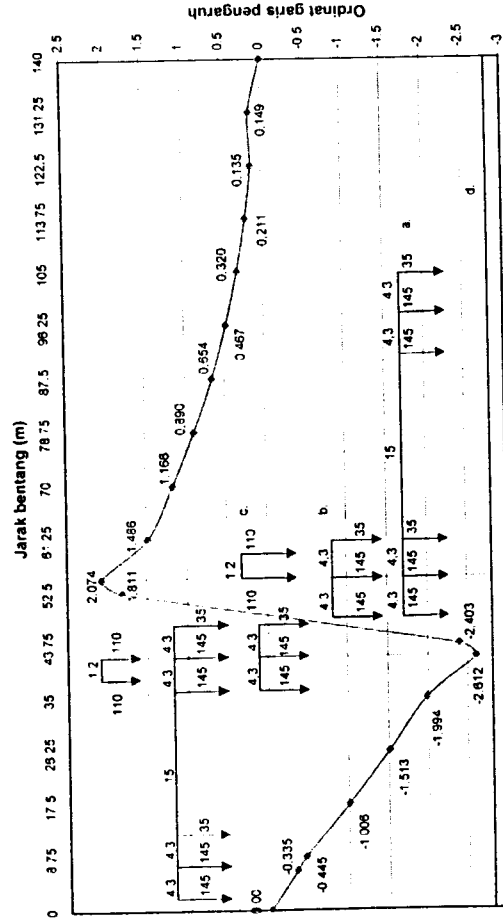
Garis Pengaruh Batang 82



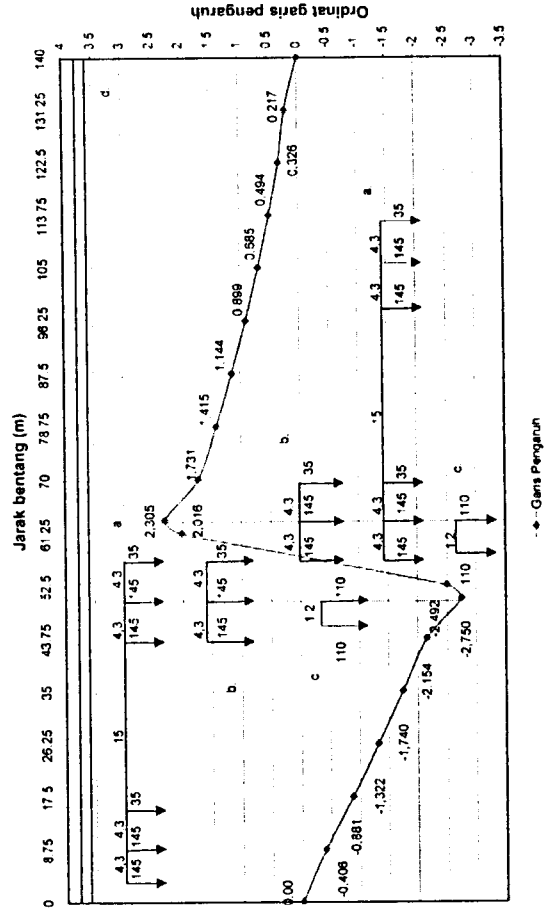
Garis Pengaruh Batang 83



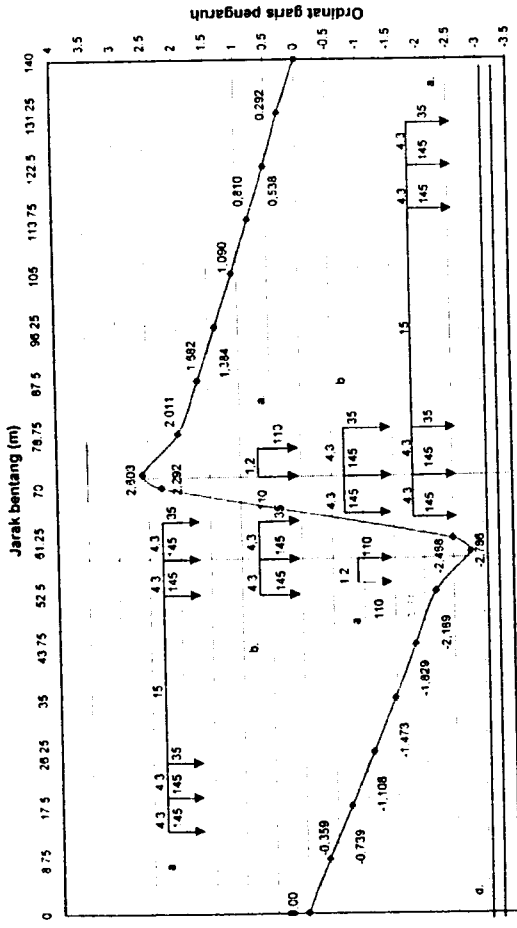
Garis Pengaruh Batang 84



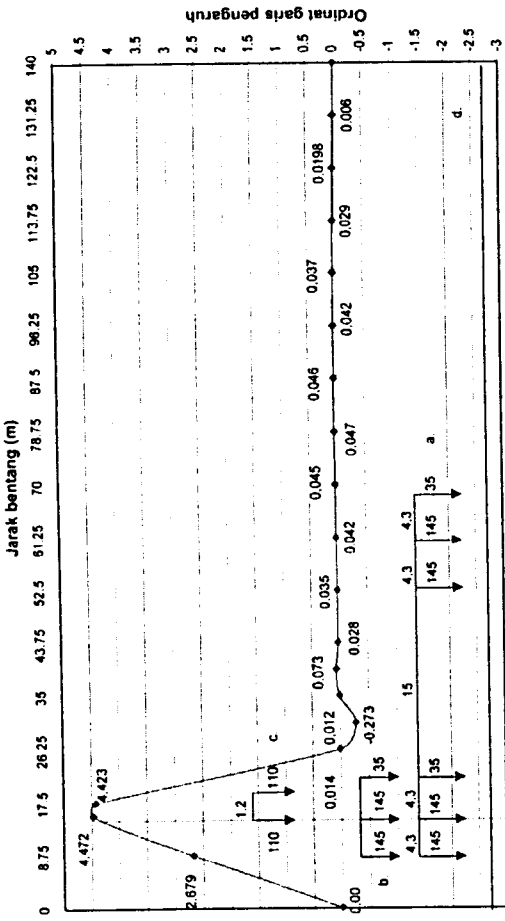
Garis Pengaruh Batang 85



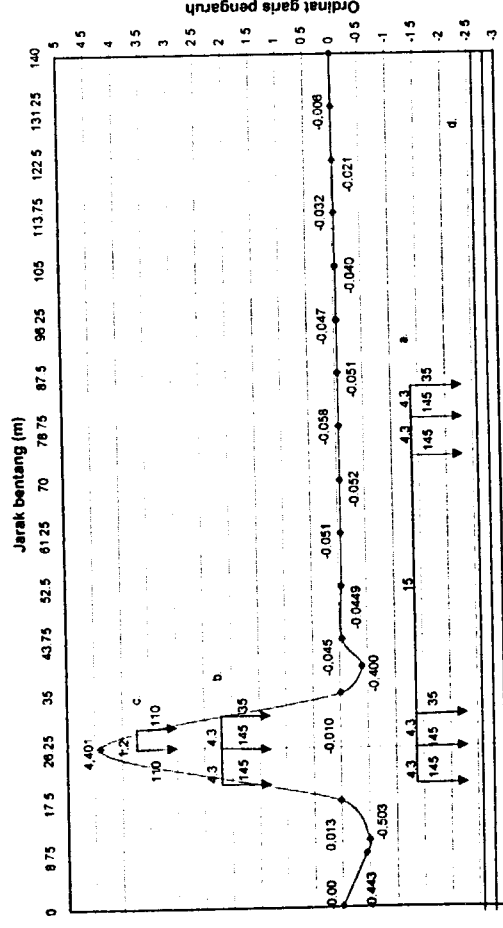
Garis Pengaruh Batang 86



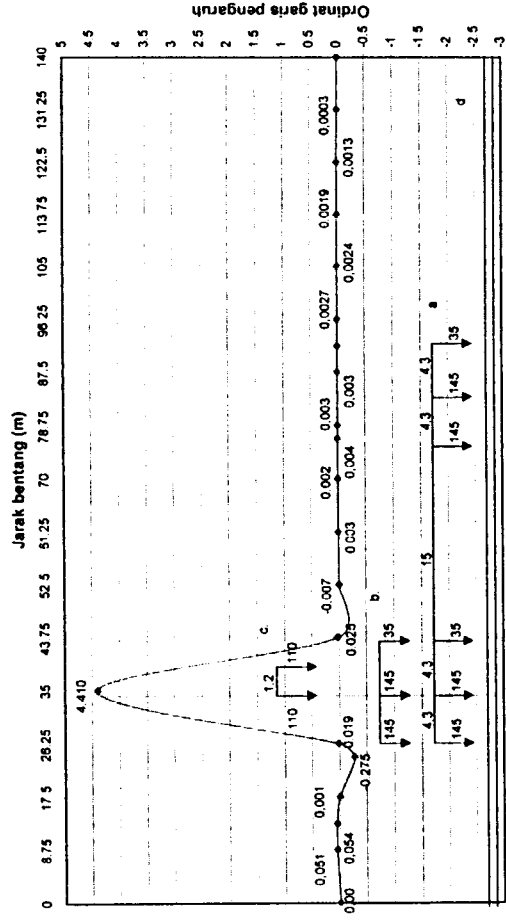
Garis Pengaruh Batang 95



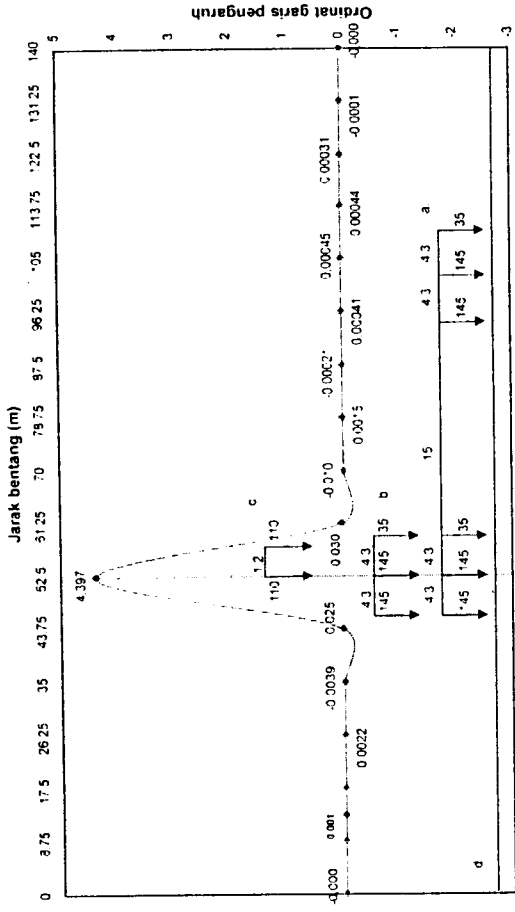
Garis Pengaruh Batang 96



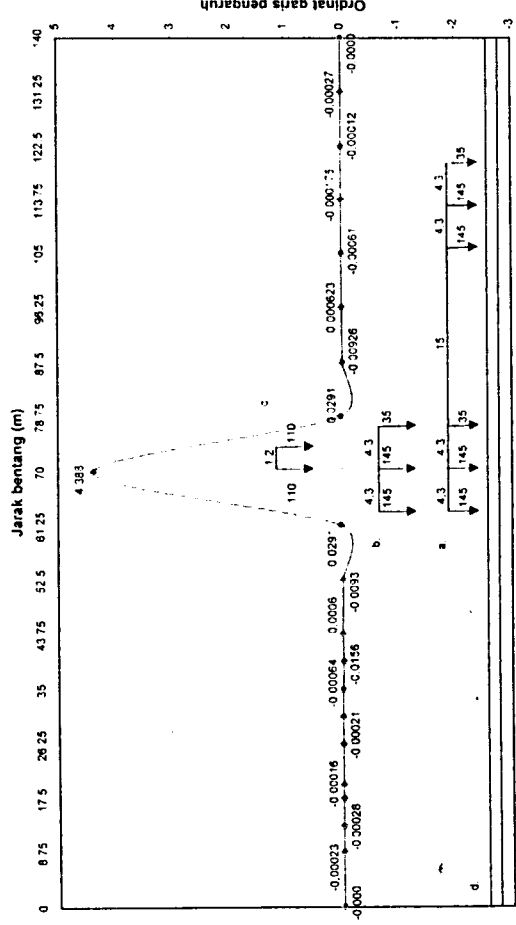
Garis Pengaruh Batang 97



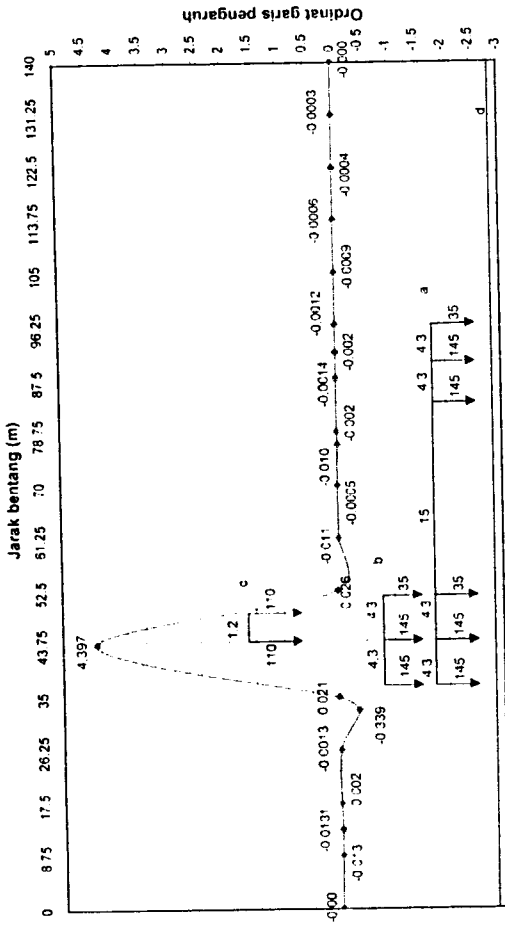
Garis Pengaruh Batang 99



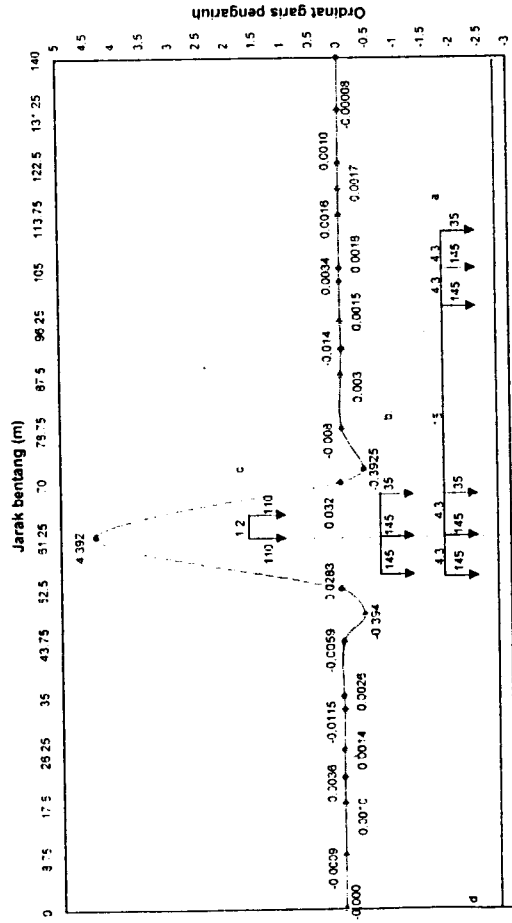
Garis Pengaruh Batang 101



Garis Pengaruh Batang 98



Garis Pengaruh Batang 100



TABEL GAYA BATANG AKIBAT BEBAN BERGERAK

Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban (KN)	G. Batang (KN)	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban (KN)	G. Batang (KN)	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban (KN)	G. Batang (KN)		
1	Tandem	Y2	-6.312	110	-694.32	3	Truck	Y1	-6.771	145	-981.795	6	Axle lane	Y1	-6.138	145	-890.01		
		Y3	-6.47	110	-711.7			Y3	-7.458	145	-1081.41			Y3	-6.862	145	-994.99		
		Total		-1406.02	Total			-2299.315	Y4	-6.746	35			-236.11	Y4	-6.164	35	-215.74	
	Axle lane	Y1	-5.904	145	-856.08		Total		-4855.158	Total			-3291.315	Y5	-3.99	145	-578.55		
		Y3	-6.47	145	-938.15		Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)		Y6	-3.496	145	506.92			
		Y4	-5.504	35	-192.64			1	-522.06	9.3	-4855.158		Y7	-3.003	35	-105.105			
		Y5	-4.239	145	-614.655			Total		-4855.158	Total		-3291.315	Total		-3291.315			
		Y6	-1.121	145	-162.545			4	Tandem	Y2	-7.503		110	-825.33	Truck	Y1	-6.138	145	-890.01
		Y7	-4.004	35	-140.14					Y3	-7.329		110	-806.19		Design	Y2	-6.862	145
	Total		-2904.21	Total						-1631.52	Y4		-6.164	35			-215.74	Total	
	Truck	Y1	-5.904	145	-856.08	Axle lane	Y1		-6.547	145	-949.315	Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)		G. Btg(KN)		
		Y3	-6.47	145	-938.15		Y2		-7.503	145	-1087.935		1	-364.203	9.3	-3387.0879			
		Y4	-5.504	35	-192.64		Y4		-6.879	35	-240.765		Total		-3387.0879	Total		-3387.0879	
	Design	Y5	-4.877	145	-707.165	Y5	-4.409	145	-639.305	7	Tandem	Y2	-6.584	110	-722.04				
		Y6	-4.09	145	-639.305	Y7	-3.941	35	-137.935			Design	Y3	-6.374	110	-701.14			
		Total		-1986.87	Total		-3762.42	Total					-1423.180	Total		-1423.180			
	Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	Truck	Y1	-6.547	145	-949.315	Axle lane		Y1	-5.8706	145	-851.237			
		1	-377.881	9.3	-3514.2933		Design	Y3	-7.503	145		-1087.935	Y2	-6.584	145	-851.78			
		Total		-3514.2933	Total			-3762.42	Y4	-6.879		35	-240.765	Y3	-5.881	35	-205.835		
	2	Tandem	Y2	-6.491	110	-714.01		Axle lane	Y1	-5.43		145	-787.35	Y5	-3.805	145	-551.725		
Y3			-6.59	110	-724.9	Beban Merata	Luasan		Luas	q (KN/m)		G. Btg(KN)	Y6	-3.311	145	-480.095			
Total			-1438.91	Total			-3731.2158		Total			-3731.2158	Y7	-2.818	35	-98.63			
Axle lane	Y1	-5.43	145	-787.35	5		Tandem	Y2	-7.24	110	-796.4	Total		-3139.302	Total		-3139.302		
	Y3	-6.59	145	-955.55		Design		Y3	-7.0484	110	-775.324	Truck	Y1	-5.871	145	-851.295			
	Y4	-6.056	35	-211.96				Total		-1571.724	Design		Y2	-6.564	145	-851.78			
Y5	-5.206	145	-754.87	Axle lane	Y1		-6.435	145	-933.075	Y4			-5.881	35	-205.835				
Y6	-4.969	145	-720.505		Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	Total		-2008.910	Total		-2008.910				
Y7	-4.732	35	-165.62			1	-401.206	9.3	-3731.2158	Total		-3622.257	Total		-3622.257				
Total		-3595.855	Total			-1571.724	Truck	Y1	-6.435	145	-933.075	8	Tandem	Y2	-6.448	110	-709.28		
Truck	Y1	-5.43	145	-787.35	Axle lane	Y1		-6.435	145	-933.075	Design			Y4	-5.748	110	-632.26		
	Y3	-6.59	145	-955.55		Beban Merata		Luasan	Luas	q (KN/m)				G. Btg(KN)	Total		-1341.560	Total	
	Y4	-6.056	35	-211.96			1	-389.49	9.3	-3622.257		Total		-3622.257	Total		-3622.257		
Total		-1954.86	Total		-4357.1988		Design	Y2	-7.24	110	-796.4	Axle lane	Y1	-6.059	145	-878.555			
Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	Truck	Y1		-6.435	145	-933.075	Design		Y2	-6.448	145	-934.96			
	1	-468.516	9.3	-4357.1988		Total		-3522.056	Beban Merata	Luasan			Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	Y3	-5.754	35	-201.39
	Total		-4357.1988	Total		-3522.056	Total			-3522.056		Y5	-3.6038	145	-522.551				
3	Tandem	Y2	-7.404	110	-814.44	Design	Y2	-7.24		110	-796.4	Axle lane	Y6	-3.1566	145	-457.707			
		Y3	-7.458	110	-820.38		Total		-1634.82	Total			-3089.978	Y7	-2.709	35	-94.615		
		Total		-1634.82	Total		-1634.82	Total		-1634.82	Total		-3089.978	Total		-3089.978			
	Axle lane	Y1	-6.771	145	-981.795	Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	6	Tandem	Y2	-6.862	110	-754.82			
		Y3	-7.458	145	-1081.41		1	-443.5192	9.3	-4124.72856			Design	Y3	-6.867	110	-733.37		
		Y4	-6.746	35	-236.11		Total		-4124.72856	Axle lane				Y1	-6.059	145	-878.555		
		Y5	-5.064	145	-734.28		Total		-4124.72856			Design		Y2	-6.448	145	-934.96		
Y6	-4.666	145	-676.57	Truck	Y1	-6.435	145	-933.075	Design		Y3		-5.754	35	-201.39				
Y7	-4.268	35	-149.38		Total		-3859.545	Total		-1488.190	Truck		Y1	-6.059	145	-878.555			
Total		-3859.545	Total		-3859.545	Total		-1488.190		Total		-1488.190	Design	Y2	-6.448	145	-934.96		
Total		-2014.905	Total		-2014.905	Total		-2014.905	Total			-2014.905		Total		-2014.905			

Btg	Pengaruh	Y _i	Ordinat	Beban (KN)	G. Batang (KN)	Btg	Pengaruh	Y _i	Ordinat	Beban (KN)	G. Batang (KN)	Btg	Pengaruh	Y _i	Ordinat	Beban (KN)	G. Batang (KN)			
17	Tandem	Y ₁	2.953	110	324.83	20	Truck	Y ₁	3.831	145	555.495	23	Axle lane	Y ₁	3.88107	145	562.75515			
		Y ₂	4.651	110	511.61			Design	Y ₁	3.867	145			560.719	Y ₂	3.9399	145	571.2855		
		Total		836.440	Total				1250.3335	Y ₃	3.978			35	139.23					
	Axle lane	Y ₁	2.519	145	365.255		Beban Merata		Luasan	Luas	q (KN/m)		G. Btg(KN)	Y ₄	3.7905	145	549.6225			
		Y ₂	4.953	145	718.185			1	270.69	9.3	2517.417		Y ₅	3.6869	145	534.6005				
		Y ₃	1.119	35	39.165			Total		2517.417	Total		2480.414	Y ₆	3.51201	35	122.92035			
		Y ₄	1.971	145	285.795			Tandem	Y ₁	3.947	110		434.17	Truck	Y ₁	3.9399	145	571.2855		
		Y ₅	2.056	145	298.12				Design	Y ₂	3.936		110		432.96	Y ₂	3.978	145	576.81	
		Y ₆	2.079	35	72.785					Total			867.130		Total		1286.1705	Y ₃	3.945	35
	Total		1779.285	Truck	Y ₁		2.519	145		365.255	Axle lane		Y ₁	3.89097	145	564.19065	Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)
	Design	Y ₂	4.953		145		718.185	Y ₂	3.919	145			568.255	1	278.46	9.3		2589.678		
		Y ₃	1.119		35		39.165	Y ₃	3.947	35			138.145	Total		2589.678				
		Total		1122.605	Y ₄		3.7141	145	538.5445	Total			2452.2542							
	Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)		Truck	Y ₁	3.5687	145	517.1715		Design	Y ₁	3.974	110	437.14			
		1	236.714	9.3	2201.4402			Y ₂	3.5985	35	125.9475			Y ₂	3.9589	110	435.479			
		Total		2201.4402	Total			2452.2542	Total		872.619									
	18	Tandem	Y ₁	4.953	110		544.83	21	Truck	Y ₁	3.919		145	568.255	24	Axle lane	Y ₁	3.8834	145	563.093
Y ₂			4.651	110	511.61	Design	Y ₁			3.947	145	572.315	Y ₂	3.9408			145	571.416		
Total			1056.44	Beban Merata	Y ₂		3.9077			35	138.7895	Y ₃	3.974	35			139.09			
Axle lane		Y ₁	2.519		145		365.255		Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	Y ₄	3.801		145	551.145			
		Y ₂	4.953		145	718.185	1		276.29	9.3	2569.497	Y ₅	3.6999	145		536.4855				
		Y ₃	1.119	35	39.165	Total			2569.497	Total		2484.6045	Y ₆	3.525		35	123.375			
		Y ₄	1.97	145	285.65	Tandem	Y ₁		3.965	110	436.15	Truck	Y ₁	3.9408		145	571.416			
		Y ₅	2.056	145	298.12		Design		Y ₂	3.95403	110		434.9433	Y ₂		3.974	145	576.23		
		Y ₆	2.079	145	301.455				Total		871.0933		Total			1265.777	Y ₃	3.9466	35	138.131
Total		2007.830	Truck	Y ₁	3.9119	145			567.2255	Beban Merata	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)						
Design		Y ₂		4.953	145	718.185	Y ₂		3.9384		145	571.088	1	278.18		9.3	2587.074			
		Y ₃		1.119	35	39.165	Y ₃		3.965		35	138.775	Total			2587.074				
		Total		1122.605	Y ₄	3.7357	145		541.6765	Total		2457.4885								
Beban Merata		Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	Truck	Y ₁		3.589	145	520.405	Design	Y ₁	4.036		110	443.98			
		1	231.859	9.3	2156.2887		Y ₂		3.3811	35	118.3385		Y ₂	4.019		110	442.09			
		Total		2156.2887	Total		2457.4885		Total		896.050									
19		Tandem	Y ₁	3.867	110	425.37	22		Truck	Y ₁	3.9384	145	571.068	24		Axle lane	Y ₁	3.922	145	568.69
	Y ₂		3.8573	110	424.303	Design		Y ₁		3.965	145	574.925	Y ₂		4.036		145	585.22		
	Total		849.673	Beban Merata	Y ₂			3.9257		35	137.3995	Y ₃	3.9751		35		139.1285			
	Axle lane	Y ₁	3.8405		145			556.8725	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	Y ₄		3.718	145	539.11			
		Y ₂	3.8531		145	558.6995		1	277.55	9.3	2581.215	Y ₅	3.5802		145	519.129				
		Y ₃	3.867	35	135.345	Total		2581.215	Total		2471.7615	Y ₆	3.4424		35	120.484				
		Y ₄	3.6467	145	528.7715	Tandem		Y ₁	3.978	110	437.58	Truck	Y ₁		3.922	145	568.69			
		Y ₅	3.5013	145	507.6885			Design	Y ₂	3.9689	110		436.579		Y ₂	4.036	145	585.22		
		Y ₆	3.2966	35	115.381				Total		874.159		Total		1293.0385	Y ₃	3.9751	35	139.1285	
	Total		2402.758	Total		874.159			Total		1293.0385									

Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang
	Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)
	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)		Truck	Yi					(+)	Design	Yi			
	Merata	1	282.52	9.3	2627.436		Y2	-1.17		145	-169.65			Y3	4.486	110	471.13
							Y4	-0.02		35	-0.7						493.46
			Total		2627.436											Total	964.59
33	Tandem	Y2	0.252	110	27.72					Total	-256.625		Axle lane	Y1	3.029	145	439.205
	Design	Y3	0.224	110	24.64	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)				Y2	3.758	145	544.91
			Total		52.36	Merata	1	-20.475	9.3	-190.4175				Y3	4.486	35	157.01
	Axle lane	Y1	0.087	145	12.615		2	67.333	9.3	626.1969				Y4	1.898	145	275.21
		Y2	0.252	145	36.54				Total	435.7794				Y5	1.258	145	182.41
		Y3	0.153	35	5.355	35	Tandem	Y2	4.316	110	474.76			Y6	0.817	145	89.465
		Y4	0	145	0	(+)	Design	Y3	4.143	110	455.73					Total	1688.21
		Y5	0	145	0				Total	930.49		Truck	Y2	3.758	145	544.91	
		Y6	0	35	0		Axle lane	Y1	3.636	145	527.22		Design	Y1	4.486	145	650.47
			Total		54.51		Y2	4.316	145	625.82			Y2	3.672	35	128.52	
	Truck	Y1	0.087	145	12.615		Y3	3.697	35	129.395						Total	1323.900
	Design	Y2	0.252	145	36.54		Y4	1.579	145	228.955		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
		Y3	0.153	35	5.355		Y5	1.174	145	170.23		Merata	1	117.758	9.3	1095.1494	
			Total		54.51		Y6	0.767	35	26.845			2	-112.525	9.3	-1046.4825	
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)				Total	1708.465						Total	48.6669
	Merata	1	2.204	9.3	20.4972		Truck	Y1	3.636	145	527.22	36	Tandem	Y2	-2.267	110	-249.37
			Total		20.4972		Design	Y2	4.316	145	625.82	(-)	Design	Y3	-2.274	110	-250.14
34	Tandem	Y1	1.971	110	216.81		Y4	3.697	35	129.395						Total	-499.51
(+)	Design	Y2	1.93	110	212.3				Total	1282.435		Axle lane	Y1	-2.25	145	-326.25	
			Total		429.11	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y2	-2.274	145	-329.73	
	Axle lane	Y1	1.971	145	285.795	Merata	1	-89.8195	9.3	-835.32135			Y3	-2.188	35	-76.58	
		Y2	1.826	145	284.77		2	108.569	9.3	1009.6917			Y4	-1.57	145	-227.85	
		Y3	1.68	35	58.8				Total	174.3704			Y5	-1.185	145	-171.825	
		Y4	1.173	145	170.085	35	Tandem	Y2	-1.778	110	-195.58			Y6	-0.8	145	-116
		Y5	1.028	145	149.06	(-)	Design	Y3	-1.78	110	-195.8					Total	-1248.035
		Y6	0.883	35	30.905				Total	-391.38		Truck	Y1	-2.25	145	-326.25	
			Total		959.415		Axle lane	Y1	-1.036	145	-150.22		Design	Y3	-2.274	145	-329.73
	Truck	Y1	1.971	145	285.795		Y2	-1.171	145	-169.795			Y4	-2.188	35	-76.58	
	Design	Y2	1.826	145	284.77		Y3	-1.307	35	-45.745						Total	-732.56
		Y3	1.68	35	58.8		Y4	-1.78	145	-258.1		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
			Total		609.365		Y5	-1.706	145	-247.37		Merata	1	117.758	9.3	1095.1494	
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)		Y6	-1.632	35	-57.12			2	-112.525	9.3	-1046.4825	
	Merata	1	-20.475	9.3	-190.4175				Total	-928.35						Total	48.6669
		2	67.333	9.3	626.1969		Truck	Y1	-1.774	145	-257.23	37	Tandem	Y2	3.949	110	434.39
			Total		435.7794		Design	Y2	-1.78	145	-258.1	(+)	Design	Y3	4.112	110	452.32
34	Tandem	Y2	-1.17	110	-128.7		Y3	-1.706	35	-59.71						Total	886.71
(-)	Design	Y3	-0.849	110	-93.39				Total	-575.04		Axle lane	Y1	3.528	145	511.56	
			Total		-222.09	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y2	4.112	145	596.24	
	Axle lane	Y1	-0.595	145	-86.275	Merata	1	-89.8195	9.3	-835.32135			Y3	3.246	35	113.61	
		Y2	-1.17	145	-169.65		2	108.569	9.3	1009.6917			Y4	0.624	145	90.48	
		Y3	-0.02	35	-0.7				Total	174.3704			Y5	0.021	145	3.045	
			Total		-256.625								Y6	-0.444	145	-64.38	
																Total	1250.555

Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang
	Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)
	Truck	Y ₁	2.528	145	300.06	38	Tandem	Y ₂	-2.206	110	-242.66		Truck	Y ₅	-2.584	145	-374.68
	Design	Y ₃	4.112	145	596.24	(-)	Design	Y ₃	-2.296	110	-252.56		Design	Y ₆	-2.786	145	-403.97
		Y ₄	3.246	35	113.61					Total	-495.22			Y ₇	-0.978	35	-34.23
				Total	1076.41		Axle lane	Y ₁	-2.19	145	-317.55					Total	-812.88
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₂	-2.296	145	-332.92		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)
	Merata	1	-118.836	9.3	-1105.1748			Y ₃	-2.014	35	-70.49		Merata	1	98.132	9.3	912.6276
		2	96.766	9.3	899.9238			Y ₂	-1.744	145	-252.88			2	-100.1815	9.3	-931.68795
				Total	-205.2510			Y ₅	-1.458	145	-211.41					Total	-19.0604
37	Tandem	Y ₂	-2.395	110	-263.45			Y ₇	-1.053	145	-152.685	49	Tandem	Y ₂	2.397	110	263.67
(-)	Design	Y ₂	-2.412	110	-265.32					Total	-1337.935	(+)	Design	Y ₁	2.559	110	281.49
				Total	-528.77		Truck	Y ₁	-2.19	145	-317.55					Total	545.16
	Axle lane	Y ₁	-2.353	145	-341.185		Design	Y ₁	-2.296	145	-332.92		Axle lane	Y ₁	1.979	145	286.955
		Y ₃	-2.412	145	-349.74			Y ₄	-2.014	35	-70.49			Y ₁	2.559	145	371.055
		Y ₅	-2.336	35	-81.76					Total	-720.96			Y ₄	1.861	35	65.135
		Y ₅	-1.753	145	-254.185		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₅	-0.202	145	-29.29
		Y ₆	-1.446	145	-209.67		Merata	1	97.488	9.3	906.6384			Y ₆	-0.526	145	-76.27
		Y ₇	-1.136	145	-164.72			2	-111.622	9.3	-1038.0846			Y ₇	-0.85	145	-123.25
				Total	-1401.26					Total	-131.4462					Total	494.335
	Truck	Y ₁	-2.353	145	-341.185	41	Tandem	Y ₂	3.789	110	414.59		Truck	Y ₁	1.979	145	286.955
	Design	Y ₃	-2.412	145	-349.74	(+)	Design	Y ₃	4.254	110	467.94		Design	Y ₁	2.559	145	371.055
		Y ₄	-2.336	35	-81.76					Total	882.53			Y ₄	1.861	35	65.135
				Total	-772.685		Axle lane	Y ₃	4.254	145	616.83					Total	723.145
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₅	2.474	145	358.73		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)
	Merata	1	-118.836	9.3	-1105.1748			Y ₇	0.694	35	24.29		Merata	1	2.026	9.3	18.8418
		2	96.766	9.3	899.9238			Y ₆	1.737	145	251.865			2	-0.77	9.3	-7.161
				Total	-205.2510			Y ₇	2.19	145	317.55			3	49.412	9.3	459.5316
38	Tandem	Y ₅	3.362	110	369.82			Y ₆	2.642	145	383.09			4	-50.951	9.3	-473.8443
(+)	Design	Y ₆	3.507	110	385.77					Total	1952.355					Total	-2.6319
				Total	755.59		Truck	Y ₁	2.518	145	365.11	49	Tandem	Y ₂	-1.557	110	-171.27
	Axle lane	Y ₁	1.27	145	184.15		Design	Y ₂	4.254	145	616.83	(-)	Design	Y ₄	-1.544	110	-169.84
		Y ₂	1.538	145	223.01			Y ₄	2.474	35	86.59					Total	-341.11
		Y ₃	1.878	35	65.73					Total	1068.53		Axle lane	Y ₁	-1.387	145	-201.115
		Y ₆	3.507	145	508.515		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₂	-1.472	145	-213.44
		Y ₇	2.66	145	385.7		Merata	1	98.132	9.3	912.6276			Y ₃	-1.557	35	-54.495
		Y ₈	1.014	145	263.03			2	-100.1815	9.3	-931.68795			Y ₆	-1.046	145	-151.67
				Total	1630.135					Total	-19.0604			Y ₇	-0.58	145	-84.1
	Truck	Y ₄	2.986	145	432.97	41	Tandem	Y ₅	-2.729	110	-300.19			Y ₆	-0.221	145	-32.045
	Design	Y ₆	3.507	145	508.515	(-)	Design	Y ₆	-2.786	110	-306.46					Total	-736.865
		Y ₇	2.66	35	93.1					Total	-606.65		Truck	Y ₂	-1.472	145	-213.44
				Total	1034.585		Axle lane	Y ₁	-1.753	145	-254.185		Design	Y ₃	-1.557	145	-225.785
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₂	-1.84	145	-266.8			Y ₅	-1.509	35	-52.815
	Merata	1	97.488	9.3	906.6384			Y ₃	-1.926	35	-67.41					Total	-492.02
		2	-111.622	9.3	-1038.0846			Y ₄	-2.584	145	-374.68		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)
				Total	-131.4462			Y ₆	-2.786	145	-403.97		Merata	1	2.026	9.3	18.8418
								Y ₇	-0.978	145	-141.81			2	-0.77	9.3	-7.161
										Total	-1508.855			3	49.412	9.3	459.5316
														4	-50.951	9.3	-473.8443
																Total	-2.6319

Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	
	Beban			(KN)	(KN)		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)		Beban			(KN)	(KN)	
62	Tandem	Y ₁	-4.446	110	-489.06												918.815	
	Design	Y ₂	-4.41	110	-485.1		Merata	1	13.225	9.3	122.9925		Truck	Y ₃	2.157	145	312.765	
								2	-84.405	9.3	-784.9665		Design	Y ₄	2.626	145	380.77	
				Total	-974.16							Total		Y ₅	2.621	35	91.735	
	Axle lane	Y ₁	-4.446	145	-644.67							Total					785.27	
		Y ₂	-4.312	145	-625.24	64	Tandem	Y ₂	1.903	110	209.33							
		Y ₃	-4.175	35	-146.125	(+)	Design	Y ₃	2.043	110	224.73		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	
		Y ₄	-3.696	145	-535.92							Total	Merata	1	40.21	9.3	373.953	
		Y ₅	-3.56	145	-516.2		Axle lane	Y ₁	1.541	145	223.445			2	-24.885	9.3	-231.4305	
		Y ₆	-3.423	35	-119.805			Y ₂	2.043	145	296.235			3	12.925	9.3	120.2025	
				Total	-2587.96			Y ₃	0.286	35	10.01	65				Total	262.725	
	Truck	Y ₄	-4.44	145	-643.8			Y ₄	0	145	0	(-)	Tandem	Y ₂	-0.859	110	-94.49	
	Design	Y ₃	-4.312	145	-625.24			Y ₅	0	145	0		Design	Y ₄	-1.221	110	-134.31	
		Y ₄	-4.175	35	-146.125			Y ₆	0	145	0					Total	-228.8	
				Total	-1415.165							Total		Axle lane	Y ₁	-1.264	145	-183.28
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)		Truck	Y ₁	1.541	145	223.445			Y ₂	-1.065	145	-154.425	
	Merata	1	-311.22	9.3	-2894.346		Design	Y ₂	2.043	145	296.235			Y ₃	-0.886	35	-30.31	
								Y ₃	0.286	35	10.01			Y ₄	-0.313	145	-45.385	
				Total	906.6384									Y ₅	-0.195	145	-28.275	
63	Tandem	Y ₂	1.656	110	182.16						Total			Y ₆	-0.077	145	-11.165	
(+)	Design	Y ₃	1.86	110	204.6		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)							
				Total	386.76		Merata	1	61.864	9.3	575.3352					Total	-452.84	
	Axle lane	Y ₁	1.351	145	195.895			2	-34.58	9.3	-321.594		Truck	Y ₁	-0.022	145	-3.19	
		Y ₂	1.86	145	269.7						Total		Design	Y ₂	-0.859	145	-124.555	
		Y ₃	-1.49	35	-52.15	64	Tandem	Y ₂	-1.577	110	-173.47			Y ₃	-1.109	35	-38.815	
				Total	413.445	(-)	Design	Y ₃	-1.976	110	-217.36					Total	-166.56	
	Truck	Y ₁	1.351	145	195.895						Total							
	Design	Y ₂	1.86	145	269.7		Axle lane	Y ₁	-0.479	145	-69.455		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	
		Y ₃	-1.49	35	-52.15			Y ₂	-1.976	145	-286.52		Merata	1	40.21	9.3	373.953	
				Total	413.445			Y ₃	-0.681	35	-23.835			2	-24.885	9.3	-231.4305	
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)			Y ₄	-0.402	145	-58.29	66		3	12.925	9.3	120.2025	
	Merata	1	13.225	9.3	122.9925			Y ₅	-0.183	145	-26.535	(+)	Tandem	Y ₃	3.026	110	332.86	
		2	-84.405	9.3	-784.9665			Y ₆	0.248	145	35.96		Design	Y ₄	2.611	110	287.21	
				Total	-661.9740						Total					Total	620.07	
63	Tandem	Y ₂	-3.751	110	-412.61		Truck	Y ₁	-0.479	145	-69.455		Axle lane	Y ₁	0.453	145	65.685	
(-)	Design	Y ₃	-3.3985	110	-373.835		Design	Y ₁	-0.976	145	-141.52			Y ₂	0.849	145	123.105	
				Total	-786.445			Y ₂	-0.681	35	-23.835			Y ₃	1.246	35	43.61	
	Axle lane	Y ₁	-3.751	145	-543.895						Total			Y ₄	3.026	145	438.77	
		Y ₂	-2.488	145	-360.76		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)			Y ₅	1.539	145	223.155	
		Y ₃	-1.736	35	-60.76		Merata	1	61.864	9.3	575.3352			Y ₆	0.052	35	1.82	
		Y ₄	-1.112	145	-161.24			2	-34.58	9.3	-321.594					Total	896.145	
		Y ₅	-0.983	145	-142.535						Total							
		Y ₆	-0.854	35	-29.89	65	Tandem	Y ₄	2.506	110	275.66		Truck	Y ₄	2.629	145	361.205	
				Total	-1299.08	(+)	Design	Y ₅	2.617	110	287.87		Design	Y ₅	3.026	145	438.77	
	Truck	Y ₁	-3.51	145	-508.95						Total			Y ₆	1.539	35	53.865	
	Design	Y ₂	-2.488	145	-360.76		Axle lane	Y ₁	0.05	145	7.25					Total	873.84	
		Y ₃	-1.736	35	-60.76			Y ₂	0.519	145	75.255		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)	
				Total	-930.47			Y ₃	2.157	35	75.495		Merata	1	60.844	9.3	565.8492	
								Y ₄	2.626	145	380.77			2	-17.029	9.3	-158.3697	
								Y ₅	2.621	145	380.045					Total	407.4795	
Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	
	Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)	

Lampiran 1 (Garis Pengaruh)

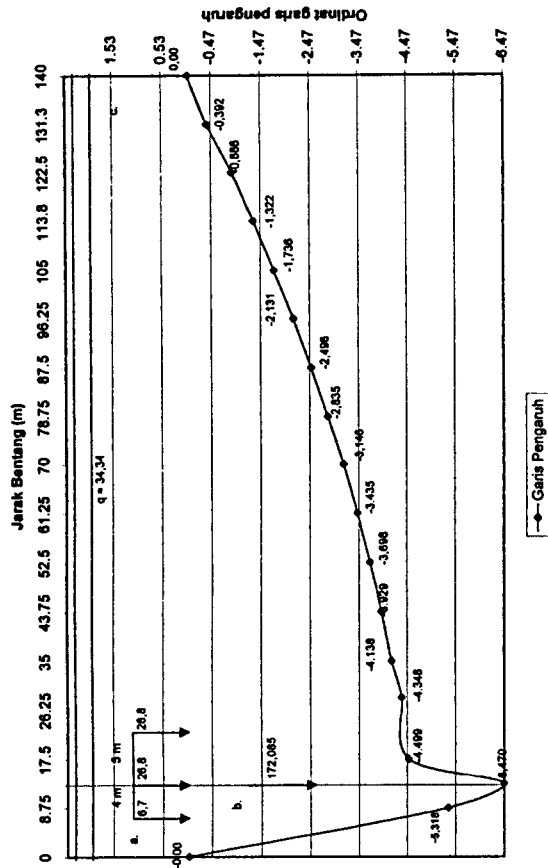
Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	
	Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)	
66	Tandem	y ₂	-0.992	110	-109.12			y ₄	-1.089	35	-38.115			y ₄	2.746	145	398.17	
(-)	Design	y ₃	-1.366	110	-150.26					Total	-655.781			y ₅	3.066	145	444.57	
				Total	-259.38		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			y ₇	1.805	35	63.175	
	Axle lane	y ₁	-0.025	145	-3.625		Merata	1	79.728	9.3	741.4704					Total	494.705	
		y ₂	-1.366	145	-198.07			2	-49.788	9.3	-463.0284							
		y ₄	-0.663	35	-23.205					Total	278.442		Truck	y ₁	2.746	145	398.17	
		y ₅	-0.337	145	-48.865	68	Tandem	y ₅	3.182	110	350.02		Design	y ₅	3.066	145	444.57	
		y ₆	-0.291	145	-42.195	(+)	Design	y ₃	3.066	110	337.48			y ₇	1.805	35	63.175	
		y ₇	-0.249	35	-8.715					Total	687.5					Total	905.915	
				Total	-324.675		Axle lane	y ₁	1.324	145	191.98		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
	Truck	y ₁	-0.025	145	-3.625			y ₂	1.61	145	233.45		Merata	1	100.603	9.3	935.6079	
	Design	y ₂	-1.366	145	-198.07			y ₃	1.897	35	66.395			2	-60.716	9.3	-564.6586	
		y ₄	-0.663	35	-23.205			y ₄	2.896	145	419.92					Total	370.9491	
				Total	-224.9			y ₅	3.182	145	461.39		69	Tandem	y ₇	-1.033	110	-113.83
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			y ₇	1.974	35	69.09	(-)	Design	y ₃	-1.682	110	-185.02	
	Merata	1	60.844	9.3	565.8492					Total	1442.225					Total	-298.65	
		2	-17.029	9.3	-158.3697		Truck	y ₄	2.896	145	419.92		Axle lane	y ₁	-1.02	145	-147.9	
				Total	407.4795		Design	y ₅	3.182	145	461.39			y ₂	-1.682	145	-243.89	
67	Tandem	y ₅	3.099	110	340.89			y ₇	1.974	35	69.09			y ₄	-1.417	35	-49.595	
(+)	Design	y ₆	3.191	110	351.01					Total	950.4			y ₅	-1.033	145	-149.785	
				Total	691.9		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			y ₆	-0.951	145	-137.895	
	Axle lane	y ₁	1.049	145	152.105		Merata	1	93.94	9.3	873.642			y ₇	-0.868	35	-30.38	
		y ₂	1.379	145	199.955			2	-59.732	9.3	-555.5076					Total	-759.445	
		y ₃	1.709	35	59.815					Total	318.1344		Truck	y ₁	-1.02	145	-147.9	
		y ₄	2.861	145	414.845	68	Tandem	y ₂	-1.517	110	-166.87		Design	y ₃	-1.682	145	-243.89	
		y ₅	3.191	145	462.695	(-)	Design	y ₄	-1.44	110	-158.4			y ₄	-1.417	35	-49.595	
		y ₇	1.623	35	56.805					Total	-325.27					Total	-441.385	
				Total	1346.22		Axle lane	y ₁	-0.185	145	-26.825		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
	Truck	y ₄	2.861	145	414.845			y ₂	-1.517	145	-219.965		Merata	1	100.603	9.3	935.6079	
	Design	y ₅	3.191	145	462.695			y ₃	-1.243	35	-43.505			2	-60.716	9.3	-564.6586	
		y ₇	1.623	35	56.805			y ₅	-0.873	145	-126.585					Total	370.9491	
				Total	934.345			y ₆	-0.802	145	-116.29		70	Tandem	y ₅	0.743	110	81.73
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			y ₇	-0.731	35	-25.585		Design	y ₆	0.7185	110	79.035	
	Merata	1	79.728	9.3	741.4704					Total	-588.755					Total	160.785	
		2	-49.788	9.3	-463.0284		Truck	y ₄	-0.185	145	-26.825		Axle lane	y ₁	0.349	145	50.605	
				Total	278.442		Design	y ₂	-1.517	145	-219.965			y ₂	0.299	145	43.355	
67	Tandem	y ₂	-1.011	110	-111.21			y ₄	-1.243	35	-43.505			y ₂	0.249	35	8.715	
(-)	Design	y ₃	-1.393	110	-153.23					Total	-290.295			y ₁	0.655	145	94.975	
				Total	-264.44		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			y ₆	0.743	145	107.735	
	Axle lane	y ₁	-0.0254	145	-3.683		Merata	1	93.94	9.3	873.642			y ₇	0.655	35	22.925	
		y ₃	-1.393	145	-201.985			2	-59.732	9.3	-555.5076					Total	328.31	
		y ₄	-1.089	35	-38.115					Total	318.1344		Truck	y ₄	0.655	145	94.975	
		y ₅	-0.689	145	-99.905	69	Tandem	y ₅	3.066	110	337.26		Design	y ₅	0.743	145	107.735	
		y ₆	-0.607	145	-88.015	(+)	Design	y ₆	2.73	110	300.3			y ₇	0.655	35	22.925	
		y ₇	-0.526	35	-18.41					Total	637.56					Total	225.635	
				Total	-450.113		Axle lane	y ₁	1.366	145	200.97		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
	Truck	y ₇	-0.0254	145	-3.683			y ₂	1.592	145	230.84		Merata	1	52.01	9.3	483.693	
	Design	y ₃	-1.393	145	-201.985			y ₃	1.797	35	62.895					Total	483.693	

Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G. Batang
	Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)
79	Tandem	Y ₃	3.222	110	354.42			Y ₁	1.781	35	62.335			Y ₄	-0.454	35	-15.89
(+)	Design	Y ₃	3.191	110	351.01					Total	851.73					Total	-344.170
				Total	705.43		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)		Truck	Y ₁	-0.947	145	-137.315
	Axle lane	Y ₁	0.055	145	7.975		Merata	1	-11.377	9.3	-105.8061		Design	Y ₂	-1.317	145	-190.965
		Y ₂	3.222	145	467.19			2	68.612	9.3	638.0916			Y ₄	-0.454	35	-15.89
		Y ₃	3.111	35	108.885					Total	532.2855					Total	-344.170
		Y ₄	1.159	145	168.055	80	Tandem	Y ₂	-1.337	110	-147.07		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)
		Y ₆	1.033	145	149.785	(-)	Design	Y ₂	-1.549	110	-170.39		Merata	1	-14.405	9.3	-133.9665
		Y ₇	0.583	35	20.405					Total	-317.46			2	37.178	9.3	345.7554
				Total	922.295		Axle lane	Y ₁	-0.788	145	-114.26			3	-10.675	9.3	-99.2775
	Truck	Y ₁	0.055	145	7.975			Y ₂	-1.549	145	-224.605					Total	112.5114
	Design	Y ₂	3.222	145	467.19			Y ₄	-0.428	35	-14.98	82	Tandem	Y ₂	1.544	110	169.84
		Y ₄	3.111	35	108.885			Y ₅	0	145	0	(+)	Design	Y ₂	1.994	110	219.34
				Total	584.05			Y ₂	0	145	0					Total	389.18
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)			Y ₂	0	35	0		Axle lane	Y ₁	0.381	145	55.245
	Merata	1	-10.835	9.3	-100.7655					Total	-353.845			Y ₄	1.994	145	289.13
		2	79.102	9.3	735.6486		Truck	Y ₁	-0.788	145	-114.26			Y ₄	1.651	35	57.785
				Total	634.8831		Design	Y ₂	-1.549	145	-224.605			Y ₅	0.718	145	104.11
79	Tandem	Y ₂	-1.26	110	-138.6			Y ₄	-0.428	35	-14.98			Y ₆	0.562	145	81.49
(-)	Design	Y ₂	-1.415	110	-155.65					Total	-353.845			Y ₇	0.406	35	14.21
				Total	-294.25		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)					Total	601.97
	Axle lane	Y ₁	-0.859	145	-124.555		Merata	1	-11.377	9.3	-105.8061		Truck	Y ₁	0.381	145	55.245
		Y ₃	-1.415	145	-205.175			2	68.612	9.3	638.0916		Design	Y ₂	1.994	145	289.13
		Y ₄	-0.024	35	-0.84					Total	532.2855			Y ₄	1.651	35	57.785
		Y ₅	0	145	0	81	Tandem	Y ₂	1.829	110	201.19					Total	402.16
		Y ₆	0	145	0	(+)	Design	Y ₃	2.238	110	248.18		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)
		Y ₇	0	35	0					Total	447.37		Merata	1	-29.93	9.3	-278.349
				Total	-330.57		Axle lane	Y ₁	0.772	145	111.94			2	38.749	9.3	360.3657
	Truck	Y ₁	-0.859	145	-124.555			Y ₃	2.238	145	324.51			3	-7.691	9.3	-71.5263
	Design	Y ₂	-1.415	145	-205.175			Y ₄	1.812	35	63.42					Total	10.4904
		Y ₄	-0.024	35	-0.84			Y ₅	0.665	145	96.425	82	Tandem	Y ₄	-1.878	110	-206.58
				Total	-330.57			Y ₆	0.471	145	68.295	(-)	Design	Y ₅	-1.589	110	-174.79
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)			Y ₇	0.276	35	9.66					Total	-381.37
	Merata	1	-10.835	9.3	-100.7655					Total	674.25		Axle lane	Y ₁	-0.036	145	-5.22
		2	79.102	9.3	735.6486		Truck	Y ₂	0.772	145	111.94			Y ₂	-0.372	145	-53.94
				Total	634.8831		Design	Y ₂	2.238	145	324.51			Y ₃	-1.542	35	-53.97
80	Tandem	Y ₁	3.462	110	380.82			Y ₄	1.812	35	63.42			Y ₄	-1.878	145	-272.31
(+)	Design	Y ₂	2.412	110	285.32					Total	499.87			Y ₆	-0.845	145	-122.525
				Total	646.14		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)					Total	-507.965
	Axle lane	Y ₁	3.462	145	501.99		Merata	1	-14.405	9.3	-133.9665		Truck	Y ₂	-1.542	145	-223.59
		Y ₃	2.412	145	349.74			2	37.178	9.3	345.7554		Design	Y ₄	-1.878	145	-272.31
		Y ₄	1.781	35	62.335				-10.675	9.3	-99.2775			Y ₆	-0.845	35	-29.575
		Y ₅	1.22	145	176.9					Total	112.5114					Total	-525.475
		Y ₆	1.102	145	159.79	81	Tandem	Y ₂	-1.317	110	-144.87		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G. Btg(KN)
		Y ₇	0.984	35	34.44	(-)	Design	Y ₂	-1.076	110	-118.36		Merata	1	-29.93	9.3	-278.349
				Total	1285.195					Total	-263.23			2	38.749	9.3	360.3657
	Truck	Y ₁	3.462	145	501.99		Axle lane	Y ₁	-0.947	145	-137.315			3	-7.691	9.3	-71.5263
	Design	Y ₂	2.412	145	349.74			Y ₂	-1.317	145	-190.965					Total	10.4904

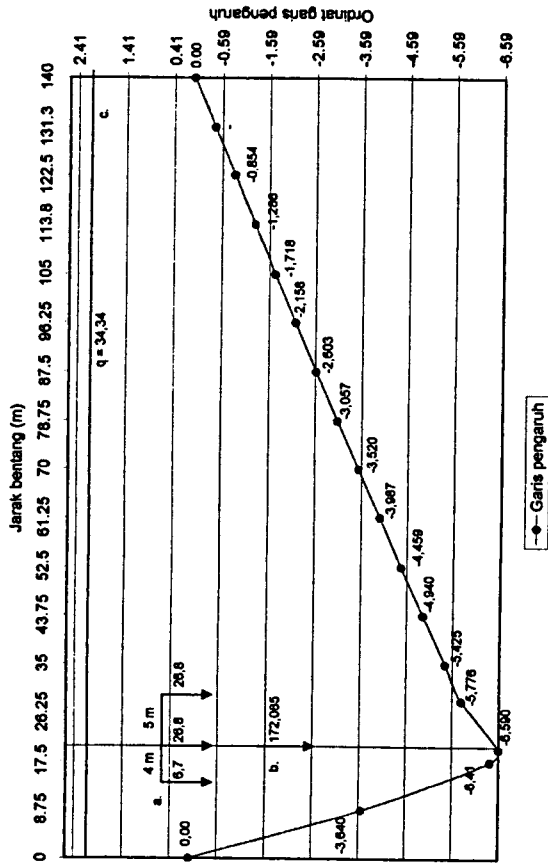
Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang
	Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)
83	Tandem	Y ₂	1 689	110	185 79			Y ₄	1 688	35	59 08			Y ₅	-2 359	145	-342 055
(+)	Design	Y ₃	1 958	110	215 38					Total	394.545			Y ₆	-2 75	145	-398 75
				Total	401.17		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₇	-1 371	35	-47 985
	Axle lane	Y ₁	0 996	145	144 42		Merata	1	-83 263	9 3	-588 3459			Total			-1198 805
		Y ₂	1 958	145	283 91			2	67 425	9 3	627 0525	Truck	Y ₄	-2 359	145	-342 055	
		Y ₃	1 649	35	57 715					Total	38.7066	Design	Y ₆	-2 75	145	-398 75	
		Y ₄	0 84	145	121 8	84	Tandem	Y ₅	-1 269	110	-139 59		Y ₇	-1 371	35	-47 985	
		Y ₅	0 704	145	102 08	(-)	Design	Y ₆	-1 007	110	-110 77		Total			-788 79	
		Y ₆	0 5674	35	19 859					Total	-250.36	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
				Total	729.784		Axle lane	Y ₁	-0 979	145	-141 955	Merata	1	-69 048	9 3	-642 1464	
	Truck	Y ₁	0 996	145	144 42			Y ₂	-2 612	145	-378 74		2	72 471	9 3	673 9803	
	Design	Y ₃	1 958	145	283 91			Y ₃	-2 499	35	-87 465					Total	31.8339
		Y ₄	1 649	35	57 715			Y ₄	-2 207	145	-320 015	86	Tandem	Y ₂	2 603	110	286 33
				Total	486.045			Y ₅	-1 007	145	-146 015	(+)	Design	Y ₃	2 522	110	277 42
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₆	-0 745	35	-26 075					Total	563 75
	Merata	1	-48 168	9 3	-447 9624					Total	-1100.265	Axle lane	Y ₁	0 045	145	6 525	
		2	57 82	9 3	537 726	Truck	Y ₄	-2 207	145	-320 015			Y ₂	2 603	145	377 435	
				Total	89.7636	Design	Y ₆	-1 007	145	-146 015			Y ₄	2 312	35	80 92	
83	Tandem	Y ₅	-2 318	110	-254 98		Y ₇	-0 745	35	-26 075			Y ₅	1 641	145	237 945	
(-)	Design	Y ₆	-1 894	110	-208 34					Total	-492.105		Y ₆	1 49	145	216 05	
				Total	-463.32		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)		Y ₇	1 34	35	46 9	
	Axle lane	Y ₁	-0 347	145	-50 315		Merata	1	-83 263	9 3	-588 3459			Total			965 775
		Y ₂	-0 651	145	-94 395			2	67 425	9 3	627 0525	Truck	Y ₁	0 045	145	6 525	
		Y ₃	-0 954	35	-33 39					Total	38.7066	Design	Y ₂	2 603	145	377 435	
		Y ₄	-2 014	145	-292 03	85	Tandem	Y ₂	2 147	110	236 17		Y ₄	2 312	35	80 92	
		Y ₅	-2 318	145	-336 11	(+)	Design	Y ₃	2 305	110	253 55					Total	464 88
		Y ₆	-0 8	35	-28					Total	489.72	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
				Total	-834.24		Axle lane	Y ₁	0 968	145	140 36	Merata	1	91 105	9 3	847 2765	
	Truck	Y ₄	-2 014	145	-292 03			Y ₂	2 305	145	334 225		2	-97 51	9 3	-906 843	
	Design	Y ₅	-2 318	145	-336 11			Y ₄	1 929	35	67 515					Total	-59 5665
		Y ₆	-0 8	35	-28			Y ₅	1 297	145	188 065	86	Tandem	Y ₅	-2 704	110	-297 44
				Total	-656.14			Y ₆	1 171	145	169 795	(-)	Design	Y ₆	-2 786	110	-306 46
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)			Y ₇	1 074	35	37 59					Total	-603.9
	Merata	1	-48 168	9 3	-447 9624					Total	937.55	Axle lane	Y ₁	-1 4	145	-203	
		2	57 82	9 3	537 726	Truck	Y ₁	0 968	145	140 36			Y ₂	-1 577	145	-228 665	
				Total	89.7636	Design	Y ₂	2 305	145	334 225			Y ₃	-1 755	35	-61 425	
84	Tandem	Y ₂	2 074	110	228 14		Y ₄	1 929	35	67 515			Y ₄	-2 493	145	-361 485	
(+)	Design	Y ₃	1 966	110	216 26					Total	542.1		Y ₆	-2 786	145	-403 97	
				Total	444.4		Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)		Y ₇	-0 048	35	-1 68	
	Axle lane	Y ₁	0 647	145	93 815		Merata	1	-69 048	9 3	-642 1464			Total			-1260 225
		Y ₂	2 074	145	300 73			2	72 471	9 3	673 9803	Truck	Y ₄	-2 493	145	-361 485	
		Y ₃	1 688	35	59 08					Total	31.8339	Design	Y ₆	-2 786	145	-403 97	
		Y ₄	1 049	145	152 105	85	Tandem	Y ₅	-2 641	110	-290 51		Y ₇	-0 048	35	-1 68	
		Y ₅	0 923	145	133 835	(-)	Design	Y ₄	-2 75	110	-302 5					Total	-767 135
		Y ₆	0 798	35	27 93					Total	-593.01	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
				Total	767.495		Axle lane	Y ₁	-1 122	145	-162 69	Merata	1	91 105	9 3	847 2765	
	Truck	Y ₁	0 647	145	93 815			Y ₂	-1 333	145	-193 285		2	-97 51	9 3	-906 843	
	Design	Y ₂	2 074	145	300 73			Y ₃	-1 544	35	-54 04					Total	-59 5665

Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang	Btg	Pengaruh	Yi	Ordinat	Beban	G Batang
	Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)		Beban			(KN)	(KN)
95	Tandem	Y ₂	4.472	110	491.92					Total	1045.35	Truck	Y ₁	2.25	145	326.25	
	Design	Y ₃	4.445	110	488.95	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)		Design	Y ₂	4.392	145	636.84	
				Total	980.87	Merata	1	36.188	9.3	336.5484			Y ₄	2.25	35	78.75	
	Axle lane	Y ₁	3.216	145	466.32					Total	336.5484				Total	1041.84	
		Y ₂	4.472	145	648.44	98	Tandem	Y ₂	4.397	110	483.67	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
		Y ₃	2.256	35	78.96		Design	Y ₃	3.798	110	417.78	Merata	1	34.98	9.3	325.314	
		Y ₄	0	145	0					Total	901.45				Total	325.314	
		Y ₅	0	145	0	Axle lane	Y ₁	2.25	145	326.25	101	Tandem	Y ₂	4.388	110	482.88	
		Y ₆	0	35	0		Y ₂	4.397	145	637.565		Design	Y ₃	3.784	110	416.24	
				Total	1193.72		Y ₄	2.25	35	78.75					Total	898.92	
	Truck	Y ₁	3.216	145	466.32		Y ₅	0	145	0		Axle lane	Y ₁	2.246	145	325.67	
	Design	Y ₂	4.472	145	648.44		Y ₆	0	145	0			Y ₂	4.388	145	636.26	
		Y ₄	2.256	35	78.96		Y ₇	0	35	0			Y ₄	2.246	35	78.61	
				Total	1193.72					Total	1042.565		Y ₅	0	145	0	
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	Truck	Y ₁	2.25	145	326.25			Y ₆	0	145	0	
	Merata	1	58.695	9.3	545.8635	Design	Y ₂	4.397	145	637.565			Y ₇	0	35	0	
		2	-1.194	9.3	-11.1042		Y ₄	2.25	35	78.75					Total	1040.54	
				Total	534.7593					Total	1042.565	Truck	Y ₁	2.246	145	325.67	
96	Tandem	Y ₂	4.401	110	484.11	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)		Design	Y ₂	4.388	145	636.26	
	Design	Y ₃	3.799	110	417.89	Merata	1	36.474	9.3	357.8082			Y ₄	2.246	35	78.61	
				Total	902					Total	357.8082				Total	1040.54	
	Axle lane	Y ₁	2.245	145	325.525	99	Tandem	Y ₂	4.397	110	483.67	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	
		Y ₂	4.401	145	638.145		Design	Y ₃	3.799	110	417.89	Merata	1	36.395	9.3	357.0735	
		Y ₄	2.245	35	78.575					Total	901.56				Total	357.0735	
		Y ₅	0	145	0	Axle lane	Y ₁	2.251	145	326.395							
		Y ₆	0	145	0		Y ₂	4.397	145	637.565							
		Y ₇	0	35	0		Y ₄	2.251	35	78.785							
				Total	1042.245		Y ₅	0	145	0							
	Truck	Y ₁	2.245	145	325.525		Y ₆	0	145	0							
	Design	Y ₂	4.401	145	638.145		Y ₇	0	35	0							
		Y ₄	2.245	35	78.575					Total	1042.745						
				Total	1042.245	Truck	Y ₁	2.251	145	326.395							
	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)	Design	Y ₂	4.397	145	637.565							
	Merata	1	31.9	9.3	296.67		Y ₄	2.251	35	78.785							
				Total	296.67					Total	1042.745						
97	Tandem	Y ₂	4.41	110	485.1	Beban	Luasan	Luas	q (KN/m)	G Btg(KN)							
	Design	Y ₃	3.81	110	419.1	Merata	1	36.474	9.3	357.8082							
				Total	904.2					Total	357.8082						
	Axle lane	Y ₁	2.255	145	326.975	100	Tandem	Y ₂	4.392	110	483.12						
		Y ₂	4.41	145	639.45		Design	Y ₃	3.794	110	417.34						
		Y ₄	2.255	35	78.925					Total	900.46						
		Y ₅	0	145	0	Axle lane	Y ₁	2.25	145	326.25							
		Y ₆	0	145	0		Y ₂	4.392	145	636.84							
		Y ₇	0	35	0		Y ₄	2.25	35	78.75							
				Total	1045.35		Y ₅	0	145	0							
	Truck	Y ₁	2.255	145	326.975		Y ₆	0	145	0							
	Design	Y ₂	4.41	145	639.45		Y ₇	0	35	0							
		Y ₄	2.255	35	78.925					Total	1041.84						

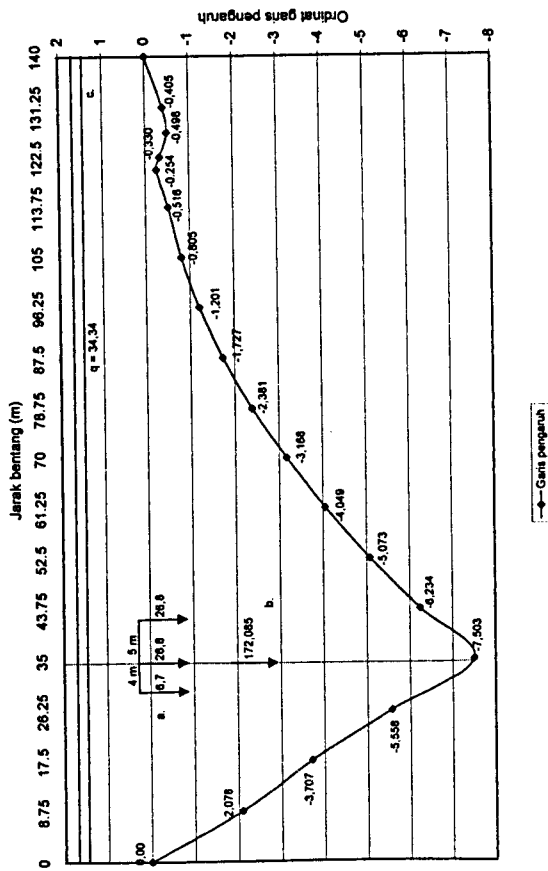
Garis Pengaruh Batang 1 (Pembebanan PPPJJR 1987)



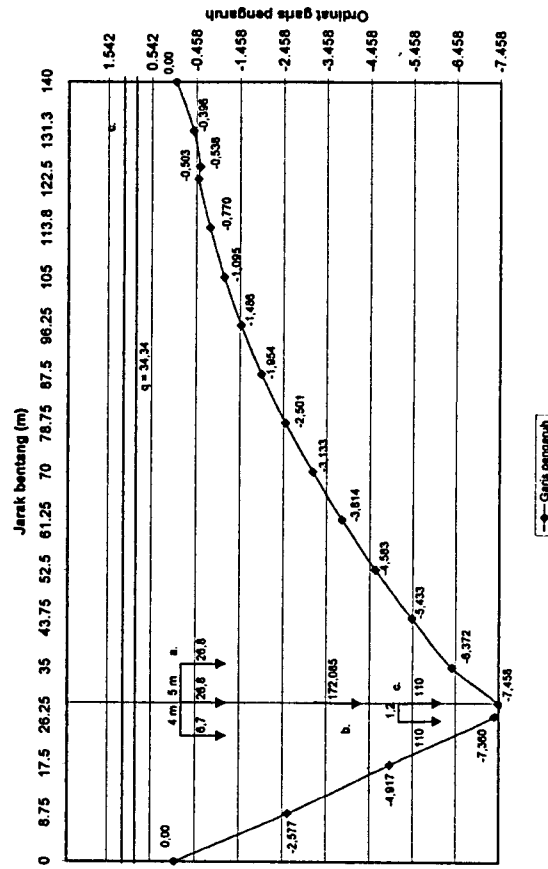
Garis pengaruh Batang 2 (Pembebanan PPPJJR 1987)



Garis pengaruh Batang 4 (Pembebanan PPPJJR 1987)



Garis pengaruh Batang 3 (Pembebanan PPPJJR 1987)



Gaya Batang 1				Gaya Batang 2			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-5.341	6.7	-35.7847	y1	-5.837	6.7	-39.1079
y2	-6.47	26.8	-173.396	y2	-6.59	26.8	-176.612
y3	-4.488	26.8	-120.2784	y3	-5.97	26.8	-159.996
			-329.4591				-375.7159
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban Q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban Q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)
1	-377.881	34.34	-12976.43354	1	-468.516	34.34	-16088.83944
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	-6.47	172.085	-1113.38995	y2	-6.59	172.085	-1134.04015
Gaya Batang 3				Gaya Batang 4			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-6.855	6.7	-45.9285	y1	-6.614	6.7	-44.3138
y2	-7.458	26.8	-199.8744	y2	-7.503	26.8	-201.0804
y3	-6.63	26.8	-177.684	y3	-6.777	26.8	-181.6236
			-423.4869				-427.0178
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban Q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban Merata (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)
1	-522.06	34.34	-17927.5404	1	-401.206	34.34	-13777.41404
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	-7.456	172.085	-1283.06576	y2	-7.503	172.085	-1291.153755

Gaya Batang 5				Gaya Batang 6			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
y_i	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	y_i	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y_1	-6.491	6.7	-43.4897	y_1	-6.189	6.7	-41.4663
y_2	-7.24	26.8	-194.032	y_2	-6.862	26.8	-183.9016
y_3	-6.442	26.8	-172.6456	y_3	-6.051	26.8	-162.1668
			-410.1673				-387.5347
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-443.519	34.34	-15230.44246	1	-364.203	34.34	-12506.73102
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
y_i	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	y_i	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y_2	-7.24	172.085	-1245.8954	y_2	-6.862	172.085	-1180.84727
Gaya Batang 7				Gaya Batang 8			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
y_i	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	y_i	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y_1	-5.919	6.7	-39.6573	y_1	-5.803	6.7	-38.8801
y_2	-6.564	26.8	-175.9152	y_2	-6.448	26.8	-172.8064
y_3	-5.77	26.8	-154.636	y_3	-5.634	26.8	-150.9912
			-370.2085				-362.6777
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-389.49	34.34	-13375.0866	1	-353.222	34.34	-12129.64348
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
y_i	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	y_i	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y_2	-6.564	172.085	-1129.56594	y_2	-6.448	172.085	-1109.60408

Gaya Batang 17				Gaya Batang 18			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.688	6.7	18.0096	y1	2.689	6.7	18.0163
y2	4.953	26.8	132.7404	y2	4.953	26.8	132.7404
y3	3.183	26.8	85.3044	y3	3.183	26.8	85.3044
			236.0544				236.0611
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	236.714	34.34	8128.75876	1	231.859	34.34	7962.03806
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	4.953	172.085	852.337005	y2	4.953	172.085	852.337005
Gaya Batang 19				Gaya Batang 20			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	3.852	26.8	103.2336	y1	3.914	26.8	104.8952
y2	3.867	26.8	103.6356	y2	3.947	26.8	105.7796
y3	3.835	6.7	25.6945	y3	3.91	6.7	26.197
			232.5637				236.8718
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	270.69	34.34	9295.4946	1	276.29	34.34	9487.7986
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	3.867	172.085	665.452695	y2	3.947	172.085	679.219495

Gaya Batang 21		Gaya Batang 22	
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	3.932	6.7	26.3444
y2	3.965	26.8	106.262
y3	3.928	26.8	105.2704
			237.8768
b. Gaya batang karena beban merata			
no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	277.55	34.34	9531.067
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	3.965	172.085	682.317025
Gaya Batang 23			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	3.941	6.7	26.4047
y2	3.974	26.8	106.5032
y3	3.943	26.8	105.6724
			238.5803
b. Gaya batang karena beban merata			
no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	278.18	34.34	9552.7012
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	3.974	172.085	683.86579
Gaya Batang 24			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	3.93	6.7	26.331
y2	4.036	26.8	108.1648
y3	3.965	26.8	106.262
			240.7578
b. Gaya batang karena beban merata			
no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	282.52	34.34	9701.7368
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	4.036	172.085	694.53506

Gaya Batang 33		Gaya Batang 34	
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	0.167	6.7	1.1189
y2	0.252	26.8	6.7536
y3	0.149	26.8	3.9932
			11.8657
b. Gaya batang karena beban merata			
no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	2.204	34.34	75.68536
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	0.252	172.085	43.36542
Gaya Batang 34			
1. Gaya Batang 34 pada daerah ordinat garis pengaruh positif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-0.356	26.8	-9.5408
y2	-1.17	26.8	-31.356
y3	-0.1	6.7	-0.67
			-41.5668
b. Gaya batang karena beban merata			
no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-20.475	34.34	-703.1115
2	67.333	34.34	2312.21522
			1609.10372
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	-1.17	172.085	-201.33945
2. Gaya Batang 34 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	1.971	26.8	52.8228
y2	1.798	26.8	48.1864
y3	1.659	6.7	11.1153
			112.1245
b. Gaya batang karena beban merata			
no	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-20.475	34.34	-703.1115
2	67.333	34.34	2312.21522
			1609.10372
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	1.971	172.085	339.179535

Gaya Batang 35

1. Gaya Batang 35 pada daerah ordinat garis pengaruh positif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	6.7	24.6761
y1	3.683	26.8	115.6688
y2	4.316	26.8	96.3728
y3	3.596		236.7177

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
No	Luas (M ²)	34.34	3728.25946
1	108.569	34.34	-3084.38446
2	-89.819		643.875

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	172.085	742.71886
y2	4.316		

Gaya Batang 36

1. Gaya Batang 36 pada daerah ordinat garis pengaruh positif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	26.8	97.5252
y1	3.639	26.8	120.2248
y2	4.486	6.7	24.9843
y3	3.729		242.7343

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
no	Luas (M ²)	34.34	4043.80972
1	117.758	34.34	-3864.1085
2	-112.525		179.70122

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	172.085	771.97331
y2	4.486		

2. Gaya Batang 35 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	6.7	-11.8791
y1	-1.773	26.8	-47.704
y2	-1.78	26.8	-45.8548
y3	-1.711		-105.4379

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
No	Luas (M ²)	34.34	3728.25946
1	108.569	34.34	-3084.40163
2	-89.8195		643.85783

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	172.085	-306.3113
y2	-1.78		

2. Gaya Batang 36 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	26.8	-60.1928
y1	-2.246	26.8	-60.9432
y2	-2.274	6.7	-14.7065
y3	-2.195		-135.8425

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
no	Luas (M ²)	34.34	4043.74104
1	117.756	34.34	-3864.1085
2	-112.525		179.63254

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat	172.085	-391.32129
y2	-2.274		

		Gaya Batang 37				Gaya Batang 37			
1. Gaya Batang 37 pada daerah ordinat garis pengaruh positif						2. Gaya Batang 37 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan						a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)		
y1	3.433	26.8	92.0044	y1	-2.343	26.8	-62.7924		
y2	4.112	26.8	110.2016	y2	-2.412	26.8	-64.6416		
y3	3.307	6.7	22.1569	y3	-2.345	6.7	-15.7115		
		224.3629				-143.1455			
b. Gaya batang karena beban merata						b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)		
1	96.766	34.34	3322.94444	1	96.766	34.34	3322.94444		
2	-118.836	34.34	-4080.82824	2	-118.836	34.34	-4080.82824		
		-757.8838				-757.8838			
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis						c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)		
y2	4.112	172.085	707.61352	y2	-2.412	172.085	-415.06902		
		Gaya Batang 38							
1. Gaya Batang 38 pada daerah ordinat garis pengaruh positif						2. Gaya Batang 38 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan						a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)		
y1	2.901	26.8	77.7468	y1	-2.196	6.7	-14.7132		
y2	3.507	26.8	93.9876	y2	-2.296	26.8	-61.5328		
y3	2.719	6.7	18.2173	y3	-2.248	26.8	-60.2464		
		189.9517				-136.4924			
b. Gaya batang karena beban merata						b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)		
1	97.488	34.34	3347.73792	1	97.488	34.34	3347.73792		
2	-111.622	34.34	-3833.09948	2	-111.622	34.34	-3833.09948		
		-485.36156				-485.36156			
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis						c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)		
y2	3.507	172.085	603.502095	y2	-2.296	172.085	-395.10716		

Gaya Batang 62		Gaya Batang 63	
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-4.446	26.8	-119.1528
y2	-4.344	26.8	-116.4192
y3	-4.213	6.7	-28.2271
			-263.7991
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-311.22	34.34	-10687.2948
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-4.446	172.085	-765.08991
Gaya Batang 63			
1. Gaya Batang 63 pada daerah ordinat garis pengaruh positif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	0.395	6.7	2.6465
y2	1.208	26.8	32.3744
y3	1.86	26.8	49.848
			84.8689
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	13.225	34.34	454.1465
2	-84.405	34.34	-2898.4677
			-2444.3212
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y3	1.86	172.085	320.0781
2. Gaya Batang 63 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-3.751	26.8	-100.5268
y2	-2.282	26.8	-61.1576
y3	-1.719	6.7	-11.5173
			-173.2017
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	13.225	34.34	454.1465
2	-84.405	34.34	-2898.4677
			-2444.3212
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-3.751	172.085	-645.490835

		Gaya Batang 66					
1. Gaya Batang 66 pada daerah ordinat garis pengaruh positif				2. Gaya Batang 66 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.025	6.7	13.5675	y1	-1.366	26.8	-36.6088
y2	2.422	26.8	64.9096	y2	-0.956	26.8	-25.6208
y3	3.026	26.8	81.0968	y3	-0.754	6.7	-5.0518
			159.5739				-67.2814
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	60.844	34.34	2089.38296	1	60.844	34.34	2089.38296
2	-17.029	34.34	-584.77586	2	-17.029	34.34	-584.77586
			1504.6071				1504.6071
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y3	3.026	172.085	520.72921	y1	-1.366	172.085	-235.06811
		Gaya Batang 67					
1. Gaya Batang 67 pada daerah ordinat garis pengaruh positif				2. Gaya Batang 67 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.291	26.8	61.3988	y1	-1.393	26.8	-37.3324
y2	2.635	26.8	70.618	y2	-1.04	26.8	-27.872
y3	3.191	6.7	21.3797	y3	-0.877	6.7	-5.8759
			153.3965				-71.0803
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	79.728	34.34	2737.85952	1	79.728	34.34	2737.85952
2	-49.788	34.34	-1709.71992	2	-49.788	34.34	-1709.71992
			1028.1396				1028.1396
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y3	3.191	172.085	549.123235	y2	-1.393	172.085	-239.714405

		Gaya Batang 68			
1. Gaya Batang 68 pada daerah ordinat garis pengaruh positif				2. Gaya Batang 68 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif	
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan					
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.487	6.7	16.6629	26.8	-40.6556
y2	2.663	26.8	71.3684	26.8	-32.1064
y3	3.182	26.8	85.2776	6.7	-7.3298
			173.3089		-80.0918
b. Gaya batang karena beban merata					
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	93.94	34.34	3225.8996	34.34	3225.8996
2	-59.732	34.34	-2051.19688	34.34	-2051.19688
			1174.70272		1174.70272
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis					
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y3	3.182	172.085	547.57447	172.085	-261.052945
		Gaya Batang 69			
1. Gaya Batang 69 pada daerah ordinat garis pengaruh positif				2. Gaya Batang 69 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif	
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan					
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.293	6.7	15.3631	26.8	-45.0776
y2	2.571	26.8	68.9028	26.8	-36.7696
y3	3.066	26.8	82.1688	6.7	-8.2544
			166.4347		-90.1016
b. Gaya batang karena beban merata					
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	100.603	34.34	3454.70702	34.34	3454.70702
2	-60.716	34.34	-2084.98744	34.34	-2084.98744
			1369.71958		1369.71958
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis					
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y3	3.066	172.085	527.61261	172.085	-289.44697

gaya batang 70							
1. Gaya Batang 70 pada daerah ordinat garis pengaruh positif							
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan							
y1	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)				
y1	0.662	26.8	17.7416				
y2	0.743	26.8	19.9124				
y3	0.641	6.7	4.2947				
			41.9487				
b. Gaya batang karena beban merata							
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)				
1	52.01	34.34	1786.0234				
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis							
y1	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)				
y2	0.743	172.085	127.859155				
Gaya Batang 79							
1. Gaya Batang 79 pada daerah ordinat garis pengaruh positif							
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan							
y1	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)				
y1	-0.564	26.8	-15.1152				
y2	-1.415	26.8	-37.922				
y3	-0.12	6.7	-0.804				
			-53.8412				
b. Gaya batang karena beban merata							
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)				
1	79.102	34.34	2716.36268				
2	-10.835	34.34	-372.0739				
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis							
y1	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)				
y2	-1.415	172.085	-243.500275				
2. Gaya Batang 79 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif							
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan							
y1	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)				
y1	3.222	26.8	86.3496				
y2	2.117	26.8	56.7356				
y3	1.508	6.7	10.1036				
			153.1888				
b. Gaya batang karena beban merata							
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)				
1	79.102	34.34	2716.36268				
2	-10.835	34.34	-372.0739				
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis							
y1	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)				
y1	3.222	172.085	554.45787				

		Gaya Batang 80					
1. Gaya Batang 80 pada daerah ordinat garis pengaruh positif				2. Gaya Batang 80 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-0.664	26.8	-17.7952	y1	3.462	6.7	23.1954
y2	-1.549	26.8	-41.5132	y2	2.241	26.8	60.0588
y3	-0.506	6.7	-3.3902	y3	1.766	26.8	47.3288
			-62.6986				130.583
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-11.377	34.34	-390.68618	1	-11.377	34.34	-390.68618
2	68.612	34.34	2356.13608	2	68.612	34.34	2356.13608
			1965.4499				1965.4499
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	-1.549	172.085	-266.559665	y1	3.462	172.085	595.75827
		Gaya Batang 81					
1. Gaya Batang 81 pada daerah ordinat garis pengaruh positif				2. Gaya Batang 81 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan				a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-0.989	26.8	-26.5052	y1	2.238	26.8	59.9784
y2	-1.317	26.8	-35.2956	y2	1.577	26.8	42.2636
y3	-0.77	6.7	-5.159	y3	1.225	6.7	8.2075
			-66.9598				110.4495
b. Gaya batang karena beban merata				b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)	No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-14.405	34.34	-494.6677	1	-14.405	34.34	-494.6677
2	37.178	34.34	1276.69252	2	37.178	34.34	1276.69252
3	-10.67	34.34	782.02482	3	-10.67	34.34	782.02482
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis				c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)	yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	-1.317	172.085	-226.635945	y1	2.238	172.085	385.12623

Gaya Batang 82

1. Gaya Batang 82 pada daerah ordinat garis pengaruh positif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y1	-1.379	26.8	-36.9572
y2	-1.878	26.8	-50.3304
y3	-1.067	6.7	-7.1489
			-94.4365

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
No	Luas (M ²)		
1	-29.93	34.34	-1027.7962
2	38.749	34.34	1330.64066
3	-7.691	34.34	-264.10894
			38.73552

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y2	-1.878	172.085	-323.17563

Gaya Batang 83

1. Gaya Batang 83 pada daerah ordinat garis pengaruh positif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y1	-1.529	6.7	-10.2443
y2	-1.933	26.8	-51.8044
y3	-2.318	26.8	-62.1224
			-124.1711

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
No	Luas (M ²)		
1	-48.168	34.34	-1654.08912
2	57.82	34.34	1985.5388
			331.44968

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y3	-2.3186	172.085	-398.996281

2. Gaya Batang 82 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y1	1.994	26.8	53.4392
y2	1.461	26.8	39.1548
y3	1.175	6.7	7.8725
			100.4665

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
No	Luas (M ²)		
1	-29.93	34.34	-1027.7962
2	38.749	34.34	1330.64066
3	-7.691	34.34	-264.10894
			38.73552

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y1	1.994	172.085	343.13749

2. Gaya Batang 83 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y1	1.958	26.8	52.4744
y2	1.4793	26.8	39.64524
y3	1.229	6.7	8.2343
			100.35394

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
No	Luas (M ²)		
1	-48.168	34.34	-1654.08912
2	57.82	34.34	1985.5388
			331.44968

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
yi	Ordinat		
y1	1.958	172.085	336.94243

Gaya Batang 84			
1. Gaya Batang 84 pada daerah ordinat garis pengaruh positif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-1.86	6.7	-12.462
y2	-2.141	26.8	-57.3788
y3	-2.612	26.8	-70.0016
			-139.8424
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-63.263	34.34	-2172.45142
2	67.425	34.34	2315.3745
			142.92308
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y3	-2.612	172.085	-449.48602
Gaya Batang 85			
1. Gaya Batang 85 pada daerah ordinat garis pengaruh positif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	-2.398	6.7	-16.0666
y2	-2.553	26.8	-68.4204
y3	-2.75	26.8	-73.7
			-158.187
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-69.048	34.34	-2371.10832
2	72.471	34.34	2488.65414
			117.54582
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y3	-2.75	172.085	-473.23375
Gaya Batang 84			
2. Gaya Batang 84 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.074	26.8	55.5832
y2	1.626	26.8	43.5768
y3	1.397	6.7	9.3599
			108.5199
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-63.263	34.34	-2172.45142
2	67.425	34.34	2315.3745
			142.92308
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.074	172.085	356.90429
Gaya Batang 85			
2. Gaya Batang 85 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.305	26.8	61.774
y2	1.868	26.8	50.0624
y3	1.643	6.7	11.0081
			122.8445
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	-69.048	34.34	-2371.10832
2	72.471	34.34	2488.65414
			117.54582
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.305	172.085	396.655925

Gaya Batang 86

1. Gaya Batang 86 pada daerah ordinat garis pengaruh positif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y1	-2.786	26.8	-74.6648		
y2	-2.331	26.8	-62.4708		
y3	-2.089	6.7	-13.9963		
			-151.1319		

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN\M)		Gaya Batang (KN)	
No	Luas (M ²)				
1	-97.51	34.34	-3348.4934		
2	91.105	34.34	3128.5457		
			-219.9477		

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y1	-2.786	172.085	-479.4281		

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y1	3.105	6.7	20.8035		
y2	4.472	26.8	119.8496		
y3	3.511	26.8	94.0948		
			234.7479		

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN\M)		Gaya Batang (KN)	
No	Luas (M ²)				
1	58.695	34.34	2015.5863		

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y2	4.472	172.085	769.56412		

2. Gaya Batang 86 pada daerah ordinat garis pengaruh negatif

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y1	2.603	26.8	69.7604		
y2	2.242	26.8	60.0856		
y3	2.002	6.7	13.4134		
			143.2594		

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN\M)		Gaya Batang (KN)	
No	Luas (M ²)				
1	-97.51	34.34	-3348.4934		
2	91.105	34.34	3128.5457		
			-219.9477		

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y1	2.603	172.085	447.937255		

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan		Beban Roda (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y1	1.894	26.8	50.7592		
y2	4.401	26.8	117.9468		
y3	2.394	6.7	16.0398		
			184.7458		

b. Gaya batang karena beban merata		Beban q (KN\M)		Gaya Batang (KN)	
No	Luas (M ²)				
1	31.9	34.34	1095.446		

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis		Beban P (KN)		Gaya Batang (KN)	
yi	Ordinat				
y2	4.401	172.085	757.346085		

Gaya Batang 97		Gaya Batang 98	
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.403	26.8	64.4004
y2	4.41	26.8	118.188
y3	1.9	6.7	12.73
			195.3184
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	36.188	34.34	1242.69592
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	4.41	172.085	758.89485
Gaya Batang 99			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.398	6.7	16.0666
y2	4.397	26.8	117.8396
y3	1.902	26.8	50.9736
			184.8798
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	38.474	34.34	1321.19716
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	4.397	172.085	756.657745
Gaya Batang 99			
a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan			
yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.397	26.8	64.2396
y2	4.392	26.8	117.7056
y3	1.901	6.7	12.7367
			194.6819
b. Gaya batang karena beban merata			
No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M)	Gaya Batang (KN)
1	34.98	34.34	1201.2132
c. Gaya batang karena pengaruh beban garis			
yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	4.392	172.085	755.79732
Gaya Batang 100			

Gaya Batang 101

a. Gaya batang karena pengaruh kendaraan

yi	Ordinat	Beban Roda (KN)	Gaya Batang (KN)
y1	2.395	26.8	64.186
y2	4.388	26.8	117.5984
y3	1.897	6.7	12.7099
			194.4943

b. Gaya batang karena beban merata

No	Luas (M ²)	Beban q (KN/M ²)	Gaya Batang (KN)
1	38.395	34.34	1318.4843

c. Gaya batang karena pengaruh beban garis

yi	Ordinat	Beban P (KN)	Gaya Batang (KN)
y2	4.388	172.085	755.10898

5.6. Perhitungan Kombinasi Beban Berdasarkan Metode AASHTO-LRFD 1994

Untuk menentukan gaya batang terbesar sebagai dasar perencanaan desain profil yang akan digunakan, digunakan kombinasi gaya batang akibat beban DC, beban jalur, gaya rem, dan gaya angin serta akibat gaya impact.

Kombinasi pembebanan untuk variasi kombinasi beban tetap (*permanent loads*) dan beban bergerak (*Transient load*) berdasarkan kondisi elemen rangka, ditentukan sebagai berikut :

1. Kondisi Batas Kekuatan (*Strength Limit State*)

$$\text{Strength V : } P_u = \eta \cdot [\text{DC} + 1,35(\text{LL} + \text{IM}) + 0,4\text{WL} + 0,4 \text{WS} + 1,35\text{BR}]$$

2. Kondisi Batas Layan (*Service Limit State*)

$$\text{Service II : } P_u = \eta \cdot [\text{DC} + 1,30(\text{LL} + \text{IM}) + 1,30\text{BR}]$$

$$\text{Service I : } P_u = \eta \cdot [1\text{DC} + 1(\text{LL} + \text{IM}) + 1\text{BR} + 0,3\text{WS} + 0,3\text{WL}]$$

3. Kondisi Batas Gagal dan Patah (*Fatigue and Fracture Limit State*)

$$\text{Fatigue : } P_u = \eta \cdot [0,75(\text{LL} + \text{IM})]$$

4. Kondisi Beban Ektrim (*Extreme Event Limit State*)

$$\text{Extreme event I : } P_u = \eta \cdot [1,25\text{DC} + 0,5(\text{LL} + \text{IM}) + 0,5\text{BR}]$$

Tabel 5.19. Tabel Kombinasi Beban Rangka Utama Berdasarkan Metode AASHTO-LRFD 1994

Brg	Pu (kN)				Kombinasi Gaya Batang										B.Rencana	
	DC	B. Jalur	Rem(BR) Ra	G. Angin (WL)	WS	U _{1,WM} (all other)	U _{1,WM} (fatigue)	ST V (Pu) (kN)	Service II Pu (kN)	E.Event I Pu (kN)	Fatigue (kN)	Service I (kN)	Tekan (kN)	Tarik (kN)		
1 = 16	-12859.62	-6418.503	-40.0712	0.0000	0.0000	-8536.61	-7361.278	-24238.13826	-23809.30425	-20112.8651	-5259.161	-21236.30019	-24238.138	-		
2 = 15	-14628.28	-7953.054	-12.6220	0.0000	0.0000	-10577.56	-9148.012	-28925.02816	-28395.51897	-23580.44191	-6516.534	-25218.46382	-28925.028	-		
3 = 14	-13660.88	-8714.703	-47.4915	-227.770	-227.390	-11590.55	-10021.908	-29554.30676	-28790.34044	-22896.12325	-7140.610	-25435.47449	-29554.307	-		
4 = 13	-13038.29	-7493.636	-27.7480	-602.23	-601.38	-9966.54	-8617.681	-27012.01859	-26030.86034	-21295.00494	-6140.098	-23393.65788	-27012.019	-		
5 = 12	-12532.14	-7646.785	-20.9650	-911.22	-910.32	-10170.22	-8793.803	-27018.86122	-25780.88577	-20760.76953	-6265.584	-23269.79105	-27018.861	-		
6 = 11	-12152.37	-6678.403	-17.8460	-1143.93	-1143.16	-8882.28	-7680.163	-25082.37069	-23722.52859	-19640.5235	-5472.116	-21738.61999	-25082.371	-		
7 = 10	-11891.71	-6761.559	-16.3810	-1299.16	-1298.57	-8992.87	-7775.793	-25093.29553	-23603.74081	-19369.26474	-5540.252	-21680.28347	-25093.296	-		
8 = 9	-11744.76	-6374.943	-15.9400	-1376.81	-1376.41	-8478.67	-7331.184	-24313.77716	-22787.75845	-18928.2671	-5223.469	-21065.34019	-24313.777	-		
17 = 32	7180.08	3990.725	0.0000	-320.3000	-330.71	5294.36	4577.834	14067.06774	14062.75353	11622.28213	3261.707	12279.14125	-	14067.068		
18 = 31	7180.08	3862.664	0.0000	-866.6600	-845.29	5137.34	4442.064	13430.71321	13858.62606	11543.77156	3164.970	11803.83812	-	13430.713		
19 = 30	11808.85	4920.175	0.0000	-1348.13	-1311.61	6543.83	5668.201	19579.12821	20315.83258	18032.97888	4031.468	17554.76075	-	19579.128		
20 = 29	11953.2	5021.751	0.0000	-1750.81	-1703.01	6678.93	5775.014	19588.22592	20635.80748	18280.96442	4114.697	17595.98283	-	19588.226		
21 = 28	11974.54	5038.703	0.0000	-2073.12	-2016.44	6701.47	5794.508	19385.70724	20886.45749	18318.9125	4128.587	17449.14899	-	19385.707		
22 = 27	11984.15	5070.092	0.0000	-2314.87	-2251.55	6743.22	5830.806	19280.93219	20750.33907	18351.79868	4154.307	17357.44636	-	19280.932		
23 = 26	11988.63	5071.678	0.0000	-2476.04	-2408.29	6745.33	5832.430	19141.09585	20757.56126	18388.46337	4155.806	17268.66274	-	19141.096		
24 = 25	11990.93	5099.197	0.0000	-2556.62	-2486.66	6781.93	5864.077	19129.22621	20807.44161	18379.62851	4178.155	17259.87801	-	19129.226		
33 = 61	50.04	75.007	0.0000	0.000	0.000	99.76	86.258	184.7150685	179.727103	112.429655	61.459	149.79931	-	184.715		
34 = 60	3109.43	1395.194	0.0000	0.000	0.000	1855.61	1604.473	5614.500827	5521.720426	4814.59151	1143.187	4965.03802	-	5412.1655		
35 = 59	0	1882.835	0.0000	0.000	0.000	2504.17	2165.280	3380.630243	3255.421715	1252.085275	1542.748	2504.17055	-	3380.6302		
35 = 59	0	-753.980	0.0000	0.000	0.000	-1002.79	-867.077	-1353.77109	-1303.63142	-501.3967	-617.792	-1002.7934	-1647.72	-		
36 = 54	0	1647.412	0.0000	0.000	0.000	2191.06	1894.524	2857.928246	2848.375348	1095.52898	1349.848	2191.05796	-	2857.928		
36 = 54	-374.48	-1083.368	0.0000	0.000	0.000	-1440.88	-1245.873	-2319.667244	-2247.623272	-1188.53972	-887.685	-1815.35944	-2688.5831	-		
37 = 53	0	1109.664	0.0000	0.000	0.000	1475.88	1276.137	1992.437622	1918.643636	737.93986	909.247	1475.87972	-	1992.438		
37 = 53	-373.79	-1441.791	0.0000	0.000	0.000	-1917.58	-1658.060	-2962.525741	-2866.646639	-1426.028615	-1181.368	-2291.37203	-3389.797	-		
38 = 52	0	1235.659	0.0000	0.000	0.000	1643.43	1421.008	2218.625735	2136.454411	821.713235	1012.468	1643.42647	-	2218.626		
38 = 52	-342.79	-1316.696	0.0000	-111.280	-110.340	-1751.21	-1514.200	-2795.566668	-2619.357384	-1304.08034	-1078.868	-2160.48168	-3284.545	-		
41 = 51	0	1550.205	0.0000	0.000	0.000	2061.77	1782.736	2783.393078	2680.304445	1030.886325	1270.199	2061.77265	-	2783.393		
41 = 51	-300.44	-1398.105	0.0000	-252.500	-250.310	-1843.52	-1594.021	-2890.315528	-2697.015545	-1297.308925	-1135.740	-2294.80265	-3484.375	-		
49 = 50	0	614.953	0.0000	0.000	0.000	817.89	707.196	1104.148112	1063.253737	408.943745	503.877	817.88749	-	1104.148		
49 = 50	-287.88	-707.452	0.0000	-328.45	-325.630	-940.91	-813.570	-1799.742066	-1491.064508	-805.30558	-579.668	-1405.01516	-2302.254	-		
62 = 78	-9946.02	-5482.306	0.0000	0.000	0.000	-7291.47	-6304.652	-19789.50042	-19424.92707	-16078.25849	-4492.064	-17237.48698	-19789.5	-		
63 = 77	-2406.31	-1961.054	0.0000	0.000	0.000	-2608.20	-2255.212	-5827.382457	-5796.972366	-4311.98841	-1606.839	-5014.51182	-5827.3825	-		

TABEL 5.24. TABEL PERENCANAAN PROFIL RANGKA UTAMA JEMBATAN (Untuk Batang 1 - 16, (K = 1))

No	Btg	Pn perlu (KN)	L (mm)	Profil	b (mm)	h (mm)	Iw (mm ²)	t (mm)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	As (mm ²)	r (mm)	π	λ	λ	Pn (KN)	ϕ_c	Pn (KN)	Rasio	Aman / Tidak Aman
1	1	24238.198	11395	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.80782	≤ 2.25	31480.5667	0.9	28332.51003	0.855	Aman
2	2	28925.028	10799	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.72552	≤ 2.25	32675.63535	0.9	28316.07181	0.987	Aman
3	3	28654.907	10258	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.65485	≤ 2.25	33549.20641	0.9	30194.28576	0.979	Aman
4	4	27012.019	9786	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.58579	≤ 2.25	34378.82335	0.9	30641.84102	0.873	Aman
5	5	27018.981	9391	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.54886	≤ 2.25	35068.67016	0.9	31553.70314	0.856	Aman
6	6	25082.371	9083	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.51327	≤ 2.25	35579.17313	0.9	32021.25582	0.783	Aman
7	7	25099.296	8872	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.48970	≤ 2.25	35929.33005	0.9	32338.39704	0.778	Aman
8	8	24313.777	8764	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.47785	≤ 2.25	36106.6727	0.9	32498.00543	0.748	Aman
9	9	24313.777	8764	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.47785	≤ 2.25	36106.6727	0.9	32498.00543	0.748	Aman
10	10	25099.296	8872	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.48970	≤ 2.25	35929.33005	0.9	32338.39704	0.776	Aman
11	11	25082.371	9083	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.51327	≤ 2.25	35579.17313	0.9	32021.25582	0.783	Aman
12	12	27018.981	9391	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.54886	≤ 2.25	35059.87018	0.9	31553.70314	0.856	Aman
13	13	27012.019	9786	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.58579	≤ 2.25	34378.82335	0.9	30941.84102	0.873	Aman
14	14	29654.307	10258	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.65485	≤ 2.25	33549.20641	0.9	30194.28576	0.979	Aman
15	15	28925.028	10799	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.72552	≤ 2.25	32675.63535	0.9	28316.07181	0.987	Aman
16	16	24238.198	11395	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	1.4	1.49	200000	350	125820	168.907	3.14	0.80782	≤ 2.25	31480.5667	0.9	28332.51003	0.855	Aman

No	Btg	Profil	b (mm)	h (mm)	Iw (mm ²)	t (mm)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	L pakai (mm)	b/t	h/bw	A	B	C	D	r (mm)	K	K _{1/2}	E
1	1	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	11395	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	67.463	Aman
2	2	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	10799	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	63.935	Aman
3	3	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	10258	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	60.732	Aman
4	4	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9786	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	57.937	Aman
5	5	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9391	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	55.599	Aman
6	6	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9083	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	53.775	Aman
7	7	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8872	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	52.528	Aman
8	8	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8764	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	51.887	Aman
9	9	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8764	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	51.887	Aman
10	10	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8872	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	51.887	Aman
11	11	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9083	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	52.528	Aman
12	12	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9391	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	55.599	Aman
13	13	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9786	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	57.937	Aman
14	14	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	10258	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	60.732	Aman
15	15	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	10799	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	63.935	Aman
16	16	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	11395	7.451	3.733	33.486	36.618	OK	OK	168.907	1	67.463	Aman

Keterangan :

1. A :
$$K_1 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

2. B :
$$K_2 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

3. C :
$$\frac{b}{t} \leq K_1 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

4. D :
$$\frac{h}{I_w} \leq K_2 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

5. E :
$$\frac{K L}{r} \leq 120$$

LAMPIRAN 2

TABEL 5.6. TABEL PERENCANAAN DESAIN KECEPATAN ANGIN

a. Lingkungan perkotaan (dengan $V_o = 25,3$ Km/h dan $Z_o = 800$ mm)

Batang Top Cord I	Elevasi (Z) mm	V10 (Km/h)	VDZ (Km/h)	Batang Top Cord II	Elevasi (Z) mm	V10 (Km/h)	VDZ (Km/h)
64 dan 95	13627	160	179.3261894	98	13952	160	180.816976
65 dan 96	18982	160	200.2896456	99	16390	160	191.0032952
66 dan 97	23364	160	213.4270004	100	17856	160	196.4218084
67 dan 98	26775	160	222.0462196	101	18350	160	198.1479002
68 dan 99	29213	160	227.5581535				
69 dan 100	30679	160	230.6551622				
70 dan 101	31173	160	231.6655148				

b. Lingkungan Open country (dengan $V_o = 13,2$ Km/h dan $Z_o = 70$ mm)

Batang Top Cord I	Elevasi (Z) mm	V10 (Km/h)	VDZ (Km/h)	Batang Top Cord II	Elevasi (Z) mm	V10 (Km/h)	VDZ (Km/h)
64 dan 95	13627	163.772	178.054284	98	13952	163.772	178.8504224
65 dan 96	18982	163.772	189.2495899	99	16390	163.772	184.2903154
66 dan 97	23364	163.772	196.2654515	100	17856	163.772	187.1840135
67 dan 98	26775	163.772	200.8684518	101	18350	163.772	188.1058141
68 dan 99	29213	163.772	203.8120401				
69 dan 100	30679	163.772	205.465964				
70 dan 101	31173	163.772	206.0055318				

c. Lingkungan Suburban (dengan $V_o = 15,2$ Km/h dan $Z_o = 300$ mm)

Batang Top Cord I	Elevasi (Z) mm	V10 (Km/h)	VDZ (Km/h)	Batang Top Cord II	Elevasi (Z) mm	V10 (Km/h)	VDZ (Km/h)
64 dan 95	13627	133.251	120.7662017	98	13952	133.251	121.5121162
65 dan 96	18982	133.251	131.2552587	99	16390	133.251	126.608837
66 dan 97	23364	133.251	137.828529	100	17856	133.251	129.3199879
67 dan 98	26775	133.251	142.1411519	101	18350	133.251	130.1836373
68 dan 99	29213	133.251	144.8990459				
69 dan 100	30679	133.251	146.448633				
70 dan 101	31173	133.251	146.9541625				

TABEL 5.7. TABEL PERENCANAAN TEKANAN PADA PEMBEBANAN AKIBAT ANGIN

A. Perencanaan Tekanan pada Upper Cord (Top Cord I)

V _{DZA} (Km/h)	V _{DZB} (Km/h)	V _{DZC} (Km/h)	P windward			P leeward			Btg
			P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	
179.326	178.054	120.766	0.0030	0.0030	0.0014	0.0015	0.0015	0.0007	64 & 95
200.29	198.25	131.255	0.0038	0.0037	0.0016	0.0019	0.0018	0.0008	65 & 96
213.427	196.266	137.826	0.0043	0.0036	0.0018	0.0021	0.0018	0.0009	66 & 97
222.046	200.868	142.141	0.0046	0.0038	0.0019	0.0023	0.0019	0.0009	67 & 98
227.558	203.812	144.899	0.0049	0.0039	0.0020	0.0024	0.0019	0.0010	68 & 99
230.655	205.466	146.449	0.0050	0.0040	0.0020	0.0025	0.0020	0.0010	69 & 100
231.666	206.006	146.954	0.0050	0.0040	0.0020	0.0025	0.0020	0.0010	70 & 101

Windward						leeward					
P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)
0.0030	0.0030	0.0014	3.015	2.972	1.367	0.0015	0.0015	0.0007	1.507	1.486	0.684
0.0038	0.0037	0.0016	3.761	3.685	1.615	0.0019	0.0018	0.0008	1.88	1.842	0.808
0.0043	0.0036	0.0018	4.27	3.611	1.781	0.0021	0.0018	0.0009	2.135	1.806	0.89
0.0046	0.0038	0.0019	4.622	3.783	1.894	0.0023	0.0019	0.0009	2.311	1.891	0.947
0.0049	0.0039	0.0020	4.855	3.894	1.968	0.0024	0.0019	0.0010	2.427	1.947	0.984
0.0050	0.0040	0.0020	4.988	3.958	2.011	0.0025	0.0020	0.0010	2.494	1.979	1.005
0.0050	0.0040	0.0020	5.031	3.979	2.025	0.0025	0.0020	0.0010	2.516	1.989	1.012

A. Perencanaan Tekanan pada lower Cord (Top Cord II)

V _{DZA} (Km/h)	V _{DZB} (Km/h)	V _{DZC} (Km/h)	P. Windward			P. Leeward			Btg
			P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	
180.817	178.85	121.512	0.00307	0.003	0.00138	0.00153	0.0015	0.00069	98
191.003	184.29	126.609	0.00342	0.00318	0.0015	0.00171	0.00159	0.00075	99
196.422	187.184	129.32	0.00362	0.00328	0.00157	0.00181	0.00164	0.00078	100
198.148	188.106	130.184	0.00368	0.00332	0.00159	0.00184	0.00166	0.00079	101

Windward						Leeward					
P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (Mpa)	P _{DB} (Mpa)	P _{DC} (Mpa)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)
0.00307	0.003	0.00138	3.065	2.999	1.384	0.00153	0.0015	0.00069	1.533	1.499	0.692
0.00342	0.00318	0.0015	3.42	3.184	1.503	0.00171	0.00159	0.00075	1.71	1.592	0.751
0.00362	0.00329	0.00157	3.617	3.285	1.568	0.00181	0.00164	0.00078	1.809	1.642	0.784
0.00368	0.00332	0.00159	3.681	3.317	1.589	0.00184	0.00166	0.00079	1.84	1.659	0.794

TABEL 5.8. TABEL PERHITUNGAN BEBAN ANGIN PADA KONDISI UNLOADED

A. Beban angin pada batang atas pengaku angin (dengan koefisien = 0,4 m ; top cord I)

Btg	Panjang (m)	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
		P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
3	10.258	3.388	3.329	1.491	1.694	1.664	0.746	13.902	13.658	6.118	6.949	6.828	3.061
4	9.786	4.016	3.648	1.698	2.008	1.824	0.849	15.718	14.280	6.647	7.858	7.140	3.323
5	9.391	4.446	3.697	1.838	2.223	1.849	0.919	16.701	13.887	6.902	8.350	6.944	3.450
6	9.083	4.739	3.839	1.931	2.369	1.919	0.966	17.216	13.946	7.016	8.607	6.972	3.508
7	8.872	4.922	3.926	1.990	2.461	1.963	0.995	17.465	13.933	7.060	8.732	6.966	3.529
8	8.764	5.010	3.969	2.018	2.505	1.984	1.009	17.561	13.912	7.074	8.782	6.955	3.535
9	8.764	5.010	3.969	2.018	2.505	1.984	1.009	17.561	13.912	7.074	8.782	6.955	3.535
10	8.872	4.922	3.926	1.990	2.461	1.963	0.995	17.465	13.933	7.060	8.732	6.966	3.529
11	9.083	4.739	3.839	1.931	2.369	1.919	0.966	17.216	13.946	7.016	8.607	6.972	3.508
12	9.391	4.446	3.697	1.838	2.223	1.849	0.919	16.701	13.887	6.902	8.350	6.944	3.450
13	9.786	4.016	3.648	1.698	2.008	1.824	0.849	15.718	14.280	6.647	7.858	7.140	3.323
14	10.258	3.388	3.329	1.491	1.694	1.664	0.746	13.902	13.658	6.118	6.949	6.828	3.061
Jumlah Total								197.127	167.230	81.635	98.556	83.610	40.814

B. Beban angin pada batang bawah pengaku angin (dengan koefisien = 0,4 m ; top cord I)

Btg	Panjang (m)	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
		P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
17	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
18	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
19	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
20	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
21	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
22	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
23	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
24	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
25	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
26	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
27	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
28	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
29	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
30	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
31	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
32	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
Jumlah Total								134.400	134.400	134.400	67.200	67.200	67.200

TABEL 5.8. TABEL PERHITUNGAN BEBAN ANGIN PADA KONDISI UNLOADED

C. Beban angin pada batang atas pengaku angin (dengan koefisien = 0,4 m ; top cord II)

Btg	Panjang (m)	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
		P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
38	9.083	3.2425	3.0915	1.4435	1.6215	1.5455	0.7215	11.781	11.232	5.245	5.891	5.615	2.621
41	8.872	3.5185	3.2345	1.5355	1.7595	1.617	0.7675	12.486	11.479	5.449	6.244	5.738	2.724
49	8.764	3.649	3.301	1.5785	1.8245	1.6505	0.789	12.792	11.572	5.534	6.396	5.786	2.766
50	8.764	3.649	3.301	1.5785	1.8245	1.6505	0.789	12.792	11.572	5.534	6.396	5.786	2.766
51	8.872	3.5185	3.2345	1.5355	1.7595	1.617	0.7675	12.486	11.479	5.449	6.244	5.738	2.724
52	9.083	3.2425	3.0915	1.4435	1.6215	1.5455	0.7215	11.781	11.232	5.245	5.891	5.615	2.621
Jumlah Total								74.118	68.565	32.455	37.063	34.279	16.222

D. Beban angin pada batang bawah pengaku angin (dengan koefisien = 0,4 m ; top cord II)

Batang	Panjang (m)	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
		P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
17	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
18	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
19	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
20	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
21	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
22	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
23	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
24	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
25	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
26	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
27	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
28	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
29	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
30	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
31	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
32	8.75	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200
Jumlah Total								134.400	134.400	134.400	67.200	67.200	67.200

E. Beban angin pada batang diagonal rangka tengah (dengan koefisien = 0,3 m ; top cord I)

Batang	Panjang (m)	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
		P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
3	11.884	3.388	3.3285	1.491	1.6935	1.664	0.746	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.660
3	11.884	3.388	3.3285	1.491	1.6935	1.664	0.746	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.660
4	11.479	4.0155	3.648	1.698	2.0075	1.824	0.849	13.828	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
4	11.479	4.0155	3.648	1.698	2.0075	1.824	0.849	13.828	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
5	11.144	4.446	3.697	1.8375	2.223	1.8485	0.9185	14.864	12.360	6.143	7.432	6.180	3.071
5	11.144	4.446	3.697	1.8375	2.223	1.8485	0.9185	14.864	12.360	6.143	7.432	6.180	3.071
6	10.886	4.7385	3.8385	1.931	2.369	1.919	0.9655	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
6	10.886	4.7385	3.8385	1.931	2.369	1.919	0.9655	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
7	10.71	4.9215	3.926	1.9895	2.4605	1.963	0.9945	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
7	10.71	4.9215	3.926	1.9895	2.4605	1.963	0.9945	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
8	10.621	5.0095	3.9685	2.018	2.505	1.984	1.0085	15.962	12.645	6.430	7.982	6.322	3.213
8	10.621	5.0095	3.9685	2.018	2.505	1.984	1.0085	15.962	12.645	6.430	7.982	6.322	3.213
9	10.621	5.0095	3.9685	2.018	2.505	1.984	1.0085	15.962	12.645	6.430	7.982	6.322	3.213
9	10.621	5.0095	3.9685	2.018	2.505	1.984	1.0085	15.962	12.645	6.430	7.982	6.322	3.213
10	10.71	4.9215	3.926	1.9895	2.4605	1.963	0.9945	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
10	10.71	4.9215	3.926	1.9895	2.4605	1.963	0.9945	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
11	10.886	4.7385	3.8385	1.931	2.369	1.919	0.9655	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
11	10.886	4.7385	3.8385	1.931	2.369	1.919	0.9655	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
12	11.144	4.446	3.697	1.8375	2.223	1.8485	0.9185	14.864	12.360	6.143	7.432	6.180	3.071
12	11.144	4.446	3.697	1.8375	2.223	1.8485	0.9185	14.864	12.360	6.143	7.432	6.180	3.071
13	11.479	4.0155	3.648	1.698	2.0075	1.824	0.849	13.828	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
13	11.479	4.0155	3.648	1.698	2.0075	1.824	0.849	13.828	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
14	11.884	3.388	3.3285	1.491	1.6935	1.664	0.746	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.660
14	11.884	3.388	3.3285	1.491	1.6935	1.664	0.746	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.660
Jumlah Total								352.082	298.336	145.739	176.03	149.16	72.864

F. Beban angin pada batang diagonal rangka tengah (dengan koefisien = 0,3 m ; top cord II)

Batang	Panjang (m)	Windward			Leeward			Windward			Leeward		
		P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN)	P _{DB} (KN)	P _{DC} (KN)	P _{DA} (KN)	P _{DB} (KN)	P _{DC} (KN)
38	10.886	3.2425	3.0915	1.4435	1.6215	1.5455	0.7215	10.5894	10.0962	4.71418	5.2955	5.0473	2.3563
38	10.886	3.2425	3.0915	1.4435	1.6215	1.5455	0.7215	10.5894	10.0962	4.71418	5.2955	5.0473	2.3563
41	10.7104	3.5185	3.2345	1.5355	1.7595	1.617	0.7675	11.3054	10.3928	4.93375	5.6535	5.1956	2.4661
41	10.7104	3.5185	3.2345	1.5355	1.7595	1.617	0.7675	11.3054	10.3928	4.93375	5.6535	5.1956	2.4661
49	10.621	3.649	3.301	1.5785	1.8245	1.6505	0.789	11.6268	10.518	5.02957	5.8134	5.259	2.514
49	10.621	3.649	3.301	1.5785	1.8245	1.6505	0.789	11.6268	10.518	5.02957	5.8134	5.259	2.514
50	10.621	3.649	3.301	1.5785	1.8245	1.6505	0.789	11.6268	10.518	5.02957	5.8134	5.259	2.514
50	10.621	3.649	3.301	1.5785	1.8245	1.6505	0.789	11.6268	10.518	5.02957	5.8134	5.259	2.514
51	10.7104	3.5185	3.2345	1.5355	1.7595	1.617	0.7675	11.3054	10.3928	4.93375	5.6535	5.1956	2.4661
51	10.7104	3.5185	3.2345	1.5355	1.7595	1.617	0.7675	11.3054	10.3928	4.93375	5.6535	5.1956	2.4661
52	10.886	3.2425	3.0915	1.4435	1.6215	1.5455	0.7215	10.5894	10.0962	4.71418	5.2955	5.0473	2.3563
52	10.886	3.2425	3.0915	1.4435	1.6215	1.5455	0.7215	10.5894	10.0962	4.71418	5.2955	5.0473	2.3563
Jumlah Total								134.086	124.028	58.71	67.05	62.008	29.345

G. Beban angin pada *Top Gusset* (dengan koefisien = 0,5 m ; top cord I)

Btg	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
3a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	1.508	1.486	0.684	0.754	0.743	0.342
3b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	1.881	1.843	0.808	0.940	0.921	0.404
4c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	2.135	1.806	0.891	1.068	0.903	0.445
5d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	2.311	1.892	0.947	1.156	0.946	0.474
6e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	2.428	1.947	0.984	1.214	0.974	0.492
7f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	2.494	1.979	1.006	1.247	0.990	0.503
8g	5.031	3.979	2.025	2.516	1.989	1.012	2.516	1.990	1.013	1.258	0.995	0.506
9f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	2.494	1.979	1.006	1.247	0.990	0.503
10e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	2.428	1.947	0.984	1.214	0.974	0.492
11d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	2.311	1.892	0.947	1.156	0.946	0.474
12c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	2.135	1.806	0.891	1.068	0.903	0.445
13b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	1.881	1.843	0.808	0.940	0.921	0.404
14a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	1.508	1.486	0.684	0.754	0.743	0.342
Jumlah Total							28.027	23.893	11.649	14.012	11.946	5.824

H. Beban angin pada *Top Gusset* (dengan koefisien = 0,5 m ; top cord II)

Batang	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
38a	3.065	2.999	1.384	1.533	1.499	0.692	1.533	1.500	0.692	0.767	0.750	0.346
38b	3.42	3.184	1.503	1.71	1.592	0.751	1.710	1.592	0.752	0.855	0.796	0.376
41c	3.617	3.285	1.568	1.809	1.642	0.784	1.809	1.643	0.784	0.905	0.821	0.392
49d	3.681	3.317	1.589	1.84	1.659	0.794	1.841	1.659	0.795	0.920	0.830	0.397
50c	3.617	3.285	1.568	1.809	1.642	0.784	1.809	1.643	0.784	0.905	0.821	0.392
51b	3.42	3.184	1.503	1.71	1.592	0.751	1.710	1.592	0.752	0.855	0.796	0.376
52a	3.065	2.999	1.384	1.533	1.499	0.692	1.533	1.500	0.692	0.767	0.750	0.346
Jumlah Total							11.943	11.127	5.250	5.972	5.563	2.624

I. Beban angin pada *Bottom Gusset* (dengan koefisien = 0,5 m ; top cord I)

Btg	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
17a	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
17b	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
18c	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
19d	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
20e	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
21f	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
22g	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
23h	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
24i	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
25h	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
26g	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
27f	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
28e	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
29d	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
30c	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
31b	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
32a	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
Jumlah Total							20.4	20.4	20.4	10.2	10.2	10.2

J. Beban angin pada *Bottom Gusset* (dengan koefisien = 0,5 m ; top cord II)

Btg	Windward			Leeward			P Windward			P Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
17a	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
17b	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
18c	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
19d	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
20e	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
21f	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
22g	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
23h	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
24i	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
25h	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
26g	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
27f	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
28e	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
29d	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
30c	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
31b	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
32a	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.6	0.6
Jumlah Total							20.4	20.4	20.4	10.2	10.2	10.2

K. Beban angin yang bekerja pada batang atas (Top Gusset ; top cord I)

Batang	Windward			Leeward			P top gusset Windward			P top gusset Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
3a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	1.508	1.486	0.684	0.754	0.743	0.342
3b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	1.881	1.843	0.808	0.940	0.921	0.404
4c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	2.135	1.806	0.891	1.068	0.903	0.445
5d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	2.311	1.892	0.947	1.156	0.946	0.474
6e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	2.428	1.947	0.984	1.214	0.974	0.492
7f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	2.494	1.979	1.006	1.247	0.990	0.503
8g	5.031	3.979	2.025	2.516	1.989	1.012	2.516	1.990	1.013	1.258	0.995	0.506
9f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	2.494	1.979	1.006	1.247	0.990	0.503
10e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	2.428	1.947	0.984	1.214	0.974	0.492
11d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	2.311	1.892	0.947	1.156	0.946	0.474
12c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	2.135	1.806	0.891	1.068	0.903	0.445
13b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	1.881	1.843	0.808	0.940	0.921	0.404
14a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	1.508	1.486	0.684	0.754	0.743	0.342

L. Beban angin yang bekerja pada batang atas (Koef = 0,4 ; top cord I)

Batang	Windward			Leeward			P batang atas Windward			P batang atas Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
3a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	6.951	6.829	3.059	3.4745	3.414	1.5305
3b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	13.902	13.658	6.118	6.949	6.828	3.061
4c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	15.718	14.28	6.647	7.858	7.14	3.323
5d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	16.701	13.887	6.902	8.35	6.944	3.45
6e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	17.216	13.946	7.016	8.607	6.972	3.508
7f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	17.465	13.933	7.06	8.732	6.966	3.529
8g	5.031	3.979	2.025	2.516	1.989	1.012	17.561	13.912	7.074	8.782	6.955	3.535
9f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	17.561	13.912	7.074	8.782	6.955	3.535
10e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	17.465	13.933	7.06	8.732	6.966	3.529
11d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	17.216	13.946	7.016	8.607	6.972	3.508
12c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	16.701	13.887	6.902	8.35	6.944	3.45
13b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	15.718	14.28	6.647	7.858	7.14	3.323
14a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	13.902	13.658	6.118	6.949	6.828	3.061

M. Beban angin pada batang diagonal.

Batang	Windward			Leeward			P bgt diagonal Windward			P bgt diagonal Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
3a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	12.079	11.687	5.316	6.038	5.932	2.66
3b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	24.158	23.734	10.632	12.076	11.864	5.32
4c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	27.656	25.126	11.694	13.826	12.562	5.848
5d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	29.728	24.72	12.286	14.864	12.36	6.142
6e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	30.95	25.072	12.612	15.474	12.534	6.306
7f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	31.626	25.228	12.784	15.812	12.614	6.39
8g	5.031	3.979	2.025	2.516	1.989	1.012	31.924	25.29	12.86	15.964	12.644	6.426
9f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	31.924	25.29	12.86	15.964	12.644	6.426
10e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	31.626	25.228	12.784	15.812	12.614	6.39
11d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	30.95	25.072	12.612	15.474	12.534	6.306
12c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	29.728	24.72	12.286	14.864	12.36	6.142
13b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	27.728	25.126	11.694	13.826	12.562	5.848
14a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	24.158	23.734	10.632	12.076	11.864	5.32

Batang	P bgt diagonal Windward			P bgt diagonal Leeward			P bgt diagonal Windward			P bgt diagonal Leeward		
	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	0,5P _{1A} (KN)	0,5P _{1B} (KN)	0,5P _{1C} (KN)	0,5P _{1A} (KN)	0,5P _{1B} (KN)	0,5P _{1C} (KN)
3a	12.079	11.687	5.316	6.038	5.932	2.66	6.0395	5.8435	2.658	3.019	2.966	1.33
3b	24.158	23.734	10.632	12.076	11.864	5.32	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.66
4c	27.656	25.126	11.694	13.826	12.562	5.848	13.828	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
5d	29.728	24.72	12.286	14.864	12.36	6.142	14.864	12.36	6.143	7.432	6.18	3.071
6e	30.95	25.072	12.612	15.474	12.534	6.306	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
7f	31.626	25.228	12.784	15.812	12.614	6.39	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
8g	31.924	25.29	12.86	15.964	12.644	6.426	15.962	12.645	6.43	7.982	6.322	3.213
9f	31.924	25.29	12.86	15.964	12.644	6.426	15.962	12.645	6.43	7.982	6.322	3.213
10e	31.626	25.228	12.784	15.812	12.614	6.39	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
11d	30.95	25.072	12.612	15.474	12.534	6.306	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
12c	29.728	24.72	12.286	14.864	12.36	6.142	14.864	12.36	6.143	7.432	6.18	3.071
13b	27.728	25.126	11.694	13.826	12.562	5.848	13.864	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
14a	24.158	23.734	10.632	12.076	11.864	5.32	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.66

TABEL 5.9. TABEL PERHITUNGAN BEBAN ANGIN TOTAL

A. Beban angin total pada batang atas (top cord I ; acuan Tabel L ; Tabel M)

Btg	P batang atas Windward			P batang atas Leeward			P btg diagonal Windward			P btg diagonal Leeward		
	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	0,5P1 _A (KN)	0,5P1 _B (KN)	0,5P1 _C (KN)	0,5P1 _A (KN)	0,5P1 _B (KN)	0,5P1 _C (KN)
3a	6.951	6.829	3.059	3.4745	3.414	1.5305	6.0395	5.8435	2.658	3.019	2.966	1.33
3b	13.902	13.658	6.118	6.949	6.828	3.061	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.66
4c	15.718	14.28	6.647	7.858	7.14	3.323	13.828	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
5d	16.701	13.887	6.902	8.35	6.944	3.45	14.864	12.36	6.143	7.432	6.18	3.071
6e	17.216	13.946	7.016	8.607	6.972	3.508	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
7f	17.465	13.933	7.06	8.732	6.966	3.529	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
8g	17.561	13.912	7.074	8.782	6.955	3.535	15.962	12.645	6.43	7.982	6.322	3.213
9f	17.561	13.912	7.074	8.782	6.955	3.535	15.962	12.645	6.43	7.982	6.322	3.213
10e	17.465	13.933	7.06	8.732	6.966	3.529	15.813	12.614	6.392	7.906	6.307	3.195
11d	17.216	13.946	7.016	8.607	6.972	3.508	15.475	12.536	6.306	7.737	6.267	3.153
12c	16.701	13.887	6.902	8.35	6.944	3.45	14.864	12.36	6.143	7.732	6.18	3.071
13b	15.718	14.28	6.647	7.858	7.14	3.323	13.864	12.563	5.847	6.913	6.281	2.924
14a	13.902	13.658	6.118	6.949	6.828	3.061	12.079	11.867	5.316	6.038	5.932	2.66

(acuan Tabel K)

Btg	P top gusset Windward			P top G. Leeward			Pa windward			Pa leeward		
	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	PaA (KN)	PaB (KN)	PaC (KN)	PaA (KN)	PaB (KN)	PaC (KN)
3a	1.508	1.486	0.684	0.754	0.743	0.342	14.499	14.159	6.401	7.248	7.123	3.203
3b	1.881	1.843	0.808	0.940	0.921	0.404	27.862	27.368	12.242	13.927	13.681	6.125
4c	2.135	1.806	0.891	1.068	0.903	0.445	31.681	28.649	13.385	15.839	14.324	6.692
5d	2.311	1.892	0.947	1.156	0.946	0.474	33.876	28.139	13.992	16.938	14.070	6.995
6e	2.428	1.947	0.984	1.214	0.974	0.492	35.119	28.429	14.306	17.558	14.213	7.153
7f	2.494	1.979	1.006	1.247	0.990	0.503	35.772	28.526	14.458	17.885	14.263	7.227
8g	2.516	1.990	1.013	1.258	0.995	0.506	36.039	28.547	14.517	18.022	14.272	7.254
9f	2.494	1.979	1.006	1.247	0.990	0.503	36.017	28.536	14.510	18.011	14.267	7.251
10e	2.428	1.947	0.984	1.214	0.974	0.492	35.706	28.494	14.436	17.852	14.247	7.216
11d	2.311	1.892	0.947	1.156	0.946	0.474	35.002	28.374	14.269	17.500	14.185	7.135
12c	2.135	1.806	0.891	1.068	0.903	0.445	33.700	28.053	13.936	17.150	14.027	6.966
13b	1.881	1.843	0.808	0.940	0.921	0.404	31.463	28.686	13.302	15.711	14.342	6.651
14a	1.508	1.486	0.684	0.754	0.743	0.342	27.489	27.011	12.118	13.741	13.503	6.063

TABEL 5.9. TABEL PERHITUNGAN BEBAN ANGIN TOTAL

A. Beban angin yang bekerja pada batang atas (top cord II ; acuan Tabel H)

Btg	Windward			Leeward			P top gusset Windward			P top gusset Leeward		
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
38a	3.065	2.999	1.384	1.533	1.499	0.692	1.533	1.500	0.692	0.767	0.750	0.346
38b	3.42	3.184	1.503	1.71	1.592	0.751	1.710	1.592	0.752	0.855	0.796	0.376
41c	3.617	3.285	1.568	1.809	1.642	0.784	1.809	1.643	0.784	0.905	0.821	0.392
49d	3.681	3.317	1.589	1.84	1.659	0.794	1.841	1.659	0.795	0.920	0.830	0.397
50c	3.617	3.285	1.568	1.809	1.642	0.784	1.809	1.643	0.784	0.905	0.821	0.392
51b	3.42	3.184	1.503	1.71	1.592	0.751	1.710	1.592	0.752	0.855	0.796	0.376
52a	3.065	2.999	1.384	1.533	1.499	0.692	1.533	1.500	0.692	0.767	0.750	0.346

(acuan Tabel C ; Tabel F)

Btg	P batang atas Windward			P batang atas leeward			P btg diagonal windward			P btg diagonal leeward		
	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)	P _{1A} (KN)	P _{1B} (KN)	P _{1C} (KN)
38a	5.8905	5.616	2.6225	2.946	2.8075	1.3105	10.589	10.0962	4.7142	5.296	5.047	2.356
38b	11.781	11.232	5.245	5.891	5.615	2.621	21.179	20.1924	9.4284	10.592	10.094	4.712
41c	12.486	11.479	5.449	6.244	5.738	2.724	22.611	20.7856	9.868	11.307	10.392	4.932
49d	12.792	11.572	5.534	6.396	5.786	2.766	23.254	21.036	10.059	11.6268	10.518	5.028
50c	12.792	11.572	5.534	6.396	5.786	2.766	23.254	21.036	10.059	11.6268	10.518	5.028
51b	12.486	11.479	5.449	6.244	5.738	2.724	22.611	20.7856	9.868	11.307	10.392	4.932
52a	11.781	11.232	5.245	5.891	5.615	2.621	20.199	20.1924	9.4284	10.592	10.094	4.712

Btg	P btg diagonal windward			P btg diagonal leeward			Pa windward			Pa leeward		
	0,5P _{1A} (KN)	0,5P _{1B} (KN)	0,5P _{1C} (KN)	0,5P _{1A} (KN)	0,5P _{1B} (KN)	0,5P _{1C} (KN)	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)
38a	5.2947	5.0481	2.3571	2.648	2.5235	1.178	12.718	12.164	5.672	6.361	6.081	2.835
38b	10.5894	10.096	4.7142	5.296	5.047	2.356	24.080	22.920	10.711	12.042	11.458	5.353
41c	11.3054	10.393	4.934	5.6535	5.196	2.466	25.600	23.514	11.167	12.802	11.755	5.582
49d	11.6268	10.518	5.0295	5.8134	5.259	2.514	26.259	23.749	11.358	13.129	11.875	5.677
50c	11.6268	10.518	5.0295	5.8134	5.259	2.514	26.227	23.733	11.358	13.114	11.866	5.672
51b	11.3054	10.393	4.934	5.6535	5.196	2.466	25.501	23.464	11.135	12.753	11.730	5.566
52a	10.0996	10.096	4.7142	5.296	5.047	2.356	23.413	22.828	10.651	11.954	11.412	5.323

B. Beban angin yang bekerja pada batang bawah (top cord I dan II)

Btg	P batang bwh Windward			P batang bwh Leeward			P bottom gusset Windward			P bottom gusset Leeward		
	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)
17a	4.200	4.200	4.200	2.100	2.100	2.100	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
17b	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
18c	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
19d	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
20e	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
21f	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
22g	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
23h	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
24i	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
25h	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
26g	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
27f	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
28e	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
29d	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
30c	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
31b	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600
32a	8.400	8.400	8.400	4.200	4.200	4.200	1.200	1.200	1.200	0.600	0.600	0.600

Btg	P diagonal windward			P diagonal leeward			P diagonal windward			P diagonal leeward		
	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	P1 _A (KN)	P1 _B (KN)	P1 _C (KN)	0,5P1 _A (KN)	0,5P1 _B (KN)	0,5P1 _C (KN)	0,5P1 _A (KN)	0,5P1 _B (KN)	0,5P1 _C (KN)
17a	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196	3.8196	3.8196	3.8196	1.9098	1.9098	1.9098
17b	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
18c	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
19d	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
20e	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
21f	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
22g	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
23h	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
24i	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
25h	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
26g	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
27f	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
28e	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
29d	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
30c	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
31b	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196
32a	15.2784	15.278	15.278	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	7.6392	3.8196	3.8196	3.8196

Lanjutan Tabel Beban angin yang bekerja pada batang bawah (top cord I dan II)

Btg	Pb windward			Pb leeward		
	Pb _A (KN)	Pb _B (KN)	Pb _C (KN)	Pb _A (KN)	Pb _B (KN)	Pb _C (KN)
17a	9.220	9.220	9.220	4.610	4.610	4.610
17b	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
18c	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
19d	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
20e	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
21f	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
22g	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
23h	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
24i	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
25h	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
26g	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
27f	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
28e	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
29d	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
30c	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
31b	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620
32a	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620

TABEL 5.10. TABEL PERHITUNGAN BEBAN ANGIN PADA KONDISI LOADED

A. Beban angin pada saat jembatan terbebani /loaded (batang atas ; top cord l)

Btg	Windward			Leeward			Pa Windward			Pa Leeward			Tek. angin (KN/m ²)
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)	
3a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	14.499	14.159	6.401	7.248	7.123	3.203	1.46
3b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	27.862	27.368	12.242	13.927	13.681	6.125	1.46
4c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	31.681	28.649	13.385	15.839	14.324	6.692	1.46
5d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	33.876	28.139	13.992	16.938	14.07	6.995	1.46
6e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	35.119	28.429	14.306	17.558	14.213	7.153	1.46
7f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	35.772	28.526	14.458	17.885	14.263	7.227	1.46
8g	5.031	3.979	2.025	2.516	1.989	1.012	36.039	28.547	14.517	18.022	14.272	7.254	1.46
9f	4.988	3.958	2.011	2.494	1.979	1.005	36.017	28.536	14.51	18.011	14.267	7.251	1.46
10e	4.855	3.894	1.968	2.427	1.947	0.984	35.706	28.494	14.436	17.852	14.247	7.216	1.46
11d	4.622	3.783	1.894	2.311	1.891	0.947	35.002	28.374	14.269	17.5	14.185	7.135	1.46
12c	4.27	3.611	1.781	2.135	1.806	0.89	33.7	28.053	13.936	17.15	14.027	6.966	1.46
13b	3.761	3.685	1.615	1.88	1.842	0.808	31.463	28.686	13.302	15.711	14.342	6.651	1.46
14a	3.015	2.972	1.367	1.507	1.486	0.684	27.489	27.011	12.118	13.741	13.503	6.063	1.46

Btg	P1' Windward			P1' Leeward			Pa total			P1' total		
	P1' _A (KN)	P1' _B (KN)	P1' _C (KN)	P1' _A (KN)	P1' _B (KN)	P1' _C (KN)	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)
3a	7.02107	6.95563	6.8365	7.02195	6.99837	6.83681	21.747	21.282	9.604	14.043	13.954	13.6733
3b	10.8159	10.8432	11.067	10.8156	10.8438	11.0675	41.789	41.049	18.367	21.6315	21.687	22.1345
4c	10.8324	11.5834	10.973	10.8314	11.5798	10.9779	47.52	42.973	20.077	21.6637	23.1631	21.9504
5d	10.7008	10.8599	10.786	10.7008	10.8631	10.7843	50.814	42.209	20.987	21.4015	21.723	21.5701
6e	10.561	10.659	10.613	10.5623	10.6579	10.6132	52.677	42.642	21.459	21.1233	21.317	21.2264
7f	10.4706	10.5225	10.497	10.47	10.5225	10.4989	53.657	42.789	21.685	20.9405	21.045	20.9955
8g	10.4585	10.4746	10.467	10.4579	10.4762	10.4653	54.061	42.819	21.771	20.9165	20.9508	20.9318
9f	10.5423	10.5262	10.534	10.5437	10.5254	10.5338	54.028	42.803	21.761	21.086	21.0516	21.0682
10e	10.7375	10.6834	10.71	10.7392	10.6834	10.7067	53.558	42.741	21.652	21.4767	21.3668	21.4163
11d	11.0565	10.9506	10.999	11.0558	10.9519	11.0001	52.502	42.559	21.404	22.1123	21.9025	21.9994
12c	11.5227	11.3424	11.424	11.7279	11.3397	11.4274	50.85	42.08	20.902	23.2506	22.682	22.8516
13b	12.2138	11.3654	12.025	12.2011	11.3677	12.0179	47.174	43.028	19.953	24.4149	22.7331	24.0432
14a	13.3114	13.2692	12.942	13.3124	13.2667	12.9415	41.23	40.514	18.181	26.6239	26.5359	25.8839

B. Beban angin pada saat jembatan terbebani /loaded (batang atas ; top cord II)

Batang	Pa windward			Pa leeward			Tek. angin (KN/m ²)	P1' windward			P1' leeward		
	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)		P1' _A (KN)	P1' _B (KN)	P1' _C (KN)	P1' _A (KN)	P1' _B (KN)	P1' _C (KN)
38a	12.718	12.164	5.672	6.361	6.081	2.835	1.46	6.058	5.922	5.983	6.058	5.922	5.980
38b	24.080	22.920	10.711	12.042	11.458	5.353	1.46	10.28	10.51	10.404	10.2815	10.508	10.406
41c	25.600	23.514	11.167	12.802	11.755	5.582	1.46	10.333	10.451	10.398	10.332	10.452	10.395
49d	26.259	23.749	11.358	13.129	11.875	5.677	1.46	10.415	10.453	10.436	10.418	10.45	10.439
50c	26.227	23.733	11.348	13.114	11.866	5.672	1.46	10.587	10.548	10.566	10.584	10.551	10.563
51b	25.501	23.464	11.135	12.753	11.730	5.566	1.46	10.887	10.759	10.816	10.888	10.757	10.820
52a	23.413	22.828	10.651	11.954	11.412	5.323	1.46	11.153	11.113	11.236	11.384	11.115	11.231

Batang	Pa total			P1' total		
	Pa _A (KN)	Pa _B (KN)	Pa _C (KN)	P1' _A (KN)	P1' _B (KN)	P1' _C (KN)
38a	19.078	18.244	8.506	12.116	11.844	11.963
38b	36.122	34.378	16.063	20.561	21.018	20.810
41c	38.402	35.269	16.749	20.666	20.903	20.793
49d	39.389	35.623	17.035	20.833	20.903	20.875
50c	39.341	35.599	17.020	21.171	21.099	21.129
51b	38.254	35.194	16.700	21.775	21.517	21.636
52a	35.367	34.239	15.974	22.537	22.228	22.467

C. Beban angin pada saat jembatan terbebani /loaded (batang bawah ; top dan bottom cord)

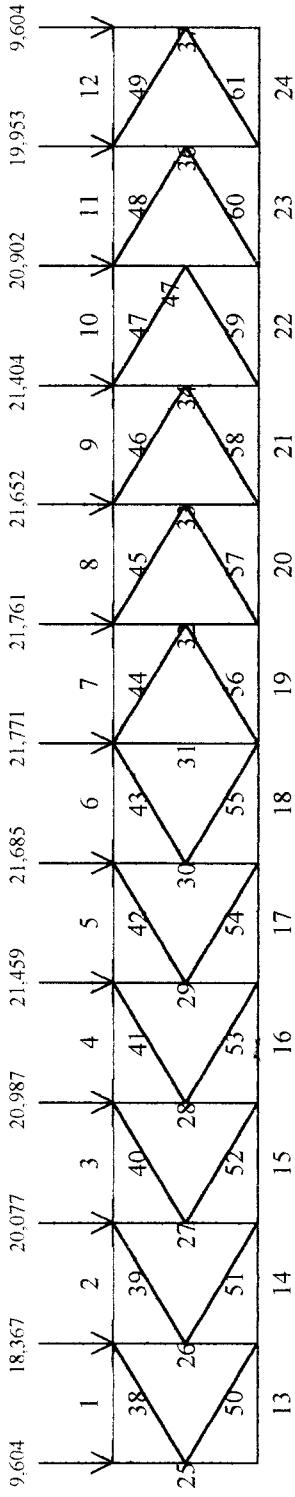
Btg	Windward			Leeward			Pb Windward			Pb Leeward			Tek. angin (KN/m ²)
	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	P _{DA} (KN/m ²)	P _{DB} (KN/m ²)	P _{DC} (KN/m ²)	Pb _A (KN)	Pb _B (KN)	Pb _C (KN)	Pb _A (KN)	Pb _B (KN)	Pb _C (KN)	
17a	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	9.220	9.220	9.220	8.620	8.620	8.620	1.46
17b	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
18c	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
19d	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
20e	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
21f	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
22g	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
23h	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
24i	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
25h	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
26g	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
27f	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
28e	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
29d	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
30c	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
31b	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46
32a	2.4	2.4	2.4	1.2	1.2	1.2	17.239	17.239	17.239	8.620	8.620	8.620	1.46

Lanjutan beban angin jembatan terbebani (batang bawah ; top dan bottom cord)

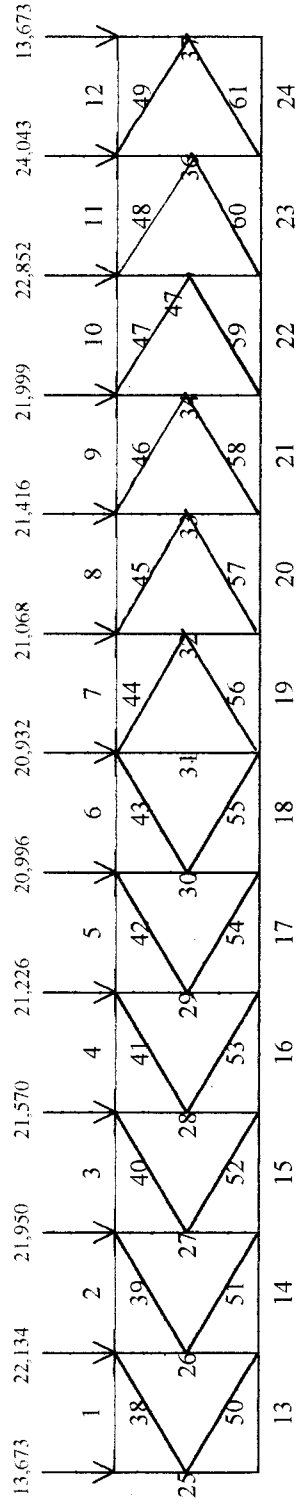
Btg	P2' Windward			P2' Leeward			Pb total			P2' total		
	P2'_A (KN)	P2'_B (KN)	P2'_C (KN)	P2'_A (KN)	P2'_B (KN)	P2'_C (KN)	Pb_A (KN)	Pb_B (KN)	Pb_C (KN)	P2'_A (KN)	P2'_B (KN)	P2'_C (KN)
17a	5.609	5.608	5.608	5.608	5.608	5.608	13.830	13.830	13.830	11.2177	11.2177	11.2177
17b	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
18c	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
19d	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
20e	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
21f	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
22g	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
23h	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
24i	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
25h	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
26g	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
27f	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
28e	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
29d	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
30c	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
31b	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747
32a	10.4871	10.487	10.487	10.4877	10.4877	10.4877	25.859	25.859	25.859	20.9747	20.9747	20.9747

Btg	P3' (KN)	P4' (KN)
17a	9.198	20.4157
17b	18.396	39.3707
18c	18.396	39.3707
19d	18.396	39.3707
20e	18.396	39.3707
21f	18.396	39.3707
22g	18.396	39.3707
23h	18.396	39.3707
24i	18.396	39.3707
25h	18.396	39.3707
26g	18.396	39.3707
27f	18.396	39.3707
28e	18.396	39.3707
29d	18.396	39.3707
30c	18.396	39.3707
31b	18.396	39.3707
32a	18.396	39.3707

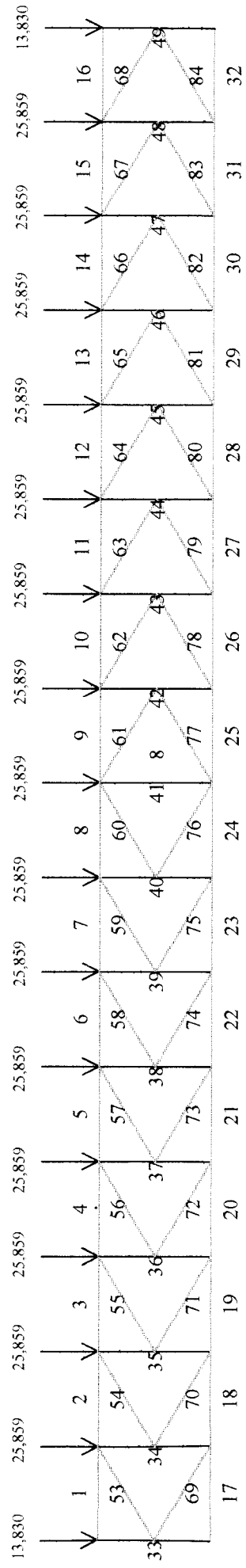
GAMBAR GAYA ANGIN YANG BEKERJA PADA RANGKA JEMBATAN



(a) Gambar gaya angin yang bekerja pada rangka atas pengaku angin (*unloaded*).

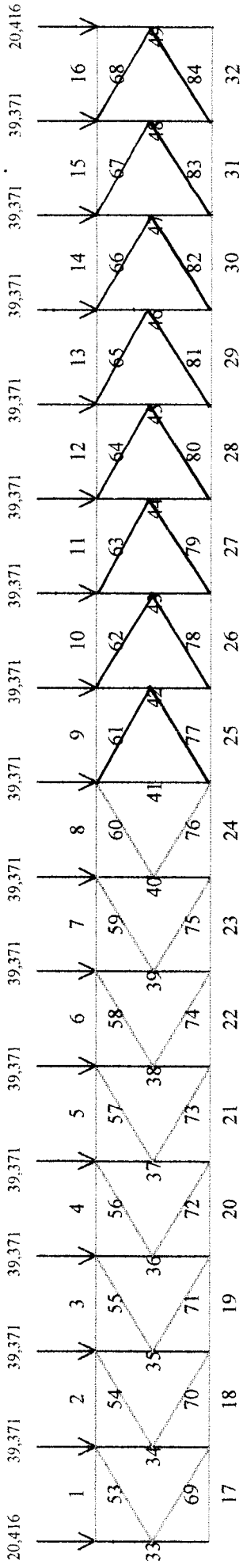


(b) Gambar gaya angin yang bekerja pada rangka atas pengaku angin (*loaded*).

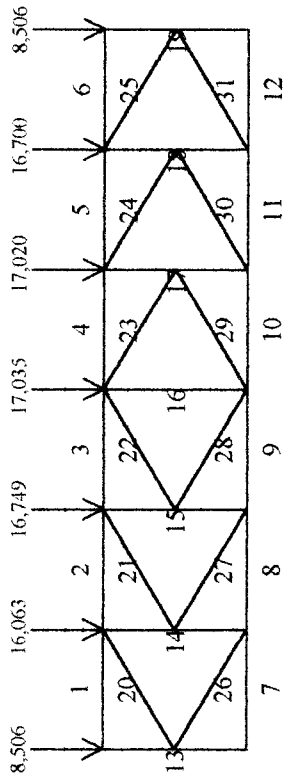


(c) Gambar gaya angin yang bekerja pada rangka bawah pengaku angin (*unloaded*).

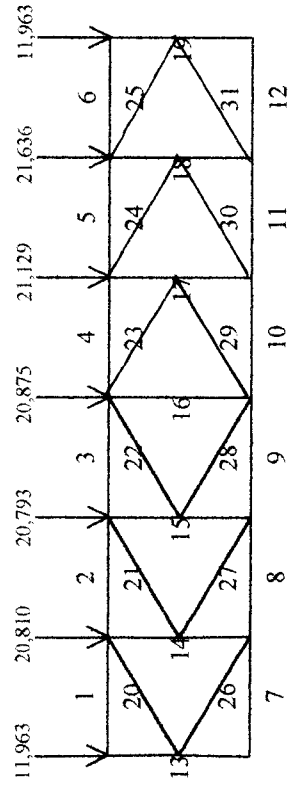
GAMBAR GAYA ANGIN YANG BEKERJA PADA RANGKA JEMBATAN



(d) Gambar gaya angin yang bekerja pada rangka bawah pengaku angin (loaded).



(e) Gambar gaya angin yang bekerja pada rangka atas II pengaku angin (unloaded).



(f) Gambar gaya angin yang bekerja pada rangka atas II pengaku angin (loaded).

LAMPIRAN 3

Tabel 5.19. Label Kombinasi Beban Rangka Utama Berdasarkan Metode AASHTO-LRFD 1994

Btg	Pu (KN)										Kombinasi Gaya Batang							B. Rencana	
	DC	B. Jalur	Rem(BR)	G. Angin		U _{L, HM} (all other)	U _{L, HM} (fatigue)	ST V (Pu) (KN)	Service II Pu (KN)	E.Event I Pu (KN)	Fatigue (KN)	Service I (KN)	Tekan (KN)	Tarik (KN)					
				WLJ	WS														
1 = 16	-12659.62	-6418.503	-40.0712	0.0000	0.0000	-8536.61	-7381.278	-24238.13826	-23809.30425	-20112.8651	-5259.161	-21236.30019	-24238.138	-					
2 = 15	-14628.28	-7953.054	-12.6220	0.0000	0.0000	-10577.56	-9146.012	-28925.02816	-28398.51997	-23560.44191	-6516.534	-25218.46382	-26925.028	-					
3 = 14	-13660.88	-8714.703	-47.4815	-1014.030	-1012.220	-11590.55	-10021.908	-30182.74276	-28790.34044	-22895.12325	-7140.610	-25906.80149	-30182.743	-					
4 = 13	-13038.29	-7493.636	-27.7490	-2660.72	-2676.75	-9966.54	-8617.681	-28673.52559	-26030.86034	-21295.00494	-6140.098	-24639.81588	-28673.563	-					
5 = 12	-12532.14	-7646.785	-20.9650	-4055.34	-4051.1	-10170.22	-8793.803	-29532.82122	-25780.68577	-20760.76953	-6255.584	-25155.26105	-29532.821	-					
6 = 11	-12152.37	-6676.403	-17.8460	-5090.04	-5086.48	-8882.28	-7680.163	-26238.14269	-23722.52859	-19640.5235	-5472.116	-24105.44799	-26238.143	-					
7 = 10	-11891.71	-6761.559	-16.3810	-5779.26	-5776.56	-8992.87	-7775.793	-28676.53153	-23603.74081	-19369.26474	-5540.252	-24367.71047	-28676.532	-					
8 = 9	-11744.76	-6374.943	-15.9400	-6118.04	-6115.89	-8478.67	-7331.184	-28106.06116	-22787.75845	-18928.2571	-5223.469	-23909.55319	-28106.061	-					
17 = 32	7180.08	3980.725	0.0000	-1424.77	-1386.89	5294.36	4577.934	13202.80774	14062.75353	11622.28213	3261.707	11630.94625	-	14062.754					
18 = 31	7180.08	3862.664	0.0000	-3855.09	-3750.66	5137.34	4442.064	11073.19321	13858.62606	11543.77156	3164.970	10035.69812	-	13858.626					
19 = 30	11808.85	4920.175	0.0000	-5996.77	-5833.67	6543.83	5658.201	15910.84821	20315.83258	18032.97888	4031.468	14803.55075	-	20315.833					
20 = 29	11953.2	5021.751	0.0000	-7798.01	-7575.83	6678.93	5775.014	14824.21792	20635.80748	18280.96442	4114.697	14022.97683	-	20635.807					
21 = 28	11974.54	5038.703	0.0000	-9221.7	-8970.24	6701.47	5794.508	13744.75524	20686.45749	18318.9125	4128.587	13218.43299	-	20686.457					
22 = 27	11984.15	5070.092	0.0000	-10296.98	-10016.05	6743.22	5630.806	12962.28819	20750.33907	18351.79868	4154.307	12633.46336	-	20750.339					
23 = 26	11988.63	5071.678	0.0000	-11013.2	-10712.63	6745.33	5632.430	12404.49585	20757.56126	18358.45337	4155.606	12216.21274	-	20757.561					
24 = 25	11990.93	5099.197	0.0000	-11365.73	-11055.33	6781.93	5664.077	12178.11421	20807.44161	18379.62851	4178.155	12046.54401	-	20807.442					
33 = 61	50.04	75.007	0.0000	0.0000	0.0000	99.76	86.258	184.7150685	179.727103	112.429655	61.459	149.79931	-	184.715					
34 = 60	3109.43	1395.194	0.0000	0.0000	0.0000	1855.61	1604.473	5614.500827	5521.720426	4814.59151	1143.187	4965.03802	-	5614.5008					
35 = 59	0	1882.835	0.0000	0.0000	0.0000	2504.17	2165.260	3380.630243	3255.421715	1252.085275	1542.748	2504.17055	-	3380.6302					
36 = 58	-104.88	-753.980	0.0000	0.0000	0.0000	-1002.79	-867.077	-1353.77109	-1303.63142	-501.3967	-617.792	-1002.7934	-1353.771	-					
36 = 54	0	1647.412	0.0000	0.0000	0.0000	2191.06	1894.524	2957.928246	2848.375348	1095.52898	1349.848	2191.05796	-	2957.928					
36 = 54	-374.48	-1083.368	0.0000	0.0000	0.0000	-1440.88	-1245.873	-2319.667244	-2247.623272	-1188.53972	-887.685	-1815.35944	-2319.6672	-					
37 = 53	0	1109.684	0.0000	0.0000	0.0000	1475.88	1276.137	1992.437622	1918.643636	737.93986	909.247	1475.87972	-	1992.438					
37 = 53	-373.79	-1441.791	0.0000	0.0000	0.0000	-1917.58	-1658.060	-2962.525741	-2866.646639	-1426.028515	-1181.368	-2291.37203	-2962.526	-					
38 = 52	0	1235.659	0.0000	0.0000	0.0000	1643.43	1421.008	2218.625735	2136.454411	821.713235	1012.468	1643.42647	-	2218.626					
38 = 52	-342.79	-1316.696	0.0000	0.0000	0.0000	-1751.21	-1514.200	-3081.541668	-2619.357384	-1304.09034	-1078.868	-2374.96368	-3081.542	-					
41 = 51	0	1550.205	0.0000	0.0000	0.0000	2061.77	1782.736	2783.393078	2660.304445	1030.866325	1270.199	2061.77265	-	2783.393					
41 = 51	-300.44	-1386.105	0.0000	-1119.570	-1109.870	-1843.52	-1594.021	-3680.967528	-2697.015545	-1297.09825	-1135.740	-2812.79165	-3680.9675	-					
49 = 50	0	614.953	0.0000	0.0000	0.0000	817.89	707.196	1104.148112	1063.253737	408.943745	503.877	817.88749	-	1104.148					
49 = 50	-267.88	-707.452	0.0000	-1454.01	-1441.440	-940.91	-813.570	-2696.290066	-1491.064508	-805.30558	-579.688	-2077.42616	-2696.2901	-					
62 = 78	-9946.02	-5482.306	0.0000	0.0000	0.0000	-7291.47	-6304.652	-19789.50042	-19424.92707	-16078.25849	-4492.064	-17237.46698	-19789.5	-					
63 = 77	-2406.31	-1961.054	0.0000	0.0000	0.0000	-2608.20	-2255.212	-5927.382457	-5796.972366	-4311.98841	-1606.839	-5014.51182	-5927.3825	-					

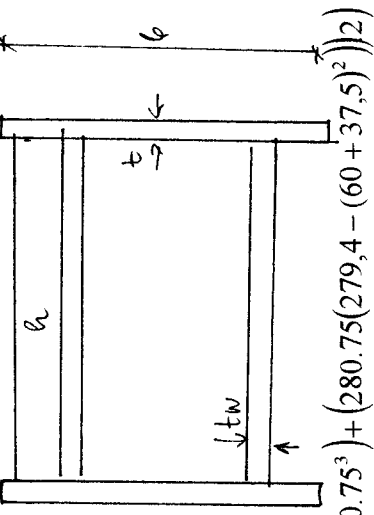
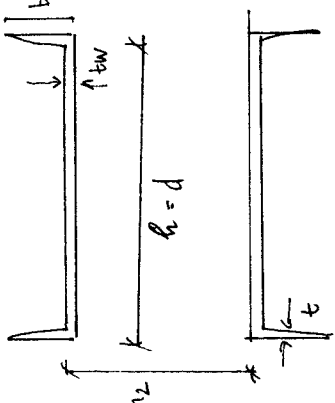
Tabel Lanjutan (Tabel 5.19.)

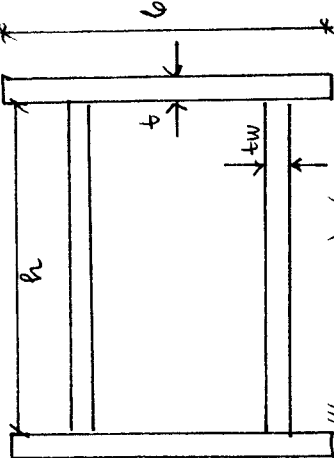
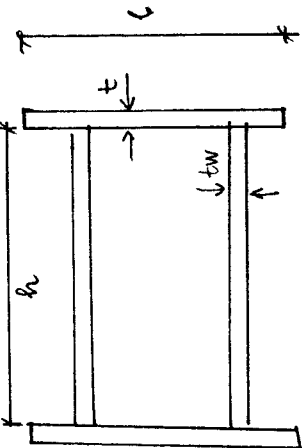
Btg	Remf(BR)		G. Angin		U _{L,WM} (all other)	U _{L,WM} (fatigue)	ST V (Pu) (KN)	Service II Pu (KN)	E.Event I Pu (KN)	Fatigue (KN)	Service I (KN)	B.Rencana	
	DC	B. Jalur	Ra	WS								Tekan (KN)	Tarik (KN)
64 = 76	141.44	672.212	0.0000	0.0000	894.04196	773.0438	2621.396646	2576.694548	2215.07098	550.793708	2308.482	-	2621.397
64 = 76	0	-286.153	0.0000	0.0000	-380.58349	-329.07595	-513.787715	-494.758537	-190.291745	-234.466614	-380.583	-513.788	-
65 = 75	1120.17	1157.050	0.0000	0.0000	1538.8765	1330.6075	3197.653275	3120.70945	2169.65075	948.057844	2659.047	-	3197.653
65 = 75	0	-190.115	0.0000	0.0000	-252.85295	-218.63225	-341.3514825	-328.708835	-128.428475	-155.775478	-252.853	-341.3515	-
66 = 74	1112.46	1303.624	0.0000	0.0000	1733.81992	1499.1676	3453.118892	3366.425896	2257.48496	1068.15692	2948.280	-	3453.117
67 = 73	1100.8	1624.662	0.0000	0.0000	2160.80046	1868.3613	4017.880621	3908.840598	2456.40023	1331.20743	3261.600	-	4017.881
67 = 73	0	-171.671	0.0000	0.0000	-228.32243	-197.42165	-308.2352805	-296.819159	-114.161215	-140.662926	-228.322	-308.235	-
68 = 72	1116.96	1760.359	0.0000	0.0000	2341.27747	2024.41285	4277.684585	4160.620711	2568.838735	1442.39416	3458.237	-	4277.685
68 = 72	0	-240.621	0.0000	0.0000	-320.02593	-276.71415	-432.0350055	-416.033709	-160.012965	-197.158832	-320.026	-432.035	-
69 = 71	1149.51	1771.569	0.0000	0.0000	2356.18677	2037.30435	4330.36214	4212.552801	2614.980885	1451.57935	3505.697	-	4330.362
69 = 71	0	-388.496	0.0000	0.0000	-516.69868	-446.7704	-697.544566	-671.709584	-258.34984	-318.32391	-516.700	-697.5446	-
70	1240.73	812.003	0.0000	0.0000	1079.96399	933.80345	2698.681387	2644.683187	2090.894495	685.334958	2320.694	-	2698.6814
79 = 94	2976.86	1557.178	0.0000	0.0000	2071.04674	1790.7547	5772.773099	5669.220762	4756.59837	1275.91272	5047.907	-	5772.773
80 = 93	2726.75	1617.480	0.0000	0.0000	2417.2484	2090.102	5990.03534	5869.17292	4617.0517	1489.19768	5143.998	-	5990.035
81 = 92	0	817.121	0.0000	0.0000	1086.77093	939.68915	1467.140756	1412.802209	543.385465	669.526519	1086.771	-	1467.141
81 = 92	-229.94	-231.859	0.0000	0.0000	-308.10847	-266.40785	-645.8837345	-630.478411	-441.478235	-189.815593	-538.046	-645.884	-
82 = 91	49.48	598.250	0.0000	0.0000	795.6725	687.9875	1123.637875	1083.85425	459.68625	490.191094	845.153	-	1123.638
82 = 91	-25.81	-497.475	0.0000	0.0000	-661.64175	-572.09625	-919.0263625	-885.944275	-363.083375	-407.618578	-687.452	-919.0264	-
83 = 90	78.52	819.548	0.0000	0.0000	1089.99884	942.4802	1550.018434	1495.518482	643.14942	671.517143	1168.519	-	1550.0184
83 = 90	-5.45	-744.476	0.0000	0.0000	-990.15308	-856.1474	-1342.156658	-1292.649004	-501.88904	-610.005023	-995.603	-1342.157	-
84 = 89	99.54	806.202	0.0000	0.0000	1072.24866	927.1323	1547.075691	1493.463258	660.54933	660.581764	1171.789	-	1547.076
84 = 89	0	-1061.558	0.0000	0.0000	-1411.87214	-1220.7917	-1906.027389	-1835.433782	-705.93607	-869.814086	-1411.872	-1906.0274	-
85 = 88	92.36	1087.524	0.0000	0.0000	1446.40692	1250.6526	2045.009342	1972.688996	838.65346	891.089978	1538.767	-	2045.009
85 = 88	-8.95	-1317.781	0.0000	0.0000	-1752.64873	-1515.44815	-2375.025786	-2287.393349	-887.511865	-1079.75681	-1761.599	-2375.0258	-
86 = 87	53.31	906.209	0.0000	0.0000	1205.25797	1042.14035	1680.40826	1620.145361	669.268485	742.524999	1258.568	-	1680.408
86 = 87	-56.68	-1319.791	0.0000	0.0000	-1755.32203	-1517.75965	-2426.364741	-2338.598639	-948.511015	-1081.40375	-1812.002	-2426.365	-
95=107	972.61	1728.479	0.0000	0.0000	2298.87707	1987.75065	4076.094045	3961.150191	2365.201035	1416.27248	3271.487	-	4076.094
96=106	699.05	1338.915	0.0000	0.0000	1780.75695	1539.75225	3103.071883	3014.034035	1764.190975	1097.07348	2479.807	-	3103.072
97=105	902.36	1381.898	0.0000	0.0000	1837.92434	1589.1827	3383.557859	3291.661642	2046.91217	1132.28267	2740.284	-	3383.558
98=104	919.53	1400.373	0.0000	0.0000	1862.49609	1610.42895	3433.899722	3340.774917	2080.660545	1147.43063	2782.026	-	3433.8997
99=103	945.83	1400.553	0.0000	0.0000	1862.73549	1610.63595	3460.522912	3367.386137	2113.655245	1147.57811	2808.565	-	3460.523
100=102	962.29	1367.154	0.0000	0.0000	1818.31482	1572.2271	3417.015007	3326.089266	2112.01991	1120.21181	2780.605	-	3417.015
101	958.6	1397.613	0.0000	0.0000	1858.82529	1607.25495	3468.014142	3375.072877	2127.662645	1145.16915	2817.425	-	3468.014

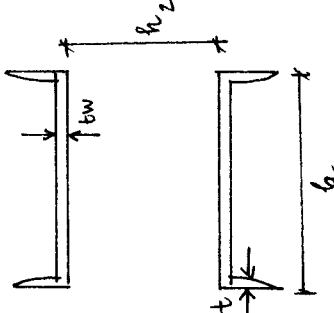
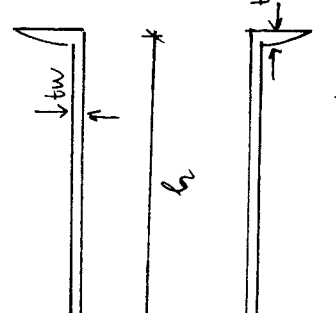
Tabel 5.20. Tabel Perhitungan Beban DC dan Beban Hidup dengan Metode Pembebanan AASHTO dan PPPJJR 1987

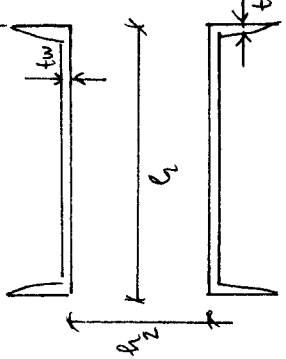
Batang	Pembebanan AASHTO				Batang				Pembebanan PPPJJR 1987			
	B. Mati		B. Hidup		B. Mati		B. Hidup		B. Mati		B. Hidup	
	DC	Batang	DC	Batang	DC	Batang	DC	Batang	DC	Batang	DC	Batang
1 = 16	-12659.62	64 = 76	1414.44	672.212	1 = 16	-18319.54	64 = 76	-14418.40425	64 = 76	1954.97	2584.801	
2 = 15	-14628.28	64 = 76	0	-286.163	2 = 15	-21123.67	64 = 76	-17598.6752	64 = 76	0	-1456.765	
3 = 14	-13660.88	65 = 75	1120.17	1157.05	3 = 14	-19729.86	65 = 75	-19634.0676	65 = 75	1489.21	1965.4738	
4 = 13	-13038.29	65 = 75	0	-190.115	4 = 13	18865.82	65 = 75	-16495.3126	65 = 75	0	0	
5 = 12	-12532.14	66 = 74	1112.46	1303.624	5 = 12	-18176.41	66 = 74	-16886.5052	66 = 74	1469.53	2769.686	
6 = 11	-12152.37	67 = 73	1100.8	1624.662	6 = 11	-17664.8	67 = 73	-14075.1147	67 = 73	1460.34	3440.379	
7 = 10	-11891.71	67 = 73	0	-171.671	7 = 10	-17312.65	67 = 73	11875.3181	67 = 73	0	-2020.5146	
8 = 9	-11744.76	68 = 72	1116.96	1760.359	8 = 9	-17108.46	68 = 72	-13601.9252	68 = 72	1504.08	3946.783	
17 = 32	7180.08	68 = 72	0	-240.621	17 = 32	10469.65	68 = 72	9217.1501	68 = 72	0	-2392.3416	
18 = 31	7180.08	69 = 71	1149.51	1771.569	18 = 31	10469.65	69 = 71	9050.4367	69 = 71	1576.84	4148.7543	
19 = 30	11808.85	69 = 71	0	-388.496	19 = 30	17127.52	69 = 71	10193.511	69 = 71	0	-2464.5359	
20 = 29	11953.2	70	1240.73	812.003	20 = 29	17337.82	70	10403.8399	70	1759.71	1955.8312	
21 = 28	11974.54	79 = 94	2976.86	1557.178	21 = 28	17368.36	79 = 94	10451.2608	79 = 94	4204.57	3424.0094	
22 = 27	11984.15	80 = 93	2726.75	1817.48	22 = 27	17382.04	80 = 93	10485.8461	80 = 93	3899.8	3082.1774	
23 = 26	11988.63	81 = 92	0	817.121	23 = 26	17388.29	81 = 92	10426.1473	81 = 92	0	1772.268	
24 = 25	11990.93	81 = 92	-229.94	-231.659	24 = 25	17391.24	81 = 92	10637.0297	81 = 92	-344.29	-788.2634	
33 = 61	50.04	82 = 91	49.48	598.25	33 = 61	99.5	82 = 91	130.9165	82 = 91	137.56	1774.2447	
34 = 60	3109.43	82 = 91	-25.81	-497.475	34 = 60	4401.52	82 = 91	2763.5192	82 = 91	-13.02	-1709.5172	
35 = 59	0	83 = 90	78.52	819.548	35 = 59	0	83 = 90	4707.696	83 = 90	197.5	2422.8351	
35 = 59	-104.88	83 = 90	-5.45	-744.476	35 = 59	-269.72	83 = 90	-3496.1337	83 = 90	0	-2177.2565	
36 = 54	0	84 = 89	99.54	806.202	36 = 54	0	84 = 89	5058.517	84 = 89	230.51	2780.7987	
36 = 54	-374.48	84 = 89	0	-1061.558	36 = 54	-647.22	84 = 89	-4391.2724	84 = 89	0	-2761.7798	
37 = 53	0	85 = 88	92.36	1087.524	37 = 53	0	85 = 88	4254.9208	85 = 88	207.66	3008.1545	
37 = 53	-373.79	85 = 88	-8.95	-1317.781	37 = 53	-604.18	85 = 88	-4639.0427	85 = 88	0	-2860.4086	
38 = 52	0	86 = 87	53.31	906.209	38 = 52	0	86 = 87	4141.1917	86 = 87	125.46	3719.7428	
38 = 52	-342.79	86 = 87	-56.68	-1319.791	38 = 52	-511.24	86 = 87	-4364.6991	86 = 87	-94.51	-3979.0541	
41 = 51	0	95 = 107	972.61	1728.479	41 = 51	0	95 = 107	4293.2143	95 = 107	1159.69	3019.8985	
41 = 51	-300.44	96 = 106	699.05	1338.915	41 = 51	-406.47	96 = 106	-4078.3357	96 = 106	755.61	2037.5379	
49 = 50	0	97 = 105	902.36	1381.898	49 = 50	0	97 = 105	2338.6426	97 = 105	1077.97	2196.9092	
49 = 50	-267.88	98 = 104	919.53	1400.373	49 = 50	-327.89	98 = 104	-2133.946	98 = 104	1118.76	2262.6476	
62 = 78	-9946.02	99 = 103	945.83	1400.553	62 = 78	-14465.01	99 = 103	-11716.184	99 = 103	1168.87	2262.7347	
63 = 77	-2406.31	100 = 102	962.29	1367.154	63 = 77	-3581.71	100 = 102	-3717.0137	100 = 102	1200.28	2151.6924	
		101	958.6	1397.613			101		101	1197.04	2268.0875	

TABEL 5.21. TABEL KETERANGAN PROFIL GABUNGAN

No	Batang	Keterangan Profil	Inersia dan jari-jari girasi profil
1.	<p>1 - 16</p> <p>Box Flanges I</p> <p>b = 22" = 558,8 mm</p> <p>h = 11,0236" = 280 mm</p> <p>tw = 75 mm</p> <p>t = 75 mm</p> <p>Ag = 195,020 inc² = 125820mm²</p>	 $I_x = \left(\frac{1}{12} \cdot 75 \cdot 558,8^3\right) 2 + \left(\left(\frac{1}{12} \cdot 280 \cdot 75^3\right) + (280 \cdot 75(279,4 - (60 + 37,5)^2)) 2\right)$ $I_x = 3589605017 \text{ mm}^4, \quad i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{3589605017}{125820}} = 168,907 \text{ mm}$	
2.	<p>33 - 61</p> <p>2 C15 x 50 (Double Channels)</p> <p>b = 3,716" = 94,386 mm</p> <p>h = 15" = 381 mm</p> <p>tw = 0,716" = 18,1864 mm</p> <p>t = 0,650" = 16,510 mm</p> <p>Ix = 404 inc⁴, ly = 11,0 inc⁴</p> <p>Ag = (2.14,7) inc²</p> <p>Ag = 18967,827mm²</p>	 $(h_2 = 2y = 20,930 \text{ inc})$ $I_y = (2 \cdot I_y) + \left(2 \cdot A \left(y - \frac{tw}{2}\right)^2\right)$ $I_y = (2 \cdot 11,0) + \left(2 \cdot 14,7 \cdot (10,465 - 0,358)^2\right) = 3025,2526 \text{ inc}^4$ $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{3025,2526}{(2 \cdot 14,7)}} = 10,144 \text{ inc} = 257,656 \text{ mm}$	

No	Batang	Keterangan Profil	Inersia dan jari-jari girasi profil
3.	<p>62 = 78 17 - 32 Box Flanges II b = 22" = 558,8 mm h = 12,5984" = 320 mm tw = 65 mm t = 55 mm Ag = 159,756 inc² = 103068 mm²</p>	 $Ix = \left(\frac{1}{12} \cdot 558,8^3\right) 2 + \left(\left(\frac{1}{12} \cdot 320 \cdot 65^3\right) + \left(320 \cdot 65 \cdot (279,4 - (60 + 32,5)^2)\right) 2\right)$ $Ix = 3066642683 \text{ mm}^4, \quad ix = \sqrt{\frac{Ix}{A}} = \sqrt{\frac{3066642683}{103068}} = 172,4923 \text{ mm}$	
4.	<p>63 = 77 Box Flanges III b = 18" = 457 mm h = 14,961" = 380 mm tw = 25 mm t = 25 mm Ag = 64,868 inc² = 41850 mm²</p>	 $Ix = \left(\frac{1}{12} \cdot 457^3\right) 2 + \left(\left(\frac{1}{12} \cdot 380 \cdot 25^3\right) + \left(380 \cdot 25 \cdot (228,5 - (50 + 12,5)^2)\right) 2\right)$ $Ix = 922077418,4 \text{ mm}^4, \quad ix = \sqrt{\frac{Ix}{A}} = \sqrt{\frac{922077418,4}{41850}} = 148,4349 \text{ mm}$	

No	Batang	Keterangan Profil	Inersia dan jari-jari girasi profil
5.	<p>Top Cord I</p> <ul style="list-style-type: none"> - (25 -- 61) - (1 - 24) <p>Top Cord II</p> <ul style="list-style-type: none"> - (1 - 27) <p>Bottom Cord</p> <ul style="list-style-type: none"> - (1 - 83) 	<p>2 C12 x 30 (Double Channels)</p> <p>b = 3,170" = 80,518 mm h = 12" = 304,8 mm tw = 0,510" = 12,954 mm t = 0,501" = 12,7254 mm Ix = 162 inc⁴, Iy = 5,14 inc⁴ Ag = (2,8,82) inc² Ag = 11380,696 mm²</p>	 $y = \frac{h}{2}$ $I_y = (2.I_y) + \left(2.A(y - tw/2)^2 \right)$ $I_y = (2.5,14) + (2.8,82.(6 - 0,255)^2) = 592,489 \text{ inc}^4$ $i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{592,489}{(2.8,82)}} = 5,7955 \text{ inc} = 147,2057 \text{ mm}$
6.	<p>33 - 61, 64 - 101</p> <p>2 C15 x 50 (Double Channels)</p> <p>b = 3,716" = 94,386 mm h = 15" = 381 mm tw = 0,716" = 18,1864 mm t = 0,650" = 16,510 mm Ix = 404 inc⁴, Iy = 11,0 inc⁴ Ag = (2,14,7) inc² Ag = 18967,827mm²</p>	 $d = h$ $I_x = (2.I_x) + \left(2.A(d/2 - tw/2)^2 \right)$ $I_x = (2.404) + \left(2.14,7.(15/2 - 0,65/2)^2 \right) = 2321,5304 \text{ inc}^4$ $i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{2321,530}{(2.14,7)}} = 8,886 \text{ inc} = 225,7044 \text{ mm}$	

No	Batang	Keterangan Profil	Inersia dan jari-jari girasi profil
7.	Top Cord I - (25 – 61) - (1 – 24) Top Cord II - (1 – 27) Bottom Cord - (1 – 83)	2 C12 x 30 (Double Channels) $b = 3,170'' = 80,518 \text{ mm}$ $h = 12'' = 304,8 \text{ mm}$ $tw = 0,510'' = 12,954 \text{ mm}$ $t = 0,501'' = 12,7254 \text{ mm}$ $I_x = 162 \text{ inc}^4, I_y = 5,14 \text{ inc}^4$ $Ag = (2,8,82) \text{ inc}^2$ $Ag = 11380,696 \text{ mm}^2$	 <p style="text-align: center;">$d = h$</p> $I_x = (2.I_x) + \left(2.A \left(\frac{d}{2} - \frac{t_w}{2} \right)^2 \right)$ $I_x = (2.162) + \left(2.8,82 \left(\frac{12}{2} - \frac{0,501}{2} \right)^2 \right) = 907,1211 \text{ inc}^4$ $i_x = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{907,1211}{(2,8,82)}} = 7,171 \text{ inc} = 182,1434 \text{ mm}$

REKENCANAAN PROFIL RANGKA UTAMA JEMBATAN (Untuk batang 1 - 16, (K = 1))

No	Stg	Pn perlu (kN)	L (mm)	Profil	b (mm)	a (mm)	tw (mm)	t (mm)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	Ae (mm ²)	r (mm)	π	λ	λ	Pn (kN)	ϕ_c	Pr (kN)	Rasio	Am an / t/d ak
1	1	24238.138	11395	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.80782	≤ 2.25	31480.5687	0.9	28332.51003	0.9555	Aman
2	2	28925.028	10799	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.72552	≤ 2.25	32575.83535	0.9	20318.07181	0.9868	Aman
3	3	30182.743	10256	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.65465	≤ 2.25	33549.20641	0.9	30194.28576	0.9896	Aman
4	4	28673.563	9786	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.58579	≤ 2.25	34379.82335	0.9	30841.84102	0.9287	Aman
5	5	28532.821	9391	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.54886	≤ 2.25	35059.87016	0.9	31553.70314	0.9360	Aman
6	6	29238.143	9083	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.51327	≤ 2.25	35579.17313	0.9	32021.25582	0.9819	Aman
7	7	28676.532	8872	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.48970	≤ 2.25	35929.93005	0.9	32338.38704	0.8968	Aman
8	8	28106.061	8764	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.47785	≤ 2.25	36106.6727	0.9	32496.00543	0.9649	Aman
9	9	28106.061	8764	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.47785	≤ 2.25	36106.6727	0.9	32496.00543	0.8848	Aman
10	10	28676.532	8872	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.46870	≤ 2.25	35929.93005	0.9	32338.38704	0.8868	Aman
11	11	28238.143	8083	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.51327	≤ 2.25	35579.17313	0.9	32021.25582	0.8819	Aman
12	12	28532.821	8391	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.54886	≤ 2.25	35059.87016	0.9	31553.70314	0.9360	Aman
13	13	28673.563	9786	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.58579	≤ 2.25	34379.82335	0.9	30841.84102	0.9287	Aman
14	14	30182.743	10256	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.65465	≤ 2.25	33549.20641	0.9	30194.28576	0.9896	Aman
15	15	28925.028	10799	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.72552	≤ 2.25	32575.83535	0.9	28318.07181	0.8868	Aman
16	16	24238.138	11395	box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125820	188.907	3.14	0.80782	≤ 2.25	31480.5687	0.9	28332.51003	0.8555	Aman

Keterangan :

1. A : $k_1 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

2. B : $k_2 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

3. C : $\frac{h}{t} \leq k_1 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

4. D : $\frac{h}{tw} \leq k_2 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

5. E : $\frac{K L}{r} \leq 120$

No	Stg	Profil	b (mm)	h (mm)	tw (mm)	t (mm)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	L pakai (mm)	bit	h/hw	A	B	C	D	r (mm)	K	KL/r	E
1	1	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	11395	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	67.463	Aman
2	2	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	10799	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	83.935	Aman
3	3	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	10256	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	80.732	Aman
4	4	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9786	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	57.937	Aman
5	5	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9391	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	55.586	Aman
6	6	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9083	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	53.775	Aman
7	7	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8872	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	52.526	Aman
8	8	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8764	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	51.887	Aman
9	9	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8764	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	51.887	Aman
10	10	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8672	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	52.526	Aman
11	11	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	8672	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	53.775	Aman
12	12	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9083	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	57.937	Aman
13	13	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9391	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	55.586	Aman
14	14	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	9786	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	60.732	Aman
15	15	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	10256	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	83.935	Aman
16	16	Box I	558.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	11395	7.451	3.733	33.466	35.618	OK	OK	188.907	1	67.463	Aman

TABEL 5.25. TABEL PERENCANAAN PROFIL RANGKA UTAMA JEMBATAN (Untuk batang 35 - 59, (K = 1))

No	Btg	Pu (kN)	L (mm)	Profil	h (mm)	b (mm)	t (mm)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	As (mm ²)	r (mm)	λ	λ	π	λ	Pn (kN)	ϕ_c	Pr (kN)	Rasio
1	35	1353,771	10259	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,36870	3,14	0,36870	5700,4638	0,9	5130,44443	0,284
2	36	2319,887	9786	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,48	200000	350	18987,827	225,704	0,35367	3,14	0,35367	5779,2802	0,9	5201,35217	0,446
3	37	2862,526	9391	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,30727	3,14	0,30727	5843,0070	0,9	5258,70633	0,563
4	38	3081,542	9083	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,28745	3,14	0,28745	5891,3380	0,9	5302,20420	0,581
5	41	3680,9675	8672	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,27425	3,14	0,27425	5923,7392	0,9	5331,38528	0,680
6	49	2686,2801	8764	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,26761	3,14	0,26761	5940,0963	0,9	5346,08664	0,504
7	50	2689,2901	8764	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,26761	3,14	0,26761	5940,0963	0,9	5346,08664	0,504
8	51	3680,9675	8672	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,27425	3,14	0,27425	5923,7392	0,9	5331,38528	0,680
9	52	3061,542	9083	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,28745	3,14	0,28745	5891,3380	0,9	5302,20420	0,581
10	53	2862,526	9391	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,49	200000	350	18987,827	225,704	0,30727	3,14	0,30727	5843,0070	0,9	5258,70633	0,563
11	54	2319,887	9786	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,48	200000	350	18987,827	225,704	0,35367	3,14	0,35367	5779,2802	0,9	5201,35217	0,446
12	59	1353,771	10259	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	1,4	1,48	200000	350	18987,827	225,704	0,36870	3,14	0,36870	5700,4638	0,9	5130,44443	0,284

TABEL 5.25. TABEL PERENCANAAN PROFIL RANGKA UTAMA JEMBATAN (Untuk batang 35 - 59, (K = 1))

No	Btg	Profil	b (mm)	h (mm)	t (mm)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	L (mm)	bit	h/bw	A	B	C	D	r (mm)	K	K _{Lr}	E
1	35	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	10259	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	45,463	Aman
2	36	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	9786	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	43,358	Aman
3	37	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	9391	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	41,606	Aman
4	38	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	9083	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	40,243	Aman
5	41	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	8672	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	39,308	Aman
6	49	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	8764	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	38,830	Aman
7	50	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	8764	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	38,830	Aman
8	51	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	8672	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	39,308	Aman
9	52	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	9083	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	40,243	Aman
10	53	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	9391	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	41,606	Aman
11	54	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	9786	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	43,358	Aman
12	59	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	0,45	1,49	200000	350	10259	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	45,463	Aman

Keterangan :

1. A : $\frac{h}{t} \leq k_1 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

2. B : $k_2 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

3. C : $\frac{h}{t} \leq k_1 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

4. D : $\frac{h}{t} \leq k_2 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

5. E : $\frac{KL}{r} \leq 120$

TABEL 5.26. TABEL PERENCANAAN PROFIL RANGKA UTAMA JEMBATAN (Untuk batang 62, 63, 77, 78 dan 81 - 92 (K = 1))

No	Elig	P _u (KN)	L _c (mm)	Profil	b (mm)	h (mm)	hw (mm)	l (mm)	K1	K2	E	F _y (Mpa)	A _s (mm ²)	r (mm)	π	λ	λ	P _n (KN)	Φ _c	P _t (KN)	Rasio	A _m or / tidak
1	62	19789.5	12823	Box II	558.8	320	65	55	1.4	1.49	200000	350	103068	172.4923	3.14	0.9809	≤ 2,25	23988.55183	0.9	21588.697	0.916	Aman
2	63	5927.3825	12823	Box III	457	380	25	25	1.4	1.49	200000	350	41860	148.4349	3.14	1.3246	≤ 2,25	8447.549	0.9	7602.784	0.780	Aman
3	64	513.768	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.109	Aman
4	65	341.3515	12822	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5728	≤ 2,25	5232.609214	0.9	4709.348	0.072	Aman
5	67	308.235	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.065	Aman
6	68	432.035	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.292	Aman
7	69	687.545	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.148	Aman
8	71	687.545	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.148	Aman
9	72	432.035	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.092	Aman
10	73	308.235	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.065	Aman
11	75	341.3515	12822	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5728	≤ 2,25	5232.609	0.9	4709.348	0.072	Aman
12	76	513.768	12823	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5729	≤ 2,25	5232.415	0.9	4709.173	0.109	Aman
13	77	5927.3825	12822	Box III	457	380	25	25	1.4	1.49	200000	350	41860	148.4349	3.14	1.3244	≤ 2,25	8446.274	0.9	7603.417	0.780	Aman
14	78	19789.5	12823	Box II	558.8	320	65	55	1.4	1.49	200000	350	103068	172.4923	3.14	0.9809	≤ 2,25	23988.552	0.9	21588.697	0.916	Aman
15	81	645.864	11504	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.4611	≤ 2,25	5481.214	0.9	4833.083	0.131	Aman
16	82	919.0264	12157	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5149	≤ 2,25	5359.970	0.9	4823.973	0.191	Aman
17	83	1342.157	12851	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5754	≤ 2,25	5228.972	0.9	4704.275	0.285	Aman
18	84	1906.0274	13590	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.6425	≤ 2,25	5083.180	0.9	4574.862	0.417	Aman
19	85	2375.0256	14337	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.7162	≤ 2,25	4830.015	0.9	4437.013	0.535	Aman
20	86	2426.385	15118	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.7963	≤ 2,25	4768.528	0.9	4291.676	0.565	Aman
21	87	2426.385	15118	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.7963	≤ 2,25	4768.528	0.9	4291.676	0.565	Aman
22	88	2375.0256	14337	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.7963	≤ 2,25	4768.528	0.9	4291.676	0.565	Aman
23	89	1806.0274	13590	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.7162	≤ 2,25	4830.015	0.9	4437.013	0.535	Aman
24	90	1342.157	12851	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.6425	≤ 2,25	5083.180	0.9	4574.862	0.417	Aman
25	91	919.0264	12157	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.5149	≤ 2,25	5228.972	0.9	4704.275	0.285	Aman
26	92	645.864	11504	2 C15 x 50	94.2864	381	18.186	16.51	0.45	1.49	200000	350	18967.827	225.704	3.14	0.4611	≤ 2,25	5481.214	0.9	4833.083	0.131	Aman

Lanjutan Tabel 5.26.

No	Big	Profil	b (mm)	h (mm)	hw (mm)	t (mm)	K1	K2	E	Fy (Mpa)	L (mm)	b/t	h/tw	A	B	C	D	r (mm)	K	K _{Lr}	E
1	62	Box II	558,8	320	65	55	1,4	1,49	200000	350	12823	10,180	4,923	33,468	35,618	OK	OK	172,4923	1	74,340	Aman
2	63	Box III	457	380	25	25	1,4	1,49	200000	350	12823	18,280	15,200	33,468	35,618	OK	OK	148,4349	1	86,388	Aman
3	64	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
4	65	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12822	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,809	Aman
5	67	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
6	68	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
7	69	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
8	71	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
9	72	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
10	73	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
11	75	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12822	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,809	Aman
12	76	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12823	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,813	Aman
13	77	Box III	457	331	25	25	1,4	1,49	200000	350	12822	18,280	13,240	33,468	35,618	OK	OK	148,4349	1	86,381	Aman
14	78	Box II	558,8	251	65	55	1,4	1,49	200000	350	12823	10,180	3,982	33,468	35,618	OK	OK	172,4923	1	74,340	Aman
15	81	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,48	200000	350	11504	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	50,989	Aman
16	82	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,48	200000	350	12157	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	53,863	Aman
17	83	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12851	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,937	Aman
18	84	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	13890	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	80,187	Aman
19	85	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	14337	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	83,521	Aman
20	86	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	15118	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	86,982	Aman
21	87	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	15118	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	86,982	Aman
22	88	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	14337	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	83,521	Aman
23	89	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	13890	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	80,187	Aman
24	90	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12851	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	56,937	Aman
25	81	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	12157	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	53,863	Aman
26	82	2 C15 x 50	94,2864	381	18,186	16,51	0,45	1,49	200000	350	11504	5,711	20,950	10,757	35,618	OK	OK	225,704	1	50,989	Aman

Keterangan :

1. A : $k1 \sqrt{\frac{E}{Fy}}$

3. C : $\frac{b}{t} \leq k1 \sqrt{\frac{E}{Fy}}$

5. E : $\frac{KL}{r} \leq 120$

2. B : $k2 \sqrt{\frac{E}{Fy}}$

4. D : $\frac{h}{tw} \leq k2 \sqrt{\frac{E}{Fy}}$

Perencanaan Profil Rangka Pengaku Angin (Top cord dan Bottom Cord, (K = 1))

No	Eltg	Pu (kN)	L (mm)	Profil	b (mm)	h (mm)	t (mm)	tw (mm)	k1	k2	E	Fy (Mpa)	As (mm ²)	r (mm)	π	λ	λ	ϕ_c	Pr (kN)	Rasio	dimensi / tdk
1	7	6115.89	8764	Box I	556.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125620	168.907	3.14	0.47785	≤ 2.25	0.9	36106.673	0.186	Aman
2	37	1504.39	12000	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.48	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.578	Aman
3	49	489.56	11684	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.75657	≤ 2.25	0.9	2808.973	0.179	Aman
4	7	6118.04	8764	Box I	556.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	125620	168.907	3.14	0.47785	≤ 2.25	0.9	36106.673	0.188	Aman
5	37	1511.08	12000	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.48	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.591	Aman
6	48	470.21	11684	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.48	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.75657	≤ 2.25	0.9	2809.973	0.180	Aman
7	9	11095.33	8750	Box II	556.8	320	65	65	1.4	1.48	200000	350	103068	172.4923	3.14	0.46673	≤ 2.25	0.9	26864.402	0.412	Aman
8	33	1999.82	12000	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.790	Aman
9	62	75.03	10610	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.768	Aman
10	9	11365.73	8750	Box II	556.8	320	65	65	1.4	1.49	200000	350	103068	172.4923	3.14	0.46673	≤ 2.25	0.9	2781.247	0.027	Aman
11	33	2059.61	12000	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.48	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.423	Aman
12	62	77.96	10810	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.48	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.790	Aman
13	4	1441.44	8764	2 C12 x 50	94.386	381	18.1864	18.1864	0.45	1.48	200000	350	18987.827	257.656	3.14	0.20535	≤ 2.25	0.9	5466.199	0.283	Aman
14	13	787.78	12000	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.303	Aman
15	24	71.69	10710	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.48	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.026	Aman
16	4	1454.01	8764	2 C12 x 50	94.386	381	18.1864	18.1864	0.45	1.49	200000	350	18987.827	257.656	3.14	0.20535	≤ 2.25	0.9	5466.199	0.285	Aman
17	13	796.61	12000	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2802.895	0.306	Aman
18	24	72.5A	10710	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	11390.666	182.1434	3.14	0.77040	≤ 2.25	0.9	2778.049	0.026	Aman

Keterangan :

1. A : $k \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

2. B : $\frac{b}{t} \leq k \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

3. C : $\frac{h}{t} \leq k \sqrt{\frac{E}{F_y}}$

4. D : $\frac{KL}{r} \leq 140$

5. TC /unlo : Top cord / unloaded

TC /lo : Top cord / loaded

BT/unlo : Bottom cord / unloaded

BT/lo : Bottom cord / loaded

Tabel 5.27. Tabel Perencanaan Profil Rangka Pengaku Angin (Top cord dan Bottom Cord, (K = 1))

No	Eltg	Profil	b (mm)	h (mm)	t (mm)	tw (mm)	k1	k2	E	Fy (Mpa)	bh	btw	A	B	C	D	r (mm)	K	L (mm)	KL/r
1	7	Box I	556.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	7.450687	3.733333	33.4664	35.61781	Ok	Ok	188.907	1	6764	51.887
2	37	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	12000	65.882
3	49	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	11479	63.022
4	7	Box I	556.8	280	75	75	1.4	1.49	200000	350	7.450687	3.733333	33.4664	35.61781	Ok	Ok	188.907	1	6764	51.887
5	37	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	12000	65.882
6	49	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	11479	63.022
7	9	Box II	556.8	320	65	65	1.4	1.49	200000	350	8.598923	5.818182	33.4664	35.61781	Ok	Ok	172.4823	1	8750	50.727
8	33	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	12000	65.882
9	62	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	10610	58.251
10	9	Box II	556.8	320	65	65	1.4	1.49	200000	350	8.598923	5.818182	33.4664	35.61781	Ok	Ok	172.4823	1	8750	50.727
11	33	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.48	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	12000	65.882
12	62	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	10810	58.251
13	4	2 C12 x 50	94.386	381	18.1864	16.51	0.45	1.49	200000	350	5.186922	23.07692	10.75706	35.61781	Ok	Ok	257.656	1	8764	34.014
14	13	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	10710	58.800
15	24	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	12000	65.882
16	4	2 C12 x 50	94.386	381	18.1864	16.51	0.45	1.49	200000	350	5.186922	23.07692	10.75706	35.61781	Ok	Ok	257.656	1	8764	34.014
17	13	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	12000	65.882
18	24	2 C12 x 30	80.518	304.8	12.954	12.954	0.45	1.49	200000	350	6.215686	23.9521	10.75706	35.61781	Ok	Ok	182.1434	1	10710	58.800

TABEL 5.29. TABEL RASIO KELANGSINGAN BATANG TARIK PADA RANGKA UTAMA DAN PENGAKU ANGIN

No	Batang	K	L (mm)	Profil	r (mm)	KL/r	KL/r < 240
1	17 = 32	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
2	18 = 31	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
3	19 = 30	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
4	20 = 29	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
5	21 = 28	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
6	22 = 27	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
7	23 = 26	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
8	24 = 25	1	8750	Box II	172.785	50.641	Aman
9	33 = 61	1	11395	2 C15 x 50	225.704	50.486	Aman
10	34 = 60	1	10798	2 C15 x 50	225.704	47.841	Aman
11	35 = 59	1	10694	2 C15 x 50	225.704	47.381	Aman
12	36 = 54	1	9786	2 C15 x 50	225.704	43.358	Aman
13	37 = 53	1	9391	2 C15 x 50	225.704	41.608	Aman
14	38 = 52	1	9083	2 C15 x 50	225.704	40.243	Aman
15	41 = 51	1	8872	2 C15 x 50	225.704	39.308	Aman
16	49 = 50	1	8764	2 C15 x 50	225.704	38.830	Aman
17	64 = 76	1	12823	2 C15 x 50	225.704	56.813	Aman
18	65 = 75	1	12822	2 C15 x 50	225.704	56.809	Aman
19	66 = 74	1	12823	2 C15 x 50	225.704	56.813	Aman
20	67 = 73	1	12823	2 C15 x 50	225.704	56.813	Aman
21	68 = 72	1	12823	2 C15 x 50	225.704	56.813	Aman
22	69 = 71	1	12823	2 C15 x 50	225.704	56.813	Aman
23	70	1	12823	2 C15 x 50	225.704	56.813	Aman
24	79 = 94	1	10347	2 C15 x 50	225.704	45.843	Aman
25	80 = 93	1	10897	2 C15 x 50	225.704	48.280	Aman
26	81 = 92	1	11504	2 C15 x 50	225.704	16.990	Aman
27	82 = 91	1	12157	2 C15 x 50	225.704	17.954	Aman
28	83 = 90	1	12851	2 C15 x 50	225.704	18.979	Aman
29	84 = 89	1	13580	2 C15 x 50	225.704	20.056	Aman
30	85 = 88	1	14337	2 C15 x 50	225.704	21.174	Aman
31	86 = 87	1	15118	2 C15 x 50	225.704	66.982	Aman
32	95 = 107	1	804	2 C15 x 50	225.704	3.562	Aman
33	96 = 106	1	6159	2 C15 x 50	225.704	27.288	Aman
34	97 = 105	1	10541	2 C15 x 50	225.704	46.703	Aman
35	98 = 104	1	13952	2 C15 x 50	225.704	61.815	Aman
36	99 = 103	1	16390	2 C15 x 50	225.704	72.617	Aman
37	100 = 102	1	17856	2 C15 x 50	225.704	79.112	Aman
38	101	1	18350	2 C15 x 50	225.704	81.301	Aman

TABEL 5.30. TABEL RASIO KELANGSINGAN BATANG TARIK PADA RANGKA BAWAH PENGAKU ANGIN (BOTTOM CORD)

No	Batang	K	L (mm)	Profil	r (mm)	Kondisi	KL/r
1	1 = 17	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
2	2 = 18	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
3	3 = 19	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
4	4 = 20	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
5	5 = 21	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
6	6 = 22	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
7	7 = 23	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
8	8 = 24	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
9	9 = 25	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
10	10 = 26	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
11	11 = 27	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
12	12 = 28	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
13	13 = 29	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
14	14 = 30	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
15	15 = 31	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
16	16 = 32	1	8750	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.039073
17	33 = 49	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
18	34 = 48	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
19	35 = 47	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
20	36 = 46	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
21	37 = 45	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
22	38 = 44	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
23	39 = 43	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
24	40 = 42	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
25	41	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157
26	53 = 69	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
27	70 = 54	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
28	71 = 55	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
29	72 = 56	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
30	73 = 57	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
31	74 = 58	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
32	75 = 59	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
33	76 = 60	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
34	77 = 61	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
35	78 = 62	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
36	79 = 63	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
37	80 = 64	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
38	81 = 65	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
39	82 = 66	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807
40	83 = 67	1	10610	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.250807

**TABEL 5.31. TABEL RASIO KELANGSINGAN BATANG TARIK
PADA RANGKA ATAS PENGAKU ANGIN (TOP CORD I)**

No	Batang	K	L (mm)	Profil	r (mm)	Kondisi	KL/r	KL/r < 300
1	1 = 13	1	10258	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	56.318264	Aman
2	2 = 14	1	9786	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	53.726899	Aman
3	3 = 15	1	9391	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	51.558278	Aman
4	4 = 16	1	9083	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	49.867302	Aman
5	5 = 17	1	8872	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.708874	Aman
6	6 = 18	1	8764	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.115935	Aman
7	7 = 19	1	8764	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.115935	Aman
8	8 = 20	1	8872	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.708874	Aman
9	9 = 21	1	9083	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	49.867302	Aman
10	10 = 22	1	9391	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	51.558278	Aman
11	11 = 23	1	9786	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	53.726899	Aman
12	12 = 24	1	10258	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	56.318264	Aman
13	25 = 37	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
14	26 = 36	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
15	27 = 35	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
16	28 = 34	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
17	29 = 33	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
18	30 = 32	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
19	31	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
20	38 = 50	1	11884	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.245296	Aman
21	39 = 51	1	11479	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	63.021773	Aman
22	40 = 52	1	11144	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	61.182563	Aman
23	41 = 53	1	10886	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	59.766096	Aman
24	42 = 54	1	10710	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.799825	Aman
25	43 = 55	1	10621	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.311199	Aman
26	44 = 56	1	10621	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.311199	Aman
27	45 = 57	1	10710	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.799825	Aman
28	46 = 58	1	10886	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	59.766096	Aman
29	47 = 59	1	11144	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	61.182563	Aman
30	48 = 60	1	11479	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	63.021773	Aman
31	49 = 61	1	11884	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.245296	Aman

**TABEL 5.32. TABEL RASIO KELANGSINGAN BATANG TARIK
PADA RANGKA ATAS PENGAKU ANGIN (TOP CORD II)**

No	Batang	K	L (mm)	Profil	r (mm)	Kondisi	KL/r	KL/r < 300
1	1 = 7	1	9083	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	49.867302	Aman
2	2 = 8	1	8872	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.708874	Aman
3	3 = 9	1	8764	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.115935	Aman
4	4 = 10	1	8764	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.115935	Aman
5	5 = 11	1	8872	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	48.708874	Aman
6	6 = 12	1	9083	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	49.867302	Aman
7	13 = 19	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
8	14 = 18	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
9	15 = 17	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
10	16	1	12000	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	65.882157	Aman
11	22 = 28	1	10621	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.311199	Aman
12	23 = 29	1	10621	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.311199	Aman
13	24 = 30	1	10710	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.799825	Aman
14	25 = 31	1	10886	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	59.766096	Aman
15	26 = 20	1	10886	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	59.766096	Aman
16	27 = 21	1	10710	2 C12 x 30	182.1434	loaded/unloaded	58.799825	Aman

**TABEL 5.34. TABEL PERENCANAAN PENGGUNAAN JUMLAH BAUT
PADA RANGKA UTAMA (MAIN TRUSS)**

Batang	L (mm)	Gaya Batang (KN)	G. Batang 1 sisi (KN)	P Baut (KN)	Baut (n)	Baut pakai (n pakai)
17 = 32	8750	14062.754	7031.377	766.142	9.177642004	10
18 = 31	8750	13858.626	6929.313	766.142	9.04442388	10
19 = 30	8750	20315.833	10157.9165	766.142	13.25852975	14
20 = 29	8750	20635.807	10317.9035	766.142	13.46735135	14
21 = 28	8750	20686.457	10343.2285	766.142	13.50040658	14
22 = 27	8750	20750.339	10375.1695	766.142	13.54209729	14
23 = 26	8750	20757.561	10378.7805	766.142	13.54681051	14
24 = 25	8750	20807.442	10403.721	766.142	13.57936388	14
33 = 61	11395	184.715	92.3575	191.536	0.482193948	4
34 = 60	10798	5614.5008	2807.2504	191.536	14.65651575	16
35 = 59	10694	3380.6302	1690.3151	191.536	8.825051687	10
36 = 54	9786	2957.928	1478.964	191.536	7.721598029	10
37 = 53	9391	1992.438	-1679.6435	191.536	-8.769335791	10
38 = 52	9083	2218.626	-1613.727	191.536	-8.425188998	10
41 = 51	8872	2783.393	-1721.5075	191.536	-8.987905668	10
49 = 50	8764	1104.148	-1129.017	191.536	-5.894542018	6
1 = 16	11395	-24238.138	-12119.069	766.142	-15.81830653	16
2 = 15	10799	-28925.028	-14462.514	766.142	-18.87706718	20
3 = 14	10258	-30182.743	-15091.3715	766.142	-19.69787781	20
4 = 13	9786	-28673.563	-14336.7815	766.142	-18.71295595	20
5 = 12	9391	-29532.821	-14766.4105	766.142	-19.27372537	20
6 = 11	9083	-28238.143	-14119.0715	766.142	-18.42879192	20
7 = 10	8872	-28676.532	-14338.266	766.142	-18.71489358	20
8 = 9	8764	-28106.061	-14053.0305	766.142	-18.3425925	20
62 = 78	12823	-19789.5	-9894.75	766.142	-12.91503403	14
63 = 77	12822	-5927.3825	-2963.69125	191.536	-15.4732857	16
64 = 76	12823	2621.397	1310.6985	191.536	6.84309216	8
65 = 75	12822	3197.653	1598.8265	191.536	8.347394224	10
66 = 74	12823	3453.117	1726.5585	191.536	9.014276689	10
67 = 73	12823	4017.881	2008.9405	191.536	10.48857917	12
68 = 72	12823	4277.685	2138.8425	191.536	11.1667911	12
69 = 71	12823	4330.362	2165.181	191.536	11.30430311	12
70	12823	2698.6814	1349.3407	191.536	7.044841179	8
79 = 94	10347	5772.773	2886.3865	191.536	15.06968142	16
80 = 93	10897	5990.035	2995.0175	191.536	15.63683851	16
81 = 92	11504	1467.141	733.5705	191.536	3.829935365	4
82 = 91	12157	1123.638	561.819	191.536	2.933229262	4
83 = 90	12851	1550.0184	775.0092	191.536	4.046284772	6
84 = 89	13580	1547.076	-953.0137	191.536	-4.975637478	6
85 = 88	14337	2045.009	-1185.078	191.536	-6.187233732	8
86 = 87	15118	1680.408	-1211.177	191.536	-6.323495322	8
95 = 107	804	4076.094	2038.047	766.142	2.660142637	4
96 = 106	6159	3103.072	1551.536	191.536	8.100492858	10
97 = 105	10541	3383.558	1691.779	191.536	8.832694637	10
98 = 104	13952	3433.8997	1716.94985	191.536	8.964110402	10
99 = 103	16390	3460.523	1730.2615	191.536	9.03360987	10
100 = 102	17856	3417.015	1708.5075	191.536	8.92003331	10
101	18350	3468.014	1734.007	191.536	9.05316494	10

Tabel 5.35. Tabel Perhitungan Penggunaan Baut pada rangka Pengaku angin (Top Cord I)

Batang	L (mm)	Gaya Batang (KN)	G.Batang 1 sisi (KN)	P Baut (KN)	Baut (n)	Baut pakai (n pakai)
1 = 13	10258	-1013.17	-506.585	766.142	-0.661	4
2 = 14	9786	-2678.84	-1339.42	766.142	-1.748	4
3 = 15	9391	-4053.31	-2026.655	766.142	-2.645	4
4 = 16	9083	-5088.37	-2544.185	766.142	-3.321	4
5 = 17	8872	-5778.18	-2889.09	766.142	-3.771	4
6 = 18	8764	-6117.65	-3058.825	766.142	-3.993	4
7 = 19	8764	-6118.04	-3059.02	766.142	-3.993	4
8 = 20	8872	-5779.26	-2889.63	766.142	-3.772	4
9 = 21	9083	-5090.04	-2545.02	766.142	-3.322	4
10 = 22	9391	-4055.34	-2027.67	766.142	-2.647	4
11 = 23	9786	-2680.72	-1340.36	766.142	-1.749	4
12 = 24	10258	-1014.03	-507.015	766.142	-0.662	4
25 = 37	12000	-1511.08	-755.54	85.128	-8.875	4
26 = 36	12000	-66.47	-33.235	85.128	-0.390	4
27 = 35	12000	-64.57	-32.285	85.128	-0.379	4
28 = 34	12000	-64.57	-32.285	85.128	-0.379	4
29 = 33	12000	-64.21	-32.105	85.128	-0.377	4
30 = 32	12000	-64.05	-32.025	85.128	-0.376	4
31	12000	-64.4	-32.2	85.128	-0.378	4
38 = 50	11884	-469.9	-234.95	85.128	-2.760	4
39 = 51	11479	-382.79	-191.395	85.128	-2.248	4
40 = 52	11144	-281.58	-140.79	85.128	-1.654	4
41 = 53	10886	-178.58	-89.29	85.128	-1.049	4
42 = 54	10710	-74.06	-37.03	85.128	-0.435	4
43 = 55	10621	96.09	48.045	85.128	0.564	4
44 = 56	10621	-96.26	-48.13	85.128	-0.565	4
45 = 57	10710	-73.86	-36.93	85.128	-0.434	4
46 = 58	10886	-178.4	-89.2	85.128	-1.048	4
47 = 59	11144	-281.47	-140.735	85.128	-1.653	4
48 = 60	11479	382.88	191.44	85.128	2.249	4
49 = 61	11884	-470.21	-235.105	85.128	-2.762	4

Tabel 5.36. Tabel Perhitungan Penggunaan Baut pada rangka Pengaku angin (Bottom cord)

Batang	L (mm)	Gaya Batang (KN)	G. Batang 1 sisi (KN)	P Baut (KN)	Baut (n)	Baut pakai (n pakai)
1 = 17	8750	1424.77	712.385	766.142	0.930	4
2 = 18	8750	3855.09	1927.545	766.142	2.516	4
3 = 19	8750	5996.77	2998.385	766.142	3.914	4
4 = 20	8750	7788.01	3894.005	766.142	5.083	6
5 = 21	8750	9221.7	4610.85	766.142	6.018	8
6 = 22	8750	10296.98	5148.49	766.142	6.720	8
7 = 23	8750	11013.2	5506.6	766.142	7.187	8
8 = 24	8750	11365.73	5682.865	766.142	7.418	8
9 = 25	8750	11365.73	5682.865	766.142	7.418	8
10 = 26	8750	11013.2	5506.6	766.142	7.187	8
11 = 27	8750	10296.98	5148.49	766.142	6.720	8
12 = 28	8750	9221.7	4610.85	766.142	6.018	8
13 = 29	8750	7788.01	3894.005	766.142	5.083	6
14 = 30	8750	5996.77	2998.385	766.142	3.914	4
15 = 31	8750	3855.09	1927.545	766.142	2.516	4
16 = 32	8750	1424.77	712.385	766.142	0.930	4
33 = 49	12000	-2056.91	-1028.455	191.536	-5.370	6
34 = 48	12000	-74.47	-37.235	85.128	-0.437	4
35 = 47	12000	-72.69	-36.345	85.128	-0.427	4
36 = 46	12000	-73.26	-36.63	85.128	-0.430	4
37 = 45	12000	-73.17	-36.585	85.128	-0.430	4
38 = 44	12000	-73.19	-36.595	85.128	-0.430	4
39 = 43	12000	-73.18	-36.59	85.128	-0.430	4
40 = 42	12000	-73.19	-36.595	85.128	-0.430	4
41	12000	-73.16	-36.58	85.128	-0.430	4
53 = 69	10610	-698.09	-349.045	85.128	-4.100	6
70 = 54	10610	611.72	305.86	85.128	3.593	4
71 = 55	10610	507.12	253.56	85.128	2.979	4
72 = 56	10610	400.47	200.235	85.128	2.352	4
73 = 57	10610	293.55	146.775	85.128	1.724	4
74 = 58	10610	186.43	93.215	85.128	1.095	4
75 = 59	10610	-77.96	-38.98	85.128	-0.458	4
76 = 60	10610	-96.18	-48.09	85.128	-0.565	4
77 = 61	10610	-96.18	-48.09	85.128	-0.565	4
78 = 62	10610	77.93	38.965	85.128	0.458	4
79 = 63	10610	186.43	93.215	85.128	1.095	4
80 = 64	10610	293.55	146.775	85.128	1.724	4
81 = 65	10610	400.47	200.235	85.128	2.352	4
82 = 66	10610	507.12	253.56	85.128	2.979	4
83 = 67	10610	611.72	305.86	85.128	3.593	4
84 = 68	10610	697.5	348.75	85.128	4.097	6

Tabel 5.37. Tabel Perhitungan Penggunaan Baut pada Rangka Pengaku angin (Top Cord II)

Batang	L (mm)	Gaya Batang (KN)	G. Batang 1 sisi (KN)	P Baut (KN)	Baut (n)	Baut pakai (n pakai)
1 = 7	9083	470.03	235.015	191.536	1.227	4
2 = 8	8872	1119.2	559.6	191.536	2.922	4
3 = 9	8764	1453.83	726.915	191.536	3.795	4
4 = 10	8764	1454.01	727.005	191.536	3.796	4
5 = 11	8872	1119.57	559.785	191.536	2.923	4
6 = 12	9083	470.24	235.12	191.536	1.228	4
13 = 19	12000	-796.95	-398.475	85.128	-4.681	4
14 = 18	12000	-64.8	-32.4	85.128	-0.381	4
15 = 17	12000	-63.89	-31.945	85.128	-0.375	4
16	12000	-64	-32	85.128	-0.376	4
22 = 28	10621	-96.14	-48.07	85.128	-0.565	4
23 = 29	10621	-96.21	-48.105	85.128	-0.565	4
24 = 30	10710	72.56	36.28	85.128	0.426	4
25 = 31	10886	-166.6	-83.3	85.128	-0.979	4
26 = 20	10886	-166.56	-83.28	85.128	-0.978	4
27 = 21	10710	72.62	36.31	85.128	0.427	4

TABEL 5.38. TABEL JARAK BAUT PADA RANGKA UTAMA

Joint	Btg	Alat Sambung	Jumlah	Jarak (inc)		Jarak (mm)		Joint	Btg	Alat Sambung	Jumlah	Jarak (inc)		Jarak (mm)		T. Jarak (mm)	T. Jarak (inc)	
				Tepi - Baut	Baut - Baut	Tepi - Baut	Baut - Baut					Tepi - Baut	Baut - Baut	T. Jarak (mm)	T. Jarak (inc)			
1	1	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	9	9	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	985.2	38	
	17	Baut(D(3/2), A325)	10	3	7	76.2	177.8		70	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	76.2	127	767.4	18	457.2
	79	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2	18	62	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	609.6	33	838.2
	62	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127		33	Baut(D(3/4), A325)	4	4	12	101.6	304.8	638.2	15	406.4
	1	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	19	33	Baut(D(3/4), A325)	4	4	12	101.6	304.8	985.2	16	406.4
	2	Baut(D(3/2), A325)	20	4	5	101.6	127		34	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2	1244.8	24	509.6
3	63	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2		79	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2	609.6	24	509.6
	80	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2		63	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2	609.6	24	509.6
	2	Baut(D(3/2), A325)	20	4	5	101.6	127	20	34	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2	1244.8	24	509.6
	3	Baut(D(3/2), A325)	20	4	5	101.6	127		35	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1244.8	19	482.6
	64	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	76.2	127		64	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	76.2	127	457.2	18	457.2
	81	Baut(D(3/4), A325)	4	4	12	101.6	304.8	16	80	Baut(D(3/4), A325)	16	3	3	76.2	76.2	406.4	24	509.6
4	3	Baut(D(3/2), A325)	20	4	5	101.6	127	21	35	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1244.8	19	482.6
	4	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127		36	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
	65	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	21	65	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	482.6	19	482.6
	82	Baut(D(3/4), A325)	4	4	12	101.6	304.8	18	81	Baut(D(3/4), A325)	4	4	12	101.6	304.8	406.4	15	406.4
	4	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	22	36	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
	5	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127		37	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
5	66	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6		66	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	482.6	19	482.6
	83	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	16	82	Baut(D(3/4), A325)	4	4	12	101.6	304.8	406.4	16	406.4
	5	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	23	37	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
	6	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127		38	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
	67	Baut(D(3/4), A325)	12	3	3.5	76.2	88.9	20.5	67	Baut(D(3/4), A325)	12	3	3.5	76.2	88.9	520.7	20.5	520.7
	84	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	16	83	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	406.4	16	406.4
6	6	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	24	38	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
	7	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127		41	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
	68	Baut(D(3/4), A325)	12	3	3.5	76.2	88.9	20.5	68	Baut(D(3/4), A325)	12	3	3.5	76.2	88.9	520.7	20.5	520.7
	85	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	76.2	127	16	84	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	457.2	16	406.4
	7	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	25	41	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	1117.6	19	482.6
	8	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	38	49	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	665.2	38	665.2
7	69	Baut(D(3/4), A325)	12	3	3.5	76.2	88.9	20.5	69	Baut(D(3/4), A325)	12	3	3.5	76.2	88.9	520.7	20.5	520.7
	86	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	76.2	127	18	85	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	76.2	127	457.2	18	457.2
	6	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	38	49	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	665.2	38	665.2
	8	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127		50	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	406.4	16	406.4
	8	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	38	49	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	665.2	38	665.2
	8	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127		50	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	406.4	16	406.4

TABEL 5.38. TABEL JARAK BAUT PADA RANGKA PENGAKU ANGIN

Lanjutan Tabel 5.38. (rangka utama)

Joint	Btg	Alat Sambung	Jmih	Jarak (inc) Tepi - Baut	Jarak (inc) Baut - Baut	Jarak (mm) Tepi - Baut	Jarak (mm) Baut - Baut	T. Jarak (inc)	T. Jarak (mm)	Joint	Btg	Alat Sambung	Jmih	Jarak (inc) Tepi - Baut	Jarak (inc) Baut - Baut	Jarak (mm) Tepi - Baut	Jarak (mm) Baut - Baut	T. Jarak (inc)	T. Jarak (mm)	
28	70	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	76.2	127	18	457.2	1	1	Top Cord I	20	4	5	101.6	127	38	1244.6	
	86	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	79.2	127	18	457.2		25	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
	87	Baut(D(3/4), A325)	8	3	5	78.2	127	18	457.2		2	1	Baut(D(3/2), A325)	20	4	5	101.6	127	38	1244.6
	101	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6		2	2	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	44	1117.6
35	63	Baut(D(3/4), A325)	16	3	4	76.2	101.6	38	965.2	26	26	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
	17	Baut(D(3/2), A325)	10	3	7	76.2	177.8	31	787.4		38	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
36	86	Baut(D(3/2), A490)	4	4	12	101.6	304.8	16	406.4	3	2	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	44	1117.6	
	18	Baut(D(3/2), A325)	10	3	7	78.2	177.8	31	787.4		3	3	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	44	1117.6
37	19	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2	4	27	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
	19	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2		38	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
38	98	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6	4	3	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	44	1117.6	
	20	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2		4	4	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	44	1117.6
39	20	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2	5	28	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
	97	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6		40	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
40	21	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2	6	4	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	44	1117.6	
	21	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2		5	5	Baut(D(3/2), A325)	18	4	5	101.6	127	44	1117.6
41	22	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2	7	29	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
	98	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6		41	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
42	23	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2	8	5	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	38	965.2	
	99	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6		30	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
43	23	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2	9	42	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
	24	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2		6	6	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	38	965.2
44	100	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6	10	7	Baut(D(3/2), A325)	16	3	5	76.2	127	38	965.2	
	24	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2		31	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
45	25	Baut(D(3/2), A325)	14	3	5	76.2	127	33	838.2	11	44	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	
	101	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	75.2	101.6	19	482.6		43	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5	

TABEL 5.39. TABEL JARAK BAUT PADA RANGKA PENGANGKUT ANGIN

Joint	Big	Alat Sambung	Jumlah	Jarak (inc) Tepi - Baut	Jarak (mm) Tepi - Baut	Jarak (inc) Baut - Baut	Jarak (mm) Baut - Baut	T. Jarak (mm)	Joint	Big	Alat Sambung	Jumlah	Jarak (inc) Tepi - Baut	Jarak (mm) Tepi - Baut	Jarak (inc) Baut - Baut	Jarak (mm) Baut - Baut	T. Jarak (mm)	
27	25	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	5	5	Baut(D(3/2), A325)	14	3	76.2	5	127	838.2	
	38	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		37	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	50	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		56	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
28	26	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	6	5	Baut(D(3/2), A325)	14	3	76.2	5	127	838.2	
	39	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		6	Baut(D(3/2), A325)	14	3	76.2	5	127	838.2	
29	51	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	36	36	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	27	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		57	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	40	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		6	Baut(D(3/2), A325)	12	3	76.2	6	152.4	33	838.2
30	52	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	7	7	Baut(D(3/2), A325)	12	3	76.2	6	152.4	33	838.2
	28	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		38	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	41	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		56	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
31	53	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	8	7	Baut(D(3/2), A325)	12	3	76.2	6	152.4	33	838.2
	29	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		8	Baut(D(3/2), A325)	12	3	76.2	6	152.4	33	838.2
	42	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		40	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
32	54	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	9	56	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	30	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		58	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	43	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		8	Baut(D(3/2), A325)	12	3	76.2	6	152.4	33	838.2
33	55	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	9	9	Baut(D(3/2), A325)	12	3	76.2	6	152.4	33	838.2
	31	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		41	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	Bottom Cord									60	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
1	1	Baut(D(3/2), A325)	10	3	76.2	7	177.8	787.4	35	61	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	33	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		33	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	2	Baut(D(3/2), A325)	10	3	76.2	7	177.8	787.4		53	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
2	1	Baut(D(3/2), A325)	10	3	76.2	7	177.8	787.4	36	66	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	2	Baut(D(3/2), A325)	10	3	76.2	7	177.8	787.4		34	Baut(D(3/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	34	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		54	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
3	53	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	37	70	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	2	Baut(D(3/2), A325)	10	3	76.2	7	177.8	787.4		35	Baut(D(3/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	3	Baut(D(3/2), A325)	14	3	76.2	5	127	838.2		55	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
4	35	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5	38	71	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	54	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		36	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	3	Baut(D(3/2), A325)	14	3	76.2	5	127	838.2		56	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
5	4	Baut(D(3/2), A325)	14	3	76.2	5	127	838.2	38	72	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	36	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		37	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	55	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	317.5		57	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5
	5	4	Baut(D(3/2), A325)	14	3	76.2	127	838.2		73	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	63.5	10	254	12.5	317.5

Lanjutan Tabel 5.39.

Joint	Btg	Alat Sambung	Jmlh	Jarak (inc) Tepi - Baut	Jarak (inc) Baut - Baut	Jarak (mm) Tepi - Baut	Jarak (mm) Baut - Baut	T. Jarak (inc)	T. Jarak (mm)
40	38	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	58	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	74	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
41	39	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	59	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	75	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
42	40	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	60	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	78	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
43	41	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	Top Cord II								
	1	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6
2	13	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	1	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6
	2	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6
3	14	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	20	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	2	Baut(D(3/4), A325)	10	3	4	76.2	101.6	19	482.6
4	3	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	16	408.4
	4	Baut(D(3/4), A325)	6	4	6	101.6	152.4	16	408.4
	18	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
15	22	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	23	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	13	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
16	20	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	26	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	14	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
17	21	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	27	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	15	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
22	22	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	28	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5
	28	Baut(D(1/2), A325)	4	2.5	10	63.5	254	12.5	317.5

TABEL 5.40. TABEL DESAIN PROFIL RANGKA UTAMA TERHADAP KAPASITAS TARIK DAN BLOK GESER

Elemen	Beban rencana		L (mm)	Profil	Data Profil			Penampang perlu			Nn leleh (KN)	Nn Fracture (KN)	Baut pakai (r)	Blok Geser Nn RCPT (KN)	Kesimpulan
	Tekanan (KN)	Tarik (KN)			Ag (mm.)	i min (mm)	An (mm.)	Ae (mm.)	i min (mm)	Ag (mm.)					
1	12119.089	-	11385	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	56.975	-	20817.575	18166.87272	16	19915.911	Aman
2	14462.514	-	10799	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	53.995	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
3	15091.3715	-	10258	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	51.29	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
4	14338.7515	-	9786	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	48.93	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
5	14768.4105	-	9391	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	46.965	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
6	14119.0715	-	9083	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	45.415	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
7	14938.296	-	8872	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	44.36	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
8	14063.0305	-	8764	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	43.82	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
9	14063.0305	-	8764	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	43.82	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
10	14338.296	-	8872	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	44.36	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
11	14119.0715	-	9083	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	45.415	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
12	14768.4105	-	9391	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	46.965	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
13	14338.7515	-	9786	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	48.93	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
14	15091.3715	-	10258	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	51.29	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
15	14462.514	-	10799	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	53.995	-	20917.575	18166.87272	20	20338.62	Aman
16	12119.089	-	11385	Box I	62910	168.907	58716.46	49908.991	56.975	-	20917.575	18166.87272	16	19915.911	Aman
17	-	7033.377	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	21153.014	17135.055	14647.25713	10	14772.954	Aman
18	-	9929.313	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	20840.039	17135.055	14647.25713	10	14772.954	Aman
19	-	10157.9165	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	30550.125	29967.606	14647.25713	14	17876.83	Aman
20	-	10317.9035	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31031.289	26376.595	14647.25713	14	17876.83	Aman
21	-	10343.2285	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31107.454	26441.336	14647.25713	14	17876.83	Aman
22	-	10375.1995	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31203.517	26522.990	14647.25713	14	17876.83	Aman
23	-	10378.7905	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31214.377	26532.221	14647.25713	14	17876.83	Aman
24	-	10403.721	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31269.386	26595.978	14647.25713	14	17876.83	Aman
25	-	10403.721	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31269.386	26595.978	14647.25713	14	17876.83	Aman
26	-	10378.7905	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31214.377	26532.221	14647.25713	14	17876.83	Aman
27	-	10375.1995	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31107.454	26441.336	14647.25713	14	17876.83	Aman
28	-	10343.2285	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31203.517	26522.990	14647.25713	14	17876.83	Aman
29	-	10317.9035	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	31031.289	26376.595	14647.25713	14	17876.83	Aman
30	-	10157.9165	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	30550.125	29967.606	14647.25713	14	17876.83	Aman
31	-	9929.313	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	20840.039	17714.033	14647.25713	10	14772.954	Aman
32	-	7033.377	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	36.458	21153.014	17980.062	14647.25713	10	14772.954	Aman
33	-	92.5575	11395	2 C15 x 50	8483.914	225.7044	8975.528	8242.619153	47.479	277.767	236.102	3000.313372	4	3319.984	Aman
34	-	2706.093	10799	2 C15 x 50	8483.914	225.7044	8975.528	8345.857936	44.992	8138.995	8917.606	3007.992289	16	3974.87	Aman
35	823.66	1890.315	10694	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8975.528	8311.155924	44.559	5083.654	4321.106	3025.29072	10	3395.69	Aman

Tabel lanjutan Tabel 5.42

Elemen	Beban rencana		L (mm)	Profil	Data Profil				Penampang perlu			Nn leleh (KN)	Nn Fracture (KN)	Baut pakat (n)	Blok Geser Nn RGP (KN)	Kesimpulan
	Tekan (KN)	Tarik (KN)			Ag (mm ²)	I min (mm ⁴)	An (mm ²)	Ae (mm ²)	I min (mm)	Ag (mm ²)	Ae (mm ²)					
36	1344.2915	1478.984	9798	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	4448.012	3780.810	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
37	1679.6435	996.219	9391	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	2996.147	2548.725	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
38	1613.7275	1109.313	9083	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	3336.280	2635.838	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
41	1721.5075	1391.666	8872	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	4185.552	3557.719	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
49	1120.017	552.074	8784	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8242.6192	1880.373	1411.317	3153.401	3000.313372	6	3143.4432	Aman	
50	1120.017	552.074	8784	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8242.6192	1880.373	1411.317	3153.401	3000.313372	6	3143.4432	Aman	
51	1721.5075	1391.666	8872	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	36.987	3557.719	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
52	1613.7275	1109.313	9083	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1553	3336.280	2835.838	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
53	1679.6435	996.219	9391	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	2996.147	2548.725	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
54	1344.2915	1478.984	9798	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	4448.012	3780.810	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
59	823.08	1680.315	10684	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	5088.684	4321.106	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
60		2706.0827	10798	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8345.8579	8138.595	6917.805	3153.401	3037.862289	14	3874.87	Aman	
61		82.357	11395	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8242.6192	277.765	236.101	3153.401	3000.313372	4	3319.894	Aman	
62	9884.75		12823	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	64.115		17135.055	14647.25713	14	14068.439	Aman	
63	2963.691		12822	Box III	20925	148.435	19613.75	16841.6875	84.11		8957.593	6130.37423	16	7738.213	Aman	
64	256.864	1310.6985	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8291.2021	3941.950	3350.656	3153.401	3017.967568	8	3370.438	Aman	
65	170.676	1596.8255	12822	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8291.2021	4808.501	4067.226	3153.401	3017.967568	10	3395.66	Aman	
66		1726.5585	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	5182.657	4413.759	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
67	154.1175	2008.9405	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8337.1824	6041.928	5135.637	3153.401	3034.734397	12	3521.788	Aman	
68	216.017	2138.8425	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8337.1824	6432.609	5467.718	3153.401	3034.734397	12	3521.788	Aman	
69	348.7725	2165.181	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8337.1824	6511.923	5535.049	3153.401	3034.734397	12	3521.788	Aman	
70		1349.341	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8337.1824	6432.609	5467.718	3153.401	3034.734397	12	3521.788	Aman	
71	348.7725	2165.181	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8291.2021	53429	4058.168	3153.401	3017.967568	8	3370.438	Aman	
72	216.017	2138.8425	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8337.1824	64.115	5535.049	3153.401	3034.734397	12	3521.788	Aman	
73	154.1175	2008.9405	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8337.1824	64.115	5467.718	3153.401	3034.734397	12	3521.788	Aman	
74		1726.5585	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8337.1824	6041.928	5135.637	3153.401	3025.26072	12	3521.788	Aman	
75	170.676	1596.8255	12822	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8311.1558	5182.657	4413.759	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman	
76	256.864	1310.6985	12823	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8291.2021	4808.501	4067.226	3153.401	3017.967568	10	3395.66	Aman	
77	2963.691		12822	Box III	20925	148.435	19613.75	16841.6875	64.11		8957.593	6130.37423	16	7738.213	Aman	
78	9884.75		12823	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.7174	64.115		17135.055	14647.25713	14	14068.439	Aman	
79		2696.3665	10347	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8387.5005	6680.882	7378.732	3153.401	3053.050171	16	3874.87	Aman	
80		2995.0175	10987	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8387.5005	9007.571	7656.436	3153.401	3053.050171	16	3874.87	Aman	
81	322.942	733.517	11504	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8242.6192	2206.226	1875.282	3153.401	3000.313372	4	3319.894	Aman	
82	459.5132	561.819	12157	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8242.6192	60.785	1688.681	3153.401	3000.313372	4	3319.894	Aman	
83	671.0785	775.0062	12851	2 C15 x 50	9463.914	225.7044	8675.528	8242.6192	64.255	2330.655	3153.401	3000.313372	6	3143.4432	Aman	

Tabel lanjutan Tabel 5.42.

Elemen	Beban rencana		L (mm)	Profil	Data Profil				Penampang perlu			Nn leleh (KN)	Nn Fracture (KN)	Baut pakai (n)	Blok Geser Nn RGPT (KN)	Kesimpulan
	Tekanan (KN)	Tarik (KN)			Ag (mm ²)	I min (mm)	An (mm ²)	Ae (mm ²)	I min (mm)	Ag (mm ²)	Ae (mm ²)					
84	953.0137	773.538	13980	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	87.9	2328.430	1977.468	3153.401	3000.313	6	3143.4432	Aman
85	1185.078	1022.5045	14337	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	71.685	3075.202	2619.921	3153.401	3017.998	8	3370.438	Aman
86	1211.177	840.204	15118	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	75.59	2528.929	2147.890	3153.401	3017.998	8	3370.438	Aman
87	1211.177	840.204	15118	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	75.59	2528.929	2147.890	3153.401	3017.998	8	3370.438	Aman
88	1185.078	1022.5045	14337	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	71.685	3075.202	2619.921	3153.401	3017.998	8	3370.438	Aman
89	953.0137	773.538	13980	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	87.9	2328.430	1977.468	3153.401	3000.313	6	3143.4432	Aman
90	871.0785	775.0082	12851	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	84.255	2300.855	1981.227	3153.401	3000.313	6	3143.4432	Aman
91	459.5132	561.819	12157	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	80.785	1689.681	1436.228	3153.401	3000.313	4	3319.994	Aman
92	322.842	733.57	11504	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	57.52	2208.226	1875.292	3153.401	3000.313	4	3319.994	Aman
93	-	2896.0175	10897	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8387.500	45.404	9007.571	7658.438	3153.401	3053.050	16	3874.87	Aman
94	-	2396.3895	10347	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8387.500	43.113	8680.882	7378.732	3153.401	3053.050	16	3874.87	Aman
95	-	2038.047	804	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	7982.6282	7584.288	3.950	8129.485	5210.045	3153.401	2760.883	4	3083	Aman
96	-	1551.536	8159	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	25.883	4888.274	3896.333	3153.401	3017.998	10	3395.66	Aman
97	-	1891.779	10541	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	43.921	5098.057	4324.849	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
98	-	1716.95	13962	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	56.133	5183.759	4389.186	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
99	-	1730.2615	16390	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	88.282	5203.794	4423.225	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
100	-	1708.5075	17856	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	74.400	5138.368	4367.813	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
101	-	1734.007	18350	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	76.458	5215.059	4432.800	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
102	-	1706.5075	17856	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	74.400	5138.368	4367.813	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
103	-	1730.2615	16390	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	88.282	5203.794	4423.225	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
104	-	1718.85	13962	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	56.133	5183.759	4389.186	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
105	-	1891.779	10541	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	43.921	5098.057	4324.849	3153.401	3025.281	10	3395.66	Aman
106	-	1551.536	8159	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.819	25.883	4888.274	3896.333	3153.401	3017.998	10	3395.66	Aman
107	-	2038.047	804	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	7982.6282	7584.288	3.950	8129.485	5210.045	3153.401	2760.883	4	3083	Aman

TABEL 5.41. TABEL DESAIN PROFIL RANGKA PENGAUKU ANGIN TERHADAP KAPASITAS TARIK DAN BLOK GESER

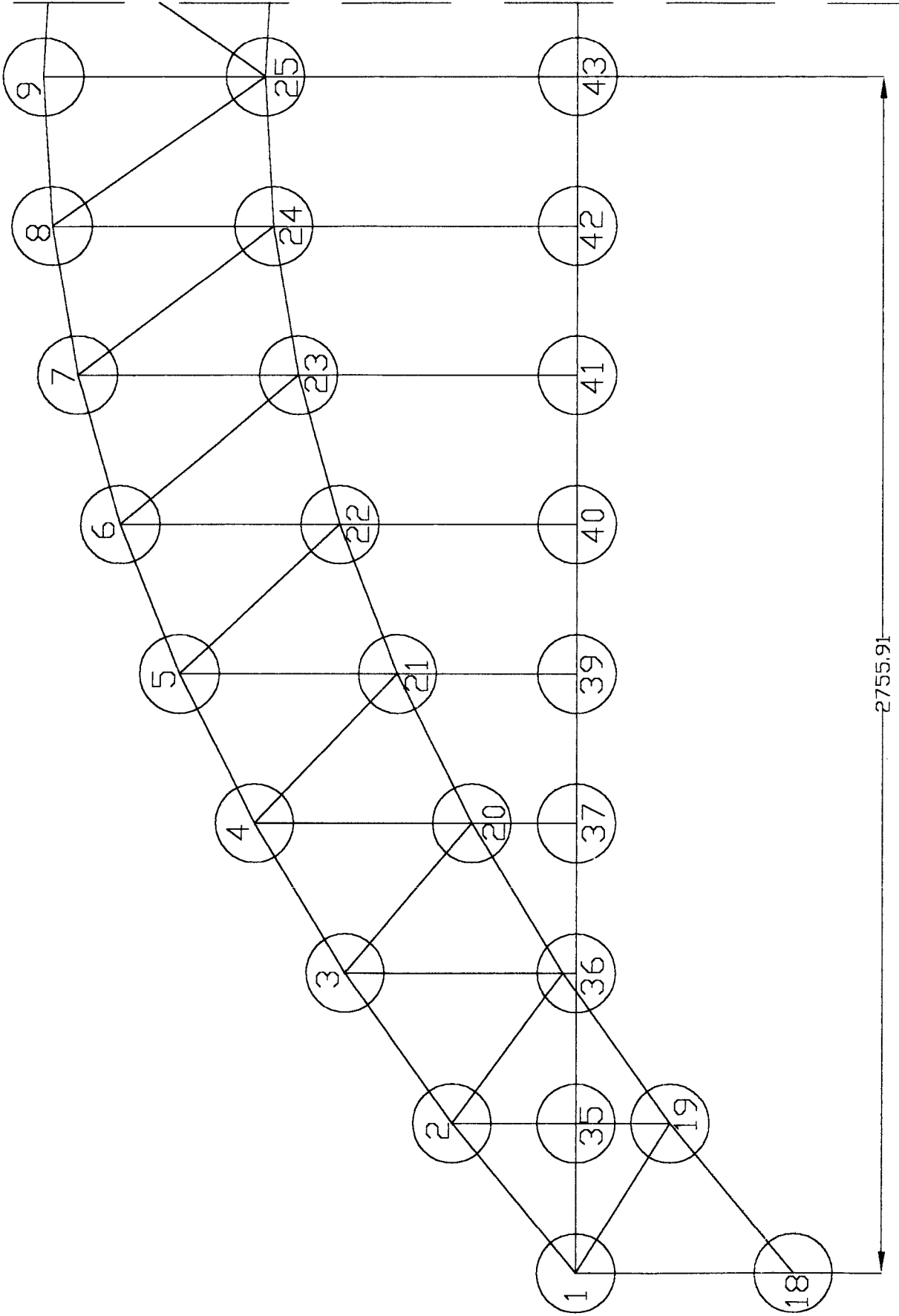
Elemen	Beban rencana		L (mm)	Profil	Data Profil			Penampang perlu			Nn Fracture (KN)	Blok Geser: Nn RGPT (KN)	Kesimpulan	
	Tekan (KN)	Tarik (KN)			Ag (mm)	I min (mm)	An (mm)	As (mm)	I min (mm)	Ag (mm)				Ae (mm ²)
Top Cord														
1 = 13	-	508.585	10258	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	42.742	1523.564	1381.717	18166.8727	20338.62	Aman
2 = 14	-	1339.42	9786	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	40.775	4028.331	3679.725	18166.8727	20338.62	Aman
3 = 15	-	2026.655	9391	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	39.129	6066.203	5567.734	18166.8727	20338.62	Aman
4 = 16	-	2544.165	9083	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	37.846	7651.664	6969.519	18166.8727	20338.62	Aman
5 = 17	-	2889.06	8872	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	36.987	8688.992	7937.060	18166.8727	20338.62	Aman
6 = 18	-	3058.625	8764	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	36.517	9198.474	8403.365	18166.8727	20338.62	Aman
7 = 19	-	3059.02	8764	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	36.517	9200.080	8403.907	18166.8727	20338.62	Aman
8 = 20	-	2889.63	8872	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	36.997	8680.617	7938.544	18166.8727	20338.62	Aman
9 = 21	-	2545.07	9083	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	37.846	7654.195	6969.813	18166.8727	20338.62	Aman
10 = 22	-	2027.67	9391	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	39.129	6098.258	5570.522	18166.8727	20338.62	Aman
11 = 23	-	1340.36	9786	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	40.775	4031.158	3682.308	18166.8727	20338.62	Aman
12 = 24	-	507.015	10258	Box I	62910	58716.46	58716.46	46908.991	42.742	1524.857	1392.869	18166.8727	20338.62	Aman
25 = 37	-756.54		12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	50.000			1825.708	1950.597	Aman
26 = 36	33.285		12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	50.000			1825.708	1950.597	Aman
27 = 35	32.285		12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	50.000			1825.708	1950.597	Aman
28 = 34	32.285		12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	50.000			1825.708	1950.597	Aman
29 = 33	32.105		12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	50.000			1825.708	1950.597	Aman
30 = 32	32.025		12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	50.000			1825.708	1950.597	Aman
31	-32.2		12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	50.000			1825.708	1950.597	Aman
38 = 50		234.95	11884	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	49.517	708.617	645.467	1825.708	1950.597	Aman
39 = 51		191.395	11479	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	47.929	575.624	528.819	1825.708	1950.597	Aman
40 = 52		140.79	11144	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	46.433	423.479	386.788	1825.708	1950.597	Aman
41 = 53		89.29	10886	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	45.358	299.541	245.302	1825.708	1950.597	Aman
42 = 54		37.03	10710	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	44.625	111.388	101.731	1825.708	1950.597	Aman
43 = 55		48.045	10621	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	44.254	144.496	131.992	1825.708	1950.597	Aman
44 = 56		48.13	10621	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	44.254	144.752	132.228	1825.708	1950.597	Aman
45 = 57		36.93	10710	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	44.625	111.088	101.456	1825.708	1950.597	Aman
46 = 58		89.2	10886	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	45.358	266.271	245.055	1825.708	1950.597	Aman
47 = 59		140.735	11144	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	46.433	423.283	386.635	1825.708	1950.597	Aman
48 = 60		191.44	11479	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	47.929	575.759	525.934	1825.708	1950.597	Aman
49 = 61		235.105	11884	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.982	49.517	707.083	645.893	1825.708	1950.597	Aman

Tabel lanjutan Tabel 5.41.

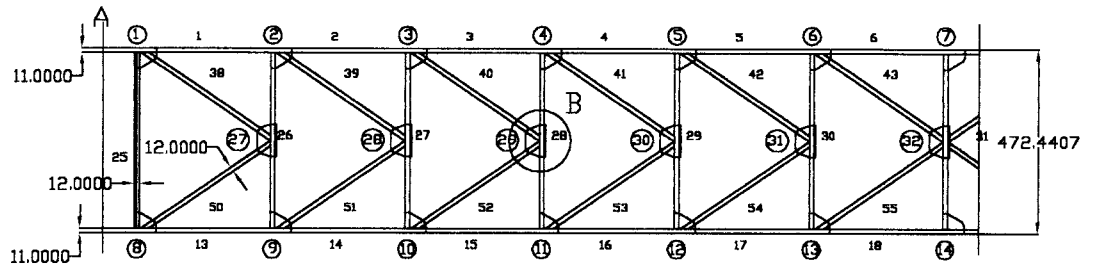
Elemen	Beban rencana		L (mm)	Profil	Data Profil			Penampang perju			Nn leleh (KN)	Nn Fracture (KN)	Baut pakai (n)	Blok Geser Nn RGT (KN)	Kesimpulan	
	Tekanan (KN)	Tarik (KN)			Ag (mm)	I min (mm)	Ar (mm)	Ae (mm)	I min (mm)	Ag (mm)						Ae (mm)
Top Cord II																
1 = 7	-	235.015	9083	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	37.846	708.812	645.946	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman
2 = 8	-	599.6	8672	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	36.967	1893.008	1537.363	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman
3 = 9	-	728.915	8764	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.619	36.517	2168.211	1987.019	3153.401	3000.31337	8	3143.4432	Aman
4 = 10	-	707.005	8764	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8242.619	36.517	2168.481	1997.286	3153.401	3000.31337	8	3143.4432	Aman
5 = 11	-	559.785	8872	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	36.987	1893.564	1537.871	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman
9 = 12	-	235.12	9083	2 C15 x 50	9483.914	225.7044	8675.528	8311.156	37.846	707.128	645.924	3153.401	3025.26072	10	3395.66	Aman
13 = 19	398.475	-	12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	50.000	-	-	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
14 = 16	32.4	-	12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	50.000	-	-	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
15 = 17	31.945	-	12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	50.000	-	-	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
16	32	-	12000	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	50.000	-	-	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
22 = 28	-	48.07	10821	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	44.254	144.571	132.060	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
23 = 29	-	48.105	10821	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	44.254	144.677	132.157	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
24 = 30	-	38.28	10710	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	44.625	108.113	99.670	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
25 = 31	-	83.3	10886	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	45.358	250.528	228.646	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
26 = 20	-	89.28	10886	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	45.358	250.466	228.791	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
27 = 21	-	36.31	10710	2 C12 x 30	5690.348	182.1434	5279.110	5015.682	44.625	109.203	99.753	1892.041	1825.708	4	1950.597	Aman
Bottom Cord																
1 = 17	-	712.385	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	2142.511	1957.102	17135.055	14647.257	10	14772.954	Aman
2 = 18	-	1927.545	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	5797.128	5295.453	17135.055	14647.257	10	14772.954	Aman
3 = 19	-	2988.385	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	9017.689	8237.321	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
4 = 20	-	3884.005	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	11711.293	10697.816	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
5 = 21	-	4610.85	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	13667.218	12667.170	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
6 = 22	-	5148.49	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	15484.190	14144.203	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
7 = 23	-	5505.6	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	16661.203	15128.022	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
8 = 24	-	5682.985	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	17981.323	15612.268	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
9 = 25	-	5682.885	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	17091.323	15612.268	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
10 = 26	-	5506.6	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	16661.203	15128.022	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
11 = 27	-	5148.49	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	15484.190	14144.203	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
12 = 28	-	4610.85	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	13667.218	12667.170	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
13 = 29	-	3884.005	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	11711.293	10887.816	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman
14 = 30	-	2988.385	8750	Box II	51534	172.4923	47340.844	40239.717	36.458	9017.689	8237.321	17135.055	14647.257	14	17876.83	Aman

Tabel lanjutan Tabel 5.41.

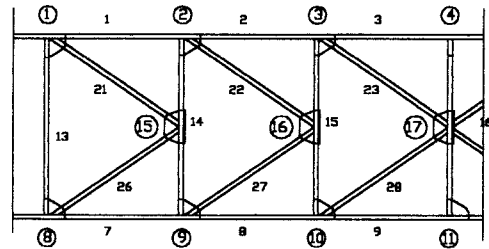
Elemen	Bebar rencana		L (mm)	Profil	Data Profil			Penampang selu			Nn Fracture (KN)	Bauk paka (n)	Bck Geser Nn RGPT (KN)	Kesimpulan	
	Takn (KN)	Tank (KN)			Ag (mm ²)	I min (mm)	An (mm ²)	Ae (mm ²)	I min (mm)	Ag (mm ²)					Ae (mm ²)
15 = 31	-	1927,545	8750	Box II	51534	172,4823	47340,844	40238,717	36,458	5797,128	5295,453	14772,854	10	14772,854	Aman
16 = 32	-	712,385	8750	Box II	51534	172,4823	47340,844	40238,717	36,458	2142,511	1957,102	14772,854	10	14772,854	Aman
33 = 48	-1028,455	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	4881,963	4582,210	50,000	-	-	1825,708	6	1772,4328	Aman
34 = 48	-37,205	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
35 = 47	-36,345	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
36 = 46	-36,63	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
37 = 45	-36,585	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
38 = 44	-36,595	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
39 = 43	-36,59	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
40 = 42	-36,585	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
41	-36,58	-	12000	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	50,000	-	-	1825,708	4	1950,597	Aman
53 = 69	-348,045	-	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5033,531	44,208	-	-	1825,708	6	2057,828	Aman
70 = 54	-	305,98	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	819,880	840,275	1825,708	4	1950,597	Aman
71 = 55	-	253,56	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	762,586	696,593	1825,708	4	1950,597	Aman
72 = 56	-	200,235	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	602,211	550,096	1825,708	4	1950,597	Aman
73 = 57	-	146,775	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	441,429	403,228	1825,708	4	1950,597	Aman
74 = 58	-	83,215	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	280,348	256,085	1825,708	4	1950,597	Aman
75 = 59	-	38,98	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	117,233	107,088	1825,708	4	1950,597	Aman
76 = 60	-	48,09	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	144,832	132,115	1825,708	4	1950,597	Aman
77 = 61	-	48,09	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	144,832	132,115	1825,708	4	1950,597	Aman
78 = 62	-	38,985	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	117,188	107,047	1825,708	4	1950,597	Aman
79 = 63	-	146,775	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	280,348	256,085	1825,708	4	1950,597	Aman
80 = 64	-	200,235	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	441,429	403,228	1825,708	4	1950,597	Aman
81 = 65	-	253,56	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	602,211	550,096	1825,708	4	1950,597	Aman
82 = 66	-	305,86	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5015,682	44,208	762,586	696,593	1825,708	4	1950,597	Aman
83 = 67	-	346,75	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5033,531	44,208	919,880	840,275	1825,708	4	1950,597	Aman
84 = 68	-	346,75	10610	2 C12 x 30	5690,348	182,1434	5279,110	5033,531	44,208	1040,872	958,104	1832,223	6	2057,828	Aman



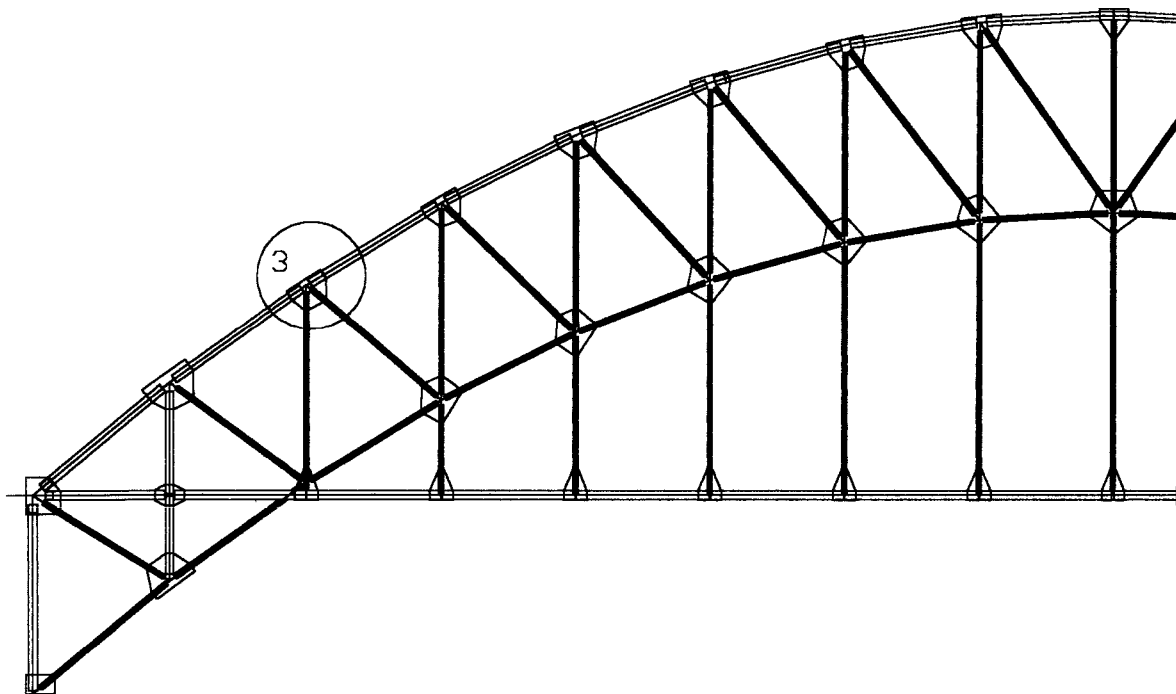
RANGKA ANGIN JEMBATAN 1/2 BENTANG



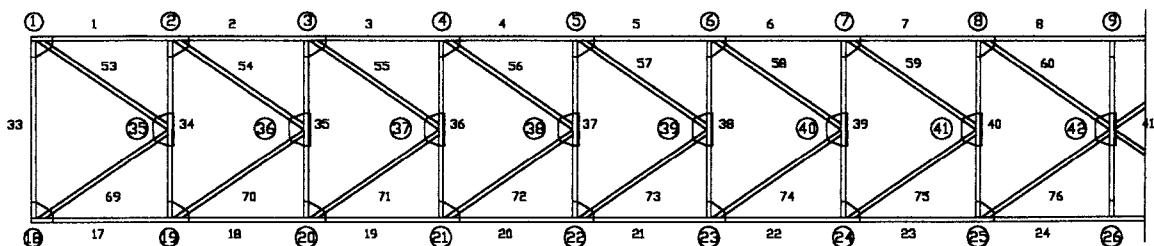
TOP CORD II



TOP CORD I

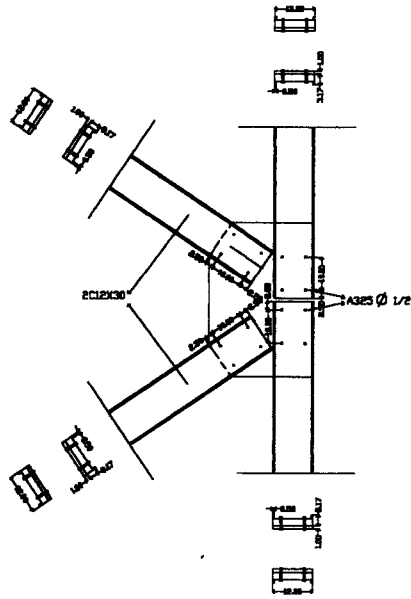


344.4882 344.4882 344.4882 344.4882 344.4882 344.4882 344.4882 344.4882



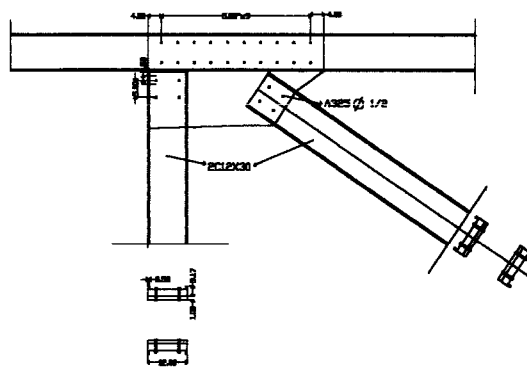
BOTTOM CORD

DETAIL JOINT B

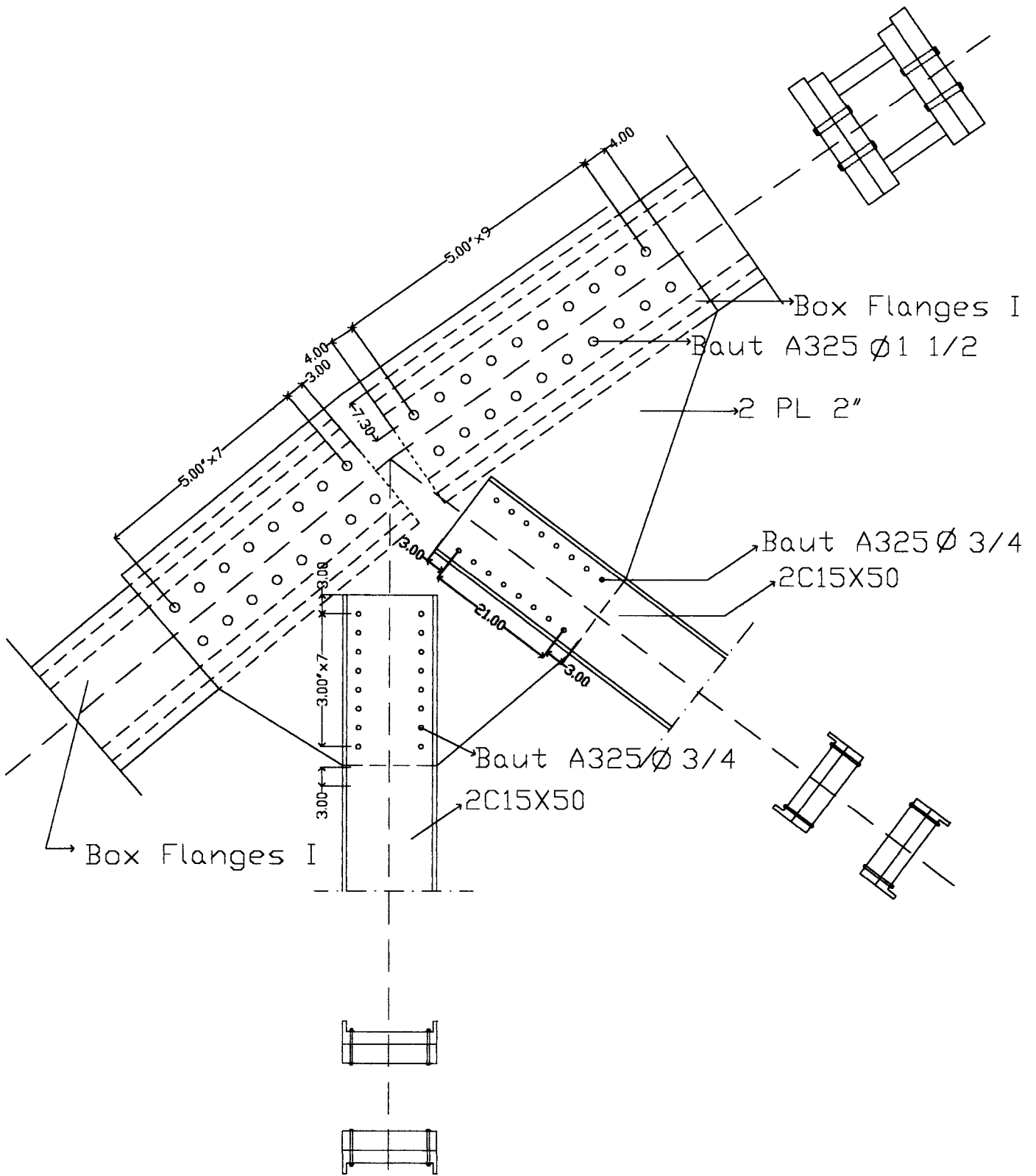


TAMPAK ATAS

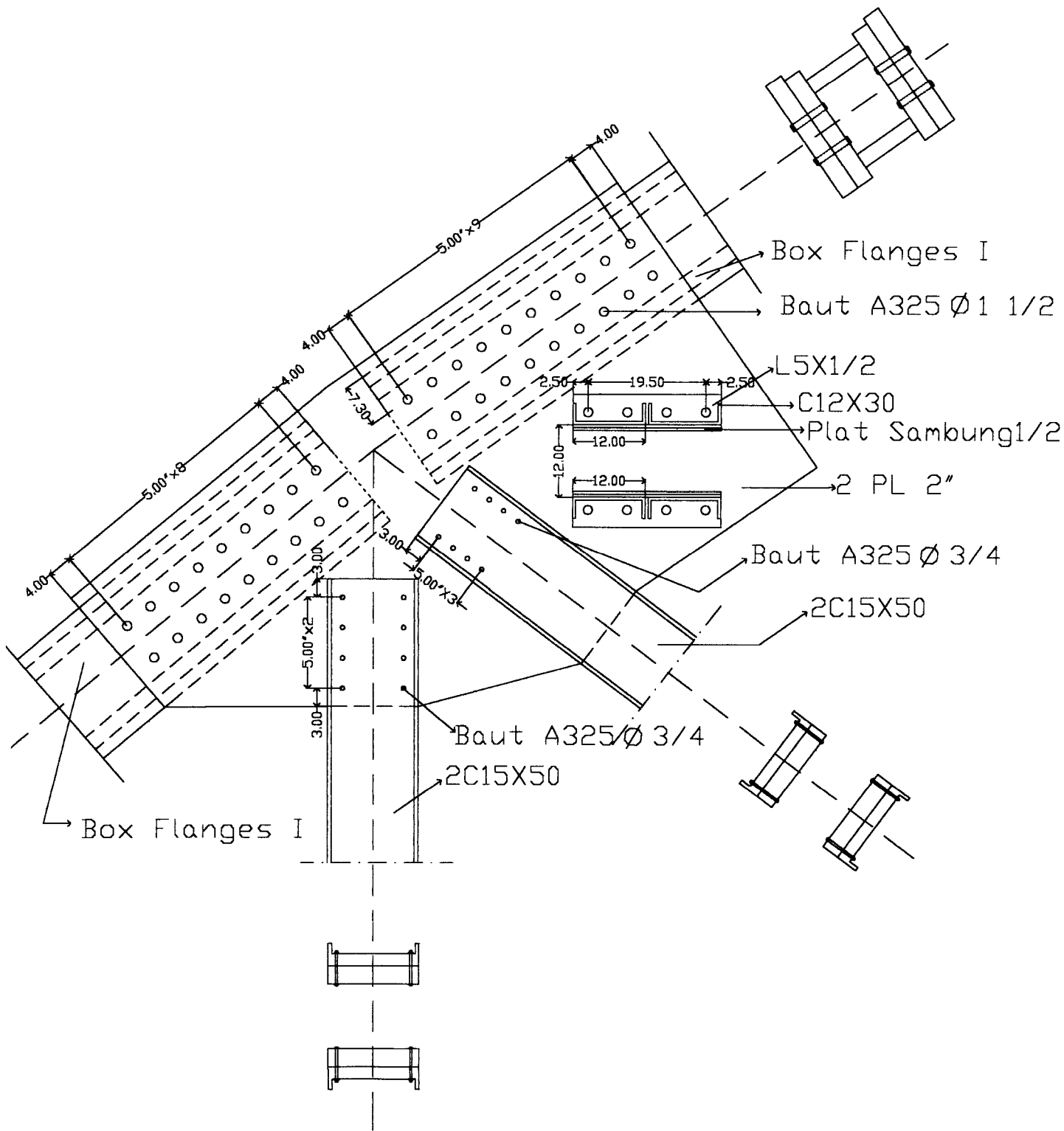
DETAIL JOINT A



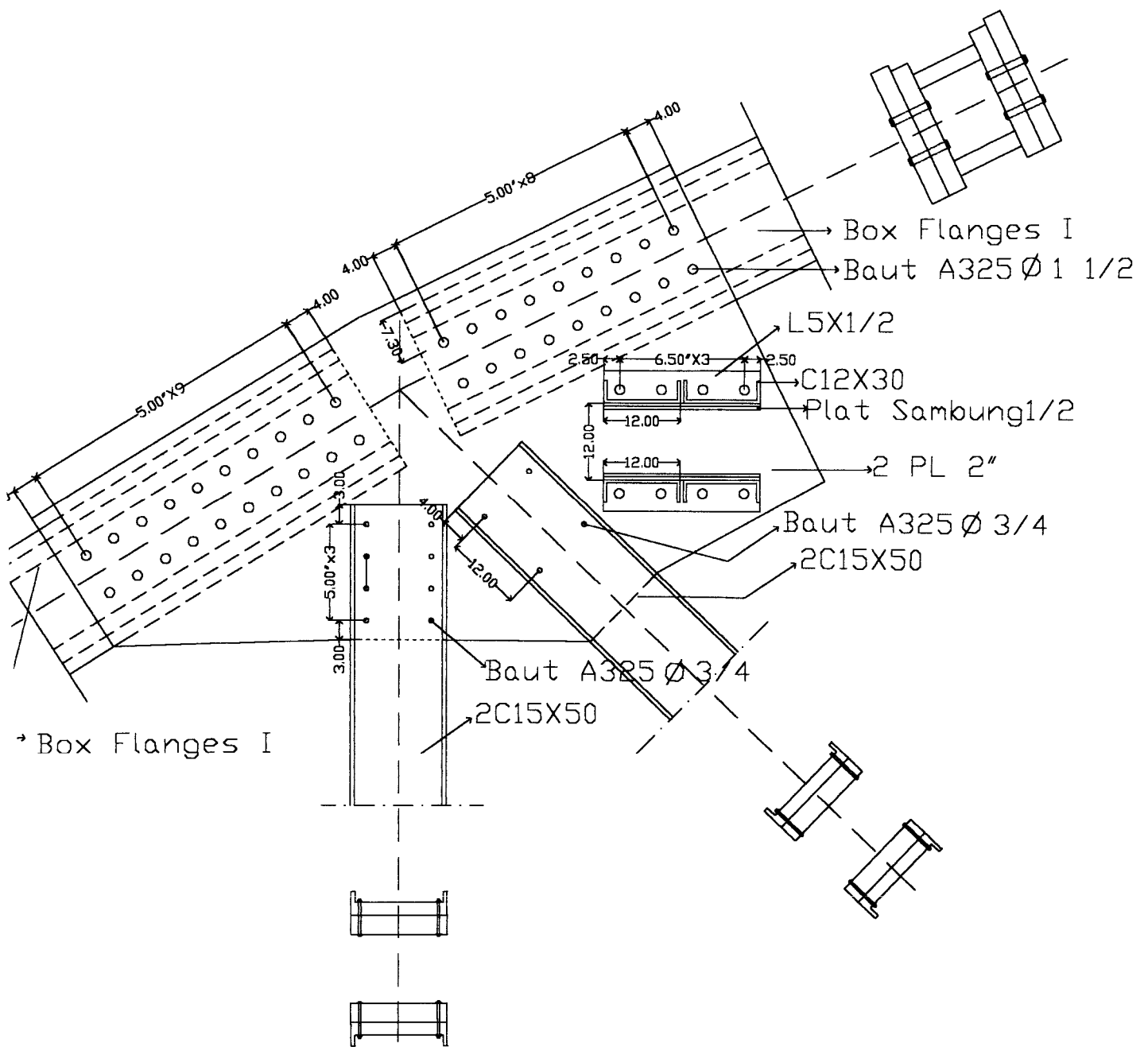
TAMPAK ATAS



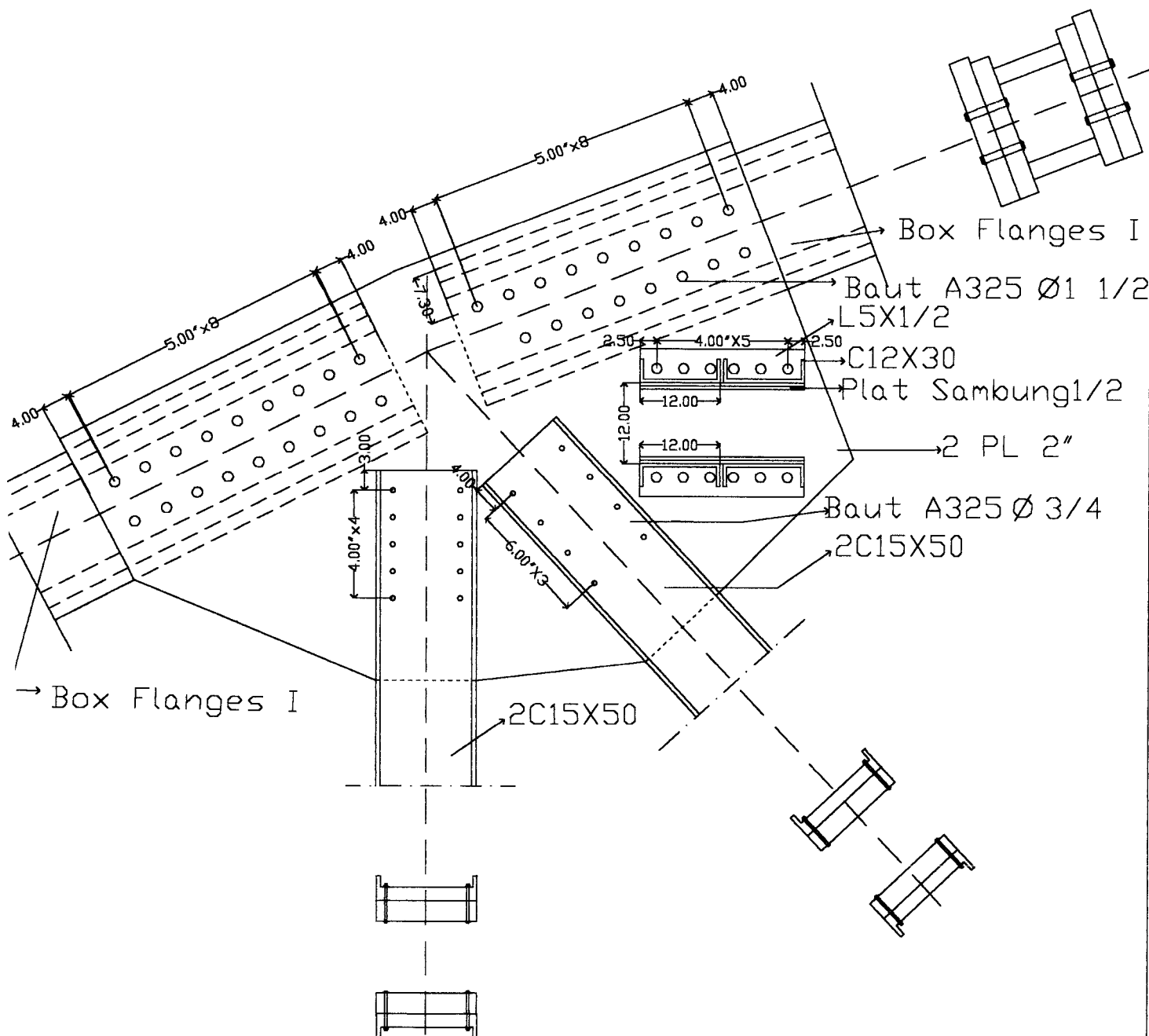
DETAIL JOINT 2



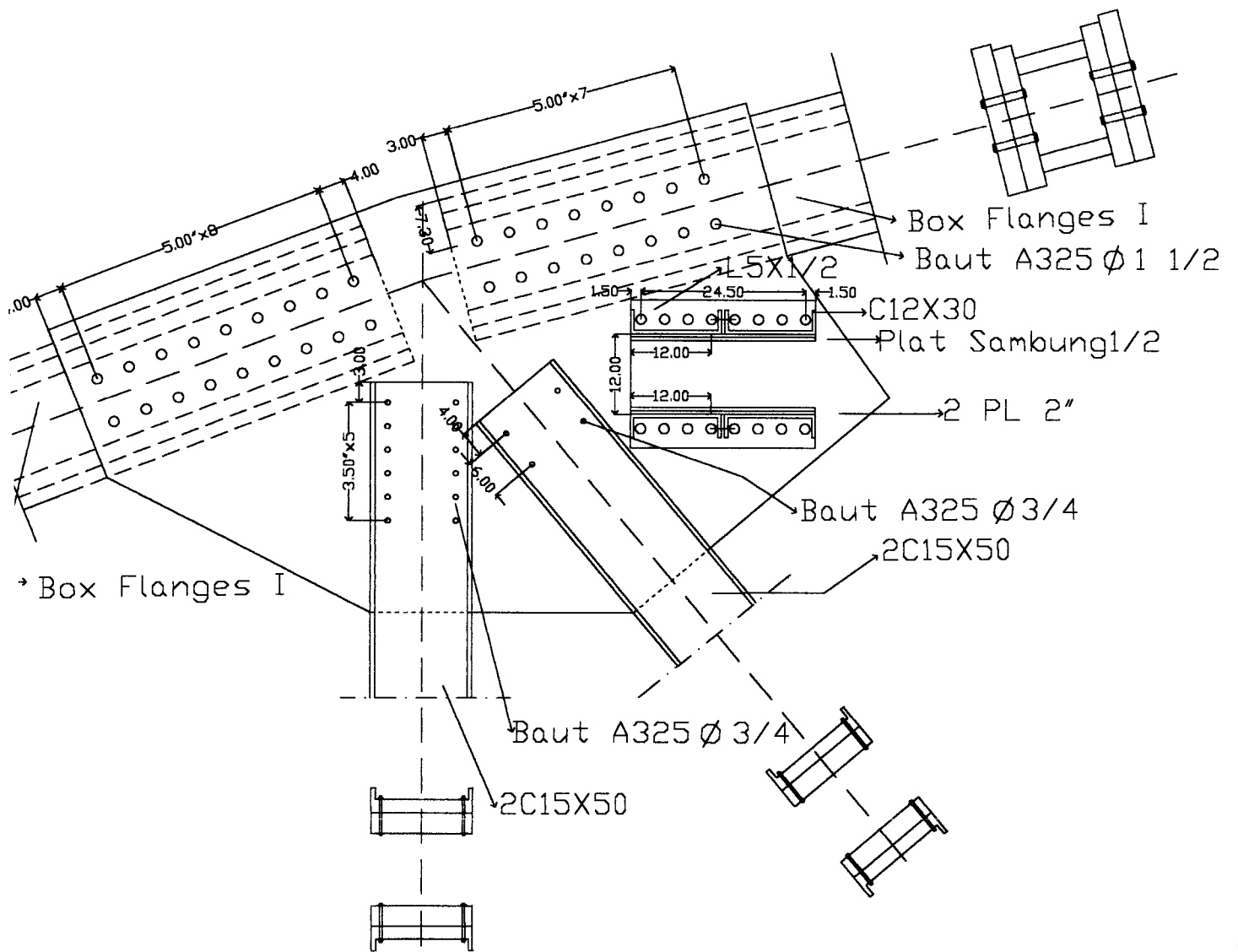
DETAIL JOINT 3



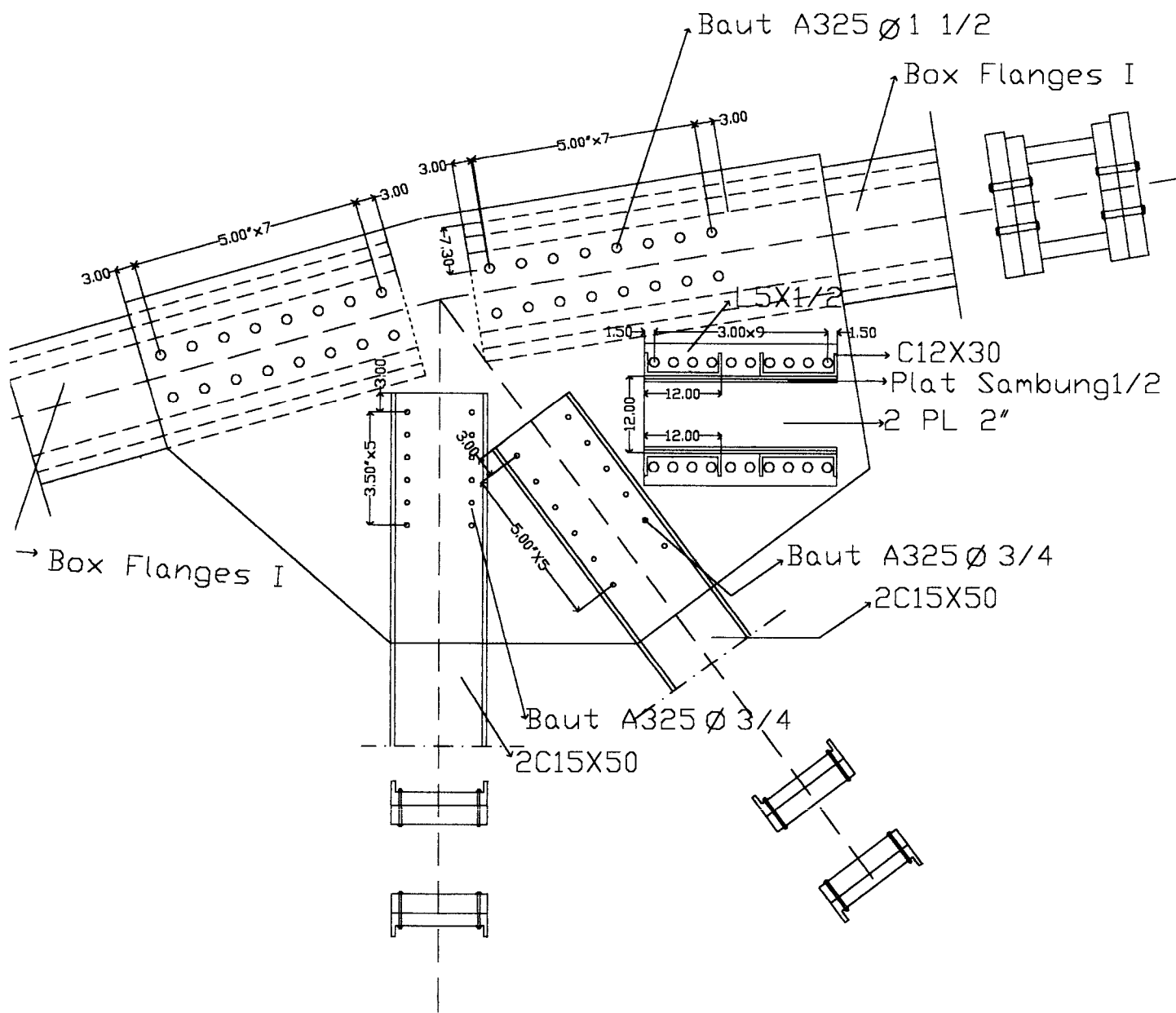
DETAIL JOINT 4



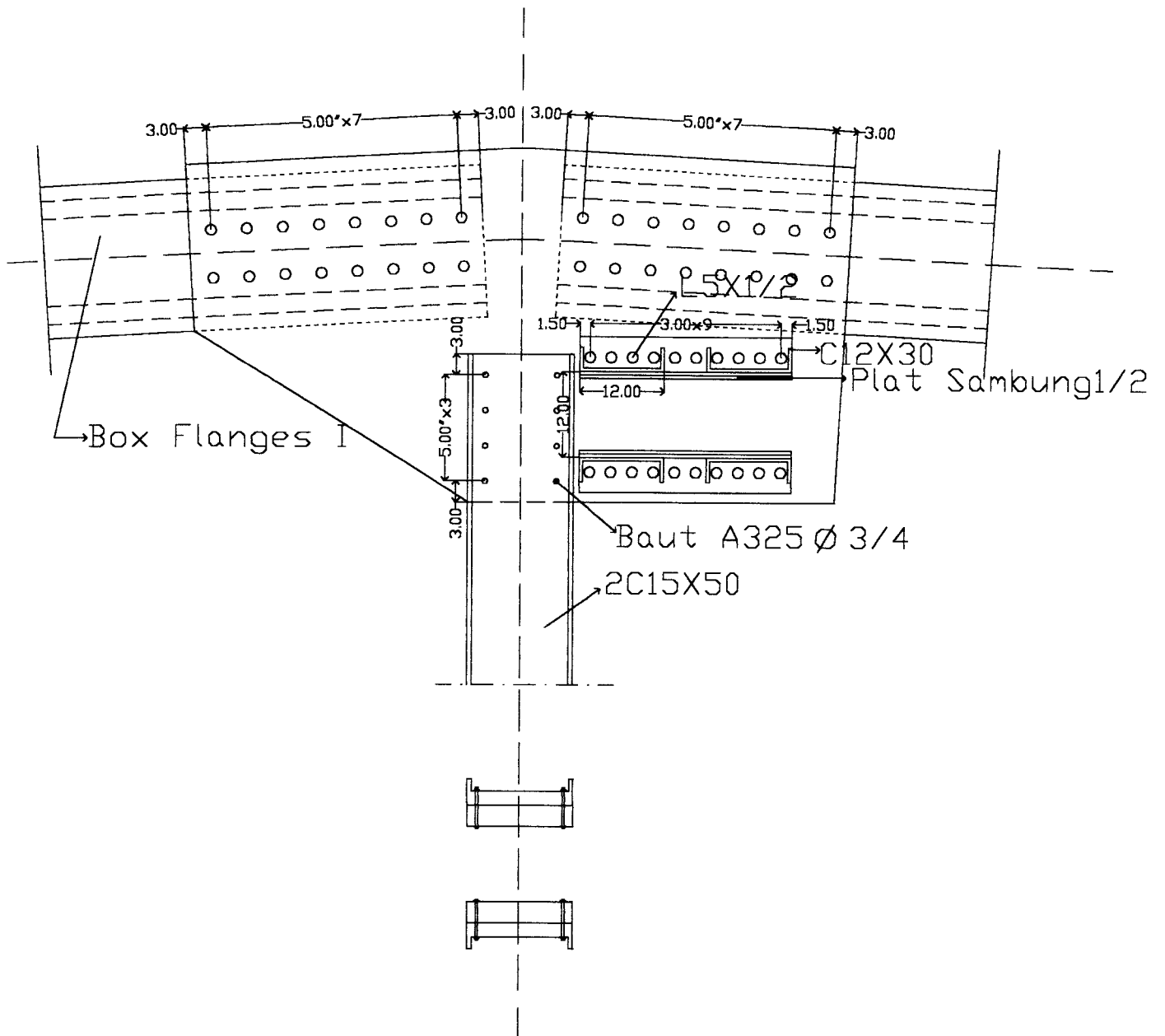
DETAIL JOINT 5



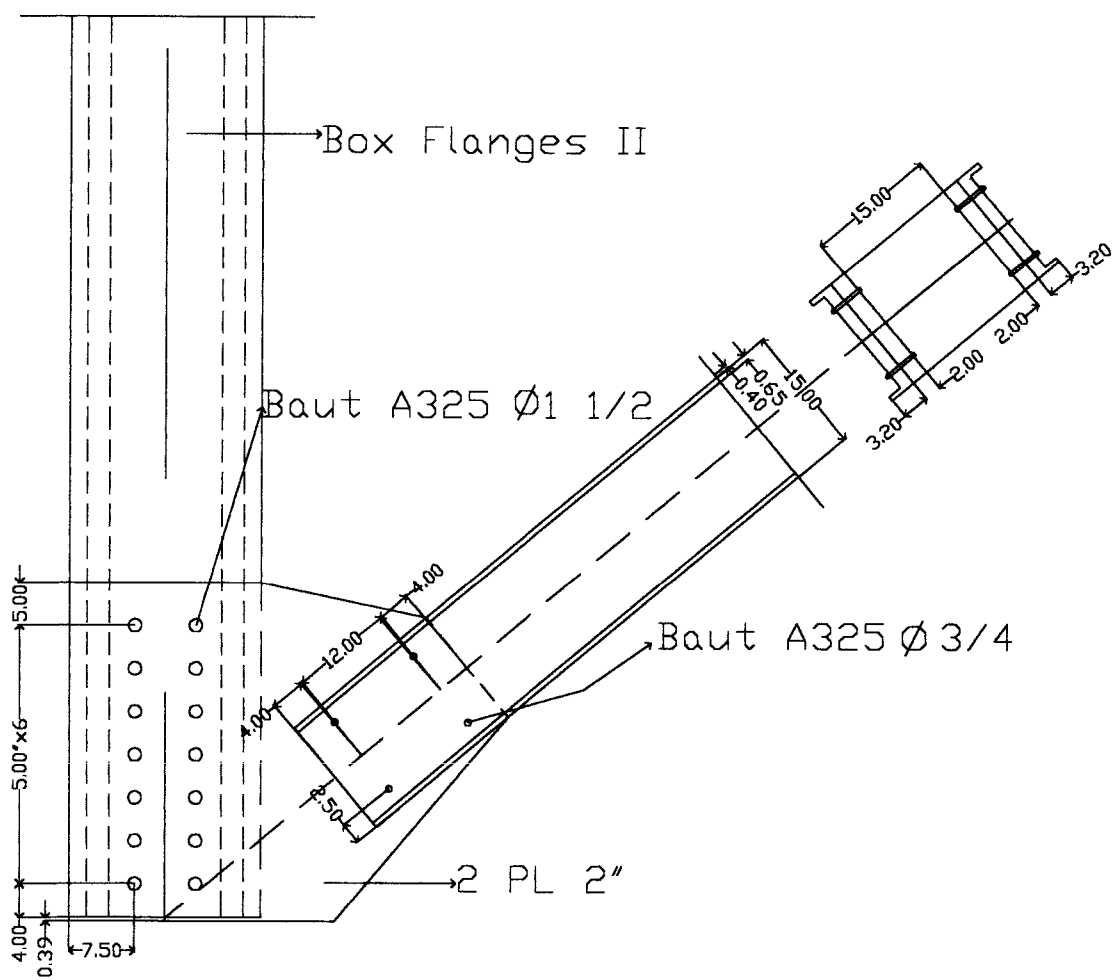
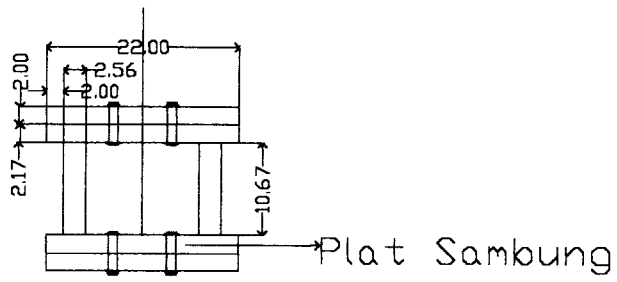
DETAIL JOINT 6



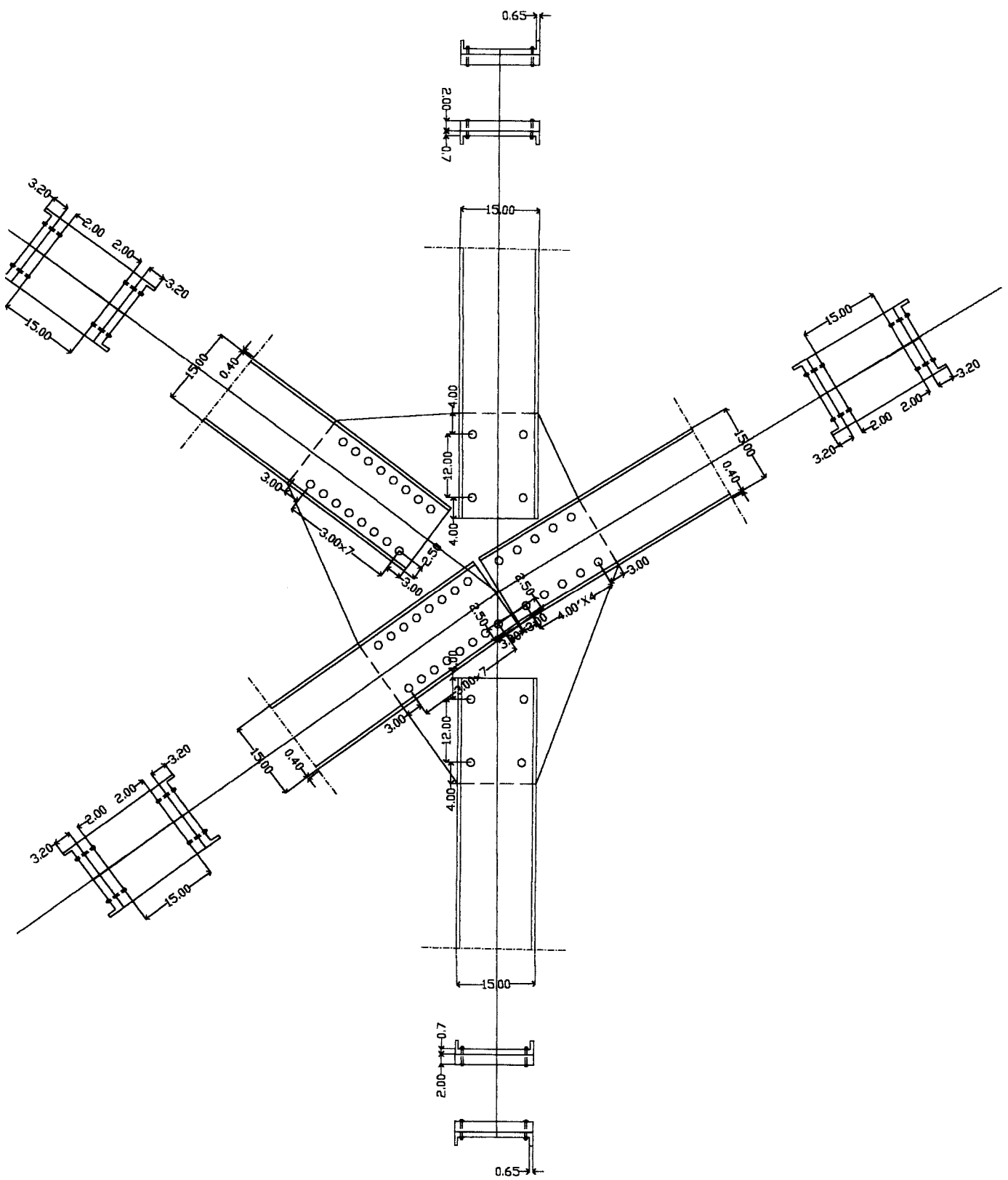
DETAIL JOINT 7



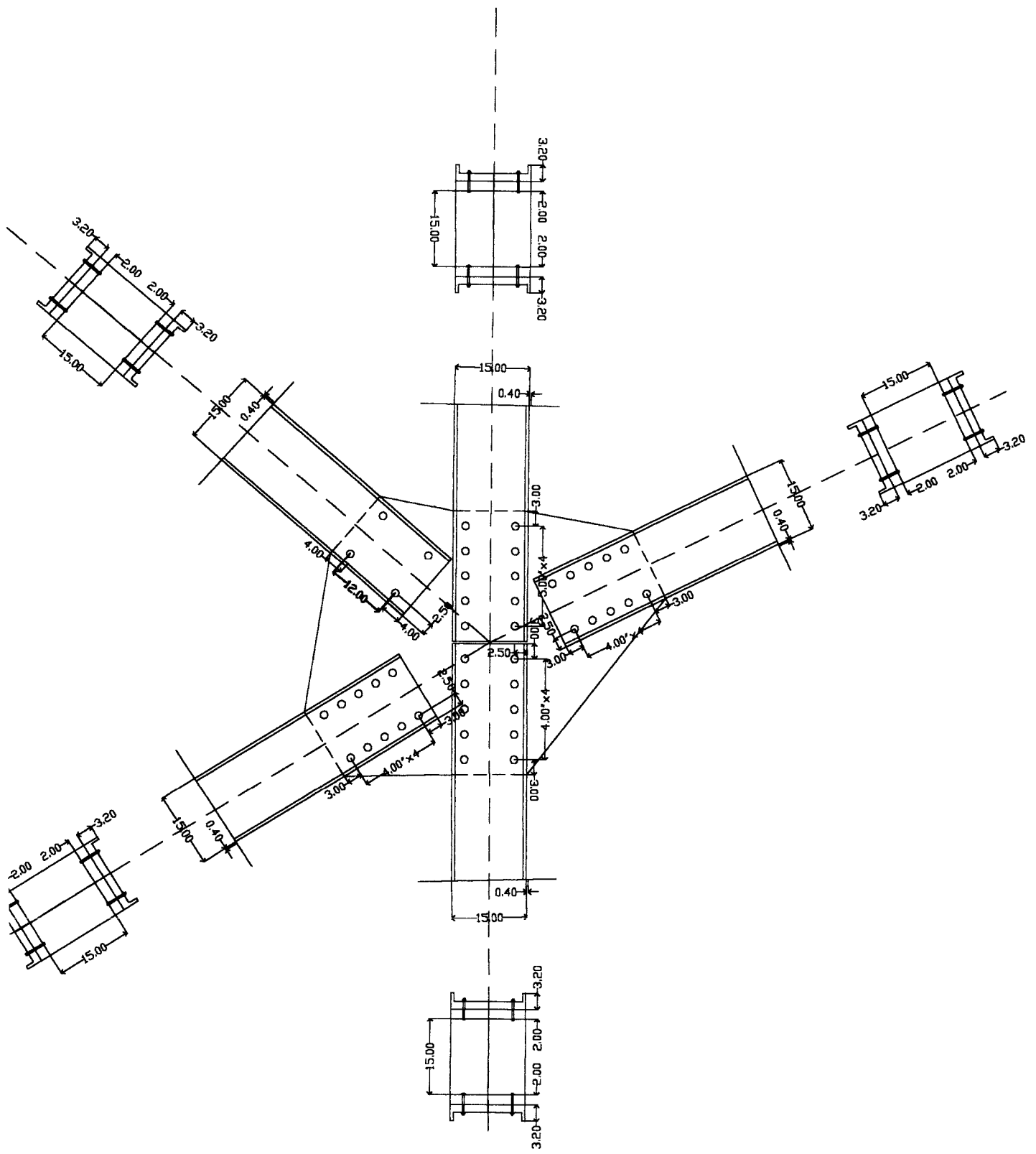
DETAIL JOINT 9



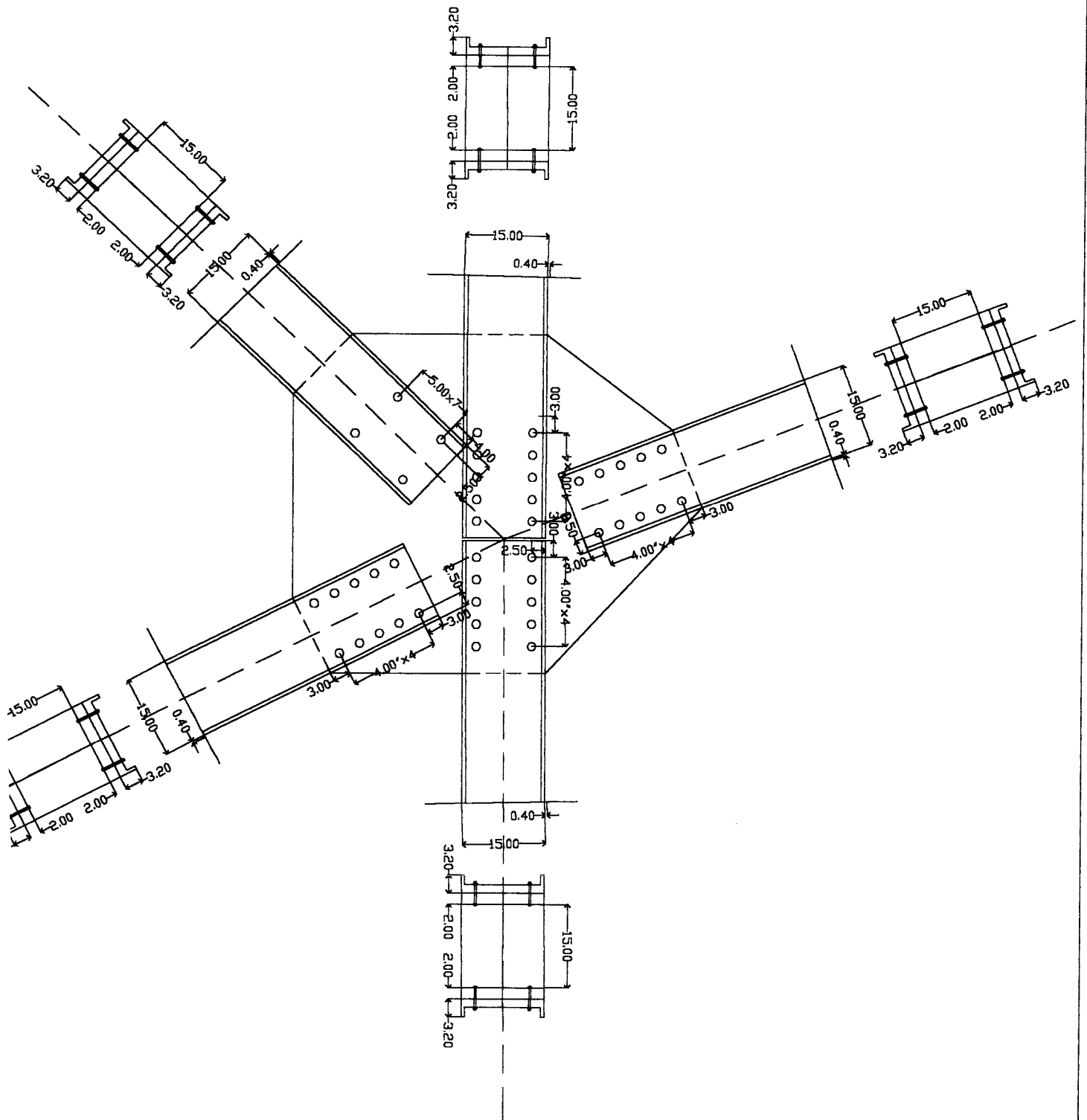
DETAIL JOINT 18



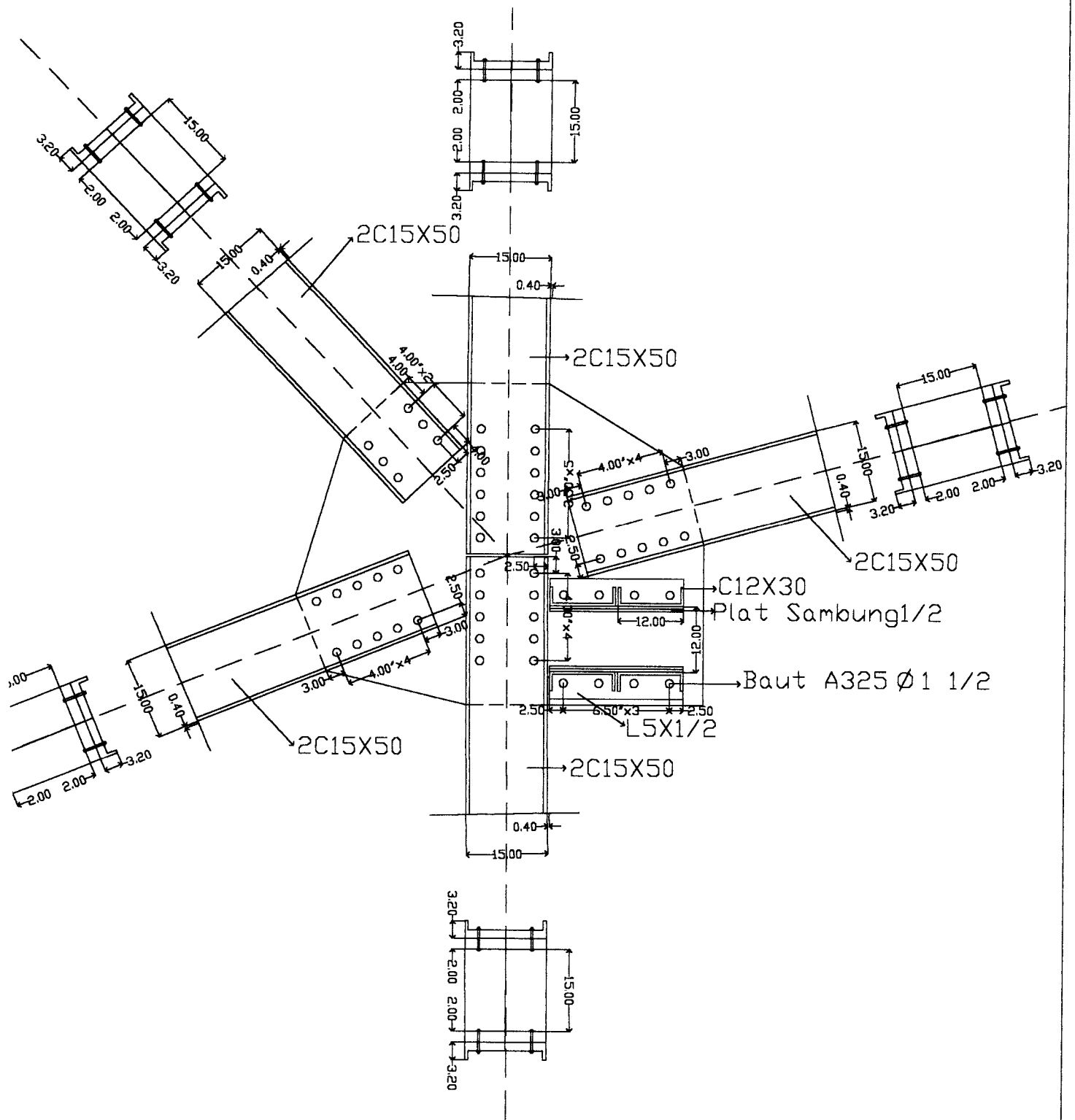
DETAIL JOINT 20



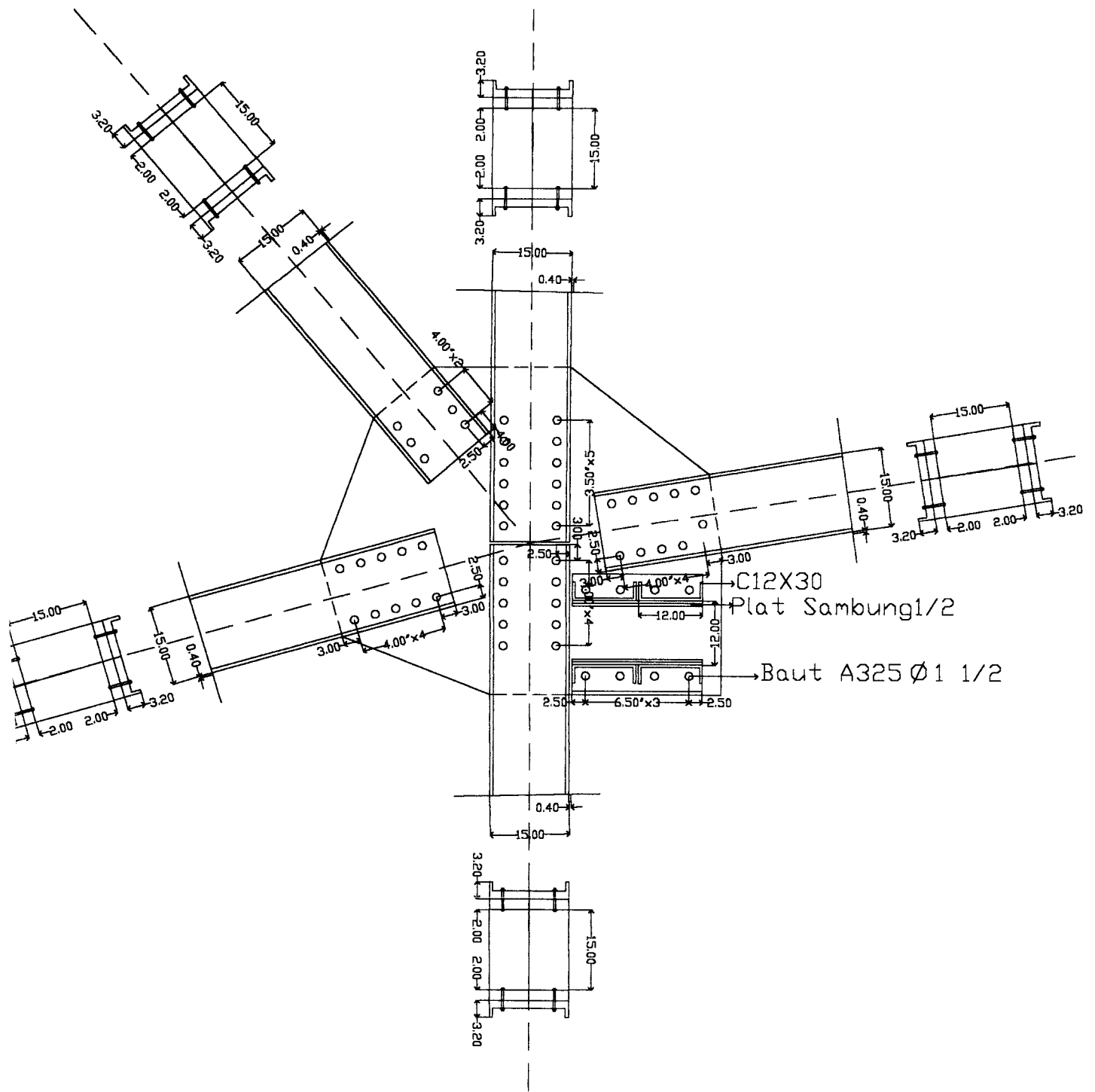
DETAIL JOINT 21



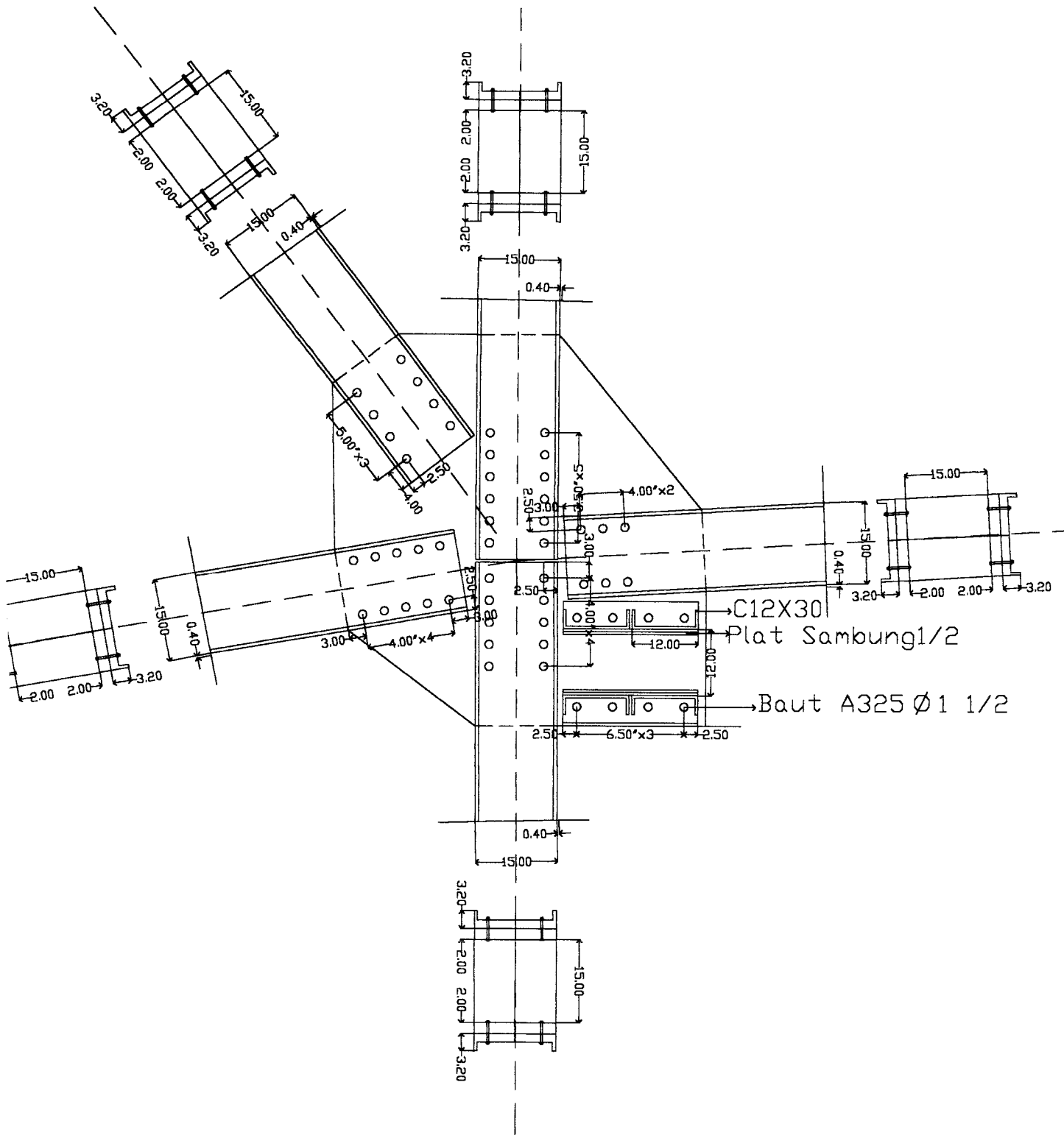
DETAIL JOINT 22



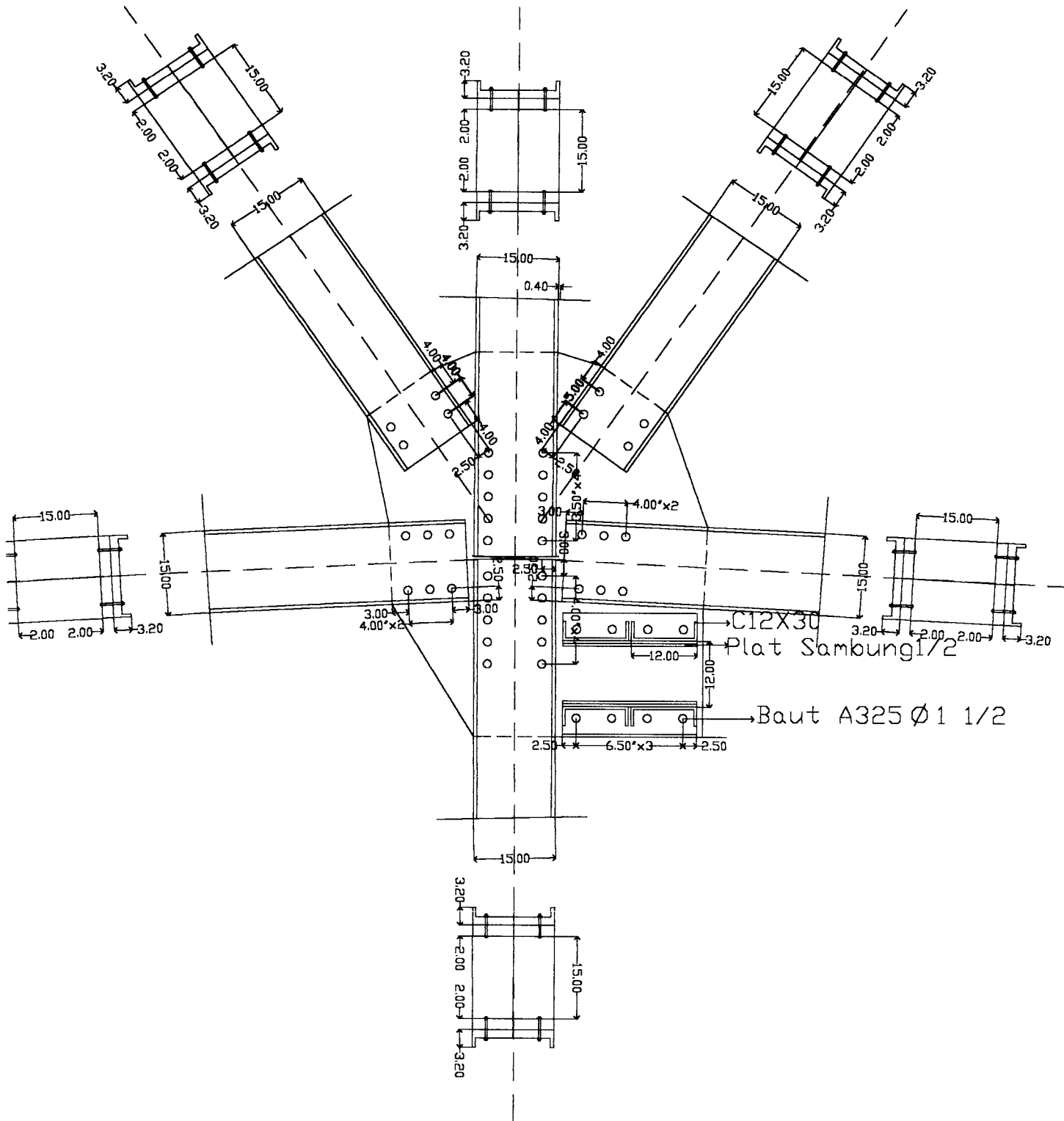
DETAIL JOINT 23



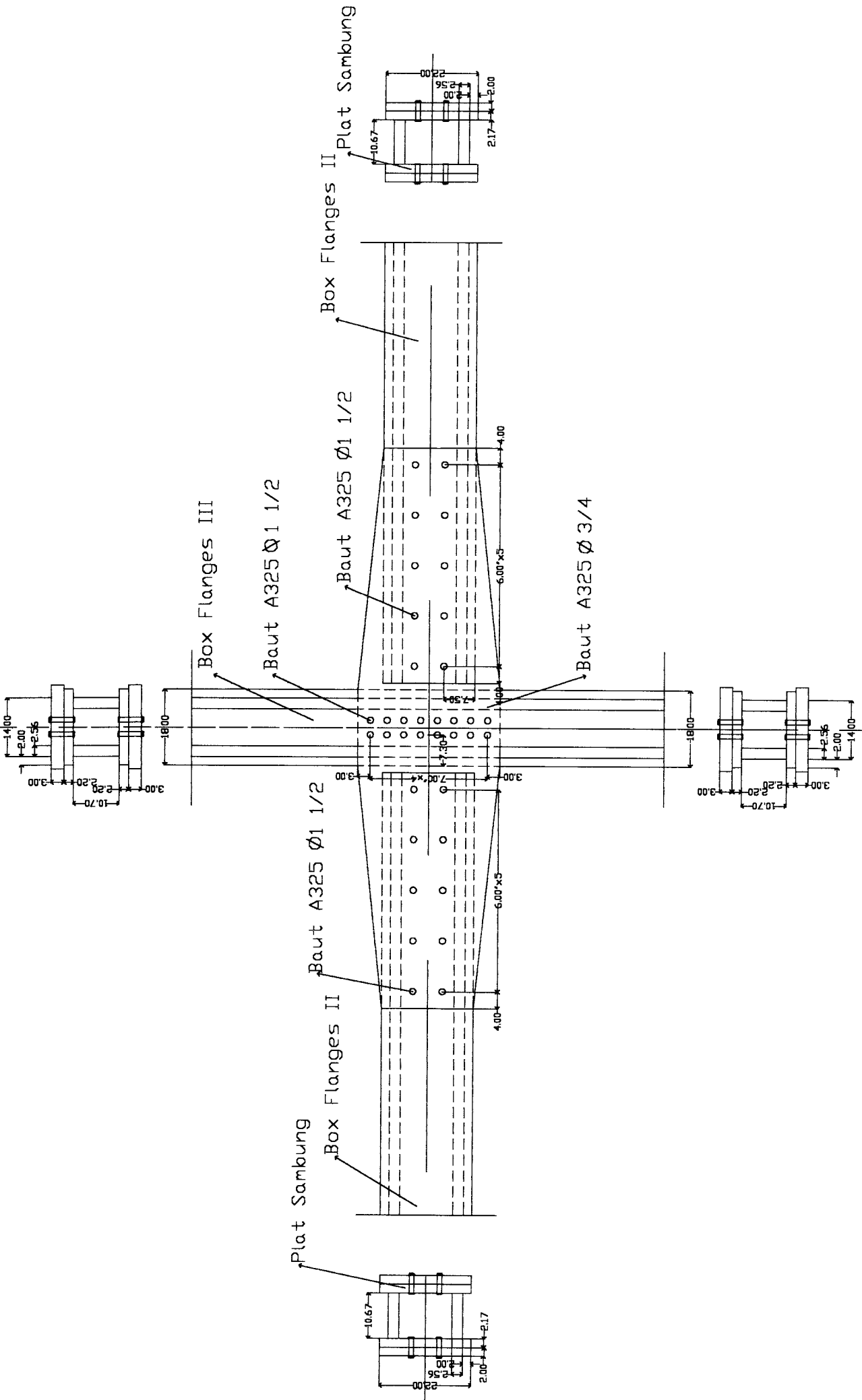
DETAIL JOINT 24



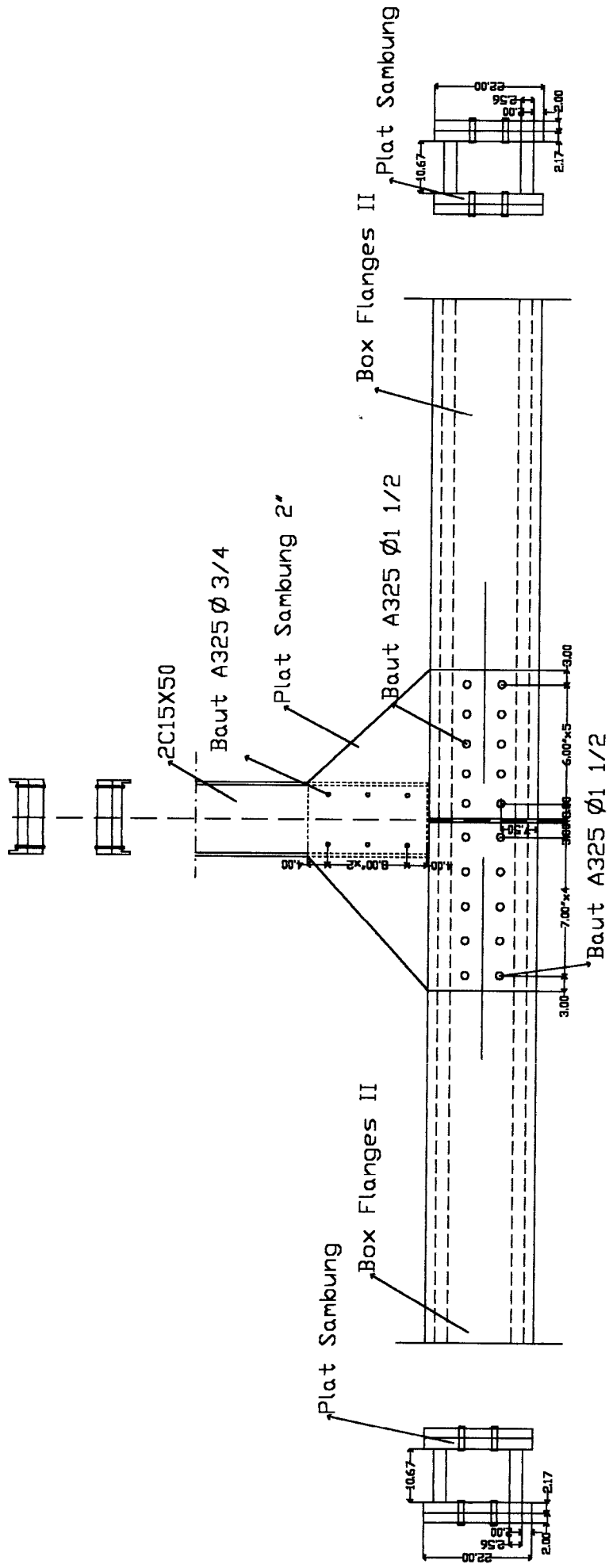
DETAIL JOINT 25



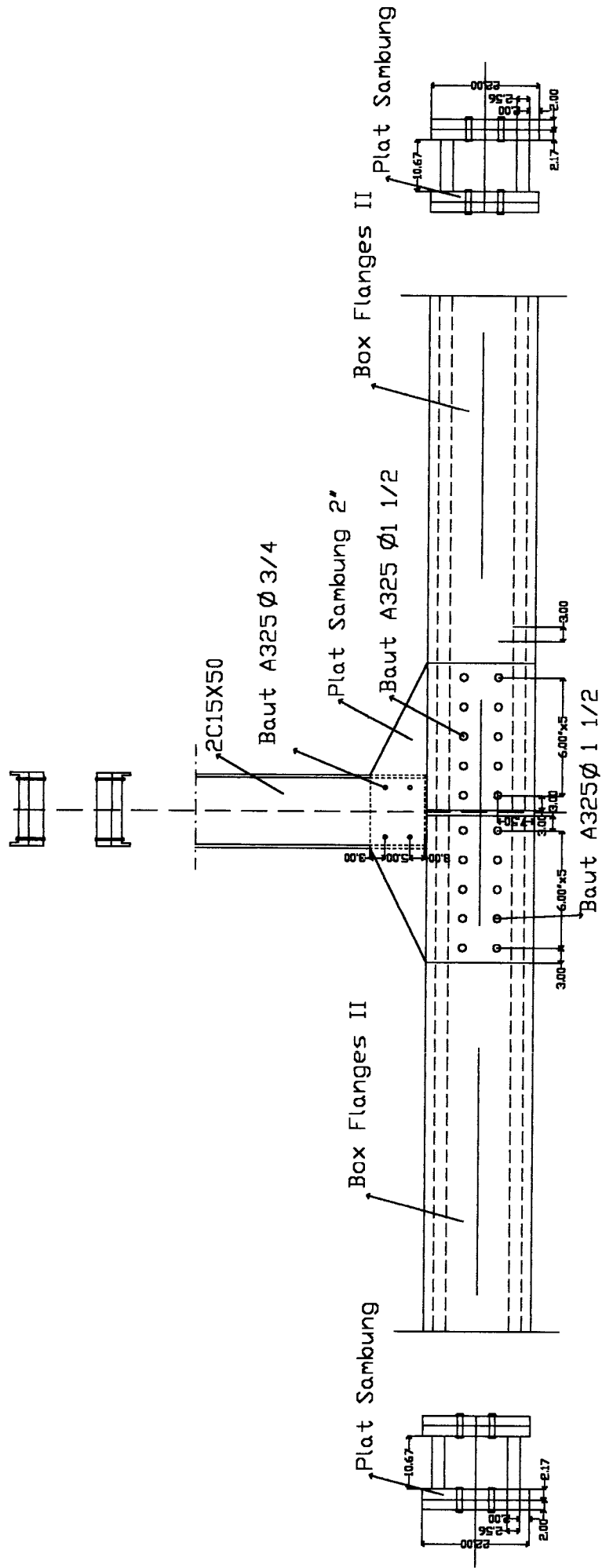
DETAIL JOINT 26



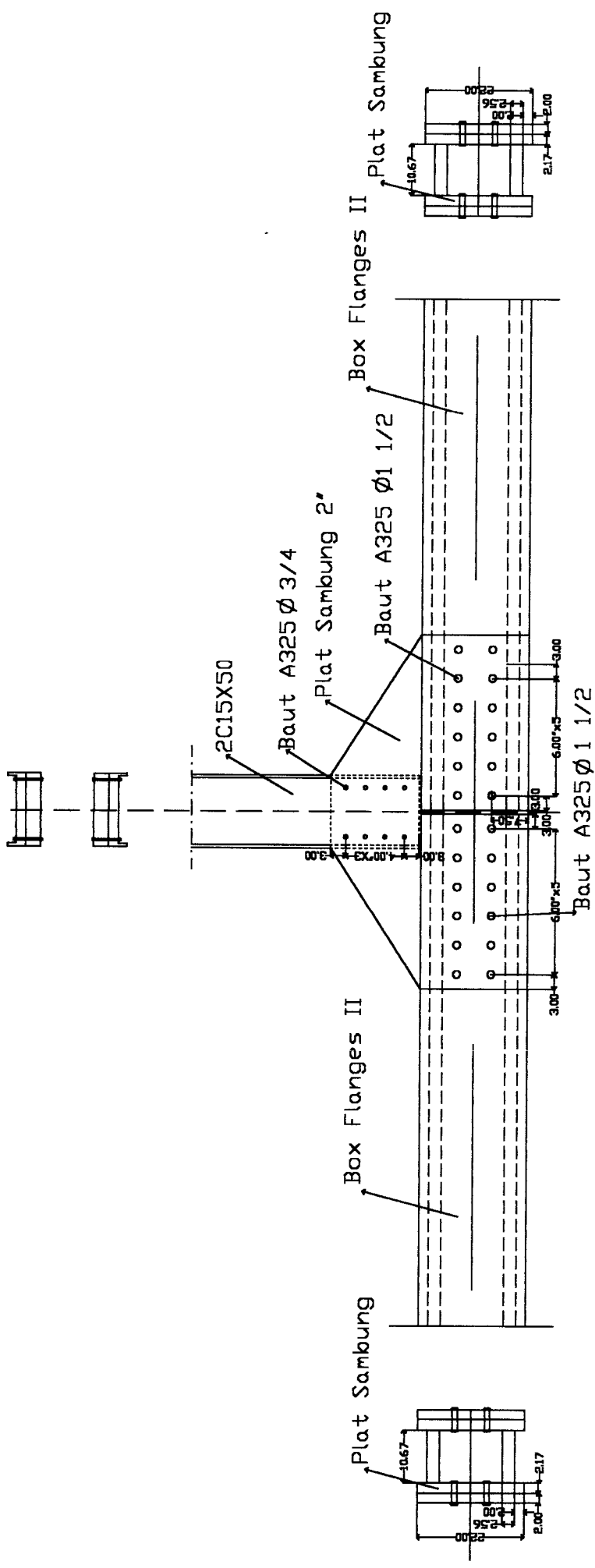
DETAIL JOINT 35



DETAIL JOINT 36



DETAIL JOINT 37



DETAIL JOINT 39,40,41,42

LAMPIRAN 4

TABEL 5.42. TABEL HASIL PERHITUNGAN PORTAL UJUNG JEMBATAN RANGKA BAJA

portal	Batang	L (m)	L Total (mm)	Gaya Batang		Momen	
				Tekan	Tarik	Positif	Negatif
1	64 = 95	0	13627	-221.41			-6.93
		6.81		-142.9		26.32	
		13.63		-64.39		59.58	
	Top cord I	0	12000	-14.48			-59.58
		3		-14.48		81.73	
		6		-14.48		119.34	
		9		-14.48		53.24	
		12		-14.48			-116.57
	64' = 95'	0	13627	-73.89			-116.57
		6.81		-152.4			-17.88
13.63		-230.91			80.81		
2	96	0	6159	-274.73		57.05	
		3.08		-239.24		47.53	
		6.16		-203.76		38.01	
	65	0	12822	-203.76		38.01	
		6.41		-129.88		18.19	
		12.82		-56.01			-1.62
	Top cord I	0	12000	-15.28		1.62	
		3		-15.28		117.8	
		6		-15.28		130.27	
		9		-15.28		39.03	
		12		-15.28			-155.91
	65'	0	12822	-82.27			-155.91
		6.41		-156.14			-57.98
		12.82		-230.01		39.96	
	96'	0	6159	-230.01		39.96	
3.08		-265.5			87		
6.16		-300.98			134.04		
3	97	0	10541	-320.37		91.66	
		5.27		-259.64		62.43	
		10.54		-198.91		33.21	
	66	0	12823	-198.91		33.21	
		6.41		-125.03			-2.35
		12.82		-51.15			-37.9
	Top cord I	0	12000	-14.53		37.9	
		3		-14.53		139.5	
		6		-14.53		137.39	
		9		-14.53		31.58	
		12		-14.53			-177.94
	66'	0	12823	-87.12			-177.94
		6.41		-161			-84.77
		12.82		-234.88		8.4	
	97'	0	10541	-234.88		8.4	
5.27		-295.61			84.99		
10.54		-356.35			161.58		
4	98	0	13952	-410.61		104.47	
		6.98		-330.23		29.7	
		13.95		-249.85			-45.07
	67	0	12823	-204.05			-21.47
		6.41		-130.17			-7.59E-01
		12.82		-56.29			19.95
	Top cord I	0		-24.22			-19.95

Tabel lanjutan perhitungan portal ujung

portal	Batang	L (m)	L Total (mm)	Gaya Batang		Momen	
				Tekan	Tarik	Positif	Negatif
4	Top cord I	3		-24.22		97.06	
		6		-24.22		110.36	
		9		-24.22		19.96	
		12	12000	-24.22			-174.15
	67'	0		-81.99			-174.15
		6.41		-155.87			-18.89
		12.82	12823	-229.75			136.38
	98'	0		-322.22			-120.06
		6.98		-402.6		10.91	
		13.95	13952	-482.99		141.88	
	Top cord II	0			5.44		-256.44
		3			5.44		-30.87
6				5.44	90.99		
9				5.44	109.15		
12		12000		5.44	23.6		
5	99	0		-430.13		159.56	
		8.2		-335.7		31.26	
		16.39	16390	-241.27			-97.04
	68	0		-202.83			-27.9
		6.41		-128.95			-7.39
		12.82	12823	-55.07		13.11	
	Top cord I	0		-24.66			-13.11
		3		-24.66		100.25	
		6		-24.66		109.91	
		9		-24.66		15.86	
	68'	12	12000	-24.66			-181.9
		0		-83.2			-181.9
		6.41		-157.08			-23.81
		12.82	12823	-230.96		134.28	
	99'	0		-330.8			-164.95
		8.2		-425.23		14.25	
		16.39	16390	-519.66		193.44	
	Top cord II	0			2.79		-299.23
3				2.79		-51.58	
6				2.79	92.37		
9				2.79	132.61		
12		12000		2.79	69.14		
6	100	0		-443.81		178.29	
		8.93		-340.94		30.8	
		17.86	17856	-238.06			-116.68
	69	0		-202.36			-30.41
		6.41		-128.48			-9.96
		12.82	12823	-54.6		10.49	
	Top cord I	0		-24.87			-10.49
		3		-24.87		101.45	
		6		-24.87		109.68	
		9		-24.87		14.2	
	69'	12	12000	-24.87			-184.98
		0		-83.68			-184.98
6.41			-157.56			-25.49	
	12.82	12823	-231.44		133.99		

Tabel lanjutan perhitungan portal ujung

portal	Batang	L (m)	L Total (mm)	Gaya Batang		Momen			
				Tekan	Tarik	Positif	Negatif		
6	100'	0	17856	-334.01		14.71	-180.94		
		8.93		-436.88				210.37	
		17.86		-539.76					
	Top cord II	0	12000			2.96	-314.93		
		3				2.96			
		6				2.96		93.08	
9		2.96				141.53			
12		2.96				86.27			
7	101	0	18350	-448.35		185.07			
		9.18		-342.62				30.7	
		18.35		-236.9				-123.66	
	70	0	12823				-31.25		
		6.41						-128.3	-10.86
		12.82						-54.42	9.52
	Top cord I	0	12000				-9.52		
		3						-24.95	
		6						-24.95	101.9
		9						-24.95	109.61
		12						-24.95	13.61
	70'	0	12823				-186.09		
		6.41						-83.85	-26.12
		12.82						-157.73	-231.61
	101'	0	18350				-186.78		
		9.18						-335.17	14.9
		18.35						-440.89	-546.61
	Top cord II	0	12000			2.97	-320.63		
3		2.97				-61.81			
6		2.97				93.3			
9		2.97				144.71			
12		2.97				92.41			
6'	102	0	17856	-443.5		180			
		8.93		-340.62				30.97	
		17.86		-237.75				-118.06	
	71	0	12823				-30.33		
		6.41						-128.41	-10.12
		12.82						-54.53	10.08
	Top cord I	0	12000				-10.08		
		3						-24.91	
		6						-24.91	101.65
		9						-24.91	109.68
		12						-24.91	14
	71'	0	12823				-185.38		
6.41		-83.75						-185.38	
12.82		-157.63						-25.66	134.07
102'	0	17856				-182.33			
	8.93						-334.32	14.88	
	17.86						-437.2	-540.07	212.08
Top cord II	0	12000			2.82	-316.4			
	3				2.82		-59.8		
	6				2.82		93.08		
	9				2.82		142.26		
	12				2.82		87.73		

Tabel lanjutan perhitungan portal ujung

portal	Batang	L (m)	L Total (mm)	Gaya Batang		Momen	
				Tekan	Tarik	Positif	Negatif
5'	103	0	16390	-429.43		163.36	
		8.2		-335		31.66	
		16.39		-240.56			-100.04
	72	0	12823	-202.67			-27.64
		6.41		-128.79			-7.75
		12.82		-54.91		12.13	
	Top cord I	0	12000	-24.75			-12.13
3		-24.75			100.74		
6		-24.75			109.91		
9		-24.75			15.37		
72'	0	12823	-83.37			-182.87	
	6.41		-157.24			-24.16	
	12.82		-231.12		134.54		
103'	0	16390	-331.5			-167.94	
	8.2		-425.93		14.65		
	16.39		-520.36		197.25		
Top cord II	0	12000		2.47		-302.49	
	3			2.47		-53.21	
	6			2.47	92.37		
	9			2.47	134.24		
	12			2.47	72.4		
4	104	0	13952	-409.98		106.27	
		6.98		-329.6		30.04	
		13.95		-249.21			-46.18
	73	0	12823	-203.8			-20.26
		6.41		-129.92			-8.91E-01
		12.82		-56.04		18.48	
	Top cord I	0	12000	-24.43			-18.48
3		-24.43			97.79		
6		-24.43			110.36		
9		-24.43			19.22		
73'	0	12823	-82.23			-175.62	
	6.41		-156.11			-19.02	
	12.82		-229.99		137.58		
104'	0	13952	-322.85			-121.18	
	6.98		-403.24		11.25		
	13.95		-483.62		143.67		
Top cord II	0	12000		5.44		-258.77	
	3			5.44		-32.03	
	6			5.44	90.99		
	9			5.44	110.31		
	12			5.44	25.92		
3'	105	0	10541	-319.63		96.86	
		5.27		-258.9		65.46	
		10.54		-198.17		34.06	
	74	0	12823	-198.17		34.06	
		6.41		-124.29			-4.14
Top cord I	0		-14.94		42.33		
	3		-14.94		141.72		

Tabel lanjutan perhitungan portal ujung

portal	Batang	L (m)	L Total (mm)	Gaya Batang		Momen	
				Tekan	Tarik	Positif	Negatif
3'	Top cord I	6	12000	-14.94		137.39	
		9		-14.94		29.36	
		12		-14.94		-182.37	
	74'	0	12823	-87.86			-182.37
		6.41		-161.74		-86.56	
		12.82		-235.62		9.26	
105'	0	10541	-235.62		9.26		
	5.27		-296.35		88.02		
	10.54		-357.09		166.79		
2'	106	0	6159	-273.59		65.31	
		3.08		-238.11		53.34	
		6.16		-202.62		41.38	
	75	0	12822	-202.62		41.38	
		6.41		-128.75		16.48	
		12.82		-54.88		-8.43	
	Top cord I	0	12000	-16.07		8.43	
		3		-16.07		121.2	
		6		-16.07		130.27	
		9		-16.07		35.63	
		12		-16.07		-162.71	
	75'	0	12822	-83.4			-162.71
6.41		-157.27		-59.69			
12.82		-231.15		43.32			
106'	0	6159	-231.15		43.32		
	3.08		-266.63		92.8		
	6.16		-302.12		142.29		
1'	76 = 107	0	13627	-221.41			-6.93
		6.81		-142.9		26.32	
		13.63		-64.39		59.58	
	Top cord I	0	12000	-14.48			-59.58
		3		-14.48		81.73	
		6		-14.48		119.34	
		9		-14.48		53.24	
		12		-14.48		-116.57	
	76' = 107'	0	13627	-73.89			-116.57
		6.81		-152.4		-17.88	
13.63		-230.91		80.81			

TABEL 5.43. TABEL PERHITUNGAN KAPASITAS PROFIL PADA PORTAL

ptl	Btg	L (mm)	Profil	Pu (KN)	ix (mm)	Ag (mm ²)	b	h	t	tw	t/t	htw	iy (mm)	λ_k	λ_y	ϕP_n	$\phi P_{n,y}$	A	B	Fy	λ_s	λ_z	C	D
1	84	13627	2 C15 x 50	230.91	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
2	96	6158	2 C15 x 50	300.96	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
3	87	10541	2 C15 x 50	356.35	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
4	96	13652	2 C15 x 50	762.96	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
5	87	12623	2 C15 x 50	228.75	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
6	100	17666	2 C15 x 50	538.76	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
7	101	16350	2 C15 x 50	546.81	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
8	102	17666	2 C15 x 50	540.07	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
9	103	16350	2 C15 x 50	520.36	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
10	104	13652	2 C15 x 50	483.62	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak
11	73	12623	2 C15 x 50	228.99	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	3.717	20.950	257.656	0.647	0.496	4566.405	4681.115	0.053	Ok	350	76.786	130.980	80.375	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.46	182.143	11360.7	80.518	304.8	12.725	12.954	3.328	23.529	147.206	0.770	1.179	2602.891	2196.015	0.007	Ok	350	87.961	135.564	65.882	Kompak

Lanjutan Tabel 5.43.

pt	Btg	L (mm)	Profil	Pu (kN)	rx (mm)	Ag (mm ²)	b	h	t	tw	bt	hw	fy (mm)	λ_k	λ_y	ϕP_{ny}	ϕP_{ny}	A	B	Fy	λ_x	λ_y	C	D
4'	Top cord I	12000	2 C12 x 30	24.43	182.143	11380.7	80.518	304.8	12.725	12.954	6.328	23.528	147.206	0.770	1.179	2802.892	2186.015	0.012	Ok	350	86.747	135.096	65.882	Kompak
	Top cord II	12000	2 C12 x 30	5.44	182.143	11380.7	80.518	304.8	12.725	12.954	6.328	23.528	147.206	0.770	1.179	2802.892	2186.015	0.003	Ok	350	89.120	136.026	65.882	Kompak
3'		10541	2 C15 x 50	357.08	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	5.717	20.950	257.656	0.387	0.287	5087.063	5281.043	0.075	Ok	350	71.246	128.725	46.703	Kompak
	Top cord I	12000	2 C15 x 50	235.62	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	5.717	20.950	257.656	0.387	0.287	5087.063	5281.043	0.053	Ok	350	78.811	130.988	58.813	Kompak
	Top cord II	12000	2 C15 x 50	14.94	182.143	11380.7	80.518	304.8	12.725	12.954	6.328	23.528	147.206	0.770	1.179	2802.892	2186.015	0.008	Ok	350	87.833	135.541	66.882	Kompak
2'		8159	2 C15 x 50	302.12	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	5.717	20.950	257.656	0.387	0.287	5087.063	5281.043	0.059	Ok	350	75.328	130.392	27.288	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	16.07	182.143	11380.7	80.518	304.8	12.725	12.954	6.328	23.528	147.206	0.770	1.179	2802.892	2186.015	0.052	Ok	350	77.057	131.099	56.809	Kompak
	Top cord II	12000	2 C15 x 50	230.91	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	5.717	20.950	257.656	0.387	0.287	5087.063	5281.043	0.008	Ok	350	87.792	135.483	65.882	Kompak
1'		13627	2 C15 x 50	230.91	225.704	18967.83	94.386	381	16.51	18.186	5.717	20.950	257.656	0.387	0.287	5087.063	5281.043	0.053	Ok	350	78.786	130.980	60.378	Kompak
	Top cord I	12000	2 C12 x 30	14.48	182.143	11380.7	80.518	304.8	12.725	12.954	6.328	23.528	147.206	0.770	1.179	2802.892	2186.015	0.007	Ok	350	87.891	135.564	65.882	Kompak

TABEL 5.44. LABEL PERHITUNGAN BALOK-KOLOM PADA PROFIL RANGKA

pt	Btg	Profil	L (mm)	Pu (kN)	Mn = Mp	M1	M2	M1/M2	Cm	Elastisitas	Ik	Pex	Pny	E	E < 1
1	Top cord I	2 C12 x 30	12000	14.48	402.875	58.58	116.57	0.511	0.804	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.240	Aman
	64'-95'	2 C15 x 50	13627	230.91	820.413	80.810	116.57	0.693	0.877	350	9.66E+08	17957.09	4881.115	0.174	Aman
2	Top cord I	2 C12 x 30	12000	15.28	402.875	1.62	155.91	0.010	0.604	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.241	Aman
	66'	2 C15 x 50	12822	230.01	820.413	36.96	155.91	0.256	0.703	350	9.66E+08	20282.67	4977.468	0.181	Aman
	96'	2 C15 x 50	8159	300.98	820.413	39.960	134.04	-0.298	0.481	350	9.66E+08	87605.53	5728.311	0.131	Aman
3	Top cord I	2 C12 x 30	12000	14.53	402.875	37.900	177.94	0.213	0.685	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.310	Aman
	66'	2 C15 x 50	12823	234.88	820.413	8.000	177.94	0.047	0.619	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.242	Aman
	97'	2 C15 x 50	10541	356.35	820.413	8.400	181.58	-0.052	0.579	350	9.66E+08	30010.48	5281.043	0.183	Aman
4	Top cord I	2 C12 x 30	12000	24.22	402.875	19.850	174.15	0.115	0.846	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.291	Aman
	67'	2 C15 x 50	12823	228.75	820.413	136.980	174.15	0.783	0.913	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.242	Aman
	98'	2 C15 x 50	13962	787.99	820.413	120.060	141.88	-0.846	0.282	350	9.66E+08	17130.25	4812.952	0.210	Aman
Top cord II	2 C12 x 30	12000	5.44	402.875	23.600	256.44	0.082	0.082	0.637	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.408	Aman
5	Top cord I	2 C12 x 30	12000	24.66	402.875	13.110	181.9	0.072	0.628	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.298	Aman
	68'	2 C15 x 50	12823	230.96	820.413	134.280	181.9	0.738	0.895	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.247	Aman
	99'	2 C15 x 50	16390	519.68	820.413	184.960	193.44	0.853	0.941	350	9.66E+08	12413.05	4433.242	0.349	Aman
Top cord II	2 C12 x 30	12000	2.79	402.875	69.140	266.23	0.231	0.062	0.862	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.516	Aman
6	Top cord I	2 C12 x 30	12000	24.87	402.875	10.480	184.98	0.057	0.623	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.298	Aman
	69'	2 C15 x 50	12823	231.44	820.413	133.980	184.98	0.724	0.890	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.246	Aman
	100'	2 C15 x 50	17856	536.76	820.413	180.940	210.37	0.860	0.944	350	9.66E+08	10458.47	4182.753	0.384	Aman
Top cord II	2 C12 x 30	12000	2.96	402.875	86.270	314.93	0.274	0.710	0.710	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.556	Aman
7	Top cord I	2 C12 x 30	12000	24.95	402.875	9.520	186.09	0.051	0.620	350	3.78E+08	9048.257	2186.015	0.289	Aman
	70'	2 C15 x 50	12823	231.61	820.413	133.850	186.09	0.719	0.886	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.250	Aman

Untuk penampang simetris yang hanya memiliki M. lentur dan G. aksial :

$$A = \frac{P_u}{0.9P_{ny}}$$

$$B = \frac{P_u}{0.9P_{ny}} \leq 0.125; \text{ atau } \frac{P_u}{0.9P_{ny}} > 0.125$$

$$C = \frac{665}{\sqrt{f_y}}$$

$$\lambda p = \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \left[1 - \frac{2.75 P_u}{0.9 P_{ny}} \right] \text{ untuk } \frac{P_u}{0.9 P_{ny}} \leq 0.125$$

$$\lambda p = \frac{500}{\sqrt{f_y}} \left[2.33 - \frac{P_u}{0.9 P_{ny}} \right] \geq \frac{665}{\sqrt{f_y}} \text{ untuk } \frac{P_u}{0.9 P_{ny}} > 0.125$$

$$\lambda r = \frac{2550}{\sqrt{f_y}} \left[1 - \frac{0.74 P_u}{0.9 P_{ny}} \right]$$

$$D = \lambda < \lambda p < \lambda r, \text{ Kompak}$$

$$E = \frac{P_u}{P_{ny}} + \frac{M_{\text{max}} C_{\text{max}}}{M_{\text{max}} \left[1 - \frac{P_u}{P_{ex}} \right]} \leq 1$$

Maka Aman

$$P_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{L^2}$$

Lanjutan Tabel 5.44.

pt	Blg	Profil	L (mm)	Pu (kN)	Mn = Mp	M1	M2	M1/M2	Cm	E	Ix	Pex	Phy	E	E < 1
7	101'	2 C15 x 50	18350	546.61	820.413	166.760	216.58	0.662	0.945	350	9.66E+08	9002.947	4110.266	0.397	Aman
	Top cord II	2 C12 x 30	12000	2.97	402.875	82.410	320.63	0.288	0.715	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.571	Aman
6'	Top cord I	2 C12 x 30	12000	24.91	402.875	10.080	185.36	0.054	0.622	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.298	Aman
	71'	2 C15 x 50	12823	231.5	820.413	134.070	185.36	0.723	0.869	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.250	Aman
	102'	2 C15 x 50	17856	540.07	820.413	182.330	212.08	0.680	0.944	350	9.66E+08	10458.47	4192.753	0.388	Aman
	Top cord II	2 C12 x 30	12000	2.82	402.875	87.730	316.4	0.277	0.711	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.560	Aman
5'	Top cord I	2 C12 x 30	12000	24.75	402.875	12.130	182.87	0.066	0.627	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.286	Aman
	72'	2 C15 x 50	12823	231.12	820.413	134.540	182.87	0.736	0.894	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.248	Aman
	103'	2 C15 x 50	16990	520.96	820.413	167.940	197.25	0.851	0.941	350	9.66E+08	12413.05	4433.242	0.353	Aman
	Top cord II	2 C12 x 30	12000	2.47	402.875	72.400	302.48	0.239	0.696	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.524	Aman
4'	Top cord I	2 C12 x 30	12000	24.43	402.875	18.480	175.62	0.105	0.642	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.292	Aman
	73'	2 C15 x 50	12823	229.99	820.413	137.580	175.62	0.763	0.913	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.244	Aman
	104'	2 C15 x 50	13952	463.62	820.413	121.180	143.67	0.943	0.937	350	9.66E+08	17130.25	4812.952	0.269	Aman
	Top cord II	2 C12 x 30	12000	5.44	402.875	25.920	258.77	0.100	0.640	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.414	Aman
3'	Top cord I	2 C12 x 30	12000	14.94	402.875	42.330	182.37	0.232	0.693	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.321	Aman
	74'	2 C15 x 50	12823	236.62	820.413	9.260	182.37	0.051	0.620	350	9.66E+08	20279.5	4977.326	0.187	Aman
	105'	2 C15 x 50	10541	357.09	820.413	9.260	168.79	0.056	0.622	350	9.66E+08	30010.48	5281.043	0.198	Aman
2'	Top cord I	2 C12 x 30	12000	16.07	402.875	8.430	162.71	0.052	0.621	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.258	Aman
	75'	2 C15 x 50	12822	231.15	820.413	43.320	162.71	0.266	0.706	350	9.66E+08	20282.67	4977.468	0.188	Aman
	106'	2 C15 x 50	6156	302.12	820.413	43.320	142.29	0.304	0.722	350	9.66E+08	87905.53	5726.311	0.178	Aman
1'	Top cord I	2 C12 x 30	12000	14.48	402.875	59.580	116.57	0.511	0.804	350	3.78E+08	9046.257	2196.015	0.240	Aman
	76' = 107'	2 C15 x 50	13627	230.91	820.413	80.910	116.57	0.693	0.877	350	9.66E+08	17857.08	4881.116	0.174	Aman

TABEL 5.46. TABEL DEFLEKSI PADA RANGKA DENGAN METODE VIRTUAL WORK AKIBAT BEBAN HIDUP

Batang	A (mm ²)	L (mm)	U (KN)	S (KN)	$\frac{u \cdot S \cdot L}{A}$	n	$\frac{n \cdot u \cdot S \cdot L}{A}$
1 = 16	125820	11395	81	-6418.503	-47085.09	2	-94170.1824
2 = 15	125820	10799	100	-7953.054	-68260.24	2	-136520.474
3 = 14	125820	10258	80	-8714.703	-56840.2	2	-113680.399
4 = 13	125820	9786	67	-7493.636	-39050.17	2	-78100.3396
5 = 12	125820	9391	58	-7646.785	-33103.13	2	-66206.2559
6 = 11	125820	9083	51	-6678.403	-24587.96	2	-49175.9125
7 = 10	125820	8872	47	-6761.559	-22408.69	2	-44817.3886
8 = 9	125820	8764	44	-6374.943	-19538.07	2	-39076.1408
17 = 32	103068	8750	23	3980.725	7772.7414	2	15545.48272
18 = 31	103068	8750	16	3862.664	5246.759	2	10493.51807
19 = 30	103068	8750	66	4920.175	27568.218	2	55136.43541
20 = 29	103068	8750	54	5021.751	23021.475	2	46042.94927
21 = 28	103068	8750	51	5038.703	21815.9	2	43631.80063
22 = 27	103068	8750	48	5070.092	20660.522	2	41321.04319
23 = 26	103068	8750	46	5071.678	19805.86	2	39611.72032
24 = 25	103068	8750	45	5099.197	19480.429	2	38960.85727
33 = 61	18967.827	11395	-5	75.007	-225.3038	2	-450.607634
34 = 60	18967.827	10798	-6	1395.194	-4765.534	2	-9531.06846
35 = 59	18967.827	10694		1882.835	0	2	0
35 = 59	18967.827	10694	-15	-753.980	6376.3726	2	12752.74514
36 = 54	18967.827	9786		1647.412	0	2	0
36 = 54	18967.827	9786	-25	-1083.368	13973.45	2	27946.8999
37 = 53	18967.827	9391		1109.684	0	2	0
37 = 53	18967.827	9391	-28	-1441.791	19987.322	2	39974.64337
38 = 52	18967.827	9083		1235.659	0	2	0
38 = 52	18967.827	9083	-31	-1316.696	19546.047	2	39092.0945
41 = 51	18967.827	8872		1550.205	0	2	0
41 = 51	18967.827	8872	-33	-1386.105	21395.085	2	42790.17069
49 = 50	18967.827	8764		614.953	0	2	0
49 = 50	18967.827	8764	-34	-707.452	11113.752	2	22227.50315
62 = 78	103068	12823	55	-5482.306	-37513.86	2	-75027.7204
63 = 77	41850	12822	-6	-1961.054	3604.9655	2	7209.931007
							-224018.694

$$\delta = \sum N \frac{u \cdot S \cdot L}{A E}$$

$$\delta = \frac{((-224018,69) + (-121241,48)) 10^3}{200 \cdot 10^3} = -1726,301 mm$$

Defleksi = -1,726 m lebih kecil dibanding L/800, maka rangka aman

$$L/800 = (16 \cdot 8750)/800 = 175 \text{ mm}$$

Lanjutan tabel defleksi akibat beban hidup

Batang	A (mm ²)	L (mm)	U (KN)	S (KN)	$\frac{u \cdot S \cdot L}{A}$	n	$\frac{n \cdot u \cdot S \cdot L}{A}$
64 = 76	18967.827	12823		672.212	0	2	0
64 = 76	18967.827	12823	-15	-286.153	2901.7609	2	5803.521804
65 = 75	18967.827	12822		1157.050	0	2	0
65 = 75	18967.827	12822	-22	-190.115	2827.3349	2	5654.669843
66 = 74	18967.827	12823	-27	1303.624	-23795.14	2	-47590.2701
67 = 73	18967.827	12823		1624.662	0	2	0
67 = 73	18967.827	12823	-30	-171.671	3481.6912	2	6963.382468
68 = 72	18967.827	12823		1760.359	0	2	0
68 = 72	18967.827	12823	-32	-240.621	5205.4175	2	10410.83501
69 = 71	18967.827	12823		1771.569	0	2	0
69 = 71	18967.827	12823	-34	-388.496	8929.7136	2	17859.42724
70	18967.827	12823	-34	812.003	-18664.17	1	-18664.1671
79 = 94	18967.827	10347	3	1557.178	2548.3342	2	5096.668406
80 = 93	18967.827	10897	-7	1817.480	-7308.985	2	-14617.9694
81 = 92	18967.827	11504		817.121	0	2	0
81 = 92	18967.827	11504	-20	-231.659	2810.0268	2	5620.053654
82 = 91	18967.827	12157		598.250	0	2	0
82 = 91	18967.827	12157	-25	-497.475	7971.1339	2	15942.26786
83 = 90	18967.827	12851		819.548	0	2	0
83 = 90	18967.827	12851	-29	-744.476	14627.431	2	29254.861
84 = 89	18967.827	13580		806.202	0	2	0
84 = 89	18967.827	13580	-31	-1061.558	23560.669	2	47121.33729
85 = 88	18967.827	14337		1087.524	0	2	0
85 = 88	18967.827	14337	-33	-1317.781	32869.862	2	65739.7249
86 = 87	18967.827	15118		906.209	0	2	0
86 = 87	18967.827	15118	-35	-1319.791	36817.133	2	73634.26626
95 = 107	31050	804	66	1728.479	2953.9456	2	5907.891121
96 = 106	18967.827	6159	-20	1338.915	-8695.121	2	-17390.2419
97 = 105	18967.827	10541	-27	1381.898	-20735	2	-41469.9949
98 = 104	18967.827	13952	-30	1400.373	-30901.81	2	-61803.6133
99 = 103	18967.827	16390	-33	1400.553	-39936.95	2	-79873.8939
100 = 102	18967.827	17856	-34	1367.154	-43758.55	2	-87517.1059
101	18967.827	18350	-35	1397.613	-47323.13	1	-47323.1303
							-121241.48

TABEL 5.45. TABEL DEFLEKSI PADA RANGKA DENGAN METODE VIRTUAL WORK AKIBAT BEBAN MATI

Batang	A (mm ²)	L (mm)	U (KN)	S (KN)	$\frac{u \cdot S \cdot L}{A}$	n	$\frac{n \cdot u \cdot S \cdot L}{A}$
1 = 16	125820	11395	81	-12659.62	-92868.91	2	-185737.815
2 = 15	125820	10799	100	-14628.28	-125553	2	-251106.018
3 = 14	125820	10258	80	-13660.88	-89100.82	2	-178201.63
4 = 13	125820	9786	67	-13038.29	-67943.98	2	-135887.956
5 = 12	125820	9391	58	-12532.14	-54251.95	2	-108503.91
6 = 11	125820	9083	51	-12152.37	-44741.53	2	-89483.0522
7 = 10	125820	8872	47	-11891.71	-39410.69	2	-78821.3766
8 = 9	125820	8764	44	-11744.76	-35995.61	2	-71991.2156
17 = 32	103068	8750	23	7180.08	14019.784	2	28039.56805
18 = 31	103068	8750	16	7180.08	9752.8932	2	19505.78647
19 = 30	103068	8750	66	11808.85	66166.132	2	132332.2637
20 = 29	103068	8750	54	11953.2	54797.677	2	109595.3545
21 = 28	103068	8750	51	11974.54	51845.757	2	103691.5139
22 = 27	103068	8750	48	11984.15	48835.167	2	97670.33415
23 = 26	103068	8750	46	11988.63	46817.864	2	93635.72738
24 = 25	103068	8750	45	11990.93	45808.871	2	91617.74144
33 = 61	18967.827	11395	-5	50.04	-150.3087	2	-300.617356
34 = 60	18967.827	10798	-6	3109.43	-10620.81	2	-21241.6268
35 = 59	18967.827	10694		0	0	2	0
35 = 59	18967.827	10694	-15	-104.88	886.96511	2	1773.930224
36 = 54	18967.827	9786		0	0	2	0
36 = 54	18967.827	9786	-25	-374.48	4830.1016	2	9660.203248
37 = 53	18967.827	9391		0	0	2	0
37 = 53	18967.827	9391	-28	-373.79	5181.7919	2	10363.58386
38 = 52	18967.827	9083		0	0	2	0
38 = 52	18967.827	9083	-31	-342.79	5088.6382	2	10177.27636
41 = 51	18967.827	8872		0	0	2	0
41 = 51	18967.827	8872	-33	-300.44	4637.4116	2	9274.823251
49 = 50	18967.827	8764		0	0	2	0
49 = 50	18967.827	8764	-34	-267.88	4208.2739	2	8416.547755
62 = 78	103068	12823	55	-9946.02	-68057.79	2	-136115.57
63 = 77	41850	12822	-6	-2406.31	4423.4705	2	8846.941024
			Σ			=	-522789.192

$$\delta = \sum N \frac{u \cdot S \cdot L}{A E}$$

$$\delta = \frac{((-522789,19) + (-505932,18)) \cdot 10^3}{200 \cdot 10^3} = -5143,607 \text{ mm}$$

Defleksi = -5,144 m lebih kecil dibanding L/800, maka rangka aman

$$L/800 = (16.8750)/800 = 175 \text{ mm}$$

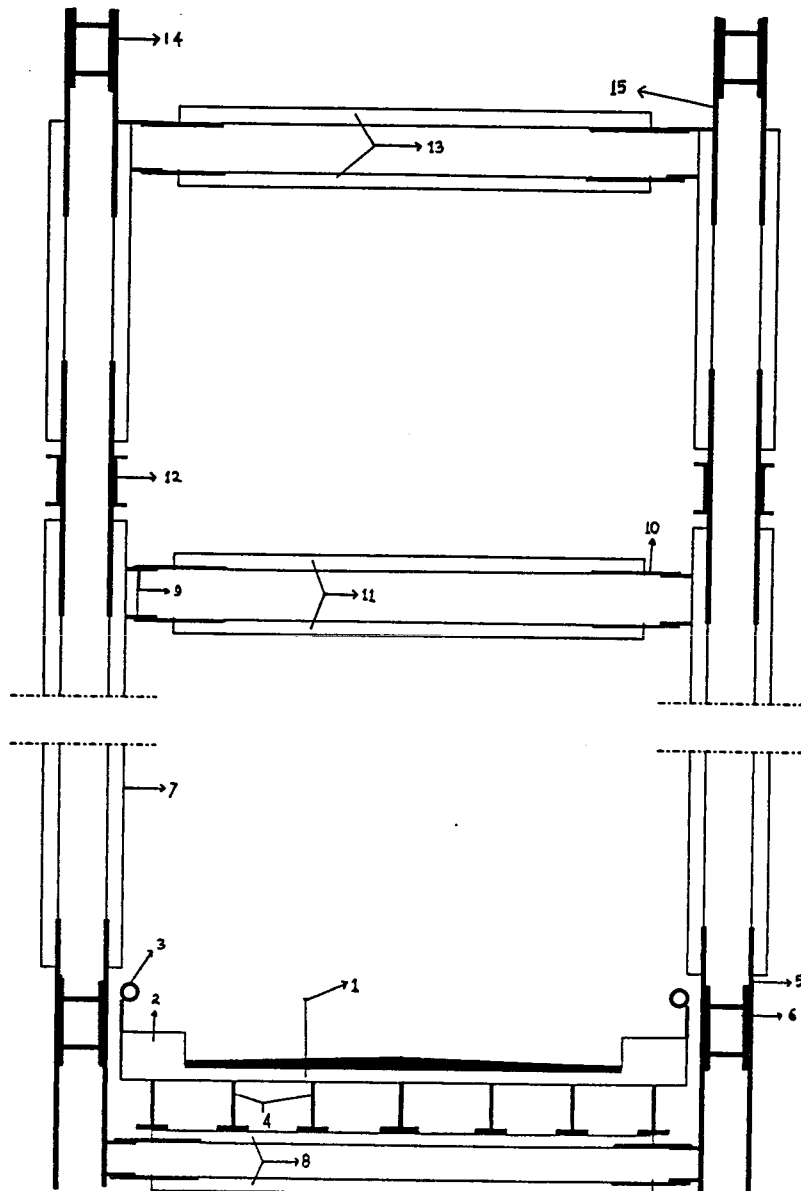
Lanjutan tabel defleksi akibat beban mati

Batang	A (mm ²)	L (mm)	U (KN)	S (KN)	$\frac{u \cdot S \cdot L}{A}$	n	$\frac{n \cdot u \cdot S \cdot L}{A}$
64 = 76	18967.827	12823	-15	1414.44	-14343.26	2	-28686.5187
64 = 76	18967.827	12823		0	0	2	0
65 = 75	18967.827	12822	-22	1120.17	-16658.84	2	-33317.6841
65 = 75	18967.827	12822		0	0	2	0
66 = 74	18967.827	12823	-27	1112.46	-20305.81	2	-40611.6118
67 = 73	18967.827	12823	-30	1100.8	-22325.53	2	-44651.0559
67 = 73	18967.827	12823		0	0	2	0
68 = 72	18967.827	12823	-32	1116.96	-24163.49	2	-48326.9801
68 = 72	18967.827	12823		0	0	2	0
69 = 71	18967.827	12823	-34	1149.51	-26421.88	2	-52843.7621
69 = 71	18967.827	12823		0	0	2	0
70	18967.827	12823	-34	1240.73	-28518.6	1	-28518.604
79 = 94	18967.827	10347	3	2976.86	4871.6551	2	9743.310213
80 = 93	18967.827	10897	-7	2726.75	-10965.61	2	-21931.2168
81 = 92	18967.827	11504		0	0	2	0
81 = 92	18967.827	11504	-20	-229.94	2789.1753	2	5578.350667
82 = 91	18967.827	12157		49.48	0	2	0
82 = 91	18967.827	12157	-25	-25.81	413.5584	2	827.1168068
83 = 90	18967.827	12851	-29	78.52	-1542.757	2	-3085.51476
83 = 90	18967.827	12851		-5.45	0	2	0
84 = 89	18967.827	13580	-31	99.54	-2209.233	2	-4418.46598
84 = 89	18967.827	13580		0	0	2	0
85 = 88	18967.827	14337		92.36	0	2	0
85 = 88	18967.827	14337	-33	-8.95	223.24291	2	446.4858257
86 = 87	18967.827	15118		53.31	0	2	0
86 = 87	18967.827	15118	-35	-56.68	1581.1557	2	3162.311466
95 = 107	18967.827	804	66	972.61	2720.9536	2	5441.907187
96 = 106	18967.827	6159	-20	699.05	-4539.739	2	-9079.47748
97 = 105	18967.827	10541	-27	902.36	-13539.66	2	-27079.3246
98 = 104	18967.827	13952	-30	919.53	-20291.12	2	-40582.2424
99 = 103	18967.827	16390	-33	945.83	-26970.46	2	-53940.9256
100 = 102	18967.827	17856	-34	962.29	-30800.05	2	-61600.1093
101	18967.827	18350	-35	958.6	-32458.16	1	-32458.1646
						Σ	-505932.176

LAMPIRAN 5

Keterangan gambar :

1. Slab beton ($t = 20$ cm) dengan lapisan aspal ($t = 5$ cm), ketinggian slab di tengah bentang $t = 25$ cm.
2. Trotoar dengan lebar 1,5 m.
3. Handrails.
4. Gelagar memanjang.
5. Plat buhul bawah rangka utama.
6. Profil rangka utama Box Flanges II.
7. Profil rangka utama Double Channels 2C15 x 50.
8. Profil rangka pengaku angin (Bottom Cord) Double Channels 2C12 x 30.
9. Profil siku 2L5 x 5 x ½.
10. Plat sambung ($t = \frac{1}{2}$ inc).
11. Profil rangka pengaku angin (Top Cord II) Double Channels 2C12 x 30.
12. Profil rangka utama Double Channels 2C15 x 50.
13. Profil rangka pengaku angin (Top Cord I) Double Channels 2C12 x 30.
14. Profil rangka utama Box Flanges I.
15. Plat sambung rangka utama.



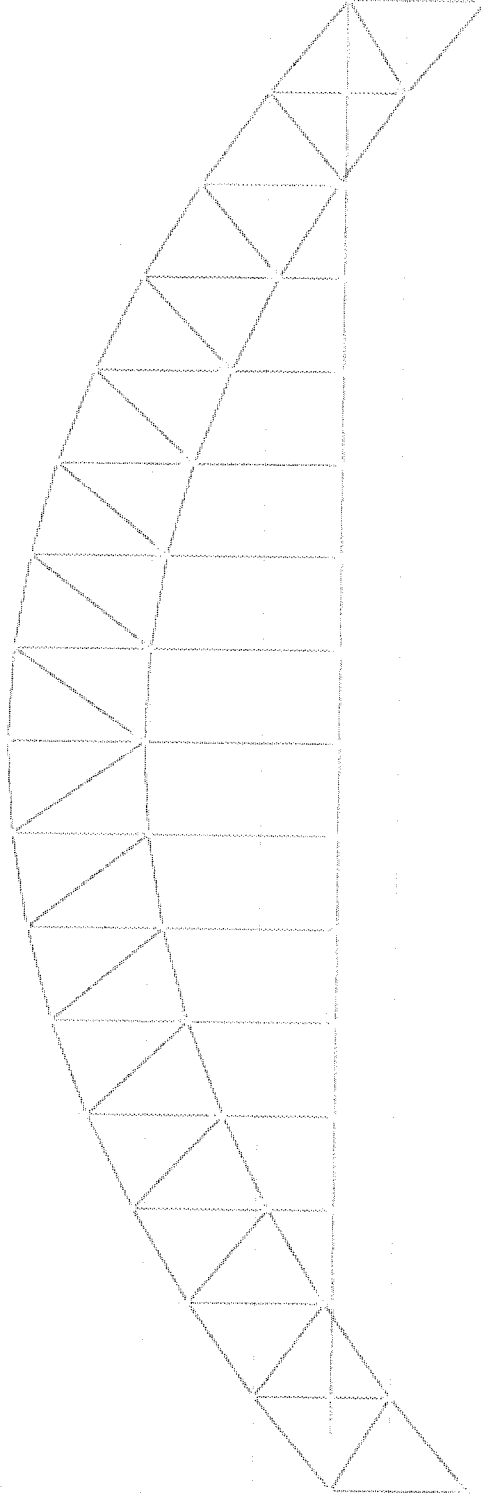
Gambar 5.4. Gambar Struktur Rangka Tampang Melintang Jembatan.

Rangka
Retno - Yuli

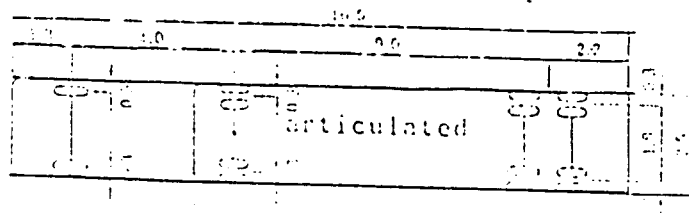
J O I N T D A T A

JOINT	GLOBAL-X	GLOBAL-Y	GLOBAL-Z	RESTRAINTS	ANGLE-A	ANGLE-B	ANGLE-C
1	0.00000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
2	8.75000	0.00000	7.29900	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
3	17.50000	0.00000	13.62700	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
4	26.25000	0.00000	18.98100	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
5	35.00000	0.00000	23.36400	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
6	43.75000	0.00000	26.77500	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
7	52.50000	0.00000	29.21300	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
8	61.25000	0.00000	30.67900	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
9	70.00000	0.00000	31.17300	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
10	78.75000	0.00000	30.67900	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
11	87.50000	0.00000	29.21300	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
12	96.25000	0.00000	26.77500	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
13	105.00000	0.00000	23.36400	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
14	113.75000	0.00000	18.98100	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
15	122.50000	0.00000	13.62700	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
16	131.25000	0.00000	7.29900	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
17	140.00000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
18	8.75000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
19	17.50000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
20	26.25000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
21	35.00000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
22	43.75000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
23	52.50000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
24	61.25000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
25	70.00000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
26	78.75000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
27	87.50000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
28	96.25000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
29	105.00000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
30	113.75000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
31	122.50000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
32	131.25000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
33	0.00000	0.00000	0.00000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
34	8.75000	0.00000	-12.82300	1 1 1 0 0	0.000	0.000	0.000
35	17.50000	0.00000	-5.52300	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
36	26.25000	0.00000	0.80400	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
37	35.00000	0.00000	6.15900	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
38	43.75000	0.00000	10.54100	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
39	52.50000	0.00000	13.95200	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
42	61.25000	0.00000	16.39000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
50	70.00000	0.00000	17.85600	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
51	78.75000	0.00000	18.35000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
52	87.50000	0.00000	17.85600	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
53	96.25000	0.00000	16.39000	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
54	105.00000	0.00000	13.95200	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
55	113.75000	0.00000	10.54100	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
59	122.50000	0.00000	6.15900	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
60	131.25000	0.00000	0.80400	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
61	140.00000	0.00000	-5.52300	0 0 0 0 0	0.000	0.000	0.000
			-12.82300	0 1 1 1 0	0.000	0.000	0.000

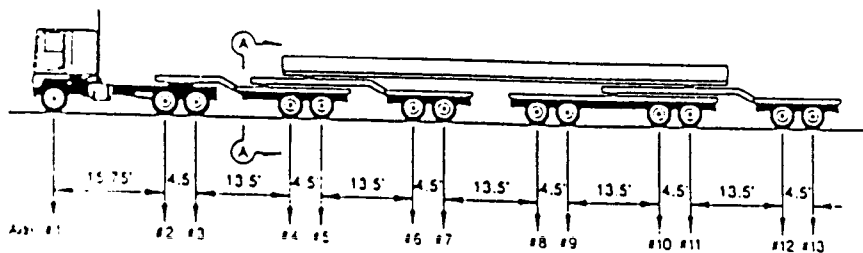
2/24/03 11:56:44



Gambar Tipe Truk Rencana PPPJJR dan AASHTO 1994



Tipe Tuck Rencana PPPJJR



Tipe Tuck Rencana AASHTO 1994

TABLE 3.1 Load Combination and Load Factors*

Load Combination Limit State	DC DD DW EH EV ES	LL IM CE BR PL LS	WA	WS	WL	FR	TU CR SH	TG	SE	Use One of These at a Time			
										EQ	IC	CT	CV
STRENGTH-I	γ_p	1.75	1.00	-	-	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-
STRENGTH-II	γ_p	1.35	1.00	-	-	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-
STRENGTH-III	γ_p	-	1.00	1.40	-	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-
STRENGTH-IV EH, EV, ES, DW DC ONLY	γ_p 1.5	-	1.00	-	-	1.00	0.50/1.20	-	-	-	-	-	-
STRENGTH-V	γ_p	1.35	1.00	0.40	0.40	1.00	0.50/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-
EXTREME EVENT-I	γ_p	γ_{IC}	1.00	-	-	1.00	-	-	-	1.00	-	-	-
EXTREME EVENT-II	γ_p	0.50	1.00	-	-	1.00	-	-	-	-	1.00	1.00	1.00
SERVICE-I	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	1.00	1.00/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-
SERVICE-II	1.00	1.30	1.00	-	-	1.00	1.00/1.20	-	-	-	-	-	-
SERVICE-III	1.00	0.80	1.00	-	-	1.00	1.00/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-
FATIGUE-LL, IM, AND CE ONLY	-	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*AASHTO Table 3.4.1-1. [From AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Copyright © 1994 by the American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC. Used by Permission].

TABLE 3.2 Load Factors for Permanent Loads, γ_p^a

Type of Load	Load Factor		
	Maximum	Minimum	
DC: Component and Attachments	1.25	0.90	
DD: Downdrag	1.80	0.45	
DW: Wearing Surfaces and Utilities	1.50	0.65	
EH: Horizontal Earth Pressure <ul style="list-style-type: none"> • Active • At-Rest 	1.50	0.90	
		1.35	0.90
EV: Vertical Earth Pressure <ul style="list-style-type: none"> • Overall Stability • Retaining Structure • Rigid Buried Structure • Rigid Frames • Flexible Buried Structures other than Metal Box Culverts • Flexible Metal Box Culverts 	1.35	N/A	
		1.35	1.00
		1.30	0.90
		1.35	0.90
		1.95	0.90
		1.50	0.90
S: Earth Surcharge	1.50	0.75	

HTO Table 3.4.1-2. [From AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Copyright © 1994 by American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC. by Permission].

Description of Mode	Resistance Factor
Flexure	$\phi_f = 1.00$
Shear	$\phi_v = 1.00$
Axial compression, steel only	$\phi_c = 0.90$
Axial compression, composite	$\phi_c = 0.90$
Tension, fracture in net section	$\phi_u = 0.80$
Tension, yielding in gross section	$\phi_y = 0.95$
Bearing on pins, in reamed, drilled or bolted holes and milled surfaces	$\phi_b = 1.00$
Bolts bearing on material	$\phi_{bb} = 0.80$
Shear connectors	$\phi_{sc} = 0.85$
A325M and A490MN bolts in tension	$\phi_t = 0.80$
A307 bolts in tension	$\phi_t = 0.67$
A325M and A490M bolts in shear	$\phi_s = 0.80$
Block shear	$\phi_{rs} = 0.80$
Weld metal in complete penetration welds:	
• Shear on effective area	$\phi_{ei} = 0.85$
• Tension or compression normal to effective area	$\phi = \text{base metal } \phi$
• Tension or compression parallel to axis of the weld	$\phi = \text{base metal } \phi$
Weld metal in partial penetration welds:	
• Shear parallel to axis of weld	$\phi_{e2} = 0.80$
• Tension or compression parallel to axis of weld	$\phi = \text{base metal } \phi$
• Tension compression normal to the effective area	$\phi = \text{base metal } \phi$
• Tension normal to the effective area	$\phi_{e1} = 0.80$
Weld metal in fillet welds:	
• Tension or compression parallel to axis of the weld	$\phi = \text{base metal } \phi$
• Shear in throat of weld metal	$\phi_{e2} = 0.80$

^aIn [A6.5.4.2]. [From *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*, Copyright © 1994 by the American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC. Used by permission.]

TABLE 4.1 Unit Densities^a

Material	Unit Weight (kg/m ³)
Aluminum	2800
Bituminous wearing surfaces	2250
Cast iron	7200
Cinder filling	960
Compact sand, silt, or clay	1925
Concrete, lightweight (includes reinforcement)	1775
Concrete, sand-lightweight (includes reinforcement)	1925
Concrete, normal (includes reinforcement)	2400
Loose sand, silt, or gravel	1600
Soft clay	1600
Rolled gravel, macadam, or ballast	2450
Steel	7850
Stone masonry	2725
Hardwood	960
Softwood	800
Transit rails, ties and fastening per track	0.3 ^b

^aIn AASHTO Table 3.5.1-1. [From *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*, Copyright © 1994 by the American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC. Used by Permission].

^bIn kilograms per cubic millimeter (kg/mm)

TABLE 8.11 Limiting Width-Thickness Ratios^a

Plates Supported Along One Edge		
	k	b
Flanges and projecting legs of plates	0.56	<ul style="list-style-type: none"> • Half-flange width of I-sections • Full-flange width of channels • Distance between free edge and first line of bolts or welds in plates • Full-width of an outstanding leg for pairs of angles in continuous contact
Stems of rolled tees	0.75	<ul style="list-style-type: none"> • Full-depth of tee
Other projecting elements	0.45	<ul style="list-style-type: none"> • Full-width of outstanding leg for single angle strut or double angle strut with separator • Full projecting width for others
Plates Supported Along Two Edges		
	k	b
Box flanges and cover plates	1.40	<ul style="list-style-type: none"> • Clear distance between webs minus inside corner radius on each side for box flanges • Distance between lines of welds or bolts for flange cover plates
Webs and other plate elements	1.49	<ul style="list-style-type: none"> • Clear distance between flanges minus fillet radii for webs of rolled beams • Clear distance between edge supports for all others
Perforated cover plates	1.86	<ul style="list-style-type: none"> • Clear distance between edge supports

^aAASHTO Table 6.9.4.2-1. [From *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications*, Copyright © 1994 by the American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC. Used by permission.]

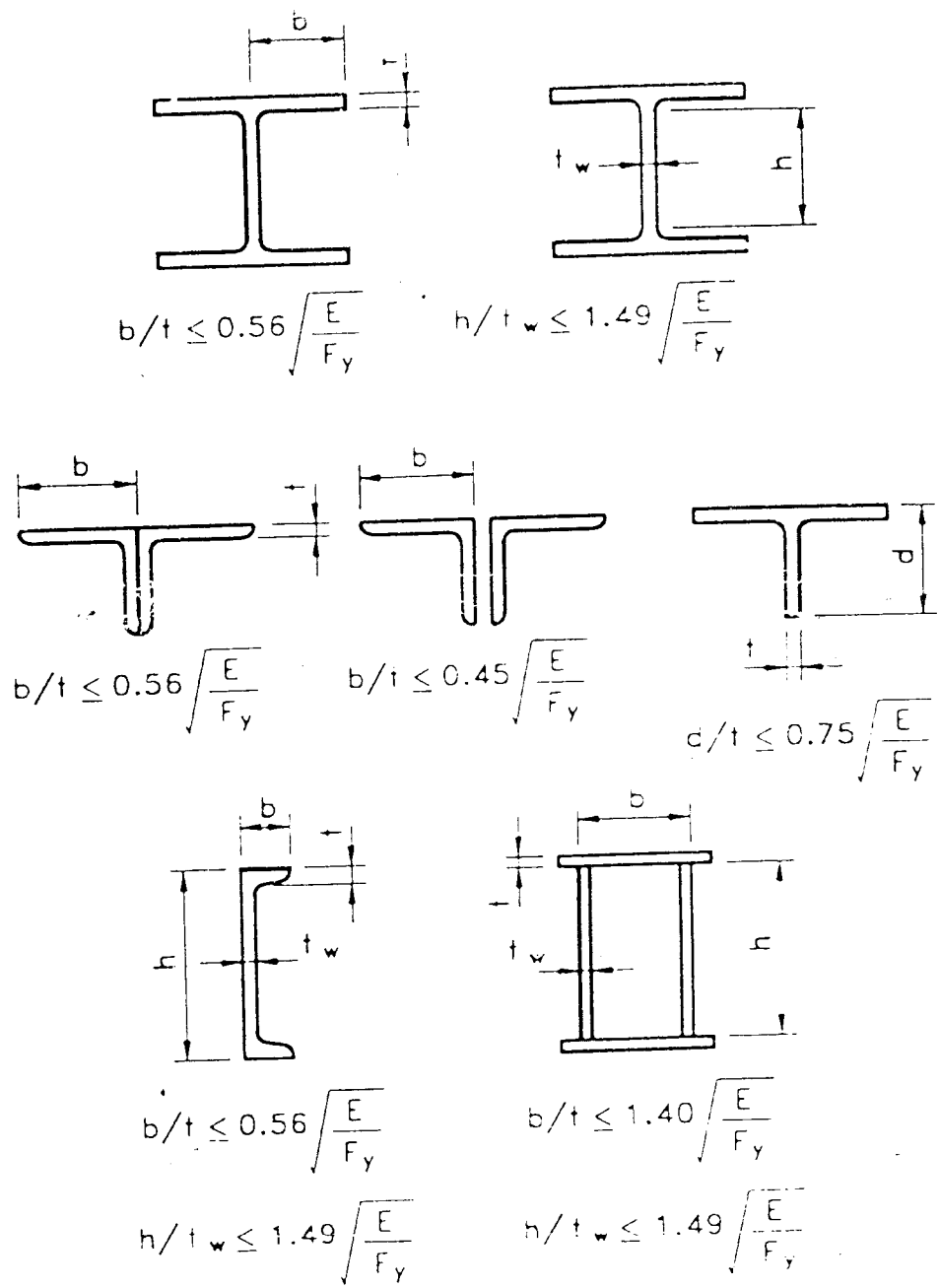


Fig. 8.28 Limiting width-thickness ratios. (After Segui, 1994.) [From *LRFD Steel Design*, by William T. Segui, Copyright © 1994 by PWS Publishing Company, Boston, MA, with permission.]