BAB IV

STUDI KASUS

4.1 Umum

Pada bab ini akan dibahas mengenai studi kasus dalam penelitian ini. Lokasi yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini terletak Di Kampung Kroya, Kelurahan Kasunyatan, Kecamatan Kesemen, Kota Serang, Provinsi Banten. Jembatan yang menjadi studi kasus dalam penelitian ini bertipe Jembatan Rangka Dinding (Trough Truss Bridge) dengan panjang ± 40 m. Masyarakat sekitar sendiri biasa menyebut jembatan ini sebagai Jembatan Keramat Banten yang letaknya tidak jauh dari Keraton Kaibon (pusat pemerintahan dan rumah ratu pada kerajaan Banten dahulu kala).



Gambar 4.1-1 Jembatan Keramat Banten, Kecamatan Kesemen, Kota Serang, Provinsi Banten

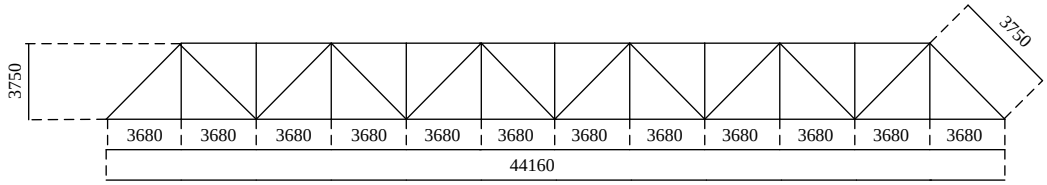


Gambar 4.1-2 Lokasi Jembatan Keramat Banten, Kecamatan Kesemen, Kota Serang, Provinsi Banten

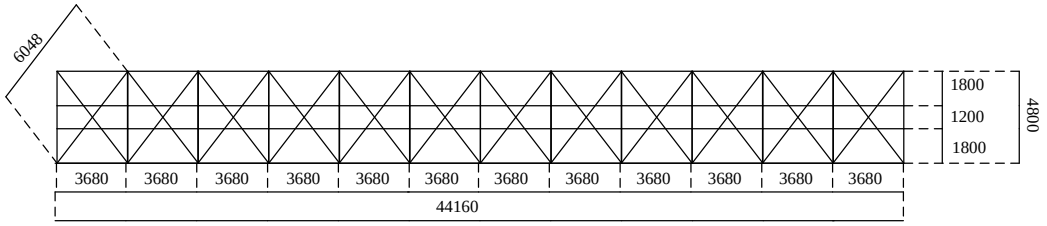
4.2 Data Konstruksi Struktur Bangunan Atas Jembatan

- Tipe Jembatan : Rangka Dinding
- Bentang Jembatan : ± 44 m
- Lebar Jembatan : 4,80 m
- Tinggi Jembatan : 3,75 m
- Panjang Gelagar Memanjang Bawah (Bottom Chords) : 3,68 m
- Panjang Gelagar Memanjang Atas (Top Chords) : 3,68 m
- Panjang Balok Anak (Stringer) : 3,68 m
- Panjang Gelagar Diagonal (Diagonal Girder) : 5,25 m
- Panjang Batang Tarik (Hanger Fixed) : 3,75 m
- Panjang Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder) : 4,80 m

- Panjang Ikatan Angin (Bottom Bracing) : 6,05 m
- Jumlah Gelagar Memanjang Bawah (Bottom Chords) : 12 Pasang
- Jumlah Gelagar Memanjang Atas (Top Chords) : 10 Pasang
- Jumlah Balok Anak (Stringer) : 12 Pasang
- Jumlah Gelagar Diagonal (Diagonal Girder) : 12 Pasang
- Jumlah Batang Tarik (Hanger Fixed) : 11 Pasang
- Jumlah Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder) : 13 Buah
- Jumlah Ikatan Angin (Bottom Bracing) : 12 Pasang
- Sambungan : Baut Mutu Tinggi
- Mutu Baja : BJ 50
  Fy = 290 MPa
  Fu = 500 Mpa
- Modulus Elastisitas Baja (E) : 200000 MPa
- Modulus Geser Baja (G) : 80000 MPa
- Koef Pelaksanaan (θp) : 1,25



Gambar 4.2-1 Tampak Samping Jembatan Keramat Banten, Satuan dalam (mm)



Gambar 4.2-2 Tampak Atas Jembatan Keramat Banten, Satuan dalam (mm)

4.3 Analisis Struktur

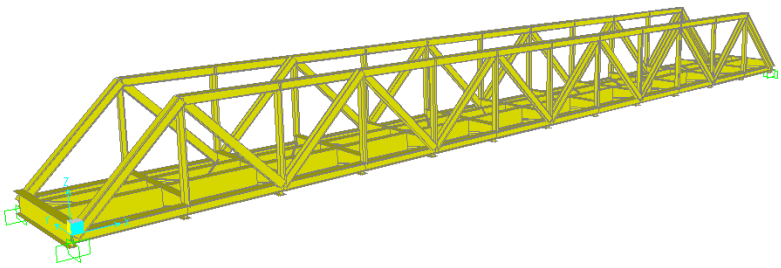
4.3.1 Tumpuan

Tumpuan pada Jembatan Keramat Banten yang terletak Di Kampung Kroya, Kelurahan Kasunyatan, Kecamatan Kesemen, Kota Serang, Provinsi Banten. ini menggunakan kedua tumpuan sendi.

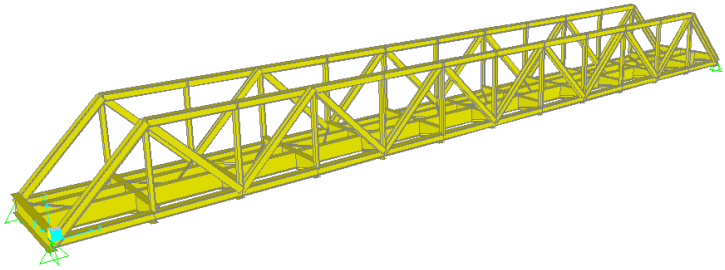


Gambar 4.3.1-1 Tumpuan pada Jembatan Keramat Banten

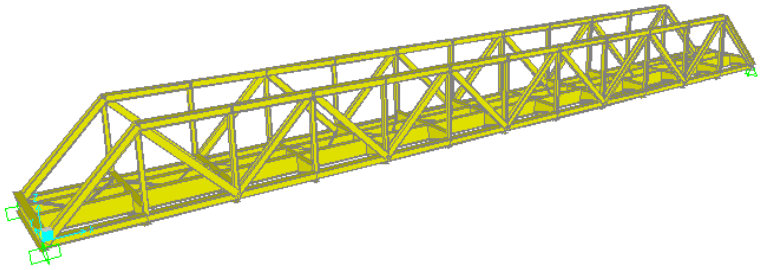
Dalam Penelitian ini peneliti memodelkan jembatan kedalam 3 model tumpuan yakni tumpuan dalam kondisi sendi sendi, jepit jepit, sendi jepit dan sendi rol.



Gambar 4.3.1-2 Jembatan Keramat Dimodelkan Tumpuan Jepit Jepit (3D)



Gambar 4.3.1-3 Jembatan Keramat Dimodelkan Sendi Sendi (3D)



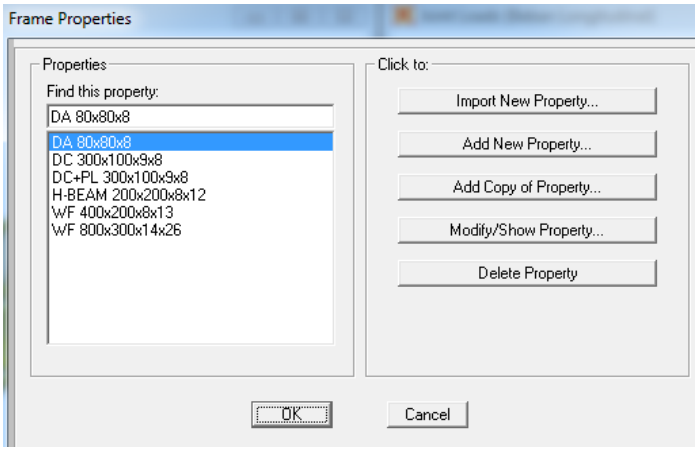
Gambar 4.3.1-4 Jembatan Keramat Dimodelkan Jepit Sendi (3D)

4.3.2 Pemilihan Material dan Jenis Penampang

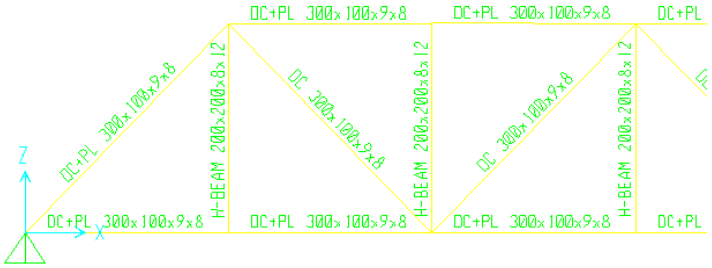
Untuk mendisain bangunan struktur hal yang paling utama diperlukan adalah mengetahui jenis material apa yang digunakan dalam pembuatan struktur, mutu material serta jenis penampang yang dipakai guna menghasilkan kekuatan struktur yang direncanakan. Pada penelitian ini material yang dimasukan pada analisis SAP 2000 adalah BJ 50 dengan Fu = 290 Mpa dan Fy = 500 Mpa. Penampang yang digunakan pada masing – masing rangka akan ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3.3.1-1 Jenis Penampang

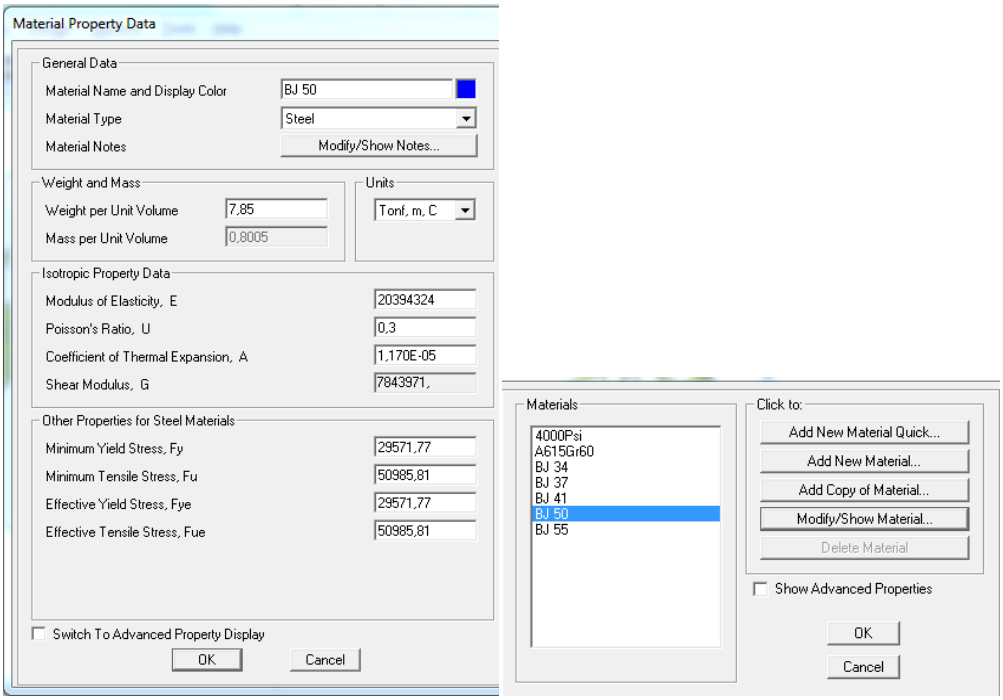
No	Rangka/ Gelagar	Jenis Penampang
1	Gelagar Memanjang Atas (Top Chords)	Profil Custom (DC+PL 300x100x9x8)
2	Gelagar Memanjang Bawah (Bottom Chords)	Profil Custom (DC+PL 300x100x9x8)
3	Balok Memanjang Tengah (Stringer)	IWF 400 x 200 x 8 x 13,
4	Gelagar Diagonal (Diagonal Girder)	DC 300 x 100 x 9 x 8.
5	Batang Tarik (Hanger Fixed)	H-BEAM 200 x 200 x 8 x 12.
6	Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder)	IWF 800 x 300 x 14 x 26,
7	Ikatan Angin (Bottom Bracing	DA 80 x 80 x 8



Gambar 4.3.2-1 Jenis Penampang yang digunakan



Gambar 4.3.2-2 Jenis Penampang yang digunakan pada masing – masing rangka jembatan

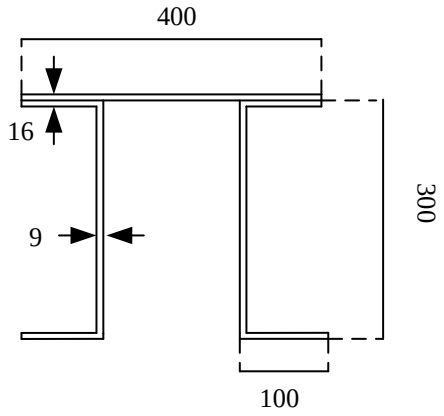


Gambar 4.3.2-3 Material BJ 50

4.3.3 Pembebanan

4.3.3.1 Gelagar Memanjang Atas (Top Chords)

Gelagar Memanjang Atas (Top Chords) memakai profil Custom yakni dengan menggabungkan profil Double Chanel dengan sebuah slab, karena pada gelagar memanjang ini bekerja beban yang sangat besar yang diakibatkan oleh gaya tarik yang datang pada gelaagar memanjang bawah, gelagar diagonal, batang tarik, gelagar melintang, lantai kendaraan, rel kereta api dan batalan kayu.



Gambar 4.3.3.1-1 Profil Custom, satuan dalam (mm)

a. Beban Mati

- Akibat Beban Mati Sendiri

  Beban yang diterima oleh Gelagar Memanjang Atas (Top Chords) yakni berat jenis bahan dikalikan dengan luas penampang dan panjang bentang gelagar memanjang.

  Berat Mati Sendiri = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

  = 78,50 KN/m^3 x (A1+A2) x L

  = 78,50 KN/m^3 x (0,01238 m + 0,0032 m) x 3,68 m

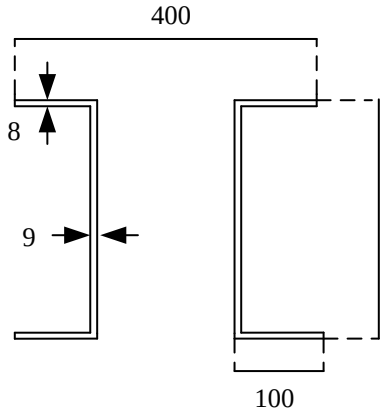
  = 4,50 KN

Dimana : A1 = Penampang Double Chanel

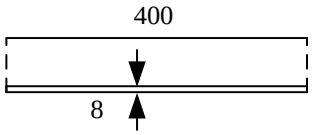
= 2 x 6190 mm^2 (Tabel Gunung Garuda)

A2 = Penampang Slab (8 x 400) = 3200 mm^2

L = Panjang



Gambar 4.3.3.1-2 Penampang Double Chanel



Gambar 4.3.3.1-3 Penampang Slab

4.3.3.2 Pembebanan Gelagar Memanjang Bawah (Bottom Chords)

Serupa dengan Gelagar Memanjang Atas, Gelagar Memanjang Bawah (Bottom Chords) juga memakai profil Custom yakni dengan menggabungkan profil Double Chanel dengan sebuah slab, seperti diterangkan pada **Gambar 4.3-1** Profil Custom, karena pada gelagar memanjang ini bekerja beban yang sangat besar yang diakibatkan oleh gaya tarik yang datang pada gelagar memanjang bawah, gelagar diagonal, batang tarik, gelagar melintang, lantai kendaraan, rel kereta api dan batalan kayu.

a. Beban Mati

- Akibat Beban Mati Sendiri

  Beban yang diterima oleh Gelagar Memanjang Atas (Top Chords) yakni berat jenis bahan dikalikan dengan luas penampang dan panjang bentang gelagar memanjang.

  Berat Mati Sendiri = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

  = 78,50 KN/m^3 x (A1+A2) x L

  = 78,50 KN/m^3 x (0,01238 m + 0,0032 m) x 3,68 m

  = 4,50 KN

  Dimana : A1 = Penampang Double Chanel

  = 2 x 6190 mm^2

  (Tabel Gunung Garuda)

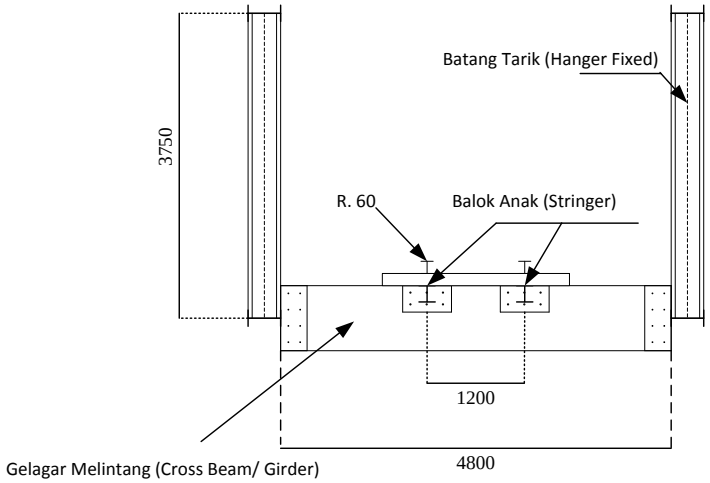
  A2 = Penampang Slab (8 x 400)

  = 3200 mm^2

  L = Panjang

4.3.3.3 Pembebanan Memanjang Tengah (Stringer)

Balok Memanjang Tengah (Stringer) memakai profil baja **IWF 400 x 200 x 8 x 13**, karena pada gelagar memanjang ini bekerja beban yang diakibatkan oleh gaya yang datang pada rel kereta api, batalan kayu dan kereta api.



Gambar 4.3.3.3-1 Detail Pembebanan Balok Memanjang Tengah (Stringer)

a. Beban Mati

- Akibat Beban Mati Sendiri

  Beban yang diterima oleh Balok Memanjang Tengah (Stringer) yakni berat jenis bahan dikalikan dengan luas penampang dan panjang bentang gelagar memanjang.

  Berat Mati Sendiri = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

  = 78,50 KN/m^3 x A x L

  = 78,50 KN/m^3 x 0,00841 m x 3,68 m

  = 2,43 KN

  Dimana : A = Penampang **IWF 400 x 200 x 8 x 13** = 8410 mm^2

  (Tabel Gunung Garuda)

  L = Panjang Bentang

- Akibat Bantalan Kayu

  Dalam 7,360 m panjang bentang terdapat 10 buah bantalan kayu dengan dimensi 220 mm x 180 mm, maka perhitungannya akibat bantalan kayu adalah sebagai berikut.

Bantalan Kayu = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

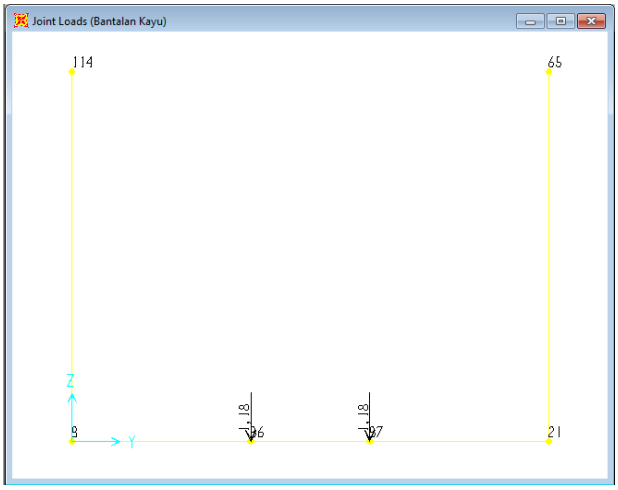
= 8 KN/m^3 x A x L

= 8 KN/m^3 x 10 (0,22 m x 0,18 m) x 3,68 m

= 11,56 KN

Dimana : A = Penampang **Bantalan Kayu 220 mm x 180 mm**

L = Panjang



Gambar 4.3.3.3-2 Beban Bantalan Kayu Balok Memanjang Tengah pada SAP 2000

- Akibat Rel 60

Rel 60 = Berat Jenis Bahan x Panjang

= 0,63 KN/m x L

= 0,63 KN/m x 2 x 3,68 m

= 4,63 KN

Dimana : L = Panjang

b. Beban Hidup

Beban hidup yang diperhitungkan dengan sistem beban gandar yang menumpu pada tiap bentang jembatan, seperti yang tertera dalam **Tabel 2.3-1** Skema Pembebanan RM 1921. Dalam pembebanan ini peneliti

menggunakan > 8 Gandar (Beban Total 168 ton/ 8,75 ton/m), karena beban gandar ini sangat besar diantara yang lainnya.

LL = Berat Kereta Api x Panjang

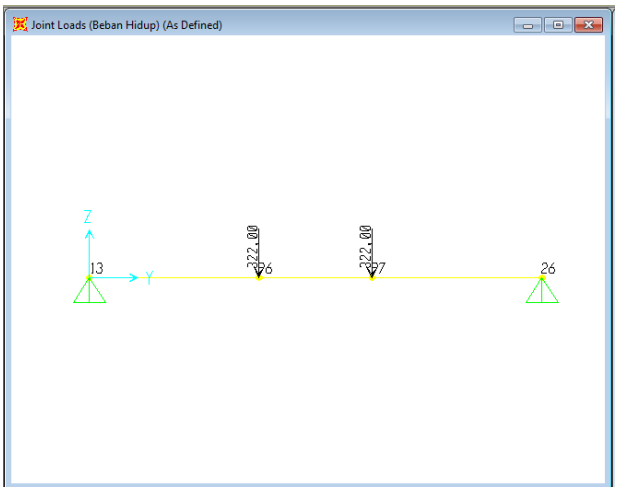
= 8,75 ton/m x L

= 8,75 ton/m x 3,68 m

= 32,2 ton / 322 KN

Dimana : LL = Beban Hidup (Live Load)

L = Panjang



Gambar 4.3.3.3-3 Beban Beban Hidup Balok Memanjang Tengah pada SAP 2000

c. Beban Kejut

Beban kejut diperoleh dengan mengalikan faktor ***i*** terhadap beban kerata. Perhitungan paling sederhana untuk faktor ***i*** adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

Untuk rel pada peletakan kayu $\boldsymbol{i} = 0.2 + \frac{25}{50+\boldsymbol{L}}$ (2.4-2)

$\boldsymbol{i} = 0.2 + \frac{25}{50+\boldsymbol{3,68}}$

$\boldsymbol{i = 0,66}$

Beban Kejut = Beban Kereta Api x faktor ***i***

= 322 KN x 0,66

= 212,52 KN

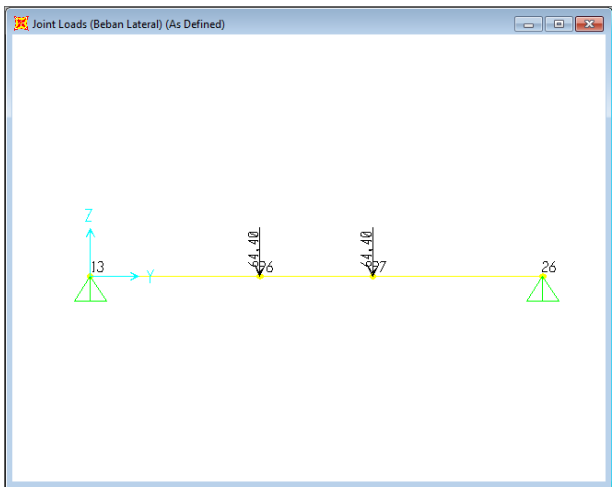
d. Beban Lateral

Beban lateral kereta adalah sebagaimana ditunjukan pada Gambar 2.5.2-1. Beban bekerja pada bagian atas dan tegak lurus arah rel, secara horizontal. Besaran adalah 15% atau 20% dari beban gandar untuk masing – masing lokomotif atau kereta listrik/diesel.

Asumi 20% = Beban Kereta x 20%

= 322 KN x 0,2

= 64,40 KN



Gambar 4.3.3.3-4 Beban Lateral Balok Memanjang Tengah pada SAP 2000

f. Beban Pengereman dan Traksi

Beban Pengereman dan Traksi masing – masing adalah 25% dari beban kereta, bekerja pada pusat gaya berat kereta ke arah rel (secara longitudinal).

Beban Pengereman dan Traksi = Beban Kereta Api x 25%

= 322 KN x 0,25

= 80,50 KN

g. Beban Angin

Beban Angin Horizontal = qwl x H x L

= 1,2 KN/m^2 x 3,9 m x 3,68 m

= 17,22 KN

Dimana : qwl = Koefisien Beban Angin

L = Panjang

H = Tinggi Kereta



Gambar 4.3.3.3-4 Luasan Bidang Angin 1

4.3.3.4 Pembebanan Gelagar Diagonal (Diagonal Girder)

Gelagar Diagonal (Diagonal Girder)memakai profil baja **DC 300 x 100 x 9 x 8**.

a. Beban Mati

- Akibat Beban Mati Sendiri

  Beban yang diterima oleh Gelagar Melintang (Cross Frame) yakni berat jenis bahan dikalikan dengan luas penampang dan panjang bentang gelagar memanjang.

Berat Mati Sendiri = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

= 78,50 KN/m^3 x A x L

= 78,50 KN/m^3 x 2 (0,00619) m x 5,25 m

= 5,10 KN

Dimana : A = Penampang **DC 300 x 100 x 9 x 8**

= 6190 mm^2 (Tabel Gunung Garuda)

L = Panjang

4.3.3.5 Pembebanan Batang Tarik (Hanger Fixed)

Batang Tarik (Hanger Fixed) memakai profil baja H-BEAM 200 x 200 x 8 x 12.

a. Beban Mati

- Akibat Beban Mati Sendiri

  Beban yang diterima oleh Batang Tarik (Hanger Fixed) yakni berat jenis bahan dikalikan dengan luas penampang dan panjang bentang gelagar memanjang.

  Berat Mati Sendiri = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

  = 78,50 KN/m^3 x A x L

  = 78,50 KN/m^3 x 0,006353 m x 3,75 m

  = 1,87 KN

  Dimana : A = Penampang **H-BEAM 200 x 200 x 8 x 12**

  = 6353 mm^2 (Tabel Gunung Garuda)

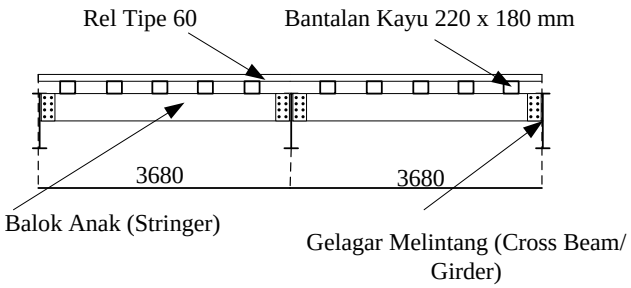
  L = Panjang



Gambar 4.3.3.5 -1 Batang Tarik(Hanger Fixed) pada Jembatan Keramat Banten

4.3.3.6 Pembebanan Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder)

Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder) memakai profil baja **IWF 800 x 300 x 14 x 26,** karena pada Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder) bekerja beban yang diakibatkan oleh gaya yang datang pada balok anak, rel kereta api, batalan kayu kereta api.



Gambar 4.3.3.6-1 Detail Pembebanan Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder)

a. Beban Mati

- Akibat Beban Mati Sendiri

  Beban yang diterima oleh Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder) yakni berat jenis bahan dikalikan dengan luas penampang dan panjang bentang gelagar memanjang.

  Berat Mati Sendiri = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

  = 78,50 KN/m^3 x A x L

  = 78,50 KN/m^3 x 0,02674 m x 4,80 m

  = 10,07 KN

  Dimana : A = Penampang **IWF 800 x 300 x 14 x 26**

  = 267400 mm^2 (Tabel Gunung Garuda)

  L = Panjang

- Akibat Bantalan Kayu

  Dalam 7,360 m panjang bentang terdapat 10 buah bantalan kayu dengan dimensi 220 mm x 180 mm, maka perhitungannya akibat bantalan kayu adalah sebagai berikut.

  Bantalan Kayu = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

  = 8 KN/m^3 x A x L

  = 8 KN/m^3 x 10 (0,22 m x 0,18 m) x 3,68 m

  = 11,56 KN

  Dimana : A = Penampang **Bantalan Kayu 220 mm x 180 mm**

  L = Panjang

➢ Akibat Rel 60

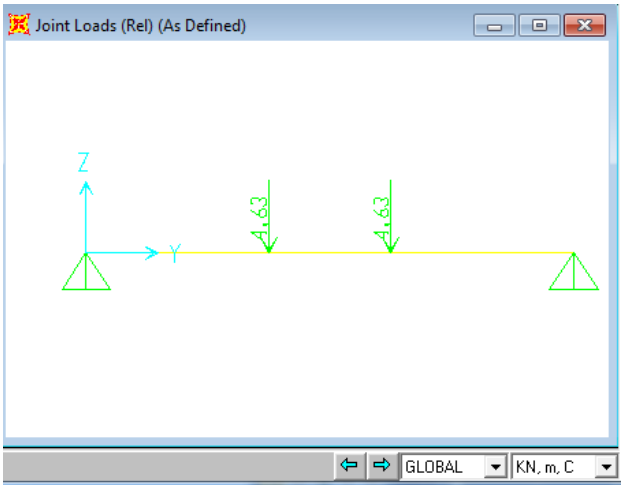
Rel 60 = Berat Jenis Bahan x Panjang

= 0,63 KN/m x L

= 0,63 KN/m x 2 x 3,68 m

= 4,63 KN

Dimana : L = Panjang



Gambar 4.3.3.6-2 Beban Rel Gelagar Melintang pada SAP 2000

b. Beban Hidup

Beban hidup yang diperhitungkan dengan sistem beban gandar yang menumpu pada tiap bentang jembatan, seperti yang tertera dalam **Tabel 2.3-1** Skema Pembebanan RM 1921. Dalam pembebanan ini peneliti menggunakan > 8 Gandar (Beban Total 168 ton/ 8,75 ton/m), karena beban gandar ini sangat besar diantara yang lainnya.

LL = Berat Kereta Api x Panjang

= 8,75 ton/m x L

= 8,75 ton/m x 3,68 m

= 32,2 ton / 322 KN

Dimana : LL = Beban Hidup (Live Load)

L = Panjang

c. Beban Kejut

Beban kejut diperoleh dengan mengalikan faktor ***i*** terhadap beban kerata. Perhitungan paling sederhana untuk faktor ***i*** adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

Untuk rel pada peletakan kayu $\boldsymbol{i} = 0.2 + \frac{25}{50+\boldsymbol{L}}$ (2.4-2)

$\boldsymbol{i} = 0.2 + \frac{25}{50+\boldsymbol{3,68}}$

$\boldsymbol{i = 0,66}$

Beban Kejut = Beban Kereta Api x faktor ***i***

= 322 KN x 0,66

= 212,52 KN

d. Beban Lateral

Beban lateral kereta adalah sebagaimana ditunjukan pada Gambar 2.5.2-1. Beban bekerja pada bagian atas dan tegak lurus arah rel, secara horizontal. Besaran adalah 15% atau 20% dari beban gandar untuk masing – masing lokomotif atau kereta listrik/diesel.

- ✓ Asumi 20% = Beban Kereta x 20%

= 420 KN x 0,2

= 84 KN

f. Beban Pengereman dan Traksi

Beban Pengereman dan Traksi masing – masing adalah 25% dari beban kereta, bekerja pada pusat gaya berat kereta ke arah rel (secara longitudinal).

Beban Pengereman dan Traksi = Beban Kereta Api x 25%

= 322 KN x 0,25

= 80,50 KN

g. Beban Angin

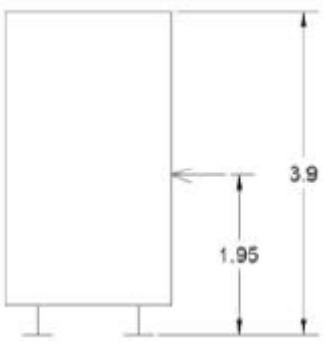
Beban Angin Horizontal = qwl x H x L

= 1,2 KN/m^2 x 3,9 m x 3,68 m

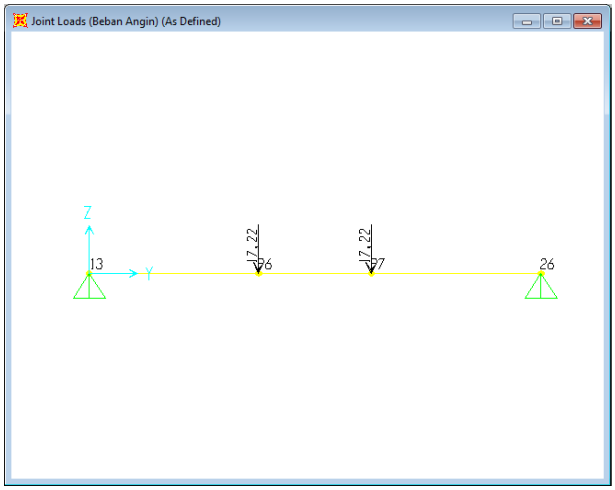
Dimana : qwl = Koefisien Beban Angin

L = Panjang

H = Tinggi Kereta



Gambar 4.3.3.6-3 Luasan Bidang Angin 2



Gambar 4.3.3.6-4 Beban Angin Pada SAP 2000

4.3.3.7 Pembebanan Ikatan Angin (Bottom Bracing)

Ikatan Angin (Bottom Bracing) memakai profil baja **DA 80 x 80 x 8,** Ikatan Aing ini mencegah agar struktur jembatan tahan terhadap gaya yang diakbitkan oleh angin.

a. Beban Mati

- Akibat Beban Mati Sendiri

  Beban yang diterima oleh Ikatan Angin (Bottom Bracing) yakni berat jenis bahan dikalikan dengan luas penampang dan panjang bentang gelagar memanjang.

  Berat Mati Sendiri = Berat Jenis Bahan x Luas x Panjang

  = 78,50 KN/m^3 x A x L

  = 78,50 KN/m^3 x 2 (0,000923 m) x 6,05 m

  = 0,87 KN

Dimana : A = Penampang **DA 80 x 80 x 8=** 923 mm^2

(Tabel Gunung Garuda)

L = Panjang Bentang

Sehingga dalam tabel dibawah ini akan dimunculkan semua jenis pembebanan yang terjadi pada setiap rangka batang kereta api, akibat semua jenis pembebanan yang meliputi beban mati, beban hidup, dan beban – beban horizontal lainya.

Tabel 4.2.3-1 Jenis Pembebanan

NO	RANGKA/ GELAGAR	JENIS PEMBEBANAN (KN)							
		BMS	BBK	Rel	BH	BK	BA	BL	BPT
1	Gelagar Memanjang Bawah (Bottom Chords)	4,50	-	-	-	-	-	-	-
2	Gelagar Memanjang Atas (Top Chords)	4,50	-	-	-	-	-	-	-
3	Balok Anak (Stringer)	2,43	11,56	4,63	322	212,52	17,22	64,40	80,50
4	Gelagar Diagonal (Diagonal Girder)	5,10	-	-	-	-	-	-	-
5	Batang Tarik (Hanger Fixed)	1,87	-	-	-	-	-	-	-
6	Gelagar Melintang (Cross Beam/ Girder)	10,07	11,56	4,63	322	212,52	17,22	64,40	80,50
7	Ikatan Angin (Bottom Bracing)	0,87	-	-	-	-	-	-	-

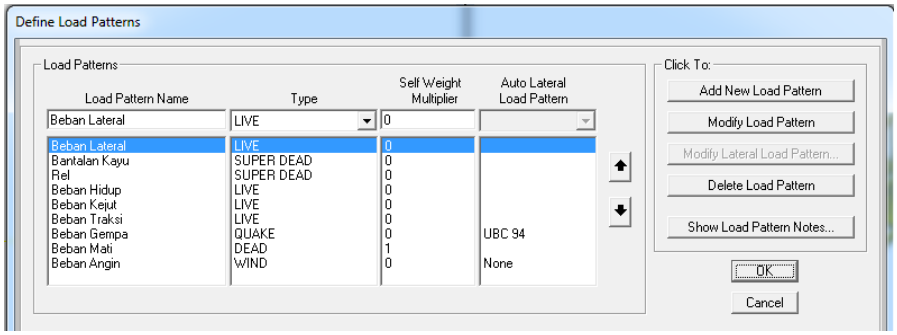
Ket : BMS = Beban Mati Sendiri, BBK = Beban Bantalan Kayu, BH = Beban Hidup, BK = Beban Kejut, BA = Beban Angin, BL = Beban Lateral, BPT = Beban Pengereman dan Traksi

4.3.4 Kombinasi Pembebanan

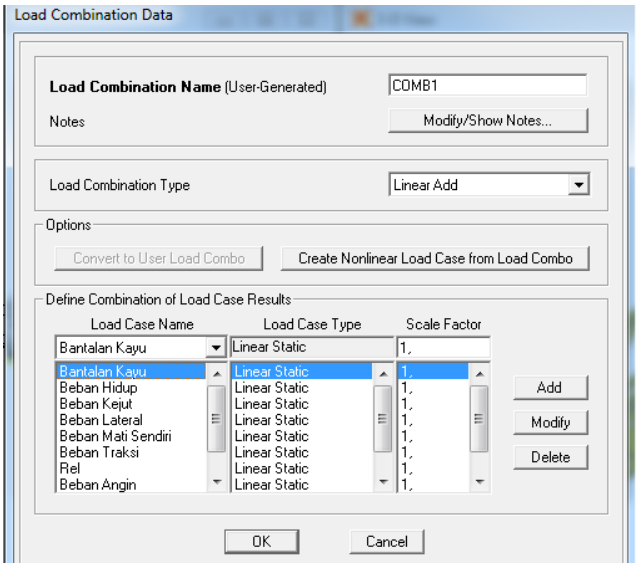
Jenis Pembebanan yang diperhitungkan dalam analisa ini diberikan dalam tabel dibawah ini dan dalam SAP 2000 dinyatakan sebagai *Define Load Patterns*

Tabel 4.3.3-1 Kombinasi Pembebanan

NO	LOAD PATTRENS	TYPE	KETERANGAN
1	Beban Mati Sendiri	DEAD	Beban Sendiri, Body Force
2	Bantalan Kayu	SUPERDEAD	Beban Sendiri, Body Force
3	Rel	SUPERDEAD	Beban Sendiri, Body Force
4	Beban Hidup	LIVE	Beban Lokomotif dan berdasarkan gandar
5	Beban Kejut	LIVE	Mengalikan faktor ***i*** terhadap beban kerata.
6	Beban Lateral	LIVE	15% atau 20% dari beban gandar untuk masing – masing lokomotif atau kereta listrik/diesel.
7	Beban Traksi	LIVE	25% dari beban kereta, bekerja pada pusat gaya berat kereta ke arah rel (secara longitudinal).
8	Beban Angin	WIND	1.2 kN/m2 untuk jembatan selain gelagar dek/rasuk
9	Beban Gempa	QUAKE	Menggunakan UBC 94 untuk beban gempa



Gambar 4.3.3-1 Jenis Pembebanan

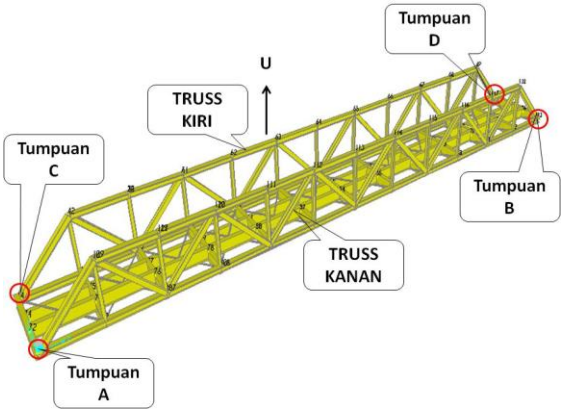


Gambar 4.3.3-2 Kombinasi Pembebanan

Pembebanan pada analisis SAP 2000 ini mencapai 9 jenis pembeban dan kombinasi pembebananya bernilai 1, karena peneliti sendiri sudah memasukan faktor – faktor yang terjadi akibat jenis pembebanan. Untuk pembeban yang terjadi akibat beban gempa dan beban aingin peneliti mengacu pada standar UBC 94. Karena setandar ini yang umumnya dipakai Di Indonesia.

4.3.5 Hasil Analisis Struktur dan Pembahasaan

Pada bagian ini akan ditunjukan hasil analisis struktur yang terjadi pada ketiga variasi tumpuan. Untuk mempermudah seluruh hasil ditunjukan dalam bentuk tabel serta gambar sehingga akan terlihat perbandingan nilai yang terjadi akibat variasi tumpuan ini.



Gambar 4.3.5-1 Skema Deformasi Struktur dan Gaya Dalam Pada Batang (SAP 2000)

Agar lebih mudah dalam pembacaan, pada gambar diatas ditunjukan skema yang dapat dipakai sebagai acuan dalam melihat perbedan yang terjadi di Deformasi Struktur dan Gaya Dalam.

4.3.5.1 Deformasi Struktur

Deformasi Struktur adalah perubahan bentuk yang terjadi pada struktur yang diakibatkan oleh adanya pembebanan sehingga disetiap titik atau joint mengalami peralihan dan putaran sudut. Di bawah ini akan ditampilkan nilai yang terjadi

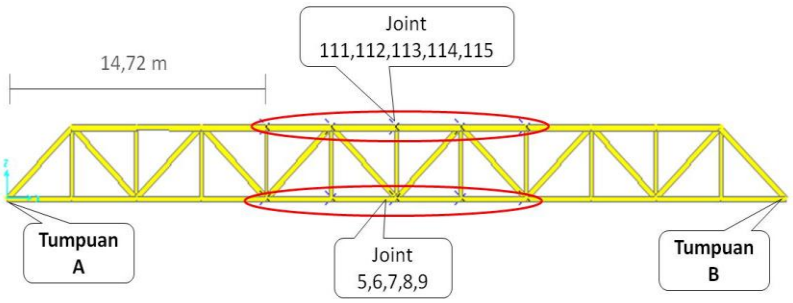
pada perbedaan peralihan maksimum dan putaran sudut yang terjadi di setiap joint untuk masing – masing kondisi tumpuan.

Tabel 4.3.5.1-1 Persentase Perbedaan Peralihan pada Pemodelan Tumpuan (U3)

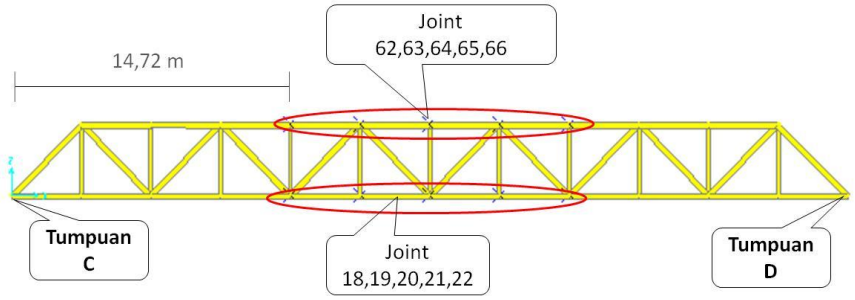
Persentase Perbedaan Peralihan pada Pemodelan Tumpuan (U3)						
Joint	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**	**% Beda**	**% Beda**	**% Beda**
	m	**M**	**m**	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**
1	0	0	0	0	0.00	0.00
2	-0.545791	-0.523071	-0.528214	0	2.27	0.51
3	-1.054032	-1.018973	-1.029685	0	3.51	1.07
4	-1.493875	-1.449147	-1.465072	0	4.47	1.59
5	-1.799629	-1.748503	-1.769139	0	5.11	2.06
6	-1.970491	-1.91639	-1.940587	0	5.41	2.42
7	-2.070773	-2.014335	-2.041949	0	5.64	2.76
8	-1.968939	-1.914879	-1.943588	0	5.41	2.87
9	-1.796643	-1.745577	-1.774947	0	5.11	2.94
10	-1.444649	-1.401276	-1.42819	0	4.34	2.69
11	-1.049427	-1.014448	-1.038033	0	3.50	2.36
12	-0.542255	-0.519462	-0.536694	0	2.28	1.72
13	0	0	0	0	0.00	0.00
14	0	0	0	0	0.00	0.00
15	-0.538952	-0.51653	-0.521591	0	2.24	0.51
16	-0.984498	-0.957941	-0.968021	0	2.66	1.01
17	-1.410484	-1.368155	-1.38333	0	4.23	1.52
18	-1.77364	-1.723163	-1.743509	0	5.05	2.03
19	-1.940788	-1.887371	-1.911234	0	5.34	2.39
20	-2.038126	-1.982407	-2.009644	0	5.57	2.72
21	-1.936875	-1.883504	-1.911827	0	5.34	2.83
22	-1.767601	-1.717196	-1.746169	0	5.04	2.90
23	-1.421934	-1.379125	-1.40568	0	4.28	2.66
24	-1.03333	-0.998819	-1.022081	0	3.45	2.33
25	-0.534422	-0.511944	-0.528936	0	2.25	1.70
26	0	0	0	0	0.00	0.00
38	-0.984498	-0.957941	-0.968021	0	2.66	1.01
42	-0.536584	-0.514788	-0.519826	0	2.18	0.50
58	-1.040026	-1.005419	-1.015973	0	3.46	1.06
59	-1.473307	-1.429155	-1.44485	0	4.42	1.57
61	-1.410484	-1.368155	-1.38333	0	4.23	1.52
62	-1.773407	-1.722938	-1.743282	0	5.05	2.03
63	-1.934975	-1.881688	-1.905494	0	5.33	2.38
64	-2.03789	-1.982178	-2.009411	0	5.57	2.72
65	-1.93093	-1.877693	-1.905941	0	5.32	2.82
66	-1.767376	-1.71698	-1.745948	0	5.04	2.90
67	-1.416294	-1.373638	-1.400087	0	4.27	2.64
68	-1.033153	-0.998681	-1.021906	0	3.45	2.32
69	-0.531842	-0.509992	-0.526382	0	2.19	1.64
70	-0.984498	-0.957941	-0.968021	0	2.66	1.01
71	-1.410484	-1.368155	-1.38333	0	4.23	1.52
72	-0.009692	-0.00373	-0.003718	0	0.60	0.00
73	-0.550388	-0.528154	-0.533357	0	2.22	0.52
74	-0.009695	-0.003732	-0.003719	0	0.60	0.00
75	-0.548675	-0.526516	-0.531698	0	2.22	0.52
76	-1.056628	-1.021631	-1.032264	0	3.50	1.06

Persentase Perbedaan Peralihan pada Pemodelan Tumpuan (U3)						
Joint	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**	**% Beda**	**% Beda**	**% Beda**
	m	**M**	**m**	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**
77	-1.053129	-1.018246	-1.028839	0	3.49	1.06
78	-1.486462	-1.441982	-1.457821	0	4.45	1.58
79	-1.481319	-1.436983	-1.452765	0	4.43	1.58
80	-1.793086	-1.742327	-1.762785	0	5.08	2.05
81	-1.786593	-1.735996	-1.756381	0	5.06	2.04
82	-1.975917	-1.921706	-1.94594	0	5.42	2.42
83	-1.968479	-1.914439	-1.93859	0	5.40	2.42
84	-2.050886	-1.995121	-2.022398	0	5.58	2.73
85	-2.042733	-1.987148	-2.014331	0	5.56	2.72
86	-1.973795	-1.919617	-1.948392	0	5.42	2.88
87	-1.96577	-1.911765	-1.940443	0	5.40	2.87
88	-1.779789	-1.729358	-1.758338	0	5.04	2.90
89	-1.772539	-1.722272	-1.751154	0	5.03	2.89
90	-1.452295	-1.408725	-1.435781	0	4.36	2.71
91	-1.446601	-1.403173	-1.430139	0	4.34	2.70
92	-1.042116	-1.007453	-1.030864	0	3.47	2.34
93	-1.038106	-1.00356	-1.02689	0	3.45	2.33
94	-0.547031	-0.524708	-0.541424	0	2.23	1.67
95	-0.545074	-0.522829	-0.539486	0	2.22	1.67
96	-0.010342	-0.003988	-0.010354	0	0.64	0.64
97	-0.010346	-0.00399	-0.010358	0	0.64	0.64
107	-0.99789	-0.97098	-0.981215	0	2.69	1.02
108	-1.430415	-1.387537	-1.402937	0	4.29	1.54
109	-0.543415	-0.52133	-0.52645	0	2.21	0.51
110	-1.430415	-1.387537	-1.402937	0	4.29	1.54
111	-1.799393	-1.748275	-1.768909	0	5.11	2.06
112	-1.964663	-1.910694	-1.934832	0	5.40	2.41
113	-2.070533	-2.014103	-2.041713	0	5.64	2.76
114	-1.962986	-1.909061	-1.937695	0	5.39	2.86
115	-1.796415	-1.745359	-1.774723	0	5.11	2.94
116	-1.438992	-1.395772	-1.42258	0	4.32	2.68
117	-1.049248	-1.014307	-1.037855	0	3.49	2.35
118	-0.539671	-0.517515	-0.534135	0	2.22	1.66
119	-0.99789	-0.970981	-0.981216	0	2.69	1.02
120	-1.430415	-1.387537	-1.402937	0	4.29	1.54
121	-0.99789	-0.97098	-0.981215	0	2.69	1.02

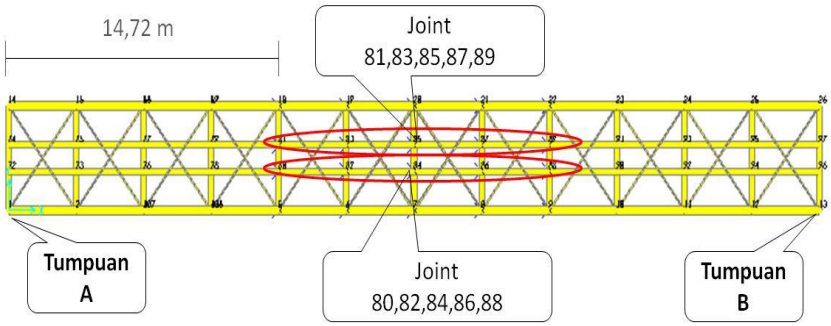
Terlihat pada tabel diatas peralihan maksimum terjadi di kondisi Jepit Jepit dengan nilai persentase peralihan rata – rata 5%.



Gambar 4.3.5.1-1 Tampak Samping Arah Selatan Peralihan Maksimum (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.1-2 Tampak Samping Arah Utara Peralihan Maksimum (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.1-3 Tampak Atas Peralihan Maksimum (SAP 2000)

Berdasarkan ketiga gambar diatas, peralihan maksimum kondisi jepit jepit terjadi pada tengah bentang sejarak 14,72 m dari tumpuan A.

Untuk putaran sudut yang terjadi pada setiap joint dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

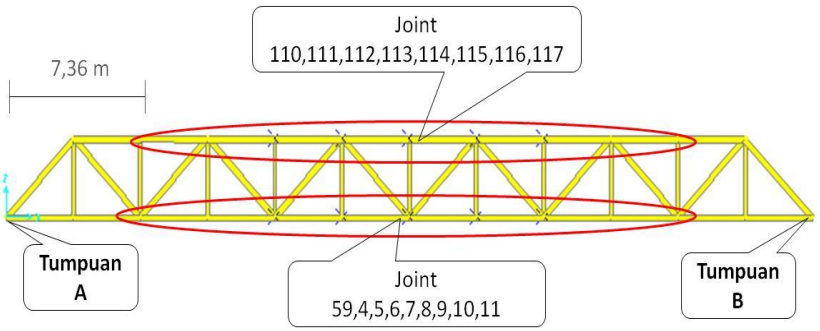
Tabel 4.3.5.1-2 Persentase Perbedaan Putaran Sudut pada Pemodelan Tumpuan (R3)

Persentase Perbedaan Putaran Sudut pada Pemodel Tumpuan (R3)						
Joint	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**	**% Beda**	**% Beda**	**% Beda**
	Radians	**Radians**	**Radians**	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**
1	0.00471	0	0	0	0.47	0.47
2	-0.010644	-0.523071	-0.010917	0	51.24	0.03
3	-0.023485	-1.018973	-0.023975	0	99.55	0.05
4	-0.023402	-1.449147	-0.024004	0	142.57	0.06
5	-0.020874	-1.748503	-0.0214	0	172.76	0.05
6	-0.011571	-1.91639	-0.012162	0	190.48	0.06
7	-0.000909	-2.014335	-0.001451	0	201.34	0.05
8	0.009438	-1.914879	0.008886	0	192.43	0.06
9	0.018349	-1.745577	0.017887	0	176.39	0.05
10	0.023491	-1.401276	0.023101	0	142.48	0.04
11	0.026043	-1.014448	0.025784	0	104.05	0.03
12	0.012569	-0.519462	0.012567	0	53.20	0.00
13	-0.003296	0	-0.002975	0	0.33	0.03
14	-0.004693	0	0	0	0.47	0.47
15	0.010433	-0.51653	0.010701	0	52.70	0.03
16	0.008569	-0.957941	0.007751	0	96.65	0.08
17	-0.00585	-1.368155	-0.006035	0	136.23	0.02

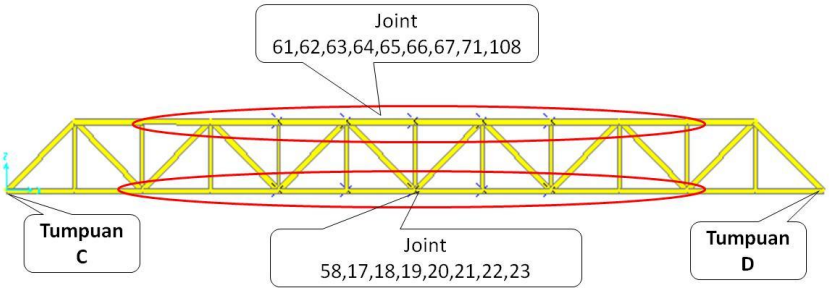
Persentase Perbedaan Putaran Sudut pada Pemodel Tumpuan (R3)						
Joint	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**	**% Beda**	**% Beda**	**% Beda**
	Radians	**Radians**	**Radians**	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**
18	0.019993	-1.723163	0.020516	0	174.32	0.05
19	0.011131	-1.887371	0.01172	0	189.85	0.06
20	0.000565	-1.982407	0.001104	0	198.30	0.05
21	-0.009261	-1.883504	-0.008709	0	187.42	0.06
22	-0.017467	-1.717196	-0.017008	0	169.97	0.05
23	-0.022824	-1.379125	-0.022433	0	135.63	0.04
24	-0.024991	-0.998819	-0.024735	0	97.38	0.03
25	-0.012251	-0.511944	-0.012248	0	49.97	0.00
26	0.003278	0	0.002955	0	0.33	0.03
38	0.008569	-0.957941	0.007751	0	96.65	0.08
42	-0.001798	-0.514788	-0.003512	0	51.30	0.17
58	0.022665	-1.005419	0.023152	0	102.81	0.05
59	0.022853	-1.429155	0.023451	0	145.20	0.06
61	-0.00585	-1.368155	-0.006035	0	136.23	0.02
62	0.005196	-1.722938	0.00527	0	172.81	0.01
63	-0.001968	-1.881688	-0.002142	0	187.97	0.02
64	0.000707	-1.982178	0.000779	0	198.29	0.01
65	0.002524	-1.877693	0.002383	0	188.02	0.01
66	-0.003452	-1.71698	-0.003371	0	171.35	0.01
67	0.006036	-1.373638	0.005938	0	137.97	0.01
68	-0.009114	-0.998681	-0.009032	0	98.96	0.01
69	0.000883	-0.509992	0.000922	0	51.09	0.00
70	0.00729	-0.957941	0.006966	0	96.52	0.03
71	-0.00585	-1.368155	-0.006035	0	136.23	0.02
72	0.001625	-0.00373	0.00261	0	0.54	0.10
73	-0.002985	-0.528154	-0.003251	0	52.52	0.03
74	-0.001706	-0.003732	-0.002688	0	0.20	0.10
75	0.00278	-0.526516	0.003044	0	52.93	0.03
76	-0.008431	-1.021631	-0.008638	0	101.32	0.02
77	0.008124	-1.018246	0.008328	0	102.64	0.02
78	-0.006434	-1.441982	-0.006596	0	143.55	0.02
79	0.00607	-1.436983	0.00623	0	144.31	0.02
80	-0.007592	-1.742327	-0.007786	0	173.47	0.02
81	0.00725	-1.735996	0.007442	0	174.32	0.02
82	-0.003205	-1.921706	-0.003365	0	191.85	0.02
83	0.002941	-1.914439	0.003101	0	191.74	0.02
84	-0.000284	-1.995121	-0.000484	0	199.48	0.02
85	0.000152	-1.987148	0.000352	0	198.73	0.02
86	0.002581	-1.919617	0.002432	0	192.22	0.01
87	-0.002466	-1.911765	-0.002317	0	190.93	0.01
88	0.006697	-1.729358	0.006528	0	173.61	0.02
89	-0.006367	-1.722272	-0.006198	0	171.59	0.02
90	0.006471	-1.408725	0.006366	0	141.52	0.01
91	-0.006055	-1.403173	-0.005949	0	139.71	0.01
92	0.009346	-1.007453	0.009254	0	101.68	0.01
93	-0.008949	-1.00356	-0.008856	0	99.46	0.01
94	0.003523	-0.524708	0.003522	0	52.82	0.00
95	-0.003255	-0.522829	-0.003252	0	51.96	0.00
96	-0.001162	-0.003988	-0.001049	0	0.28	0.01
97	0.001261	-0.00399	0.001149	0	0.53	0.01
107	-0.011502	-0.97098	-0.010661	0	95.95	0.08
108	0.003929	-1.387537	0.004121	0	139.15	0.02
109	-0.000166	-0.52133	0.001575	0	52.12	0.17
110	0.003929	-1.387537	0.004121	0	139.15	0.02

Persentase Perbedaan Putaran Sudut pada Pemodel Tumpuan (R3)						
Joint	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**	**% Beda**	**% Beda**	**% Beda**
	Radians	**Radians**	**Radians**	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**
111	-0.007989	-1.748275	-0.008059	0	174.03	0.01
112	0.000785	-1.910694	0.000956	0	191.15	0.02
113	-0.001356	-2.014103	-0.00144	0	201.27	0.01
114	-0.001892	-1.909061	-0.00176	0	190.72	0.01
115	0.006076	-1.745359	0.005972	0	175.14	0.01
116	-0.003903	-1.395772	-0.003819	0	139.19	0.01
117	0.012496	-1.014307	0.01239	0	102.68	0.01
118	0.001407	-0.517515	0.001353	0	51.89	0.01
119	-0.01021	-0.970981	-0.009868	0	96.08	0.03
120	0.003929	-1.387537	0.004121	0	139.15	0.02
121	-0.011502	-0.97098	-0.010661	0	95.95	0.08

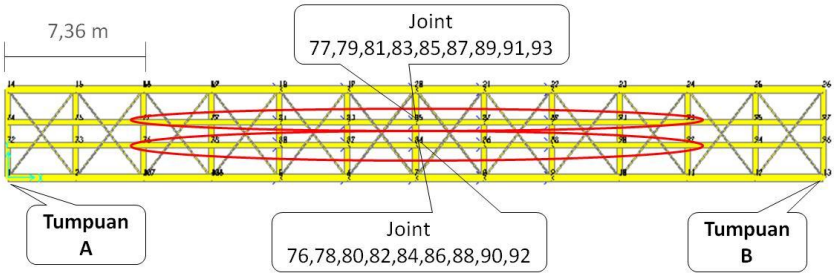
Nilai persentase perbedan putaran sudut maksimum terjadi di kondisi jepit jepit dengan besaran ≥ 100 %.



Gambar 4.3.5.1-4 Tampak Samping Selatan Putaran sudut (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.1-5 Tampak Samping Utara Putaran sudut (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.1-6 Tampak Atas Putaran sudut (SAP 2000)

Berdasarkan ketiga gambar diatas, putaran sudut maksimum kondisi jepit jepit terjadi pada tengah bentang sejarak 7,36 m dari tumpuan A.

4.3.5.2 Gaya Dalam Pada Batang

Gaya Dalam Pada Batang adalah gaya yang terjadi akibat adanya pembebanan yang terjadi pada setiap batang, pemebebanan ini bisa meliputi pembebanan yang merata pada setiap batang ataupun pembebanan terpusat. Di bawah ini akan ditampilkan nilai yang terjadi pada perbedaan gaya dalam aksial dan geser maksimum untuk masing – masing kondisi tumpuan.

Tabel 4.3.5.2-1 Persentase Perbedaan Gaya Dalam Aksial Maksimum

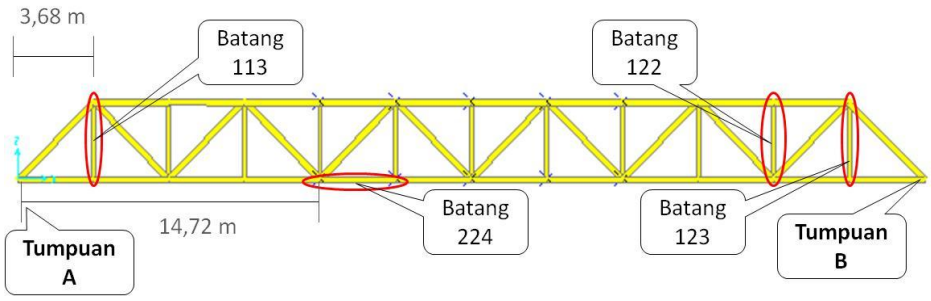
Persentase Perbedaan Gaya Dalam Aksial Maksimum							
Batang	**Kondisi**	**Kondisi**	**Kondisi**	**% Beda**	**% Beda**	**% Beda**	
	Sendi Sendi	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**	**Sendi Sendi**	**Jepit Jepit**	**Jepit Sendi**	
	Tonf	**Tonf**	**Tonf**	**%**	**%**	**%**	
1	-604.11	-578.57	-582.97	0	4.23	0.76	TRUSS KIRI
2	-958.90	-932.49	-941.09	0	2.75	0.92	
3	-488.84	-448.60	-452.26	0	8.23	0.81	
4	-610.08	-584.20	-588.66	0	4.24	0.76	TRUSS KANAN
5	-970.43	-943.68	-952.39	0	2.76	0.92	
13	-603.99	-578.45	-582.85	0	4.23	0.76	TRUSS KIRI
15	-959.43	-933.03	-941.63	0	2.75	0.92	
16	-1050.28	-1024.66	-1037.25	0	2.44	1.23	
17	-1050.32	-1024.70	-1037.32	0	2.44	1.23	
18	-935.82	-910.23	-927.06	0	2.73	1.85	
19	-934.78	-909.21	-926.04	0	2.74	1.85	
20	-582.66	-557.79	-578.19	0	4.27	3.66	
21	-580.29	-556.13	-575.84	0	4.16	3.54	
22	-478.58	-439.03	-474.78	0	8.27	8.14	
23	-237.56	-242.35	-232.76	0	2.02	3.96	
24	-258.36	-257.80	-253.62	0	0.22	1.62	
37	95.88	96.39	97.45	0	0.52	1.1	
38	50.86	51.19	53.19	0	0.66	3.89	
39	195.04	195.33	195.03	0	0.15	0.15	
40	176.47	176.71	177.57	0	0.14	0.49	
41	186.32	186.34	185.11	0	0.01	0.66	
42	208.48	208.63	208.46	0	0.07	0.08	
43	6.10	8.09	5.06	0	32.58	37.44	
54	53.04	55.57	53.22	0	4.77	4.23	
55	-246.95	-245.42	-250.57	0	0.62	2.1	
57	-229.32	-232.68	-238.14	0	1.46	2.35	
69	79.95	58.79	59.60	0	26.46	1.37	
70	0.00	0.00	0.00	0	0	0	

Persentase Perbedaan Gaya Dalam Aksial Maksimum							
Batang	Kondisi Sendi Sendi	Kondisi Jepit Jepit	Kondisi Jepit Sendi	% Beda Sendi Sendi	% Beda Jepit Jepit	% Beda Jepit Sendi	
	Tonf	Tonf	Tonf	%	%	%	
71	0.00	0.00	0.00	0	0	0	
72	7.87	7.60	7.69	0	3.42	1.2	
73	196.28	191.86	193.81	0	2.25	1.02	
74	8.00	7.76	7.88	0	2.96	1.52	TRUSS KIRI
75	200.73	196.19	198.73	0	2.26	1.29	
76	7.56	7.29	7.47	0	3.62	2.5	
77	190.42	185.26	188.85	0	2.71	1.94	
78	5.96	4.65	5.90	0	21.92	26.73	
79	87.10	65.90	86.25	0	24.34	30.88	
113	80.21	58.77	59.57	0	26.74	1.36	
114	0.00	0.00	0.00	0	0	0	
115	0.00	0.00	0.00	0	0	0	
116	7.96	7.69	7.78	0	3.42	1.2	
117	196.76	192.32	194.28	0	2.25	1.02	
118	8.10	7.86	7.98	0	2.97	1.52	
119	200.98	196.42	198.97	0	2.27	1.3	
120	7.67	7.39	7.58	0	3.62	2.5	
121	191.00	185.81	189.42	0	2.72	1.94	
122	6.06	4.73	6.00	0	21.88	26.67	TRUSS
123	87.25	65.72	86.40	0	24.67	31.46	KANAN
124	373.56	377.76	380.39	0	1.12	0.7	
125	-266.17	-265.49	-268.64	0	0.26	1.19	
126	246.15	246.29	249.21	0	0.06	1.18	
127	-217.81	-214.89	-219.30	0	1.34	2.05	
128	-80.31	-76.27	-74.92	0	5.03	1.77	
129	-75.54	-71.98	-77.03	0	4.71	7.01	
130	-240.27	-236.69	-235.64	0	1.49	0.44	
131	112.89	116.74	111.05	0	3.41	4.87	
132	-399.90	-395.24	-395.60	0	1.17	0.09	
133	349.91	355.85	347.38	0	1.7	2.38	
134	-493.31	-452.55	-456.24	0	8.26	0.82	
135	-609.96	-584.08	-588.53	0	4.24	0.76	
137	369.55	373.69	376.28	0	1.12	0.69	
138	-262.08	-261.40	-264.51	0	0.26	1.19	
139	242.31	242.44	245.32	0	0.06	1.19	
140	-213.14	-210.23	-214.58	0	1.37	2.07	TRUSS
141	-84.00	-79.98	-78.66	0	4.79	1.64	KIRI
142	-70.27	-66.74	-71.72	0	5.02	7.47	
143	-233.50	-229.93	-228.92	0	1.53	0.44	
144	107.68	111.48	105.86	0	3.54	5.04	
145	-393.54	-388.89	-389.29	0	1.18	0.1	
146	344.32	350.16	341.82	0	1.7	2.38	
147	-970.97	-944.23	-952.96	0	2.75	0.92	
148	0.25	0.13	0.06	0	45.55	55.12	
149	137.00	138.68	141.80	0	1.23	2.25	
150	53.74	52.63	54.69	0	2.07	3.92	
151	-16.92	-18.22	-16.70	0	7.64	8.33	

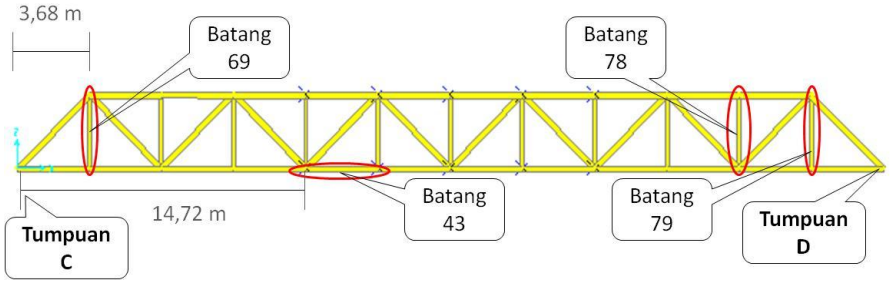
Persentase Perbedaan Gaya Dalam Aksial Maksimum						
Batang	Kondisi Sendi Sendi	Kondisi Jepit Jepit	Kondisi Jepit Sendi	% Beda Sendi Sendi	% Beda Jepit Jepit	% Beda Jepit Sendi
	Tonf	Tonf	Tonf	%	%	%
152	-59.69	-60.26	-59.39	0	0.95	1.44
153	-111.30	-111.37	-110.97	0	0.06	0.36
154	-103.09	-103.10	-103.03	0	0.01	0.07
155	-105.72	-105.91	-106.04	0	0.18	0.13
156	-70.22	-70.35	-70.84	0	0.18	0.7
157	-41.04	-41.33	-42.14	0	0.7	1.96
158	44.02	43.78	42.30	0	0.53	3.39
159	143.59	145.73	140.88	0	1.49	3.33
160	0.51	0.38	0.54	0	25.24	41.58
161	-4.85	-17.73	-20.06	0	265.8	13.14
162	-2.67	-15.46	-17.79	0	478.18	15.09
163	22.34	11.33	8.73	0	49.3	22.93
164	24.19	13.23	10.64	0	45.31	19.61
165	97.80	88.49	86.48	0	9.52	2.28
166	98.37	89.04	87.04	0	9.48	2.25
167	159.71	151.07	149.93	0	5.41	0.76
168	157.29	148.62	147.49	0	5.51	0.76
169	229.98	221.71	222.12	0	3.6	0.18
170	224.99	216.66	217.09	0	3.7	0.2
171	260.90	252.78	254.57	0	3.11	0.71
172	253.26	245.07	246.89	0	3.23	0.74
173	264.00	255.95	259.61	0	3.05	1.43
174	254.57	246.46	250.15	0	3.19	1.5
175	239.15	231.03	236.19	0	3.39	2.23
176	230.78	222.61	227.80	0	3.54	2.33
177	175.99	167.62	174.66	0	4.76	4.2
178	170.70	162.30	169.35	0	4.92	4.34
179	113.52	104.80	113.20	0	7.68	8.01
180	112.23	103.51	111.90	0	7.77	8.1
181	30.15	20.52	30.68	0	31.95	49.52
182	31.49	21.92	32.01	0	30.41	46.07
183	-2.37	-12.94	-1.86	0	446.23	85.64
184	0.01	-10.45	0.52	0	77537.04	105
185	-1067.70	-1041.74	-1054.51	0	2.43	1.23
186	-1067.78	-1041.83	-1054.62	0	2.43	1.23
187	-87.80	-89.09	-91.17	0	1.47	2.34
188	-87.57	-88.87	-90.92	0	1.49	2.31
189	-93.76	-93.15	-95.07	0	0.65	2.06
190	-93.29	-92.69	-94.58	0	0.65	2.04
191	21.21	22.16	21.30	0	4.46	3.86
192	21.81	22.75	21.92	0	4.31	3.63
193	0.17	0.91	-0.24	0	449.19	126.16
194	0.79	1.53	0.41	0	93.46	73.33
195	78.34	78.39	78.34	0	0.07	0.06
196	78.85	78.90	78.88	0	0.06	0.03
197	68.57	68.58	68.09	0	0.02	0.71
198	69.03	69.04	68.58	0	0.02	0.67

Persentase Perbedaan Gaya Dalam Aksial Maksimum							
Batang	Kondisi Sendi Sendi	Kondisi Jepit Jepit	Kondisi Jepit Sendi	% Beda Sendi Sendi	% Beda Jepit Jepit	% Beda Jepit Sendi	
	Tonf	Tonf	Tonf	%	%	%	
199	66.05	66.15	66.47	0	0.15	0.49	
200	66.25	66.34	66.69	0	0.14	0.53	
201	74.15	74.27	74.12	0	0.15	0.2	
202	74.10	74.21	74.09	0	0.15	0.16	
203	17.74	17.86	18.60	0	0.71	4.13	
204	17.43	17.55	18.32	0	0.72	4.35	
205	37.98	38.17	38.51	0	0.51	0.9	
206	37.67	37.86	38.23	0	0.51	0.98	
207	-98.24	-97.99	-96.49	0	0.26	1.52	
208	-98.41	-98.16	-96.64	0	0.26	1.55	
209	-91.17	-93.03	-89.37	0	2.03	3.93	
210	-91.04	-92.89	-89.21	0	2.03	3.96	
211	-952.23	-926.29	-943.37	0	2.72	1.84	
212	-951.14	-925.22	-942.29	0	2.72	1.85	
213	-590.88	-565.65	-586.36	0	4.27	3.66	
214	-588.48	-563.96	-583.97	0	4.17	3.55	
215	-484.60	-444.45	-480.75	0	8.28	8.17	
216	-244.19	-249.09	-239.41	0	2.01	3.89	
217	-265.12	-264.57	-260.36	0	0.21	1.59	
218	97.33	97.86	98.88	0	0.54	1.04	TRUSS KANAN
219	51.24	51.59	53.58	0	0.7	3.86	
220	203.40	203.72	203.39	0	0.16	0.16	
221	184.74	185.01	185.87	0	0.14	0.47	
222	189.06	189.11	187.85	0	0.03	0.66	
223	212.29	212.46	212.31	0	0.08	0.07	
224	4.72	6.74	3.69	0	42.74	45.31	
225	53.01	55.57	53.23	0	4.82	4.21	
226	-252.30	-250.77	-255.94	0	0.61	2.06	
227	-234.19	-237.64	-243.09	0	1.47	2.29	

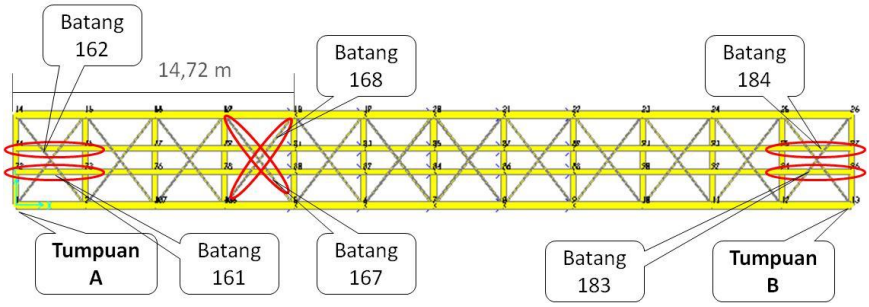
Gaya dalam aksial maksimum yang terjadi di Truss Kanan, Kiri meliputi pada batang nomor 122, 123, 224 dan 43 ,69, 78,79. Sedangkan untuk batang lainya berada di batang nomor 161,162,183,184,193,194.



Gambar 4.3.5.2-1 Truss Kanan (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.2-2 Truss Kiri (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.2-3T ampak Atas Gaya Dalam Aksial Maksimum (SAP 2000)

Pada ketiga gambar di atas terlihat gaya maksimum terjadi pada batang tarik, batang gelagar bawah, batang stringer dan ikatan angin.

Untuk gaya dalam geser maksimum yang terjadi pada setiap batang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3.5.2-2 Persentase Gaya Dalam Geser Maksimum

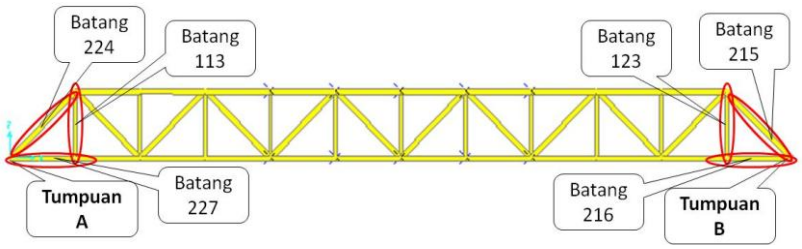
Persentase Gaya Dalam Geser Maksimum						
Batang	Kondisi Sendi Sendi Tonf	Kondisi Jepit Jepit Tonf	Kondisi Jepit Sendi Tonf	% Beda Sendi Sendi %	% Beda Jepit Jepit %	% Beda Jepit Sendi %
1	-3.233	-2.7658	-2.7841	0	14.45	0.66
2	-4.3585	-4.2196	-4.2732	0	3.19	1.27
3	1.033	-11.923	-12.0291	0	1254.21	0.89
4	-3.2653	-2.7923	-2.8109	0	14.49	0.67
5	-4.4164	-4.2759	-4.33	0	3.18	1.27
13	-0.7706	-0.4075	-0.4079	0	47.12	0.10
15	3.5072	3.3771	3.4149	0	3.71	1.12
16	-3.9396	-3.8225	-3.8906	0	2.97	1.78
17	4.0557	3.9359	3.9857	0	2.95	1.27
18	-3.1469	-3.0258	-3.1116	0	3.85	2.84
19	4.416	4.2635	4.3596	0	3.45	2.25
20	-1.6266	-1.4906	-1.6049	0	8.36	7.67
21	4.3343	3.1638	4.2936	0	27.01	35.71
22	-1.3567	11.4795	-1.3388	0	946.13	111.66
23	-3.0325	-26.0219	-3.0147	0	758.10	88.41
24	-3.9645	-1.508	-3.92	0	61.96	159.95

Persentase Gaya Dalam Geser Maksimum						
Batang	Kondisi Sendi Sendi	Kondisi Jepit Jepit	Kondisi Jepit Sendi	% Beda Sendi Sendi	% Beda Jepit Jepit	% Beda Jepit Sendi
	Tonf	Tonf	Tonf	%	%	%
37	0.9533	0.5927	0.9383	0	37.83	58.31
38	-4.0056	-3.8837	-3.9518	0	3.04	1.75
39	2.5287	2.4177	2.5017	0	4.39	3.47
40	-3.5217	-3.4158	-3.4551	0	3.01	1.15
41	3.4314	3.3278	3.3927	0	3.02	1.95
42	-2.1783	-2.0722	-2.0956	0	4.87	1.13
43	-1.1052	-1.1732	-1.166	0	6.15	0.61
54	2.3528	2.6483	2.6596	0	12.56	0.43
55	3.423	1.0649	1.0845	0	68.89	1.84
57	2.889	26.2395	26.4765	0	808.26	0.90
69	-5.5722	-13.4657	-13.594	0	141.66	0.95
70	-0.0002177	-0.0002177	-0.0002177	0	0.00	0.00
71	-0.0002177	-0.0002177	-0.0002177	0	0.00	0.00
72	-0.4025	-0.4064	-0.4191	0	0.97	3.13
73	-0.9104	-0.9148	-0.9492	0	0.48	3.76
74	0.0819	0.0798	0.0611	0	2.56	23.43
75	0.8487	0.8515	0.8142	0	0.33	4.38
76	1.1644	1.1477	1.1441	0	1.43	0.31
77	2.564	2.6863	2.5311	0	4.77	5.78
78	2.4964	1.7954	2.4765	0	28.08	37.94
79	6.6877	14.2371	6.625	0	112.88	53.47
113	-5.6328	-13.6202	-13.7504	0	141.80	0.96
114	-0.0002177	-0.0002177	-0.0002177	0	0.00	0.00
115	-0.0002177	-0.0002177	-0.0002177	0	0.00	0.00
116	-0.4175	-0.4218	-0.4345	0	1.03	3.01
117	-0.9527	-0.957	-0.9921	0	0.45	3.67
118	0.0407	0.0386	0.0196	0	5.16	49.22
119	0.8539	0.8569	0.8188	0	0.35	4.45
120	1.218	1.2012	1.1975	0	1.38	0.31
121	2.6146	2.7388	2.5812	0	4.75	5.75
122	2.5353	1.825	2.5152	0	28.02	37.82
123	6.7879	14.4409	6.7246	0	112.74	53.43
124	-5.3479	-3.7881	-3.8319	0	29.17	1.16
125	8.4634	7.5343	7.6193	0	10.98	1.13
126	-6.7442	-6.5069	-6.5858	0	3.52	1.21
127	5.4671	5.2672	5.3387	0	3.66	1.36
128	-6.616	-6.4124	-6.5124	0	3.08	1.56
129	6.6772	6.472	6.5753	0	3.07	1.60
130	-6.1257	-5.9138	-6.0472	0	3.46	2.26
131	6.3659	6.112	6.2874	0	3.99	2.87
132	-4.6182	-4.0274	-4.5627	0	12.79	13.29
133	5.0122	3.4976	4.9616	0	30.22	41.86
134	1.0462	-12.0669	-12.175	0	1253.40	0.90
135	-0.7785	-0.411	-0.4114	0	47.21	0.10
137	-5.2824	-3.7418	-3.7854	0	29.16	1.17
138	8.3678	7.4499	7.5341	0	10.97	1.13
139	-6.6599	-6.4256	-6.5037	0	3.52	1.22
140	5.402	5.2047	5.2754	0	3.65	1.36
141	-6.5159	-6.3151	-6.4136	0	3.08	1.56
142	6.6088	6.4067	6.5083	0	3.06	1.59
143	-6.0619	-5.8532	-5.9844	0	3.44	2.24

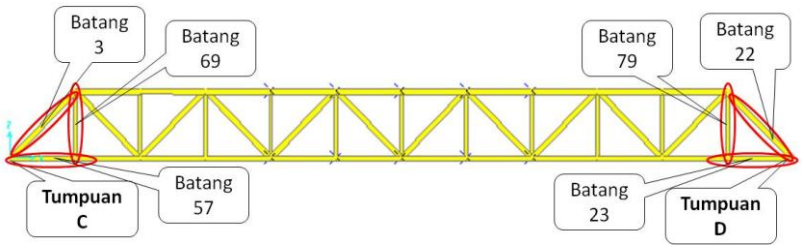
Persentase Gaya Dalam Geser Maksimum						
Batang	Kondisi Sendi Sendi	Kondisi Jepit Jepit	Kondisi Jepit Sendi	% Beda Sendi Sendi	% Beda Jepit Jepit	% Beda Jepit Sendi
	Tonf	Tonf	Tonf	%	%	%
144	6.2584	6.0083	6.1808	0	4.00	2.87
145	-4.5473	-3.9648	-4.4923	0	12.81	13.30
146	4.9288	3.4356	4.8787	0	30.30	42.00
147	3.5431	3.411	3.4494	0	3.73	1.13
148	-109.7382	-105.8737	-105.5098	0	3.52	0.34
149	-79.4072	-84.2934	-85.3171	0	6.15	1.21
150	-87.3579	-86.3899	-86.1158	0	1.11	0.32
151	-3.4827	-3.8508	-3.8551	0	10.57	0.11
152	-38.2055	-39.6314	-38.8005	0	3.73	2.10
153	-190.6619	-186.452	-188.3124	0	2.21	1.00
154	85.9581	81.2979	83.5571	0	5.42	2.78
155	-194.6797	-190.3595	-192.7739	0	2.22	1.27
156	67.0714	62.6345	65.375	0	6.62	4.38
157	-185.4679	-180.7852	-183.9598	0	2.52	1.76
158	17.6028	15.7232	16.5368	0	10.68	5.17
159	-86.1624	-90.7456	-85.3395	0	5.32	5.96
160	-117.1534	-113.2022	-117.2823	0	3.37	3.60
161	-38.8313	-34.8246	-34.4619	0	10.32	1.04
162	-38.9675	-35.0051	-34.6407	0	10.17	1.04
163	-47.6506	-48.5856	-49.2461	0	1.96	1.36
164	-47.3269	-48.2148	-48.8753	0	1.88	1.37
165	-64.0324	-63.9637	-64.3518	0	0.11	0.61
166	-63.8892	-63.8315	-64.218	0	0.09	0.61
167	3.3693	3.0615	2.6685	0	9.14	12.84
168	3.5922	3.2867	2.8963	0	8.50	11.88
169	36.6277	34.8817	35.3272	0	4.77	1.28
170	36.1582	34.43	34.8674	0	4.78	1.27
171	-84.066	-81.5728	-83.0021	0	2.97	1.75
172	-82.9822	-80.518	-81.9324	0	2.97	1.76
173	74.034	71.8276	72.6783	0	2.98	1.18
174	73.4951	71.3184	72.153	0	2.96	1.17
175	-50.3217	-48.1702	-49.757	0	4.28	3.29
176	-49.8476	-47.7266	-49.2925	0	4.25	3.28
177	88.8928	86.5669	87.7489	0	2.62	1.37
178	87.716	85.4201	86.5808	0	2.62	1.36
179	-26.808	-24.4196	-26.4354	0	8.91	8.25
180	-26.1217	-23.7538	-25.754	0	9.06	8.42
181	62.6141	63.1357	61.9172	0	0.83	1.93
182	61.7657	62.2449	61.0707	0	0.78	1.89
183	46.2012	42.0838	46.3278	0	8.91	10.08
184	46.4368	42.369	46.5653	0	8.76	9.90
185	-4.0183	-3.8994	-3.9685	0	2.96	1.77
186	4.0808	3.9592	4.0099	0	2.98	1.28
187	-0.0315	-0.3334	-0.3365	0	958.41	0.93
188	0.0316	0.338	0.3411	0	969.62	0.92
189	-0.0434	-0.0138	-0.0139	0	68.20	0.72
190	0.0434	0.0134	0.0134	0	69.12	0.00
191	-0.0166	-0.0204	-0.0206	0	22.89	0.98
192	0.0163	0.0202	0.0204	0	23.93	0.99
193	0.0084	0.0091	0.0091	0	8.33	0.00
194	-0.0093	-0.01	-0.01	0	7.53	0.00

Persentase Gaya Dalam Geser Maksimum						
Batang	Kondisi Sendi Sendi	Kondisi Jepit Jepit	Kondisi Jepit Sendi	% Beda Sendi Sendi	% Beda Jepit Jepit	% Beda Jepit Sendi
	Tonf	Tonf	Tonf	%	%	%
195	0.0045	0.004	0.0039	0	11.11	2.50
196	-0.0055	-0.005	-0.0049	0	9.09	2.00
197	-0.0037	-0.0037	-0.0039	0	0.00	5.41
198	0.0024	0.0024	0.0026	0	0.00	8.33
199	0.0024	0.0024	0.0022	0	0.00	8.33
200	-0.0043	-0.0043	-0.0041	0	0.00	4.65
201	0.0051	0.0053	0.005	0	3.92	5.66
202	-0.007	-0.0071	-0.0068	0	1.43	4.23
203	0.013	0.0128	0.0128	0	1.54	0.00
204	-0.0141	-0.0139	-0.0139	0	1.42	0.00
205	0.0159	0.0196	0.0158	0	23.27	19.39
206	-0.0166	-0.0201	-0.0164	0	21.08	18.41
207	0.0345	0.0036	0.0342	0	89.57	850.00
208	-0.0346	-0.0042	-0.0343	0	87.86	716.67
209	0.0333	0.3368	0.0329	0	911.41	90.23
210	-0.0331	-0.3316	-0.0327	0	901.81	90.14
211	-3.1646	-3.0415	-3.1288	0	3.89	2.87
212	4.504	4.3492	4.447	0	3.44	2.25
213	-1.653	-1.5146	-1.631	0	8.37	7.69
214	4.4051	3.2181	4.364	0	26.95	35.61
215	-1.3797	11.6359	-1.3618	0	943.36	111.70
216	-3.0731	-26.3846	-3.0549	0	758.57	88.42
217	-4.0521	-1.5623	-4.0072	0	61.44	156.49
218	0.9683	0.6024	0.9533	0	37.79	58.25
219	-4.0991	-3.9752	-4.0446	0	3.02	1.75
220	2.5467	2.4339	2.5194	0	4.43	3.51
221	-3.5512	-3.4435	-3.4835	0	3.03	1.16
222	3.5126	3.4072	3.4733	0	3.00	1.94
223	-2.1984	-2.0907	-2.1144	0	4.90	1.13
224	-1.0949	-1.1634	-1.1561	0	6.26	0.63
225	2.3804	2.6788	2.6905	0	12.54	0.44
226	3.481	1.0953	1.1149	0	68.53	1.79
227	2.9188	26.5529	26.7941	0	809.72	0.91

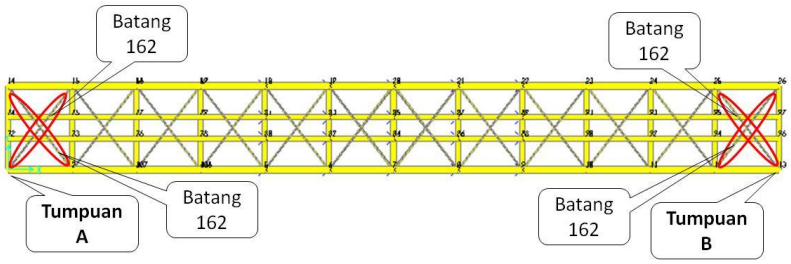
Nilai persentase perbedan gaya geser maksimum terjadi di kondisi jepit jepit dengan besaran ≥ 100 %.



Gambar 4.3.5.2-4T ampak Samping Selatan Gaya Dalam Geser Maksimum (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.2-4T ampak Samping Utara Gaya Dalam Geser Maksimum (SAP 2000)



Gambar 4.3.5.2-4T ampak Atas Gaya Dalam Geser Maksimum (SAP 2000)

Dari ketiga gambar di atas, gaya dalam deser maksimum terjadi pada batang tarik, gelagar diagonal, gelagar memanjang bawah, dan ikatan angin pada keempat sisi tumpuan.