

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 PPPJJR 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* pelepasan geser dan patah tarik
- Gambar 3.8. *Block shear* pelepasan 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

- (
(

Gambar 5.8. Gaya angin yang bekerja pada rangka bawah pengaku angin
(*unloaded*)

Gambar 5.9. Gaya angin yang bekerja pada rangka atas I pengaku angin
(*loaded*)

Gambar 5.10. Gaya angin yang bekerja pada rangka bawah pengaku angin
(*loaded*)

Gambar 5.11. Gaya angin yang bekerja pada rangka atas II pengaku angin
(*unloaded*)

Gambar 5.12. Gaya angin yang bekerja pada rangka bawah pengaku angin
(*unloaded*)

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

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

Gambar 5.15. Gambar gaya rem yang bekerja

Gambar 5.16. Gambar detail joint pada sambungan baut setengah bentang

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

Gambar 5.18. Portal I struktur jembatan rangka baja

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

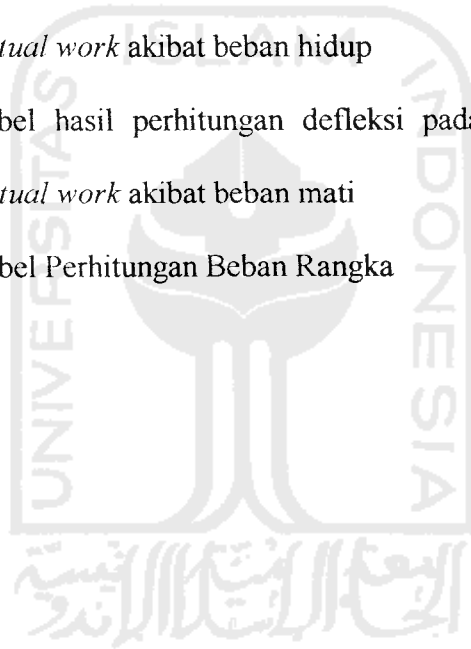
Tabel 3.1.	Rasio maksimum kelangsingan
Tabel 3.2.	Tabel perhitungan rangka batang
Tabel 5.1.	Gaya batang maksimal karena pengaruh beban bergerak dan beban merata berdasarkan AASHTO
Tabel 5.2.	Gaya batang rangka jembatan berdasarkan AASHTO akibat beban mati
Tabel 5.3.	Gaya batang maksimal rangka hasil perhitungan beban hidup PPPJIR 1987
Tabel 5.4.	Gaya batang rangka jembatan berdasarkan PPPJIR 1987 akibat beban mati
Tabel 5.5.	Tabel nilai V_0 dan Z_0 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 PPPJRR 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 (*bottom cord*)
- Tabel 5.31. Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka atas pengaku angin (*top cord I*)
- Tabel 5.32. Tabel rasio kelangsingan batang tarik pada rangka atas pengaku atas pengaku angin (*top cord II*)
- 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 (*top cord I*)
- Tabel 5.36. Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku angin (*bottom cord*)
- Tabel 5.37. Tabel perencanaan penggunaan jumlah baut pada rangka pengaku angin (*top cord II*)
- Tabel 5.38. Tabel jarak baut pada rangka utama
- Tabel 5.39. Tabel jarak baut pada rangka pengaku angin (*top cord I*)
- Tabel 5.39. Tabel jarak baut pada rangka pengaku angin (*bottom cord*)
- Tabel 5.39. Tabel jarak baut pada rangka pengaku angin (*top cord II*)
- 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 *virtual work* akibat beban hidup
- Tabel 5.46. Tabel hasil perhitungan defleksi pada rangka dengan metode *virtual work* 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 PPPJIR 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