

**PERANCANGAN JEMBATAN
KATUNGAU KALIMANTAN BARAT**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

RONA CIPTA

No. Mahasiswa : 11570 / TS

NPM : 03 02 11570



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2010

**PERANCANGAN JEMBATAN
KATUNGAU KALIMANTAN BARAT**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

RONA CIPTA

No. Mahasiswa : 11570 / TS

NPM : 03 02 11570



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2010

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN JEMBATAN
KATUNGAU KALIMANTAN BARAT**

Oleh :

RONA CIPTA

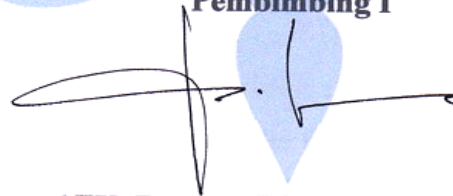
No. Mahasiswa : 11570 / TS

NPM : 03 02 11570

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....

Pembimbing I



(FX. Pranoto Dirhan Putra, ST.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Junaedi Utomo, M. Eng.)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PERANCANGAN JEMBATAN
KATUNGAU KALIMANTAN BARAT**



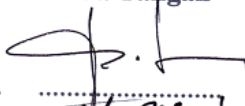

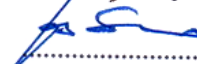
Oleh :

RONA CIPTA

No. Mahasiswa : 11570 / TS

NPM : 03 02 11570

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: FX. Pranoto Dirhan Putra, S.T.	
Sekretaris	: Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.		13-7-2010
Anggota	: Benidiktus Susanto, S.T., M.T.		14.07.2010



*Tugas akhir ini ku persembahkan untuk
Tuhan ku Yesus Kristus,
untuk kedua Orang Tua ku
dan Seluruh Keluarga besar Pristenson.Padi.*

*Terimakasih untuk semua teman – teman selama ini memberi
dukungan moral dan spiritual , tanpa kalian aku bukanlah apa-apa,
semoga kita dapat bertemu dan bekerjasama di dunia kontruksi yang
penuh tantangan. Rona cipta*

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun telah menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Perencanaan Jembatan Katungau Kalimantan Barat .**

Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Jembatan merupakan sebuah struktur yang dibangun melewati suatu rintangan yang berada lebih rendah. Rintangan – rintangan tersebut dapat berupa jurang, lembah, Jalanan, rel, sungai, badan air, atau rintangan fisik lainnya.

Tujuan jembatan adalah untuk membuat jalan bagi orang atau kendaraan melewati sebuah rintangan. Jembatan yang dirancang merupakan jembatan baja (*warren truss*) sebagai salah satu alternatif dalam perencanaan Jembatan , serta direncanakan mampu menahan beban maksimum kendaraan yang melewati ruas Jembatan katungau Kalimantan Barat.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun bagi penulis sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, juli 2010

Penyusun

Rona Cipta

NPM: 03 02 11570

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penulisan	5
1.5. Manfaat Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Arus Lalu Lintas	7
2.2. Jembatan	7
BAB III LANDASAN TEORI	31
3.1. Tinjauan umum	31
3.2. Tahapan perencanaan	33
3.3. pemilihan lokasi	35
3.3.1. aspek lalulintas	33
3.3.2. aspek teknis	38
3.2.3. aspek estetika	43
3.4. sungai	35
3.4.1 Pengalihan dan perbaikan sungai	37
3.5. Penyelidikan lokasi	37

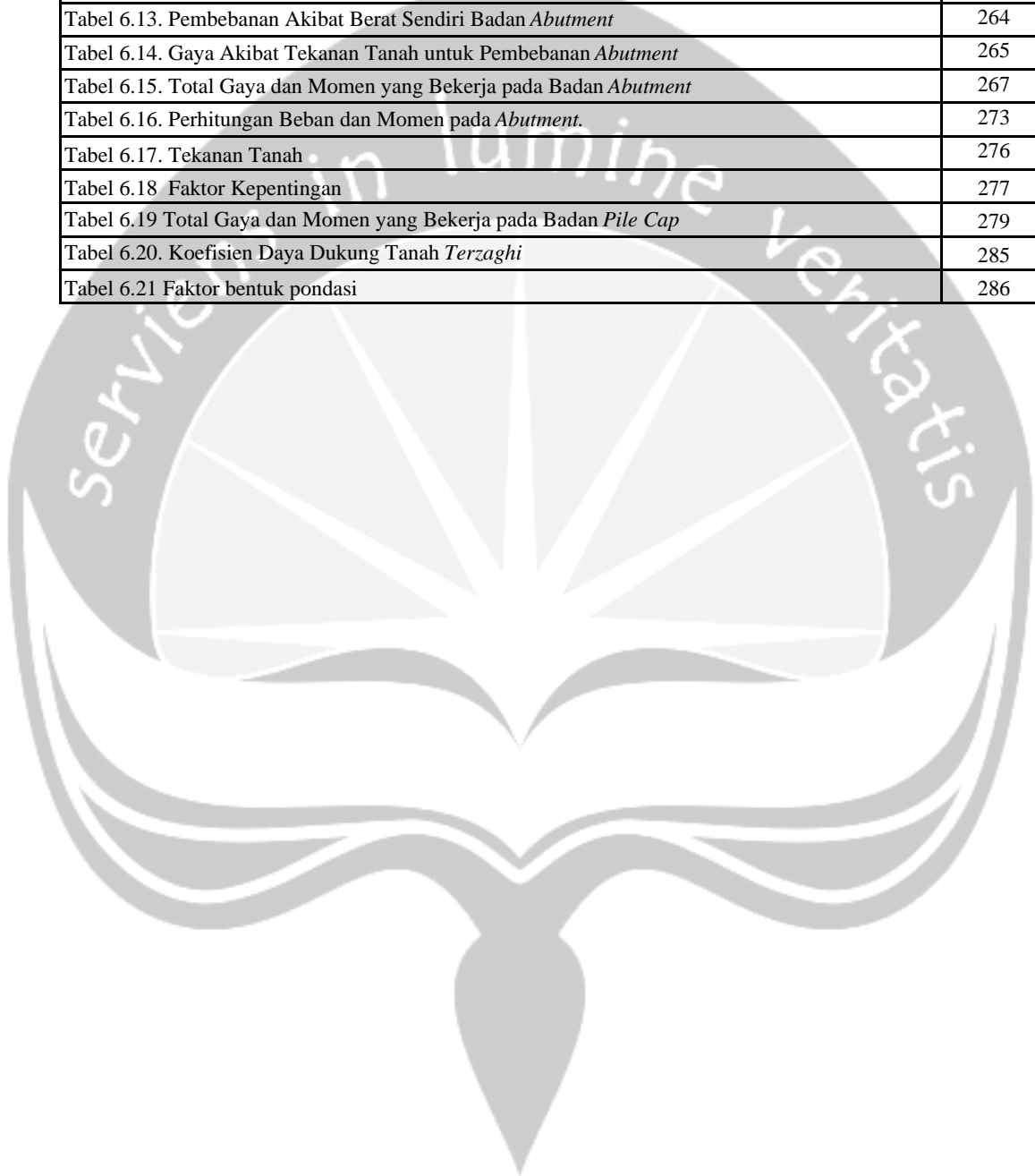
3.6. Pembebanan jembatan.....	39
3.6.1 Pembebanan primer.....	46
3.6.2 Pembebanan lalu lintas.....	37
3.6.3 Aksi lingkungan	46
3.7. Perencanaan struktur atas	53
3.8. Perencanaan struktur bawah.....	82
3.8.1 Dinding penahan tanah.....	82
3.8.2 Perencanaan pondasi	82
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	87
4.1. Lokasi Jembatan	87
4.2. pengumpulan data	87
4.3. Tahapan perancangan.....	88
BAB V PERENCANAAN STRUKTUR ATAS.....	89
5.1. Tinjauan umum	89
5.2. Perencanaan kerb	91
5.3. Perancangan tiang sandaran	96
5.4. Perencanaan pelat lantai kantilever.....	98
5.5. Perencanaan lantai kendaraan	103
5.6. Perencanaan Gelagar memanjang	124
5.6.1. Perencanaan gelagar memanjang	124
5.7. Perencanaan Gelagar melintang	161
5.8. Perencanaan <i>shear conector</i>	187
5.9. Analisis beban jembatan	192
5.10. Perencanaan hubungan balok berangka	210
BAB VI PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH.....	239
6.1. perancangan abutment.....	239
6.1.1 Data podasi.....	239
6.1.2 Pembebanan pada <i>abutment</i>	240
6.1.3 Kombinasi pembebanan	251
6.1.4 Stabilitas <i>abutment</i>	255
6.1.5 Penulangan <i>abutment</i>	255

6.1.6 Perancangan pondasi.....	284
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	293
6.1. Kesimpulan	293
6.2. Saran	298
DAFTAR PUSTAKA	300
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL	
Nama Tabel	Halaman
Tabel 3.1. Berat Isi untuk beban mati	39
Tabel 3.2 . Kecepatan Angin Rencana	47
Tabel 3.3. Koefisien Seret	47
Tabel 3.4. Faktor Konstruksi	49
Tabel 3.5. Faktor Kepentingan	49
Tabel 3.6 Ringkasan Aksi –Aksi Rencana	50
Tabel 3.7. Kombinasi Beban Umum untuk Keadaan Batas Layan danUltimit	52
Tabel 3.8. Kombinasi pada Keadaan Ultimit	52
Tabel 3.9 Koefisien Reduksi Momen r	59
Tabel 3.10 Beban Geser Horisontal yang Diijinkan untuk Satu Alat Penyambung	74
Tabel 3.11. Faktor Bentuk Pondasi	84
Tabel 3.12 Koefisien Kuat Dukung Tanah Terzaghi	84
Tabel 5.1 Beban Mati pada Pelat Kantilever Permeter Panjang	98
Tabel 5.2 Beban Hidup pada Pelat Kantilever Permeter Panjang	99
Tabel 5.3 Rekapitulasi Momen Rencana Pelat	117
Tabel 5.4 Beban Mati pada Balok Setelah Terjadi Aksi Komposit (q_{Ma})	133
Tabel 5.5 Beban Mati pada Trotoar	151
Tabel 5.6 Beban Mati pada Balok Setelah Terjadi Aksi Komposit (q_{ma})	151
Tabel 5.7 Beban Mati Pada trotoar	175
Tabel 5.8 Beban Mati pada Balok Setelah Terjadi Aksi Komposit (q_{ma})	175
Tabel 5.9 Beban Mati pada Balok Setelah Terjadi Aksi Komposit (qMa)	179
tabel 5.10 Berat sendiri trotoar	193
Tabel 5.11 Beban Mati pada Balok Setelah Terjadi Aksi Komposit (q_{ma})	194
Tabel 5.11 Kombinasi pada Keadaan Ultimit	210
Tabel 5.12 Gaya Geser Yang Terjadi pada Balok Memanjang Bagian Tengah (551)	211
Tabel 5.13 Gaya Geser Yang Terjadi pada Balok Memanjang Bagian Tepi (584)	216
Tabel 5.14 Gaya Geser Yang Terjadi pada Balok Melintang	221
Tabel 5.15. Beban Aksial pada Batang 503	228
Tabel 5.16 Beban Aksial Pada Batang 713	229
Tabel 5.17 Beban Aksial pada Batang 714	230
Tabel 5.18 Beban Aksial Pada Batang 717	232
Tabel 5.19 Beban Aksial Pada Batang 512	233
Tabel 5.20 Beban Aksial Pada Batang 653	234
Tabel 5.21. Beban Aksial Pada Batang 658	236
Tabel 5.22 Beban Aksial Pada Batang 718	237
Tabel 6.1. Beban dan Momen pada <i>Abutment</i>	243
Tabel 6.2 Tekanan Tanah	247
Tabel 6.3 . Faktor Kepentingan	249
Tabel 6.4. Kombinasi Pembebanan Abutment	251
Tabel 6.4. Kombinasi Pembebanan Abutment	252
Tabel 6.6. Pembebanan <i>Abutmen</i> Arah X Kombinasi II	252
Tabel 6.7. Pembebanan <i>Abutment</i> Arah X Kombinasi III	253

Tabel 6.8. Pembebanan <i>Abutment</i> Arah Y Kombinasi III	253
Tabel 6.9. Pembebanan <i>Abutment</i> Arah X Kombinasi IV	254
Tabel 6.10. Pembebanan <i>Abutment</i> Arah Y Kombinasi IV	254
Tabel 6.11. Gaya Horisontal untuk Pembebanan Kepala <i>Abutment</i>	258
Tabel 6.12. Gaya Vertikal untuk Pembebanan Kepala <i>Abutment</i>	258
Tabel 6.13. Pembebanan Akibat Berat Sendiri Badan <i>Abutment</i>	264
Tabel 6.14. Gaya Akibat Tekanan Tanah untuk Pembebanan <i>Abutment</i>	265
Tabel 6.15. Total Gaya dan Momen yang Bekerja pada Badan <i>Abutment</i>	267
Tabel 6.16. Perhitungan Beban dan Momen pada <i>Abutment</i> .	273
Tabel 6.17. Tekanan Tanah	276
Tabel 6.18 Faktor Kepentingan	277
Tabel 6.19 Total Gaya dan Momen yang Bekerja pada Badan <i>Pile Cap</i>	279
Tabel 6.20. Koefisien Daya Dukung Tanah <i>Terzaghi</i>	285
Tabel 6.21 Faktor bentuk pondasi	286



DAFTAR GAMBAR	
Nama Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Jembatan Katungau	1
Gambar 1.2 Peta Kabupaten Sintang	2
Gambar 1.3 asi Jembatan Katungau	3
Gambar 2.1 Komponen-Komponen Jembatan	8
Gambar 2.2 Gelagar Induk	9
Gambar 2.3 Gelagar Melintang	9
Gambar 2.4 Lantai Jembatan	10
Gambar 2.5 Peletakan	10
Gambar 2.6 Plat Injak	11
Gambar 2.7 Pondasi	13
Gambar 2.8 Abutment	13
Gambar 2.9 Pilar	14
Gambar 2.10 Saluran Drainase	15
Gambar 2.11 Jalan Pendekat	15
Gambar 2.12 Talud	16
Gambar 2.13 Patok Penuntun	16
Gambar 2.14 Lampu Penerangan	17
Gambar 2.15 Trotoar	17
Gambar 2.16 Jembatan Kayu	18
Gambar 2.17 Jembatan Rangka Baja	18
Gambar 2.18 Jembatan Beton	19
Gambar 2.19 Jembatan Batu	19
Gambar 2.20 Jembatan Kayu	21
Gambar 2.21 Jembatan Baja	21
Gambar 2.22 Jembatan Beton Bertulang Balok	22
Gambar 2.23 Jembatan Pelat Beton	22
Gambar 2.24 Jembatan Komposit	23
Gambar 2.25 Jembatan Beton Prategang	24
Gambar 2.26 Jembatan Batu	24
Gambar 2.27 Jembatan Angkat	25
Gambar 2.28 Jembatan Lipat	25
Gambar 2.29 Jembatan Jalan Raya	26
Gambar 2.30 Jembatan Rel	26
Gambar 2.31 Jembatan Aquaduk	27
Gambar 2.32 Jembatan Pipa	27
Gambar 2.33 Jembatan balok/gelagar	28
Gambar 2.34 Jembatan pelat	29
Gambar 2.35 Jembatan <i>box girder</i>	29
Gambar 2.36 Jembatan pelengkung/busur (<i>arch bridge</i>)	29
Gambar 2.37 Jembatan rangka	29
Gambar 2.38 Jembatan gantung (<i>suspension bridge</i>)	30

Gambar 2.39 Jembatan <i>cabre stays</i>	30
Gambar 3.1 Tipe-Tipe jembatan Rangka	32
Gambar 3.2. Skema Proses Perencanaan Jembatan (Supriyadi, 2000)	33
Gambar 3.3. Diagram Proses Perencanaan Jembatan	34
Gambar 3.4. Pengalihan dan Perbaikan Alur Sungai (Supriyadi, 2000)	37
Gambar 3.5. Beban Terbagi Merata	42
Gambar 3.6. Penyebaran Pembebanan pada Arah Melintang	42
Gambar 3.7. Pembebanan Truk “T”	43
Gambar 3.8. Gaya Rem Per Lajur 2,75 m	44
Gambar 3.9. Pembebanan Untuk Pejalan Kaki	46
Gambar 3.10 Regangan pada Baja	48
Gambar 3.11 Bidang Beban Roda dan Penyebaran Beban	55
Gambar 3.12 Kombinasi Perletakan Sisi Pelat dan Faktor Koreksinya, f	56
Gambar 3.14. Balok Ditumpu Sederhana	60
Gambar 3.15. Lentur Balok Sederhana, (a) Penampang (b) Diagram Tegangan Melintang,	61
Gambar 3.16 (a) Lendutan pada Balok Non Komposit,(b) Lendutan pada Balok Komposit	64
Gambar 3.17. Beberapa Jenis Penampang Komposit	66
Gambar 3.18 Perencanaan Lebar Efektif	68
Gambar 3.19 Akibat beban merata q	71
Gambar 3.20. Akibat beban terpusat	72
Gambar 3.21 Sambungan <i>Lap Joint</i>	79
Gambar 3.22 Sambungan <i>Butt Joint</i>	79
Gambar 3.23. Sambungan dengan 1 Irisan	80
Gambar 3.24. Sambungan dengan 2 Irisan	80
Gambar 4.1 Diagram Alir Perencanaan Jembatan	88
Gambar 5.1. Pembebanan pada Kerb	91
Gambar 5.2 Profil C 75x 40 x 57	97
Gambar 5.3 Pembebanan pada Kantilever	98
Gambar 5.4 Kondisi Batas Pelat Beton	104
Gambar 5.5 Beban Mati Pelat	105
Gambar 5.5 Beban Mati Pelat	107
Gambar 5.8 Kondisi Beban Hidup 2	109
Gambar 5.9 Kondisi Beban Hidup 3	113
Gambar 5.10 Gelagar Memanjang dan Melintang	124
Gambar 5.11 Profil Baja WF 300 x 250 x 10 x 10	124
Gambar 5.12 Penampang Komposit Gelagar Memanjang untuk $k = 1$	129
Gambar 5.13 Penampang Komposit Gelagar Memanjang untuk $k = 3$	132
Gambar 5.14 Diagram Tegangan Beban Layanan Kombinasi Beban I	140
Gambar 5.15 Gelagar Memanjang dan Melintang	142
Gambar 5.16 Profil Baja WF 350x250x10x10	142
Gambar 5.17 Penampang Komposit Gelagar Memanjang untuk $k = 1$	146
Gambar 5.18 Penampang Komposit Gelagar Memanjang untuk $k = 3$	149
Gambar 5.19 Diagram Tegangan Beban Layanan Kombinasi Beban I	159
Gambar 5.20 Gelagar Memanjang dan Melintang	161
Gambar 5.21 Dicoba profil WF 500 x 400 x 25 x 25	161

Gambar 5.22 Penampang Komposit Gelagar Memanjang	165
Gambar 5.23. Beban Mati Sebelum Komposit pada Gelagar Melintang	169
Gambar 5.24. Beban Mati Sebelum Komposit pada Gelagar Melintang	183
Gambar 5.25. Beban Mati Sesudah Komposit pada Gelagar Melintang	183
Gambar 5.26. Beban Hidup, Kejut dan Trotoir pada Gelagar Melintang	184
Gambar 5.27. Shear Connector dengan Stud pada Gelagar Memanjang bagian tengah	189
Gambar 5.28. Shear Connector dengan Stud pada Gelagar Memanjang bagian tepi.	190
Gambar 5.29. Shear Connector dengan Stud pada Gelagar Melintang (mm)	192
Gambar 5.30. Berat Sendiri Jembatan dan Trotoar	194
Gambar 5.31. Berat Tambahan Jembatan	195
Gambar 5.32. Beban Lajur Jembatan	198
Gambar 5.33 Gaya Rem Jembatan	199
Gambar 5.34 Beban Pejalan Kaki Jembatan	200
Gambar 5.35. Pengaruh Temperatur Jembatan	201
Gambar 5.36. Beban Angin Jembatan	203
Gambar 5.37. Pengaruh Rangkak Jembatan	204
Gambar 5.38. Pengaruh Susut Jembatan	205
Gambar 5.39. Beban Gempa pada Jembatan	209
Gambar 5.40. Hubungan Web Profil W 300 x 250 x 10 x10 dengan siku L 100 x 100 12 x 12	212
Gambar 5.41. Hubungan Web Profil W 350 x 250x 8 x12	214
Gambar 5.42 . Siku L 100 x 100 x 12	214
Gambar 5.43. Hubungan Web Profil WF 500 x 400 x 25 x 25 dengan Siku L 100 x 100 x12	216
Gambar 5.44. Hubungan Balok Memanjang Bagian Tepi dan Balok Melintang	219
Gambar 5.46. Hubungan Web Profil WF 500 x 400 x 25 x 25 dengan siku 100x 100x 12	221
Gambar 5.47. Hubungan Balok Melintang dan Balok Tepi Bawah	223
Gambar 5.48. Hubungan Web Profil W 500 x 400 x 25 x 25 dengan siku 275 x 20 x 20	225
Gambar 5.49 Hubungan Siku L 275 x 275 x 20 x 20 dengan plat simpul	227
Gambar 6.1 Penampang Abutment (cm)	239
Gambar 6.2. Beban Mati	241
Gambar 6.3. Beban Tambahan	241
Gambar 6.4. Beban Lajur	242
Gambar 6.5. Beban Pejalan Kaki	242
Gambar 6.6. Beban Angin	243
Gambar 6.7. Penampang <i>Abutment</i>	243
Gambar 6.8. Beban Rem	245
Gambar 6.9. Beban Angin	246
Gambar 6.10. Beban Gempa	248
Gambar 6.11 . <i>Pile Cap Abutment</i>	271
Gambar 6.12 . Penampang <i>Pile Cap Abutment</i>	280
Gambar 6.13. <i>Multiple-loop stirrup</i> (N = 50)	284
Gambar 6.14 . Denah Pondasi Tiang (cm)	289

DAFTAR LAMPIRAN

No Lampiran	Keterangan
1	Gambar Kerja
2	Gambar penomoran rangka jembatan baja bentang 60 m
3	Perhitungan jumlah baut jembatan bentang 60 m
4	<i>Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang</i>
5	Harga - harga m ² dan m ² untuk berbagai harga K
6	Rekaman Pemboran inti penyelidikan tanah
7	HASIL ANALISIS SAP2000version 14 (" <i>Struktural Analisis Programs 2000</i> ") JEMBATAN RANGKA BAJA BENTANG 60 METER

INTISARI

PERANCANGAN JEMBATAN KATUNGAU KALIMANTAN BARAT

oleh Rona Cipta, No.Mahasiswa : 11570, tahun 2003, Jurusan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan prasarana transportasi, terutama jembatan memerlukan suatu analisis struktur terhadap gaya – gaya yang bekerja pada jembatan. Perancangan jembatan ini menggunakan faktor beban dengan acuan Pembebanan untuk Jembatan RSNI 4.

Panjang total bentang jembatan yang dirancang adalah 60 m, yang dibagi 5 m lebar lalulintas, lebar trotoar 2 x 0,75 m, tinggi jembatan 9 m. Jarak antara gelagar memanjang 1,25 m dan jarak antar gelagar melintang 5 m. Mutu beton yang digunakan untuk kerb, lantai jembatan dan *abutment* $f'_c = 35$ MPa, Mutu baja $f_y = 400$ MPa (BJTD) untuk $\varnothing > 12$ mm sedangkan untuk $\varnothing \leq 12$ mm menggunakan 290 mpa (BJTP). Jembatan yang dirancang adalah jembatan baja *Warren Truss*.

Jembatan baja bentang 60 m menggunakan profil WF 300 x 250 x 10 x 10 (gelagar memanjang bagian tengah), WF 350 x 250 x 10 x 10 (gelagar memanjang bagian tepi), WF 500 x 400 x 25 x 25 (gelagar melintang), WF 800 x 600 x 25 x 25 (gelagar induk dan diagonal), WF 350 x 300 x 15 x 15 dan WF 200 x 150 x 10 x 10 (ikatan angin). Alat penyambung geser untuk lantai komposit digunakan Stud geser 3 inci dengan diameter kepala 3/4 inci. Lantai jembatan dirancang dengan ketebalan 200 mm, sedangkan pekerasan aspal dirancang dengan ketebalan 50 mm. Sambungan yang digunakan untuk merancang jembatan baja yaitu baut dengan diameter 15,8 (bagian gelagar memanjang tepi, tengah ke melintang) mm, 19 mm (bagian gelagar diagonal) dan 25 mm (bagian gelagar melintang ke gelagar utama).

Struktur bawah yang dirancang adalah *abutment* dengan lebar fondasi 4,5 m, panjang 9 m, tinggi *abutment* 5,6 m Pondasi yang digunakan adalah fondasi tiang dengan jumlah 16 buah dengan diameter tiang 0,3 m pada *abutment*. Analisis kekuatan struktur berdasarkan beban-beban yang bereaksi pada struktur jembatan yaitu aksi tetap (berat sendiri, berat tambahan, beban susut dan rangkai), aksi transiens (beban lajur "D", gaya rem, beban pejalan kaki), dan aksi lingkungan (pengaruh temperatur, beban angin dan beban gempa).

Kata kunci : gelagar, *abutment*, fondasi