

**PERENCANAAN JEMBATAN BETON PRATEGANG
SUNGAI KUNGKU KABUPATEN MUSI RAWAS
PROVINSI SUMATRA SELATAN**



TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun oleh:

- 1. Nama : Ari Okta Putra
NIM : 0610 4011 1336**
- 2. Nama : Jodi Yusuf Fadholi
NIM : 0610 4011 1345**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**PERENCANAAN JEMBATAN BETON PRATEGANG
SUNGAI KUNGKU KABUPATEN MUSI RAWAS
PROVINSI SUMATRA SELATAN**

TUGAS AKHIR

**Palembang, Juli 2014
Disetujui Oleh Dosen
Pembimbing Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ir. Yusri Bermawi, M.T
NIP : 195812181989031001**

**Ir. Abdul Latif, S.T., M.T
NIP : 195608011985031002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**

**Meyetujui,
Kepala Program Studi Diploma IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**

**Zainuddin Muchtar, S.T., M.T
NIP : 19650125198931002**

**Drs. Suhadi, S.T., M.T
NIP : 195909191986031005**

ABSTRAK

PERENCANAAN JEMBATAN BETON PRATEGANG SUNGAI KUNGKU KABUPATEN MUSI RAWAS PROVINSI SUMATERA SELATAN

Jembatan Beton Prategang Sungai Kungku yang berada di Kawasan Perkebunan Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan, merupakan jembatan yang difungsikan untuk menunjang pelayanan transportasi dan kesejahteraan ekonomi penduduk yang ada di sekitar jembatan.

Jembatan ini memiliki bentang sepanjang 35 m dan lebar 9,90 m serta ditopang 2 kepala jembatan. Jembatan ini memiliki 5 gelagar memanjang dengan jarak antar gelagar 1,85 m.

Struktur utama dari jembatan ini berupa Balok Prategang I (PCI), dengan metode postension dan mutu beton K-500. Untuk pelat lantai menggunakan konstruksi beton bertulang dengan metode insitu, sehingga akan terjadi aksi komposit antar balok precast dan pelat cor di tempat. Sedangkan untuk konstruksi abutment juga direncanakan menggunakan beton bertulang dengan metode insitu. Dilihat dari hasil pengujian sondir tanah keras ditemui pada kedalaman 10,40 meter dan 10,80 meter. Letak tanah keras relatif dalam maka digunakan pondasi tiang pancang dengan daya dukung memanfaatkan tegangan tanah dibawahnya dan tegangan geser disekitar selimut pondasi tiang pancang.

Perencanaan jembatan ini menggunakan RSNI T-02-2005 (Peraturan Pembebanan untuk Jembatan), RSNI T-03-2004 (Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan). Selain itu perencanaan jembatan ini juga mengambil beberapa sumber pustaka sebagai bahan referensi. Dari hasil perhitungan, perencanaan jembatan Sungai Kungku membutuhkan biaya Rp. 5.475.525.000,00 dengan berakhir dalam waktu 145 hari kerja.

Kata kunci: Transportasi dan ekonomi, Jembatan, Prategang

ABSTRACT

THE PLAN OF PRESTRESSED CONCRETE BRIDGE SUNGAI KUNGKU MUSI RAWAS REGION SOUTH SUMATERA PROVINCE

The bridge is located in South Sumatera Musi Rawas at Sungai Kungku in plantation area, it is a bridge that functioned for increase transportation services and also economic welfare righteous of people that exist in among the bridge.

The bridge has span along 35 meters and wide 9,90 meters and supported by 2 bridge head. it has 5 longitudinal girder with spacing between girder to girder 1,85 meters.

The main structure of bridge is a Prestress Concrete I Girder (PCI), with postension method and quality of concrete K-500. Because of the plate of floor used reinforced concrete construction insitu method, so it will be composite action between the precast beam and slab cast in place. As for the construction of abutments are also planned using reinforced concrete insitu method. Based on the test results sondir, the competent soil layer found in depth of 10,40 meters and 10,80 meters. The location of competent soil layer is relative deep, so that pile foundation is used to exploit the carrying capacity of the soil friction and shear stress beneath a blanket around the pile foundation.

The Analysis within this construction calculation uses RSNI T-02-2005 (Standard Loading For The Bridge) and RSNI T-12-2004 (Standard Concrete For The Bridge Plans). Besides planning the bridge, the analysis of bridge also uses some literature as a source for referency. Based on calculation results, this project will cost Rp. 5,475,525,000.00 to end within 145 work days.

Key words: Transportation and economy, Bridge, Prestress

Motto:

“Barang siapa yang mengharapkan dunia maka ia harus berilmu, barang siapa yang mengharapkan akhirat maka wajib baginya berilmu”

(Imam Syafi'i Rah.a)

Dengan rasa syukur kupersembahkan karya ini kepada:

- *Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, islam, kesehatan, & seluruh nikmat yang diberikan_Nya yang tak akan mampu bila kita menghitungnya.*
- *Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi idolaku disetiap dan keadaan saat sampai akhir hayat(insyaAllah).*
- *Ayahanda & Ibunda tercinta, terima kasih atas semuanya yang tak ternilai dengan sesuatu apapun & tak akan mampu ananda membalasnya.*
- *Kakanda & Ayunda, terimakasih atas dukungan & dorongannya semoga kita sekeluarga dikumpulkan lagi di surga_Nya nan abadi (amiin).*
- *Ayahanda & ibunda (angkat) ku, terima kasih atas do'a-do'a yang telah dipanjatkan untuk ananda.*
- *Pengurus pondok PELMAHA PALEMBANG serta ustad-ustadnya terima kasih telah memberikan targhib (motivasi) untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.*
- *Bpk. Ir. Yusri Bermawi, M.T & Bpk. Ir. Abdul Latif, M.T selaku dosen pembimbing, terima kasih telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing kami. Seluruh dosen di Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya jurusan Teknik Sipil, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.*
- *Partner Tugas Akhirku (Jodi Yusuf Fadholby), terima kasih atas kerjasamanya.*

- *Teman-teman D IV PJJ terima kasih atas bantuan serta kerjasamanya, LOVE U ALL BECAUSE ALLOH.*
- *Teman-teman se-Sipil.*
- *Almamaterku*

JAZAKALLOHU KHOIRON KATSIRON.....

"Ari Oka Putra"

Motto:

“Kehidupan seorang pemuda, Demi Alloh hanya dengan ilmu & taqwa jikalau keduanya tidak ada, maka kehidupannya tiada arti”

(Imam Syafi'i Rah.a)

Dengan rasa syukur kupersembahkan karya ini kepada:

- *Alloh SWT yang telah memberikan nikmat iman, islam, kesehatan, & seluruh nikmat yang diberikan_Nya yang tak akan mampu bila kita menghitungnya.*
- *Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi idolaku disetiap dan keadaan saat sampai akhir hayat(insyaAlloh).*
- *Papa & Mama tercinta, terima kasih atas semuanya yang tak ternilai dengan sesuatu apapun & tak akan mampu ananda membalasnya.*
- *My greatest sister & brother (Della Charunnisyah & Andre Nur Fajrin), dan semua keluargaku terima kasih atas dukungannya selama ini.*
- *Bpk. Ir. Yusri Bermawi, M.T & Bpk. Ir. Abdul Latif, M.T selaku dosen pembimbing, terima kasih telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing kami. Seluruh dosen di Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya jurusan Teknik Sipil, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan.*
- *Kak Mukhlisin yang selalu bersedia meluangkan waktu untuk membantu memberikan ilmunya baik yang didapat pada waktu di bangku kuliah maupun setelah bekerja. Semoga kakak sukses selalu.*
- *Partner Tugas Akhirku (Ari Okta Putra), terima kasih atas kerjasamanya.*

- *Teman-teman D IV PJJ terima kasih atas bantuan serta kerjasamanya, LOVE U ALL BECAUSE ALLOH.*
- *Teman-teman se-Sipil.*
- *PT. RICKY KENCANA SUKSES MANDIRI yang telah banyak memberikan pengarahan dan data-data penunjang.*
- *Almamaterku*

JAZAKALLOHU KHOIRON KATSIRON.....

~Jodi Yusuf Fadholy~

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah, Dialah yang mengatur segala urusan makhluk-Nya. Sesungguhnya apabila Allah menghendaki kebaikan pada hamba-Nya maka akan diberikan kepadanya kepaahaman agama. Agama adalah sumber kebahagiaan manusia dunia dan akhirat. Semoga Allah senantiasa sibukan diri kita dalam perkara agama, sampai Dia masukan kita semua kedalam syurga-Nya nan abadi.....Amin.

Syukur alhamdulillah kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusun Tugas Akhir sesuai dengan apa yang diharapkan, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Dalam Tugas Akhir ini penulis mengambil judul “Perencanaan Jembatan Beton Prategang Sungai Kungku Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatra Selatan” Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan serta kerja sama dari semua pihak. Oleh karena itu selesainya tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Zainuddin Mochtar, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Arpan Hasan, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bpk. Ir. Yusri Bermawi, M.T & Bpk. Ir. Abdul Latif, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, nasehat, saran serta bimbingan dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini.

5. Dosen-dosen yang telah memberikan bimbingan dan ilmunya kepada kami.
6. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah senantiasa memberikan do'a, dukungan moril maupun materil, hingga terselesaikannya penulisan karya ini.
7. Semua rekan seperjuangan jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.

Kami selaku penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun dan mendidik sangat diharapkan guna menjadi koreksi bagi kami dalam penyusunan karya dikemudian hari.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK INDONESIA	iii
ABSTRAK INGGRIS	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	2
1.3. Alasan Pemilihan Judul	2
1.4. Maksud dan Tujuan	3
1.5. Metode Pengumpulan Data	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Jembatan	5
2.2. Jenis-Jenis Jembatan	5
2.3. Bagian-Bagian Konstruksi Jembatan	8
2.3.1. Bangunan Atas Jembatan (<i>upper structure</i>)	8
2.3.2. Bangunan Bawah Jembatan	9
2.4. Jembatan Beton Prategang	11
2.4.1. Beton Prategang	11
2.4.2. Baja Prategang	12
2.4.3. Prinsip Dasar Prategang	13
2.4.4. Konsep prategang	15

2.4.5. Sistem pengangkeran	17
2.4.6. Analisis prategang	23
2.4.7. Kehilangan prategang	26
2.4.8. Desain penampang beton prategang terhadap lentur	26
2.4.9. Modulus penampang minimum	26
2.5. Dasar-Dasar Perhitungan Konstruksi	28
2.5.1. Istilah dan defenisi	28
2.5.2. Standar pembebanan jembatan	31
2.5.3. Syarat umum perencanaan struktur beton (RSNI T-12-2004) .	51
2.5.4. Perhitungan bangunan atas	55
2.5.5. Perhitungan bangunan bawah	77
2.6. Pengelolaan Proyek	86
2.6.1. Sistem kontrak	86
2.6.2. Perhitungan biaya pelaksanaan	87
2.6.3. Rencana anggaran biaya	88
2.6.4. <i>Net work planing</i>	88
2.6.5. <i>Barchart</i>	90
2.6.6. Kurva “S”	91

BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI

3.1. <i>Pre-eliminary Design</i>	92
3.2. Perhitungan Struktur Bangunan Atas	93
3.2.1. Perhitungan pipa sandaran	93
3.2.2. Perhitungan pipa saluran air	96
3.2.3. Perhitungan tiang sandaran	99
3.2.4. Perhitungan lantai trotoar	105
3.2.5. Perhitungan lantai kendaraan	110
3.2.6. Perhitungan balok diafragma	122
3.2.7. Perhitungan balok induk (balok I prategang)	127
3.3. Perhitungan Bangunan Bawah	185
3.3.1. Perletakan	185
3.3.2. Perhitungan plat injak	189

3.3.3. Perhitungan abutment	192
3.3.4. Pondasi tiang pancang	242
3.3.5. Dinding penahan tanah	253

BAB IV MANAJEMEN PROYEK

4.1. Dokumen Tender	256
4.2. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat	256
4.2.1. Syarat-syarat umum	257
4.2.2. Syarat-syarat administrasi	262
4.2.3. Syarat-syarat teknis	268
4.3. Perhitungan Anggaran Biaya	315
4.3.1. Volume pekerjaan	315
4.3.2. Analisa harga satuan pekerjaan.....	337
4.3.3. Perhitungan biaya sewa peralatan	340
4.3.4. Analisa harga satuan pekerjaan	362
4.3.5. Analisa perhitungan hari tiap pekerjaan	417
4.4. Rencana Anggaran Biaya	424
4.5. Rekapitulasi Biaya	426

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	427
5.2 Saran	427

DAFTAR PUSTAKA	428
-----------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Jenis-jenis Baja yang Dipakai Untuk Beton Prategang	13
Gambar 2.2.	Prinsip-prinsip Prategang Linier dan Melingkar	14
Gambar 2.3.	Distribusi Tegangan Sepanjang Penampang Beton Prategang Konsentris	15
Gambar 2.4.	Momen Penahan Internal pada Beton Prategang dan Beton Bertulang	16
Gambar 2.5.	Balok Beton Menggunakan Baja Mutu Tinggi	16
Gambar 2.6.	Balok Prategang Dengan Tendon Parabola	17
Gambar 2.7.	Jenis Pengangkeran	18
Gambar 2.8.	Konsep Pra-Tarik	19
Gambar 2.9.	Pengangkeran Sistem Pratarik (<i>Pre-tensioning</i>)	20
Gambar 2.10.	Konsep Pasca-Tarik	21
Gambar 2.11.	Pengangkeran Sistem Pascatarik (<i>Post-tensioning</i>) dengan menggunakan <i>jack</i> 1000 ton	21
Gambar 2.12.	Proses Prategang Termo-Listrik	22
Gambar 2.13.	Prategang Konsentris	23
Gambar 2.14.	Distribusi Tegangan Tendon Konsentris.....	24
Gambar 2.15.	Distribusi Tegangan Tendon Eksentris	24
Gambar 2.16.	Gaya-gaya Penyeimbang Beban Pada Tendon Parabola	25
Gambar 2.17.	Distribusi Tegangan Balok Prategang dengan Tendon Eksentris Beban mati dan Beban Hidup	25
Gambar 2.18.	Pembebanan “D”	35
Gambar 2.19.	Hubungan antara BTR	35
Gambar 2.20.	Ketentuan penggunaan beban “D”	36
Gambar 2.21.	Pembebanan truk “T”(500 k N)	37
Gambar 2.22.	Faktor beban dinamis untuk BGT untuk pembebanan lajur D	38
Gambar 2.23.	Gaya Rem Per Lajur 2,75 m (KBU)	39
Gambar 2.24.	Pembebanan untuk Pejalan Kaki	40
Gambar 2.25.	Koefisien Geser Dasar (C) Plastis untuk Analisis Statis	45

Gambar 2.26. Wilayah Gempa Indonesia untuk Periode Ulang 500 Tahun .	46
Gambar 2.27. Beban Roda Kendaraan	65
Gambar 2.28. Jarak Tiang Pancang	84
Gambar 2.29. Beban Normal Sentris	85
Gambar 2.30. Beban Normal Eksentris	85
Gambar 3.1. Penampang Pipa Sandaran	94
Gambar 3.2. Jarak Antar Tiang Sandaran	94
Gambar 3.3. Pembebanan Pipa Sandaran	95
Gambar 3.4. Dimensi Pipa dan Tiang Sandaran	100
Gambar 3.5. Luasan Tiang Sandaran A1–A2	100
Gambar 3.6. Luasan Tiang Sandaran A3	100
Gambar 3.7. Luasan Tiang Sandaran A4	101
Gambar 3.8. Luasan Tiang Sandaran A5	101
Gambar 3.9. Luasan Tiang Sandaran A6	101
Gambar 3.10. Momen pada Tiang Sandaran	102
Gambar 3.11. Penulangan Tiang Sandaran	105
Gambar 3.12. Dimensi Trotoar	105
Gambar 3.13. Momen pada Trotoar	107
Gambar 3.14. Penulangan Lantai Trotoar	110
Gambar 3.15. Pembebanan Roda Kendaraan	111
Gambar 3.16. Pembebanan Angin	112
Gambar 3.17. Koefisien Momen pada Lantai Kendaraan	113
Gambar 3.18. Penempatan Roda Kondisi 1	115
Gambar 3.19. Penempatan Roda Kondisi 2	116
Gambar 3.20. Penulangan Lantai Kendaraan	121
Gambar 3.21. Balok Diafragma Tepi	122
Gambar 3.22. Penulangan Balok Diafragma Tepi	124
Gambar 3.23. Balok Diafragma Tengah	125
Gambar 3.24. Penulangan Balok Diafragma Tengah	127
Gambar 3.25. Dimensi Balok Prategang	128
Gambar 3.26. Lebar Efektif Plat	129

Gambar 3.27. <i>Section Properties</i> Balok Prategang	130
Gambar 3.28. <i>Section Properties</i> Balok Komposit (Balok + Plat)	131
Gambar 3.29. Pembebanan Balok Diafragma	132
Gambar 3.30. Gaya Geser dan Momen Akibat Berat Sendiri	133
Gambar 3.31. Beban Lajur “D” (TD)	134
Gambar 3.32. Gaya Rem (TB)	136
Gambar 3.33. Beban Angin (EW)	137
Gambar 3.34. Diagram Tegangan Kondisi Awal (Transfer)	144
Gambar 3.35. Pembesian Balok Prategang	146
Gambar 3.36. Posisi Tendon	148
Gambar 3.37. Persamaan parabola	149
Gambar 3.38. Tata Letak dan <i>Trace cable</i>	152
Gambar 3.39. <i>Trace</i> masing-masing tendon	152
Gambar 3.40. Diagram Beton Keadaan Awal	157
Gambar 3.41. Diagram beton setelah <i>loss of prestress</i>	158
Gambar 3.42. Diagram beton kondisi komposit	159
Gambar 3.43. Diagram balok komposit	160
Gambar 3.44. Diagram tegangan balok komposit	160
Gambar 3.45. Diagram Tegangan Akibat Ragkak	161
Gambar 3.46. Diagram Tegangan Akibat Prategang Balok Komposit	163
Gambar 3.47. Tegangan Akibat Pengaruh Temperatur (ET)	164
Gambar 3.48. Sambungan Tekan Pada Segmental	169
Gambar 3.49. Senggang <i>Bursting Force</i>	170
Gambar 3.50. Tinjauan Tulangan Geser	172
Gambar 3.51. Tulangan <i>Shear Conector</i>	176
Gambar 3.52. Diagram Tegangan Kapasitas Momen Ultimate Balok	182
Gambar 3.53. Elastomer Horizontal Untuk Arah Vertical	187
Gambar 3.54. Elastomer Vertikal Untuk Gaya Horizontal	188
Gambar 3.55. Elastomer Vertikal Untuk Gaya Kesamping	189
Gambar 3.56. Pelat Injak Jembatan	190
Gambar 3.57. Penulangan Pelat Injak	192

Gambar 3.58. Abutment	193
Gambar 3.59. Dimensi Abutment	193
Gambar 3.60. Pembebanan Abutment Struktur Bawah	195
Gambar 3.61. Beban Tanah	198
Gambar 3.62. Beban Lajur “D”	199
Gambar 3.63. <i>Intensitas Uniformly Distributed Load</i> (UDL)	199
Gambar 3.64. Faktor Beban Dinamis (DLA)	200
Gambar 3.65. Pembebanan Gaya Rem	201
Gambar 3.66. Pembebanan Pengaruh Temperatur	202
Gambar 3.67. Pembebanan Angin Samping Jembatan	203
Gambar 3.68. Pembebanan Angin Pada Kendaraan	204
Gambar 3.69. Pembebanan Angin	205
Gambar 3.70. Koefisien geser dasar	206
Gambar 3.71. Gaya Gempa Lateral Pada Abutment	209
Gambar 3.72. Gaya Gesek Pada Perletakan	210
Gambar 3.73. Stabilitas Guling	217
Gambar 3.74. Stabilitas Geser	218
Gambar 3.75. Tekanan Tanah <i>Back Wall</i> Atas	220
Gambar 3.76. Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa <i>Back Wall</i> Atas	221
Gambar 3.77. Tekanan Tanah <i>Back Wall</i> Bawah	224
Gambar 3.78. Beban Gempa <i>Back Wall</i> Bawah	225
Gambar 3.79. Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa <i>Back Wall</i> Bawah	225
Gambar 3.80. Berat Sendiri <i>Breast Wall</i>	228
Gambar 3.81. Tekanan Tanah <i>Breast Wall</i>	229
Gambar 3.82. Beban Gempa <i>Breast Wall</i>	230
Gambar 3.83. Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa <i>Breast Wall</i>	231
Gambar 3.84. <i>Wing Wall</i>	236
Gambar 3.85. Tekanan Tanah Pada <i>Wing Wall</i>	237
Gambar 3.86. Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa Pada <i>Wing Wall</i>	238
Gambar 3.87. Pondasi Tiang Pancang	245
Gambar 3.88. Titik Tangkap Tiang Pancang Terhadap <i>Pile Cap</i>	248

Gambar 3.89. Geser Pons	251
Gambar 3.90. Pembebanan Dinding Penahan Tanah	253

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Jenis Tulangan Prategang	13
Tabel 2.2.	Faktor Beban Untuk Berat Sendiri	31
Tabel 2.3.	Berat bahan Nominal dan U.L.S (<i>Ultimate Limit States</i>)	32
Tabel 2.4.	Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan	32
Tabel 2.5.	Faktor Beban Akibat Penyusutan dan Rangkak	33
Tabel 2.6.	Faktor Beban Akibat Beban Lajur D	34
Tabel 2.7.	Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana	36
Tabel 2.8.	Faktor Beban Akibat Beban Truck	37
Tabel 2.9.	Faktor beban akibat gaya rem	39
Tabel 2.10.	Faktor beban akibat pembebanan untuk pejalan kaki	40
Tabel 2.11.	Faktor beban akibat pengaruh temperatur/suhu	41
Tabel 2.12.	Temperatur Jembatan rata-rata normal	41
Tabel 2.13.	Sifat Bahan Rata-rata Akibat Pengaruh Temperatur	41
Tabel 2.14.	Faktor Beban Akibat Beban Angin	42
Tabel 2.15.	Koefisien Seret (C_w)	43
Tabel 2.16.	Kecepatan Angin Rencana V_w	43
Tabel 2.17.	Faktor Beban Akibat Pengaruh Gempa	43
Tabel 2.18.	Kondisi tanah untuk koefisien geser dasar	46
Tabel 2.19.	Faktor Kepentingan	47
Tabel 2.20.	Faktor Tipe Bangunan	47
Tabel 2.21.	Koefisien geser dasar untuk tekanan tanah lateral	48
Tabel 2.22.	Faktor Beban Akibat Rangkak dan Susut	48
Tabel 2.23.	Faktor Beban Akibat Gesekan Pada Perletakan	49
Tabel 2.24.	Kombinasi Pembebanan	50
Tabel 2.25.	<i>Reduced Variable</i> (Y_t)	58
Tabel 2.26.	<i>Reduced Mean</i> (Y_n)	59
Tabel 2.27.	<i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n)	59
Tabel 2.28.	Hubungan kondisi permukaan tanah dengan koefisien pengaliran	60
Tabel 2.29.	Koefisien hambatan (n_d) berdasarkan kondisi permukaan	61

Tabel 2.30.	Kemiringan melintang perkerasan	61
Tabel 2.31.	Kombinasi beban	74
Tabel 3.1.	Curah Hujan Maksimum Selama 10 Tahun	97
Tabel 3.2.	Perhitungan Metode Gumbel	97
Tabel 3.3.	Periode ulang 50 tahun	98
Tabel 3.4.	Kombinasi Pembebanan Momen Tumpuan	118
Tabel 3.5.	Kombinasi Pembebanan Momen Lapangan	118
Tabel 3.6.	<i>Section Properties</i> Balok Prategang	130
Tabel 3.7.	<i>Section Properties</i> Balok Komposit (Balok + Plat)	131
Tabel 3.8.	Gaya Geser dan Momen Akibat Berat Sendiri (MS) Terfaktor .	133
Tabel 3.9.	Gaya Geser dan Momen Akibat Berat Sendiri (MS) Tidak Terfaktor	134
Tabel 3.10.	Berat Mati Tambahan (MA) Terfaktor	134
Tabel 3.11.	Berat Mati Tambahan (MA) Tidak Terfaktor	134
Tabel 3.12.	Resume Momen dan Gaya Geser pada Balok Terfaktor	138
Tabel 3.13.	Resume Momen dan Gaya Geser pada Balok Tidak Terfaktor ..	139
Tabel 3.14.	Persamaan Momen dan Geser	139
Tabel 3.15.	Momen pada balok prategang akibat beban terfaktor	140
Tabel 3.16.	Momen pada balok prategang akibat beban tidak terfaktor	141
Tabel 3.17.	Gaya Geser pada balok prategang akibat beban terfaktor	142
Tabel 3.18.	Gaya Geser pada balok prategang akibat beban tidak terfaktor ..	143
Tabel 3.19.	Jumlah Tendon di Tengah Bentang	147
Tabel 3.20.	Jumlah Tendon Terpakai	147
Tabel 3.21.	Momen Statis di Tumpuan	148
Tabel 3.22.	Selisih Posisi Tendon di Tumpuan dan di Tengah Bentang	149
Tabel 3.23.	Persamaan Lintasan Tendon	149
Tabel 3.24.	Sudut Angkur	150
Tabel 3.25.	<i>Trace</i> Masing-masing Tendon	150
Tabel 3.26.	Momen akibat temperature	165
Tabel 3.27.	Kombinasi untuk tegangan ijin	166
Tabel 3.28.	Kombinasi tegangan 1	166
Tabel 3.29.	Kombinasi tegangan 2	167

Tabel 3.30. Kombinasi tegangan 3	167
Tabel 3.31. Kombinasi tegangan 4	168
Tabel 3.32. Kombinasi tegangan 5	168
Tabel 3.33. Gaya prategang akibat <i>jacking</i>	169
Tabel 3.34. Momen Statis Luas Atas (S_{xa})	169
Tabel 3.35. Momen Statis Luas Bawah (S_{xb})	169
Tabel 3.36. Perhitungan Sengkang Arah Vertikal	170
Tabel 3.37. Perhitungan Sengkang Arah Horizontal	171
Tabel 3.38. <i>Bursting force</i> jumlah sengkang	171
Tabel 3.39. Perhitungan jarak tulangan geser di atas garis netral	173
Tabel 3.40. Perhitungan jarak tulangan geser di bawah atas garis netral	174
Tabel 3.41. Sengkang/Tulangan Geser	175
Tabel 3.42. Perhitungan Jarak <i>Shear Connector</i>	177
Tabel 3.43. Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Beban	181
Tabel 3.44. Resume Momen Balok	184
Tabel 3.45. Kontrol Kombinasi Momen Ultimate	184
Tabel 3.46. Beban Struktur Atas	194
Tabel 3.47. Segmen Abutment	196
Tabel 3.48. Beban Berat Sendiri Total	196
Tabel 3.49. Beban Mati Tambahan	197
Tabel 3.50. Distribusi Beban Gempa Arah Memanjang Pada Abutment	207
Tabel 3.51. Rekapitulasi Beban Kerja Pada Pondasi	210
Tabel 3.52. Kombinasi Beban 1 Abutment Pada Pondasi	211
Tabel 3.53. Kombinasi Beban 2 Abutment Pada Pondasi	211
Tabel 3.54. Kombinasi Beban 3 Abutment Pada Pondasi	212
Tabel 3.55. Kombinasi Beban 4 Abutment Pada Pondasi	212
Tabel 3.56. Kombinasi Beban 5 Abutment Pada Pondasi	213
Tabel 3.57. Rekap Kombinasi Beban Kerja Abutmetn Pada Pondasi	213
Tabel 3.58. Rekap Beban kerja <i>Pile Cap</i>	213
Tabel 3.59. Kombinasi 1 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	214
Tabel 3.60. Kombinasi 2 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	214

Tabel 3.61. Kombinasi 3 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	215
Tabel 3.62. Kombinasi 4 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	215
Tabel 3.63. Kombinasi 5 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	216
Tabel 3.64. Rekap Kombinasi Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	216
Tabel 3.65. Stabilitas Guling Arah X	217
Tabel 3.66. Stabilitas Guling Arah Y	217
Tabel 3.67. Stabilitas Geser Arah X	218
Tabel 3.68. Stabilitas Geser Arah Y	219
Tabel 3.69. Perhitungan Gempa <i>Back Wall</i>	221
Tabel 3.70. Resume Beban <i>Ultimate Back Wall</i> Atas	222
Tabel 3.71. Perhitungan Gempa <i>Back Wall</i>	225
Tabel 3.72. Resume Beban <i>Ultimate Back Wall</i> Bawah	226
Tabel 3.73. Dimensi <i>Breast Wall</i>	228
Tabel 3.74. Beban Gempa Statik Ekuivalen	230
Tabel 3.75. Rekap Beban Kerja <i>Breast Wall</i>	231
Tabel 3.76. Kombinasi 1 Beban <i>Breast Wall</i>	232
Tabel 3.77. Kombinasi 2 Beban <i>Breast Wall</i>	232
Tabel 3.78. Kombinasi 3 Beban <i>Breast Wall</i>	233
Tabel 3.79. Kombinasi 4 Beban <i>Breast Wall</i>	233
Tabel 3.80. Kombinasi 5 Beban <i>Breast Wall</i>	234
Tabel 3.81. Rekap Kombinasi Beban <i>Breast Wall</i>	234
Tabel 3.82. Momen pada Wing Wall Akibat Tekanan Tanah	237
Tabel 3.83. Momen pada Wing Wall Akibat Tekanan Tanah Dinamis	238
Tabel 3.84. Resume Beban <i>Ultimate Wing Wall</i>	238
Tabel 3.85. Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Beban Arah X	246
Tabel 3.86 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Beban Arah Y	246
Tabel 3.87. Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah X	246
Tabel 3.88. Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah Y	246

Tabel 3.89. Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Beban	
Arah X	248
Tabel 3.90. Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Beban	
Arah Y	248
Tabel 3.91. Pembebanan dinding penahan tanah	254