

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG BENTANG 40,8 METER
SEKSI SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH STA 32 + 218
JALAN TOL TRANS SUMATERA
OGAN ILIR - SUMATERA SELATAN**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :

Muhammad Ichsan Fajar K (061930100928)

Siti Hafizah (061930100936)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG BENTANG 40,8 METER
SEKSI SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH STA 32 + 218
JALAN TOL TRANS SUMATERA
OGAN ILIR - SUMATERA SELATAN**



**Disetujui oleh Pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Palembang, Agustus 2022

**Mengetahui
Pembimbing I,**

**Sumiati, S.T., M.Eng.
NIP 196304051989032002**

Pembimbing II,

**Soegeng Hardiaji, S.T., M.T.
NIP 196103181985031002**

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil**

**Ibrahim, S.T., M.T.
NIP 196905092000031001**

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG BENTANG 40,8 METER
SEKSI SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH STA 32 + 218
JALAN TOL TRANS SUMATERA
OGAN ILIR - SUMATERA SELATAN**



**Disetujui oleh Penguji
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

Tanda Tangan

**1. Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T.
NIP 195704291988031001**

.....

**2. Sumiati, S.T., M.T.
NIP 196304051989032002**


.....

**3. Drs. Mochamad Abshor, M.T.
NIP 195801121989031008**

.....

**4. Dr. Indrayani, S.T., M.T.
NIP 197402101997022001**


.....

**5. Soegeng Hardiaji, S.T., M.T.
NIP 196103181985031002**


.....

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Perancangan Jembatan Beton Prategang Bentang 40,8 meter Seksi Simpang Indralaya – Prabumulih STA 32 + 218 Jalan Tol Trans Sumatera Ogan Ilir – Sumatera Selatan” Adapun tujuan penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Program Studi DIII Teknik Sipil di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penyusunan laporan akhir ini :

1. Yth. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Yth, Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Yth, Ibu Sumiati, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan pengarahan, nasehat, saran, serta bimbingan dalam pelaksanaan dan penulisan Laporan Akhir ini.
4. Yth, Bapak Soegeng Hardiaji, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan pengarahan, nasehat, saran, serta bimbingan dalam pelaksanaan dan penulisan Laporan Akhir ini.
5. Yth. Bapak atau Ibu dosen di jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan ilmunya kepada kami.
6. Orang tua kami yang telah memberikan dukungan baik berupa materi maupun moril.

Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan menunjang ilmu pengetahuan khususnya pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

ABSTRAK

PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG BENTANG 40,8 METER SEKSI SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH STA 32 + 218 JALAN TOL TRANS SUMATERA OGAN ILIR - SUMATERA SELATAN

Jembatan beton prategang yang berada di Tol Indralaya – Prabumulih STA 32 + 218, Ogan Ilir Sumatera Selatan merupakan jembatan yang berfungsi menghubungkan ruas jalan tol yang terpisah oleh anak sungai. Memiliki panjang bentang 40,8 meter dengan lebar 26,2 meter. Jembatan ini menggunakan sistem Prategang dengan gelagar memanjang berupa Girder PC-I.

Dalam merancang jembatan ini mengacu kepada SNI 1725-2016 (Pembebanan untuk Jembatan), RSNI T-12-2004 (Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan), SNI 2833 – 2016 (Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa), dan sumber pustaka lainnya.

Perancangan jembatan beton prategang meliputi bangunan atas yaitu pelat lantai, parapet, pipa drainase, balok diafragma, balok girder, elastromer, plat injak. Bangunan bawah meliputi abutment, dinding sayap, dan pondasi tiang pancang. Spesifikasi yang digunakan dengan spesifikasi umum edisi 2010 revisi 3. Berdasarkan hasil analisis, perancangan jembatan beton prategang membutuhkan Rp. 11.200.000.000 dengan waktu pelaksanaan selama 112 hari.

Kata Kunci : Jembatan, Prategang, PC-I.

ABSTRACT

THE DESIGN OF 40.8 METERS PRESTRESSED CONCRETE BRIDGE SIMPANG INDRALAYA SECTION – PRABUMULIH STA 32 + 218 TRANS SUMATERA TOLL ROAD OGAN ILIR - SOUTH SUMATERA

The prestressed concrete bridge located on the Indralaya – Prabumulih Toll Road STA 32 + 218, Ogan Ilir South Sumatra is a bridge that functions to connect toll roads separated by tributaries. It has a span of 40.8 meters and a width of 26.2 meters. This bridge uses a prestressing system with longitudinal girders in the form of PC-I girders.

In designing this bridge, it refers to SNI 1725-2016 (Loading for Bridges), RSNI T-12-2004 (Concrete Structure Planning for Bridges), SNI 2833 – 2016 (Bridge Planning for Earthquake Loads), and other library sources.

The design of prestressed concrete bridges includes superstructures, namely floor slabs, parapets, drainage pipes, diaphragm beams, girder beams, elastomers, and slabs. Substructure includes abutments, wing walls, and pile foundations. The specifications used are the general specifications of the 2010 revised edition 3. Based on the results of the analysis, the design of a prestressed concrete bridge requires Rp. 11,200,000,000 with execution time of 112 days.

Keywords: Bridge, Prestress, PC-I.

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Prinsip Hidup : 3S (Selu, santai, selesai)”

Puji dan syukur saya panjatkan atas segala rahmat yang diberikan Allah SWT. kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan laporan akhir ini hingga selesai dan tepat waktu.

Pertama-tama saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Tarmanto dan Ibu Cik Imah yang telah membantu saya selaku anaknya dalam menuntut ilmu setinggi-tingginya. Semoga papa dan mama selalu dilimpahkan kesehatan, dilapangkan rezekinya dan dipanjangkan umurnya agar bisa melihat semua anaknya sukses di waktu yang akan datang. Terima kasih juga saya ucapkan kepada kakak dan adik saya atas doa yang telah diberikan kepada saya.

Saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya juga kepada kedua dosen pembimbing saya yaitu Ibu Sumiati, S.T., M.Eng., dan Bapak Soengeng Hardiaji, S.T., M.T., atas ilmunya yang telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Ucapan terima kasih ini juga saya tujukan kepada para dosen pengajar dan para staff Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya atas berbagai ilmu yang telah diajarkan kepada saya selama masa perkuliahan ini berlangsung. Semoga ilmu yang bapak dan ibu berikan akan berguna dikemudian hari.

Ucapan terima kasih juga saya haturkan kepada kampus saya Politeknik Negeri Sriwijaya, terkhususnya kelas SM D3 Teknik Sipil Tahun 2019 atas bantuan dan kerjasamanya dalam 3 tahun masa perkuliahan ini. Semoga kita semua akan menjadi orang yang sukses nantinya, aamiin.

Ucapan terima kasih yang luar biasa kepada rekan seperjuangan saya Siti Hafizah atas semangat dan kerjasamanya yang telah diberikan dari KP sampai LA. Semoga dikemudian hari kita akan menjadi orang yang berhasil mewujudkan keinginan kita masing-masing, aamiin ya rabbal alaamiin.

Sekali lagi terima kasih atas semua pihak yang terlibat didalam penulisan dan penyelesaian Laporan Akhir ini.

M. Ichsan Fajar K

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap.” (Q.S Al-Insyirah ayat 6-8)

Dengan menyebut nama Allah SWT, Sujud syukur saya persembahkan kepadamu atas segala rahmat dan hidayah yang telah engkau berikan baik itu nikmat kesehatan, kekuatan, kesabaran untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Tidak lupa mengucapkan rasa terima kasih dan kasih sayang yg tidak terhingga kepada kedua orang tuaku Ayah Rudi Yanto dan Ibu Marlina, atas segala doa dan dukungan yang selalu menemani dalam setiap langkahku. Juga kepada kakakku Fatur Rohman yang telah mendukungku. Kepada adikku yang telah memberikan semangat. Juga kepada keluarga besarku, sepupu-sepupuku yang telah menemaniku.

Terimakasih juga kepada semua dosen-dosenku, terutama pembimbingku Ibu Sumiati, S.T., M.Eng., dan Bapak Soegeng Hardiaji, S.T., M.T., yang selalu sabar menemani dan membimbingku dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Terima kasih kepada Kampus tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada Jurusan Teknik Sipil, juga kepada SM 2019 yang telah bersama dalam 3 tahun perkuliahan.

Sangat berterimakasih juga kepada rekanku, partner seperjuanganku mulai dari KP hingga LA selalu bersama, Muhammad Ichsan Fajar Kurniawan yang telah berjuang bersama hingga menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Terimakasih taklupa kepada Kak Windy dan Kak Dewi yang telah memberikan arahan serta masukannya.

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantuku dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Siti Hafizah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	1
1.2.1 Tujuan	1
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Alasan Pemilihan Judul.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Metode Pengumpulan Data	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Bagian-Bagian Konstruksi Jembatan Beton Prategang.....	6
2.2.1 Struktur Atas Jembatan	7
2.2.2 Struktur bawah Jembatan	7
2.3 Standar Peraturan Perencanaan Jembatan yang Digunakan	8

2.4	Peraturan Beton Jembatan	9
2.4.1	Syarat umum perencanaan struktur beton.....	9
2.4.2	Perencanaan kekuatan struktur beton bertulang	11
2.5	Pembebanan Jembatan	13
2.5.1	Beban Permanen	18
2.5.2	Beban Lalu Lintas	23
2.5.3	Aksi Lingkungan	30
2.5.4	Aksi-aksi lainnya	36
2.6	Lantai Kendaraan.....	37
2.7	Paraphet Jembatan	38
2.8	Balok Diafragma	38
2.9	Beton Prategang	38
2.9.1	Beton Prategang	38
2.9.2	Konsep dasar beton prategang	39
2.9.3	Prinsip Dasar Beton Prategang	42
2.9.4	Baja Prategang.....	43
2.9.5	Sistem Pengangkuran	44
2.9.6	Analisis Prategang	49
2.9.7	Kehilangan Prategang	52
2.9.8	Desain Penampang Beton Prategang Terhadap Lentur	52
2.9.9	Modulus Penampang Minimum.....	53
2.9.10	Balok dengan eksentrisitas tendon bervariasi	55
2.9.11	Selubung untuk meletakkan tendon	56
2.9.12	Selubung eksentrisitas yang membatasi	57
2.10	Analisis Frekuensi dengan metode gumbel	58
2.11	Landasan / Elastromer.....	60

2.12	Pelat Injak	63
2.13	Dinding Sayap	63
2.14	Abutment	63
2.15	Pondasi	64
2.15.1	Pengertian pondasi tiang pancang	64
2.15.2	Persyaratan Pondasi	64
2.15.3	Daya dukung tanah	65
2.16	Rencana Kerja dan Syarat (RKS).....	67
2.17	Estimasi Biaya dan Manajemen Proyek	67
2.17.1	Daftar harga satuan dan upah	67
2.17.2	Analisa satuan harga pekerjaan.....	68
2.17.3	Hitungan volume pekerjaan.....	68
2.17.4	Kuantitas pekerjaan	68
2.17.5	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	69
2.17.6	Manajemen Proyek	69
2.17.7	<i>Network Planning</i>	69
2.17.8	Barchart	71
2.17.9	Kurva S	72
BAB III.....		73
PERHITUNGAN KONSTRUKSI.....		73
3.1	Perhitungan Bangunan Atas	74
3.1.1	Pelat lantai kendaraan	74
3.1.2	Paraphet	87
3.1.3	Pipa saluran air	90
3.1.4	Balok Diafragma	94
3.1.5	Balok Girder.....	101

3.2	Perhitungan Bangunan Bawah.....	185
3.2.1	Elastromer.....	185
3.2.2	Plat Injak.....	190
3.2.3	Abutment	193
3.2.3	<i>Pile cap</i>	220
3.2.4	Pondasi Tiang Pancang	243
BAB IV.....		260
MANAJEMEN PROYEK.....		260
4.1	Dokumen Tender.....	260
4.2	Rencana Kerja dan Syarat-syarat.....	260
4.3	Struktur Organisasi Proyek	315
4.4	Perhitungan Anggaran Biaya	322
4.4.1	Perhitungan Kuantitas	322
4.3.2	Daftar Harga Satuan Dasar.....	335
4.3.3	Perhitungan Biaya Sewa Alat	342
4.3.4	Perhitungan Masing-masing Harga Satuan	Error! Bookmark not defined.
4.4	Rencana Anggaran Biaya.....	439
4.5	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	442
BAB V.....		443
PENUTUP		443
5.1	Kesimpulan.....	443
5.2	Saran	445

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kombinasi dan Faktor Beban	17
Tabel 2. 2 Berat isi untuk Beban Mati	18
Tabel 2. 3 Faktor Beban untuk Berat Sendiri	19
Tabel 2. 4 Faktor Beban untuk Beban Mati Tambahan	19
Tabel 2. 5 Faktor Beban Akibat Tekanan Tanah	20
Tabel 2. 6 Sudut Geser Berbagai Material*(US Departemen of the Navy, 1982a)	22
Tabel 2. 7 Faktor Beban Akibat Pengaruh Pelaksanaan	23
Tabel 2. 8 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana	24
Tabel 2. 9 Faktor Beban untuk Beban Lajur “D”	25
Tabel 2. 10 Faktor Beban untuk Beban “T”	26
Tabel 2. 11 Faktor Beban Akibat Penurunan	31
Tabel 2. 12 Temperatur Jembatan Rata-rata Nominal.....	32
Tabel 2. 13 Faktor beban akibat susut dan rangkai	32
Tabel 2. 14 Faktor beban akibat pengaruh prategang	32
Tabel 2. 15 Nilai V_o dan Z_o untuk Variasi Kondisi Permukaan Hulu.....	34
Tabel 2. 16 Tekanan angin dasar	34
Tabel 2. 17 Komponen Beban Angin yang Bekerja pada Kendaraan.....	35
Tabel 2. 18 Jenis dan klasifikasi jenis kawat	44
Tabel 2. 19 Variasi Y_t	59
Tabel 2. 20 Nilai S_n	59
Tabel 2. 21 Nilai Y_n	59
Tabel 2. 22 Nilai Y_n dan \square_n Fungsi Jumlah Data.....	60
Berdasarkan Tabel 2. 23 (b) Perencanaan Perletakan dan Hubungan Lantai BMS.	62
Berdasarkan Tabel 2. 24 (a) Perencanaan Perletakan dan Hubungan Lantai (BMS Bridge Design Manual) Vol. 1.	62
Tabel 3. 1 Kombinasi Beban	83

Tabel 3. 2 Curah hujan maksimum tahunan selama 10 tahun	90
Tabel 3. 3 Perhitungan metode gumbel.....	90
Tabel 3. 4 Periode ulang 50 tahunan	91
Tabel 3. 5 <i>Section Propertis</i> Balok Prategang	104
Tabel 3. 6 <i>Section Propertis</i> Balok Komposit	105
Tabel 3. 7 Gaya geser dan Momen akibat Berat Sendiri (MS) Terfaktor	107
Tabel 3. 8 Gaya geser dan Momen akibat Berat Sendiri (MS) Tidak Terfaktor ..	107
Tabel 3. 9 Gaya geser dan momen akibat berat mati tambahan (MA) terfaktor ..	108
Tabel 3. 10 Gaya geser dan momen akibat berat mati tambahan (MA) tidak terfaktor	108
Tabel 3. 11 Resume dan gaya geser pada balok.....	114
Tabel 3. 12 Persamaan Momen	115
Tabel 3. 13 Persamaan Geser	115
Tabel 3. 14 Persamaan Kombinasi Beban dan Faktor Beban	115
Tabel 3. 15 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi I	116
Tabel 3. 16 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi I	117
Tabel 3. 17 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi II	118
Tabel 3. 18 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi II	119
Tabel 3. 19 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi III	120
Tabel 3. 20 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi III	121
Tabel 3. 21 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi IV	122
Tabel 3. 22 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi IV	123
Tabel 3. 23 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi V	124

Tabel 3. 24 Momen pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi V	125
Tabel 3. 25 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi I	126
Tabel 3. 26 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi I.....	127
Tabel 3. 27 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi II	128
Tabel 3. 28 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi II.....	129
Tabel 3. 29 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi III.....	130
Tabel 3. 30 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi II	131
Tabel 3. 31 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi IV.....	132
Tabel 3. 32 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi IV	133
Tabel 3. 33 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor untuk Kombinasi V	134
Tabel 3. 34 Gaya Geser pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor untuk Kombinasi V.....	135
Tabel 3. 35 Posisi Baris Tendon	137
Tabel 3. 36 Posisi Tendon di Tengah Bentang	140
Tabel 3. 37 Posisi tendon di tumpuan	141
Tabel 3. 38 Momen Statis di Tumpuan	141
Tabel 3. 39 Selisih Posisi Tendon di Tumpuan dan di Tengah Bentang.....	142
Tabel 3. 40 Persamaan Lintasan Tendon.....	143
Tabel 3. 41 Sudut Angkur	144
Tabel 3. 42 <i>Trace</i> masing – masing Tendon.....	144
Tabel 3. 43 Kombinasi Tegangan untuk Tegangan ijin	164
Tabel 3. 44 Kontrol Tegangan Kombinasi 1	164

Tabel 3. 45 Kontrol Tegangan Kombinasi 2.....	165
Tabel 3. 46 Kontrol Tegangan Kombinasi 3.....	165
Tabel 3. 47 Kontrol Tegangan Kombinasi 4.....	166
Tabel 3. 48 Kontrol Tegangan Kombinasi 5.....	166
Tabel 3. 49 Gaya Prategang Akibat Jacking	167
Tabel 3. 50 Momen Statis Luas Atas (Sxa)	168
Tabel 3. 51 Momen Statis Luas Bawah (Sxb)	169
Tabel 3. 52 Perhitungan Sengkang Arah Vertikal.....	170
Tabel 3. 53 Perhitungan Sengkang Arah Horizontal.....	170
Tabel 3. 54 <i>Bursting force</i> Jumlah sengkang	170
Tabel 3. 55 Sengkang/Tulangan Geser.....	172
Tabel 3. 56 Perhitungan Jarak <i>shear connector</i>	176
Tabel 3. 57 Kontrol Lendutan Terhadap Kombinasi Beban	181
Tabel 3. 58 Kontrol Kombinasi Momen Ultimate	185
Tabel 3. 59 Dimensi <i>Abutment</i>	194
Tabel 3. 60 Beban Struktur Atas.....	195
Tabel 3. 61 Beban Struktur Bawah.....	198
Tabel 3. 62 Beban Berat Sendiri Total.....	198
Tabel 3. 63 Beban Mati Tambahan.....	199
Tabel 3. 64 Tekanan Tanah Aktif	201
Tabel 3. 65 Distribusi Beban Gempa pada Abutmen	210
Tabel 3. 66 Rekapitulasi Beban Kerja.....	212
Tabel 3. 67 Kombinasi 1	213
Tabel 3. 68 Kombinasi 2.....	213
Tabel 3. 69 Kombinasi 3	214
Tabel 3. 70 Kombinasi 4.....	214
Tabel 3. 71 Kombinasi 5	215
Tabel 3. 72 Rekapitulasi Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja Abutmen	215
Tabel 3. 73 Stabilitas Guling Arah x.....	216
Tabel 3. 74 Stabilitas Guling Arah y.....	216
Tabel 3. 75 Stabilitas Geser Arah x	217

Tabel 3. 76 Stabilitas Geser Arah y	218
Tabel 3. 77 Beban Struktur Atas.....	220
Tabel 3. 78 Beban Struktur Bawah.....	223
Tabel 3. 79 Beban Berat Sendiri Total.....	224
Tabel 3. 80 Beban Mati Tambahan	224
Tabel 3. 81 Tekanan Tanah Aktif	226
Tabel 3. 82 Resume Beban <i>Pile Cap</i>	227
Tabel 3. 83 Kombinasi I Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	227
Tabel 3. 84 Kombinasi 2 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	227
Tabel 3. 85 Kombinasi 3 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	228
Tabel 3. 86 Kombinasi 4 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	228
Tabel 3. 87 Kombinasi 5 Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	228
Tabel 3. 88 Rekap Kombinasi Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	229
Tabel 3. 89 Dimensi dinding badan	229
Tabel 3. 90 Distribusi Beban Gempa pada Dinding Badan	231
Tabel 3. 91 Distribusi Beban Gempa pada Dinding Badan	232
Tabel 3. 92 Rekapitulasi Beban Kerja Dinding Badan	233
Tabel 3. 93 Kombinasi 1 Beban Dinding Badan.....	234
Tabel 3. 94 Kombinasi 2 Beban Dinding Badan.....	234
Tabel 3. 95 Kombinasi 3 Beban Dinding Badan.....	234
Tabel 3. 96 Kombinasi 4 Beban Dinding Badan.....	235
Tabel 3. 97 Kombinasi 5 Beban Dinding Badan.....	235
Tabel 3. 98 Rekap Kombinasi Beban Dinding Badan	235
Tabel 3. 99 Tekanan Tanah Dinding Belakang.....	237
Tabel 3. 100 Perhitungan Beban Gempa Dinding Belakang.....	237
Tabel 3. 101 Rekapitulasi Beban Ultimate Dinding Belakang.....	238
Tabel 3. 102 Perhitungan Tekanan Tanah Arah X.....	241
Tabel 3. 103 Perhitungan Tekanan Tanah Arah Y	241
Tabel 3. 104 Rekapitulasi Beban <i>Ultimate</i> Dinding sayap	242
Tabel 3. 105 Beban <i>Ultimate</i> Dinding sayap.....	243
Tabel 3. 106 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang untuk Beton Arah X	246

Tabel 3. 107 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang untuk Beton Arah Y	246
Tabel 3. 108 Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah X.....	247
Tabel 3. 109 Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah Y	247
Tabel 3. 110 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang untuk Beban Arah X.....	247
Tabel 3. 111 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang untuk Beban Arah Y	247
Tabel 4. 1 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan	322
Tabel 4. 2 Daftar Harga Satuan Dasar dan Upah	335
Tabel 4. 3 Daftar Harga Satuan Dasar dan Peralatan	336
Tabel 4. 4 Daftar Harga Satuan dan Bahan	338
Tabel 4. 5 Rencana Anggaran Biaya	439
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	442

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Beban Lajur “D”	26
Gambar 2. 2 Pembebanan Truk “T” (500 kN)	27
Gambar 2. 3 Faktor beban dinamis untuk beban T untuk pembebanan lajur “D”	29
Gambar 2. 4 Penyaluran Tegangan dan roda akibat bidang kontak.....	37
Gambar 2. 5 Paraphet Jembatan	38
Gambar 2. 6 Distribusi Tegangan Sepanjang Penampang Beton Prategang Konsentris	40
Gambar 2. 7 Momen Penahan Internal pada Beton Prategang dan Beton Bertulang	40
Gambar 2. 8 Balok Beton Menggunakan Baja Mutu Tinggi	41
Gambar 2. 9 Balok Prategang Dengan Tendon Parabola.....	41
Gambar 2. 10 Prinsip-prinsip Prategang Linier dan Melingkar.	42
Gambar 2. 11 Jenis-jenis Baja yang Dipakai Untuk Beton Prategang	43
Gambar 2. 12 Jenis Pengangkeran	45
Gambar 2. 13 Konsep Pra-Tarik.....	46
Gambar 2. 14 Pengangkeran Sistem Pratarik (Pre-tensioning)	46
Gambar 2. 15 Konsep Pasca-Tarik	47
Gambar 2. 16 Pengangkeran Sistem Pascatarik (Post-tensioning) dengan menggunakan jack 1000 ton.	48
Gambar 2. 17 Proses Prategang Termo-Listrik.....	48
Gambar 2. 18 Prategang Konsentris	50
Gambar 2. 19 Distribusi Tegangan Tendon Konsentris.....	50
Gambar 2. 20 Distribusi Tegangan Tendon Eksentris	51
Gambar 2. 21 Gaya-gaya Penyeimbang Beban Pada Tendon Parabola	51
Gambar 2. 22 Distribusi Tegangan Balok Prategang dengan Tendon Eksentris Beban mati dan Beban Hidup.....	52
Gambar 2. 23 Penentuan selubung egs (a) lokasi satu tendon (b) gambar bidang momen.....	57

Gambar 3. 1 Penampang Melintang Jembatan.....	73
Gambar 3. 2 Potongan Melintang Lantai Kendaraan Satu Arah	74
Gambar 3. 3 Koefisien momen pada lantai kendaraan arah X	75
Gambar 3. 4 Penyaluran tegangan dari roda akibat bidang kontak	76
Gambar 3. 5 Tinjauan ban kondisi 1	77
Gambar 3. 6 Tinjauan Beban truk kondisi 2	80
Gambar 3. 7 Pembebanan Angin	83
Gambar 3. 8 Penulangan pelat lantai.....	87
Gambar 3. 9 Bentuk Penampang Paraphet	87
Gambar 3. 10 Pembebanan Paraphet	87
Gambar 3. 11 Penulangan Parapet.....	89
Gambar 3. 12 Balok Diafragma Tengah.....	94
Gambar 3. 13 Koefisien momen pada diafragma	94
Gambar 3. 14 Penulangan balok diafragma tengah	97
Gambar 3. 15 Balok Diafragma tepi	97
Gambar 3. 16 Koefisien momen pada diafragma	98
Gambar 3. 17 Penulangan balok diafragma tepi	100
Gambar 3. 18 Dimensi Balok Prategang	101
Gambar 3. 19 Lebar efektif pelat	103
Gambar 3. 20 Section <i>Propertis</i> Balok Prategang	104
Gambar 3. 21 Section <i>Propertis</i> Balok komposit (balok+plat)	105
Gambar 3. 22 Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Sendiri	107
Gambar 3. 23 Beban Lajur D (TD)	108
Gambar 3. 24 Gaya Rem (TB).....	110
Gambar 3. 25 Diagram Tegangan Kondisi Awal (Transfer).....	136
Gambar 3. 26 Pembesian balok prategang	139
Gambar 3. 27 Posisi Tendon ditengah Bentang	141
Gambar 3. 28 Posisi tendon di Tumpuan.....	142
Gambar 3. 29 Persamaan Parabola	143
Gambar 3. 30 Posisi Tendon di Tumpuan Gambar 3. 31 Posisi Tendon di Tumpuan.....	145
Gambar 3. 32 Grafik <i>Trace</i> masing – masing <i>Cable</i>	145

Gambar 3. 33 Diagram Tegangan saat Transfer	150
Gambar 3. 34 tegangan <i>loss of prestessed</i>	151
Gambar 3. 35 Diagram tegangan setelah pelat dan balok menjadi komposit	153
Gambar 3. 36 Diagram Tegangan Akibat Berat Sendiri.....	154
Gambar 3. 37 Diagram Tegangan Akibat Berat Mati Tambahan	155
Gambar 3. 38 Diagram Tegangan Susut Beton.....	156
Gambar 3. 39 Diagram tegangan akibat rangkai.....	157
Gambar 3. 40 Diagram Tegangan Akibat Prategang.....	159
Gambar 3. 41 Diagram Tegangan Akibat Beban lajur “D”	159
Gambar 3. 42 Diagram Tegangan Akibat Gaya Rem.....	160
Gambar 3. 43 Diagram Tegangan Akibat Beban Angin	161
Gambar 3. 44 Diagram Tegangan Akibat Beban Gempa	162
Gambar 3. 45 Diagram Tegangan Akibat Pengaruh Temperatur	162
Gambar 3. 46 Sambungan Tekan pada Segmental.....	167
Gambar 3. 47 Momen Statis Penampang Balok	168
Gambar 3. 48 Sengkan <i>bursting force</i>	169
Gambar 3. 49 Tinjauan Tulangan Geser.....	171
Gambar 3. 50 Tulangan <i>shear connector</i>	174
Gambar 3. 51 Diagram Tegangan Kapasitas Momen Ultimate Balok.....	182
Gambar 3. 52 Elastomer Horizontal Untuk Gaya vertikal.....	189
Gambar 3. 53 Elastomer Vertikal Untuk Gaya Horizontal.....	190
Gambar 3. 54 Plat Injak Jembatan	190
Gambar 3. 55 Penulangan plat injak	193
Gambar 3. 56. <i>Abutment</i>	193
Gambar 3. 57 <i>Wing Wall</i>	194
Gambar 3. 58 Penampang Melintang Jembatan.....	195
Gambar 3. 59 Analisa Pembebanan Abutment	195
Gambar 3. 60 Pembebanan Berat Sendiri Abutment.....	196
Gambar 3. 61 Pembebanan Berat Sendiri Abutment dan <i>Wing Wall</i>	197
Gambar 3. 62 Pembebanan Berat Sendiri Abutment dan Tanah	197
Gambar 3. 63 Beban Mati Tambahan	199
Gambar 3. 64 Beban tanah	201

Gambar 3. 65 Beban Lajur “D”	202
Gambar 3. 66 Beban “D” : BTR vs Panjang yang dibebani.....	202
Gambar 3. 67 Faktor beban dinamis untuk pembebanan lajur “D”	203
Gambar 3. 68 Pembebanan Lajur “D”	203
Gambar 3. 69 Pembebanan Abutmen Akibat Gaya Rem (TB)	205
Gambar 3. 70 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa	211
Gambar 3. 71 Penampang Melintang Jembatan.....	220
Gambar 3. 72 Analisa Pembebanan Abutment	221
Gambar 3. 73 Pembebanan Berat Sendiri.....	222
Gambar 3. 74 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen dan <i>Wing Wall</i>	222
Gambar 3. 75 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen dan Tanah	223
Gambar 3. 76 Beban Mati Tambahan	224
Gambar 3. 77 Beban tanah	226
Gambar 3. 78 Berat Sendiri Dinding Badan	229
Gambar 3. 79 Tekanan Tanah Dinding Badan.....	231
Gambar 3. 80 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa	233
Gambar 3. 81 Tekanan Tanah Dinding Belakang	236
Gambar 3. 82 Beban Gempa Dinding Belakang	237
Gambar 3. 83 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa	238
Gambar 3. 84 <i>Wing Wall</i> (Dinding Sayap)	239
Gambar 3. 85 Tekanan Tanah Dinding Sayap	240
Gambar 3. 86 Jarak Antar Tiang Pancang Abutment	245
Gambar 3. 87 Momen <i>Pile Cap</i>	248
Gambar 3. 88 Penulangan <i>Pile Cap</i>	251
Gambar 3. 89 Aksi Dua Arah.....	251
Gambar 3. 90 Penulangan Abutment	256
Gambar 3. 91 Penulangan Dinding Sayap (<i>WingWall</i>)	259

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kartu Asistensi Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Rekomendasi Sidang Akhir
- Lampiran 3. Data Tanah
- Lampiran 4. Data Curah Hujan
- Lampiran 5. NWP (*Network Planning*)
- Lampiran 6. Kurva S
- Lampiran 7. Gambar