

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG STA 61+700 SEKSI  
SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH JALAN TOL TRANS  
SUMATERA PROVINSI SUMATERA SELATAN**



**SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan Program  
Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Oleh :**

**Irham Rizky**

**061940112181**

**Rafif Bintang Ramadhan**

**061940112187**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2023**

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG STA 61+700 SEKSI  
SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH JALAN TOL TRANS  
SUMATERA PROVINSI SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

**Disetujui oleh Pembimbing  
Skripsi Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I**



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

**Palembang, Agustus 2023  
Pembimbing II**



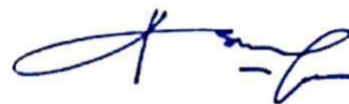
**Agus Subrianto, S.T., M.T.**  
NIP. 198208142006041002

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**



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

**Menyetujui,  
Ketua Program Studi Diploma IV  
Perancangan Jalan dan Jembatan**



**Ir. Kosim, M.T.**  
NIP. 196210181989031002

**PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG STA 61+700 SEKSI  
SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH JALAN TOL TRANS  
SUMATERA PROVINSI SUMATERA SELATAN**

**SKRIPSI**

**Disetujui oleh Penguji Skripsi  
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Nama Penguji**

- 1. Agus Subrianto, S.T., M.T.  
NIP. 198208142006041002**
- 2. Dr. Indrayani, S.T., M.T.  
NIP. 197402101997022001**
- 3. H. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.  
NIP. 196905142003121002**
- 4. Sumiati, S.T., M.T.  
NIP. 196304051989032002**

**Tanda Tangan**



## **ABSTRAK**

### **PERANCANGAN JEMBATAN BETON PRATEGANG STA 61+700 SEKSI SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH JALAN TOL TRANS SUMATERA PROVINSI SUMATERA SELATAN**

**Irham Rizky, Rafif Bintang Ramadhan**  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Jembatan Beton Prategang STA 61+700 Seksi Simpang Indralaya – Prabumulih Jalan Tol Trans Sumatera Provinsi Sumatera Selatan merupakan jembatan tol yang berfungsi menghubungkan ruas jalan tol Indralaya – Prabumulih yang terpotong oleh anak sungai dan untuk meminimalisir waktu perjalanan serta menghemat biaya bahan bakar dari kendaraan yang melalu lintas. Jembatan ini memiliki panjang bentang 25,6 meter dengan lebar 12,7 meter. Jembatan ini menggunakan balok sistem prategang secara memanjang berupa Gelagar Beton Prategang Bentuk I dengan ketinggian 1,6 m. Jembatan ini dirancang dengan mengacu beberapa aturan seperti, RSNI T-12-2004 tentang Standar Perencanaan Struktur Beton untuk Jembatan, SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan, SNI 2833:2016 tentang Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa dan SNI 3966:2012 tentang Cara Uji Kekakuan Tekan dan Geser Bantalan Karet Jembatan. Perancangan Jembatan Beton Prategang ini meliputi perhitungan bangunan atas yaitu pelat lantai, parapet, saluran pipa air, diafragma, gelagar beton prategang, perletakan, pelat injak, abutmen dan pondasi tiang pancang. Spesifikasi yang digunakan dalam perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) mengacu kepada Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan (Revisi 2). Berdasarkan hasil perhitungan, perancangan Jembatan Beton Prategang ini membutuhkan biaya sebanyak Rp5.636.909.000,00 dengan waktu pelaksanaan selama 171 hari kalender.

**Kata Kunci:** Jembatan, Gelagar, Beton, Prategang

## **ABSTRACT**

### **THE DESIGN OF PRE-STRESSED CONCRETE BRIDGE STA 61+700 SECTION OF INDRALAYA – PRABUMULIH AT TRANS SUMATERA TOLL IN PROVINCE OF SOUTH SUMATERA**

**Irham Rizky, Rafif Bintang Ramadhan**

Civil Engineering Department, Sriwijaya State Polytechnic

The Prestressed Concrete Bridge located at STA 61+700 Indralaya - Prabumulih Section of The Trans Sumatra Toll Road South Sumatra Province is a toll bridge that connects the Indralaya to Prabumulih toll road sections that are cut off by tributaries, reducing travel time and fuel costs for vehicles passing through. The span length of this bridge is 25,6 meters, and the width is 12.7 meters. This bridge employs a 1.6-meter-high longitudinally prestressed system beam in the form of a PC-I Girder. This bridge was designed in accordance with several regulations, such as RSNI T-12-2004 about Standards for Planning Concrete Structures for Bridges, SNI 1725:2016 about Bridge Loading, SNI 2833: 2016 about Bridge Planning Against Earthquake Loads and SNI 3966: 2012 about Methods for Testing The Compressive and Shear Stiffness of Bridge Rubber Bears. The design of Prestressed Concrete Bridge such as slab, parapets, water pipes, diaphragms, prestressed concrete girders, elastomer, tread plates, abutment, and pile foundations. The parameters utilized in the Work Unit Price Analysis computation are based on The General Parameters For Road and Bridge Construction Works (Revision 2) on 2018. According to the calculations, this design of the Concrete Prestressed Bridge take cost Rp5.636.909.000,00 and will take 171 calendaring days to complete.

**Keyword:** Bridge, Girder, Concrete, Prestressed

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Perancangan Jembatan Beton Prategang STA 61+700 Seksi Simpang Indralaya – Prabumulih Jalan Tol Trans Sumatera Provinsi Sumatera Selatan”** tepat pada waktunya.

Adapun maksud dari penyusun skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Sumiati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan serta penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan serta penyusunan skripsi ini.
7. Staf dan karyawan PT. Utama Karya Infrastruktur (HKI) yang telah membantu dalam pengumpulan data-data yang diperlukan untuk penyusunan skripsi ini.
8. Kedua Orang Tua dari penulis yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

9. Teman-teman kelas PJJ D Tahun 2019 seperjuangan yang saling membantu satu sama lain selama penyusunan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu selama penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga skripsi yang dibuat ini dapat bermanfaat dan dapat menerapkan ilmu-ilmu yang terkandung dalam skripsi ini bagi para pembacanya dan para pendengar si pembaca, terutama di Bidang ketekniksipilan.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

" Padi yang dipanen hari ini tidak ditanam kemarin sore."

Sujud syukur saya ucapkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, berkah dan hidayahnya sehingga saya dapat melalui sampai tahap ini. Skripsi ini saya persembahkan dan saya ucapkan:

1. Terima kasih dan sayang tak hingga kepada Orang Tua saya , Kakak, dan Ayuk tercinta serta Keluarga Besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan, bantuan, semangat serta kasih sayang setiap harinya.
2. Terima kasih kepada semua dosen saya, terutama dosen pembimbing yaitu, Ibu Sumiati, S.T., M.T. dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. yang telah memberikan ilmu, nasihat dan bantuannya selama penyusunan skripsi ini.
3. Terima kasih kepada partner tugas akhir saya yaitu, Rafif Bintang Ramadhan yang telah berjuang bersama selama pengerjaan tugas akhir ini serta saya ucapkan terima kasih juga kepada semua rekan saya di Kelas PPJ D Tahun 2019 yang telah menemani dan mengisi semua cerita indah selama 4 tahun perkuliahan.
4. Terima kasih kepada Pasukan MA, Adnan, Gufron, Nando, Zulpa, Pawas, Ejak, Kevin, Ajik, Diki, Minul, Maya, Rafli yang telah membantu dan menemani selama pengerjaan tugas akhir ini.
5. Terima kasih juga kepada rekan seperjuangan yaitu pasukan Barudak Papok yang telah berbagi pengalaman dan membuat cerita yang seru selama masa perkuliahan.

**- Irham Rizky -**



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Barang siapa yang mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan dalam keadaan beriman, maka sesungguhnya akan kami berikan kepadanya kehidupan yang baik dan sesungguhnya akan kami berikan balasan kepada mereka dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan."

- Q.S. An-Nahl: 97 -

Sujud syukur saya ucapkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan seluruh rahmat dan berkahnya sehingga saya dapat melalui semua masa perkuliahan saya hingga pada jalan sejauh ini. Skripsi ini saya ucapkan:

1. Terima kasih dan sayang tak hingga kepada Bapak dan Mama tercinta serta keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan, bantuan, semangat serta kasih sayang setiap harinya.
2. Terima kasih kepada semua dosenku, terutama dosen pembimbing yaitu, Ibu Sumiati, S.T., M.T. dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T. yang telah memberikan ilmu, nasihat dan bantuannya selama penyusunan skripsi ini.
3. Terima kasih kepada rekan skripsiku yaitu, Irham Rizky yang telah berjuang bersama selama pengerjaan skripsi ini serta saya ucapkan terima kasih juga kepada semua sahabatku di Kelas PJJ D Tahun 2019 yang telah menemani dan mengisi semua cerita indah selama 4 tahun di dunia perkuliahan.
4. Terima kasih kepada semua teman dekat sekaligus sahabatku, Apip, Maseee, GG, Alek, Bale, Arip, Nabbb, Deldel, Rante, Dintet, Dwiek, Teddy Bear, Hilman Kentong, KM, PO dan Paldi yang telah menemaniku selama masa perkuliahan ini dan mendengarkan semua cerita suka duka dalam diriku.
5. Terima kasih juga kepada *Taylor Swift's Song* yang telah menemaniku dan menenangkan hatiku di saat pengerjaan skripsi ini.
6. Terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri yang telah berjuang sejauh dan sekeras ini hingga buat diri ini cukup bahagia dan bangga akan semua raihan serta prestasi yang cukup membanggakan di masa perkuliahan :)

- **Rafif Bintang Ramadhan** -

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.3 Permasalahan dan Pembatasan Masalah .....	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Umum .....	6
2.1.1 Perkembangan Jembatan .....	7
2.1.2 Klasifikasi Jembatan.....	8
2.1.3 Bagian-Bagian Jembatan Beton Prategang.....	9
2.2 Standar Peraturan Perencanaan Jembatan Beton Prategang .....	12
2.3 Peraturan Beton Jembatan.....	13
2.3.1 Syarat Umum Perencanaan Struktur Beton .....	13
2.3.2 Perencanaan Kekuatan Struktur Beton Bertulang .....	19
2.4 Pembebanan Jembatan .....	21
2.4.1 Beban Permanen .....	21
2.4.2 Beban Lalu Lintas.....	32
2.4.3 Aksi Lingkungan .....	45

2.4.4 Aksi-Aksi Lainnya.....	65
2.4.5 Faktor Pembebanan Konstruksi Jembatan.....	67
2.5 Balok Gelagar Beton Prategang .....	75
2.5.1 Keuntungan Penggunaan Beton Prategang.....	75
2.5.2 Konsep Dasar Prategang .....	76
2.5.3 Penggunaan Baja Prategang .....	81
2.5.4 Sistem Prategang dan Pengangkeran .....	83
2.5.5 Analisis Prategang .....	84
2.5.6 Kehilangan Gaya Prategang.....	86
2.5.7 Desain Lentur Pada Elemen Beton Prategang .....	87
2.5.8 Modulus Penampang Minimum .....	88
2.5.9 Pemilihan Penampang dan Besarnya yang Layak Untuk Balok.....	93
2.6 Perhitungan Struktur Jembatan .....	95
2.6.1 Perhitungan Tulangan Struktur Jembatan.....	95
2.6.2 Perhitungan Struktur Atas Jembatan .....	98
2.6.3 Perhitungan Struktur Bawah Jembatan.....	107
2.7 Manajemen Proyek.....	115
2.7.1 Aspek Manajemen Proyek.....	116
2.7.2 Unsur Input Manajemen Proyek.....	118
2.7.3 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat .....	121
2.7.4 Rencana Anggaran Biaya .....	123
2.7.5 <i>Network Planning</i> .....	127
2.7.6 <i>Barchart</i> dan Kurva S.....	133

### **BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI**

3.1 Data Teknis Jembatan .....	137
3.2 Perhitungan Bangunan Atas .....	138
3.2.1 Pelat Lantai Kendaraan.....	138
3.2.2 Parapet .....	158
3.2.3 Pipa Saluran Air.....	163
3.2.4 Balok Diafragma.....	168

3.2.5 Balok Girder .....	185
3.3 Perhitungan Bangunan Bawah.....	290
3.3.1 Perletakkan .....	290
3.3.2 Pelat Injak.....	294
3.3.3 Abutmen .....	299
3.3.4 Pondasi.....	404

#### **BAB IV MANAJEMEN PROYEK**

4.1 Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) .....	423
4.1.1 Syarat-Syarat Umum .....	424
4.1.2 Syarat-Syarat Administrasi.....	425
4.1.3 Syarat-Syarat Teknis.....	435
4.2 Daftar Harga Satuan Upah, Peralatan dan Bahan .....	560
4.3 Kuantitas Pekerjaan.....	570
4.4 Perhitungan Biaya Sewa Alat.....	592
4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) .....	619
4.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	693
4.7 Rekapitulasi Anggaran Biaya.....	699
4.8 Durasi Pekerjaan .....	700

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	720
5.2 Saran.....	722

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>723</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>725</b>
----------------------	------------

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Standar Susut Beton.....	17
Tabel 2.2 Berat Isi Untuk Beban Mati .....	22
Tabel 2.3 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri .....	23
Tabel 2.4 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan.....	24
Tabel 2.5 Faktor Beban Akibat Tekanan Tanah .....	25
Tabel 2.6 Sudut Geser Berbagai Material .....	28
Tabel 2.7 Faktor Beban Akibat Pengaruh Tetap Pelaksanaan .....	32
Tabel 2.8 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana.....	33
Tabel 2.9 Faktor Beban Untuk Beban Lajur “D” .....	34
Tabel 2.10 Faktor Beban Untuk Beban “T” .....	37
Tabel 2.11 Fraksi Lalu Lintas Truk Dalam Satu Lajur (p).....	44
Tabel 2.12 LHR Berdasarkan Klasifikasi Jalan .....	44
Tabel 2.13 Faktor Beban Akibat Penurunan .....	45
Tabel 2.14 Temperatur Jembatan Rata-Rata Nominal .....	47
Tabel 2.15 Sifat Bahan Rata-Rata Akibat pengaruh Temperatur .....	47
Tabel 2.16 Faktor Beban Akibat Susut dan Rangkak .....	48
Tabel 2.17 Faktor Beban Akibat Pengaruh Prategang .....	48
Tabel 2.18 Koefisien Seret ( $C_D$ ) dan Angkat ( $C_L$ ) Untuk Berbagai Bentuk Pilar	49
Tabel 2.19 Faktor Beban Akibat Aliran Air, Benda Hanyutan dan Tumbukan Dengan Batang Kayu .....	49
Tabel 2.20 Periode Ulang Banjir Untuk Kecepatan Rencana Air .....	50
Tabel 2.21 Lendutan Ekuivalensi Untuk Tumbukan Batang Kayu.....	51
Tabel 2.22 Faktor Beban Akibat Tekanan Hidrostatik dan Gaya Apung.....	52
Tabel 2.23 Nilai $V_0$ dan $Z_0$ Untuk Berbagai Variasi Kondisi Permukaan Hulu	54
Tabel 2.24 Tekanan Angin Dasar.....	54
Tabel 2.25 Tekanan Angin Dasar Untuk Berbagai Sudut Serang.....	55
Tabel 2.26 Komponen Beban Angin yang Bekerja Pada Kendaraan.....	56
Tabel 2.27 Penjelasan Peta Gambar.....	58
Tabel 2.28 Kelas Situs.....	62

Tabel 2.29 Faktor Amplikasi Untuk PGA dan 0,2 Detik .....	64
Tabel 2.30 Besarnya Nilai Faktor Ampifikasi Untuk Periode 1 Detik .....	64
Tabel 2.31 Kombinasi Beban dan Faktor Beban.....	74
Tabel 2.32 Jenis-Jenis Kehilangan Prategang .....	87
Tabel 2.33 Tabel <i>bittner</i> Untuk Pembebanan Truk Arah X.....	99
Tabel 2.34 Tabel <i>bittner</i> Untuk Pembebanan Truk Arah Y .....	100
Tabel 2.35 <i>Section Properties</i> Gelagar Beton Prategang .....	102
Tabel 2.36 Koefisien-Koefisien Gesekan Untuk <i>Tendon</i> Pasca-Tarik.....	22
Tabel 2.37 Nilai $K_{re}$ dan J .....	105
Tabel 2.38 Nilai-Nilai C.....	105
Tabel 2.39 Nilai Faktor Daya Dukung Terzaghi.....	110
Tabel 3.1 Curah Hujan Maksimum Tahunan Selama 10 Tahun .....	163
Tabel 3.2 Perhitungan Metode <i>Gumbel</i> .....	164
Tabel 3.3 Periode Ulang 50 dan 100 Tahunan .....	165
Tabel 3.4 <i>Section Properties</i> Balok Prategang.....	188
Tabel 3.5 <i>Section Properties</i> Balok Komposit (Balok + Pelat) .....	190
Tabel 3.6 Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Sendiri Terfaktor .....	192
Tabel 3.7 Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Sendiri Tidak Terfaktor.....	192
Tabel 3.8 Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Mati Tambahan Terfaktor .....	192
Tabel 3.9 Geser dan Momen Akibat Beban Mati Tambahan Tidak Terfaktor .....	193
Tabel 3.10 Resume Momen dan Gaya Geser Pada Balok.....	202
Tabel 3.11 Persamaan Momen.....	202
Tabel 3.12 Persamaan Gaya Geser.....	202
Tabel 3.13 Persamaan Kombinasi Beban dan Faktor Beban .....	203
Tabel 3.14 Rekap Nilai Perhitungan Momen Pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor.....	204
Tabel 3.15 Kombinasi Nilai Perhitungan Momen Pada Balok Prategang akibat Beban Terfaktor .....	205
Tabel 3.16 Rekap Nilai Perhitungan Momen Pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor .....	207

Tabel 3.17 Kombinasi Nilai Perhitungan Momen Pada Balok Prategang akibat Beban Terfaktor .....	208
Tabel 3.18 Rekap Nilai Perhitungan Gaya Geser Pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor .....	210
Tabel 3.19 Kombinasi Nilai Perhitungan Gaya Geser Pada Balok Prategang akibat Beban Terfaktor .....	211
Tabel 3.20 Rekap Nilai Perhitungan Gaya Geser Pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor .....	213
Tabel 3.21 Kombinasi Nilai Perhitungan Gaya Geser Pada Balok Prategang akibat Beban Tidak Terfaktor .....	214
Tabel 3.22 Posisi Baris <i>Tendon</i> .....	218
Tabel 3.23 Posisi <i>Tendon</i> di Tengah Bentang.....	223
Tabel 3.24 Posisi <i>Tendon</i> di Tumpuan.....	224
Tabel 3.25 Momen Statis <i>Tendon</i> di Tumpuan .....	224
Tabel 3.26 Selisih Posisi <i>Tendon</i> di Tengah dan Tumpuan Bentang.....	225
Tabel 3.27 Persamaan Lintas <i>Tendon</i> .....	226
Tabel 3.28 Sudut Angkur .....	227
Tabel 3.29 <i>Trace</i> Masing-Masing <i>Cable</i> .....	227
Tabel 3.30 Kombinasi Beban Untuk Tegangan Ijin.....	257
Tabel 3.31 Rekapitulasi Beban Untuk Tegangan Ijin .....	257
Tabel 3.32 Kontrol Tegangan Kombinasi 1 .....	258
Tabel 3.33 Kontrol Tegangan Kombinasi 2 .....	259
Tabel 3.34 Kontrol Tegangan Kombinasi 3 .....	260
Tabel 3.35 Kontrol Tegangan Kombinasi 4 .....	261
Tabel 3.36 Kontrol Tegangan Kombinasi 5 .....	262
Tabel 3.37 Gaya Prategang Akibat <i>Jacking</i> .....	263
Tabel 3.38 Momen Statis Luasan Bagian Atas ( $S_{xa}$ ).....	264
Tabel 3.39 Momen Statis Luasan Bagian Bawah ( $S_{xb}$ ).....	264
Tabel 3.40 Perhitungan Sengkang Arah Vertikal.....	265
Tabel 3.41 Perhitungan Sengkang Arah Horizontal .....	265
Tabel 3.42 Jumlah Sengkang yang Digunakan Untuk <i>Bursting Force</i> .....	266

Tabel 3.43 Perhitungan Jarak Tulangan Geser di Atas Garis Netral .....	268
Tabel 3.44 Perhitungan Jarak Tulangan Geser di Bawah Garis Netral.....	269
Tabel 3.45 Jarak Tulangan Geser yang Digunakan .....	270
Tabel 3.46 Perhitungan Jarak <i>Shear Conector</i> .....	274
Tabel 3.47 Kontrol Lendutan Balok Terhadap Kombinasi Beban.....	283
Tabel 3.48 Kontrol Kombinasi Momen Ultimit.....	289
Tabel 3.49 Detail Ukuran Abutmen.....	301
Tabel 3.50 Beban Sendiri (MS) Struktur Atas Jembatan.....	301
Tabel 3.51 Beban Struktur Bawah Jembatan .....	306
Tabel 3.52 Total Berat Sendiri (MS).....	306
Tabel 3.53 Beban Mati Tambahan (MA).....	307
Tabel 3.54 Total Beban Tekanan Tanah Aktif.....	309
Tabel 3.55 Distribusi Beban Gempa Pada Abutmen .....	321
Tabel 3.56 Rekapitulasi Beban Kerja Abutmen.....	325
Tabel 3.57 Kombinasi 1 .....	326
Tabel 3.58 Kombinasi 2 .....	327
Tabel 3.59 Kombinasi 3 .....	328
Tabel 3.60 Kombinasi 4 .....	329
Tabel 3.61 Kombinasi 5 .....	330
Tabel 3.62 Rekapitulasi Kombinasi Beban Abutmen.....	331
Tabel 3.63 Perhitungan Stabilitas Guling Arah X Abutmen.....	332
Tabel 3.64 Perhitungan Stabilitas Guling Arah Y Abutmen.....	333
Tabel 3.65 Perhitungan Stabilitas Geser Arah X Abutmen .....	334
Tabel 3.66 Perhitungan Stabilitas Geser Arah Y Abutmen .....	335
Tabel 3.67 Beban Sendiri Struktur Atas Jembatan .....	337
Tabel 3.68 Beban Struktur Bawah Jembatan .....	342
Tabel 3.69 Total Berat Sendiri Ultimit (MS) Pada <i>Pile Cap</i> .....	342
Tabel 3.70 Rekapitulasi Beban Kerja Pada <i>Pile Cap</i> .....	343
Tabel 3.71 Kombinasi 1 Beban Ultimit Pada <i>Pile Cap</i> .....	344
Tabel 3.72 Kombinasi 2 Beban Ultimit Pada <i>Pile Cap</i> .....	345
Tabel 3.73 Kombinasi 3 Beban Ultimit Pada <i>Pile Cap</i> .....	346



Tabel 3.74 Kombinasi 4 Beban Ultimit Pada <i>Pile Cap</i> .....	347
Tabel 3.75 Kombinasi 5 Beban Ultimit Pada <i>Pile Cap</i> .....	348
Tabel 3.76 Rekapitulasi Kombinasi Beban Ultimit Pada <i>Pile Cap</i> .....	349
Tabel 3.77 Detail Ukuran <i>Breast Wall</i> .....	350
Tabel 3.78 Perhitungan Tekanan Tanah Aktif Pada <i>Breast Wall</i> .....	352
Tabel 3.79 Distribusi Beban Gempa Pada <i>Breast Wall</i> .....	355
Tabel 3.80 Perhitungan Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa <i>Breast Wall</i> ....	357
Tabel 3.81 Rekapitulasi Beban Kerja Pada <i>Breast Wall</i> .....	358
Tabel 3.82 Kombinasi 1 Beban Ultimit Pada <i>Breast Wall</i> .....	359
Tabel 3.83 Kombinasi 2 Beban Ultimit Pada <i>Breast Wall</i> .....	360
Tabel 3.84 Kombinasi 3 Beban Ultimit Pada <i>Breast Wall</i> .....	361
Tabel 3.85 Kombinasi 4 Beban Ultimit Pada <i>Breast Wall</i> .....	362
Tabel 3.86 Kombinasi 5 Beban Ultimit Pada <i>Breast Wall</i> .....	363
Tabel 3.87 Rekapitulasi Kombinasi Beban Ultimit Pada <i>Breast Wall</i> .....	364
Tabel 3.88 Perhitungan Tekanan Tanah Aktif Pada <i>Back Wall</i> Bawah.....	366
Tabel 3.89 Distribusi Beban Gempa Pada <i>Back Wall</i> Bawah.....	368
Tabel 3.90 Perhitungan Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa Pada <i>Back Wall</i> Bawah.....	370
Tabel 3.91 Rekapitulasi Beban Kerja Ultimit Pada <i>Back Wall</i> Bawah .....	370
Tabel 3.92 Perhitungan Tekanan Tanah Aktif Pada <i>Back Wall</i> Atas.....	372
Tabel 3.93 Distribusi Beban Gempa Pada <i>Back Wall</i> Atas.....	374
Tabel 3.94 Perhitungan Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa Pada <i>Back Wall</i> Atas .....	375
Tabel 3.95 Rekapitulasi Beban Kerja Ultimit Pada <i>Back Wall</i> Atas.....	376
Tabel 3.96 Perhitungan Tekanan Tanah Aktif <i>Wing Wall</i> Arah Y .....	378
Tabel 3.97 Perhitungan Tekanan Tanah Aktif <i>Wing Wall</i> Arah X .....	378
Tabel 3.98 Perhitungan Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa <i>Wing Wall</i> Arah Y .....	383
Tabel 3.99 Perhitungan Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa <i>Wing Wall</i> Arah Y .....	383
Tabel 3.100 Rekapitulasi Beban Kerja Ultimit <i>Wing Wall</i> .....	384

Tabel 3.101 Data SPT Proyek.....	406
Tabel 3.102 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Pancang Untuk Beban Arah X.....	411
Tabel 3.103 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Pancang Untuk Beban Arah Y.....	411
Tabel 3.104 Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah X .....	411
Tabel 3.105 Daya Dukung Ijin Aksial Terhadap Beban Arah Y .....	412
Tabel 3.106 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Pancang Untuk Beban Arah X.....	417
Tabel 3.107 Gaya Aksial Minimum dan Maksimum Satu Tiang Pancang Untuk Beban Arah Y.....	417
Tabel 4.1 Daftar Harga Satuan Dasar Upah .....	560
Tabel 4.2 Daftar Harga Satuan Dasar Peralatan.....	561
Tabel 4.3 Daftar Harga Satuan Dasar Bahan .....	564
Tabel 4.4 Kuantitas Pekerjaan.....	570
Tabel 4.5 Harga Sewa Alat <i>Asphalt Mixing Plant</i> .....	592
Tabel 4.6 Harga Sewa Alat <i>Asphalt Finisher</i> .....	593
Tabel 4.7 Harga Sewa Alat <i>Power Broom</i> .....	594
Tabel 4.8 Harga Sewa Alat <i>Bulldozer</i> 100 – 150 HP .....	595
Tabel 4.9 Harga Sewa Alat <i>Compressor</i> 4000 – 6500 L/M.....	596
Tabel 4.10 Harga Sewa Alat <i>Concrete Mixer</i> 0,3 – 0,6 M <sup>3</sup> .....	597
Tabel 4.11 Harga Sewa Alat <i>Crane</i> 30 – 35 T .....	598
Tabel 4.12 Harga Sewa Alat <i>Dump Truck</i> 3 – 4 M <sup>3</sup> .....	599
Tabel 4.13 Harga Sewa Alat <i>Dump Truck</i> 6 – 8 M <sup>3</sup> .....	600
Tabel 4.14 Harga Sewa Alat <i>Excavator</i> 80 – 140 HP .....	601
Tabel 4.15 Harga Sewa Alat <i>Generator Set</i> .....	602
Tabel 4.16 Harga Sewa Alat <i>Concrete Pump</i> .....	603
Tabel 4.17 Harga Sewa Alat <i>Wheel Loader</i> 1,0 – 1,6 M <sup>3</sup> .....	604
Tabel 4.18 Harga Sewa Alat <i>Tandem Roller</i> 6 – 8 T .....	605
Tabel 4.19 Harga Sewa Alat <i>Tire Roller</i> 8 – 10 T .....	606
Tabel 4.20 Harga Sewa Alat <i>Concrete Vibrator</i> .....	607

Tabel 4.21 Harga Sewa Alat <i>Water Tanker</i> 3000 – 4500 L.....	608
Tabel 4.22 Harga Sewa Alat <i>Trailer</i> 20 Ton .....	609
Tabel 4.23 Harga Sewa Alat <i>Pile Driver</i> + <i>Hammer</i> .....	610
Tabel 4.24 Harga Sewa Alat <i>Welding Set</i> .....	611
Tabel 4.25 Harga Sewa Alat <i>Asphalt Distributor</i> .....	612
Tabel 4.26 Harga Sewa Alat <i>Truck Mixer</i> .....	613
Tabel 4.27 Harga Sewa Alat <i>Crane On Track</i> 75 – 100 Ton.....	614
Tabel 4.28 Harga Sewa Alat <i>Grouting Pump</i> .....	615
Tabel 4.29 Harga Sewa Alat <i>Stressing Jack</i> .....	616
Tabel 4.30 Harga Sewa Alat <i>Concrete Mixing Plant</i> .....	617
Tabel 4.31 Harga Sewa Alat <i>Thermoplastic Road Marking Machine</i> .....	618
Tabel 4.32 Rencana Anggaran Biaya K3.....	693
Tabel 4.33 Rencana Anggaran Biaya Proyek .....	695
Tabel 4.34 Rekapitulasi Anggaran Biaya .....	699
Tabel 4.35 Durasi Pekerjaan Mobilisasi .....	700
Tabel 4.36 Durasi Pekerjaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).....	700
Tabel 4.37 Durasi Pekerjaan Galian Tanah.....	701
Tabel 4.38 Durasi Pekerjaan Aspal Cair .....	701
Tabel 4.39 Durasi Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC – WC) .....	702
Tabel 4.40 Durasi Pekerjaan Laston Lapis Antara (AC – BC).....	703
Tabel 4.41 Durasi Pekerjaan Penyediaan Tiang Pancang.....	704
Tabel 4.42 Durasi Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang .....	704
Tabel 4.43 Durasi Pekerjaan Pembesian Struktur Jembatan.....	705
Tabel 4.44 Durasi Pekerjaan <i>Bekisting</i> Struktur Jembatan .....	706
Tabel 4.45 Durasi Pekerjaan Beton Lantai Kerja Pelat Injak .....	707
Tabel 4.46 Durasi Pekerjaan Beton Lantai Kerja Abutmen.....	708
Tabel 4.47 Durasi Pekerjaan Beton <i>Wing Wall</i> .....	709
Tabel 4.48 Durasi Pekerjaan Beton Abutmen.....	710
Tabel 4.49 Durasi Pekerjaan Beton Pelat Lantai .....	711
Tabel 4.50 Durasi Pekerjaan Beton Parapet.....	712
Tabel 4.51 Durasi Pekerjaan Beton Diafragma Ujung.....	713

Tabel 4.52 Durasi Pekerjaan Beton Diafragma Tengah.....	714
Tabel 4.53 Durasi Pekerjaan Beton Pelat Injak .....	715
Tabel 4.54 Durasi Pekerjaan <i>Deck Drain</i> .....	715
Tabel 4.55 Durasi Pekerjaan Penyediaan Unit Beton Prategang .....	716
Tabel 4.56 Durasi Pekerjaan Pemasangan Unit Beton Prategang.....	716
Tabel 4.57 Durasi Pekerjaan Perletakan .....	717
Tabel 4.58 Durasi Pekerjaan Marka Jalan Termoplastik .....	717
Tabel 4.59 Durasi Pekerjaan Rambu Jalan Ganda Permukaan <i>Engineer</i> .....	718
Tabel 4.60 Durasi Pekerjaan Mata Kucing .....	718
Tabel 4.61 Durasi Pekerjaan <i>Expansion Joint</i> .....	718
Tabel 4.62 Durasi Pekerjaan Demobilisasi .....	719

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-Bagian Struktur Konstruksi Jembatan .....	12
Gambar 2.2 Grafik Penentuan Faktor Susut.....	16
Gambar 2.3 Notasi Untuk Perhitungan $k_a$ <i>Coulomb</i> .....	27
Gambar 2.4 Prosedur Perhitungan Tekanan Tanah Pasif Untuk Dinding Vertikal Dengan Urukan Horisontal.....	30
Gambar 2.5 Prosedur Perhitungan Tekanan Tanah Pasif Untuk Dinding Vertikal Dengan Urukan Membentuk Sudut.....	31
Gambar 2.6 Beban Lajur “D”.....	35
Gambar 2.7 Momen Lentur Positif Untuk Bentang 1, 3, 5 .....	35
Gambar 2.8 Momen Lentur Positif Untuk Bentang 2, 4 .....	36
Gambar 2.9 Momen Lentur Negatif Pada Pilar.....	36
Gambar 2.10 Pembebanan Truk “T” (500 kN) .....	35
Gambar 2.11 Faktor Beban Dinamis (FBD) Untuk Beban T Untuk Pembebanan Lajur “D”.....	35
Gambar 2.12 Luas Proyeksi Pilar Untuk Gaya Akibat Aliran Air.....	35
Gambar 2.13 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (PGA) Untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 Tahun .....	59
Gambar 2.14 Peta Respon Spektra Percepatan 0.2 Detik di Batuan Dasar Untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 Tahun .....	60
Gambar 2.15 Peta Respon Spektra Percepatan 1 Detik di Batuan Dasar Untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 Tahun .....	61
Gambar 2.16 Lendutan Akibat Getaran Jembatan .....	66
Gambar 2.17 Distribusi Tegangan Sepanjang Penampang Beton Prategang Konsentris .....	77
Gambar 2.18 Distribusi Tegangan Sepanjang Penampang Beton Prategang Eksentris.....	78
Gambar 2.19 Momen Penahan Internal Pada Balok Sistem Prategang dan Beton Bertulang.....	79
Gambar 2.20 Beton Menggunakan Baja Mutu Tinggi .....	80

Gambar 2.21 Balok Prategang Dengan Tendon Parabola.....	80
Gambar 2.24 Balok Prategang Dengan Tendon yang Membengkok.....	81
Gambar 2.23 <i>Strands</i> Prategang 7 Kawat Standar .....	82
Gambar 2.24 Penampang <i>Strans</i> yang Didapatkan.....	83
Gambar 2.25 Prategang Konsentris.....	85
Gambar 2.26 Prategang Eksentris .....	85
Gambar 2.27 Distribusi Tegangan akibat Prategang Eksentris, Beban Mati dan Beban Hidup.....	86
Gambar 2.28 Distribusi Tegangan Lentur pada Berbagai Tahap Pembebanan.....	88
Gambar 2.29 Kurva Beban-Deformasi pada Balok Prategang Tipikal .....	89
Gambar 2.30 Penentuan Selubung cgs.....	95
Gambar 2.31 Koefisien Momen Pada Lantai Kendaraan Arah X.....	89
Gambar 2.32 Penyaluran Tegangan Dari Kedua Roda Kendaraan .....	81
Gambar 2.33 Beban Hidup Diafragma.....	101
Gambar 2.34 <i>Section Properties</i> Gelagar Beton Prategang .....	101
Gambar 2.35 Pemeriksaan Geser Satu Arah .....	113
Gambar 2.36 Pemeriksaan Geser Dua Arah Sekitar Kolom .....	113
Gambar 2.37 Pemeriksaan Geser Dua Arah Sekitar Tiang.....	114
Gambar 2.38 Contoh Formulir Standar Untuk Analisa Harga Satuan .....	127
Gambar 2.39 Bagian-Bagian Node (Kejadian Atau Peristiwa).....	131
Gambar 2.40 Ilustrasi <i>Float</i> .....	132
Gambar 2.41 Contoh Kegiatan <i>Float</i> .....	133
Gambar 2.42 Contoh Kegiatan <i>Network Planning</i> (NWP).....	133
Gambar 3.1 Potongan Melintang Jembatan .....	137
Gambar 3.2 Potongan Melintang Lantai Kendaraan Satu Arah.....	138
Gambar 3.3 Koefisien Momen Pada Lantai Kendaraan Arah X.....	139
Gambar 3.4 Penyaluran Tegangan Dari Roda Akibat Bidang Kontak.....	140
Gambar 3.5 Tinjauan Beban Truk Kondisi 1 .....	141
Gambar 3.6 Tinjauan Beban Truk Kondisi 2 .....	143
Gambar 3.7 Pembebanan Angin.....	146
Gambar 3.8 <i>Punching Shear</i> Pelat Lantai Kendaraan.....	156

Gambar 3.9 Detail Penulangan Pelat Lantai .....	158
Gambar 3.10 Bentuk Penampang Melintang Parapet .....	158
Gambar 3.11 Detail Luasan Bidang Parapet .....	159
Gambar 3.12 Beban Hidup Parapet.....	160
Gambar 3.13 Detail Penulangan Parapet.....	163
Gambar 3.14 Penampang Balok Diafragma Ujung.....	168
Gambar 3.15 Koefisien Momen Pada Diafragma Ujung .....	169
Gambar 3.16 Beban Hidup Diafragma Ujung.....	170
Gambar 3.17 Detail Penulangan Diafragma Ujung.....	176
Gambar 3.18 Penampang Balok Diafragma Tengah.....	177
Gambar 3.19 Koefisien Momen Pada Diafragma Tengah .....	178
Gambar 3.20 Beban Hidup Diafragma Tengah.....	178
Gambar 3.21 Detail Penulangan Diafragma Tengah.....	184
Gambar 3.22 Dimensi Penampang Gelagar Beton Prategang.....	185
Gambar 3.23 Lebar Efektif Pelat Lantai Kendaraan .....	187
Gambar 3.24 <i>Section Properties</i> Balok Prategang.....	188
Gambar 3.25 <i>Section Properties</i> Balok Komposit (Balok + Pelat).....	189
Gambar 3.26 Jarak Antar Diafragma .....	191
Gambar 3.27 Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Sendiri .....	191
Gambar 3.28 Pembebanan Balok Prategang Akibat beban Lajur D .....	193
Gambar 3.29 Grafik Faktor Beban Dinamis (FBD) .....	193
Gambar 3.30 Pembebanan Balok Prategang Akibat Gaya Rem .....	194
Gambar 3.31 Pembebanan Balok Prategang Akibat Beban Angin.....	196
Gambar 3.32 Lokasi Proyek Pada Peta Untuk Mencari Nilai PGA.....	198
Gambar 3.33 Lokasi Proyek Pada Peta Untuk Mencari Nilai $S_s$ .....	199
Gambar 3.34 Lokasi Proyek Pada Peta Untuk Mencari Nilai $S_1$ .....	200
Gambar 3.35 Grafik Kombinasi Momen Pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor.....	206
Gambar 3.36 Grafik Kombinasi Momen Pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor .....	209

Gambar 3.37 Grafik Kombinasi Gaya Geser Pada Balok Prategang Akibat Beban Terfaktor.....	212
Gambar 3.38 Grafik Kombinasi Gaya Geser Pada Balok Prategang Akibat Beban Tidak Terfaktor .....	215
Gambar 3.39 Diagram Tegangan Kondisi Awal (Saat Transfer).....	216
Gambar 3.40 Potongan Bagian Atas Gelagar Beton Prategang .....	219
Gambar 3.41 Potongan Bagian Tengah Gelagar Beton Prategang .....	220
Gambar 3.42 Potongan Bagian Bawah Gelagar Beton Prategang .....	221
Gambar 3.43 Detail Penulangan Gelagar Beton Prategang .....	222
Gambar 3.44 Posisi <i>Tendon</i> di Tengah Bentang .....	222
Gambar 3.45 Posisi <i>Tendon</i> di Tumpuan.....	193
Gambar 3.46 Lintasan Inti <i>Tendon</i> .....	225
Gambar 3.47 Posisi <i>Tendon</i> di 0 m .....	228
Gambar 3.48 Posisi <i>Tendon</i> di 5 m .....	228
Gambar 3.49 Posisi <i>Tendon</i> di 10 m .....	228
Gambar 3.50 Posisi <i>Tendon</i> di 12.8 m .....	228
Gambar 3.51 <i>Trace</i> Masing-Masing <i>Cable</i> .....	229
Gambar 3.52 Lintasan Masing-Masing <i>Cable</i> .....	229
Gambar 3.53 Diagram Tegangan Keadaan Awal.....	238
Gambar 3.54 Diagram Tegangan Setelah <i>Loss of Prestress</i> .....	239
Gambar 3.55 Diagram Tegangan Balok dan Pelat Menjadi Komposit.....	241
Gambar 3.56 Diagram Tegangan Akibat Berat Sendiri (MS).....	242
Gambar 3.57 Diagram Tegangan Akibat Beban Mati Tambahan (MA).....	243
Gambar 3.58 Diagram Tegangan Susut Beton.....	245
Gambar 3.59 Diagram Tegangan Rangkak Beton.....	247
Gambar 3.60 Diagram Tegangan Akibat Prategang (PR).....	249
Gambar 3.61 Diagram Tegangan Akibat Beban Lajur “D” (TD) .....	250
Gambar 3.62 Diagram Tegangan Akibat Gaya Rem (TB).....	251
Gambar 3.63 Diagram Tegangan Akibat Temperatur (EU <sub>n</sub> ) .....	252
Gambar 3.64 Diagram Tegangan Akibat Beban Angin (EW) .....	253
Gambar 3.65 Diagram Tegangan Akibat Beban Gempa (EQ).....	255



Gambar 3.66 Sambungan Tekan Pada Segemental.....	262
Gambar 3.67 Pembesian Pada <i>End Block</i> .....	263
Gambar 3.68 Momen Statis Penampang Balok .....	263
Gambar 3.69 Senggang <i>Bursting Force</i> .....	264
Gambar 3.70 Tinjauan Terhadap Geser .....	267
Gambar 3.71 Detail Tulangan Geser Balok Prategang .....	271
Gambar 3.72 Tampak Memanjang Balok Prategang .....	271
Gambar 3.73 Tulangan <i>Shear Conector</i> .....	272
Gambar 3.74 Balok Prategang Sebelum Komposit.....	275
Gambar 3.75 Balok Prategang Setelah Komposit.....	278
Gambar 3.76 Diagram Tegangan Kapasitas Momen Ultimit Balok .....	284
Gambar 3.77 Detail Perletakan Horisontal Untuk Gaya Vertikal.....	293
Gambar 3.78 Detail Perletakan Vertikal Untuk Gaya Horisontal.....	294
Gambar 3.79 Pelat Injak Jembatan .....	294
Gambar 3.80 Detail Penulangan Pelat Injak .....	298
Gambar 3.81 Detail Struktur Atas Jembatan.....	299
Gambar 3.82 Detail Struktur Bawah Jembatan.....	300
Gambar 3.83 Tampak Melintang Struktur Atas Jembatan .....	302
Gambar 3.84 Beban Akibat Berat Sendiri (MS) Abutmen .....	302
Gambar 3.85 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen .....	303
Gambar 3.86 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen dan <i>Wing Wall</i> .....	304
Gambar 3.87 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen dan Tanah.....	305
Gambar 3.88 Beban Akibat Beban Mati Tambahan (MA) Abutmen .....	307
Gambar 3.89 Beban Akibat Tekanan Tanah (TA) Abutmen .....	308
Gambar 3.90 Grafik Faktor Beban Dinamis (FBD).....	309
Gambar 3.91 Beban Akibat Beban Lajur “D” (TD) Abutmen.....	310
Gambar 3.92 Beban Akibat Gaya Rem (TB) Abutmen .....	311
Gambar 3.93 Beban Akibat Pengaruh Temperatur ( $EU_n$ ) Abutmen.....	312
Gambar 3.94 Beban Akibat Beban Angin Struktur ( $EW_s$ ) Abutmen.....	314
Gambar 3.95 Beban Akibat Beban Angin Kendaraan ( $EW_i$ ) Abutmen.....	316
Gambar 3.96 Lokasi Proyek Pada Peta Untuk Mencari Nilai PGA.....	317

Gambar 3.97 Lokasi Proyek Pada Peta Untuk Mencari Nilai $S_s$ .....	318
Gambar 3.98 Lokasi Proyek Pada Peta Untuk Mencari Nilai $S_1$ .....	318
Gambar 3.99 Beban Gempa Statik Ekuivalen Pada Abutmen .....	320
Gambar 3.100 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa Pada Abutmen.....	323
Gambar 3.101 Stabilitas Guling Arah X Abutmen .....	331
Gambar 3.102 Stabilitas Guling Arah Y Abutmen .....	332
Gambar 3.103 Stabilitas Geser Arah X Abutmen.....	334
Gambar 3.104 Stabilitas Geser Arah Y Abutmen.....	335
Gambar 3.105 Beban Akibat Berat Sendiri Pada <i>Pile Cap</i> .....	337
Gambar 3.106 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen .....	339
Gambar 3.107 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen dan <i>Wing Wall</i> .....	340
Gambar 3.108 Pembebanan Berat Sendiri Abutmen dan Tanah.....	341
Gambar 3.109 Berat Sendiri Pada <i>Breast Wall</i> .....	349
Gambar 3.110 Beban Akibat Tekanan Tanah Pada <i>Breast Wall</i> .....	351
Gambar 3.111 Beban Gempa Statik Ekuivalen Pada <i>Breast Wall</i> .....	354
Gambar 3.112 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa Pada <i>Breast Wall</i> .....	357
Gambar 3.113 <i>Back Wall</i> Bawah .....	364
Gambar 3.114 Beban Akibat Tekanan Tanah Pada <i>Back Wall</i> Bawah.....	365
Gambar 3.115 Beban Gempa Statik Ekuivalen Pada <i>Back Wall</i> Bawah .....	368
Gambar 3.116 Tekanan Tanah Dinamis Gempa Pada <i>Back Wall</i> Bawah.....	369
Gambar 3.117 <i>Back Wall</i> Atas.....	370
Gambar 3.118 Beban Akibat Tekanan Tanah Pada <i>Back Wall</i> Atas .....	371
Gambar 3.119 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa Pada <i>Back Wall</i> Atas....	375
Gambar 3.120 Analisis Momen Pada <i>Wing Wall</i> .....	376
Gambar 3.121 Beban Akibat Tekanan Tanah Pada <i>Wing Wall</i> .....	377
Gambar 3.122 Beban Gempa Statik Ekuivalen Pada <i>Wing Wall</i> .....	381
Gambar 3.123 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa Pada <i>Wing Wall</i> .....	383
Gambar 3.124 <i>Breast Wall</i> .....	384
Gambar 3.125 <i>Back Wall</i> Bawah .....	388
Gambar 3.126 <i>Back Wall</i> Atas.....	393
Gambar 3.127 <i>Wing Wall</i> .....	396

Gambar 3.128 Penulangan Abutmen .....	402
Gambar 3.129 Penulangan <i>Wing Wall</i> .....	403
Gambar 3.130 Penampang Tiang Pancang ( <i>Spun Pile</i> ) .....	405
Gambar 3.131 Jarak Antar Tiang Pancang Abutmen.....	410
Gambar 3.132 Geser Satu Arah Pondasi.....	412
Gambar 3.133 Geser Dua Arah Di Sekitar Kolom .....	413
Gambar 3.134 Geser Dua Arah Di Sekitar Tiang Pancang.....	415
Gambar 3.135 Momen Pada <i>Pile Cap</i> .....	418
Gambar 3.136 Penulangan <i>Pile Cap</i> .....	422