

# HALAMAN PENGESAHAN

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN JEMBATAN LAYANG PERLINTASAN KERETA API KALIGAWA DENGAN U GIRDER

Disusun oleh :

Andy Muril Arubilla                      L2A 306 004

Novi Krisniawati                         L2A 306 023

Disetujui,

Semarang,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. Muhrozi, MS.**  
NIP. 131 672 478

**Ir. Parang Sabdono, M. Eng.**  
NIP. 131 875 476

Mengetahui,

Ketua Pelaksana Program Reguler II  
Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

**Ir. Moga Narayudha, Sp1.**  
NIP. 130 810 731

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan berkah, rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “ Perencanaan Jembatan Layang Perlintasan Kereta Api Kaligawe Dengan U Girder “. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan strata-1 (S-1) di Jurusan Teknik Sipil Reguler II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini banyak pihak telah membantu selama proses penyusunannya. Oleh karena itu melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir. Moga Narayudha, Sp1 selaku Ketua Pelaksana Program Reguler II Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ir. Slamet Hargono, Dipl. Ing selaku Sekretaris Pelaksana Program Reguler II Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bapak Ir. Muhrozi, MS selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak memberikan pengetahuan, arahan, dan dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Parang Sabdono, M.Eng selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, dan bimbingan serta bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Bapak Ir. Sugiyanto, M.Eng selaku Dosen Wali ( 2055 ) penulis di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
7. Ibu Yulita Arni P., ST., MT selaku Dosen Wali ( 2056 ) penulis di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
8. Seluruh Dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

9. Seluruh staf pengajaran dan perpustakaan Jurusan Teknik Sipil Reguler II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
10. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan, nasehat, semangat, dan doa demi kelancaran Tugas Akhir ini.
11. Sahabat dan teman – teman dekat penulis, yang telah memberikan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Keluarga Besar Teknik Sipil Reguler II Angkatan 2006 dari D III yang telah memberikan dukungan dan bantuannya.
13. Serta semua pihak yang telah membantu secara moral dan material dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan khususnya bagi kemajuan Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Desember 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I - 1</b>
1.1. TINJAUAN UMUM .....	I - 1
1.2. LATAR BELAKANG .....	I - 1
1.3. MAKSUD DAN TUJUAN .....	I - 3
1.4. RUANG LINGKUP DAN PEMBATASAN MASALAH .....	I - 3
1.5. LOKASI PROYEK .....	I - 4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN .....	I - 5
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>II - 1</b>
2.1. TINJAUAN UMUM .....	II - 1
2.2. ASPEK JALAN .....	II - 1
2.2.1. Definisi Jalan .....	II - 1
2.2.2. Klasifikasi Jalan .....	II - 2
2.2.3. Tipe Jalan .....	II - 5
2.2.4. Lajur .....	II - 5
2.2.5. Analisa Pertumbuhan Lalu Lintas .....	II - 6
2.2.6. Kendaran Rencana .....	II - 7
2.2.7. Arus dan Komposisi .....	II - 8
2.2.8. Tingkat Pelayanan .....	II - 8
2.2.9. Geometri Jalan .....	II - 11
2.2.9.1. Alinyemen Horisontal .....	II - 11

2.2.9.2.	Alinyemen Vertikal.....	II - 14
2.3.	ASPEK JEMBATAN .....	II - 16
2.3.1.	Klasifikasi Jembatan .....	II - 16
2.3.2.	Lebar Jembatan .....	II - 20
2.3.3.	Syarat Ruang Bebas Jembatan .....	II - 25
2.4.	KONDISI TANAH .....	II - 26
2.5.	PERENCANAAN STRUKTUR.....	II - 27
2.5.1.	Pembebanan Jembatan .....	II - 27
2.5.2.	Perhitungan Struktur Atas Jembatan.....	II - 31
2.5.2.1.	Pelat Lantai .....	II - 32
2.5.2.2.	Sandaran.....	II - 33
2.5.2.3.	Diafragma.....	II - 33
2.5.2.4.	Gelagar Jembatan.....	II - 33
2.5.3.	Bangunan Struktur Bawah Jembatan .....	II - 45
2.5.3.1.	Pilar ( <i>Pier</i> ).....	II - 45
2.5.3.2.	Abutment.....	II - 46
2.5.3.3.	Footing ( <i>Pile Cap</i> ) .....	II - 46
2.5.3.4.	Pondasi.....	II - 46
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI.....</b>	<b>III - 1</b>
3.1.	TAHAP PERSIAPAN.....	III - 1
3.2.	TAHAPAN PENULISAN TUGAS AKHIR .....	III - 1
3.3.	PENGUMPULAN DATA .....	III - 3
3.3.1.	Data Sekunder .....	III - 3
3.3.2.	Data Primer .....	III - 4
3.3.3.	Data Penunjang .....	III - 5
3.4.	ANALISA DAN PENGOLAHAN DATA .....	III - 5
3.5.	PEMILIHAN ALTERNATIF STRUKTUR JEMBATAN .....	III - 6
3.5.1.	Alternatif Konstruksi Atas Jembatan .....	III - 6
3.5.2.	Alternatif Konstruksi Bawah Jembatan .....	III - 8
3.5.3.	Alternatif Pondasi .....	III - 9

3.6.	ALTERNATIF TERPILIH STRUKTUR JEMBATAN .....	III - 10
3.6.1.	Bangunan Atas .....	III - 10
3.6.2.	Bangunan Bawah .....	III - 11
3.6.3.	Pondasi .....	III - 11
3.7.	PEMECAHAN MASALAH .....	III - 11

**BAB IV ANALISA DATA..... IV - 1**

4.1.	TINJAUAN UMUM .....	IV - 1
4.2.	ANALISA DATA TOPOGRAFI DAN TATA GUNA LAHAN.....	IV - 1
4.3.	ANALISA DATA LALU LINTAS .....	IV - 1
4.3.1.	Analisa Jumlah Lajur .....	IV - 1
4.3.2.	Pertumbuhan Lalu-lintas Tahun Rencana .....	IV - 2
4.3.3.	Analisa Kapasitas Jalan.....	IV - 3
4.3.4.	Analisa Derajat Kejenuhan .....	IV - 3
4.4.	ANALISA DATA TANAH.....	IV - 3
4.4.1.	Sondir .....	IV - 3
4.4.2.	Boring.....	IV - 4
4.5.	ANALISA PERENCANAAN .....	IV - 4
4.5.1.	Alternatif Pemilihan Struktur .....	IV - 4
4.5.2.	Analisa Pemilihan Alternatif Struktur.....	IV - 6
4.6.	ASPEK GEOMETRIK JEMBATAN LAYANG .....	IV - 8
4.6.1.	Perencanaan Alinyemen Horisontal.....	IV - 8
4.6.2.	Perencanaan Alinyemen Vertikal.....	IV - 9

**BAB V PERHITUNGAN KONSTRUKSI..... V - 1**

5.1.	PERHITUNGAN KONSTRUKSI ATAS JEMBATAN LAYANG ...	V - 1
5.1.1.	Pipa Sandaran .....	V - 2
5.1.2.	Lantai Trotoar .....	V - 3
5.1.3.	Lantai Kendaraan .....	V - 4
5.1.4.	Balok Girder Prategang.....	V - 12
5.1.4.1.	Umum.....	V - 12

5.1.4.1.1.	Spesifikasi Teknis .....	V - 12
5.1.4.2.	Analisa Penampang.....	V - 13
5.1.4.2.1.	Bagian Tengah .....	V - 13
5.1.4.2.2.	Bagian Ujung Girder.....	V - 15
5.1.4.3.	Analisa Pembebanan .....	V - 17
5.1.4.4.	Perhitungan Gaya Prategang .....	V - 23
5.1.4.5.	Perhitungan Gaya Pratekan Tendon.....	V - 28
5.1.4.6.	Kehilangan Tegangan .....	V - 28
5.1.4.7.	Tegangan pada Balok Komposit .....	V - 36
5.1.4.8.	Perhitungan Lendutan .....	V - 40
5.1.4.9.	Perencanaan Tulangan Girder .....	V - 42
5.1.4.10.	Perencanaan <i>Shear Connector</i> .....	V - 44
5.1.4.11.	Perencanaan <i>Busting Steel</i> .....	V - 46
5.1.4.12.	Perencanaan <i>Elastomeric Bearings</i> .....	V - 47
5.2.	PERHITUNGAN KONS. BAWAH JEMBATAN LAYANG .....	V - 49
5.2.1.	Perencanaan Abutment.....	V - 50
5.2.1.1.	Pembebanan pada Abutment.....	V - 50
5.2.1.2.	Kombinasi Pembebanan.....	V - 53
5.2.1.3.	Tinjauan Stabilitas Abutment.....	V - 55
5.2.1.4.	Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah.....	V - 56
5.2.1.5.	Perhitungan Tulangan Abutment .....	V - 57
5.2.1.5.a.	Penulangan Kepala Abutment.....	V - 57
5.2.1.5.b.	Penulangan Konsol Pendek.....	V - 59
5.2.1.5.c.	Penulangan Badan Abutment .....	V - 61
5.2.2.	Pilar .....	V - 63
5.2.2.1.	Pembebanan pada Pilar .....	V - 63
5.2.2.2.	Kombinasi Pembebanan.....	V - 67
5.2.2.3.	Tinjauan Stabilitas Pilar .....	V - 69
5.2.2.4.	Tinjauan Stabilitas Pilar Thd Daya Dukung Tanah ..	V - 70
5.2.2.5.	Penulangan Pilar .....	V - 71
5.2.2.5.a.	Penulangan Kepala Pilar .....	V - 71

5.2.2.5.b.	Penulangan Badan Pilar .....	V - 77
5.2.3.	Perhitungan Pondasi.....	V - 79
5.2.3.a.	Pada Abutment.....	V - 79
5.2.3.b.	Pada Pilar .....	V - 91
5.2.4.	Dinding Penahan Tanah .....	V - 105
5.2.4.a.	Dinding Penahan Tanah .....	V - 105
5.2.4.1.	Pembebanan pada Dinding Penahan Tanah ..	V - 105
5.2.4.2.	Momen Akibat Konstruksi.....	V - 107
5.2.4.3.	Tinjauan Stabilitas Dinding Penahan .....	V - 108
5.2.4.4.	Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah.....	V - 108
5.2.4.5.	Penulangan Dinding Penahan Tanah .....	V - 110
5.2.4.5.a.	Bagian Atas .....	V - 110
5.2.4.5.b.	Bagian Bawah .....	V - 112
5.2.4.b.	<i>Wing Wall</i> .....	V - 114
5.3.	PERHITUNGAN PERKERASAN.....	V - 116

**BAB VI RENCANA KERJA DAN SYARAT - SYARAT..... VI – 1**

6.1.	SYARAT-SYARAT UMUM .....	VI - 1
6.2.	SYARAT-SYARAT ADMINISTRASI.....	VI - 14
6.3.	SYARAT-SYARAT BAHAN DAN TEKNIS .....	VI – 23

**BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA ( RAB ) ..... VII – 1**

7.1	REKAPITULASI HARGA PEKERJAAN .....	VII - 1
7.2	DAFTAR KUANTITAS DAN HARGA.....	VII - 2
7.3	PERHITUNGAN HARGA SATUAN .....	VII - 4
7.4	VOLUME PEKERJAAN	

**BAB VIII PENUTUP ..... VIII – 1**

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Peta Lokasi .....	I - 4
<b>Gambar 2.1</b>	Lengkung Full Circle .....	II - 12
<b>Gambar 2.2</b>	Lengkung Spiral – Circle – Spiral.....	II - 13
<b>Gambar 2.3</b>	Lengkung Spiral – Spiral .....	II - 13
<b>Gambar 2.4</b>	Lengkung Vertikal Cekung.....	II - 14
<b>Gambar 2.5</b>	Lengkung Vertikal Cembung.....	II - 14
<b>Gambar 2.6</b>	Ruang Bebas pada Jalur Kereta Api untuk <i>Double Track</i> ....	II - 25
<b>Gambar 2.7</b>	Beban D Pada Lalu lintas Jembatan.....	II - 28
<b>Gambar 2.8</b>	Beban Pada Sandaran.....	II - 29
<b>Gambar 2.9</b>	Penampang Balok U Girder .....	II - 36
<b>Gambar 2.10</b>	Diagram Tegangan pada Kondisi Awal .....	II - 37
<b>Gambar 2.11</b>	Diagram Tegangan pada Kondisi Akhir .....	II - 37
<b>Gambar 2.12</b>	Diagram Tegangan.....	II - 38
<b>Gambar 2.13</b>	Layout Tegangan.....	II - 39
<b>Gambar 2.14</b>	Pengelompokan Tipe Pondasi .....	II - 47
<b>Gambar 2.15</b>	Pengangkatan Tiang Pancang 1 Titik.....	II - 51
<b>Gambar 2.16</b>	Pengangkatan Tiang Pancang 2 Titik.....	II - 51
<b>Gambar 4.1</b>	Lengkung Full Circle .....	IV - 9
<b>Gambar 4.2</b>	Lengkung Vertikal .....	IV - 9
<b>Gambar 4.3</b>	Lengkung Vertikal Cekung.....	IV - 12
<b>Gambar 4.4</b>	Lengkung Vertikal Cembung.....	IV - 13
<b>Gambar 4.5</b>	Ruang Bebas .....	IV - 14
<b>Gambar 5.1</b>	Konstruksi sandaran jalan layang .....	V - 2
<b>Gambar 5.2</b>	Reaksi Perletakan Pipa.....	V - 2
<b>Gambar 5.3</b>	Rencana Dimensi Sandaran.....	V - 3
<b>Gambar 5.4</b>	Penyebaran Beban Roda di Tengah Plat .....	V - 4
<b>Gambar 5.5</b>	Penampang Balok Girder Komposit Tengah .....	V - 13
<b>Gambar 5.6</b>	Penampang Balok Girder Komposit Tepi.....	V - 15
<b>Gambar 5.7</b>	Potongan Melintang .....	V - 17
<b>Gambar 5.8</b>	Potongan Memanjang.....	V - 17
<b>Gambar 5.9</b>	Perletakan Beban Berat Sendiri Balok Girder .....	V - 18
<b>Gambar 5.10</b>	Perletakan Akibat Beban Hidup “D” dan Akibat Beban Hidup “P” = 1 T” Terhadap Balok Girder .....	V - 20
<b>Gambar 5.11</b>	Posisi Letak beban dan Titik Berat Beban Angin .....	V - 21
<b>Gambar 5.12</b>	Posisi Tendon.....	V - 23
<b>Gambar 5.13</b>	Tegangan pada kondisi balok komposit.....	V - 33
<b>Gambar 5.14</b>	Diagram Tegangan Kondisi Awal.....	V - 39
<b>Gambar 5.15</b>	Diagram Tegangan Kondisi Komposit .....	V - 39
<b>Gambar 5.16</b>	Diagram Tegangan Kondisi Akhir.....	V - 39
<b>Gambar 5.17</b>	Abutment.....	V - 50
<b>Gambar 5.18</b>	Beban Abutmen.....	V - 51
<b>Gambar 5.19</b>	Sketsa Pembebanan Abutment terhadap Tekanan Tanah ....	V - 53
<b>Gambar 5.20</b>	Sketsa Pembebanan Kepala Abutmen.....	V - 57

<b>Gambar 5.21</b>	Penulangan Kepala Abutmen.....	V - 58
<b>Gambar 5.22</b>	Pembebanan Konsol Pendek Abutmen.....	V - 59
<b>Gambar 5.23</b>	Penulangan Konsol .....	V - 60
<b>Gambar 5.24</b>	Pembebanan Badan Abutmen .....	V - 61
<b>Gambar 5.25</b>	Penulangan Badan Abutmen .....	V - 62
<b>Gambar 5.26</b>	Pilar .....	V - 63
<b>Gambar 5.27</b>	Pembebanan Kepala Pilar .....	V - 65
<b>Gambar 5.28</b>	Pembebanan Gaya rem dan traksi .....	V - 65
<b>Gambar 5.29</b>	Pembebanan Gaya gesek pada tumpuan .....	V - 66
<b>Gambar 5.30</b>	Pembebanan Gaya akibat gempa .....	V - 66
<b>Gambar 5.31</b>	Pembebanan Gaya akibat tekanan tanah aktif.....	V - 67
<b>Gambar 5.32</b>	Penulangan Kepala Pilar .....	V - 71
<b>Gambar 5.33</b>	Penulangan Konsol .....	V - 76
<b>Gambar 5.34</b>	Pembebanan Badan Pilar .....	V - 76
<b>Gambar 5.35</b>	Penulangan Badan Pilar .....	V - 77
<b>Gambar 5.36</b>	Konfigurasi Tiang Pancang Abutment.....	V - 80
<b>Gambar 5.37</b>	Pengangkatan Tiang Pancang Kondisi I .....	V - 82
<b>Gambar 5.38</b>	Pengangkatan Tiang Pancang Kondisi II .....	V - 83
<b>Gambar 5.39</b>	Gaya horisontal pada tiang pancang .....	V - 84
<b>Gambar 5.40</b>	Pembebanan Poer Abutmen .....	V - 88
<b>Gambar 5.41</b>	Penulangan Poer Abutmen.....	V - 89
<b>Gambar 5.42</b>	Konfigurasi Tiang Pancang Pilar .....	V - 92
<b>Gambar 5.43</b>	Pengangkatan Tiang Pancang Kondisi I .....	V - 94
<b>Gambar 5.44</b>	Pengangkatan Tiang Pancang Kondisi II .....	V - 95
<b>Gambar 5.45</b>	Gaya horisontal pada tiang pancang .....	V - 96
<b>Gambar 5.46</b>	Pembebanan Poer Pilar arah x.....	V - 100
<b>Gambar 5.47</b>	Penulangan Poer Pilar arah x .....	V - 101
<b>Gambar 5.48</b>	Pembebanan Poer Pilar arah y.....	V - 102
<b>Gambar 5.49</b>	Penulangan Poer Pilar arah y .....	V - 103
<b>Gambar 5.50</b>	Dinding Panahan Tanah .....	V - 104
<b>Gambar 5.51</b>	Berat Sendiri Dinding Panahan Tanah.....	V - 104
<b>Gambar 5.52</b>	Pembebanan Akibat Tekanan Tanah.....	V - 105
<b>Gambar 5.53</b>	Konfigurasi Trucuk .....	V - 108
<b>Gambar 5.54</b>	Gaya – gaya yang bekerja pada Wing Wall.....	V - 114
<b>Gambar 5.55</b>	Tebal Lapisan Perkerasan .....	V - 116

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Jumlah Lajur .....	II - 5
<b>Tabel 2.2</b>	Ambang Lalu-lintas tahun 1 (Konstruksi Baru).....	II - 8
<b>Tabel 2.3</b>	EMP Untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi.....	II - 8
<b>Tabel 2.4</b>	EMP Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah .....	II - 8
<b>Tabel 2.5</b>	Besarnya Kapasitas Dasar ( $C_o$ ) untuk Jalan Perkotaan .....	II - 9
<b>Tabel 2.6</b>	Besarnya Faktor Penyesuaian akibat Lebar Jalan ( $FC_w$ ).....	II - 10
<b>Tabel 2.7</b>	Besarnya Faktor Penyesuaian akibat Prosentase Arah ( $FC_{sp}$ ) .	II - 10
<b>Tabel 2.8</b>	Besarnya Faktor Penyesuaian akibat Hambatan Samping ( $FC_{sf}$ )	II - 10
<b>Tabel 2.9</b>	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $FC_{cs}$ ) untuk Jalan Perkotaan	II - 11
<b>Tabel 2.10</b>	Jalan Tipe I.....	II - 22
<b>Tabel 2.11</b>	Jalan Tipe II .....	II - 22
<b>Tabel 2.12</b>	Penentuan Lebar Jalur Lalu Lintas.....	II - 23
<b>Tabel 2.13</b>	Penentuan Lebar Minimum Bahu Kiri/Luar .....	II - 24
<b>Tabel 2.14</b>	Penentuan Lebar Minimum Bahu Kanan/Dalam .....	II - 24
<b>Tabel 2.15</b>	Penentuan Lebar Median.....	II - 24
<b>Tabel 2.16</b>	<i>Standar Penetration Test</i> .....	II - 26
<b>Tabel 2.17</b>	Penafsiran Hasil Penyelidikan Tanah.....	II - 26
<b>Tabel 2.18</b>	Klasifikasi Tanah-2 .....	II - 27
<b>Tabel 2.19</b>	Kombinasi Pembebanan.....	II - 30
<b>Tabel 3.1</b>	Keuntungan dan Kerugian Masing-masing Alternatif Konstruksi Bangunan Atas.....	III - 7
<b>Tabel 3.2</b>	Tipe Pilar .....	III - 8
<b>Tabel 3.3</b>	Tipe Abutment .....	III - 8
<b>Tabel 3.4</b>	Tipe Pondasi.....	III - 9
<b>Tabel 4.1</b>	Penentuan kelas hambatan samping.....	IV - 2
<b>Tabel 4.2</b>	Alternatif pemilihan bangunan atas .....	IV - 5
<b>Tabel 4.3</b>	Alternatif pemilihan bangunan bawah .....	IV - 6
<b>Tabel 4.4</b>	Alternatif pemilihan jenis pondasi .....	IV - 6
<b>Tabel 4.5</b>	Daftar Kereta yang melintasi Rel Kerata Api di Jalan Kaligawe	IV - 15
<b>Tabel 5.1</b>	Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Akibat Berat Sendiri Balok .....	V - 19
<b>Tabel 5.2</b>	Rekapitulasi Perhitungan Momen (M) dan Gaya Lintang (D)...	V - 23
<b>Tabel 5.3</b>	Tabel Modulus Elastisitas .....	V - 23
<b>Tabel 5.4</b>	Tabel Propertis Tendon .....	V - 23
<b>Tabel 5.5</b>	Tabel Propertis Girder.....	V - 23
<b>Tabel 5.6</b>	Tabel Letak Tendon .....	V - 24
<b>Tabel 5.7</b>	Perhitungan Jarak Garis Netral Tendon .....	V - 25
<b>Tabel 5.8</b>	Perhitungan Statis Momen .....	V - 26
<b>Tabel 5.9</b>	Perhitungan Tegangan Girder .....	V - 27
<b>Tabel 5.10</b>	Tabel Kehilangan Tegangan Akibat Gelombang dan Geseran ...	V - 28
<b>Tabel 5.11</b>	Tabel Kehilangan Tegangan Akibat Angker Slip .....	V - 29
<b>Tabel 5.12</b>	Tegangan yang terjadi setelah prestressing.....	V - 31
<b>Tabel 5.13</b>	Kehilangan tegangan akibat rangkai, susut dan relaksasi .....	V - 32
<b>Tabel 5.14</b>	Tegangan akibat susut beton .....	V - 34

<b>Tabel 5.15</b>	Tegangan akibat rangkai beton .....	V - 35
<b>Tabel 5.16</b>	Total Tegangan .....	V - 36
<b>Tabel 5.17</b>	Total Tegangan Akhir Pada Girder .....	V - 37
<b>Tabel 5.18</b>	Perhitungan Gaya Geser.....	V - 42
<b>Tabel 5.19</b>	Tabel Kapasitas Momen.....	V - 43
<b>Tabel 5.20</b>	Perhitungan shear connector .....	V - 45
<b>Tabel 5.21</b>	Perhitungan busting steel .....	V - 46