

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN MENGGUNAKAN
GIRDER PCI (*Prestressed Concrete Profil I*) PANJANG SPAN
60 METER
(Studi Kasus: Jembatan Branjangan, Kota Madiun)**



DANUKRISDA KUSUMA HANURAGA

NPM: 22.11.0018

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2026**

BALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :

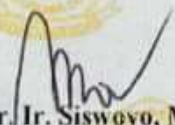
Danukrisda Kusuma Hanuraga

22.11.0018

Tanggal Ujian : 22 Juni 2026

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing,


Dr. Ir. Siswono, MT

NIK: 00301 - LB

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Teknik Sipil,



Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, S.T., M.T.

NIP: 197802152015041001



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT

NIK: 93190-ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Perencanaan Struktur Atas Jembatan Menggunakan *Girder PCI (Prestressed Concrete Profil I)* Panjang *Span* 60 Meter (Studi Kasus: Jembatan Branjangan, Kota Madiun)

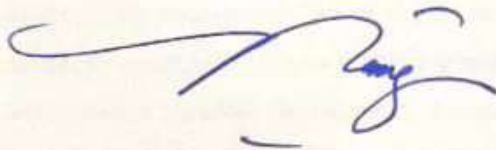
Nama : Danukrisda Kusuma Hanuraga

NPM : 22.11.0018

Tanggal Ujian : 22 Juni 2026

Disetujui oleh :

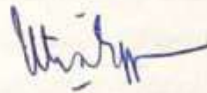
Dosen Penguji I,



Dr. Ir. Soerjandani Priantoro M, M.T.

NIK: 9425-ET

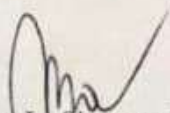
Dosen Penguji II,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT

NIK: 93190-ET

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Siswovo, MT

NIK: 0031 - LB

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN MENGGUNAKAN GIRDER PCI (*Prestressed Concrete Profil I*) PANJANG SPAN 60 METER (Studi Kasus: Jembatan Branjangan, Kota Madiun)

ABSTRAK

Jembatan Branjangan di Kota Madiun merupakan infrastruktur penting yang menopang arus lalu lintas regional. Mengingat usia struktur yang sudah mendekati batas layan, meningkatnya beban volume lalu lintas, serta pertumbuhan penduduk sebesar sekitar 1,18% selama periode tersebut, yang berdampak langsung pada kebutuhan infrastruktur jembatan. Perencanaan ini bertujuan untuk merancang kebutuhan dimensi struktur atas jembatan yang menggunakan *PCI-Girder* karena memiliki beberapa keunggulan, berupa mutu beton yang terkontrol, kemudahan proses fabrikasi, waktu konstruksi yang relatif singkat, serta didukung oleh industri pracetak nasional. Dengan modifikasi dimensi penampang dan sistem prategang, tipe girder ini masih dapat diaplikasikan pada bentang 60 meter. Analisa pembebanan dan perhitungan dilakukan dengan menggunakan aplikasi perangkat lunak (*software*) SAP2000 untuk memperoleh gaya dalam, lendutan, dan respons struktur secara akurat pada setiap kombinasi pembebanan yang direncanakan. Analisa perencanaan mengacu pada SNI 2833-2016 tentang Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa dan SNI 1725-2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan yang meliputi berat sendiri struktur, beban mati tambahan, beban lalu lintas, beban akibat aksi lingkungan, kombinasi pembebanan pada kondisi layan dan ultimit. Hasil dari perencanaan yaitu gelagar membutuhkan tinggi 2,8 m dengan jumlah total *strands cable* yang digunakan adalah 132 buah dengan jumlah tendon yang digunakan 6 buah, menggunakan *uncoated 7-wire super strand* ASTM A416 Grade 270 dan angkur VSL tipe E5-22. Hasil dari analisa menunjukkan kehilangan gaya prategang total sebesar 16,30%, tegangan kondisi akhir pada serat atas $-12,5334$ MPa, dan serat bawah $12,164$ MPa. Kapasitas momen nominal penampang sebesar 64.650 kNm lebih besar dari momen ultimit $54.068,39$ kNm. Kontrol lendutan total sebesar $5,4$ cm lebih kecil dari lendutan izin 6 cm dan torsi memenuhi persyaratan $T_{cr} = 86.661,86$ kNm lebih besar dari $T_u = 263,29$ kNm. tinjauan geser diperoleh nilai V_u lebih kecil dari kapasitas geser beton V_c , maka tidak diperlukan tulangan geser.

Kata Kunci: *PC I-Girder*, Jembatan, Beton Prategang, Struktur atas, SAP2000

DESIGN OF A BRIDGE SUPER STRUCTURE USING A GIRDER PCI (PRESTRESSED CONCRETE PROFILE I) WITH A SPAN LENGTH OF 60 METERS

(Case Study: Branjangan Bridge, Madiun City)

ABSTRACT

The Branjangan Bridge in Madiun City is a critical infrastructure that supports regional traffic flow. Considering the structure's age approaching its service life, the increasing traffic volume load, and population growth of approximately 1.18% during that period, which has a direct impact on the need for bridge infrastructure. This planning aims to design the dimensions of the bridge's superstructure using PCI-Girder because it has several advantages, such as controlled concrete quality, ease of fabrication process, relatively short construction time, and support from the national precast industry. With modifications to the cross-section dimensions and prestressing system, this type of girder can still be applied to a 60-meter span. Load analysis and calculations are carried out using the SAP2000 software application to accurately obtain internal forces, deflections, and structural responses for each planned load combination. The planning analysis refers to SNI 2833-2016 on Bridge Design against Earthquake Loads and SNI 1725-2016 on Bridge Loading which includes the self-weight of the structure, additional dead load, traffic load, load due to environmental action, a combination of loadings in service and ultimate conditions. The results of the planning are that the girder requires a height of 2.8 m with a total number of cable strands used is 132 pieces with the number of tendons used is 6 pieces, using uncoated 7-wire super strand ASTM A416 Grade 270 and VSL anchor type E5-22. The results of the analysis show a total prestressing force loss of 16.30%, the final condition stress on the top fiber is -12.5334 MPa, and the bottom fiber is 12.164 MPa. The nominal moment capacity of the cross-section is $64,650$ kNm which is greater than the ultimate moment of $54,068.39$ kNm. The total deflection control of 5.4 cm is smaller than the allowable deflection of 6 cm, and the torque meets the requirements of $T_{cr} = 86,661.86$ kNm, which is greater than $T_u = 263.29$ kNm. The shear review obtained a value of V_u smaller than the concrete shear capacity V_c , so no shear reinforcement is required.

Keywords: PC I-Girder, Bridge, Prestressed Concrete, Superstructure, SAP2000

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala Rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat pencapaian gelar Sarjana Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Penulis menyadari bahwa, banyak bantuan dan bimbingan yang telah diterima oleh penulis dari berbagai pihak, dari mulai masa perkuliahan biasa sampai pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT., selaku Dosen Wali dan Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Bapak Dr. Ir. Siswoyo, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu tercinta serta keluarga besar penulis, yang telah memberikan bantuan dukungan doa, material maupun motivasi.
5. Rekan-rekan Teknik Sipil 2022, yang selalu kompak dan saling memberikan support, semangat dalam mengerjakan laporan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari jika penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis butuhkan demi kesempurnaan pengerjaan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi pengembangan ilmu.

Surabaya, 14 Juli 2026

Penulis,

Danukrisda Kusuma H

NPM: 22.11.0018

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Maksud dan Tujuan Perencanaan	7
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Manfaat Perencanaan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Pengertian Jembatan	10
2.2 Perbandingan Struktur Atas Jembatan	14
2.3 Teori Perencanaan Struktur Atas Jembatan	17
2.4 Jembatan Prategang Profil <i>I-Girder</i>	17
2.5 Peraturan Perencanaan Jembatan (<i>Standard Building Code</i>)	19
2.6 Spesifikasi Bahan.....	19
2.6.1 Beton.....	19
2.6.2 Baja Prategang (<i>Tendon/Strand</i>).....	20
2.7 Konsep Dasar Beton Prategang	23
2.7.1 Sistem Prategang Mengubah Beton Menjadi Bahan yang Elastis.....	28
2.7.2 Sistem Prategang Kombinasi Baja Mutu Tinggi dengan Beton	31
2.7.3 Sistem Prategang Mencapai Keseimbangan Beban (<i>Load Balancing</i>)	32
2.8 Metode Penegangan Beton	33
2.8.1 Metode Pratarik (<i>Pre-Tension Method</i>).....	34
2.8.2 Metode Pascatarik (<i>Post-Tension Method</i>).....	35
2.9 Kehilangan Gaya Prategang.....	36
2.9.1 Kehilangan Gaya Prategang Langsung (<i>Immediate Losses</i>)	37

2.9.2 Kehilangan Gaya Prategang Berdasarkan Fungsi Waktu	39
2.10 Analisa Pembebanan Pada Jembatan	42
2.10.1 Beban Mati (Permanen)	43
2.10.2 Beban Lalu Lintas Kendaraan	45
2.10.3 Gaya Rem (TB).....	52
2.10.4 Beban Pejalan Kaki (TP)	52
2.10.5 Beban Angin	53
2.10.6 Beban Gempa (EQ)	56
2.11 Kombinasi Pembebanan	65
2.12 Aksi Lingkungan pada Jembatan	67
2.12.1 Penurunan (ES).....	68
2.12.2 Gaya Akibat Deformasi	69
2.12.3 Gesekan pada Perletakan (BF).....	73
2.12.4 Pengaruh Getaran.....	74
2.13 Perencanaan Pelat Lantai Kendaraan.....	75
2.14 Tahapan Pembebanan pada Beton Prategang	75
2.14.1 Saat Pemberian Gaya Prategang (<i>Prestressing Stage</i>)	76
2.14.2 Saat Beban Batas (<i>Ultimate Load</i>)	76
2.14.3 Saat Beban Bekerja Tetap (<i>Sustained Load</i>)	77
2.15 Kontrol Tegangan	77
2.15.1 Sebelum Prategang (<i>Initial/Transfer Stage</i>).....	77
2.15.2 Setelah Prategang (<i>Service Stage</i>)	78
2.16 Lendutan dan Camber	79
2.17 Bidang <i>Kern</i> /Inti Profil	81
2.18 Konsep Konstruksi Komposit	83
2.19 Penelitian Terdahulu yang Relevan	83
2.20 Kerangka Konseptual/Berpikir	89
BAB III METODOLOGI PERENCANAAN.....	92
3.1 Data Perencanaan Struktur Atas Jembatan	92
3.2 Diagram Alir Perencanaan.....	95
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	97
3.4 <i>Preliminary Design</i>	98
3.5 Perencanaan Struktur Atas	98
3.6 Analisa Pembebanan.....	101

3.7	Pemodelan Struktur Menggunakan SAP2000	103
3.8	Kontrol Stabilitas Penampang	104
3.9	Perencanaan <i>End Block</i>	105
BAB IV DATA DAN ANALISA DATA		106
4.1	Data Awal Perencanaan	106
4.2	Pengumpulan Data Primer	106
4.2.1	Data Lalu Lintas Jembatan	107
4.2.2	Data Geometrik.....	116
4.3	Pengumpulan Data Sekunder	117
4.3.1	Data Tanah.....	118
4.3.2	Data Hidrologi	126
4.3.3	Data Elemen Jembatan	130
BAB V ANALISIS DIMENSI PC-GIRDER.....		133
5.1	<i>Preliminary Design</i>	133
5.1.1	Perencanaan Dimensi dan Mutu Material.....	133
5.2	Analisis Penampang Balok Prategang	139
5.2.1	Kondisi sebelum komposit	139
5.2.2	Kondisi Setelah Komposit	143
BAB VI ANALISIS PERHITUNGAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN		146
6.1	Perencanaan Struktur Atas Sekunder.....	146
6.1.1	Perencanaan Tiang Sandaran (<i>Railing</i>).....	146
6.1.2	Perencanaan Trotoar	150
6.1.3	Perencanaan Plat Lantai Kendaraan	153
6.1.4	Perencanaan Balok Melintang (<i>Diafragma</i>)	159
6.2	Analisis Pembebanan pada Jembatan	160
6.2.1	Pemodelan Struktur Menggunakan <i>Software</i> SAP2000	160
6.2.2	Berat Sendiri Struktur (Ms)	161
6.2.3	Beban Mati Tambahan (Ma).....	165
6.2.4	Beban Lalu Lintas.....	167
6.2.5	Beban Akibat Aksi Lingkungan	176
6.2.6	Beban Gempa (EQ).....	179
6.2.7	<i>Resume</i> Momen dan Gaya Geser pada Balok Prategang.....	184
6.2.8	Kombinasi Pembebanan	190
6.3	Perhitungan Gaya Prategang, Eksentrisitas, dan Jumlah Tendon.....	193

6.3.1 Perhitungan Eksentrisitas dan Gaya Prategang	193
6.3.2 Kebutuhan Jumlah Tendon dan Kawat Untaian (<i>Strands Cable</i>).....	195
6.3.3 Pemilihan Tata Letak Lokasi Tendon.....	196
6.3.4 Penulangan pada Balok Prategang.....	206
BAB VII KONTROL GAYA PRATEGANG PADA BALOK.....	208
7.1 Kehilangan Gaya Prategang (<i>Prestress Losses</i>)	208
7.1.1 Kehilangan Langsung (<i>Immediate Losses</i>).....	208
7.1.2 Kehilangan Berdasarkan Fungsi Waktu (<i>Time Dependent Losses</i>).....	209
7.1.3 Total Kehilangan Gaya Prategang	211
7.1.4 Gaya Prategang Efektif (P_{eff}).....	212
7.2 Analisa Tegangan pada Balok Prategang	212
7.2.1 Tegangan yang diizinkan balok prategang	212
7.2.2 Kontrol tegangan pada kondisi awal.....	213
7.2.3 Kontrol tegangan pada kondisi akhir	214
7.3 Momen Ultimit Balok Prategang	215
7.3.1 Kapasitas Momen Ultimit Balok	215
7.3.2 Momen Ultimit Akibat Beban pada Balok	218
7.4 Lendutan pada Balok Prategang	219
7.4.1 Lendutan pada Keadaan Awal	220
7.4.2 Lendutan pada Keadaan Akhir	220
7.4.3 Kontrol Lendutan Balok Terhadap Kombinasi Beban	222
7.5 Perhitungan <i>End Block</i>	223
7.5.1 Pemakaian Angkur.....	223
7.5.2 Perhitungan Sengkan Untuk <i>Bursting Force</i>	225
7.6 Perhitungan Torsi Balok Prategang	227
7.7 Penulangan Balok Prategang	228
7.8 Tinjauan Terhadap Geser.....	229
7.9 Analisis Fatik	230
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN.....	234
8.1 Kesimpulan	234
8.2 Saran	235
DAFTAR PUSTAKA	237
LAMPIRAN	239

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data laju pertumbuhan penduduk	1
Gambar 1.2 Lokasi Jembatan Branjangan Kota Madiun	3
Gambar 1.3 Permukaan Jembatan Branjangan	4
Gambar 1.4 Tampak Samping Jembatan Branjangan, Kota Madiun.....	5
Gambar 2.1 Profil PC-I <i>girder</i>	18
Gambar 2.2 <i>Seven-Wire Tonostrands</i> Tendon	22
Gambar 2.3 <i>Multistrand</i> Tendon.....	22
Gambar 2.4 <i>Single Bar</i> Tendon.....	22
Gambar 2.5 <i>Multi-Wire</i> Tendon.....	22
Gambar 2.6 Beton Prategang (Pratekan).....	24
Gambar 2.7 <i>PC I-Girder</i>	25
Gambar 2.8 <i>Box Girder</i>	25
Gambar 2.9 <i>PC U-Girder</i>	26
Gambar 2.10 Distribusi Tegangan Sepanjang Penampang Beton Prategang Konsentris	29
Gambar 2.11 Distribusi Tegangan Sepanjang Penampang Beton Prategang Eksentris	30
Gambar 2.12 Prategang Eksentris.....	30
Gambar 2.13 Kopel Penahan Internal Beton Prategang	31
Gambar 2.14 Balok Menggunakan Baja Mutu Tinggi.....	32
Gambar 2.15 Balok Prategang dengan Tumpuan Sederhana.....	32
Gambar 2.16 Metode Pemberian Pratarik (<i>Pre-Tension</i>)	34
Gambar 2.17 Metode Pemberian Pasca-tarik (<i>Post-Tension</i>).....	35
Gambar 2.18 Beban Lajur “D”	48
Gambar 2.19 Pembebanan Truk “T” (500 kN).....	49
Gambar 2.20 Pembebanan Truk “T” (500 kN).....	51
Gambar 2.21 Peta Percepatan (PGA) untuk Probabilitas Terlampaui 7% dalam 75 Tahun... 58	
Gambar 2.22 Bentuk tipikal respon spektra di permukaan tanah	61
Gambar 2.23 Gradien temperatur vertikal pada bangunan atas beton dan baja.....	72
Gambar 2.24 Diagram Kerangka Konseptual	91
Gambar 3.1 Rencana Denah Struktur Jembatan	93
Gambar 3.2 Rencana Potongan Memanjang Jembatan.....	93
Gambar 3.3 Rencana Potongan Melintang Jembatan	94

Gambar 3.4	Diagram Alir Perencanaan Struktur Atas Jembatan.....	97
Gambar 4.1	Tren Jumlah Kendaraan Hari Senin	108
Gambar 4.2	Tren Jumlah Kendaraan Hari Selasa	110
Gambar 4.3	Tren Jumlah Kendaraan Hari Rabu.....	111
Gambar 4.4	Tren Jumlah Kendaraan Hari Sabtu	113
Gambar 4.5	Tren Jumlah Kendaraan Hari Minggu	114
Gambar 4.6	Pengujian Bor Log Titik B1/T1	119
Gambar 4.7	Pengujian Bor Log Titik B1/T2	121
Gambar 4.8	Grafik Respon Spektrum Kota Madiun.....	124
Gambar 4.9	Sket Tinggi Elevasi Muka Air Banjir dan Muka Air Normal.....	127
Gambar 4.10	Potongan Memanjang Jembatan Lama	131
Gambar 4.11	Potongan Melintang Jembatan Lama	132
Gambar 5.1	Potongan Memanjang Jembatan Yang Direncanakan.....	134
Gambar 5.2	Potongan Melintang Jembatan Yang Direncanakan	134
Gambar 5.3	Rencana Dimensi Penampang Gelagar PC I-Girder	136
Gambar 5.4	Penampang Balok Induk Sebelum Komposit	140
Gambar 5.5	Distribusi Tegangan c.g.c Sebelum Komposit.....	142
Gambar 5.6	Penampang Balok Induk Setelah Komposit.....	143
Gambar 6.1	Desain Tiang Sandaran (<i>Railing</i>).....	146
Gambar 6.2	Desain Perencanaan Trotoar	150
Gambar 6.3	Desain Perencanaan Balok Diafragma.....	159
Gambar 6.4	Pemodelan Struktur Gelagar Komposit PC I-Girder	161
Gambar 6.5	Pemodelan Potongan Melintang Gelagar Komposit PC I-Girder	161
Gambar 6.6	Penampang Balok Prategang, Balok Diafragma, dan Pelat Lantai.....	163
Gambar 6.7	Beban Mati Sendiri	164
Gambar 6.8	Hasil Analisa Momen Akibat Berat Sendiri (M_{MS})	164
Gambar 6.9	Diagram Momen Berat Sendiri (MS).....	165
Gambar 6.10	Hasil Analisa Momen Akibat Beban Mati Tambahan (M_{MA}).....	166
Gambar 6.11	Diagram Momen Beban Mati Tambahan (MA)	166
Gambar 6.12	FBD Untuk Beban Truk (T) Dan Beban Lajur BGT	168
Gambar 6.13	Hasil Analisa Momen Akibat Beban Lajur “D”	169
Gambar 6.14	Pembebanan Beban Lajur “D” BTR dan BGT	169
Gambar 6.15	Diagram Momen Beban Lajur “D”	170
Gambar 6.16	Hasil Analisa Momen Akibat Beban Truk “TT”	171

Gambar 6.17	Pembebanan untuk beban truk “TT”	171
Gambar 6.18	Diagram Momen Beban Truk “TT”	172
Gambar 6.19	Gambar Pembebanan Untuk Beban Rem (TB).....	173
Gambar 6.20	Hasil Analisa Momen Akibat Beban Rem (TB)	174
Gambar 6.21	Diagram Momen Beban Rem (TB).....	174
Gambar 6.22	Hasil Analisa Momen Akibat Pejalan Kaki (TP).....	175
Gambar 6.23	Diagram Momen Beban Pejalan Kaki (TP)	175
Gambar 6.24	Hasil Analisa Momen Akibat Beban Angin Struktur (EWs).....	177
Gambar 6.25	Diagram Momen Beban Angin Struktur (EWs).....	177
Gambar 6.26	Hasil Analisa Momen Akibat Beban Gempa Arah Y	182
Gambar 6.27	Diagram Momen Beban Gempa Arah Y	182
Gambar 6.28	Hasil Analisa Momen Akibat Beban Gempa Arah X	183
Gambar 6.29	Diagram Momen Beban Gempa Arah X.....	184
Gambar 6.30	Diagram Momen (<i>Bending Moment</i>) pada balok Prategang	189
Gambar 6.31	Diagram Gaya Geser (<i>Shearing Force</i>) pada Balok Prategang	189
Gambar 6.32	Tegangan pada Kondisi Awal (Saat Transfer)	194
Gambar 6.33	Diagram Gaya Prategang pada balok induk.....	195
Gambar 6.34	Gelagar Memanjang (Balok Induk)	197
Gambar 6.35	Posisi Tendon di Tengah Bentang	197
Gambar 6.36	Posisi Tendon di Tumpuan	198
Gambar 6.37	Lintasan Inti Tendon (<i>Cable</i>) Balok Induk Memanjang	201
Gambar 6.38	Posisi Tendon 0,00 m Dari Tumpuan	203
Gambar 6.39	Posisi Tendon 10,00 m Dari Tumpuan	203
Gambar 6.40	Posisi Tendon 20,00 m Dari Tumpuan	204
Gambar 6.41	Posisi Tendon 30,00 m Dari Tumpuan	204
Gambar 6.42	<i>Trace</i> Masing-Masing Tendon.....	205
Gambar 6.43	Lintasan Masing-Masing <i>Cable</i>	205
Gambar 6.44	Perencanaan Penulangan pada Balok Prategang.....	206
Gambar 7.1	Analisis Kapasitas Lentur Ultimit Balok Prategang	218
Gambar 7.2	Hasil Analisa Momen Ultimit Akibat Kombinasi Kuat I + TD	219
Gambar 7.3	Plat Angkur pada Tendon Tumpuan	226
Gambar 7.4	Plat Angkur dan Senggang Untuk <i>Bursting Force</i>	227
Gambar 7.5	Hasil Analisa Kombinasi Ekstrem I + EQy	227
Gambar 7.6	Plot Curva S-N	232

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Tulangan Prategang	21
Tabel 2.2 Berat Isi Untuk Beban Mati	43
Tabel 2.3 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri.....	44
Tabel 2.4 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan	45
Tabel 2.5 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana	46
Tabel 2.6 Faktor Beban Untuk Beban Lajur “D”	47
Tabel 2.7 Faktor Beban Untuk Beban “T”	49
Tabel 2.8 Nilai V_0 dan Z_0 Untuk Berbagai Variasi Kondisi Permukaan Hulu	54
Tabel 2.9 Tekanan Angin Dasar	55
Tabel 2.10 Tekanan Angin Dasar (P_B) untuk Berbagai Sudut Serang.....	55
Tabel 2.11 Komponen Beban Angin yang Bekerja Pada Kendaraan	56
Tabel 2.12 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik (F_{PGA}/F_a)	59
Tabel 2.13 Besarnya Nilai Faktor Amplifikasi untuk Periode 1 Detik (F_v).....	60
Tabel 2.14 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik (F_{PGA}/F_a)	63
Tabel 2.15 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Bangunan Bawah.....	64
Tabel 2.16 Faktor Modifikasi Respon (R) Untuk Hubungan Antar Elemen Struktur	65
Tabel 2.17 Faktor Beban Akibat Penurunan.....	68
Tabel 2.18 Temperatur Jembatan Rata-Rata Nominal.....	70
Tabel 2.19 Sifat Bahan Rata-Rata Akibat Pengaruh Temperatur	71
Tabel 2.20 Parameter T_1 dan T_2	71
Tabel 2.21 Faktor Beban Akibat Susut Dan Rangkak	72
Tabel 2.22 Faktor Beban Akibat Pengaruh Prategang	73
Tabel 2.23 Faktor Beban Akibat Gesekan pada Perletakan.....	74
Tabel 2.24 Penelitian Terdahulu yang Relevan	84
Tabel 4.1 Jumlah Kendaraan yang melintas 2 Arah pada Hari Senin	107
Tabel 4.2 Jumlah Kendaraan yang melintas 2 Arah pada Hari Selasa	109
Tabel 4.3 Jumlah Kendaraan yang melintas 2 Arah pada Hari Rabu	110
Tabel 4.4 Jumlah Kendaraan yang melintas 2 Arah pada Hari Sabtu	112
Tabel 4.5 Jumlah Kendaraan yang melintas 2 Arah pada Hari Minggu	114
Tabel 4.6 Perhitungan LHR Rencana 50 tahun	115
Tabel 4.7 Penentuan Lebar Jalan	116

Tabel 4.8 Data Hasil SPT Titik B1/T1	119
Tabel 4.9 Data Hasil SPT Titik B1/T2	121
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai N	122
Tabel 4.11 Tabel Kelas Situs	123
Tabel 4.12 Parameter Respon Spektrum.....	125
Tabel 4.13 Variabel Spektrum	126
Tabel 4.14 Nilai Variasi Y_T	128
Tabel 4.15 Nilai Y_n	129
Tabel 4.16 Nilai S_n	129
Tabel 4.17 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	129
Tabel 5. 1 Data <i>Strands Cable-Standar VSL</i>	138
Tabel 5.2 Rekapitulasi Hasil Analisis Penampang Sebelum Komposit	141
Tabel 5.3 Rekapitulasi Analisis Penampang Balok Sebelum dan Sesudah Komposit	145
Tabel 6.1 Berat Isi Material Komponen Bangunan Jembatan	160
Tabel 6.2 Rekapitulasi Perhitungan Gaya Geser dan Momen Berat Sendiri Balok Kompo .	164
Tabel 6.3 Rekapitulasi Perhitungan Gaya Geser dan Momen Beban Mati Tambahan	165
Tabel 6.4 Rekapitulasi hasil perhitungan pembebanan.....	185
Tabel 6.5 Rekapitulasi Perhitungan Persamaan Momen dan Gaya Geser.....	185
Tabel 6.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Momen pada Balok Prategang	186
Tabel 6.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Gaya Geser pada Balok Prategang.....	187
Tabel 6.8 Kombinasi Pembebanan Rencana Jembatan.....	190
Tabel 6. 9 Rekapitulasi Hasil dari Perhitungan Kombinasi Pembebanan Rencana	191
Tabel 6.10 Nilai Eksentrisitas Masing-Masing Tendon	199
Tabel 6.11 Persamaan Lintasan Inti Tendon	200
Tabel 6.12 Persamaan Sudut Angkur.....	201
Tabel 6.13 Posisi Tata Letak Masing-Masing <i>Cable</i> pada Jarak 0-30 m	202
Tabel 6.14 Posisi Tata Letak <i>Cable</i> pada Jarak 0 m, 10 m, 20 m, dan 30 m.....	203
Tabel 6.15 Nilai Rata-Rata Eksentrisitas pada Tiap Tendon.....	204
Tabel 7.1 Gaya Tekan Beton dan Momen Nominal	217
Tabel 7.2 Momen Ultimit Akibat Kombinasi Pembebanan yang Bekerja	218
Tabel 7.3 Kontrol Kombinasi Lendutan pada Balok Akibat Beban	222
Tabel 7.4 Momen Status Luasan Bagian Atas (S_{xa}).....	224
Tabel 7.5 Momen Statis Luasan Bagian Bawah (S_{xb})	225
Tabel 7.6 Perhitungan Sengkan Arah Vertikal dan Horizontal	226

Tabel 7.7 Nilai P_{TT}	231
Tabel 7.8 Nilai Tegangan Akibat Kombinasi Fatik.....	231
Tabel 7.9 Lendutan Akibat Kombinasi Fatik.....	233