

**PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN
KONTRUKSI JEMBATAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL PROBOLINGGO-BANYUWANGI PAKET 3**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari Universitas Atma
Jaya Yogyakarta



Oleh:

EVAN VALENTINO HARTONO

210218431

SURYA DARMA

210218670

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

ABSTRAK

Proyek pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3 pada STA 41+550 merupakan bagian dari upaya besar untuk memperluas jaringan infrastruktur transportasi nasional yang berkelanjutan. Proyek ini dirancang untuk mengatasi tantangan geografis dan lalu lintas yang kompleks dengan menyediakan solusi rekayasa konstruksi yang inovatif dan efektif. Fokus utama perancangan adalah pada struktur jembatan, yang dirancang dengan memadukan metode konstruksi modern, material pracetak berkualitas tinggi, dan standar desain terkini. Jembatan di STA 41+550 memiliki bentang 30,6 meter, yang didesain untuk memastikan keberlanjutan dan keamanan transportasi di sepanjang jalur tol. Tujuan utama dari perancangan ini adalah untuk menciptakan struktur yang mampu menahan beban lalu lintas berat sekaligus mempertahankan stabilitas jangka panjang. Tujuan tambahan mencakup efisiensi waktu konstruksi melalui penggunaan teknologi pracetak dan penerapan metode pelaksanaan yang presisi. Perancangan jembatan melibatkan analisis menyeluruh terhadap struktur atas dan bawah. Struktur atas mencakup elemen-elemen utama seperti PCI girder, pelat lantai (deck slab), diafragma, dan sistem elastomer, yang semuanya berperan penting dalam mendistribusikan beban ke struktur bawah. Struktur bawah terdiri dari abutment dan fondasi bored pile, yang dirancang untuk menahan beban vertikal dan lateral akibat tekanan lalu lintas, gempa, serta perubahan lingkungan. Proses perancangan mengacu pada standar nasional, termasuk SNI 1725:2016 tentang pembebanan untuk jembatan dan RSNI T-12-2004 untuk perencanaan beton bertulang. Perhitungan pembebanan mencakup berbagai komponen seperti beban permanen, lalu lintas, angin, gempa, dan perubahan suhu. Distribusi beban dirancang untuk meminimalkan tekanan pada komponen struktural dengan memanfaatkan material berteknologi tinggi, seperti beton prategang dan pracetak. Material utama yang digunakan dalam proyek ini adalah beton prategang dan pracetak, yang telah terbukti meningkatkan efisiensi dan kualitas konstruksi. Beton pracetak memungkinkan fabrikasi elemen struktural di pabrik, sehingga memastikan konsistensi kualitas dan mempercepat waktu pelaksanaan di lapangan. PCI girder digunakan sebagai elemen struktural utama pada jembatan ini, karena kemampuannya untuk menopang beban berat dan daya tahan tinggi terhadap deformasi. Proses fabrikasi melibatkan beberapa tahapan, termasuk revisi desain girder, pengujian material seperti uji kuat tarik baja dan slump beton, hingga pencetakan dan perawatan beton di stockyard. Untuk memastikan hasil terbaik, pengujian kekuatan beton dilakukan secara berkala pada 7, 14, dan 28 hari pascapencetakan. Pemasangan struktur jembatan dimulai dengan persiapan fondasi, yaitu bored pile, yang dirancang untuk menahan beban vertikal dan lateral. Proses pengeboran dilakukan dengan menggunakan alat berat seperti pile driver, diikuti dengan pemasangan tulangan dan pengecoran beton. Pada struktur atas, pemasangan PCI girder dilakukan dengan metode yang sangat presisi. Proses ini mencakup setting level girder menggunakan crane, pemasangan PC strand, dan proses stressing untuk memastikan pengikatan yang kuat. Tahapan stressing melibatkan pengaplikasian tegangan pada kabel baja untuk meningkatkan kapasitas lentur girder. Setelah itu, dilakukan grouting untuk mengisi ruang kosong di sekitar kabel prategang, memastikan stabilitas tambahan pada struktur. Manajemen proyek

memainkan peran kunci dalam memastikan keberhasilan pelaksanaan konstruksi. Kolaborasi antara pemilik proyek (PT Jasamarga Probolinggo Banyuwangi), konsultan perencana dan pengawas, kontraktor pelaksana, serta pabrik beton pracetak (PT Wijaya Karya Beton) memastikan semua aspek proyek berjalan sesuai rencana.

Penggunaan teknologi manajemen modern membantu dalam perencanaan logistik, pengawasan kualitas, dan pengendalian waktu pelaksanaan. Pabrik beton pracetak bertanggung jawab atas produksi elemen-elemen struktural yang sesuai dengan spesifikasi desain, termasuk melakukan pengujian kualitas material secara ketat. Proses distribusi material dari pabrik ke lokasi proyek dilakukan dengan koordinasi yang baik untuk menghindari penundaan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa struktur jembatan mampu menahan beban yang dirancang sesuai standar. Distribusi beban melalui PCI girder dan pelat lantai berhasil mengurangi tekanan pada abutment dan fondasi. Analisis dinamis juga menunjukkan bahwa struktur ini mampu bertahan dari beban gempa dan angin tanpa mengalami deformasi yang signifikan. Evaluasi pelaksanaan konstruksi menunjukkan keberhasilan penggunaan beton pracetak dalam meningkatkan efisiensi waktu dan kualitas. Tantangan yang dihadapi, seperti kondisi geoteknis di lokasi dan cuaca, berhasil diatasi melalui perencanaan yang matang dan pemanfaatan teknologi konstruksi modern. Proyek jembatan STA 41+550 pada Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi menunjukkan bahwa penggunaan material beton pracetak dan metode konstruksi modern dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas infrastruktur. Kolaborasi antara berbagai pihak, serta penerapan manajemen proyek yang efektif, menjadi kunci keberhasilan proyek ini. Untuk pengembangan jembatan serupa di masa depan, disarankan untuk terus mengadopsi teknologi baru, seperti pemodelan BIM (Building Information Modeling) dan material inovatif yang ramah lingkungan. Selain itu, perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap performa struktur untuk memastikan daya tahannya dalam jangka panjang.

Kata Kunci: Jembatan STA 41+550, Beton Pracetak, PCI Girder, Fondasi Bored Pile, Manajemen Konstruksi

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Evan Valentino Hartono

NPM : 210218431

Nama : Surya Darma

NPM : 210218670

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN KONTRUKSI
JEMBATAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL PROBOLINGGO-BANYUWANGI PAKET 3

Adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan dibawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan porposisi yang sama. Demikian pernyataan ini saya buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 6 Desember 2024



Surya Darma



Evan Valentino Hartono

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI JEMBATAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL PROBOLINGGO-BANYUWANGI PAKET 3

Oleh:

Evan Valentino Hartono 210218431

Surya Darma 210218670

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua
TAPI

Yogyakarta, 6 Desember 2024



(Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti)
NIDN: 0519078003

Pembimbing Satu
TAPI

Yogyakarta, 6 Desember 2024



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi)
NIDN: 0515015901

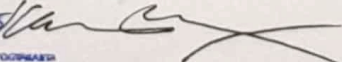
Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil
Yogyakarta, 6 Desember 2024



FAKULTAS
TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)
NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI JEMBATAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL PROBOLINGGO-BANYUWANGI PAKET 3

Oleh:



Evan Valentino Hartono
210218431

Surya Dharma
210218670

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua :

13/01/2025

Sekretaris :

13/01/2025

Anggota :

13/01/2025

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan limpahan kasih karunia-Nya, kami dapat melaksanakan proses Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur tanpa suatu kendala apapun, dan pada akhirnya dapat menyelesaikan Laporan dengan lancar. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan di fakultas Teknik sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Kami menyadari bahwa kami tidak dapat menyelesaikan penyusunan laporan ini, tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini kami juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan kasih karunia-Nya saya dapat melaksanakan penyusunan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan baik adanya.
2. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M. Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing satu dari pihak Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing dan mengarahkan kami selama perancangan struktur dalam laporan ini.
3. Dr. Ir. Nectaria Putri Pramesti, S. T., M. T. selaku dosen pembimbing dua dari pihak Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing dan mengarahkan kami selama pengerjaan manajemen rekayasa konstruksi dalam laporan ini.
4. Orang tua dan teman-teman yang telah mendukung kami baik secara moral maupun finansial.
5. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat kami harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kami dan semua pihak yang membaca laporan ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRACT	ii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Tahapan Desain	4
1.6 Tahapan Perencanaan Struktur	4
1.6.1 Pengumpulan Data	4
1.6.2 Desain Struktur.....	4
1.6.3 Analisis Pembebanan.....	4
1.6.4 Analisis Gaya dan Momen	7
1.7 Tahapan Perencanaan Manajemen Kontruksi.....	7
1.7.1 Penyusunan Work Breakdown Structure.....	7
1.7.2 Perhitungan Volume Pekerjaan.....	7
1.7.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	7
1.7.4 Perhitungan Durasi Pekerjaan	7
1.7.5 Penentuan Hubungan Antar Kegiatan	7
1.7.6 Penyusunan Network Diagram.....	8
1.7.7 Penyusunan Barchart dan Kurva-S	8
1.7.8 Penjadwalan Sumber Daya.....	8

BAB 2 PERANCANGAN STRUKTUR

2.1 Data Jembatan Perencanaan	9
2.1.1 Data Jembatan	9
2.1.2 Spesifikasi Bahan Struktur Jembatan	9
2.2 Perhitungan Struktur Atas	9
2.2.1 Barrier.....	10
2.2.2 Plat Lantai	16
2.2.3 Plat Injak	31
2.2.4 Gelagar Memanjang	39
2.2.5 Diafragma.....	130
2.2.6 Elastomer.....	137
2.3 Perhitungan Struktur Bawah	140
2.3.1 Abutment	140
2.3.2 Fondasi	179
2.4 Kesimpulan.....	187

BAB 3 PERENCANAAN BIAYA DAN WAKTU

3.1 Work Breakdown Structure	189
3.2 Perhitungan Volume Kegiatan	192
3.2.1 Pengukuran Lahan dan Pembersihan Lahan	192
3.2.2 Penggalian Tanah	192
3.2.3 Pemasangan geotekstil	193
3.2.4 Urugan Tanah Kembali.....	194
3.2.5 Pekerjaan Pengeboran	195
3.2.6 Pemasangan Casing Tiang Bor.....	195
3.2.7 Penulangan Longitudinal D22 Tiang Bor.....	196
3.2.8 Penulangan Geser D16 Tiang Bor	197
3.2.9 Pengecoran Beton Tiang Bor.....	197
3.2.10 Pembuatan Bekisting Pile Cap	198
3.2.11 Penulangan Lentur D32 Pile Cap	199
3.2.12 Penulangan Bagi D25 Pile Cap	199
3.2.13 Penulangan Sengkang Pile Cap.....	200
3.2.14 Pengecoran Beton Pile Cap	201
3.2.15 Pembuatan Bekisting Abutment	201

3.2.16 Penulangan Lentur D28 Abutment	202
3.2.17 Penulangan Bagi D20 Abutment	204
3.2.18 Penulangan Sengkang Abutment.....	204
3.2.19 Pengecoran Beton Abutment	205
3.2.20 Beton Gelagar Precast	206
3.2.21 Pekerjaan Stressing Strand	206
3.2.22 Pemasangan Elastomer dan Gelagar diatasnya	207
3.2.23 Penulangan Lentur D13 Diafragma.....	207
3.2.24 Penulangan Geser Diafragma.....	208
3.2.25 Pengecoran Beton Diafragma.....	209
3.2.26 Pemasangan Diafragma.....	209
3.2.27 Pembuatan Bekisting Plat Lantai	209
3.2.28 Penulangan Lentur D16 Plat Lantai	210
3.2.29 Penulangan Bagi D13 Plat Lantai	210
3.2.30 Pengecoran Beton Plat Lantai	211
3.2.31 Pembuatan Bekisting Plat Injak	211
3.2.32 Penulangan Lentur D16 Plat Injak	212
3.2.33 Penulangan Bagi D16 Plat Injak	213
3.2.34 Pengecoran Beton Plat Injak	213
3.2.35 Pengaspalan.....	213
3.2.36 Pembuatan Bekisting Barrier	214
3.2.37 Penulangan Lentur D13 Barrier	214
3.2.38 Penulangan Sengkang Barrier	215
3.2.39 Pengecoran Beton Barrier	216
3.2.40 Pekerjaan Marka Jalan Thermoplastic.....	216
3.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	217
3.4 Perhitungan Durasi Pekerjaan	219
3.5 Penentuan Hubungan Antar Kegiatan dan Jenis Tumpang Tindih Antar Kegiatan	223
3.6 Network Diagram	227
3.7 Barchart dan Kurva-S.....	227
3.8 Resources.....	231

3.9 Kesimpulan.....	231
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flowchart Perancangan Struktur.....	5
Gambar 1.2 Flowchart Perencanaan Manajemen Kontruksi.....	6
Gambar 2.1 Potongan Melintang Jembatan.....	9
Gambar 2.2 Dimensi Barrier	11
Gambar 2.3 Penampang Balok Tepi.....	40
Gambar 2.4 Penampang Balok Tengah	44
Gambar 2.5 Beban Lajur “D”.....	51
Gambar 2.6 Beban Akibat Gaya Rem	53
Gambar 2.7 Beban Akibat Angin.....	55
Gambar 2.8 Respon Desain Spektrum.....	56
Gambar 2.9 Beban Gempa Vertikal Pada Gelagar	57
Gambar 2.10 Gaya Prategang Awal dan Eksentrisitas Tendon Tengah Bentang....	61
Gambar 2.11 Posisi Tendon pada Tengah Bentang	64
Gambar 2.12 Rencana Posisi Tendon Pada Tumpuan	66
Gambar 2.13 Lintasan Inti Tendon.....	68
Gambar 2.14 Dimensi Angkur.....	70
Gambar 2.15 Lintasan Kabel	73
Gambar 2.16 Grafik Lintasan Kabel	73
Gambar 2.17 Grafik Pengaruh Susut Akibat Kelembaban Udara	78
Gambar 2.18 Grafik Pengaruh Susut Akibat Ketebalan Minimum.....	78
Gambar 2.19 Grafik Pengaruh Susut Akibat Faktor Nilai Slump	79
Gambar 2.20 Grafik Pengaruh Susut Akibat Kehalusan Saringan	79
Gambar 2.21 Grafik Pengaruh Susut Akibat Jumlah Semen.....	80
Gambar 2.22 Grafik Pengaruh Susut Akibat Kadar Udara	80
Gambar 2.23 Grafik Pengaruh Rangkak Akibat Kelembaban Udara.....	83
Gambar 2.24 Grafik Pengaruh Rangkak Akibat Ketebalan Minimum.....	83
Gambar 2.25 Grafik Pengaruh Rangkak Akibat Nilai Slump	84
Gambar 2.26 Grafik Pengaruh Rangkak Akibat Kehalusan Saringan.....	84
Gambar 2.27 Grafik Pengaruh Rangkak Akibat Kadar Udara	85
Gambar 2.28 Grafik Pengaruh Rangkak Akibat Umur Beton.....	85
Gambar 2.29 Distribusi Tegangan Saat Awal Transfer.....	89
Gambar 2.30 Distribusi Tegangan Setelah Kehilangan Tegangan	90
Gambar 2.31 Distribusi Tegangan Setelah Balok dan Plat Menjadi Komposit.....	92
Gambar 2.32 Distribusi Tegangan Akibat Berat Sendiri Balok Komposit.....	94
Gambar 2.33 Distribusi Tegangan Akibat Beban Mati Tambahan Balok Komposit	95
Gambar 2.34 Distribusi Tegangan Akibat Susut Beton Balok Komposit.....	96
Gambar 2.35 Distribusi Tegangan Akibat Rangkak Beton Balok Komposit	98
Gambar 2.36 Distribusi Tegangan Akibat Prategang Balok Komposit	101
Gambar 2.37 Distribusi Tegangan Akibat Beban Lajur “D”	102

Gambar 2.38 Distribusi Tegangan Akibat Gaya Rem	103
Gambar 2.39 Distribusi Tegangan Akibat Beban Angin	104
Gambar 2.40 Distribusi Tegangan Akibat Beban Gempa.....	105
Gambar 2.41 Distribusi Tegangan Akibat Pengaruh Temperatur	106
Gambar 2.42 End Block	110
Gambar 2.43 Plat Angkur dan Bursting Force	112
Gambar 2.44 Bidang Geser	114
Gambar 2.45 Shear Connector	116
Gambar 2.46 Kapasitas Momen Balok.....	126
Gambar 2.47 Penampang Diafragma	130
Gambar 2.48 Regangan Geser Tekan Elastomer	138
Gambar 2.49 Dimensi Elastomer	140
Gambar 2.50 Dimensi Abutment Arah Memanjang Jembatan	141
Gambar 2.51 Berat Sendiri Struktur Atas.....	142
Gambar 2.52 Berat Sendiri Abutment	143
Gambar 2.53 Berat Sendiri Tanah Urugan	144
Gambar 2.54 Beban Lajur “D” Pada Abutment	147
Gambar 2.55 Beban Gaya Rem Pada Abutment	147
Gambar 2.56 Grafik Koefisien Geser Gempa	152
Gambar 2.57 Beban Berat Sendiri Badan Abutment.....	164
Gambar 2.58 Denah Kelompok Tiang.....	180
Gambar 2.59 Data N-SPT.....	181
Gambar 2.60 Diagram Interaksi Penulangan Tiang Bored Pile.....	185
Gambar 3.1 Work Breakdown Structure	189
Gambar 3.2 Potongan Pembersihan Lahan 1 Sisi Jembatan	192
Gambar 3.3 Potongan Penggalan Tanah.....	193
Gambar 3.4 Pemasangan Geotekstil	194
Gambar 3.5 Pengeboran Tiang Bor	195
Gambar 3.6 Casing Tiang Bor	196
Gambar 3.7 Penulangan D22 Tiang Bor.....	196
Gambar 3.8 Penulangan Sengkan Tiang Bor.....	197
Gambar 3.9 Dimensi Pembuatan Bekisting Pile Cap.....	198
Gambar 3.10 Penulangan Lentur D32 Pile Cap	199
Gambar 3.11 Penulangan Sengkan Pile Cap	200
Gambar 3.12 Dimensi Bekisting Abutment Tampak Memanjang.....	202
Gambar 3.13 Penulangan Lentur Abutment	203
Gambar 3.14 Penulangan Sengkan Abutment	205
Gambar 3.15 Dimensi Stressing Strand.....	206
Gambar 3.16 Penulangan D13 Diafragma.....	207
Gambar 3.17 Penulangan Sengkan Diafragma.....	208
Gambar 3.18 Penulangan Lentur D16 Plat Lantai	210
Gambar 3.19 Penulangan Bagi D13 Plat Lantai.....	211

Gambar 3.20 Penulangan Plat Injak.....	212
Gambar 3.21 Dimensi Barrier	214
Gambar 3.22 Penulangan Barrier	215
Gambar 3.23 Marka Jalan.....	217
Gambar 3.24 Kurva-S.....	229

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Resume Momen Pada Plat Lantai.....	22
Tabel 2.2 Momen Ultimate Kombinasi I.....	22
Tabel 2.3 Momen Ultimate Kombinasi II	23
Tabel 2.4 Momen Ultimate Kombinasi III	23
Tabel 2.5 Momen Inersia Balok Tepi	41
Tabel 2.6 Momen Inersia Balok Tepi Komposit.....	42
Tabel 2.7 Momen Inersia Penampang Balok Tengah.....	44
Tabel 2.8 Momen Inersia Balok Tengah Komposit	45
Tabel 2.9 Beban, Gaya Geser, dan Momen Akibat Berat Sendiri	49
Tabel 2.10 Beban, Gaya Geser dan Momen Akibat Beban Mati Tambahan	51
Tabel 2.11 Zona Gempa.....	57
Tabel 2.12 Rekapitulasi Beban Yang Bekerja Pada Balok Girder.....	58
Tabel 2.13 Rekapitulasi Gaya Geser dan Momen Maksimum Balok Girder	58
Tabel 2.14 Kombinasi Momen Akibat Beban	60
Tabel 2.15 Kombinasi Gaya Geser Akibat Beban	60
Tabel 2.16 Konfigurasi strand	67
Tabel 2.17 Lintasan Inti Tendon.....	68
Tabel 2.18 Sudut Angkur.....	70
Tabel 2.19 Tata Letak dan Trace Kabel	71
Tabel 2.20 Tabel Kehilangan Tegangan Yang Terjadi	88
Tabel 2.21 Tegangan Pada Beton Komposit Akibat Rangkak.....	100
Tabel 2.22 Tegangan Susut dan Rangkak Balok Komposit.....	100
Tabel 2.23 Tegangan Yang Terjadi Pada Balok Komposit.....	107
Tabel 2.24 Tegangan Yang Terjadi Pada Kombinasi I.....	108
Tabel 2.25 Tegangan Yang Terjadi Pada Kombinasi II	108
Tabel 2.26 Tegangan Yang Terjadi Pada Kombinasi III	109
Tabel 2.27 Tegangan Yang Terjadi Pada Kombinasi IV	109
Tabel 2.28 Tegangan Yang Terjadi Pada Kombinasi V	110
Tabel 2.29 Gaya Prategang Kabel	111
Tabel 2.30 Momen Statis Bagian Atas	111
Tabel 2.31 Momen Statis Bagian Bawah.....	112
Tabel 2.32 Penulangan Sengkang Vertikal.....	113
Tabel 2.33 Penulangan Sengkang Horizontal	113
Tabel 2.34 Jumlah Sengkang Yang Digunakan	113
Tabel 2.35 Rekapitulasi Lendutan Akibat Beban	124
Tabel 2.36 Lendutan Balok Pada Kombinasi Pembebanan	125
Tabel 2.37 Rekapitulasi Momen Balok	130
Tabel 2.38 Luasan Abutment	141
Tabel 2.39 Berat Sendiri Struktur Atas.....	142
Tabel 2.40 Berat Sendiri Abutment	143

Tabel 2.41 Beban Akibat Tanah Urugan.....	144
Tabel 2.42 Beban Mati Tambahan Pada Abutment	145
Tabel 2.43 Tekanan Tanah Aktif.....	146
Tabel 2.44 Distribusi Beban Gempa Pada Abutment	152
Tabel 2.45 Rekapitulasi Beban Pada Abutment	155
Tabel 2.46 Kombinasi I Pembebanan Abutment	155
Tabel 2.47 Kombinasi II Pembebanan Abutment.....	155
Tabel 2.48 Kombinasi III Pembebanan Abutment	156
Tabel 2.49 Kombinasi IV Pembebanan Abutment	156
Tabel 2.50 Stabilitas Guling Pada Abutment Arah Memanjang Jembatan.....	157
Tabel 2.51 Stabilitas Guling Pada Abutment Arah Melintang Jembatan.....	157
Tabel 2.52 Stabilitas Geser Pada Abutment Arah Memanjang Jembatan.....	158
Tabel 2.53 Stabilitas Geser Pada Abutment Arah Melintang Jembatan	158
Tabel 2.54 Tekanan Tanah Aktif Pada Kepala Abutment	159
Tabel 2.55 Distribusi Beban Gempa Pada Kepala Abutment	160
Tabel 2.56 Distribusi Beban Ultimate Pada Kepala Abutment	160
Tabel 2.57 Beban Akibat Berat Sendiri Badan Abutment	165
Tabel 2.58 Tekanan Tanah Aktif Pada Badan Abutment	165
Tabel 2.59 Distribusi Beban Gempa Pada Badan Abutment	166
Tabel 2.60 Rekapitulasi Beban Yang Bekerja Pada Badan Abutment.....	167
Tabel 2.61 Rekapitulasi Beban Ultimate Yang Bekerja Pada Badan Abutment...	167
Tabel 2.62 Kombinasi I Pembebanan Pada Badan Abutment	168
Tabel 2.63 Kombinasi II Pembebanan Pada Badan Abutment	168
Tabel 2.64 Kombinasi III Pembebanan Pada Badan Abutment.....	168
Tabel 2.65 Kombinasi IV Pembebanan Pada Badan Abutment	169
Tabel 2.66 Rekapitulasi Kombinasi Beban Ultimate Pada Badan Abutment.....	169
Tabel 2.67 Kombinasi Beban Ultimate ditinjau 1 meter	169
Tabel 2.68 Rekapitulasi Beban Pada Pile Cap.....	173
Tabel 2.69 Rekapitulasi Beban Ultimate Yang Bekerja Pada Pile Cap	173
Tabel 2.70 Kombinasi I Pembebanan Pada Pile Cap.....	174
Tabel 2.71 Kombinasi II Pembebanan Pada Pile Cap	174
Tabel 2.72 Kombinasi III Pembebanan Pada Pile Cap.....	174
Tabel 2.73 Kombinasi IV Pembebanan Pada Pile Cap.....	174
Tabel 2.74 Rekapitulasi Kombinasi Beban Ultimate Pada Pile Cap	175
Tabel 2.75 Rekap Data N-SPT dan Faktor Koreksi N60.....	182
Tabel 2.76 Rekap Perhitungan σ dan $N'60$	183
Tabel 2.77 Daya Dukung Aksial Tiang.....	184