

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

PERENCANAAN JEMBATAN KALI PEMALI BREBES – TEGAL BY PASS

Design of Pemali River Bridge of Brebes – Tegal By Pass

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Rikza Akhmad

NIM : L2A308018

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Juni 2011

NAMA : Ryan Florenda Wijayanto

NIM : L2A308020

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Juni 2011



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERENCANAAN JEMBATAN KALI PEMALI
BREBES – TEGAL BY PASS**
Design of Pemali River Bridge of Brebes – Tegal By Pass

RIKZA AKHMAD

L2A308018

RYAN FLORENDA WIJAYANTO

L2A308020

Semarang, Juli 2011

Disetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Ir. Purwanto, MT, M.Eng
NIP. 196307111991021002

Yulita Arni Priastiwi, ST, MT
NIP. 197107231998022001

Mengetahui,
Ketua Program Reguler II
Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SP1.
NIP. 195202021980031005

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Rikza Akhmad	NIM. L2A308011
	: Ryan Florenda Wijayanto	NIM. L2A308019
Jurusan/Program Studi	: Teknik Sipil	
Fakultas	: Teknik	
Jenis Karya	: Tugas Akhir	

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERENCANAAN JEMBATAN KALI PEMALI BREBES – TEGAL BY PASS *Design of Pemali River Bridge of Brebes – Tegal By Pass*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal :

Yang menyatakan,

Rikza Akhmad
NIM. L2A308011

Ryan Florenda Wijayanto
NIM. L2A308020

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Ryan Florenda Wijayanto
NIM : L2A308020
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Jembatan Kali Pemali Brebes - Tegal By Pass
Design of Pemali River Bridge of Brebes – Tegal By Pass

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Penguji I : Ir. Purwanto, MT, M.Eng (.....)
Penguji II : Yulita Arni Priastiwi, ST, MT (.....)
Penguji III : Ir. Supriyono, MT (.....)

Semarang, Juli 2011
Ketua Program Reguler II
Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SP1.
NIP. 195202021980031005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Jembatan Kali Pemali Brebes – Tegal *By Pass*”**

Laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan pengamatan yang dilaksanakan penulis dengan didukung oleh data – data yang diperoleh dari berbagai pihak yang berkaitan.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Moga Narayudha, SP1, selaku Ketua Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro
3. Bapak Ir. Purwanto, MT, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberi masukan atas Tugas Akhir ini.
4. Ibu Yulita Arni Priastiwi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah membimbing dan memberi masukan atas Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Djoko Purwanto, MS, selaku Dosen Wali Penulis yang telah memberi masukan dan dukungan kepada penulis.
6. Seluruh dosen, staf Pengajaran dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.
7. Teman-teman angkatan 2008 yang telah banyak membantu memberi saran dan dorongan yang teramat besar dan telah banyak melewati berbagai kenangan indah dalam suka dan duka bersama selama ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap dengan terselesaikannya Laporan ini, mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITA	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xix

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Tinjauan Umum	1
I.2. Latar Belakang	2
I.3. Maksud dan Tujuan	4
I.4. Ruang Lingkup Perencanaan	4
I.5. Sistematika Penulisan	5

BAB II STUDI PUSTAKA

II.1. Tinjauan Umum	7
II.2. Aspek Lalu Lintas	12
II.2.1. Volume Lalu Lintas (Q)	11
II.2.2. Pertumbuhan Lalu Lintas	14
II.2.3. Kapasitas Jalan	15
II.2.4. Derajat Kejenuhan	18
II.2.5. Perkerasan Jalan Pendekat	19
II.3. Aspek Hidrologi	20
II.3.1. Analisa Frekuensi Curah Hujan	21
II.3.2. Analisa Banjir Rencana	22
II.3.3. Analisa Terhadap Penggerusan	24
II.4. Aspek Geoteknik (Tanah)	26
II.4.1. Formulasi Pondasi Dangkal	26

II.4.2. Formulasi Pondasi Dalam	27
II.4.3. Formulasi Dinding Penahan Tanah	30
II.5. Aspek Konstruksi Jembatan	31
II.5.1. Pembebanan Struktur	31
II.5.2. Kombinasi Pembebanan	46
II.6. Struktur Atas (<i>Upper Structure</i>).....	47
II.6.1. Pengaman Samping	47
II.6.2. Trotoar	47
II.6.3. Pelat Lantai Kendaraan	47
II.6.4. Balok Memanjang	52
II.6.4. Andas/Perletakan	53

BAB III METODOLOGI

III.1. Persiapan	55
III.2. Pengumpulan Data	55
III.3. Analisis dan Pengolahan Data.....	58
III.4. Pemecahan Masalah	58
III.5. Bagan Alir Perencanaan Jembatan	59

BAB IV ANALISA DATA

IV.1. Uraian Umum	60
IV.2. Analisa Data	60
IV.2.1. Analisa Topografi	60
IV.2.2. Analisa Geometrik	62
IV.2.3. Analisa Lalu Lintas	63
IV.3. Analisa Tanah	75
IV.3.1. Pekerjaan Lapangan	75
IV.3.2. Pengujian Laboratorium	80
IV.3.3. Lokasi Jembatan Kali Pemali.....	89
IV.3.4. Kesimpulan Analisa Data	93
IV.4. Analisa Hidrologi	94

IV.4.1. Analisis Curah Hujan	94
IV.4.2. Analisis Debit Banjir.....	99
IV.4.3. Analisis Terhadap Penggerusan Dasar Sungai	102
IV.5. Analisa Pemilihan Alternatif Struktur	104
IV.5.1. Pemilihan Tipe Konstruksi Bangunan Atas	105
IV.5.2. Pemilihan Tipe Konstruksi Bangunan Bawah	110
IV.6. Rangkuman Hasil Analisa Data	113

BAB V PELAKSANAAN PEKERJAAN

V.1. Data-Data Teknis Jembatan	115
V.2. Spesifikasi Bahan Struktur Jembatan.....	116
V.2.1. Bangunan Atas	116
V.2.2. Bangunan Bawah	116
V.3. Spesifikasi Bahan Struktur Jembatan.....	116
V.3.1. Beban Mati (<i>Dead Loads</i>).....	117
V.3.2. Beban Mati Tambahan (<i>Superimposed Dead Loads</i>) ..	117
V.3.3. Beban Kendaraan Rencana (Beban Truk “T”)	118
V.3.4. Beban Lajur “D” dan Beban Garis “KEL”	118
V.3.4.1. Beban “D”	118
V.3.4.2. Beban “KEL” (<i>Dynamic Load Allowance</i>)	119
V.3.5. Gaya Rem (<i>Breaking Force</i>)	120
V.3.6. Beban pejalan kaki	120
V.3.7. Beban angin.....	120
V.4. Perhitungan Struktur Bangunan Atas	121
V.4.1. Sandaran.....	121
V.4.2. Trotoar	125
V.4.3. Plat Lantai Kendaraan.....	130
V.4.4. Perhitungan Balok Diafragma.....	144
V.4.4.1. Pembebanan Diafragma	145
V.4.4.2. Perhitungan Momen Kritis Balok Diafragma	145

V.4.4.3. Tegangan Izin Balok Diafragma	146
V.4.4.4. Perhitungan Gaya Prategang yang dibutuhkan	146
V.4.4.5. Perhitungan Tendon Balok Diafragma.....	148
V.4.4.6. Perhitungan Tulangan Balok Diafragma	149
V.4.5. Balok Prategang (<i>Girder "I"</i>)	150
V.4.5.1. Spesifikasi	150
V.4.5.2. Analisa Penampang Balok	150
V.4.5.3. Analisa penampang sebelum komposit	151
V.4.5.4. Analisa penampang sesudah komposit.....	153
V.4.5.5. Pembebanan Balok Prategang	155
V.4.5.6. Beban Sekunder pada Balok Prategang	159
V.4.5.7. Perhitungan Gaya Prategang	160
V.4.5.8. Penentuan Jumlah <i>Strand</i>	169
V.4.5.9. Penentuan Jumlah Tendon dan Tipe Angkur	169
V.4.5.10. Perhitungan Kehilangan Gaya Prategang Sesungguhnya.....	170
V.4.5.11. Kontrol Tegangan	174
V.4.5.12. Daerah Aman Tendon	169
V.4.5.13. <i>Lay Out</i> Tendon Prategang.....	178
V.4.5.14. Perpanjangan Kabel	181
V.4.5.15. Kontrol Terhadap Lendutan	183
V.4.5.16. Perencanaan Tulangan Balok Prategang.....	185
V.4.6. <i>End Block</i>	190
V.4.7. <i>Elastomer Bearing</i>	196
V.4.8. Penghubung Geser (<i>Shear Connector</i>)	198
V.4.9. <i>Deck Slab</i>	200
V.5. Perhitungan Struktur Bangunan Bawah	203
V.5.1. Perencanaan Pelat Injak	203
V.5.2. Perencanaan <i>Abutment</i>	207
V.5.2.1. Pembebanan <i>Abutment</i>	207

V.5.2.2. Kombinasi Pembebanan Pada <i>Abutment</i>	222
V.5.2.3. Kontrol Stabilitas <i>Abutment</i>	228
V.5.3. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	232
V.5.3.1. Perencanaan Tiang Pancang pada <i>Abutment</i> .	232
V.5.4 Penulangan <i>Abutment</i>	247
V.5.4.1. Penulangan Badan <i>Abutment</i>	247
V.5.4.2. Plat Pemisah Balok	251
V.5.4.3. Penulangan <i>Pile Cap Abutment</i>	253
V.5.5 Perencanaan <i>Wingwall</i>	256
V.5.5.1. Pembebanan <i>Wingwall</i>	256
V.5.5.2. Penulangan <i>Wingwall</i>	256
V.5.6 Perencanaan Pilar 1 dan 2	259
V.5.6.1. Pembebanan Pilar 1 dan 2.....	260
V.5.6.2. Kombinasi Pembebanan Pada Pilar.....	274
V.5.6.3. Kontrol Stabilitas Pilar 1 dan 2	280
V.5.7 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	284
V.5.7.1. Perencanaan Tiang Pancang pada Pilar	284
V.5.8 Penulangan Pilar	296
V.5.8.1. Penulangan kolom pilar.....	296
V.5.8.2. Penulangan Balok Pengikat.....	309
V.5.8.3. Penulangan konsol pendek di atas kolom pilar dari sisi memanjang	309
V.5.8.4. Penulangan kolom pendek di atas konsol	311
V.5.8.5. Penulangan <i>Pile Cap</i> Pilar	313
V.6. Perencanaan Jalan Pendekat (<i>Oprit</i>)	315
V.6.1. Perhitungan Perkerasan Jalan Pendekat	315

BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA

VI.1. Perhitungan Volume Pekerjaan	320
VI.1.1. Pekerjaan Persiapan	320
VI.1.2. Pekerjaan Tanah	320

VI.1.3. Pekerjaan Pondasi <i>Tiang Pancang</i>	322
VI.1.4. Pekerjaan <i>Abutment</i>	322
VI.1.5. Pekerjaan Pilar	324
VI.1.6. Pekerjaan Pelat Injak	326
VI.1.7. Pekerjaan <i>Wingwall</i>	327
VI.1.8. Pekerjaan Struktur Atas	328
VI.1.9. Pekerjaan Oprit	330
VI.1.10. Pekerjaan Lain-Lain	331
VI.2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan	320
VI.3. Rencana Anggaran Biaya	346
VI.4. Rekapitulasi Rencana Anggaran dan Biaya	349
VI.5. Urutan Pelaksanaan Konstruksi	349
VI.5.1. Rincian Pekerjaan	350

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. Kesimpulan	353
VII.2. Saran	354

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Proyek Jembatan	1
Gambar 2.1	Dalamnya Penggerusan	25
Gambar 2.2	Pondasi Dangkal	26
Gambar 2.3	Contoh <i>Layout</i> Pondasi	33
Gambar 2.4	Beban “D”	35
Gambar 2.5	Beban “ D “ : Beban Tersebar Merata dan Bentang	35
Gambar 2.6	Penyebaran Pembebanan pada Arah Melintang	36
Gambar 2.7	Konfigurasi Pembebanan Truk ”T”	37
Gambar 2.8	Faktor Beban Dinamis	39
Gambar 2.9	Gaya Rem	40
Gambar 2.10	Pejalan Kaki	41
Gambar 2.11	Pembagian Daerah/Zona Gempa di Indonesia Untuk Periode Ulang 500 tahun	45
Gambar 2.12	Koefisien Geser Dasar (C) Plastis Untuk Analisa Statis ..	45
Gambar 2.13	Penyebaran Beban Satu Roda	48
Gambar 2.14	Tinjauan Pembebanan Terhadap Beban Satu Roda.....	48
Gambar 2.15	Penyebaran Beban Dua Roda	49
Gambar 2.16	Tinjauan Pembebanan Terhadap Beban Dua Roda	49
Gambar 2.17	Tinggi Efektif Pelat	50
Gambar 2.18	<i>Bearing Pad</i>	54
Gambar 3.1	Bagan Alir Penyelesaian Tugas Akhir	59
Gambar 4.1	Penampang Melintang Sungai Kali Pemali	100
Gambar 5.1	Distribusi Beban “D” secara umum.....	118
Gambar 5.2	Distribusi Beban “D” pada jembatan Kali Pemali	119
Gambar 5.3	Penampang Sandaran	121
Gambar 5.4	Gaya yang Bekerja Pada Pipa Sandaran	122
Gambar 5.5	Penulangan Pada Tiang Sandaran.....	125
Gambar 5.6	Pembebanan Pada Trotoar	126
Gambar 5.7	Penulangan Pada Trotoar	129

Gambar 5.8	Plat Lantai Kendaraan	130
Gambar 5.9	Distribusi Momen Pada Plat Lantai Kendaraan	131
Gambar 5.10	Truk dengan Beban Roda Ganda (MST 11,25 Ton)	131
Gambar 5.11	Penyebaran Beban Satu Roda	132
Gambar 5.12	Penyebaran Beban Dua Roda	133
Gambar 5.13	Tinjauan Pembebanan Terhadap Beban Dua Roda	134
Gambar 5.14	Beban Angin	135
Gambar 5.15	Penulangan Plat Lantai Kendaraan	143
Gambar 5.16	Sketsa Balok Diafragma	144
Gambar 5.17	Gambar Potongan Melintang Balok Girder (mm)	151
Gambar 5.18	Penampang Balok Prategang setelah Komposit	153
Gambar 5.19	Balok yang direncanakan	155
Gambar 5.20	Pembebanan Akibat Berat Sendiri Balok	155
Gambar 5.21	Pembebanan Akibat Beban Mati Tambahan	156
Gambar 5.22	Pembebanan Akibat Difragma	157
Gambar 5.23	Pembebanan untuk mencari V_{Hmax}	158
Gambar 5.24	Pembebanan untuk mencari nilai M_{Hmax}	158
Gambar 5.25	Pembebanan Akibat Gaya Rem	159
Gambar 5.26	Diagram Tegangan Kondisi 1	162
Gambar 5.27	Distribusi tegangan pada balok dan pelat lantai	163
Gambar 5.28	Diagram Tegangan Kasus 2	165
Gambar 5.29	Daerah Aman T_i dan e	170
Gambar 5.30	Contoh Foto Tendon	155
Gambar 5.31	Daerah Aman Kabel Prategang	178
Gambar 5.32	Grafik Persamaan Lengkung Parabola	178
Gambar 5.33	Perencanaan <i>Lay Out</i> Tendon	179
Gambar 5.34	Titik Lubang <i>Lay Out</i> Tendon	181
Gambar 5.35	Sketsa Pengangkatan Girder	186
Gambar 5.36	Penulangan Balok Prategang	190
Gambar 5.37	Gaya Pada <i>End Block</i>	192
Gambar 5.38	Detail Penulangan <i>End Block</i>	195

Gambar 5.39	Gambar Proyeksi Penulangan <i>End Block</i> di Lapangan ...	195
Gambar 5.40	Penempatan <i>Elastomeric Bearing Pads</i>	196
Gambar 5.41	Detail <i>Elastomer Bearing</i>	197
Gambar 5.42	Gambar Proyeksi <i>Elastomer Bearing</i>	197
Gambar 5.43	<i>Shear Connector</i>	198
Gambar 5.44	Pembebanan Pada <i>Deck Slab</i>	200
Gambar 5.45	Sketsa Perencanaan Plat Injak	203
Gambar 5.46	Permodelan Plat Injak 2 Dimensi	204
Gambar 5.47	Sketsa pembagian bidang pada plat injak	204
Gambar 5.48	Penulangan Plat Injak	206
Gambar 5.49	Pembebanan <i>Abutment</i> Akibat Berat Sendiri	207
Gambar 5.50	Jarak horizontal dan vertikal titik berat abutment	208
Gambar 5.51	Pembebanan <i>Abutment</i> Akibat Beban Mati Konstruksi Atas.....	210
Gambar 5.52	Pembebanan <i>Abutment</i> Akibat Timbunan Tanah, Plat Injak, dan Agregat	190
Gambar 5.53	Pembebanan <i>Abutment</i> Akibat Beban Hidup Konstruksi Atas	213
Gambar 5.54	Pembebanan <i>Abutment</i> Akibat Gaya Rem dan Traksi	214
Gambar 5.55	Gaya Gesek Tumpuan dengan Balok Prategang	215
Gambar 5.56	Gaya Akibat Tekanan Tanah Aktif.....	216
Gambar 5.57	Diagram Spektrum Respon Gempa	218
Gambar 5.58	Pembebanan <i>Abutment</i> Akibat Gaya Gempa	219
Gambar 5.59	Pembebanan <i>Abutment</i> Akibat Beban Angin	221
Gambar 5.60	Dimensi rencana tiang pancang	235
Gambar 5.61	Grafik Nilai Konus kg/cm^2	236
Gambar 5.62	Denah Tiang Pancang	236
Gambar 5.63	Denah Ordinat Tiang Pancang	237
Gambar 5.64	Gaya Horisontal pada Tiang Pancang <i>Abutment</i>	240
Gambar 5.65	Sketsa Tiang Pancang Miring.....	242

Gambar 5.66	Pengangkatan dengan satu titik	243
Gambar 5.67	Pengangkatan dengan dua titik	245
Gambar 5.68	Pembebanan Pada Badan <i>Abutment</i>	251
Gambar 5.69	Pembebanan Pada Plat Pemisah Balok	253
Gambar 5.70	Pembebanan <i>Pile Cap Abutment</i>	255
Gambar 5.71	Penulangan Abutment.....	257
Gambar 5.72	Penulangan <i>Wingwall</i>	260
Gambar 5.73	Perencanaan Pilar 1 dan 2	259
Gambar 5.74	Pembebanan Pilar 1 dan 2 Akibat Beban Sendiri	260
Gambar 5.75	Pembebanan Pilar 1 dan 2 Akibat Beban Mati Konstruksi Atas.....	262
Gambar 5.76	Pembebanan Akibat timbunan Tanah	263
Gambar 5.77	Pembebanan Pilar Akibat Beban Hidup Konstruksi Atas.....	264
Gambar 5.78	Pembebanan Pilar Akibat Gaya Rem dan Traksi	266
Gambar 5.79	Gaya Gesekan Tumpuan Pilar dengan Balok Prategang	267
Gambar 5.80	Grafik Diagram Respon Zone 2.....	269
Gambar 5.81	Pembebanan Pilar Akibat Gaya Gempa	270
Gambar 5.82	Pembebanan Pilar 1 Akibat Beban Pejalan Kaki	271
Gambar 5.83	Pembebanan pilar 1 dan 6 Akibat Beban Angin (<i>Ability Limit State</i>)	273
Gambar 5.84	Dimensi rencana tiang pancang	285
Gambar 5.85	Grafik Nilai Konus kg/cm^2	286
Gambar 5.86	Denah Tiang Pancang	287
Gambar 5.87	Denah Ordinat Tiang Pancang	288
Gambar 5.88	Gaya Horisontal pada Tiang Pancang <i>Pilar</i>	290
Gambar 5.89	Kemiringan Tiang Pancang pada Pilar 1 : 10	292
Gambar 5.90	Pembebanan Pilar Akibat Beban Hidup Konstruksi Atas.....	296
Gambar 5.91	Pembebanan Pilar 1 dan 2 Akibat Berat Sendiri	297

Gambar 5.92	Grafik dan Tabel Beton Bertulang.....	300
Gambar 5.93	Penulangan Kolom Pilar	307
Gambar 5.94	Konsul Pendek di atas kolom pilar	309
Gambar 5.95	Kolom pendek di atas konsul	311
Gambar 5.96	Penulangan <i>Pier Head</i>	313
Gambar 5.97	Penulangan <i>Pile Cap</i>	315
Gambar 5.98	Korelasi Nilai CBR dan DDT	317
Gambar 5.99	Grafik Nomogram ITP.....	318
Gambar 5.100	Susunan Lapis Perkerasan Jalan	319
Gambar 6.1	Peta kontur lokasi sekitar lokasi jembatan dan rencana as jembatan	321
Gambar 6.2	Skema perhitungan volume galian dan timbunan	321

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ekivalensi Mobil Penumpang (EMP) untuk Jalan Luar Kota	13
Tabel 2.2	Penentuan Faktor K secara umum	14
Tabel 2.3	Tabel Nilai Kapasitas Dasar untuk Jalan Luar Kota 2-lajur 2-arah tak terbagi	16
Tabel 2.4	Tabel nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas (FC_w)	17
Tabel 2.5	Tabel nilai faktor penyesuaian pemisah arah (FC_{SP})	17
Tabel 2.6	Tabel nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF}).....	18
Tabel 2.7	Koefisien Limpasan (<i>Run Off</i>)	23
Tabel 2.8	Faktor Lempung Lacey Berdasar Tanah	24
Tabel 2.9	Kedalaman Penggerusan	25
Tabel 2.10	Berat Bahan Nominal S.L.S dan U.L.S	32
Tabel 2.11	Jumlah Maksimum Lajur Lalu Lintas Rencana	38
Tabel 2.12	Faktor Beban Dinamik Untuk “KEL” lajur “D”	39
Tabel 2.13	Gaya Rem	40
Tabel 2.14	Intensitas Beban Pejalan Kaki untuk Trotoar Jembatan Jalan Raya.....	41
Tabel 2.15	Tekanan Angin pada Bangunan Atas	42
Tabel 2.16	Tabel klasifikasi jenis tanah untuk penentuan koefisien geser dasar gempa	44
Tabel 2.17	Hubungan antara Perubahan Periode Ulang Gempa dengan Faktor Keutamaan	44
Tabel 2.18	Kombinasi Beban yang Lazim untuk Keadaan Batas	46
Tabel 4.1	LHR Ruas Jalan Brebes - Tegal	63
Tabel 4.2	Perhitungan LHR Ruas Brebes – Tegal	64
Tabel 4.3	Angka Pertumbuhan Lalu Lintas (Metode <i>Regresi Linier</i>) .	65
Tabel 4.4	Perhitungan Angka Pertumbuhan Lalu Lintas	66

Tabel 4.5	Kecepatan Arus Bebas tiap Golongan Kendaraan	69
Tabel 4.6	Waktu Tempuh melalui ruas Brebes – Tegal	70
Tabel 4.7	Peralihan Lalu Lintas Tiap Golongan Kendaraan	71
Tabel 4.8	Perkiraan LHR untuk umur rencana operasi 20 tahun	72
Tabel 4.9	Perhitungan Derajat Kejenuhan Selama Tahun Rencana Operasi 20 tahun.....	73
Tabel 4.10	Analisa Tanah	93
Tabel 4.11	Curah Hujan Bulanan Stasiun Rengaspendawa (mm)	95
Tabel 4.12	Curah Hujan Bulanan Stasiun Larangan (mm)	96
Tabel 4.13	Curah Hujan Bulanan Stasiun Lengkong (mm)	97
Tabel 4.14	Faktor Lempung Lacey Berdasar Tanah	103
Tabel 4.15	Kedalaman Penggerusan	104
Tabel 4.16	Keuntungan dan Kerugian masing-masing alternatif Konstruksi Atas	106
Tabel 4.17	Analisa masing-masing alternatif Konstruksi Atas	107
Tabel 4.18	Jenis Pangkal	111
Tabel 4.19	Jenis Pilar Tipikal	111
Tabel 5.1	Analisa Penampang Balok Prategang	151
Tabel 5.2	Momen Inersia (I_x) Prategang	152
Tabel 5.3	Resume Analisa Penampang	155
Tabel 5.4	Perencanaan daerah aman tendon saat tranfer tegangan.....	176
Tabel 5.5	Perencanaan daerah aman tendon saat transfer tegangan penuh	177
Tabel 5.6	Perhitungan Koordinat <i>Lay Out</i> Tendon	180
Tabel 5.7	Perhitungan perpanjangan kabel tendon	182
Tabel 5.8	Perhitungan Tegangan Pada Permukaan <i>End Block</i>	193
Tabel 5.9	Perhitungan Tulangan Pada Daerah <i>Bursting Zone</i>	194
Tabel 5.10	Jarak <i>Shear Connector</i> Tiap Bagian Setengah Bentang	200
Tabel 5.11	Perhitungan Titik Berat Penampang <i>Abutment</i>	208

Tabel 5.12	Perhitungan Momen dan Gaya Lintang <i>Abutment</i> Akibat Berat Sendiri	209
Tabel 5.13	Perhitungan Momen dan Gaya Lintang <i>Abutment</i> Akibat Timbunan Tanah, Plat Injak, dan Agregat	212
Tabel 5.14	Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Akibat Tekanan Tanah.....	217
Tabel 5.15	Definisi jenis tanah	219
Tabel 5.16	Nilai-Nilai Daya Dukung <i>Terzaghi</i>	223
Tabel 5.17	Kombinasi Pembebanan 1	224
Tabel 5.18	Kombinasi Pembebanan 2	225
Tabel 5.19	Kombinasi Pembebanan 3	226
Tabel 5.20	Kombinasi Pembebanan 4	227
Tabel 5.21	Kombinasi Pembebanan 5	228
Tabel 5.22	Kombinasi Pembebanan 6	229
Tabel 5.23	Kontrol <i>Abutment</i> Terhadap Guling	230
Tabel 5.24	Kontrol <i>Abutment</i> Terhadap Geser.....	231
Tabel 5.25	Kontrol <i>Abutment</i> Terhadap Eksentrisitas.....	231
Tabel 5.26	Kontrol <i>Abutment</i> Terhadap Daya Dukung Tanah	233
Tabel 5.27	Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Akibat Tekanan Tanah	249
Tabel 5.28	Akibat berat sendiri untuk pembebanan badan <i>Abutment</i>	250
Tabel 5.29	Perhitungan Titik Berat Penampang Pilar 1 dan 2	260
Tabel 5.30	Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Pilar 1 dan 6 Akibat Berat Sendiri	261
Tabel 5.31	Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Pilar 1 Akibat Timbunan Tanah	264
Tabel 5.32	Kombinasi Pembebanan 1	274
Tabel 5.33	Kombinasi Pembebanan 2	275
Tabel 5.34	Kombinasi Pembebanan 3	276

Tabel 5.35	Kombinasi Pembebanan 4	277
Tabel 5.36	Kombinasi Pembebanan 5	278
Tabel 5.37	Kombinasi Pembebanan 6	279
Tabel 5.38	Kontrol Pilar 1 dan 2 Terhadap Guling	280
Tabel 5.39	Kontrol Pilar 1 dan 2 Terhadap Geser	281
Tabel 5.40	Kontrol Pilar 1 dan 2 Terhadap Eksentrisitas.....	281
Tabel 5.41	Kontrol Pilar 1 dan 6 Terhadap Daya Dukung Tanah.....	283
Tabel 5.42	Perhitungan Beban Akibat Berat Sendiri	297
Tabel 6.1	Perhitungan volume galian tanah	321
Tabel 6.2	Perhitungan volume timbunan kembali pada pilar	322
Tabel 6.3	Volume Bekisting, Perancah, Material Tulangan dan Beton	326