



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERENCANAAN JEMBATAN PEMALI RUAS JALAN
BREBES-TEGAL BY PASS STA 4+780**
Design of Pemali Bridge on The Brebes-Tegal By Pass STA 4+780

HIKI AFRIZAL

L2A0 06 057

RANI RATNAWATI

L2A0 06 106

Semarang, Juli 2011

Tentang persetujuan:

Pembimbing Utama

Disetujui,

Pembimbing Pendamping

Ir. Moga Narayudha, Sp1.
NIP. 19520202 198003 1 005

Ir. Supriyono, MT.
NIP. 19590906 198803 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,

Ir. Sri Sangkawati, MS.
NIP. 19540930 198003 2 001

HALAMAN PENGESAHAN
UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Rani Ratnawati

NIM : L2A0 06 106

Jurusan : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN JEMBATAN PEMALI RUAS JALAN
BREBES-TEGAL BY PASS STA 4 + 780

Design of Pemali Bridge on The Brebes-Tegal By Pass STA 4 + 780

Telah Berhasil Dipertahankan Di Hadapan Tim Penguji Dan Diterima Sebagai Bagian Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

PENGUJI I : Ir. Moga Narayudha, Sp1. (.....)

PENGUJI II : Ir. Supriyono, MT. (.....)

PENGUJI III : Ir. Djoko Purwanto, MS. (.....)

Semarang, Agustus 2011

Jurusan Teknik Sipil

Ketua,

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 19540930 198003 2 001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**PERENCANAAN JEMBATAN PEMALI RUAS JALAN
BREBES-TEGAL BY PASS STA 4+780**
Design of Pemali Bridge on The Brebes-Tegal By Pass STA 4+780

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

NAMA : Hiki Afrizal
NIM : L2A0 06 057

Tanda Tangan :

Tanggal : Agustus 2011

NAMA : Rani Ratnawati
NIM : L2A0 06 106

Tanda Tangan :

Tanggal : Agustus 2011

HALAMAN PENGESAHAN
UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Hiki Afrizal

NIM : L2A0 06 057

Jurusan : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN JEMBATAN PEMALI RUAS JALAN
BREBES-TEGAL BY PASS STA 4 + 780

Design of Pemali Bridge on The Brebes-Tegal By Pass STA 4 + 780

Telah Berhasil Dipertahankan Di Hadapan Tim Penguji Dan Diterima Sebagai Bagian Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

PENGUJI I : Ir. Moga Narayudha, Sp1. (.....)

PENGUJI II : Ir. Supriyono, MT. (.....)

PENGUJI III : Ir. Djoko Purwanto, MS. (.....)

Semarang, Agustus 2011

Jurusan Teknik Sipil

Ketua,

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 19540930 198003 2 001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

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

Mahasiswa 1 : Hiki Afrizal NIM : L2A0 06 057
Mahasiswa 2 : Rani Ratnawati NIM : L2A0 06 106
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : 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 tugas akhir kami yang berjudul :

PERENCANAAN JEMBATAN PEMALI RUAS JALAN BREBES-TEGAL BY PASS STA 4+780

Design of Pemali Bridge on The Brebes-Tegal By Pass STA 4+780

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 kami selama tetap mencantumkan Nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : Agustus 2011

Yang menyatakan,

Hiki Afrizal
L2A006057

Rani Ratnawati
L2A006106

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyusun tugas akhir ini. Tugas akhir yang berjudul **“Perencanaan Jembatan Pemali Pada Ruas Jalan Brebes-Tegal *By Pass* STA 4+780”** ini merupakan salah satu representasi dari keilmuan dan pengetahuan yang telah kami peroleh selama kuliah di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Kami ucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro dan Bapak Ir. M. Agung Wibowo, MM., MSc., PhD. sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro. Terima kasih kepada Bapak Ir. Moga Narayudha, Sp1. dan Bapak Ir. Supriyono, MT. atas bimbingannya dalam penyusunan tugas akhir. Serta semua pihak yang telah berkontribusi memberikan informasi dan data yang dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir.

Semoga dengan penyusunan tugas akhir ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi kami dan kami berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua rekan-rekan mahasiswa di lingkungan Teknik Sipil .

Dalam penyusunan tugas akhir ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Semarang, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR GAMBAR	xxv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Tinjauan Umum	I-1
1.2. Latar Belakang	I-2
1.3. Lokasi Rencana Jembatan	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan	I-6
1.5. Ruang Lingkup Perencanaan	I-5
1.6. Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Tinjauan Umum	II-1
2.2. Aspek Lokasi dan Tipe Jembatan	II-13
2.3. Aspek Arus Lalu Lintas	II-16
2.3.1. Klasifikasi Jalan	II-16

2.3.1.1. Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan	II-16
2.3.1.2. Klasifikasi Menurut Sistem Jaringan Jalan.....	II-16
2.3.1.3. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	II-18
2.3.1.4. Klasifikasi Menurut Medan Jalan	II-18
2.3.1.4. Klasifikasi Menurut Spesifikasi Penyediaan	
Prasarana Jalan	II-19
2.3.2. Volume Lalu Lintas (Q)	II-19
2.3.2.1. Lalu Lintas Harian Rata – Rata Tahunan	
(LHRT).....	II-20
2.3.2.2. Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR)	II-20
2.3.2.3. Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)	II-21
2.3.2.4. Volume Jam Rencana.....	II-21
2.3.3. Pertumbuhan Lalu Lintas	II-21
2.3.4. Kapasitas Jalan	II-23
2.3.4.1.Kapasitas Dasar (C_o)	II-23
2.3.4.2.Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas	
(FCw).....	II-24
2.3.4.3. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp).....	II-25
2.3.4.4.Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas	
(FCw).....	II-24
2.3.5. Derajat Kejenuhan.....	II-25
2.4. Aspek Hidrologi	II-26
2.4.1. Analisa Frekuensi Curah Hujan	II-26
2.4.2. Analisa Debit Banjir Rencana.....	II-27
2.4.3. Analisa Kedalaman Penggerusan	II-27
2.5. Aspek Geoteknik.....	II-28
2.5.1. Aspek Tanah Terhadap Pondasi.....	II-28
2.5.2.Aspek Tanah Terhadap Abutment.....	II-28
2.5.2.Aspek Tanah Terhadap Dinding Penahan.....	II-28

2.6.	Aspek Geometrik.....	II-29
2.6.1.	Kriteria Perencanaan	II-29
2.6.1.1.	Jenis Perencanaan	II-29
2.6.1.2.	Kendaraan Rencana	II-29
2.6.1.3.	Kecepatan Rencana (V_R)	II-29
2.6.1.4.	Jarak Pandang	II-30
2.6.1.5.	Alinyemen Horisontal.....	II-30
2.6.1.6.	Alinyemen Vertikal.....	II-35
2.7.	Aspek Konstruksi Jembatan	II-37
2.7.1.	Pembebanan Struktur	II-37
2.7.1.1.	Beban Tetap	II-37
2.7.1.2.	Beban Tidak Tetap	II-39
2.7.1.3.	Kombinasi Pembebanan.....	II-45
2.7.2.	Struktur Atas (<i>Upper Structure</i>).....	II-47
2.7.2.1.	Sandaran.....	II-47
2.7.2.2.	Trotoar.....	II-47
2.7.2.3.	Pelat Lantai.....	II-49
2.7.2.4.	Balok Memanjang dan Balok Melintang	II-49
2.7.2.5.	Struktur Rangka Baja	II-49
2.7.2.6.	Andas / Perletakan.....	II-50
2.7.3.	Struktur Bawah (<i>Sub Structure</i>)	II-50
2.7.3.1.	Plat Injak dan Dinding Sayap (<i>Wingwall</i>).....	II-50
2.7.3.2.	Pangkal Jembatan (Abutment)	II-50
2.7.3.3.	Pilar	II-51
2.7.3.4.	Pondasi	II-51
2.7.4.	Perkerasan Jalan Pendekat	II-59
2.8.	Aspek Perkerasan Jalan.....	II-60
2.8.1.	Metode perencanaan struktur perkerasan.....	II-60
2.8.2.	Metode perhitungan perkerasan lentur	II-63
2.9.	Aspek Pendukung.....	II-68
2.9.1.	Aspek Pelaksanaan dan Pemeliharaan	II-68

2.8.2. Aspek Estetika.....	II-69
2.8.3. Aspek Ekonomi	II-69
BAB III METODOLOGI	III-1
3.1. Tahap Penyelesaian Tugas Akhir	III-1
3.2. Persiapan	III-2
3.3. Pengumpulan Data	III-2
3.4. Perhitungan Detail Jembatan.....	III-3
3.5. Gambar Desain	III-4
3.6. Rencana Anggaran Biaya (RAB), <i>Time Schedule</i> , dan <i>Network Planning</i>	III-4
3.7.1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)	III-4
3.7.2. <i>Time Schedule</i> dan <i>Network Planning</i>	III-4
3.7. Rencana Kerja dan Syarat – Syarat (RKS).....	III-5
BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISA DATA.....	IV-1
4.1. Penyajian Data.....	IV-1
4.1.1. Data Topografi	IV-1
4.1.2. Data Lalu Lintas	IV-3
4.1.3. Data Curah Hujan.....	IV-19
4.1.4. Data Tanah	IV-20
4.2. Analisa Data	IV-20
4.2.1. Analisa Pemilihan Trase Jembatan	IV-25
4.2.2. Analisa Aspek Lalu Lintas	IV-27
4.2.2.1. Pertumbuhan Lalu Lintas	IV-27
4.2.2.2. Penentuan LHR Tahun Rencana	IV-29
4.2.2.3. Analisa Pembebanan Jaringan Jalan	IV-32
4.2.2.4. Penentuan Klasifikasi Jalan.....	IV-39
4.2.2.5. Penentuan Jumlah Lajur	IV-40

4.2.2.6. Kinerja Lalu Lintas	IV-41
4.2.3. Analisa Aspek Hidrologi	IV-42
4.2.3.1. Perhitungan Curha Hujan Rencana Distribusi	
Gumbell.....	IV-42
4.2.3.2. Analisa Debit Banjir.....	IV-43
4.2.3.3. Analisa Tinggi Muka Air Banjir	IV-44
4.2.4. Analisa Aspek Geoteknik.....	IV-45
4.2.5. Analisa Pemilihan Struktur Jembatan	IV-46
4.2.5.1. Alternatif Konstruksi Atas Jembatan	IV-46
4.2.5.2. Alternatif Konstruksi Bawah Jembatan	IV-48
4.2.6. Analisa Alternatif Pemilihan Bentang Balok Jembatan	IV-52

BAB V PERHITUNGAN STRUKTUR JEMBATAN..... V-1

5.1. Data Teknis Perencanaan	V-I
5.2. Gambar Rencana Struktur	V-2
5.3. Perhitungan Struktur	V-3
5.3.1. Sandaran	V-3
5.3.1.1. Pembebanan	V-3
5.3.1.2. Data Teknis Pipa	V-4
5.3.1.3. Analisa Momen dan Geser pada Pipa Sandaran	V-4
5.3.1.4. Kontrol terhadap Tegangan dan Kekuatan Bahan	V-5
5.3.2. Perhitungan Lantai Trotoar	V-7
5.3.2.1. Pembebanan	V-7
5.3.2.2. Perencanaan Struktur	V-8
5.3.2.3. Perencanaan Pelat Lantai Kendaraan	V-9
5.3.2.3. Perencanaan Pelat Lantai Kendaraan	V-9
5.3.3. Perencanaan Pelat Lantai Kendaraan	V-9
5.3.4. Perencanaan Gelagar Memanjang	V-21
5.3.5. Perencanaan Gelagar Melintang.....	V-33
5.3.5.1. Perhitungan Momen Lentur Gelagar Melintang	V-36
5.3.5.2. Pendimensian Profil Gelagar Melintang	V-44

5.3.5.3.	Perhitungan Gelagar Melintang Komposit	V-48
5.3.5.4.	Kontrol Tegangan Penampang Komposit	V-59
5.3.5.4.	Perhitungan Sambungan Gelagar Melintang dan gelagar memanjang	V-63
5.3.6.	Perencanaan Pertambahan Angin.....	V-69
5.3.6.1.	Data Teknis dan Pembebanan	V-69
5.3.6.2.	Perhitungan struktur	V-70
5.3.6.3.	Perencanaan Sambungan Pertambahan Angin.....	V-87
5.3.7.	Perencanaan Rangka Induk	V-96
5.3.7.1.	Pembebanan	V-96
5.2.7.2.	Perencanaan Sambungan Rangka Induk.....	V-129
5.3.8.	Perhitungan Chamber.....	V-135
5.4.	Perhitungan Struktur Bawah	V-137
5.4.1.	Landasan.....	V-137
5.4.1.1.	Pembebanan	V-137
5.4.1.2.	Spesifikasi Elastomer.....	V-138
5.4.1.3.	Pemilihan Elastomer	V-138
5.4.1.4.	PerhitunganAngkur	V-139
5.4.2.	Pelat Injakan	V-140
5.4.2.1.	Data-data	V-141
5.4.2.2.	Pembebanan	V-141
5.4.2.3.	Perhitungan Momen	V-141
5.4.2.4.	Perhitungan Tulangan	V-139
5.4.3.	Abutment.....	V-144
5.4.3.1.	Pembebanan	V-144
5.4.3.2.	Perhitungan Kapasitas Pondasi Telapak Abutment	V-156
5.4.3.3.	Kontrol Stabilitas Abutment	V-162
5.4.3.4.	Penulangan Abutment.....	V-165
5.4.4.	Perencanaan <i>Wingwall</i>	V-180
5.4.4.1.	Pembebanan <i>Wingwall</i>	V-180
5.4.4.2.	Penulangan <i>Wingwall</i>	V-182
5.4.5.	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang pada Abutment.....	V-184

5.4.5.1. Pembebanan pada tiang pancang	V-184
5.4.5.2. Perhitungan Pergeseran Tanah Akibat Gaya Lateral (Abutment)	V-190
5.4.5.3. Penulangan Tiang Pancang pada Abutment.....	V-192
5.4.6. Pilar	V-199
5.4.6.1. Pembebanan	V-199
5.4.6.2. Perhitung Kapasitas Pondasi Telapak Pilar.....	V-211
5.4.6.3. Kontrol Stabilitas Pilar	V-217
5.4.6.4. PenulanganPilar	V-220
5.4.7. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang pada Pilar	V-229
5.4.7.1. Pembebanan pada tiang pancang	V-229
5.4.7.2. Perhitungan Pergeseran Tanah Akibat Gaya Lateral (Pilar).....	V-235
5.4.7.3. Penulangan Tiang Pancang pada Abutment.....	V-237
5.5. Oprit	V-244
5.5.1. Perencanaan Perkerasan Jalan.....	V-244
BAB VI RENCANA KERJADAN SYARAT-SYARAT	VI-1
BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA	VII-1
7.1. Perhitungan Volume Kerja.....	VII-1
7.2. Rekapitulasi Volume Pekerjaan	VII-24
7.3. Harga Satuan Upah Tenaga Kerja	VII-26
7.4. Harga Satuan Alat.....	VII-26
7.5. Harga Satuan Bahan.....	VII-27
7.6. Harga Satuan Pekerjaan.....	VII-29
7.7. Rencana Anggaran Biaya	VII-30
7.8. Bobot Pekerjaan.....	VII-32
7.9. Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	VII-34
BAB VIII PENUTUP	VIII-1
8.1. Kesimpulan	VIII-1
8.2. Saran	VIII-4

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tipikal Konfigurasi Bangunan Atas	II-14
Tabel 2. 2. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan	II-18
Tabel 2. 3. Klasifikasi menurut medan jalan.....	II-18
Tabel 2. 4. Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Luar Kota Empat Lajur 2 Arah (4/2).....	II-21
Tabel 2. 5. Penentuan Faktor k.....	II-22
Tabel 2. 6. Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota Empat Lajur Dua Arah (4/2).....	II-24
Tabel 2. 7. Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Luar Kota (FCw).....	II-24
Tabel 2. 8. Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Pemisah Arah (FCsp)	II-25
Tabel 2. 9. Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FCsf) untuk Jalan Luar Kota	II-25
Tabel 2. 10. Kecepatan Rencana	II-29
Tabel 2. 11. Jarak Pandang Henti Minimum	II-30
Tabel 2. 12. Jarak Pandang Mendahului Minimum	II-30
Tabel 2. 13. Panjang Lengkung Peralihan (Ls) dan Panjang Pencapaian Superelevasi (Le) untuk Jalan 1 Jalur 2 Lajur 2 Arah	II-31
Tabel 2. 14. Jari – Jari Tikungan Minimum yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan	II-32
Tabel 2. 15. Jari – Jari Minimum	II-33
Tabel 2. 16. Kelandaian Maksimum Alinyemen Vertikal	II-36
Tabel 2. 17. Berat Bahan Nominal S.L.S dan U.L.S.....	II-38
Tabel 2. 18. Jumlah Maksimum Lajur Lalu Lintas Rencana	II-42
Tabel 2. 19. Faktor Beban Dinamik untuk “KEL” dan Lajur “D”	II-42
Tabel 2. 20. Gaya Rem.....	II-43
Tabel 2. 21. Intensitas Pejalan Kaki untuk Trotoar Jembatan Jalan Raya	II-43
Tabel 2. 22. Tekanan Angin pada Bangunan Atas.....	II-44
Tabel 2. 23. Kombinasi Beban yang Lazim untuk Keadaan Batas.....	II-46
Tabel 2. 24. Koefisien distribusi kendaraan (C _j).....	II-64
Tabel 2. 25. Faktor regional FR	II-65
Tabel 2. 26. Indeks permukaan pada awal umur rencana	II-65

Tabel 2.27. Indeks permukaan pada akhir umur rencana IPt.....	II-66
Tabel 2.28. Koefisien kekuatan relatif (a).....	II-66
Tabel 2.29. Tebal minimum lapis perkerasan	II-68
Tabel 4. 1. Data LHRTBrebes - Pejagan (2001-2010).....	IV-4
Tabel 4. 2. Data Survei Lalu Lintas di Jalan Pantura Brebes(Arah Pejagan Brebes).....	IV-5
Tabel 4.3. Data Survei Lalu Lintas di Jalan Pantura Brebes(Arah Brebes Pejagan).....	IV-12
Tabel 4.4.Data Curah Hujan (mm/hari)	IV-20
Tabel 4.5. Profil Boring BH-I	IV-22
Tabel 4.6. Profil Boring BH- II.....	IV-23
Tabel 4.7. Profil Boring BH - III.....	IV-23
Tabel 4.8. Analisa Alternatif Trase Jalan.....	IV-26
Tabel4. 9. Angka Pertumbuhan Lalu Lintas (Metode Regresi Linier)	IV-28
Tabel 4.10. Perhitungan Angka Pertumbuhan Lalu Lintas	IV-29
Tabel 4.11. Nilai LHR (kend/hari) dari Data LHR Sekunder 2001-2010... ..	IV-29
Tabel 4.12. Nilai Emp untuk Masing-masing Kendaraan.....	IV-30
Tabel 4.13.Rekapitulasi Hasil Survei Lalu Lintas Jalan Pantura Brebes – Pejagan (kend/jam).....	IV-30
Tabel 4.14.Contoh Perhitungan untuk Mengubah LHR kend/jam menjadi smp/jam dengan Cara Dikalikan Nilai Emp.....	IV-31
Tabel 4.15.Rekapitulasi Hasil Survei Lalu Lintas Jalan Pantura Brebes- Pejagan	IV-31
Tabel 4.16. Kecepatan Arus Bebas Dasar Jalan Luar Kota (FV ₀).....	IV-33
Tabel 4.17.Keuntungan dan Kerugian Masing – Masing Alternatif Kosntruksi Atas	IV-33
Tabel 4.18.Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FV _w) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan pada Berbagai Tipe Alinyemen..	IV-34
Tabel 4.19. Faktor Penyesuaian Akibat Kelas Fungsional Jalan dan Guna Lahan (FFV _{RC}) Kecepatan Arus bebas Kendaraan Ringan.....	IV-34
Tabel 4.20.Perhitungan Kecepatan dan Waktu Tempuh pada Jalan Lama...	IV-35
Tabel 4.21. Perhitungan Kecepatan dan Waktu Tempuh pada Jalan Baru	IV-36
Tabel 4.22. Perhitungan <i>Travel Time Ratio</i>	IV-36

Tabel 4.23. Perkiraan Jumlah Kendaraan pada Ruas Jalan Brebes – Tegal...	IV-37
Tabel 4.24. Klasifikasi Fungsi dan Kelas Jalan.....	IV-40
Tabel 4.25. Penentuan Kecepatan Rencana	IV-40
Tabel 4.26. Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	IV-42
Tabel 4.27. Keuntungan dan Kerugian Masing-masing Alternatif Struktur Atas..	IV-46
Tabel 4.28. Jenis Pilar Tipikal	IV-49
Tabel 5. 1. <i>Section Propertis</i> Pipa.....	V-4
Tabel 5. 2. <i>Section Propertis</i> Gelagar Melintang Tepi	V-27
Tabel 5. 3. <i>Section Propertis</i> Gelagar Melintang Tengah	V-32
Tabel 5. 4. <i>Section Propertis</i> Gelagar Melintang	V-45
Tabel 5. 5. Gaya Batang Ikatan Angin Atas	V-72
Tabel 5.6. <i>Section Propertis</i> Ikatan Angin Atas Batang Tekan.....	V-74
Tabel 5. 7. <i>Section Propertis</i> Ikatan Angin Atas Batang Tarik.....	V-74
Tabel 5.8. Gaya Batang Ikatan Angin Bawah.....	V-80
Tabel 5. 9. <i>Section Propertis</i> Ikatan Angin Bawah Batang Tekan.....	V-82
Tabel 5. 10. <i>Section Propertis</i> Ikatan Angin Bawah Batang Tarik	V-85
Tabel 5. 11. Pembebanan Akibat Beban Mati.....	V-85
Tabel 5. 12. Kombinasi Pembebanan Pada Rangka Induk	V-120
Tabel 5. 13. <i>Section Propertis</i> Rangka Induk Batang Horizontal.....	V-121
Tabel 5. 14. <i>Section Propertis</i> Rangka Induk Batang Diagonal	V-125
Tabel 5. 15. Perhitungan Jumlah Baut	V-131
Tabel 5. 16. Lendutan Maksimum Pada Tiap Buhul	V-136
Tabel 5. 17. Spesifikasi elastomer berdasarkan “ <i>Freyssinet Systems</i> ”	V-138
Tabel 5. 18. Pembebanan akibat berat sendiri abutment.....	V-145
Tabel 5. 19. Pembebanan abutment akibat tanah vertikal.....	V-147
Tabel 5. 20. Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Akibat Tekanan Tanah. V-	151
Tabel 5. 21. Definisi jenis tanah.....	V-154
Tabel 5. 22. Nilai-nilai daya dukung Terzaghi	V-157
Tabel 5. 23. Kombinasi Pembebanan	V-158
Tabel 5. 24. Kombinasi 1.....	V-159
Tabel 5. 25. Kombinasi 2.....	V-159
Tabel 5. 26. Kombinasi 3.....	V-160

Tabel 5. 27. Kombinasi 4.....	V-160
Tabel 5. 28.Kombinasi 5.....	V-161
Tabel 5. 29. Kombinasi 6.....	V-161
Tabel 5. 30. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Guling	V-162
Tabel 5. 31. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Geser.....	V-163
Tabel 5. 32. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Eksentrisitas.....	V-163
Tabel 5. 33. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Daya Dukung Tanah.....	V-164
Tabel 5. 34. Momen akibat Pembebanan Kombinasi 1	V-166
Tabel 5. 35. Profil <i>Boring</i> dan Rumus <i>Side Friction</i>	V-187
Tabel 5. 36.Gaya Minimum dan Maksimum akibat Pembebanan pada Abutment	V-190
Tabel 5. 37. Gaya yang Bekerja pada Pilar akibat Beban Sendiri	V-200
Tabel 5. 38. Definisi Jenis Tanah.....	V-207
Tabel 5. 39. Nilai-nilai daya dukung Terzaghi	V-212
Tabel 5. 40. Kombinasi Pembebanan.....	V-213
Tabel5. 41. Kombinasi 1	V-214
Tabel5. 42.Kombinasi2	V-214
Tabel5. 43. Kombinasi3	V-215
Tabel5. 44. Kombinasi4	V-215
Tabel 5. 45. Kombinasi5	V-216
Tabel 5. 46. Kombinasi6.....	V-216
Tabel5.47. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Guling	V-217
Tabel5.48. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Geser.....	V-218
Tabel5.49. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Eksentrisitas.....	V-218
Tabel5.50. Hasil Kontrol Stabilitas terhadap Daya Dukung Tanah.....	V-219
Tabel 5. 51. Momen akibat Pembebanan Kombinasi 1 terhadap Titik B.....	V-220
Tabel 5. 52. Profil Boring dan Rumus <i>Side Friction</i>	V-232
Tabel 5. 53. Gaya Maksimum dan Minimum yang Bekerja pada Pilar.....	V-235
Tabel 5. 54. Analisa Data Arus Lalu Lintas Rencana	V-245
Tabel 5. 55. Data LHR Pada Awal dan Akhir Umur Rencana	V-245
Tabel 5. 56. Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	V-251
Tabel 5. 57. Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....	V-251

Tabel 5. 58. Nilai Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....	V-252
Tabel 5. 59. Faktor Regional (FR)	V-253
Tabel 5.60. Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IP _O)	V-254
Tabel 5. 61. Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP _T).....	V-255
Tabel 5. 62. Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan	V-257
Tabel 5. 63. Koefisien Kekuatan Relatif (a)	V-258
Tabel 6. 1. Diameter Baut	VI-46
Tabel 6. 2. Gradasi <i>Sub Base Course</i>	VI-53
Tabel 6. 3. Gradasi <i>Base Course</i>	VI-55
Tabel 6. 4. Gradasi <i>Filler</i>	VI-56
Tabel 6. 5. Gradasi Material Campuran <i>Surface Course</i>	VI-56
Tabel 6 .6. Gradasi Material Campuran <i>Surface Course</i>	VI-53
Tabel 6. 7. Perhitungan Volume	501
Tabel 6. 8. Rekapitulasi Volume.....	520
Tabel 6. 9. Analisa Harga Satuan Pekerjaan	524
Tabel 6. 10. Daftar Harga Satuan Pekerjaan	535
Tabel 6. 11. Daftar Harga Satuan Bahan.....	537
Tabel 6. 12. Daftar Harga Satuan Alat	538
Tabel 6. 13. Daftar Harga Satuan Upah	539
Tabel 6. 14. Rencana Anggaran Biaya.....	539
Tabel 6. 15. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	545
Tabel 6. 16. Bobot Pekerjaan	545
Tabel 6. 17. Analisa Tenaga Kerja.....	549

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Lokasi Rencana STA. Awal Jembatan (STA. 4 + 780)	I-3
Gambar 1. 2. Lokasi Rencana STA. Akhir Jembatan (STA. 4+910).....	I-3
Gambar 1. 3. Kondisi Sungai yang Melintas di Bawah Jembatan	I-4
Gambar 1. 4. Peta Lokasi Kabupaten Brebes dan Kota Tegal	I-4
Gambar 1. 5. Peta Lokasi Ruas Jalan Brebes – Tegal <i>By Pass</i>	I-5
Gambar 1. 6. Peta Lokasi Jembatan Pemali.....	I-5
Gambar 2. 1. Jembatan Kayu	II-1
Gambar 2. 2. Jembatan Pasangan Batu Bata.....	II-2
Gambar 2. 3. Jembatan Beton Bertulang	II-2
Gambar 2. 4. Jembatan Baja	II-3
Gambar 2. 5. Jembatan Jalan Raya	II-3
Gambar 2. 6. Jembatan Penyeberangan	II-4
Gambar 2. 7. Jembatan Kereta Api	II-4
Gambar 2. 8. Jembatan Darurat.....	II-5
Gambar 2. 9. Jembatan Lengkung.....	II-6
Gambar 2. 10. Jembatan Gelagar	II-6
Gambar 2. 11. Jembatan Gantung dan <i>Cable Stayed</i>	II-7
Gambar 2. 12. Sistematika Statika Beban Kabel	II-9
Gambar 2. 13. Perilaku Bahan Tendon Jembatan Prategang	II-10
Gambar 2. 14. Jembatan Rangka.....	II-11
Gambar 2. 15. Jembatan <i>Box Girder</i>	II-12
Gambar 2. 16. Lengkung <i>Full Circle</i> (FC)t	II-32
Gambar 2. 17. Diagram Superelevasi <i>Full Circle</i> (FC)	II-33
Gambar 2. 18. Lengkung <i>Spiral – Circle–Spiral</i>	II-33
Gambar 2. 19. Diagram Superelevasi <i>Spiral – Circle – Spiral</i>	II-34
Gambar 2. 20. Lengkung <i>Spiral – Spirall</i>	II-35
Gambar 2. 21. Diagram Superelevasi <i>Spiral – Spiral</i> (SS).....	II-35
Gambar 2.22. Macam – Macam Lengkung Vertikal.....	II-36
Gambar 2. 23. Lengkung Vertikal.....	II-36

Gambar 2.24. Beban “D”	II-40
Gambar 2.25. Pembebanan Truk “T”	II-41
Gambar 2.26. Tinggi efektif Pelat.....	II-48
Gambar 2.27. Contoh-contoh bentuk pondasi (a) pondasi memanjang, (b) pondasi telapak terpisah	II-53
Gambar 2.28. Gaya-gaya dan tegangan yang terjadi pada pondasi (a) bidang momen, (b) bidang momen digantikan dengan beban eksentris	II-54
Gambar 2.29. Lapisan Perkerasan Kaku	II-60
Gambar 2.30. Lapisan perkerasan lentur.....	II-61
Gambar 3. 1. Bagan Alir Penyelesaian Tugas Akhir	III-1
Gambar 4. 1. Peta Topografi dari Lokasi Perencanaan Jembatan.....	IV-2
Gambar 4. 2. Denah Patok Sondir dan Boring.....	IV-24
Gambar 4. 3. Alternatif Trase Jalan	IV-25
Gambar 4. 4. Kurva Disversi Kendaraan yang Masuk ke Jalan Lingkar	IV-24
Gambar 4. 5. Penampang Melintang Sungai Pemali.....	IV-43
Gambar 4. 6. Bentang Jembatan Alternatif 1	IV-53
Gambar 4. 7. Bentang Jembatan Alternatif 2.....	IV-53
Gambar 5. 1. Potongan Memanjang Jembatan.....	V-2
Gambar 5. 2. Ikatan Angin Atas.....	V-2
Gambar 5. 3. Ikatan Angin Bawah.....	V-2
Gambar 5. 4. Potongan Melintang Jembatan	V-2
Gambar 5. 5. Pipa Sandaran yang Menumpu pada Rangka.....	V-3
Gambar 5. 6. Penampang Pipa Sandaran	V-4
Gambar 5. 7. Pembebanan pipa sandaran	V-4
Gambar 5. 8. Gaya yang Bekerja pada Pipa Sandaran akibat Beban q_r	V-5
Gambar 5. 9. Pemasangan Pipa Sandaran.....	V-6
Gambar 5. 10. Pola Pembebanan pada Trotoar.....	V-7
Gambar 5. 11. Denah pembebanan pelat lantai kendaraan	V-10
Gambar 5. 12. Potongan Melintang Plat Lantai Kendaraan.....	V-11
Gambar 5. 13. Beban “T”	V-13
Gambar 5. 14. Penyebaran beban “T” pada kondisi 1	V-13
Gambar 5.15. Penyebaran beban “T” pada kondisi 2	V-14

Gambar 5.16. Penulangan Plat Lantai Kendaraan	V-20
Gambar 5. 17. Pemodelan Beban pada Gelagar Memanjang.....	V-21
Gambar 5. 18. Pembebanan pada Gelagar	V-22
Gambar5.19. Beban ‘P’ pada Gelagar Tepi	V-26
Gambar 5.20. Pembebanan pada Gelagar Tengah	V-28
Gambar 5. 21. Beban ‘P’ pada Gelagar Tengah.....	V-31
Gambar 5.22. Gelagar Komposit	V-34
Gambar 5. 23. Pemodelan Beban pada Gelagar Melintang	V-35
Gambar 5. 24. Gelagar Melintang Komposit.....	V-35
Gambar 5. 25. Beban Mati Pada Gelagar Melintang	V-36
Gambar 5. 26. Beban q Pada Gelagar Melintang.....	V-42
Gambar 5. 27. Beban P pada Gelagar Melintang.....	V-44
Gambar 5. 28. Beban-beban yang Bekerja pada Gelagar Melintang.....	V-46
Gambar 5. 29. Dek Baja Trapesium.....	V-48
Gambar 5. 30. Gelagar Komposit	V-49
Gambar 5. 31. Lebar Efektif Pelat Lantai Beton.....	V-50
Gambar 5. 32. Titik Berat Penampang Komposit.....	V-51
Gambar 5. 33. Beban yang Bekerja pada Gelagar Melintang.....	V-54
Gambar 5. 34. Gaya Geser pada Gelagar Melintang akibat Beban	V-55
Gambar 5. 35. Pengelasan <i>Shear Connector</i>	V-56
Gambar 5. 36. Detail Pemasangan <i>Shear Connector</i>	V-58
Gambar 5. 37. Dimensi Baut yang Digunakan	V-63
Gambar 5. 38. Beban Eksentris Baut pada Gelagar Memanjang.....	V-65
Gambar 5. 39. Detail Pemasangan Baut pada Gelagar Memanjang	V-66
Gambar 5. 40. Beban Eksentris Baut pada Gelagar Melintang.....	V-67
Gambar 5.41. Detail Pemasangan Baut pada Gelagar Memanjang	V-68
Gambar 5. 42. Penampang Melintang Jembatan.....	V-69
Gambar 5. 43. Pemodelan Struktur Akibat Pengaruh Angin.....	V-70
Gambar 5. 44. Penyebaran Beban Angin pada Ikatan Angin Atas	V-71
Gambar 5. 45. <i>Marking</i> Ikatan Angin Atas.....	V-71
Gambar 5. 46. Penyebaran Beban Angin pada Ikatan Angin Bawah	V-79
Gambar 5. 47. <i>Marking</i> Ikatan Angin Bawah.....	V-80

Gambar 5. 48. Sambungan Ikatan Angin Atas.....	V-91
Gambar 5. 49. Sambungan Ikatan Angin Bawah.....	V-95
Gambar 5. 50. Rangka Induk Jembatan	V-96
Gambar 5. 51. Ikatan Angin Atas.....	V-99
Gambar 5. 52. Ikatan Angin Bawah.....	V-100
Gambar 5. 53. Model Rangka Batang.....	V-103
Gambar 5. 54. Sambungan Baut Rangka Induk.....	V-132
Gambar 5. 55. <i>Elastomer Bearing</i> dan Angkur.....	V-140
Gambar 5. 56. Pelat Injak.....	V-140
Gambar 5. 57. Detail Penulangan Pelat Injak	V-143
Gambar 5. 58. Pembebanan Akibat Berat sendiri Pada Abutment	V-144
Gambar 5. 59. Pembebanan Bangunan Atas.....	V-146
Gambar 5. 60. Pembebanan Abutment Akibat Gaya Vertikal Tanah.....	V-147
Gambar 5. 61. Pembebanan Abutment Akibat Gaya Rem.....	V-148
Gambar 5. 62. Gaya gesek tumpuan bergerak	V-149
Gambar 5. 63. Pembebanan Abutment Akibat Tekanan Tanah lateral.....	V-150
Gambar 5. 64. Pembebanan Gempa pada Abutment	V-152
Gambar 5. 65. Diagram Spektrum Respon Gempa.....	V-152
Gambar 5. 66. Sketsa Gaya Angin pada Abutment	V-155
Gambar 5.67. Pembebanan pada Badan Abutment.....	V-165
Gambar 5. 68. Penulangan Kolom Badan Abutment.....	V-171
Gambar 5. 69. Pembebanan pada Plat Pemisah Balok.....	V-172
Gambar 5. 70. Detail Penulangan Kepala Abutment	V-174
Gambar 5. 71. Pembebanan Konsol.....	V-174
Gambar 5. 72. Detail Tulangan Konsol	V-177
Gambar 5. 73. Pembebanan <i>Pile Cap</i> Abutment	V-178
Gambar 5. 74. Detail Penulangan <i>Pile Cap</i> Abutment	V-180
Gambar 5. 75. Detail Penulang <i>Wingwall</i>	V-188
Gambar 5. 76. Detail Penulangan <i>Wingwall</i>	V-178
Gambar 5. 77. Denah Tiang Pancang.....	V-188
Gambar 5.78. Gaya Horisontal pada Tiang Pancang	V-190
Gambar 5. 79. Pengangkatan Satu Titik	V-192

Gambar 5. 80. Pengangkatan Dua Titik	V-194
Gambar 5. 81. Tulangan Utama Tiang Pancang Abutment	V-196
Gambar 5. 82. PenulanganTiang Pancang Abutment	V-198
Gambar 5. 83. Pembebanan Akibat Berat sendiri Pada Pilar.....	V-200
Gambar 5. 84. Pembebanan Bangunan Atas.....	V-201
Gambar 5. 85. Pembebanan Pilar Akibat Gaya Vertikal Tanah	V-202
Gambar 5. 86. Pembebanan PilarAkibat Gaya Rem	V-203
Gambar 5. 87. Gaya gesek tumpuan bergerak	V-204
Gambar 5. 88. Pembebanan Gempa pada Pilar.....	V-205
Gambar 5. 89. Diagram Spektrum Respon Gempa.....	V-206
Gambar 5. 90. Sketsa Gaya Angin pada Pilar.....	V-209
Gambar 5. 91. Pembebanan pada Badan Pilar	V-220
Gambar 5. 92. Pembebanan pada Plat Pemisah Balok.....	V-223
Gambar 5. 93. Pembebanan Konsol.....	V-225
Gambar 5. 94. Pembebanan <i>Pile Cap</i> Pilar.....	V-227
Gambar 5. 95. Detail Penulangan Pilar	V-229
Gambar 5. 96. Denah Tiang Pancang.....	V-233
Gambar 5. 97. Gaya Horisontal pada Tiang Pancang	V-235
Gambar 5. 98. Pengangkatan Satu Titik	V-237
Gambar 5. 99. Pengangkatan Dua Titik.....	V-239
Gambar 5. 100. Tulangan Utama Tiang Pancang Pilar.....	V-240
Gambar 5. 101. Penulangan Tiang Pancang Pilar.....	V-243
Gambar 5. 102. Nomogram 1	V-256
Gambar 5. 103. Tebal Perkerasan Jalan Pendekat	V-261
Gambar7.1. Denah Kantor Sementara	VII-1
Gambar7.2. Denah Gudang.....	VII-2
Gambar7.3. Denah Galian Abutment.....	VII-2
Gambar7.4. Denah Galian Pilar	VII-2
Gambar7.5. Denah Urugan kembali pada Abutment	VII-3
Gambar7.6. Denah Urugan kembali pada Pilar	VII-3
Gambar7.7. Denah Tulangan Abutmen	VII-4
Gambar7.8. Penulangan Pada Pilar.....	VII-7

Gambar7.9. Penulangan <i>Wingwall</i>	VII-9
Gambar7.10. Denah Penulangan <i>Wingwall</i>	VII-10
Gambar7.11. Rangka Induk Jembatan	VII-10
Gambar7.12Ikatan Angin Atas	VII-11
Gambar7. 13. Ikatan Angin Bawah.....	VII-11