

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir :
**PERENCANAAN
JEMBATAN KURIPAN
PEKALONGAN**

Disusun oleh

Wahyu Arya Pratama L2A000166

Yudha Dwisetyo L2A000171

Semarang, Agustus 2007

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Sri Tudjono, MS.
NIP. 130 937 128

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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.
NIP. 131 459 442

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kami sehingga kami dapat menyusun tugas akhir ini .

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus diajukan oleh setiap mahasiswa yang akan menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata - 1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Seperti kita ketahui pada masa sekarang ini perguruan tinggi lebih ditekankan pada pembentukan jiwa perencana, selain itu mahasiswa juga dituntut untuk tanggap terhadap lingkungannya. Tugas akhir ini merupakan salah satu representasi dari keilmuan dan pengetahuan yang telah kami peroleh selama kuliah di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro, yang dengan pengamatan kami merasa tertarik untuk merencanakan jembatan Kuripan yang terdapat di Kota Pekalongan untuk menjadikannya sebagai objek tugas akhir **“Perencanaan Jembatan Kuripan Pekalongan”**.

Semoga dengan penelitian ini dapat menambah wawasan kami dan juga dapat memberikan masukan bagi pihak Direktorat Jenderal Wilayah Proyek Perencanaan dan Pengawasan Jalan Dan Jembatan Propinsi Jawa Tengah selaku pihak yang berwenang untuk mengawasi, selain itu semoga dapat bermanfaat bagi masyarakat sekitar, dan tentunya bagi semua rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil di Indonesia.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunia yang tiada hentinya.
2. Bapak Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Dr. Ir. Sri Tadjono, MS selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Parang Sabdonu, M.Eng selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Ilham Nurhuda, ST, MT dan Ir. Hari Nugroho , MT selaku dosen wali kami.

6. Bapak Ir. Arief Hidayat, CES, MT selaku Koordinator Bidang Akademik.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
8. Balai PSDA Semarang – Jawa Tengah beserta karyawan yang telah bersedia meminjamkan data hidrologi Sungai Kupang.
9. Arya A.K.A “Gendon” thank’s to Allah SWT yang selalu memberi kelancaran dan karuniaNya, Bapak Ibu yang sudah membiayai kuliah sampai lulus serta dukungannya, adik-adikku (Bayu, Ayu dan Ira), Eyang Wid, Chrestina yang selalu mendukung dan menemani setiap waktu (i love u), anak-anak tWoSiDe serta teman-teman yang belum bisa disebut yang telah mendukung saya.
10. Yudha A.K.A “Gendude” berterimakasih pada Allah SWT, Bapak Ibu atas semua doa dan pengorbanannya, kakak dan adeku (Okky&Esty), Asty (terimakasih buat semuanya), teman-teman PSan yang selalu ada setiap saat (Arya,Rio,Nino,Bayu,Kadet), dan semua orang yang mencintai dan menyayangiku, terimakasih...
11. Rekan – rekan seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2002, serta semua pihak yang belum disebut namun telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama kuliah dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami berharap adanya saran dan kritik yang dapat memberikan bekal bagi kami untuk melangkah ke dunia konstruksi selanjutnya.

Akhirnya kami berharap, semoga Tugas Akhir ini dapat diterima sebagai bahan yang bermanfaat bagi kami khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, Agustus 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii-iii
DAFTAR ISI	iv-vii
DAFTAR GAMBAR	viii-xi
DAFTAR TABEL	xii-xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Tinjauan Umum	1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	2
1.3 Maksud Dan Tujuan.....	2
1.4 Lokasi Perencanaan.....	3
1.5 Lingkup Perencanaan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II STUDY PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2 Aspek Lalu Lintas	7
2.2.1 Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT).....	8
2.2.2 Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)	8
2.2.3 Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP)	9
2.2.4 Volume Jam Perencanaan (VJP).....	9
2.2.5 Pertumbuhan Lalu Lintas.....	10
2.2.6 Klasifikasi Jalan.....	10
2.2.7 Kapasitas Jalan.....	11
2.2.8 Derajat Kejenuhan.....	11
2.2.9 Umur Rencana Jembatan.....	12
2.3 Aspek Hidrologi.....	12
2.3.1 Frekuensi Curah Hujan	12
2.3.2 Debit Banjir Rencana	13
2.3.3 Kedalaman Penggerusan	13

2.4	Aspek Tanah	15
2.4.1	Aspek Tanah dengan Pondasi	15
2.4.2	Aspek Tanah dengan Abutment	15
2.4.3	Aspek Tanah dengan Dinding Penahan	16
2.4.3	Aspek Tanah dengan Oprit.....	16
2.5	Aspek Geometrik	16
2.5.1	Alinyemen Vertikal.....	16
2.5.2	Alinyemen Horisontal	17
2.6	Aspek Konstruksi.....	18
2.6.1	Pembebanan Struktur	18
2.6.2	Struktur Atas.....	25
2.6.3	Struktur Bawah	27
BAB III METODOLOGI		31
3.1	Persiapan	31
3.2	Pengumpulan Data	31
3.3	Pengumpulan dan Analisis Data	33
3.4	Perencanaan Desain Jembatan	34
BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA		36
4.1	Pengumpulan Data	36
4.2	Analisis Data Lalu - lintas dan Geometrik Jalan.....	37
4.2.1	Data Lalu - lintas dan Data Pendukung lainnya.....	37
4.2.2	Analisis Tingkat Pertumbuhan Lalu - lintas.....	42
4.2.3	Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Pertumbuhan	
	LHR.....	50
4.2.4	Pengaruh PDRB terhadap Pertumbuhan LHR	51
4.2.5	Pengaruh Jumlah Kepemilikan Kendaraan terhadap	
	LHR.....	52
4.2.6	Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap PDRB	53
4.2.7	Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Kepemilikan	
	Kendaraan	54

4.2.8	Pengaruh PDRB terhadap Kepemilikan Kendaraan.....	56
4.2.9	Prediksi Jumlah LHR	58
4.2.10	Perhitungan Kapasitas Jalan.....	61
4.2.11	Menentukan Lajur.....	62
4.2	Analisis Aspek Hidrologi dan Hidraulik.....	66
4.2.1	Analisis Frekuensi Curah Hujan	66
4.2.2	Perhitungan Debit Banjir.....	73
4.2.3	Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir	74
4.2.4	Perhitungan Tinggi Bebas	79
4.2.5	Analisa Data Penggerusan	79
4.3	Analisis Kondisi Tanah Dasar.....	80
4.3.1	Pekerjaan Boring.....	80
4.3.2	Pekerjaan Sondir	82
4.4	Evaluasi Jembatan Lama.....	94
4.4.1	Aspek Tanah.....	94
4.4.2	Aspek Hidrologi.....	94

BAB V ANALISIS PEMILIHAN ALTERNATIF JEMBATAN 84

5.1	Pemilihan Tipe Konstruksi Jembatan	84
5.1.1	Pemilihan Tipe Konstruksi Bangunan Atas.....	84
5.1.2	Pemilihan Tipe Konstruksi Bangunan Bawah.....	86
5.2	Spesifikasi Jembatan.....	89

BAB VI PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN.....90

6.1	Data Perencanaan Jembatan.....	90
6.2	Perhitungan Bangunan Atas.....	93
6.2.1	Perhitungan Sandaran.....	93
6.2.2	Perhitungan Lantai Trotoar	97
6.2.3	Perhitungan Plat Lantai Kendaraan.....	100
6.2.4	Perhitungan Gelagar Memanjang.....	110
6.2.5	Perhitungan Gelagar Melintang	114

6.2.6	Penghubung Geser (Shear Connector)	127
6.2.7	Hubungan Gelagar Memanjang dan Melintang.....	131
6.2.8	Perhitungan Pertambatan Angin	137
6.2.10	Sambungan Pertambatan Angin.....	145
6.2.11	Perhitungan Rangka Induk.....	148
6.2.12	Sambungan rangka induk.....	162
6.2.13	Perhitungan pelat buhul.....	167
6.2.14	Perhitungan bearing elastomer.....	176
6.2.15	Perhitungan chamber.....	181
6.3	Perencanaan Struktur Bawah	183
6.3.1	Plat Injak	184
6.3.2	Abutment dan Pondasi Tiang Pancang	188
6.3.3	Perhitungan Wingwall.....	242
6.4	Perencanaan Alinyemen.....	251
6.4.1	Perencanaan Alinyemen Vertikal.....	251
6.4.2	Perencanaan Alinyemen Horisontal.....	263
6.5	Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan	266
BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA		270
7.1	Analisa Volume Struktur	270
7.2	Analisa Harga Satuan.....	285
7.3	Rencana Kerja dan Syarat-Syarat.....	308
BAB VIII PENUTUP		363
8.1	Kesimpulan	363
8.2	Saran.....	363
DAFTAR PUSTAKA		364
DAFTAR LAMPIRAN.....		365

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta lokasi Jembatan Kuripan Pekalongan.....	3
Gambar 2.1 Beban “D”	19
Gambar 2.2 Gaya-gaya yang bekerja pada abutment.....	27
Gambar 2.3 Pengangkatan tiang pancang kondisi I.....	30
Gambar 2.4 Pengangkatan tiang pancang kondisi I.....	30
Gambar 4.1 Denah jalan alternatif melalui jembatan Kuripan	38
Gambar 4.2 Potongan Kali Kupang	75-76
Gambar 4.3 Perhitungan tinggi muka air banjir.....	77
Gambar 4.4 Perhitungan tinggi muka air banjir menggunakan pilar	78
Gambar 4.5 Sketsa Penampang sungai	80
Gambar 6.1 Sketsa penampang memanjang jembatan.....	91
Gambar 6.2 Sketsa tampak melintang jembatan	92
Gambar 6.3 Tinggi tiang sandaran	93
Gambar 6.4 Pembebanan pada sandaran jembatan	95
Gambar 6.5 Pola pembebanan pada trotoar	97
Gambar 6.6 Pola pembebanan plat lantai kendaraan	100
Gambar 6.7 Penampang melintang plat lantai kendaraan	100
Gambar 6.8 Penyebaran beban roda.....	102
Gambar 6.9 Penyebaran Beban “T” pada kondisi I	103
Gambar 6.10 Penyebaran Beban “T” pada kondisi II.....	104
Gambar 6.11 Beban angin pada kendaraan.....	107
Gambar 6.12 Denah plat lantai,trotoar,gelagar memanjang dan melintang.....	110
Gambar 6.13 Profil IWF 400.200.8.13 – 66 kg/m	112
Gambar 6.14 Skema pembebanan pada gelagar melintang	114
Gambar 6.15 Pembebanan beban mati pada gelagar melintang	115
Gambar 6.19 Profil IWF 700.300.13.24 – 185 kg/m	119
Gambar 6.17 Penampang komposit	121
Gambar 6.18 Titik berat penampang komposit	123

Gambar 6.19 Diagram tegangan gelagar komposit.....	125
Gambar 6.20 Diagram tegangan geser.....	126
Gambar 6.21 Pembebanan pada <i>shear connector</i>	127
Gambar 6.22 Gaya lintang pada <i>shear connector</i>	128
Gambar 6.23 Pemasangan shear connector pada gelagar melintang.....	130
Gambar 6.24 Hubungan antar gelagar memanjang dengan penghubungnya.....	131
Gambar 6.25 Skema pembebanan pada hubungan gelagar memanjang..... dengan plat siku.....	132
Gambar 6.26 Detail sambungan antar gelagar.....	134
Gambar 6.27 Luas bidang rangka yang terkena angin.....	137
Gambar 6.28 Skema pembebanan ikatan angin.....	137
Gambar 6.29 Titik tangkap gaya angin tekan.....	139
Gambar 6.30 Titik tangkap gaya angin hisap.....	140
Gambar 6.31 Skema pembebanan ikatan angin atas.....	141
Gambar 6.32 Ikatan angin atas.....	141
Gambar 6.33 Profil IWF 150.75.5.7.....	141
Gambar 6.34 Profil L 80.80.8 – 9,66 kg/m.....	143
Gambar 6.35 Skema pembebanan ikatan angin bawah.....	144
Gambar 6.36 Ikatan angin bawah.....	144
Gambar 6.37 Profil L 60.60.6 – 5,42 kg/m.....	145
Gambar 6.38 Detail sambungan ikatan angin atas.....	146
Gambar 6.39 Detail sambungan ikatan angin bawah.....	147
Gambar 6.40 Rangka induk.....	148
Gambar 6.41 Penyebaran beban “q”.....	153
Gambar 6.42 Penyebaran beban “P”.....	154
Gambar 6.43 Skema grafik rencana chamber.....	181
Gambar 6.44 Skema rencana rangka induk dengan chamber.....	182
Gambar 6.45 Plat injak.....	184
Gambar 6.46 Denah penulangan plat injak.....	187
Gambar 6.47 Bagian – bagian abutment dan letak titik beratnya.....	189
Gambar 6.48 Pembebanan abutment akibat beban mati struktur atas.....	190

Gambar 6.49 Pembebanan abutment akibat beban vertikal tanah timbunan	191
Gambar 6.50 Pembebanan abutment akibat beban hidup bangunan atas	192
Gambar 6.51 Pembebanan abutment akibat gaya rem dan traksi	193
Gambar 6.52 Tekanan tanah aktif	193
Gambar 6.53 Gaya gesek tumpuan bergerak	196
Gambar 6.54 Bidang rangka induk	198
Gambar 6.55 Potongan melintang jembatan	198
Gambar 6.56 Pembebanan angin pada jembatan	199
Gambar 6.57 Pembebanan badan abutment	208
Gambar 6.58 Penulangan badan abutment.....	211
Gambar 6.59 Dimensi Kepala abutment	211
Gambar 6.60 Penulangan kolom kepala abutment.....	214
Gambar 6.61 Detail konsol	214
Gambar 6.62 Penulangan konsol.....	217
Gambar 6.63 Denah rencana pondasi tiang pancang pada abutment.....	219
Gambar 6.64 Gaya horisontal tekanan tanah pasif pada pondasi.....	223
Gambar 6.65 Momen eksentrisitas.....	225
Gambar 6.66 Diagram tegangan	226
Gambar 6.67 Grafik Brooms.....	227
Gambar 6.68 Pembebanan poer	230
Gambar 6.69 Penulangan poer	233
Gambar 6.70 Diagram pengangkatan dengan 2 titik.....	235
Gambar 6.71 Diagram pengangkatan dengan 1 titik.....	236
Gambar 6.72 Perencanaan dimensi <i>wingwall</i>	242
Gambar 6.73 Pembagian berat <i>wingwall</i>	315
Gambar 6.74 Tekanan tanah aktif	244
Gambar 6.75 Denah plat <i>wingwall</i>	246
Gambar 6.76 Denah penulangan <i>wingwall</i>	247
Gambar 6.77 Penulangan <i>wingwall</i>	250
Gambar 6.78 Rencana alinyemen vertikal	251
Gambar 6.79 Rencana alinyemen vertikal cekung.....	251

Gambar 6.80 Lengkung vertikal cekung STA 0+75	254
Gambar 6.81 Lengkung vertikal cekung STA 0+350	257
Gambar 6.82 Lengkung vertikal cembung.....	257
Gambar 6.83 Lengkung vertikal cembung STA 0+150.....	260
Gambar 6.84 Lengkung vertikal STA 0+575.....	262
Gambar 6.85 Rencana alinyemen horisontal	263
Gambar 6.86 Lengkung horisontal STA 0+575.....	264
Gambar 6.87 Lengkung horisontal STA 0+725.....	265
Gambar 6.88 Korelasi DDT dan CBR	268
Gambar 6.89 Lapis Perkerasan Jalan	269
Gambar 7.1 Tulangan kepala abutment	272
Gambar 7.2 Tulangan konsol abutment	273
Gambar 7.3 Tulangan badan abutment	274
Gambar 7.4 Tulangan badan abutment	275
Gambar 7.5 Penulangan wingwall	276
Gambar 7.6 Plat injak.....	278

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ekuivalensi kendaraan penumpang (EMP) untuk jalan 2/2 UD	3
Tabel 2.2 Klasifikasi menurut kelas jalan	11
Tabel 2.3 Faktor lempung <i>Lacey</i>	14
Tabel 2.4 Kedalaman penggerusan	14
Tabel 2.5 Koefisien aliran (k)	24
Tabel 2.6 Kombinasi pembebanan dan gaya.....	24
Tabel 4.1 Pertumbuhan lalu lintas Jl. HOS Cokroaminoto (2001 – 2005)	38
Tabel 4.2 Pertumbuhan lalu lintas Jl. Pelita IV (2001 – 2005)	39
Tabel 4.3 Pertumbuhan lalu lintas jalan alternatif (2001 – 2005).....	39
Tabel 4.4 Data pertumbuhan penduduk Jenggot dan Kuripan Lor	40
Tabel 4.5 PDRB Jenggot dan Kuripan Lor 1997 – 2006 (juta rupiah)	41
Tabel 4.6 Jumlah kepemilikan kendaraan 1997 – 2006.....	42
Tabel 4.7 Data pertumbuhan penduduk	44
Tabel 4.8 Analisis pertumbuhan penduduk.....	45
Tabel 4.9 Data angka pertumbuhan PDRB (%)	46
Tabel 4.10 Analisis pertumbuhan PDRB (juta rupiah)	47
Tabel 4.11 Data pertumbuhan jumlah kendaraan	48
Tabel 4.12 Analisis pertumbuhan jumlah kendaraan.....	49
Tabel 4.13 Data jumlah LHR dan jumlah penduduk	50
Tabel 4.14 Nilai korelasi antara LHR dengan jumlah penduduk.....	51
Tabel 4.15 Data jumlah LHR dan PDRB.....	51
Tabel 4.16 Nilai korelasi antara jumlah LHR dan PDRB	52
Tabel 4.17 Data jumlah LHR dan Jumlah kendaraan	53
Tabel 4.18 Nilai korelasi antara jumlah LHR dan jumlah kendaraan.....	53
Tabel 4.19 Data jumlah penduduk dan PDRB	54
Tabel 4.20 Nilai korelasi antara jumlah penduduk dan PDRB	54
Tabel 4.21 Data jumlah penduduk dan kepemilikan kendaraan	55
Tabel 4.22 Nilai korelasi antara jumlah penduduk dan jumlah kendaraan	55

Tabel 4.23 Data PDRB dan kepemilikan kendaraan.....	56
Tabel 4.24 Nilai korelasi antara PDRB dan jumlah kendaraan	56
Tabel 4.25 Nilai korelasi antara berbagai variabel pada ruas jalan	
HOS Cokroaminoto dan jalan Pelita IV	57
Tabel 4.26 Persamaan regresi dari berbagai kombinasi variabel.....	57
Tabel 4.27 Data LHR ,PDRB ,jumlah penduduk ,dan jumlah	
kepemilikan kendaraan	59
Tabel 4.28 Nilai korelasi ,PDRB ,jumlah penduduk dan jumlah kendaraan	59
Tabel 4.29 Nilai konstanta dan prediktor X1,X2,X3	59
Tabel 4.30 Perkiraan jumlah LHR sampai tahun 2056.....	60
Tabel 4.31 Penentuan lebar jalur dan bahu jalan	62
Tabel 4.32 Nilai – nilai parameter kinerja jalan baru.....	63
Tabel 4.33 Data curah hujan lokasi Warungasem.....	66
Tabel 4.34 Data curah hujan lokasi Kutosari/Doro.....	66
Tabel 4.35 Perhitungan frekuensi curah hujan stasiun Warungasem	67
Tabel 4.36 Perhitungan frekuensi curah hujan stasiun Kutosari/Doro	68
Tabel 4.37 Perhitungan frekuensi curah hujan stasiun Warungasem	71
Tabel 4.38 Hasil pengukuran Kali Kupang.....	76
Tabel 4.39 Pekerjaan Boring BH-1	80
Tabel 4.40 Pekerjaan Boring BH-2.....	81
Tabel 4.41 Pekerjaan Sondir	82
Tabel 5.1 Alternatif kontruksi atas jembatan	85
Tabel 5.2 Jenis pangkal.....	87
Tabel 6.1 Pembebanan akibat beban mati pada tiap buhul	152
Tabel 6.2 Spesifikasi bearing elastomer dan seismic buffer	177
Tabel 6.3 Perhitungan lendutan.....	179
Tabel 6.4 Pembebanan abutment akibat berat sendiri.....	189
Tabel 6.5 Pembebanan abutment timbunan tanah diatas pondasi.....	191
Tabel 6.6 Kombinasi pembebanan.....	201
Tabel 6.7 Kombinasi I.....	202
Tabel 6.8 Kombinasi 2	202

Tabel 6.9 Kombinasi 3	203
Tabel 6.10 Kombinasi 4	203
Tabel 6.11 Kombinasi 5	204
Tabel 6.12 Kombinasi 6	204
Tabel 6.13 Kontrol terhadap guling	205
Tabel 6.14 Kontrol terhadap geser	205
Tabel 6.15 Kontrol terhadap eksentrisitas.....	206
Tabel 6.16 Kontrol terhadap daya dukung tanah	207
Tabel 6.17 Gaya yang bekerja pada badan abutment.....	208
Tabel 6.18 Gaya maksimum dan minimum akibat pembebanan	219
Tabel 6.19 Pembebanan akibat berat sendiri <i>wingwall</i>	244

DAFTAR LAMPIRAN

- GAMBAR RENCANA JEMBATAN SERTA DETAILNYA
- OUTPUT PERHITUNGAN SAP 2000 VERSI 7
- DATA-DATA TEKNIS
- SURAT-SURAT ADMINISTRASI
- LEMBAR ASISTENSI
- NETWORK PLANNING DAN KURVA ‘ S ‘