

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI DAN PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN**  
**RUAS PATI - JUWANA**

**Disusun oleh :**

**ANITA FINANCY                      NIM : L2A0 03 022**  
**SIGIT HERU PURNOMO        NIM : L2A0 03 133**

Disetujui dan disahkan pada :

1. Hari            : .....
2. Tanggal       : .....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. Joko Siswanto, MSP**  
**NIP. 131 668 491**

**Ir. Djoko Purwanto, MS**  
**NIP. 131 753 989**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

**Ir. Sri Sangkawati, MS**  
**NIP. 130 872 030**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini tanpa mengalami hambatan dan gangguan yang berarti.

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

Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala hormat kami menyampaikan ucapan terima kasih secara khusus kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. M. Agung Wibowo, MM. MSc. PhD, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Arif Hidayat, CES. MT, selaku Koordinator Bidang Akademik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. Joko Siswanto, MSP, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan penyempurnaan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Djoko Purwanto, MS, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan penyempurnaan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Moga Narayudha, SP1, selaku dosen wali 2147 yang telah memberikan motivasi, nasehat, dukungan dan arahan.
7. Bapak Ir. Rudi Yuniarto Adi, MT, selaku dosen wali 2152 yang telah memberikan motivasi, nasehat, dukungan dan arahan.
8. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang yang dalam hal ini tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.

10. Teman-teman seperjuangan seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2003.
11. Dery Akmal, Abas, Bowo, Yurisal, Yoseph, Gopal, Mba'Yun, Indri, Tirto, Slamet, Ulin, Ken Wie, Tanti, Ima, Nunik, Djeng Eka, terima kasih atas bantuan, hiburan, dan semangat yang sudah diberikan.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini merupakan salah satu representasi dari keilmuan dan pengetahuan yang telah kami peroleh selama kuliah di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semoga seiring dengan meningkatnya pengetahuan dan pengalaman kami, dimasa yang akan datang kami dapat menghasilkan sesuatu yang lebih baik dan lebih bermanfaat bagi masyarakat luas.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami berharap ketidaksempurnaan ini dapat menjadi motivasi yang mendorong pembaca untuk melakukan penyusunan yang lebih baik.

Akhirnya kami berharap, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, November 2008

Penyusun

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>Bab I Pendahuluan</b> .....	<b>1</b>
1.1. Tinjauan Umum .....	1
1.2. Latar Belakang .....	2
1.3. Permasalahan .....	7
1.4. Maksud .....	7
1.5. Tujuan .....	8
1.6. Manfaat .....	8
1.7. Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah .....	8
1.8. Lokasi Proyek .....	9
1.9. Sistematika Penulisan .....	11
<b>Bab II Studi Pustaka</b> .....	<b>13</b>
2.1. Tinjauan Umum .....	13
2.1.1. Transportasi Sebagai Suatu Sistem .....	13
2.1.2. Prasaranan Transportasi .....	15
2.2. Aspek Jaringan dan Klasifikasi Fungsi Jalan .....	16
2.2.1. Sistem Jaringan Jalan .....	16
a. Sistem Jaringan Jalan Primer .....	16
b. Sistem Jaringan Jalan Sekunder .....	20
2.2.2. Klasifikasi Menurut Status dan Wewenang Pembinaannya .....	23
2.2.3. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan .....	23
2.2.4. Klasifikasi Menurut Medan Jalan .....	23
2.2.5. Tipe Jalan .....	24
2.3. Aspek Lalu Lintas .....	24
2.3.1. Kendaraan Rencana .....	24
2.3.2. Kecepatan Rencana ( $V_R$ ) .....	25
2.3.3. Volume Lalu Lintas .....	25
a. Lalu Lintas Harian Rata – rata (LHR) .....	25
b. Pertumbuhan Lalu Lintas (i) .....	26
c. Volume Jam Rencana (VJR) .....	28

2.3.4.	Arus dan Komposisi Lalu Lintas .....	29
2.3.5.	Nilai Konversi Kendaraan .....	29
2.3.6.	Hambatan Samping .....	32
2.3.7.	Analisa Kecepatan Arus .....	32
a.	Kecepatan Arus Bebas .....	32
b.	Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan .....	33
c.	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Lebar Efektif Jalur Lalu Lintas .....	34
d.	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping .....	35
e.	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan .....	36
2.3.8.	Kapasitas Jalan.....	37
2.3.9.	Derajat Kejenuhan .....	40
2.3.10.	Kebutuhan Lebar Lajur Lalu Lintas.....	37
a.	Lebar Lajur .....	40
b.	Bahu Jalan .....	41
c.	Jumlah Lajur .....	42
d.	Evaluasi Kebutuhan Lajur .....	42
2.4.	Aspek Geometrik .....	42
2.4.1.	Pemilihan Trase Jalan .....	42
2.4.2.	Alinyemen Horisontal .....	43
a.	Full Circle .....	45
b.	Spiral – Spiral .....	47
c.	Spiral – Circle – Spiral (S – C – S) .....	48
2.4.3.	Alinyemen Vertikal.....	54
a.	Landai Maksimum .....	54
b.	Lengkung Vertikal .....	55
2.4.4.	Penampang Melintang .....	58
2.4.5.	Jarak Pandang .....	58
a.	Pandang Henti .....	59
b.	Jarak Pandang Menyiap/Mendahului .....	60
2.5.	Aspek Penyelidikan Tanah .....	62
2.5.1.	Klasifikasi Tanah Dasar .....	62
2.5.2.	Identifikasi Tanah Ekspansif .....	66
2.5.3.	Mineralogi Tanah Ekspansif .....	69
2.5.4.	Sifat-Sifat Fisik Tanah Ekspansif .....	71
a.	Kadar Air ( <i>Moisture Content</i> ).....	71
b.	Berat Jenis Kering ( <i>Dry Density</i> ) .....	72
c.	Kelelahan Pengembangan ( <i>Fatigue of Swelling</i> ).....	72
2.5.5.	Penanganan Tanah Ekspansif .....	72
2.6.	Aspek Struktur Perkerasan Jalan .....	74
2.6.1.	Perancangan Konstruksi Perkerasan .....	74
2.6.2.	Analisa Kondisi Perkerasan .....	76
2.6.3.	Metode Perencanaan Struktur Perkerasan.....	80
a.	Perkerasan Lentur .....	80
b.	Perkerasan Kaku .....	86

2.6.4.	Perancangan Tebal Lapis Tambahan/ <i>Overlay</i> .....	92
a.	Perencanaan Tebal Pelapisan Tambahan Berupa Perkerasan Lentur di atas Perkerasan Lentur .....	92
b.	Perencanaan Tebal Pelapisan Tambahan Berupa Perkerasan Kaku di atas Perkerasan Lentur .....	98
2.6.5.	Perancangan Tebal Perkerasan Bahu Jalan .....	99
2.7.	Aspek Hidrologi dan Drainase Jalan.....	100
2.7.1.	Ketentuan - Ketentuan .....	100
2.7.2.	Curah Hujan Rencana .....	101
2.7.3.	Perhitungan Intensitas Hujan .....	101
2.7.4.	Debit Banjir Rencana .....	102
2.7.5.	Bangunan Drainase .....	104
a.	Drainase Permukaan ( <i>Surface Drainage</i> ) .....	104
b.	Drainase Bawah Permukaan ( <i>Sub-Surface Drainage</i> ).....	104
2.8.	Aspek Bangunan Penunjang dan Pelengkap.....	106
2.8.1.	Marka Jalan .....	106
2.8.2.	Rambu .....	107
<b>Bab III Metodologi .....</b>		<b>108</b>
3.1.	Tinjauan Umum .....	108
3.2.	Tahap Penyusunan Tugas Akhir .....	108
3.3.	Permasalahan .....	110
3.4.	Pengamatan Pendahuluan .....	110
3.5.	Identifikasi Masalah .....	110
3.6.	Identifikasi dan Survey Inventarisasi Data .....	111
3.7.	Pengumpulan Data .....	111
3.8.	Analisa Data .....	114
3.9.	Evaluasi Kondisi Eksisting .....	114
3.10.	Kajian Solusi Alternatif .....	114
3.11.	Penetapan Solusi Permasalahana .....	115
3.12.	Perancangan Teknis .....	115
<b>Bab IV Presentasi dan Analisa Data .....</b>		<b>117</b>
4.1.	Tinjauan Umum .....	117
4.2.	Data Primer .....	117
4.2.1.	Kondisi Fisik Dasar.....	117
4.2.2.	Kondisi <i>Landuse</i> (Tata Guna Lahan) .....	118
4.2.3.	Kondisi Perkerasan Eksisting .....	119
4.3.	Data Sekunder.....	121
4.3.1.	Data Kondisi Geometrik Jalan Eksisting .....	121
a.	Alinyemen Horisontal .....	121
b.	Alinyemen Vertikal .....	123
4.3.2.	Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) .....	124
4.3.3.	Data Jumlah Kepemilikan Kendaraan .....	124
4.3.4.	Data Lalu Lintas .....	125

4.3.5.	Analisa Tingkat Pertumbuhan .....	128
a.	Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas.....	130
b.	Tingkat Pertumbuhan PDRB .....	131
c.	Tingkat Pertumbuhan Jumlah Kepemilikan Kendaraan .....	133
4.3.6.	Regresi Linear Ganda .....	134
a.	Prediksi Jumlah LHR .....	137
b.	Uji Regresi Linear Ganda .....	138
4.3.7.	Data Tanah Dasar.....	139
a.	Data Grain Size .....	140
b.	Data Atterberg Limit .....	140
4.3.8.	Analisa Klasifikasi Tanah .....	140
4.3.9.	Data CBR ( <i>California Bearing Ratio</i> ) .....	142
a.	Cara Grafis .....	143
b.	Menurut RDS .....	147
4.3.10.	Pemeriksaan Urugan Pilihan ( <i>Selected</i> ) .....	148
a.	Uji Kepadatan Modifikasi ( <i>Proctor Modified</i> ) .....	149
b.	<i>California Bearing Ratio</i> (CBR) .....	149
c.	Analisis Pembagian Batir .....	151
4.3.11.	Data Lendutan Balik	
4.3.12.	Data Hidrologi	

**Bab V Evaluasi dan Solusi Alternatif..... 161**

5.1.	Tinjauan Umum .....	161
5.2.	Evaluasi Lalu Lintas Jalan Eksisting .....	161
5.2.1.	Arus Jam Rencana (smp/jam) .....	161
5.2.2.	Kapasitas Aktual Jalan .....	162
5.2.3.	Derajat Kejenuhan (DS) .....	162
5.2.4.	Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV) .....	163
5.2.5.	Solusi Peningkatan Geometrik Jalan	
5.3.	Evaluasi Kondisi geometrik Jalan Eksisting.....	167
5.3.1.	Evaluasi Alinyemen Horisontal .....	167
5.3.2.	Evaluasi Alinyemen Vertikal .....	176
5.4.	Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan .....	181
5.4.1.	Kondisi Permukaan Jalan .....	181
5.4.2.	Kondisi Struktural .....	181
5.4.3.	Evaluasi Kondisi Umur Sisa .....	182
5.4.4.	Solusi Peningkatan Kondisi Perkerasan .....	183
a.	Kriteria Beban Sumbu (AE) .....	183
b.	Desain Perkerasan Lentur .....	188
5.5.	Evaluasi Tanah Dasar .....	191
5.5.1.	Tanaha Dasar .....	191
5.5.2.	Uji CBR Subgrade .....	191
5.6.	Evaluasi Bangunan Pelengkap .....	193
5.7.	Solusi Alternatif .....	193

<b>Bab VI Perancangan Teknis .....</b>	<b>194</b>
6.1. Tinjauan Umum .....	194
6.2. Perancangan Geometri Jalan.....	194
6.2.1. Klasifikasi Jalan .....	195
a. Klasifikasi Fungsional .....	195
b. Klasifikasi Menurut Kelas Jalan .....	195
c. Klasifikasi Menurut Medan .....	195
d. Klasifikasi Menurut Wewenang Pembinaannya .....	195
6.2.2. Perancangan Penampang Melintang Tipikal .....	195
a. Labar Lajur ( <i>carriage-way</i> ) .....	196
b. Bahu Jalan ( <i>shoulder</i> ) .....	196
c. Ruang Milik Jalan (RUMIJA) .....	196
d. Jumlah Lajur .....	196
e. Median .....	197
6.2.3. Kriteria Desain Geometri .....	197
6.2.4. Formulasi Kriteria Desain .....	198
6.2.5. Perancangan Geometrik .....	204
a. Alinyemen Horisontal .....	204
b. Alinyemen Vertikal .....	208
6.3. Perancangan Perkerasan Jalan .....	215
6.3.1. Analisa Repetisi Beban Sumbu .....	195
a. Data Perencanaan .....	216
b. Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JKSN) .....	216
c. Perhitungan Repetisi Beban Sumbu .....	218
6.3.2. Perencanaan Alternatif Perkerasan .....	219
6.3.3. Penetapan Alternatif Desain Perkerasan .....	221
6.3.4. Perhitungan Tebal Alternatif .....	221
6.3.5. Perencanaan Tulangan .....	230
6.3.6. Perencanaan Sambungan .....	234
6.4. Perencanaan Gorong-Gorong ( <i>Box Culvert</i> ) .....	238
6.4.1. Data Perencanaan.....	238
6.4.2. Perhitungan Beban .....	238
6.4.3. Analisis Kerangka Kaku .....	241
6.4.4. Perencanaan Tulangan .....	241
 <b>Bab VII Rencana Anggaran Biaya .....</b>	 <b>243</b>
7.1. Daftar Harga Satuan Dasar Tenaga Dan Bahan.....	243
7.2. Daftar Analisa Harga Satuan Dasar Pekerjaan .....	245
7.3. Daftar Harga Satuan Dasar Peralatan.....	246
7.4. Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan Jalan.....	247
7.5. Perhitungan Volume Pekerjaan.....	254
7.6. Estimasi Harga Pekerjaan .....	261



<b>Bab VIII Penutup.....</b>	<b>263</b>
8.1. Kesimpulan .....	263
8.2. Saran .....	265

**Daftar Pustaka**

**Lampiran**

- Lampiran Rencana Kerja dan Syarat (RKS)
- Lampiran Gambar Teknis
- Lampiran Perhitungan
- Lampiran Data-Data
- Lampiran Surat-Surat

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Menurut Kelas Jalan .....	23
Tabel 2.2.	Klasifikasi Medan Jalan .....	24
Tabel 2.3.	Kondisi Dasar Tipe Jalan .....	24
Tabel 2.4.	Kecepatan Rencana .....	25
Tabel 2.5.	Penentu Faktor K dan Faktor F berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata.....	29
Tabel 2.6.	Pembagian Tipe Kendaraan .....	29
Tabel 2.7.	Nilai EMP Jalan 2 Lajur 2 Arah Tak Terbagi .....	30
Tabel 2.8.	Nilai EMP Jalan 4 Lajur 2 Arah Tak Terbagi .....	30
Tabel 2.9.	Nilai EMP Jalan 6 Lajur 2 Arah Tak Terbagi .....	31
Tabel 2.10.	Nilai EMP Kendaraan Berat Menengah dan Truk Besar, Kelandaian Khusus Mendaki.....	31
Tabel 2.11.	Kelas Hambatan Samping .....	32
Tabel 2.12.	Kecepatan Arus Bebas Dasar ( $F_{VO}$ ) .....	34
Tabel 2.13.	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $F_{VW}$ ).....	35
Tabel 2.14.	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping ( $FFV_{SF}$ ) .....	36
Tabel 2.15.	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan ( $FFV_{RC}$ ) .....	37
Tabel 2.16.	Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) Jalan Luar Kota .....	38
Tabel 2.17.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Pemisah Arah ( $FC_{SP}$ ) .....	38
Tabel 2.18.	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping Jalan Luar Kota ( $FC_{SF}$ ) .....	39
Tabel 2.19.	Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_W$ ) .....	39
Tabel 2.20.	Lebar LAjur Jalan Ideal .....	41
Tabel 2.21.	Penentuan Lebar Lajur dan Bahu Jalan .....	41
Tabel 2.22.	Panjang Jari-jari Minimum .....	44
Tabel 2.23.	Panjang Lengkung Peralihan ( $L_s$ ) dan Panjang Superelevasi ( $L_e$ ) Untuk jalan 1 Jalur 2 Lajur 2 Arah .....	45

Tabel 2.24.	Jari-jari Tikungan Yang Tidak Memerlukan Lengkung Peralihan .....	45
Tabel 2.25.	Kelandaian Maksimum yang Diijinkan .....	54
Tabel 2.26.	Panjang Kritis (m) .....	55
Tabel 2.27.	Panjang Minimum Lengkung Vertikal .....	56
Tabel 2.28.	Jarak Pandang Henti Minimum .....	59
Tabel 2.29.	Panjang Jarak Pandang Mendahului .....	62
Tabel 2.30.	Bagan Klasifikasi Sistem USC .....	63
Tabel 2.31.	Bagan Klasifikasi Sistem AASHTO .....	66
Tabel 2.32.	Rentang Ukuran Beberapa Mineral Lempung .....	67
Tabel 2.33.	Hubungan <i>Swelling Potential</i> dengan <i>Plasticity Index</i> .....	68
Tabel 2.34.	Data Estimasi Kemungkinan Perubahan Volume Tanah Ekspansif .....	68
Tabel 2.35.	Tingkat Ekspansif Tanah Berdasarkan Batas Susut .....	69
Tabel 2.36.	Rentang Pertukaran Kation dalam Mineral Tanah Ekspansif .....	70
Tabel 2.37.	Karakteristik Mineral Utama Tanah .....	71
Tabel 2.38.	Faktor Regional .....	83
Tabel 2.39.	Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IP) .....	84
Tabel 2.40.	Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IPo) .....	84
Tabel 2.41.	Koefisien Kekuatan Relatif (a) .....	84
Tabel 2.42.	Batas-batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan .....	85
Tabel 2.43.	Koefisien Distribusi .....	88
Tabel 2.44.	Prosentase Kendaraan Yang Lewat Pada Jalur Rencana .....	93
Tabel 2.45.	Unit Ekuivalen 8,160 Ton Beban As Tunggal (UE 18KSAL) .....	94
Tabel 2.46.	Faktor Hubungan Antara Umur Rencana dengan Perkembangan Lalu Lintas (N) .....	94
Tabel 2.47.	Faktor Konversi Kekuatan Relatif Konstruksi Perkerasan .....	97
Tabel 2.48.	Jarak Pematah Arus .....	100
Tabel 2.49.	Koefisien <i>Run Off</i> .....	103
Tabel 3.1.	Penggolongan Data Menurut Aspek Yang Ditinjau .....	113
Tabel 4.1.	Rekapitulasi Kondisi <i>Landuse</i> (Tata Guna Lahan) Eksisting .....	118
Tabel 4.2.	Data Survey Kondisi perkerasan Jalan Pati – Juwana .....	120

Tabel 4.3.	Alinyemen Horisontal .....	122
Tabel 4.4.	Alinyemen Vertikal .....	123
Tabel 4.5.	PDRB Jawa Tengah (1998 – 2006) .....	124
Tabel 4.6.	Jumlah Kepemilikan Kendaraan Jawa Tengah (1998 – 2006) .....	124
Tabel 4.7.	Data LHR (1998 – 2007) Ruas Jalan Pati – Rembang Per-Jenis Kendaraan .....	126
Tabel 4.8.	Kalkulasi Data <i>Ttraffic Load</i> Jalan Pati – Juwana .....	127
Tabel 4.9.	Satuan Mobil Penumpang (SMP) LHR Tahun 2008 .....	128
Tabel 4.10.	Tabel Data Pertumbuhan Lalu Lintas .....	130
Tabel 4.11.	Analisa Pertumbuhan LHR .....	131
Tabel 4.12.	Data Pertumbuhan PDRB .....	131
Tabel 4.13.	Analisa Pertumbuhan PDRB .....	132
Tabel 4.14.	Data Pertumbuhan Jumlah Kepemilikan Kendaraan .....	133
Tabel 4.15.	Analisa Pertumbuhan Jumlah Kepemilikan Kendaraan .....	134
Tabel 4.16.	Variabel-variabel Lalu Lintas .....	135
Tabel 4.17.	Harga-harga Yang Perlu Untuk Menghitung $a_0$ , $a_1$ dan $a_3$ .....	136
Tabel 4.18.	Nilai Konstanta dan Prediktor .....	137
Tabel 4.19.	Perkiraan Jumlah LHR Ruas Jalan Pati Rembang .....	137
Tabel 4.20.	Harga-harga Yang Perlu Untuk Uji Regresi .....	139
Tabel 4.21.	Batas-batas Pembagian Butir Tanah .....	140
Tabel 4.22.	Data Atterberg Limit .....	140
Tabel 4.23.	Analisis Indeks Kelompok Tanah .....	141
Tabel 4.24.	Kesimpulan Klasifikasi Tanah Dasar .....	141
Tabel 4.25.	Data CBR Laboratorium (Tidak Direndam) .....	143
Tabel 4.26.	Perhitungan Nilai CBR Laboratorim Tidak Direndam (100%) Dengan CBR Value Penetration 0,1” .....	143
Tabel 4.27.	Perhitungan Nilai CBR Laboratorim Tidak Direndam (100%) Dengan CBR Value Penetration 0,2” .....	144
Tabel 4.28.	Perhitungan Nilai CBR Laboratorim Tidak Direndam (95%) Dengan CBR Value Penetration 0,1” .....	144
Tabel 4.29.	Perhitungan Nilai CBR Laboratorim Tidak Direndam (95%) Dengan CBR Value Penetration 0,2” .....	145

Tabel 4.30.	Hasil Percobaan Kepadatan Proctor .....	149
Tabel 4.31.	Analisis CBR Rendaman Timbunan Pilihan .....	150
Tabel 4.32.	Data Lendutan Balik .....	152
Tabel 4.33.	Data Lendutan Balik Yang Mewakili Untuk Design .....	154
Tabel 4.34.	Kompilasi Data Curah Hujan Stasiun Palembang – Pati Tahun 1998 - 2007	
Tabel 4.35.	Kompilasi Data Curah Hujan Stasiun Palembang – Pati .....	156
Tabel 5.1.	Derajat Kejenuhan Jalan (DS) Selama Umur Rencana .....	162
Tabel 5.2.	Perilaku Lalu Lintas Pada Tahun Rencana .....	166
Tabel 5.3.	Hasil Evaluasi Alinyemen Horizontal Eksisting .....	172
Tabel 5.4.	Rekapitulasi Alinyemen Vertikal Eksisting .....	177
Tabel 5.5.	Rekapitulasi Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan .....	187
Tabel 5.6.	Analisis Perhitungan LEP .....	189
Tabel 5.7.	Perhitungan LEA <sub>1</sub> .....	189
Tabel 5.8.	Perhitungan LEA <sub>2</sub> .....	190
Tabel 5.9.	Data CBR Ruas Jalan Rembang – Bulu (Batas Jawa Timur) .....	191
Tabel 6.1.	Rekapitulasi Perhitungan Kriteria Design .....	197
Tabel 6.2.	Kendaraan Rencana .....	199
Tabel 6.3.	Rekapitulasi Titik Lengkung Vertikal Rencana .....	209
Tabel 6.4.	Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian (JSKNH) .....	217
Tabel 6.5.	Perhitungan Repetisi Beban Sumbu .....	219
Tabel 6.6.	Analisis Fatik dan Erosi (Tebal Beton 250 mm) Alternatif 1 .....	223
Tabel 6.7.	Analisis Fatik dan Erosi (Tebal Beton 200 mm) Alternatif 1 .....	224
Tabel 6.8.	Analisis Fatik dan Erosi (Tebal Beton 220 mm) Alternatif 2 .....	227
Tabel 6.9.	Analisis Fatik dan Erosi (Tebal Beton 250 mm) Alternatif 2 .....	228
Tabel 6.10.	Analisis Fatik dan Erosi (Tebal Beton 260 mm) Alternatif 2 .....	229
Tabel 6.11.	Ukuran dan Jarak Batang Dowel (Ruji) yang Disarankan .....	236
Tabel 7.1.	Daftar Harga Satuan Dasar Tenaga dan Bahan .....	243
Tabel 7.2.	Daftar Analisa Satuan Dasar Pekerjaan .....	245
Tabel 7.3.	Daftar Harga Satuan Dasar Peralatan .....	246
Tabel 7.4.	Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan Jalan .....	247

Tabel 7.5.	Perhitungan Volume Tulangan .....	258
Tabel 7.6.	Estimasi Harga .....	261

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Rute Angkutan Kontainer dan Daerah Penghasil Angkutan Barang.....	2
Gambar 1.2.	Penampang Tipikal Jalan Pati-Juwana pada KM 3 – KM 12.....	4
Gambar 1.3.	Kondisi Jalan Yang Tergenang Banjir .....	5
Gambar 1.4.	Antrean Kendaraan Pada Saat Banjir .....	6
Gambar 1.5.	Kerusakan Fisik Jalan Secara Umum .....	6
Gambar 1.6.	Peta Lokasi Studi .....	10
Gambar 2.1.	Sistem Transportasi Makro .....	13
Gambar 2.2.	Sistem Jaringan Jalan Primer .....	21
Gambar 2.3.	Sistem Jaringan Jalan Sekunder .....	22
Gambar 2.4.	Lengkung Full Circle .....	46
Gambar 2.5.	Lengkung Spiral-Spiral .....	47
Gambar 2.6.	Lengkung Spiral-Circle-Spiral .....	49
Gambar 2.7.	Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan .....	53
Gambar 2.8.	Lengkung Vertikal Cembung dengan $S < L$ .....	57
Gambar 2.9.	Lengkung Vertikal Cembung dengan $S > L$ .....	57
Gambar 2.10.	Lengkung Vertikal Cekung dengan $S < L$ .....	57
Gambar 2.11.	Lengkung Vertikal Cekung dengan $S > L$ .....	58
Gambar 2.12.	Bagan A (Bagan Plastisitas) Dalam Sistem USC .....	65
Gambar 2.13.	Jenis Kerusakan Retak ( <i>Cracking</i> ) .....	77
Gambar 2.14.	Jenis Kerusakan Perubahan Bentuk ( <i>Distorsion</i> ) .....	78
Gambar 2.15.	Jenis Kerusakan Kegemukan ( <i>Bledding or Flusshing</i> ) .....	78
Gambar 2.16.	Jenis Kerusakan Pengausan ( <i>Pollished Aggregate</i> ) .....	79
Gambar 2.17.	Kurva <i>Failure</i> .....	96
Gambar 2.18.	Kurva Kritis .....	96
Gambar 2.19.	Lendutan Sebelum Lapis Tambahan .....	97
Gambar 2.20.	Sistem Drainase Permukaan .....	100
Gambar 2.21.	Penampang Saluran Samping Bentuk Segi Empat .....	105
Gambar 2.22.	Penampang Gorong-gorong .....	105

Gambar 3.1.	Diagram Alir Tahapan Tugas Akhir .....	109
Gambar 4.1.	Penampang Tipikal Jalan Eksisting Pati – Juwana KM 3 s.d. KM 12 .....	118
Gambar 4.2.	Penampang Tipikal Perkerasan Jalan Eksisting .....	120
Gambar 4.3.	CBR Yang Mewakili (100%) dengan CBR Value Penetration 0,1” .....	145
Gambar 4.4.	CBR Yang Mewakili (100%) dengan CBR Value Penetration 0,2” .....	146
Gambar 4.5.	CBR Yang Mewakili (95%) dengan CBR Value Penetration 0,1” .....	146
Gambar 4.6.	CBR Yang Mewakili (95%) dengan CBR Value Penetration 0,2” .....	147
Gambar 4.7.	Grafik Proctor Modified .....	149
Gambar 4.8.	Grafik Proctor Modified dan CBR Design .....	150
Gambar 5.1.	Kurva Failure Untuk Menentukan Lendutan Ijin .....	182
Gambar 6.1.	CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah (Untuk Alternatif 1) .....	222
Gambar 6.2.	Tebal Pondasi Bawah Minimum Untuk Perkerasan Beton Semen .....	226
Gambar 6.3.	CBR Tanah Dasar Efektif dan Tebal Pondasi Bawah (Untuk Alternatif 2) .....	226
Gambar 6.4.	<i>Layout</i> Penulangan .....	230
Gambar 6.5.	<i>Layout</i> Sambungan .....	235
Gambar 6.6.	Detail A (Dowel) .....	235
Gambar 6.7.	Detail B ( <i>Tie Bar</i> /Batang Pengikat) .....	236
Gambar 6.8.	Jarak Tie Bar Maksimum menurut AASHTO untuk Tulangan Baja Grade 40 dan $F = 1,5$ .....	237
Gambar 6.9.	Konstruksi Gorong-gorong dan Diagram Gaya .....	239
Gambar 6.10.	Diagram Analisis Gaya <i>Box Culvert</i> .....	241