

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
ANALISA KEKUATAN DAN UMUR RENCANA
PENINGKATAN JALAN RUAS SEMARANG-DEMAK
DESAIN 2008
*(STRENGTH AND LIFE DESIGN ANALYSIS FOR SEMARANG-
DEMAK ROAD REHABILITATION DESIGN 2008)*

Disusun Oleh :

ANDI NATANAEL L.M **NIM. L2A3 03 074**
GURUH SAMODRA AJI **NIM. L2A3 03 092**

Semarang, Oktober 2008
Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA
NIP. 131 668 517

Ir. Rudi Yuniarto Adi, MT
NIP. 131 932 057

Mengetahui

Ketua Pelaksana Program Strata-1 Ekstensi
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SP1
NIP. 130 810 731

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Semesta Alam atas segala limpahan karunia, rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir “Analisa Kekuatan dan Umur Rencana Peningkatan Jalan Ruas Semarang-Demak Desain 2008” ini pada dasarnya disusun sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa untuk menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata-1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang. Pembuatan Tugas Akhir ini dimaksudkan agar setiap mekanisme dengan bekal ilmu yang telah diperoleh di bangku kuliah dapat mengevaluasi, menganalisis dan menyelesaikan suatu kasus permasalahan yang berhubungan dengan bangunan konstruksi jalan ini.

Di dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak sekali petunjuk serta bantuan baik berupa data, buku referensi maupun bimbingan serta pengarahan dari pihak yang erat hubungannya dengan materi Tugas Akhir.

Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Moga Narayuda, SP1 selaku Ketua Pelaksana Program Ekstensi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dan dosen wali.
3. Bapak Ir. Slamet Hargono, Dipl Ing selaku Sekretaris Bidang Akademik Program Ekstensi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Rudi Yuniarto, MT selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Staf Pengajaran, Staf Keamanan dan Staf Pembantu Umum Program Ekstensi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

7. Dinas Bina Marga Propinsi Jawa Tengah selaku pihak pemilik pekerjaan Pembangunan Ruas Jalan Semarang-Demak
8. Kedua orang tua kami, beserta saudara-saudara yang telah memberi dorongan, tenaga, doa dan bantuan baik materiil dan spiritual.
9. Teman-teman Angkatan 2003, Teknik Sipil Ekstensi Undip dan komunitas UNDERPASS yang telah memberikan semangat dan dorongan kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu kami dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi pembahasan, segi pengkajian maupun cara penyusunan, hal tersebut karena keterbatasan kemampuan penulis, maka dari itu penulis mengharapkan pendapat, saran dan kritik yang membangun demi penyusunan masa yang akan datang.

Akhirnya harapan penulis, semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Semarang, Oktober 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Sistematika Penulisan	I-4

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum	II-1
2.1.1 Kapasitas Jalan.....	II-1
2.1.2 Struktur Perkerasan Jalan.....	II-2
2.2 Aspek Lalu-Lintas	II-3
2.2.1 Klasifikasi Fungsi Jalan	II-3
2.2.2 Klasifikasi Kelas Jalan	II-4
2.2.3 Klasifikasi Medani Jalan	II-5
2.2.4 Tipe Jalan	II-5
2.2.5 Nilai Konversi Kendaraan (emp)	II-7
2.2.6 Volume Lalu-Lintas Rencana	II-9
2.2.7 Pertumbuhan Lalu-Lintas	II-10
2.2.8 Kecepatan Rencana	II-11
2.2.9 Kendaraan Rencana.....	II-11
2.2.10 Kebutuhan Lajur	II-12
2.2.11 Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV).....	II-14

2.2.12	Kriteria Analisa Kapasitas Jalan Luar Kota	II-18
2.2.13	Evaluasi	II-22
2.3	Aspek Drainase	II-22
2.3.1	Ketentuan-ketentuan	II-23
2.3.2	Perhitungan Debit Aliran	II-24
2.3.3	Perhitungan Dimensi Saluran dan Gorong-gorong	II-26
2.4	Aspek Ekonomi Teknik	II-27
2.4.1	Metode Peninjauan Investasi	II-27
2.5	Aspek Penyelidikan Tanah.....	II-29
2.6	Aspek Perkerasan Jalan.....	II-29
2.6.1	Metode Perencanaan Struktur Perkerasan.....	II-29
2.6.2	Prosedur Perhitungan Perkerasan Lentur	II-33
2.6.3	Prosedur Perhitungan Perkerasan kaku	II-39
2.7	Perencanaan Tebal Lapis Ulang Perkerasan Lentur dengan Metode Lentutan.....	II-42
2.7.1	Ketentuan Perhitungan Tebal Lapis Ulang dengan Cara Lentutan Balik	II-43
2.7.2	Prosedur Perhitungan	II-49
BAB III METODOLOGI		
3.1	Persiapan Pendahuluan	III-1
3.2	Identifikasi Masalah.....	III-1
3.3	Pengumpulan Data	III-2
3.4	Metode Pengolahan Data	III-2
BAB IV ANALISIS dan PENGOLAHAN DATA		
4.1	Tinjauan Umum	IV-1
4.2	Analisa Kondisi Perkerasan Ekisting	IV-1
4.2.1	Analisa Kondisi Jalan	IV-1
4.2.2	Analisis Lentutan Perkerasan Ekisting	IV-2
4.2.3	Pengolahan Data Lentutan	IV-7
4.3	Analisa Data Lalu-lintas	IV-20
4.3.1	Pengolahan Data LHR.....	IV-20
4.3.2	Analisa Angka Pertumbuhan Lalu Lintas.....	IV-22

4.3.3	Penentuan Data LHR.....	IV-24
4.3.4	Angka Ekivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan Menurut MST 10.....	IV-25
4.4	Analisa Tingkat Kinerja Jalan Eksisting	IV-29
4.4.1	Menghitung kapasitas Jalan Raya Semarang - Demak..	IV-30
4.4.2	Analisa Tingkat Pelayanan Jalan.....	IV-30
4.4.3	Akumulasi Beban Sumbu Standar (CESA).....	IV-32
4.4.4	Analisa Umur Sisa Perkerasan Eksisting	IV-33
4.4.5	Perhitungan Umur Sisa Perkerasan Eksisting	IV-33
4.5	Analisa Data Tanah.....	IV-35
4.6	Analisa Struktur Perkerasan Rekonstruksi Desain 2008.....	IV-36
4.6.1	Analisa Struktur Desain Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	IV-36
4.6.2	Analisa Struktur Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>) .	IV-37
4.7	Perhitungan Umur Rencana Untuk Perkerasan Yang Dilaksanakan	IV-39
4.7.1	Perhitungan Umur Rencana untuk Perkerasan Lentur....	IV-40
4.7.2	Perhitungan Umur Rencana untuk Perkerasan Kaku	IV-40
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Drainase Permukaan.....	II - 23
Gambar 4.1	Perkerasan Eksisting	IV - 2
Gambar 4.2	Grafik Lendutan Perkerasan (FWD) Jalur Lambat 1 Km 8+300 - 13+300 arah Demak	IV - 9
Gambar 4.3	Grafik Lendutan Perkerasan (FWD) Jalur Cepat 1 Km 8+300 - 13+300 arah Demak	IV - 12
Gambar 4.4	Grafik Lendutan Perkerasan (FWD) Jalur Lambat 2 Km 8+300 - 13+300 arah Semarang.....	IV - 15
Gambar 4.5	Grafik Lendutan Perkerasan (FWD) Jalur Cepat 2 Km 8+300 - 13+300 arah Semarang.....	IV - 18
Gambar 4.6	Grafik Regresi Linear Pertumbuhan LHR Semarang-Demak.....	IV - 23
Gambar 4.7	Desain Perkerasan Lentur	IV - 36
Gambar 4.8	Desain Perkerasan Kaku	IV - 37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Kelas Jalan.....	II - 5
Tabel 2.2	Klasifikasi Menurut Medan Jalan	II - 5
Tabel 2.3	Emp Untuk Jalan Dua-Lajur Dua-Arah Tak Terbagi (2/2 UD)	II - 7
Tabel 2.4	Emp Untuk Jalan Empat-Lajur Dua-Arah 4/2	II - 8
Tabel 2.5	Emp Untuk Jalan Enam-Lajur Dua-Arah Terbagi (6/2 D)	II - 9
Tabel 2.6	Penentuan Faktor K dan Faktor F Berdasarkan VLHR.....	II - 10
Tabel 2.7	Kecepatan Rencana Sesuai Klasifikasi Fungsi Dan Medan	II - 11
Tabel 2.8	Dimensi Kendaraan Rencana.....	II - 12
Tabel 2.9	Lebar Lajur Lalu-Lintas.....	II - 12
Tabel 2.10	Penentuan Lebar Lajur dan Bahu Jalan	II - 13
Tabel 2.11	Lebar Minimum Median.....	II - 14
Tabel 2.12	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0) Untuk Jalan Luar Kota	II - 15
Tabel 2.13	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FV_w).....	II - 16
Tabel 2.14	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping (FFV_{SF})	II - 17
Tabel 2.15	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Akibat Kelas Fungsional Jalan (FFV_{RC}).....	II - 18
Tabel 2.16	Kapasitas Dasar Untuk Jalan Perkotaan (C_0)	II - 19
Tabel 2.17	Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w).....	II - 20
Tabel 2.18	Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah (FC_{sp}).....	II - 20
Tabel 2.19	Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping (FC_{sf})	II - 21

Tabel 2.20	Penentuan Kelas Hambatan Samping	II - 21
Tabel 2.21	Jarak Pematah Arus	II - 24
Tabel 2.22	Koefisien Distribusi Kendaraan (Cj)	II - 34
Tabel 2.23	Faktor Regional (FR)	II - 35
Tabel 2.24	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IP _O)	II - 35
Tabel 2.25	Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP _t)	II - 36
Tabel 2.26	Koefisien Kekuatan Relatif (a)	II - 37
Tabel 2.27	Tebal Minimum Lapisan Perkerasan	II - 38
Tabel 2.28	Tingkat Kepercayaan Yang Direkomendasikan Untuk Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsinya	II - 41
Tabel 2.29	Standar Penyimpangan Normal (Zn) Berdasarkan Tingkat Kepercayaan.....	II - 41
Tabel 2.30	Koefisien Distribusi Kendaraan.....	II - 43
Tabel 2.31	Temperatur Tengah (T _t) Dan Bawah (T _b) Lapis Beraspal Berdasarkan Data Temperatur Udara (T _u) Dan Temperatur Permukaan (T _p).....	II - 45
Tabel 2.32	Temperatur Rata-Rata Tahunan (TPRT) Untuk Beberapa Kota Di Jawa Tengah.....	II - 48
Tabel 2.33	Faktor Koreksi Tebal Lapis Tambah Penyesuaian (FK _{tbl}).....	II - 49
Tabel 4.1	Data Lendutan Jalur Lambat 1 Km 8+300 - 13+300 Arah Demak.....	IV - 3
Tabel 4.2	Data Lendutan Jalur Cepat 1 Km 8+300 - 13+300 Arah Demak.....	IV - 4
Tabel 4.3	Data Lendutan Jalur Lambat 2 Km 8+300 - 13+300 Arah Semarang.....	IV - 5
Tabel 4.4	Data Lendutan Jalur Cepat 2 Km 8+300 - 13+300 Arah Semarang.....	IV - 6

Tabel 4.5	Nilai Lendutan FWD Terkoreksi (d_f) Jalur Lambat 1 Km 8+300 - 13+300 Arah Demak	IV - 8
Tabel 4.6	Nilai Lendutan FWD Terkoreksi (d_f) Jalur Cepat 1 Km 8+300 - 13+300 Arah Demak	IV - 11
Tabel 4.7	Nilai Lendutan FWD Terkoreksi (d_f) Jalur Lambat 2 Km 8+300 - 13+300 Arah Semarang.....	IV - 14
Tabel 4.8	Nilai Lendutan FWD Terkoreksi (d_f) Jalur Cepat 2 Km 8+300 - 13+300 Arah Semarang.....	IV - 17
Tabel 4.9	Data LHR 2001 – 2006 (smp/hari)	IV - 20
Tabel 4.10	Analisa Arus Lalu-Lintas 2001 – 2006 (smp/hari)	IV - 21
Tabel 4.11	Perhitungan Pertumbuhan Lalu-Lintas Dengan Regresi Linear	IV - 22
Tabel 4.12	Perhitungan Angka Pertumbuhan Lalu-Lintas.....	IV - 24
Tabel 4.13	Penentuan LHR Awal Dan Akhir Umur Rencana	IV - 25
Tabel 4.14	Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	IV - 25
Tabel. 4.15	Perhitungan Nilai LEP	IV - 28
Tabel. 4.16	Perhitungan Nilai LEA	IV - 28
Tabel 4.17	Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)	IV - 31
Tabel 4.18	Beban Sumbu Kelas Kendaraan (ESA)	IV - 32
Tabel 4.19	Kumulatif Beban Sumbu Kelas Kendaraan (CESA) UR 10 Tahun	IV - 33
Tabel 4.20	Tebal Perkerasan Dan CBR <i>In Place</i>	IV - 35
Tabel 4.21	Koefisien Transfer Beban (J) Untuk Jenis Perkerasan Dan Kondisi Desain	IV - 38
Tabel 4.22	Nilai Koefisien Drainase (Cd) Untuk Perkerasan Kaku	IV - 39