

**826/FT.01/SKRIP/07/2008**

**KAJIAN PERKERASAN JALAN LENTUR  
AKIBAT BEBAN LALU LINTAS  
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HDM-III**

**SKRIPSI**

Oleh :

**NURITA PUTRI HARDIANI**

**04 04 01 057 Y**



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA  
GENAP 2007/2008**

**826/FT.01/SKRIP/07/2008**

**KAJIAN PERKERASAN JALAN LENTUR  
AKIBAT BEBAN LALU LINTAS  
DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HDM-III**

**SKRIPSI**

Oleh :

**NURITA PUTRI HARDIANI**

**04 04 01 057 Y**



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN  
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA  
GENAP 2007/2008**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

### **KAJIAN PERKERASAN JALAN LENTUR AKIBAT BEBAN LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HDM-III**

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui, skripsi ini bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2008



Nurita Putri Hardiani

040401057Y

## **PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul :

### **KAJIAN PERKERASAN JALAN LENTUR AKIBAT BEBAN LALU LINTAS DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HDM-III**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 10 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, Juli 2008

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Sigit P Hadiwardoyo DEA

NIP. 131 645 342



Ir. Heddy Rohandi Agah M.Eng

NIP. 130 794 137

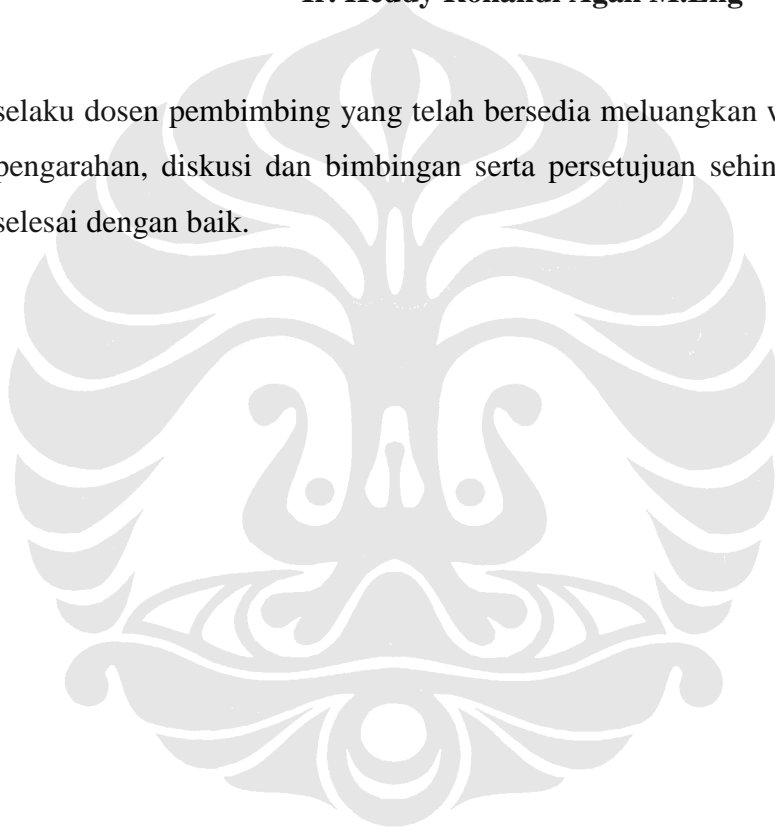
## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

**Dr. Ir. Sigit P Hadiwardoyo DEA**

**Ir. Heddy Rohandi Agah M.Eng**

selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamiin. Segala Puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Atas berkat rahmat Allah Subhanahuwata'ala, skripsi dengan judul "*Kajian Perkerasan Jalan Lentur Akibat Beban Lalu Lintas dengan Menggunakan Program HDM-III*" ini dapat terselesaikan. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk dapat meraih gelar Sarjana di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat doa dan bantuan banyak pihak. Penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, Ayah Haryogi dan Mama Nur Susri Kardiani, serta Adik Septama Hardanto Putro dan Adik Primastoro Harsastyo Putro atas doa, nasehat, motivasi, pengertian, perhatian, semangat, penghiburan yang tiada tara tercurah untuk penulis.
2. Dr. Ir. Sigit Pranowo Hadiwardoyo, DEA dan Ir. Heddy Rohandi Agah, M.Eng selaku pembimbing dalam skripsi ini atas ilmu, waktu, pengarahan, dan bimbingan yang diberikan untuk penulis.
3. Dr. Ir. Jachrizal Soemabrata, selaku Dosen Penguji Sidang Skripsi.
4. Seluruh keluarga besar di Purwokerto, Klaten, Semarang, dan Jogjakarta, atas kiriman doa dan semangatnya melalui telepon dan sms kepada penulis.
5. Destia Setiarini, Evie Komalasari, Rahmadilla Sakina, Tuti Alawiyah. Para "Srikandi Transportasi Sipil 2004" yang merasa senasib sepenanggungan seperjuangan selama kuliah di peminatan kita. (Semangat buat yang belum sidang!!!)
6. Seluruh rekan (boys crew) di peminatan transportasi angkatan 2004 : Adrian, Andi (Ogud), Paojan (Fauzan), Junior (Jun), Nando, Purwadi (Pur), dan Oji, atas kerjasamanya yang baik saat kita sekelompok bareng ngerjain tugas-tugas yang banyak itu.
7. Rekan Citra Chergia (Egi) – Mankon 2004, untuk informasinya mengenai panduan penulisan skripsi yang sangat bermanfaat, dan rekan Irma N. Indah

- (Irma) – Geotek 2004, untuk ajakannya nginep bareng buat bergadang demi menyelesaikan skripsi (*hectic time.. I can't imagine that..*):p
8. Rekan Yustian Heri S (Geotek 2004), untuk bantuannya membetulkan laptop penulis yang tiba-tiba rusak (padahal di dalamnya banyak tulisan-tulisan skripsi yang belum di-back-up, u're so helpful) dan untuk penjelasannya yang panjang lebar atas pertanyaan penulis soal CBR tanah dasar (Anak Geotek yang tidak diragukan kapabilitasnya).
  9. Rekan Yudho Widiatmoko (Struktur 2004), yang dengan bantuannya penulis bisa masuk ke Departemen PU untuk nanya-nanya perihal topik skripsi dengan “mudah”.
  10. Seluruh rekan-rekan Angkatan 2004 Sipil FTUI (Geotek, Mankon, Sruktur, PSDA). Selamat buat yang lulus dan semangat buat yang tertunda!!!
  11. Rekan-rekan di ITB : Mayang Seruni (Teknik Material 2004) dan Saga Hayyu (Teknik Sipil 2004), atas cerita-ceritanya soal siding skripsi disana dan motivasi serta semangatnya yang menular, alhamdulillah akhirnya sudah ST semua.
  12. Rekan-rekan “senior” peminatan transportasi angkatan 2003 yang bareng-bareng sidangnya dengan penulis : Diana P, Pitoyo, Panji. (*hectic* bareng).
  13. Seluruh pihak yang telah membantu dalam hal melengkapi referensi
  14. Seluruh pihak yang telah membantu baik dalam doa maupun perhatian namun tidak dapat penulis sebutkan satu- persatu. Terimakasih banyak.

Penulis menyadari ketidaksempurnaan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi lebih baiknya skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Depok, Juli 2008

Penulis

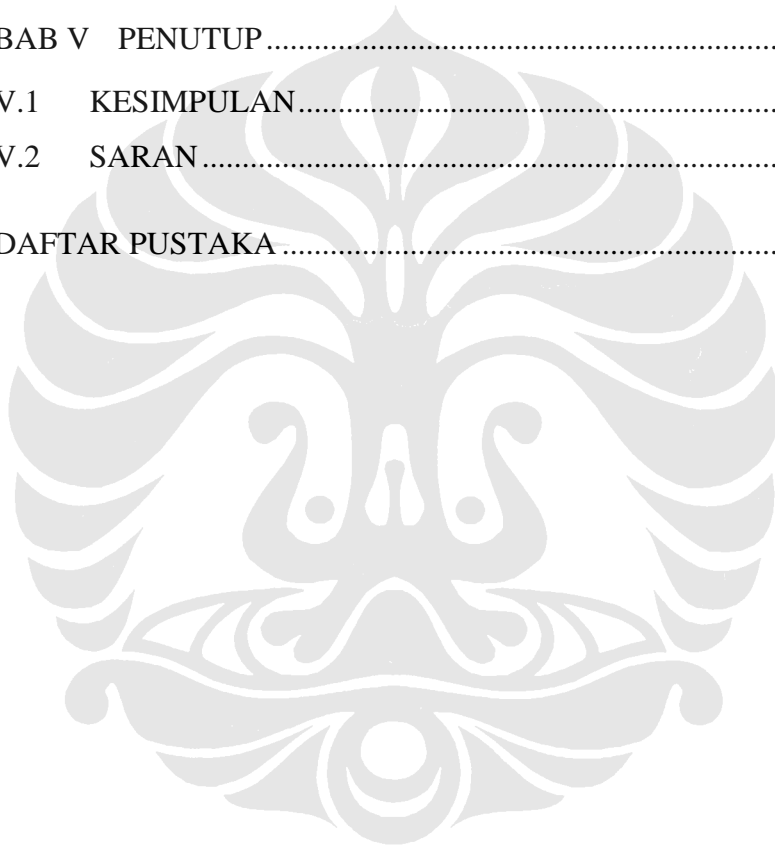
## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 LATAR BELAKANG.....	1
I.2 TUJUAN PENULISAN.....	2
I.3 RUMUSAN MASALAH.....	2
I.4 BATASAN MASALAH.....	2
I.5 SISTEMATIKA PENULISAN.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
II.1 PERKERASAN JALAN.....	4
II.1.1 Karakteristik Perkerasan Jalan.....	6
II.1.2 Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan dan Metode Perbaikan Kerusakannya.....	8
II.2 METODE PENGUKURAN KERUSAKAN JALAN.....	15
II.3 KINERJA PERKERASAN JALAN (PAVEMENT PERFORMANCE) ..	16
II.4 METODE AASHTO 1993.....	20



II.4.1	Persamaan AASHTO 1993 .....	23
II.4.2	Langkah-Langkah Perencanaan dengan Metode AASHTO 1993 . .....	24
II.4.3	Equivalent Axle Load Factor (E) .....	25
II.5	PERMODELAN KERUSAKAN JALAN DENGAN PROGRAM HDM-PRD.....	31
II.5.1	Masukan Data ( <i>Input</i> ) HDM-PRD.....	32
II.5.2	Hasil Permodelan ( <i>Output</i> ) HDM-PRD.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		36
III.1	KERANGKA PIKIR.....	36
III.2	SIMULASI PERMODELAN .....	38
III.3	JENIS DAN SUMBER DATA.....	38
III.4	METODE ANALISA .....	38
BAB IV ANALISA .....		40
IV.1	MODELISASI STRUKTUR PERKERASAN JALAN .....	40
IV.1.1	Asumsi Beban Lalu Lintas.....	40
IV.1.2	Asumsi Kekuatan Tanah Dasar ( <i>Subgrade CBR</i> ) .....	42
IV.1.3	Asumsi Tingkat Curah Hujan ( <i>Rainfall</i> ).....	42
IV.1.4	Asumsi Ketebalan Perkerasan Jalan Lentur.....	42
IV.2	INPUT PARAMETER.....	44
IV.2.1	Lalu Lintas Berat.....	45
IV.2.2	Lalu Lintas Sedang .....	45
IV.2.3	Lalu Lintas Ringan.....	46
IV.3	ANALISA PENGARUH NILAI CBR TANAH DASAR TERHADAP NILAI IRI.....	46
IV.3.1	Analisa Pada Lalu Lintas Berat.....	46
IV.3.2	Analisa Pada Lalu Lintas Sedang ( <i>Normal Loading</i> ) .....	52
IV.3.3	Analisa Pada Lalu Lintas Ringan ( <i>Normal Loading</i> ).....	59
IV.4	ANALISA PENGARUH TINGKAT CURAH HUJAN TERHADAP NILAI IRI.....	63
IV.4.1	Analisa Pada Lalu Lintas Berat.....	63

IV.4.2	Analisa Pada Lalu Lintas Sedang ( <i>Normal Loading</i> ) .....	65
IV.4.3	Analisa Pada Lalu Lintas Ringan ( <i>Normal Loading</i> ).....	67
IV.5	ANALISA PERBANDINGAN PERKEMBANGAN IRI PADA MASING-MASING KLASIFIKASI LALU LINTAS.....	70
IV.6	ANALISA PENGARUH KETIDAKSESUAIAN NILAI SN DENGAN KEBUTUHAN LALU LINTAS .....	74
IV.7	Analisa Pengaruh Ketidakesesuaian Nilai CBR Terhadap <i>Structural</i> <i>Number</i> .....	76
BAB V	PENUTUP .....	79
V.1	KESIMPULAN.....	79
V.2	SARAN.....	83
DAFTAR PUSTAKA	.....	xvi



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b> Tipikal Penampang Melintang dari Perkerasan Aspal “ <i>Full-Depth</i> ” ( <i>full-depth asphalt pavement</i> ) (1 in. = 25.4 mm) .....	5
<b>Gambar II.2</b> Penurunan Kinerja Perkerasan Jalan Terhadap Waktu .....	6
<b>Gambar II.4</b> Pengaruh Nilai CBR Terhadap Ketebalan Perkerasan .....	8
<b>Gambar II.5</b> Alur ( <i>Rutting</i> ) Pada Badan Jalan .....	13
<b>Gambar II.6</b> Lubang Pada Badan Jalan.....	14
<b>Gambar II.7</b> Indeks Permukaan Jalan Terhadap Repetisi Beban.....	17
<b>Gambar II.8</b> Hubungan Indeks Permukaan (IP) dan IRI (m/km) .....	18
<b>Gambar II.9</b> Korelasi antara Nilai IRI dan Nilai RCI.....	19
<b>Gambar II.10</b> Truk yang <i>Overload</i> .....	28
<b>Gambar II.11</b> Truk dengan Berat Bersih 10 Ton dan Berat Muatan 11 Ton .....	30
<b>Gambar II.12</b> Truk dengan Berat Bersih 10 Ton dan Berat Muatan 20 Ton .....	30
<b>Gambar II.13</b> Distribusi Beban Muatan Sumbu ke Badan Jalan .....	31
<b>Gambar II.14</b> <i>Flow Diagram</i> Permodelan Kinerja Perkerasan.....	32
<b>Gambar II.15</b> Bagan Kerusakan Jalan.....	36
<b>Gambar III. 1</b> Kerangka Pikir .....	37
<b>Gambar III. 2</b> <i>Flow Diagram</i> Simulasi HDM-III .....	38
<b>Gambar III. 3</b> Metode Analisa .....	39
<b>Gambar IV. 1</b> Tipikal Penampang Perkerasan Jalan Lentur .....	43
<b>Gambar IV. 2</b> Prediksi Nilai IRI Untuk Lalu Lintas Berat ( <i>Normal Loading</i> ) ....	48
<b>Gambar IV. 3</b> Perkembangan Nilai IRI Untuk Lalu Lintas Berat ( <i>Overloading</i> )51	
<b>Gambar IV. 4</b> Perbandingan Nilai IRI Pada Kondisi Normal Loading dan <i>Overloading 50%</i> .....	52
<b>Gambar IV. 5</b> Prediksi Nilai IRI Untuk Lalu Lintas Sedang ( <i>Normal Loading</i> ) .54	
<b>Gambar IV. 6</b> Prediksi Nilai IRI Selama Umur Layanan Jalan Untuk .....	55
<b>Gambar IV. 7</b> Perkembangan Nilai IRI Pada Kondisi <i>Overloading 50%</i> .....	57

<b>Gambar IV. 8</b> Perbandingan Nilai IRI Pada Kondisi Normal Loading dengan <i>Overloading 50%</i> .....	58
<b>Gambar IV. 9</b> Perkembangan Nilai IRI Selama Umur Layanan Jalan (10 Tahun).....	60
<b>Gambar IV. 10</b> Perkembangan Nilai IRI Pada Kondisi <i>Overloading 50%</i> Untuk Lalu Lintas Ringan.....	62
<b>Gambar IV. 11</b> Perbandingan Nilai IRI Pada Kondisi Normal Loading dengan <i>Overloading (Lalu Lintas Ringan)</i> .....	63
<b>Gambar IV. 12</b> Pengaruh Curah Hujan Terhadap Nilai IRI Untuk Lalu Lintas Berat .....	65
<b>Gambar IV. 13</b> Pengaruh Curah Hujan Terhadap Nilai IRI Untuk Lalu Lintas Sedang.....	67
<b>Gambar IV. 14</b> Pengaruh Curah Hujan Terhadap Nilai IRI Untuk Lalu Lintas Ringan .....	69
<b>Gambar IV. 15</b> Perkembangan Nilai IRI Pada Lalu Lintas Berat Selama Periode Analisa 20 Tahun .....	70
<b>Gambar IV. 16</b> Perkembangan Nilai IRI Pada Lalu Lintas Sedang Selama Periode Analisa .....	71
<b>Gambar IV. 17</b> Perkembangan Nilai IRI Pada Lalu Lintas Ringan Selama Periode Analisa .....	72
<b>Gambar IV. 18</b> Perkembangan Nilai IRI Selama Umur Rencana Berdasarkan Klasifikasi Lalu Lintas .....	73
<b>Gambar IV. 19</b> Perkembangan Nilai IRI Setelah Habis Umur Layanan Jalan Berdasarkan Klasifikasi Lalu Lintas .....	74
<b>Gambar IV. 20</b> Perkembangan Nilai IRI Menurut Nilai SN (Analisa Ketidakesesuaian Nilai SN dengan <i>Traffic Loading</i> ) .....	76
<b>Gambar IV. 21</b> Perkembangan Nilai IRI Menurut Nilai CBR (Analisa Ketidakesesuaian Nilai CBR dengan nilai <i>Structural Number</i> ) ..	78

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Sistem Klasifikasi Perkerasan Jalan Lentur .....	5
<b>Tabel II. 2</b> Indeks Permukaan .....	17
<b>Tabel II. 3</b> Kondisi Permukaan Secara Visual dan Nilai RCI .....	19
<b>Tabel II. 4</b> Rekomendasi Tingkat <i>Reliability</i> Untuk Berbagai macam Klasifikasi Jalan .....	21
<b>Tabel II. 5</b> Nilai Penyimpangan Normal Standar ( <i>Standar Normal Deviate</i> ) Untuk Tingkat .....	22
<b>Tabel II. 6</b> Kriteria CBR Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> ).....	24
<b>Tabel II. 7</b> Ketebalan Minimum Lapisan Perkerasan .....	25
<b>Tabel II. 8</b> <i>Lane Distribution Factor</i> (Faktor Distribusi Lajur).....	27
<b>Tabel II. 9</b> Perbandingan Efek Kerusakan dari Truk 21 Ton dan 30 Ton .....	30
<b>Tabel IV. 1</b> Klasifikasi Lalu Lintas oleh <i>Asphalt Institute</i> .....	40
<b>Tabel IV. 2</b> Asumsi Beban Lalu Lintas.....	40
<b>Tabel IV. 3</b> Kriteria CBR Tanah Dasar ( <i>Subgrade</i> ).....	42
<b>Tabel IV. 4</b> Perhitungan Ketebalan Perkerasan Untuk Lalu Lintas Berat .....	43
<b>Tabel IV. 5</b> Perhitungan Ketebalan Perkerasan Untuk Lalu Lintas Sedang .....	43
<b>Tabel IV. 6</b> Perhitungan Ketebalan Perkerasan Untuk Lalu Lintas Ringan .....	44
<b>Tabel IV. 7</b> Input Parameter Program Untuk Lalu Lintas Berat .....	45
<b>Tabel IV. 8</b> Input Parameter Program Untuk Lalu Lintas Sedang.....	45
<b>Tabel IV. 9</b> Input Parameter Program Untuk Lalu Lintas Ringan .....	46
<b>Tabel IV. 10</b> Hasil Prediksi IRI Lalu Lintas Berat ( <i>Normal Loading</i> ) .....	47
<b>Tabel IV. 11</b> Prediksi Nilai IRI <i>Overloading</i> 50% .....	50
<b>Tabel IV. 12</b> Hasil Prediksi IRI Lalu Lintas Sedang ( <i>Normal Loading</i> ) .....	53
<b>Tabel IV. 13</b> Prediksi Nilai IRI <i>Overloading</i> 50% Pada Lalu Lintas Sedang.....	56
<b>Tabel IV. 14</b> Hasil Prediksi IRI Lalu Lintas Ringan ( <i>Normal Loading</i> ) .....	59
<b>Tabel IV. 15</b> Hasil Prediksi Nilai IRI Pada Volume Lalu Lintas Ringan ( <i>Overloading</i> ).....	61
<b>Tabel IV. 16</b> Hasil Prediksi IRI Pada Lalu Lintas Berat.....	64
<b>Tabel IV. 17</b> Hasil Prediksi IRI Pada Lalu Lintas Sedang.....	66

**Tabel IV. 18** Hasil Prediksi IRI Pada Lalu Lintas Ringan.....68  
**Tabel IV. 19** Hasil Prediksi Nilai IRI (Pengaruh Ketidaksesuaian Nilai SN.....75  
**Tabel IV. 20** Hasil Prediksi Nilai IRI (Pengaruh Ketidaksesuaian Nilai CBR  
dengan Kebutuhan Nilai *Structural Number*) .....77

