

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERANCANGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR
DAN ANALISIS KERUSAKAN MENGGUNAKAN PROGRAM
KENPAVE PADA JALAN GUMENTER – KABUPATEN KEBUMEN**



Disusun oleh:

Aby Yansun Pangestu

20140110154

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

TUGAS AKHIR

EVALUASI PERANCANGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DAN ANALISIS KERUSAKAN MENGGUNAKAN PROGRAM KENPAVE PADA JALAN GUMENTER – KABUPATEN KEBUMEN

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Aby Yansun Pangestu

20140110154

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aby Yansun Pangestu

NIM : 20140110154

Judul : Evaluasi Perancangan Tebal Perkerasan Lentur dan Analisis Kerusakan Menggunakan Program *Kempave* pada Jalan Gumenter – Kabuaran

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 08 Maret 2018

Yang membuat pernyataan



Aby Yansun Pangestu

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku dan seluruh saudaraku.
Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.



PRAKATA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengevaluasi tebal perkerasan dengan Metode Analisa komponen dan Metode Austroads dengan analisis kerusakan jalan menggunakan Program *Kenpave*.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.SC. Ph.D. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil.
2. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Satu, serta Dian Setiawan M, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Dua.
3. Muchlisin, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji.
4. Kedua Orang Tua, adik dan teman-teman yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 16 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
INTISARI	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Dasar Teori	5
2.2.1. Definisi Dan Klasifikasi Jalan	6
2.2.2. Jenis dan Fungsi Lapisan Perkerasan	8
2.2.3. Perancangan Perkerasan Lentur	11
2.2.4. Metode Analisa Komponen	12
2.2.5. Metode Austroads	25
2.2.6. Program <i>Kenpave</i>	33
2.2.7. Analisis Kerusakan Jalan	43
BAB III. METODE PENELITIAN	46
3.1. Lokasi Penelitian	46
3.2. Data yang Diperlukan	46
3.3. Bagan Alir (<i>Flowchart</i>)	47

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	53
4.1. Metode Analisa Komponen	53
4.2. Metode Austroads	61
4.3. Evaluasi Tebal Lapis Perkerasan	65
4.3.1. Evaluasi Kerusakan Jalan.....	65
4.3.2. Rincian Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	66
4.3.3. Rincian Tebal Perkerasan Metode Austroads	73
4.3.4. Hasil Analisis	79
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1. Kesimpulan.....	81
5.2. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02)).....	12
Tabel 2.2	Koefisien Distribusi Kendaraan, C (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02)).....	13
Tabel 2.3	Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02))	14
Tabel 2.4	Konfigurasi Sumbu Beban Kendaraan (Manual Perkerasan Jalan dengan alat Bankelman beam No.01/MN/BM/83)	15
Tabel 2.5	Faktor Regional (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02)).....	20
Tabel 2.6	Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana, (IPt) (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02))	21
Tabel 2.7	Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana, (IPo) (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02))	21
Tabel 2.8	Koefisien Kekuatan Relatif, (a) (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02))	23
Tabel 2.9	Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Permukaan (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02))	24
Tabel 2.10	Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi (SKBI-2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02)).....	25
Tabel 2.11	Penggolongan Kendaraan Metode Austroads (Austroads, 2004)	26
Tabel 2.12	<i>Definition of Road Classes</i> (Austroads, 1987).....	27
Tabel 2.13	<i>Comulative Growth Factor (GF)</i> (Austroads, 2004).....	28
Tabel 2.14	Nilai Faktor F (Austroads, 1987)	29
Tabel 2.15	Temperatur Perkerasan Rata-rata Tahunan (Austroads, 2004)	29
Tabel 2.16	Temperatur Perkerasan Rata-rata Tahunan Daerah Jawa Tengah (Pd T-05-2005-B)	30
Tabel 2.17	Daftar Jenis Perkerasan yang Termasuk dalam Contoh Grafik Desain. (Austroads, 2004)	32
Tabel 2.18	Nilai <i>Poisson's Ratio</i> (Huang, 2004)	38
Tabel 4.1	LHR dan Pertumbuhan Lalu lintas 2018 (Data Survey Lalu-lintas 2018)	53
Tabel 4.2	Presentase CBR Kumulatif (Hasil Hitungan Bina Marga).....	54
Tabel 4.3	LHR Akhir Umur Rencana (Hasil Perhitungan).....	55
Tabel 4.4	Angka Ekuivalen (<i>Hasil Hitungan Bina Marga</i>)	56
Tabel 4.5	Nilai LEP dan LEA (Hasil Hitungan Bina Marga)	57
Tabel 4.6	Curah Hujan Tahunan (Stasiun Pejengkolan)	58

Tabel 4.7	Volume Lalulintas berdasarkan metode <i>Asphalt Institute</i> (Hasil Perhitungan)	62
Tabel 4.8	Parameter Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen.....	67
Tabel 4.9	Data <i>Input</i> Pada <i>Menu General</i>	66
Tabel 4.10	<i>Input</i> Data <i>Zcoord</i>	68
Tabel 4.11	<i>Input</i> Data <i>Menu Layer</i>	68
Tabel 4.12	<i>Input</i> Data <i>Menu Modulli</i>	68
Tabel 4.13	Koordinat Y NTP	69
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Kenlayer Metode Analisa Komponen	70
Tabel 4.15	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kenlayer	72
Tabel 4.16	Nilai Regangan Tarik Horizontal dan Regangan Tekan Vertikal Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	73
Tabel 4.17	Hasil Evaluasi Retak Lelah Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen dengan Kenpave	73
Tabel 4.18	Hasil Evaluasi <i>Rutting</i> Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen dengan Kenpave	73
Tabel 4.19	Parameter Tebal Perkerasan Metode <i>Asphalt Institute</i>	74
Tabel 4.20	Data <i>input</i> pada <i>menu general</i>	74
Tabel 4.21	<i>Input</i> Data <i>Zcoord</i>	75
Tabel 4.22	<i>Input</i> Data <i>Menu Layer</i>	75
Tabel 4.23	<i>Input</i> Data <i>Menu Modulli</i>	76
Tabel 4.24	Hasil Perhitungan Kenlayer Metode <i>Asphalt Institute</i>	76
Tabel 4.25	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kenlayer	78
Tabel 4.26	Nilai Regangan Tarik Horizontal dan Regangan Tekan Vertikal Tebal Perkerasan Metode <i>Asphalt Institute</i>	80
Tabel 4.27	Hasil Evaluasi Retak Lelah Tebal Perkerasan Metode <i>Asphalt Institute</i> dengan Kenpave	80
Tabel 4.28	Hasil Evaluasi Retak Alur Tebal Perkerasan Metode <i>Asphalt Institute</i> dengan Kenpave	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Nomogram Korelasi Antara CBR dan DDT (SKBI – 2.3.26. 1987 UDC : 625. 73 (02)).....	19
Gambar 2.2	Nomogram Korelasi Antara DDT, LER, FR, dan ITP (SKBI- 2.3.26. 1987 UDC : 625.73 (02)).....	22
Gambar 2.3	Contoh <i>Design Chart</i> (Austroads, 2004).....	32
Gambar 2.4	Tampilan Layar Program Layerinp	35
Gambar 2.5	Tampilan Layar <i>General</i>	36
Gambar 2.6	Tampilan Layar <i>Zcoord</i>	37
Gambar 2.7	Tampilan Layar <i>Layer</i>	38
Gambar 2.8	Tampilan Layar <i>Interface</i>	39
Gambar 2.9	Modulus Elastisitas Aspal a1.....	40
Gambar 2.10	Modulus Elastisitas Pondasi Beraspal ai	40
Gambar 2.11	Modulus Elastisitas Granular a2.....	41
Gambar 2.12	Tampilan Layar <i>Modulli</i>	41
Gambar 2.13	Tampilan Layar <i>Modulli for Period</i>	42
Gambar 2.14	Koordinat x dan y (Huang, 2004).....	42
Gambar 3.1	Lokasi proyek peningkatan jalan Gumenter-Kabuaran (CV.Adhi Jaya Consultant, 2018)	46
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian	48
Gambar 3.3	Bagan Alir Metode Analisa Komponen	49
Gambar 3.4	Bagan Alir Metode <i>Asphalt Institute</i>	50
Gambar 3.5	Bagan Alir Analisis Program Kenpave	51
Gambar 3.6	Bagan Alir Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Lentur.....	52
Gambar 4.1	Grafik Nilai CBR 90%	54
Gambar 4.2	Hasil Ploting Nomogram Korelasi DDT, LER, FR, dan ITP....	60
Gambar 4.3	Hasil Perancangan Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	61
Gambar 4.4	<i>Desain Chart</i> Penentuan Nilai Perkerasan Jalan	64
Gambar 4.5	Hasil Perancangan Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	65
Gambar 4.6	Letak Titik Tinjau Kerusakan.....	67
Gambar 4.7	Koordinat x dan y	69
Gambar 4.8	Grafik Analisis Tebal Perkerasan Jalan Metode Analisa Komponen.	72
Gambar 4.9	Grafik Analisis Tebal Perkerasan Jalan Metode <i>Asphalt Institute</i>	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Survey Lalu-lintas	856
Lampiran 2. Data Curah Hujan Tahunan (Stasiun Pejengkolan).....	878
Lampiran 3. Data Suhu Rata-rata Kabupaten Cilacap	89
Lampiran 4. Grafik Penentuan Nilai Modulus Elastisitas.....	90
Lampiran 5. Rekapitulasi Nilai CBR	923
Lampiran 6. Data Lalu lintas Harian Rata-rata	934

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Keterangan
UR	Umur Rencana
IP	Luas efektif tanah berteras
LEP	Lintas Ekivalen Permulaan
GF	<i>Growth Factor</i>
TF	<i>Truck Factor</i>
ESAL	<i>Equivalent Single Axle Load</i>
CESA	<i>Cumulative Equivalent Single Axel</i>
Nr	Repetisi Beban Rencana
Nf	Repetisi Beban <i>Fatigue Cracking</i>
Nd	Repetisi Beban <i>Rutting</i>

DAFTAR ISTILAH

1. Jalur Rencana
Jalur rencana adalah salah satu jalur lalu lintas dari suatu sistem jalan raya, yang menampung lalu lintas terbesar..
2. Indeks Permukaan (IP)
Adalah suatu angka yang dipergunakan untuk menyatakan kerataan / kehalusan serta kekokohan permukaan jalan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang kecil.
3. Lalu Lintas Harian Rata-rata
Adalah jumlah rata-rata lalu lintas kendaraan bermotor beroda 4 atau lebih yang dicatat selama 24 jam sehari untuk kedua jurusan.
4. Angka Ekuivalen
Adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb)
5. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)
Jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal terberat 8,16 ton (18.000 lb) pada lajur rencana yang diduga terjadi pada permulaan umur rencana.
6. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)
Jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada lajur rencana yang diduga terjadi pada akhir umur rencana.
7. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)
Jumlah lintas ekuivalen harian rata-rata dari sumbu tunggal seberat 8,16 ton (18.000 lb) pada lajur rencana yang diduga terjadi pada pertengahan umur rencana.