

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERANCANGAN TEBAL PERKERASAN JALAN DENGAN
METODE ANALISA KOMPONEN DAN METODE AUSTRROADS
MENGUNAKAN PROGRAM KENPAVE**

(Studi Kasus Jalan Palbapang - Simpang Kweden STA 0+000 – STA 2+650

Dan Jalan Bakulan – Barongan STA 0+000 – STA 3+198)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

R.MUHAMMAD ERNADI RAMADHAN

20130110100

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN MOTTO

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan

(Q.S. Al Insyirah ayat 6)

Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia

(HR. Ahmad ,ath-Thabrani.ad-Daruqutni)

Yang penting bukanlah berapa kali aku gagal, tapi yang penting berapa kali aku bangkit dari kegagalan.

(Abraham Lincoln)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas kenikmatan serta kemudahan yang berikan untuk dapat menyelesaikan karya tulis ini. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Aku persembahkan karya ini untuk orang-orang yang kusayangi dan selalu ada untuk aku.

1. Bapak (Radjendra Supriadi) dan Ibu (Titi Muktisari Ratna Damayanti) terimakasih untuk kasih sayang kalian yang selalu tercurahkan untukku. Dukungan dan doa yang tak pernah henti untuk kesuksesanku. Semoga aku bisa menjadi anak yang selalu membanggakan kalian dan berguna bagi orang banyak.
2. Untuk adik laki-lakiku Muhammad Farhan Adi Prasetyo terimakasih atas doa dan dukungannya.
3. Terimakasih untuk keluarga besar saya yang telah memberikan doa dan dukungannya dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Terimakasih untuk sahabat-sahabatku di Teknik Sipil, khususnya untuk kelas B 2013 . Terimakasih untuk segalanya, semoga pertemanan kita bisa berjalan sampai selamanya.
5. Terimakasih untuk sahabat-sahabatku di KKN Kelompok 10 UMY 2017. Terima kasih atas doa dan dukungannya, semoga pertemanan kita bias berjalan sampai selamanya.
6. Terimakasih untuk semua pihak yang terlibat dan mendukung saya selama kuliah dan penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan semuanya. Terimakasih.

PRAKATA



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Perancangan Tebal Perkerasan Jalan dengan Metode Analisa Komponen dan Austroads Menggunakan Program KENPAVE” dapat selesai dengan baik. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberi bantuan selama pengerjaan laporan tugas akhir ini. Ucapan terimakasih ditujukan kepada:

1. Ibu Anita Rahmawati, S.T.,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan serta koreksi dalam pengerjaan laporan ini.
2. Bapak Dian Setiawan M., S.T., M.Sc.,Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan serta koreksi dalam pengerjaan laporan ini.
3. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas segala ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa.
4. Seluruh staff Tata Usaha, Karyawan dan Laboran Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Keluarga yang saya cintai, yang telah banyak memberikan berbagai bantuan baik berupa materiil dan spiritual.
6. Teman-teman Jurusan Teknik Sipil angkatan 2013 yang telah memberi banyak saran dan masukan.
7. Dinas Pekerjaan Umum dan Bina Marga Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah memberi izin untuk penelitian tugas akhir ini.

8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan hingga tugas akhir ini terselesaikan.

Penulis menyadari betul bahwa masih sangat banyak kekurangan pada laporan ini. Untuk itu, mohon kritik dan saran yang bersifat membangun agar bisa lebih baik lagi.

Yogyakarta, Maret 2017

Penulis,

R.Muhammad Ernadi Ramadhan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
E. Batasan Penelitian	3
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum	5
B. Perkerasan Lentur.....	7
C. Perancangan Lalu Lintas.....	11
D. Klasifikasi Jalan dan Klasifikasi Kendaraan	12
E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Perkerasan Jalan	16
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Metode Analisa Komponen	18

1. Jumlah Jalur dan Koefisien Distribusi Kendaraan	18
2. Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	19
3. Konfigurasi Sumbu Kendaraan	20
4. Fungsi Jalan	22
5. Umur Rencana	22
6. Nilai Pertumbuhan Lalu-Lintas.....	23
7. Lalu-Lintas Harian Rata-Rata dan Rumus-Rumus Lintas Ekuivalen .	23
8. Daya Dukung Tanah dan CBR	24
9. Faktor Regional	26
10. Indeks Permukaan	27
11. Koefisien Kekuatan Relatif.....	29
12. Indeks Tebal Perkerasan	30
13. Menghitung Tebal Perkerasan	32
14. Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan.....	32
B. Metode Austroads	33
1. Design Traffic	34
a. Periode Desain	36
b. Pertumbuhan Lalu-Lintas.....	36
c. Jumlah ESA (<i>Equivalent Standart Axles</i>)	38
2. Perancangan Perkerasan Lentur Baru dengan Prosedur Mekanis	
Desain Grafis	38
a. Periode Desain	38
b. Distribusi Beban Lalu-Lintas	38
c. Karakteristik Material	39
d. Ringkasan Parameter Input	39
C. Program Kenpave.....	41
1. Menu-Menu pada Program Kenpave	41
a. <i>Data Path</i>	42
b. <i>Filename</i>	43
c. <i>Help</i>	43
d. <i>Editor</i>	43

e. Layerinp dan Slabsinp	43
f. Kenlayer dan Kenslabs	43
g. LGRAPH dan SGRAPH	43
h. <i>Contour</i>	44
2. Program KENLAYER	44
a. <i>File</i>	45
b. <i>General</i>	45
c. <i>Zcoord</i>	47
d. <i>Layer</i>	47
e. <i>Interface</i>	48
f. <i>Moduli</i>	49
g. <i>Load</i>	50
3. Data Masukan (<i>Input</i> Program KENPAVE)	51
4. Data Keluaran (<i>Output</i> Program KENPAVE)	51
D. Analisa Kerusakan Perkerasan.....	51
1. Retak Lelah	52
a. Model Retak Lelah <i>The Asphalt Institute</i>	52
2. Retak Lelah	52
a. Model Retak Alur <i>The Asphalt Institute</i>	53
 BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian.....	54
B. Data Yang Diperlukan	55
C. Bagan Alir (<i>Flowchart</i>)	56
1. Tahap Penelitian	56
2. Bagan Alir Metode Analisa Komponen	57
3. Bagan Alir Metode Austroads.....	59
4. Bagan Alir Program KENPAVE	60
5. Bagan Alir Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan	62

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metode Analisa Komponen	63
1. Data Lalu-Lintas Harian Rata-Rata	63
2. <i>CBR Design</i>	64
3. LHR Umur Rencana	65
4. Angka Ekuivalen	65
5. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)	70
6. Lintas Ekuivalen Tengah	71
7. Lintas Ekuivalen Rencana.....	71
8. Faktor Regional.....	71
9. Indeks Permukaan Awal Rencana (IPo).....	72
10. Indeks Permukaan Akhir (IPt).....	72
11. Daya Dukung Tanah (DDT)	72
12. Indeks Tebal Perkerasan (ITP).....	72
13. Tebal Perkerasan	74
B. Metode Austroads	76
1. Perhitungan Lalu-Lintas Rencana	76
2. Perencanaan Tebal Perkerasan.....	77
a. Perhitungan % Kendaraan Komersial	77
b. Perhitungan NE.....	77
c. Perhitungan ESA.....	77
3. Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan	78
C. Evaluasi Tebal Lapis Perkerasan Menggunakan Program KENPAVE ..	80
1. Rincian Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	80
2. Perhitungan Evaluasi dengan Program KENPAVE.....	81
3. Rincian Tebal Perkerasan Metode Austroads	87
4. Perhitungan Evaluasi dengan Program KENPAVE.....	87

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	93
B. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA.....	xvii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan perkerasan lentur dan perkerasan kaku.....	6
Tabel 2.2 Perbedaan Perkerasan Lentur di USA dan UK.....	7
Tabel 2.3 Klasifikasi Jalan Menurut Kelas, Fungsi, Dimensi Kendaraan dan Muatan Sumbu Terberat.....	12
Tabel 3.1 Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan	18
Tabel 3.2 Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	19
Tabel 3.3 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan.....	20
Tabel 3.4 Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan.....	21
Tabel 3.5 Faktor Regional.....	27
Tabel 3.6 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt).....	28
Tabel 3.7 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo).....	28
Tabel 3.8 Koefisien Kekuatan Relatif (a).....	29
Tabel 3.9 Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Permukaan	32
Tabel 3.10 Batas-Batas Minimum Tebal Lapis Pondasi.....	33
Tabel 3.11 Penggolongan Kendaraan Metode Austroads.....	34
Tabel 3.12 <i>Cumulative Growth Factor</i> (GF).....	37
Tabel 3.13 Nilai Faktor F	38
Tabel 3.14 Daftar Jenis Perkerasan yang Termasuk dalam Contoh Grafik Desain	39
Tabel 3.15 Program Analisis KENPAVE Berdasarkan Jenis Perkerasan.....	41
Tabel 3.16 Satuan English dan SI.....	47
Tabel 5.1 LHR dan Pertumbuhan Lalu-lintas 2015.....	63
Tabel 5.2 Presentase Kumulatif CBR	64
Tabel 5.3 LHR Akhir Umur Rencana.....	65

Tabel 5.4 Angka Ekuivalen	69
Tabel 5.5 Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)..	70
Tabel 5.6 LHR 2015 dan LHR 2035.....	76
Tabel 5.7 Data Perencanaan Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen.....	80
Tabel 5.8 Nilai Regangan Tarik Horizontal dan Regangan Tekan Vertikal Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen.....	86
Tabel 5.9 Hasil Evaluasi Retak Lelah Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	dengan KENPAVE.....86
Tabel 5.10 Hasil Evaluasi Retak Alur Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	dengan KENPAVE.....86
Tabel 5.11 Data Perencanaan Tebal Perkerasan Metode Austroads.....	87
Tabel 5.12 Nilai Regangan Tarik Horizontal dan Regangan Tekan Vertikal Tebal Perkerasan Metode Analisa Austroads.....	91
Tabel 5.13 Hasil Evaluasi Retak Lelah Tebal Perkerasan Metode Austroads dengan KENPAVE.....	91
Tabel 5.14 Hasil Evaluasi Retak Alur Tebal Perkerasan Metode Austroads dengan KENPAVE.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Nomogram Korelasi Antara CBR dan DDT.....	25
Gambar 3.2 Nomogram Korelasi Antara DDT, LER, FR, dan ITP.....	31
Gambar 3.3 Tampilan Awal KENPAVE.....	42
Gambar 3.4 Tampilan Layar LAYERINP.....	45
Gambar 3.5 Tampilan Layar <i>General</i>	46
Gambar 3.6 Tampilan Layar <i>Zcoord</i>	47
Gambar 3.7 Tampilan Layar <i>Layer</i>	48
Gambar 3.8 Tampilan Layar <i>Interface</i>	48
Gambar 3.9 Tampilan Layar <i>Moduli</i>	49
Gambar 3.10 Tampilan Layar <i>Moduli For Period</i>	49
Gambar 3.11 Tampilan Layar <i>Load</i>	50
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian.....	54
Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian.....	57
Gambar 4.3 Bagan Alir Metode Analisa Komponen.....	59
Gambar 4.4 Bagan Alir Metode Austroads.....	60
Gambar 4.5 Bagan Alir Program KENPAVE.....	61
Gambar 4.6 Bagan Alir Analisa Kerusakan Perkerasan Jalan.....	62
Gambar 5.1 Nilai CBR 90 %.....	64
Gambar 5.2 Hasil Plotting Nomogram Korelasi Antara DDT, LER, FR, dan ITP	73
Gambar 5.3 Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen.....	75
Gambar 5.4 <i>Design Chart</i> Penentuan Tebal Perkerasan Jalan.....	78

Gambar 5.5 Tebal Perkerasan Metode Austroads.....	79
Gambar 5.6 Tampilan Menu <i>Layerinp</i>	81
Gambar 5.7 Tampilan Menu <i>General</i>	82
Gambar 5.8 Tampilan Menu <i>Zcoord</i>	82
Gambar 5.9 Tampilan Menu <i>Layer</i>	83
Gambar 5.10 Tampilan Menu <i>Moduli</i>	83
Gambar 5.11 Tampilan Menu <i>Load</i>	84
Gambar 5.12 Tampilan <i>X and Y Coordinates of Response Points</i>	84
Gambar 5.13 Tampilan <i>Output Program KENPAVE</i>	85
Gambar 5.14 Tampilan Menu <i>General</i>	88
Gambar 5.15 Tampilan Menu <i>Zcoord</i>	88
Gambar 5.16 Tampilan Menu <i>Layer</i>	89
Gambar 5.17 Tampilan Menu <i>Moduli</i>	89
Gambar 5.18 Tampilan Menu <i>Load</i>	90
Gambar 5.19 Tampilan <i>Output Program KENPAVE</i>	90

