

TUGAS AKHIR

**DESAIN ULANG PERKERASAN JALAN LENTUR DENGAN
METODE BINA MARGA 2013 DAN ASPHALT INSTITUTE
METHOD EDISI.8 (THAILAND)**

(Studi Kasus Ruas Jalan Mayang – Silo Kabupaten Jember)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh :

Muhammad Anaskhan Mama

NIM. 1410611068

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2020

Pernyataan Keaslian Tulisan

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Anaskhan Mama

Nim : 1410611068

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, January 2020

Yang membuat pernyataan



Muhammad Anaskhan Mama

NIM 1410611068

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

DESAIN ULANG PERKERASAN JALAN LENTUR DENGAN METODE BINA MARGA 2013 DAN ASPHALT INSTITUTE METHOD EDISI.8 (THAILAND)

(Studi Kasus Ruas Jalan Mayang – Silo Kabupaten Jember)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang diajukan oleh :

Muhammad Anaskhan Mama

NIM. 1410611068

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng
NIDN. 0021016301

Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Taufan Abadi, ST., MT
NIDN. 0710096603

Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT.
NIDN. 0008057802

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

DESAIN ULANG PERKERASAN JALAN LENTUR DENGAN METODE BINA MARGA 2013 DAN ASPHALT INSTITUTE METHOD EDISI.8 (THAILAND)

(Studi Kasus Ruas Jalan Mayang – Silo Kabupaten Jember)

Disusun Oleh :

Muhammad Anaskhan Mama

NIM. 1410611068

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 20 Januari 2020 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I :

Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng
NIDN. 0021016301

Dosen Pembimbing II :

Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

Dosen Penguji I

Taufan Abadi, ST., MT
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II

Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT.
NIDN. 0008057802

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Suhartinah .MT
NIDN. 0719126201

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Ayahanda Muhammad Hanafi Mama dan Ibunda Nureezan Mama Tercinta;
2. Guru-guruku sejak Sekolah Dasar sampai dengan perguruan tinggi.
3. Keluarga Mahasiswa Thailand di Jember.
4. Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Semua teman-teman dan orang tersayang.



MOTTO

Dimulakan dengan *Bismillah*, Disudahi dengan *Alhamdulillah*

Pendidikan mempunyai akar yang pahit,
Tapi buahnya manis

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”.
(*QS Al Insyirah 5*)



DESAIN ULANG PERKERASAN JALAN LENTUR DENGAN METODE BINA MARGA 2013 DAN ASPHALT INSTITUTE METHOD EDISI.8 (THAILAND)

(Studi kasus ruas jalan Mayang – Silo kabupaten Jember)

Muhammad Anaskhan Mama

Dosen Pembimbing :

Dr.Ir.Noor Salim,M.Eng ; Irawati, S.T.,M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

JL. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : anaskhan.fat@gmail.com

RINGKASAN

Pada jalan raya Mayang – Silo Kabupaten Jember merupakan akses darat antar kabupaten bahkan antar propinsi (Jawa-Bali), Dengan mempertimbangkan kelancaran, keamanan dan keselamatan pada pengguna jalan. Maka perlu dilakukan desain ulang perkerasan jalan lentur dengan metode Bina Marga 2013 dan Asphalt Institute Method Edisi.8 (Thailand). Penelitian Tugas akhir ini dilaksanakan dengan pengamatan primer untuk nilai LHR dan CBR. Pada penelitian ini, Dapat hasil perhitungan $DS_{2019} = 0,1382$ (A) dan $DS_{2039} = 0,514$. Untuk perhitungan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 2013 didapat hasil : AC WC = 4 cm, AC BC = 13,5 cm, CTB = 15 cm dan LPA Kelas A = 15 cm. Untuk perhitungan tebal perkerasan dengan metode Asphalt Institute Edisi.8 (Thailand) didapat hasil : Lapisan Permukaan = 7 cm (Asphalt concrete), Lapisan Pondasi Atas = 20 cm (Batu aggregate, CBR $\geq 80\%$), dan Lapisan Pondasi bawah = 18,75 cm (Material campuran, CBR $\geq 25\%$).

Adapun tujuan dan manfaat pada penelitian ini adalah untuk membandingkan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013 dan Asphalt Institute Method Edisi 8. (Thailand), dalam Usia Rencana 20 tahun dan CBR 18%. Dan adanya evaluasi permukaan jalan untuk mengetahui jalan tersebut apakah masih dalam kondisi yang baik.

Kata Kunci : *Desain ulang perkerasan jalan tentur, perbandingan BM 2013, AI edisi 8 (Thailand).*

REDESIGN THE FLAXIBLE ROAD PAVEMENT BY USING THE 2013 BINA MARGA METHOD AND ASPHALT INSTITUTE METHOD EIGHT EDITION (THAILAND)

(Case study of Mayang - Silo road section in Jember district)

Muhammad Anaskhan Mama

Supervisor :

Dr.Ir.Noor Salim,M.Eng ; Irawati, S.T.,M.T.

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University, Jember

JL. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : anaskhan.fat@gmail.com

ABSTRACT

On the highway Mayang-Silo Jember an overland access between districts and even between provinces (Jawa-Bali), cosidering smoothness, security and safety for road users. So, it is necessary to redesign the flexible road pavement with a method of highway 2013 Bina Marga and Asphalt Institute Method 8. Edition (Thailand). This final project is carried out with primary observations for Average Daily Traffic and California Bearing Ratio values. In this reseach, the calculation results $DS_{2019} = 0.1382$ (A) and $DS_{2039} = 0.514$. for the calculation of pavement thickness with the 2013 Bina Marga method, the results are obtaind : AC WC = 4 cm, AC BC = 13.5 cm, CTB = 15 cm and LPA A class = 15 cm. For the calculation of the thicknesss of the paverment with the Asphalt Institute method 8. Edition (Thailand) the result are obtained : Surface course = 7 cm (Asphalt concrete), Base course = 20 cm (Aggregate, CBR $\geq 80\%$) and Subbase course = 18.75 cm (Mixed material, CBR $\geq 25\%$).

The aims and benefits of this reseach is to compare the thickness of the flexible pavement with the 2013 Bina Marga method and the Asphal Institute method 8. Edition (Thailand) in the plan age of 20 years and CBR 18 %. And the evalution of the road surface to find out whether the road is still in good condition.

Keywords : *Redesign of flexible road pavement, compare BM 2013, AI 8.edition (Thailand).*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah-nya kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul :

**DESAIN ULANG PERKERASAN JALAN LENTUR DENGAN METODE
BINA MARGA 2013 DAN ASPHALT INSTITUTE METHOD EDISI.8
(THAILAND)**

(Studi Kasus Ruas Jalan Mayang – Silo Kabupaten Jember)

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, kami berpegang pada teori yang pernah kami dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing tugas akhir. Dan pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaikannya tugas akhir ini. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di Fakultas, Universitas Muhammadiyah Jember.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan buku tugas akhir ini. Besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jember pada umumnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada khususnya.

Jember, January 2020

Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan dalam pelaksanaan pembuatannya penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada.

1. **Allah SWT**, karena Nikmat, Perlindungan, Pertolongan, dan Ridho-Nya saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini serta hambanya yang termulia Nabi Besar **Muhammad SAW**.
2. **Abah, Ummi, kakak, adik dan Keluarga** tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta dorongan moril spiritual maupun materil yang tak terhingga. Sekali lagi Terima kasih Ummi, Abah, kakak dan adik, aku akan selalu berusaha membuat kalian tersenyum.
3. **Ibu Ir. Suhartinah .MT** selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. **Ibu Irawati, S.T.,M.T.** selaku kepala Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, Dan selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada peneliti, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. **Bapak Dr.Ir.Noor Salim,M.Eng** selaku dosen pembimbing yang banyak meluang waktu sampai tugas akhir ini selesai.

6. **Seluruh Dosen Penguji** yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir ini.
7. **Seluruh Dosen dan Staf** di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmunya yang sangat berguna, dan membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan studi.
8. **Seluruh Keluarga Mahasiswa Thailand** yang selalu membantu dan memberi motivasi sampai Tugas Akhir ini selesai.
9. Seluruh **Teman-Teman senasib seperjuangan** Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang tidak mungkin bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa, dukungan, persahabatan yang tak akan pernah terlupakan serta semangat yang tak henti kepada penulis.
10. Dan **semua teman-teman** atau **pihak-pihak** yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas semuanya.

Akhirnya, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih atas bantuan mereka dan semoga Allah membalas kebaikan mereka. Penulis memohon maaf apabila ada kekuarangan pada penelitian ini dan semoga penelitian ini bisa bermanfaat bagi para pembaca. Sekian, semoga Allah senantiasa mempermudah langkah kita untuk terus berkarya dan bermanfaat. Aamiin.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum.....	5
2.2 Perkerasan Jalan.....	5
2.2.1 Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	6
2.2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Perkerasan Lentur.....	10
2.2.3 Jenis kerusakan Jalan Perkerasan Lentur.....	11
2.3 Kecepatan Arus Bebas.....	13
2.3.1 Faktor penyesuaian arus bebas dasar (FVO).....	14
2.3.2 Faktor penyesuaian lebar jalan lalu lintas (FV _w).....	15

2.3.3 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping (FFVSF).....	17
2.3.4 Faktor penyesuaian untuk ukuran kota	19
2.4 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan.....	19
2.4.1 Nilai Kapasitas Ruas Jalan (C).....	20
2.4.2 Kapasitas Dasar (CO).....	21
2.4.3 Faktor penyesuaian lebar jalan (FCW)	21
2.4.4 Faktor Penyesuaian Arah Lalu Lintas (FCsp).....	22
2.4.5 Faktor Penyesuaian Gesekan Samping (FCsf).....	23
2.4.6 Faktor penyesuaian kapasitas (FCcs)	24
2.4.7 Peramalan Volume Lalu Lintas.....	24
2.5 Rencana Tebal Perkerasan Metode Bina Marga 2013	25
2.6 Asphalt Institut Methode. Edisi 8 (Thailand).....	30
2.6.1 Prinsip Desain.....	30
2.6.2 Elemen Data.....	31
2.6.3 Volume Lalu Lintas	32
2.6.4 Kekuatan Tanah Pondasi.....	39
2.6.5 Desain Ketebalan Lapisan Beraspal.....	43
2.6.5.1 Desain ketebalan TA	43
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	50
3.1 Karangka Konsep Penelitian	50
3.2 Hipotesa Penelitian	51
3.3 Pengumpulan Data.....	51
3.4 Pengolahan Data atau Pembahasan	51
3.5 Kesimpulan	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Data Lokasi Penelitian	52
4.2 Data Hasil Survey Lalu Lintas	53
4.3 Kecepatan Arus Bebas	54
4.4 Perhitungan Kinerja Jalan/Derajat Kejenuhan (DS)	58
4.5 Perhitungan Perkerasan Lentur Bina Marga 2013.....	64
4.6 Perhitungan Perkerasan Lentur Asphalt Institute Method Edisi 8 (Thailand).....	71
4.6.1 Perkiraan ketebalan lapisan T _A	73

4.6.2 Desain lapisan konstruksi jalan	74
4.7 Pembahasan	76
4.8 Penentuan Rencana Trase Jalan	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_O) untuk Jalan Pekotaan	15
Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_W).....	16
Tabel 2.3 Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF}) Untuk Jalan Perkotaan Dengan Bahu.....	17
Tabel 2.4 Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping (FFV_{SF}) Untuk Jalan Perkotaan Dengan Kereb	18
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas FFV_{cs} untuk Ukuran Kota	19
Tabel 2.6 Kapasitas Dasar (C_0).....	21
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan.....	22
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah	23
Tabel 2.9 Klasifikasi Hambatan Samping	23
Tabel 2.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota FC_{CS}	24
Tabel 2.11 Umur Rencana.....	26
Tabel 2.12 Nilai VDF_4	26
Tabel 2.13 Pertumbuhan Lalu-Lintas	27
Tabel 2.14 Jumlah Lajur.....	27
Tabel 2.15 Jenis Perkerasan ESA 20 Tahun	27
Tabel 2.16 Persentase jumlah truk dari nilai total volume lalu lintas	34
Tabel 2.17 Persentase truk yang berjalan pada <i>Design Lane</i>	34
Tabel 2.18 Tekanan standar Pada berbagai kedalaman.....	40
Tabel 2.19 Contoh Nilai CBR (%).....	42
Tabel 2.20 Nilai Substitution Rasio dari berbagai kualitas material.....	47
Tabel 2.21 Ketebalan <i>Asphalt Concrete</i> (T_A) Ditentukan oleh <i>Asphalt Institute</i>	48
Tabel 2.22 Material yang digunakan untuk lapisan jalan.	48
Tabel 4.1 Volume Kendaraan (LHR) Tahun 2019	53
Tabel 4.2 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_O) untuk Jalan Pekotaan	55
Tabel 4.3 Faktor Penyesuaian untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_W).....	55
Tabel 4.4 Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF}) Untuk Jalan Perkotaan Dengan Bahu.....	56

Tabel 4.5 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas FFVcs untuk Ukuran Kota.....	58
Tabel 4.6 Kapasitas Dasar (Co).....	59
Tabel 4.7 Penyesuaian Kapasitas untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu-lintas untuk Jalan luar kota (FC _w).....	59
Tabel 4.8 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah	60
Tabel 4.9 Faktor Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu efektif (W _s)	60
Tabel 4.10 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota FC _{CS}	61
Tabel 4.11 Tabel Perhitungan Q _{smp} 2018.....	62
Tabel 4.12 Nilai DS	62
Tabel 4.13 Nilai DS untuk 2039 kedepan	63
Tabel 4.14 Nilai DS	64
Tabel 4.15 Lapisan Lentur Berbutir dan CTB.....	65
Tabel 4.16 Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF4 standar SNI 2013:	66
Tabel 4.17 Pertumbuhan lalu lintas.....	66
Tabel 4.18 Faktor Distribusi Lajur.....	67
Table 4.19 Jumlah Peakerasan Pada ESA 20 Tahun	68
Table 4.20 Pemilihan Jenis Perkerasan Pada ESA 20 tahun.....	68
Tabel 4.21 Volume Kendaraan (LHR) Tahun 2019	71
Tabel 4.22 Persentase truk yang berjalan pada Design Lane.	71
Table 4.23 konversi ketebalan dengan mengguna <i>Subtitution Ratio</i>	74
Tabel 4.24 Hasil Metode Bina Marga 2013.....	77
Tabel 4.25 Hasil Asphal Institute Method (Thailand).....	77
Tabel 4.26 Hasil penentuan rencana trase jalan	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen Lapisan Perkerasan Lentur	10
Gambar 2.2 Solusi Desain 2 Pondasi jalan minimum	28
Gambar 2.3 Bagan desain perkerasan lentur opsi biaya minimum	29
Gambar 2.4 Struktur Perkerasan	29
Gambar 2.5 Distribusi gaya vertikal yang disebabkan oleh roda pada kedalaman yang berbeda	31
Gambar 2.6 Proses untuk menemukan DTN	37
Gambar 2.7 Nomograph untuk menemukan nilai ITN	38
Gambar 2.8 Penyesuaian nilai Initial Traffic Number (ITN)	39
Gambar 2.9 Langkah-langkah dalam menemukan nilai % CBR.	41
Gambar 2.10 Contoh Nilai % CBR yang digunakan	42
Gambar 2.11 <i>Nomograph</i> ketebalan T_A Dari nilai % CBR atau <i>Plate Bearing Value</i>	46
Gambar 2.12 <i>Nomograf</i> nilai T_A dari <i>R-Value</i>	47
Gambar 2.13 Ketebalan minimum permukaan jalan yang di memiliki lapisan agregat	49
Gambar 3.1 Bagan alir atau <i>Flow chart</i>	50
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian Jl.Mayang-Silo	52
Gambar 4.2 Kondisi jalan	52
Gambar 4.3 Grafik Arah kendaraan Jember-Banyuwangi	53
Gambar 4.4 Grafik Arah kendaraan Banyuwangi-Jember	54
Gambar 4.5 Struktur Perkerasan	70
Gambar 4.6 Ketebalan lapisan jalan yang dirancang	76