

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN
METODE ANALISA KOMPONEN 1987 DAN ASPHALT
INSTITUTE 1991**

(Kajian Ulang pada Proyek Jalan Napal – Petai Keriting Kabupaten
Seluma, Kota Bengkulu)

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Strata Satu Teknik Sipil**



**SELVI ULVIA
08511023**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012**

ABSTRACT

Napal – Petai Keriting new road corridor is an artery road in Seluma Regency Bengkulu Province which is intended to be transportation infrastructure in supporting local economy. The more frequent the traffic, originated from either vehicle's weight or traffic volume, the newer condition is needed to be adopted to road design in order to solve traffic problems. The objectives of this thesis are to calculate flexible pavement thickness using Bina Marga (1987) and Asphalt Institute (1991) method and to compare the results of both methods.

The study is initiated by collecting secondary data such as design data originated from Public Works Agency of Seluma Regency. This data consists of average daily traffic, local soil characteristic (CBR), regional factor, design period, new road design and road pavement structures. Traffic growth data was obtained from Transportation Agency of Seluma Regency while rainfall data was collected from Meteorology, Climatology and Geophysics Board of Seluma Regency. Based on collected in the form of secondary data, the data analyses were conducted. From the data analyses, it was obtained flexible pavement thickness for three and two-layers pavement using Bina Marga (1987) and Asphalt Institute (1991) method. After the results of pavement thickness from each method is achieved then both results were compared.

The design of flexible pavement thickness use the same material in Component Analysis method (existing condition 2011), Component Analysis method (1987) and Asphalt Institute method (1991). From surface course (D_1), material used is LASTON (MS 744 Kg), base course (D_2) material used is crushed stone class A (CBR 100%) and subbase course (D_3) material used is sandy gravel class A (CBR 70%). On the condition of existing flexible pavement thickness is $D_1 = 9$ cm, $D_2 = 15$ cm, dan $D_3 = 70$ cm. In data analyses, the results of three-layers pavement design using Bina Marga method (1987) are $D_1 = 15$ cm, $D_2 = 15$ cm and $D_3 = 29$ cm, while the results of two-layers pavement design using Bina Marga method (1987) are $D_1 = 25$ cm, $D_2 = 15$ cm, and $D_3 = 0$. From Asphalt Institute method (1991), the results of three-layers pavement design are $D_1 = 15$ cm, $D_2 = 15$ cm and $D_3 = 20$ cm while the results of two-layers pavement design are $D_1 = 20$ cm and $D_2 = 15$ cm, and $D_3 = 0$. The design of three layers pavement using Bina Marga (1987) method generates total pavement thickness as many as 59 cm and Asphalt Institute method (1991) produces total pavement thickness as many as 50 cm. The difference of total pavement thickness of three-layers design is 9 cm. On two-layers pavement design using Bina Marga (1987) method generates 40 cm of total pavement thickness and Asphalt Institute method (1991) produces 35 cm of total pavement thickness. The difference of total pavement thickness of two-layers design is 5 cm.

Keywords: Pavement thickness, Component Analysis Method (1987), Asphalt Institute Method (1991).

ABSTRAK

Ruas jalan baru Napal – Petai Keriting merupakan jalan arteri di Kabupaten Seluma, Bengkulu yang dijadikan sebagai sarana transportasi untuk meningkatkan perekonomian di daerah tersebut. Semakin berkembangnya lalu-lintas, baik beban kendaraan maupun volume lalu-lintas, maka perancangan jalan harus menyesuaikan kondisi terbaru agar permasalahan lalu-lintas dapat terselesaikan. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk mengetahui tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga (1987) dan metode *Asphalt Institute* (1991) kemudian membandingkan hasil tebal perkerasan dari kedua metode tersebut.

Penelitian diawali dengan mencari data perancangan yang diperlukan berupa data sekunder yang didapat dari Departemen Pekerjaan Umum Kabupaten Seluma yang berupa data lalu lintas harian rata-rata (LHR), data tanah dasar setempat (CBR), faktor regional, umur rencana, data perencanaan jalan baru, dan data struktur perkerasan jalan. Data pertumbuhan lalu lintas didapat dari Dinas Perhubungan Kabupaten Seluma, dan data curah hujan didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Seluma. Berdasarkan data-data yang sudah dikumpulkan berupa data sekunder kemudian data tersebut dianalisis. Hasil dari analisis data didapat tebal lapis perkerasan lentur untuk tiga lapis dan dua lapis perkerasan dengan menggunakan metode Bina Marga (1987) dan metode *Asphalt Institute* (1991). Setelah hasil tebal perkerasan dari masing-masing metode diperoleh, kemudian hasil tebal perkerasan dibandingkan dengan kedua metode tersebut.

Perancangan tebal lapis perkerasan lentur menggunakan material yang sama baik pada metode Analisa Komponen (kondisi existing 2011), metode Analisa Komponen (1987), dan metode *Asphalt Institute* (1991). Pada lapis permukaan (D_1) material yang digunakan LASTON (MS 744 kg), lapis pondasi atas (D_2) menggunakan batu pecah kelas A (CBR 100%), dan lapis pondasi bawah (D_3) material yang digunakan yaitu sirtu kelas A (CBR 70%). Pada kondisi *existing* tebal lapis perkerasan lentur sebesar $D_1 = 9$ cm, $D_2 = 15$ cm, dan $D_3 = 70$ cm. Dalam analisis data diperoleh hasil perancangan tebal perkerasan tiga lapis metode Bina Marga (1987) didapat nilai $D_1 = 15$ cm, $D_2 = 15$ cm, dan $D_3 = 29$ cm, sedangkan pada perancangan tebal perkerasan dua lapis metode Bina Marga (1987) didapat $D_1 = 25$ cm, $D_2 = 15$ cm dan $D_3 = 0$. Pada metode *Asphalt Institute* (1991) perancangan tebal perkerasan tiga lapis didapat nilai $D_1 = 15$ cm, $D_2 = 15$ cm, dan $D_3 = 20$ cm, sedangkan pada perancangan tebal perkerasan dua lapis didapat $D_1 = 20$ cm, $D_2 = 15$ cm, dan $D_3 = 0$. Perancangan tebal perkerasan tiga lapis metode Bina Marga (1987) menghasilkan tebal perkerasan total sebesar 59 cm dan metode *Asphalt Institute* (1991) menghasilkan tebal perkerasan total 50 cm. Tebal perkerasan total pada perancangan tiga lapis memiliki selisih sebesar 9 cm. Pada perancangan tebal perkerasan dua lapis metode Bina Marga (1987) menghasilkan tebal perkerasan total sebesar 40 cm dan metode *Asphalt Institute* (1991) menghasilkan tebal perkerasan total 35 cm. Tebal perkerasan total pada perancangan dua lapis memiliki selisih sebesar 5 cm.

Kata kunci : Tebal perkerasan, Metode Analisa Komponen (1987), Metode *Asphalt Institute* (1991)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Peta Lokasi Proyek.....5
Gambar 3.1	Struktur Lapisan Perkerasan Lentur.....12
Gambar 3.2	Ilustrasi Beberapa Alternatif Lapis Perkerasan Lentur AI.....13
Gambar 3.3	Penyebaran Beban Roda14
Gambar 3.4	Distribusi Tegangan di Bawah Beban Roda15
Gambar 3.5	Skema Perancangan Perkerasan Lentur Metode Bina Marga (1987)28
Gambar 3.6	Skema Perancangan Perkerasan Lentur Metode <i>Asphalt Institute</i> (1991)29
Gambar 3.7	Grafik Korelasi DDT dan CBR.....31
Gambar 3.8	Ilustrasi Perhitungan Tebal Perkerasan Tiap Lapisan37
Gambar 4.1	Bagan Alir Metode Penelitian47
Gambar 5.1	Grafik Penentuan Nilai CBR Segmen.....54
Gambar 5.2	Grafik Perhitungan Nilai DDT_3 Berdasarkan CBR 5,25% dengan Menggunakan Nomogram Korelasi CBR dan DDT55
Gambar 5.3	Grafik Perhitungan Nilai DDT_2 Berdasarkan CBR 70% dengan Menggunakan Nomogram Korelasi CBR dan DDT56
Gambar 5.4	Grafik Perhitungan Nilai DDT_1 Berdasarkan CBR 100% dengan Menggunakan Nomogram Korelasi CBR dan DDT57
Gambar 5.5	Susunan Lapis Perkerasan Lentur Jalan <i>Existing</i>61
Gambar 5.6	Nomogram Penentuan Nilai ITP_1 untuk Tebal Perkerasan Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>).....62
Gambar 5.7	Nomogram Penentuan Nilai ITP_2 untuk Tebal Perkerasan Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....63

Gambar 5.8	Nomogram Penentuan Nilai ITP_3 untuk Tebal Perkerasan Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>).....	65
Gambar 5.9	Susunan Lapis Perkerasan Lentur Tiga Lapis dengan Metode Bina Marga (1987).....	66
Gambar 5.10	Susunan Lapis Perkerasan Lentur Dua Lapis dengan Metode Bina Marga (1987).....	67
Gambar 5.11	Lapis Perkerasan dengan Menggunakan Spesifikasi <i>Full Depth Asphalt</i> (Aspal Penuh).....	76
Gambar 5.12	Susunan Tiga Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode <i>Asphalt Institute</i> (1991).....	77
Gambar 5.13	Susunan Dua Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode <i>Asphalt Institute</i> (1991).....	78
Gambar 5.14	Grafik Hasil Penentuan Tebal Perkerasan Lentur <i>Full Depth Asphalt</i> dengan Metode <i>Asphalt Institute</i> (1991).....	79
Gambar 5.15	Grafik Hasil Penentuan Tebal Tiga Lapis dan Dua Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode <i>Asphalt Institute</i> (1991).....	80

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 TUJUAN MASALAH	2
1.4 BATASAN MASALAH.....	3
1.5 KEASLIAN PENULISAN	3
1.6 PLAGIAT	4
1.7 MANFAAT PENELITIAN	4
1.8 LOKASI PENELITIAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 PENGERTIAN PERKERASAN LENTUR	6
2.2 MACAM-MACAM PERKERASAN.....	7

2.3	PERANCANGAN LAPIS PERKERASAN LENTUR	7
2.4	METODE DALAM PERANCANGAN PERKERASAN LENTUR	8
2.5	PENELITIAN YANG TERDAHULU	8
BAB III LANDASAN TEORI		
3.1	KONSTRUKSI PERKERASAN LENTUR	12
3.2	PENYEBARAN BEBAN PADA MASING-MASING LAPIS PERKERASAN	14
3.3	PARAMETER PERANCANGAN PERKERASAN LENTUR	15
3.3.1	Angka Ekuivalen dan Konfigurasi Sumbu	16
3.3.2	Pertumbuhan Lalu Lintas	22
3.3.3	Lintas Ekuivalen	24
3.3.4	Keadaan Lingkungan	25
3.3.5	Lapis Tanah Dasar	26
3.3.6	Material Perkerasan	27
3.3.7	Bentuk Geometrik Lapisan Perkerasan.....	27
3.4	SKEMA PERANCANGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR	27
3.5	PERANCANGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR	30
3.5.1	Metode Analisa Komponen (1987).....	30
3.5.2	Metode <i>Asphalt Institute</i> (1991)	39
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		
4.1	METODOLOGI PENELITIAN.....	42
4.2	JENIS DATA YANG DIGUNAKAN	42
4.3	LOKASI STUDI KASUS	43
4.4	ANALISIS DATA	43
4.4.1	Metode Analisa Komponen 1987.....	43
4.4.2	Metode <i>Asphalt Institute</i> 1991	44

4.5	BAGAN ALIR PENELITIAN.....	45
BAB V ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		
5.1	PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN DENGAN METODE BINA MARGA (1987).....	47
5.1.1	Pertumbuhan Lalu Lintas	47
5.1.2	Prediksi Lalu Lintas	49
5.1.3	Angka Ekuivalen.....	50
5.1.4	Koefisien Distribusi Kendaraan (C).....	51
5.1.5	Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)	51
5.1.6	Lintas Ekuivalen Akhir (LEA).....	52
5.1.7	Lintas Ekuivalen Tengah (LET)	53
5.1.8	Faktor Penyesuaian (FP).....	53
5.1.9	Lintas Ekuivalen Rencana (LER)	53
5.1.10	Daya Dukung Tanah (DDT).....	53
5.1.11	Faktor Regional	58
5.1.12	Indeks Permukaan Awal (IPo).....	59
5.1.13	Indeks Permukaan Akhir (IPt).....	59
5.1.14	Koefisien Kekuatan Relatif	59
5.1.15	Analisa Tebal Perkerasan Lentur.....	60
5.2	PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN DENGAN METODE ASPHALT INSTITUTE (1991).....	68
5.2.1	Pertumbuhan Lalu Lintas	68
5.2.2	Volume Lalu Lintas	68
5.2.3	Faktor Ekuivalensi Beban	70
5.2.4	Koefisien Tanah Dasar.....	74
5.2.5	Faktor Lingkungan.....	75

5.2.6	Material yang Digunakan.....	75
5.2.7	Perancangan Tebal Perkerasan	75
5.3	PEMBAHASAN	81
5.3.1	Perbedaan dari Kedua Metode	84
5.3.2	Keuntungan dan Kerugian dari Kedua Metode	86
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN		
6.1	SIMPULAN	88
6.2	SARAN.....	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Peta Lokasi Proyek	92
Lampiran 2 Gambar Potongan STA 0+500 Sampai 1+000	93
Lampiran 3 Gambar Potongan STA 1+000 Sampai 1+500	94
Lampiran 4 Gambar Potongan STA 1+500 Sampai 2+028	95
Lampiran 5 Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata	96
Lampiran 6 Prediksi Beban Lalu Lintas.....	97
Lampiran 7 Data CBR.....	98
Lampiran 8 Data Curah Hujan	99
Lampiran 9 Nomogram Penentuan Nilai ITP ($IP_t = 2,5, IP_o = >4$)	100
Lampiran 10 Nomogram Penentuan Nilai ITP ($IP_t = 2,5, IP_o = 3,9-3,5$).....	101
Lampiran 11 Nomogram Penentuan Nilai ITP ($IP_t = 2, IP_o = >4$)	102
Lampiran 12 Nomogram Penentuan Nilai ITP ($IP_t = 2, IP_o = 3,9-3,5$).....	103
Lampiran 13 Gambar Typikal Perkerasan (DPU, Seluma).....	104
Lampiran 14 Foto Jalan Baru Desa Napal – Petai Keriting (STA 0+000)	105
Lampiran 15 Foto Jalan Baru Desa Napal – Petai Keriting (STA 0+500)	106
Lampiran 16 Foto Jalan Baru Desa Napal – Petai Keriting (STA 0+900)	107
Lampiran 17 Foto Jalan Baru Desa Napal – Petai Keriting (STA 1+500)	108
Lampiran 18 Foto Jalan Baru Desa Napal – Petai Keriting (STA 1+700)	109

DAFTAR NOTASI

E	= Angka ekivalen kendaraan
a	= Koefisien kekuatan relatif masing-masing bahan lapisan perkerasan
C	= Koefisien distribusi kendaraan
CBR	= California bearing ratio, menentukan nilai daya dukung tanah dasar, %
DDT	= Daya dukung tanah, untuk menyatakan nilai kekuatan tanah dasar
FP	= Faktor penyesuaian
FR	= Faktor regional
i	= tingkat pertumbuhan lalu lintas rerata tahunan, %
R	= tingkat pertumbuhan lalu lintas, %
IP	= Indeks permukaan
ITP	= Indeks tebal perkerasan
D	= Tebal lapis perkerasan, cm
LEP	= Lintas ekivalen permulaan, ESAL
LEA	= Lintas ekivalen akhir, ESAL
LER	= Lintas ekivalen rencana, ESAL
LET	= Lintas ekivalen akhir, ESAL
LHR	= Lintas harian rata-rata, kendaraan/hari
UR	= Umur rencana, tahun
LEF	= <i>Load equivalent factor</i> / faktor ekivalen beban
EAL	= <i>Equivalent axle load</i> , EAL/hari
ESAL	= <i>Equivalent single axle load</i>
TF	= <i>Truck factor</i>
GF	= <i>Growth factor</i> , %
Mr	= <i>Modulus resilient</i> / modulus reaksi tanah
MAAT	= <i>Mean annual air temperature</i> /temperatur udara tahunan rata-rata
Ac	= <i>Asphalt concrete</i>

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1	Komposisi Roda dan Unit Ekuivalen 8,16 T Beban As Tunggal17
Tabel 3.2	Faktor Ekuivalensi Beban18
Tabel 3.3	Distribusi Truk pada Kelas Jalan yang Berbeda-Amerika Serikat20
Tabel 3.4	Distribusi <i>Truck Factor</i> (TF) untuk Kelas Jalan dan Kendaraan Berbeda – Amerika Serikat21
Tabel 3.5	Persentase Total Lalu-Lintas dalam Lajur Rencana22
Tabel 3.6	Faktor Pertumbuhan (<i>Growth Factor</i>)23
Tabel 3.7	Faktor Regional.....32
Tabel 3.8	Koefisien Kekuatan Relatif.....32
Tabel 3.9	Pedoman Penentuan Jumlah Lajur.....34
Tabel 3.10	Koefisien Distribusi pada Lajur Rencana (C).....34
Tabel 3.11	Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IPo)36
Tabel 3.12	Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPt).....36
Tabel 3.13	Tebal Minimum Lapisan Permukaan.....38
Tabel 3.14	Tebal Minimum Lapisan Pondasi38
Tabel 3.15	Ketebalan Minimum Aspal Beton di Atas Aspal Emulsi41
Tabel 3.16	Ketebalan Minimum Aspal di Atas <i>Untreated Aggregate Base</i>41
Tabel 3.17	Penggolongan <i>Untreated Aggregate Base</i> dan <i>Subbase Quality</i>41
Tabel 5.1	Data Lalu Lintas Tahun 2000 sampai dengan Tahun 200347
Tabel 5.2	Hitungan LHR pada Awal Permulaan (LHR ₀)49
Tabel 5.3	Hitungan LHR pada Akhir Umur Rencana (LHR _n).....50
Tabel 5.4	Data Lalu Lintas Tahun 201151
Tabel 5.5	Hitungan Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP).....52

Tabel 5.6	Hitungan Lintas Ekivalen Akhir (LEA).....	52
Tabel 5.7	Besarnya Nilai CBR.....	54
Tabel 5.8	Curah Hujan Rerata.....	58
Tabel 5.9	Data Lalu Lintas Awal Perancangan Tahun 2012	69
Tabel 5.10	Volume Lalu Lintas Akhir Umur Rencana Tahun 2022.....	69
Tabel 5.11	Perhitungan Faktor Ekivalensi Beban/ <i>Load Equivalency Factor</i>	72
Tabel 5.12	Perhitungan <i>Truck Factor</i>	73
Tabel 5.13	Perhitungan <i>Equivalent Axle Load (EAL)</i>	74
Tabel 5.14	Perbedaan Tebal Lapis Perkerasan Antara Metode Bina Marga 1987 dan <i>Asphalt Institute</i> 1991 untuk Tiga Lapis Perkerasan.....	81
Tabel 5.15	Perbedaan Tebal Lapis Perkerasan Antara Metode Bina Marga 1987 dan <i>Asphalt Institute</i> 1991 untuk Dua Lapis Perkerasan.....	83
Tabel 5.16	Perbedaan Analisa Komponen 1987 dan <i>Asphalt Institute</i> 1991.....	85
Tabel 5.17	Keuntungan dan Kerugian Analisa Komponen 1987 dan <i>Asphalt Institute</i> 1991.....	87