

**PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE ANALISA KOMPONEN
DAN AASHTO
(STUDI KASUS: JALAN LUBUK ALAI - KOTO LAMO KABUPATEN LIMA PULUH
KOTA)**

Deddy Kurniawan¹, Helga Yermadona², Idris Wailussy³

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Bukittinggi^{1,2}
Alumni Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Bukittinggi³
helga.umsb@gmail.com²

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rjt.v2i2.1462>

Abstract : *Lubuk Alai - Koto Lamo road is an agricultural and tourism lane located in Lima Puluh Kota, West Sumatra, so that this road holds an important role in the economic sector. The purpose of this study is to compare the planning of thick pavement liners by using Bina Marga Component Analysis 1987 method and AASHTO 1993 method on the Lubuk Alai - Koto Lamo road STA 0 + 000 to STA 3 + 800 Lima Puluh Kota Districts. The method used to analyze the data is Bina Marga Component Analysis 1987 method and AASHTO 1993. The results obtained that in 10 year planning for Component Analysis the thickness of 5 cm MS 340 Laston surface course, the base course of Class A thick Aggregate 15 cm and the subbase course of Sirtu Class B thickness is 10 cm. With using AASHTO 1993 analysis the thickness of 11 cm MS 340 Laston surface course, the base course of Class A thick Aggregate 8 cm and the subbase course of Sirtu Class B thickness is 18 cm.*

Keywords: *Component Analysis Method, Bina Marga, AASHTO, flexible pavement.*

Abstrak: Ruas jalan Lubuk Alai – Koto Lamo merupakan daerah jalur pertanian dan pariwisata yang terletak di Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat, sehingga ruas jalan ini memegang peranan penting dalam sektor ekonomi. Tujuan penelitian untuk membandingkan perencanaan tebal lapis perkerasan dengan metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan AASHTO 1993 pada jalan Lubuk Alai – Koto Lamo STA 0+000 sampai STA 3+800 Kabupaten Lima Puluh Kota. Metode yang digunakan untuk menganalisa data yaitu metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan AASHTO 1993. Hasil penelitian menunjukkan pada umur rencana 10 tahun dengan Metode Analisa Komponen lapis permukaan Laston MS 340 tebal 5 cm, lapis pondasi atas batu pecah kelas A tebal 15 cm dan lapis pondasi bawah sirtu kelas B tebal 10 cm. Menggunakan Metode AASHTO 1993 didapatkan lapis permukaan Laston MS 340 tebal 11 cm, lapis pondasi atas batu pecah kelas A tebal 8 cm dan lapis pondasi bawah sirtu kelas B tebal 18 cm

Kata kunci: Metode Analisa Komponen, Bina Marga, AASHTO, perkerasan lentur.

PENDAHULUAN

Proyek peningkatan jalan Lubuk Alai - Koto Lamo Kecamatan Kapur IX Kabupaten Lima Puluh Kota Propinsi Sumatera Barat dilaksanakan dengan pertimbangan bahwa jalan tersebut merupakan jalur pertanian dan pariwisata yang memiliki peranan penting dalam sektor ekonomi. Ruas jalan ini dilewati oleh berbagai jenis kendaraan ringan dan kendaraan berat. Oleh karena itu perlu direncanakan konstruksi perkerasan lentur yang baik mengingat besarnya beban yang akan diterima oleh lapis perkerasan jalan dengan membandingkan dua metode perencanaan tebal perkerasan lentur yaitu Metode Analisa Komponen Bina Marga dan Metode AASHTO

1993 dengan mempertimbangkan perkembangan lalu lintas, umur rencana, iklim, dan faktor lainnya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilaksanakan dengan beberapa tahap yaitu:

1. Pemilihan lokasi penelitian pada jalan Lubuk Alai - Koto Lamo Kecamatan Kapur IX Kabupaten Lima Puluh Kota Propinsi Sumatera Barat
2. Pengumpulan data penelitian dengan menggunakan data sekunder dari PUPR Kabupaten Lima Puluh Kota. Data yang didapat antara lain:
 - a. Jalan kolektor 2 lajur 2 arah,

- b. CBR tanah dasar 5,1 %,
 c. LHR survey tahun 2017
 d. Umur rencana 10 tahun
 e. Perkembangan lalu lintas 7,5%,
 f. Iklim >900 mm/th
 g. Bahan lapis perkerasan yang digunakan: lapis permukaan dengan bahan Laston MS 340, tebal pondasi atas dengan bahan batu pecah kelas A dan tebal lapis pondasi bawah dengan bahan sirtu kelas B.
3. Analisa menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga SKBI-2.3.26.1987(Departemen Pekerjaan Umum, 1987), dengan langkah perhitungan sebagai berikut:
- a. LHR pada awal umur rencana

$$LHR_{awal} = LHR_{survey}(1+i)^n \dots (1)$$
- b. LHR pada akhir umur rencana

$$LHR_{akhir} = LHR_{awal}(1+i)^n \dots (2)$$
- c. Angka Ekuivalen (E)
 Angka ekuivalen sumbu tunggal =

$$\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \dots (3)$$
- Angka ekuivalen sumbu ganda =

$$0,086 \frac{\text{beban satu sumbu ganda dalam kg}}{8160} \dots (4)$$
- d. Koefisien distribusi kendaraan (C)
 e. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)

$$LEP = LHR_{awal} \times C \times E \dots (5)$$
- f. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

$$LEA = LHR_{akhir} \times C \times E \dots (6)$$
- g. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = (LEP + LEA)/2 \dots (7)$$
- h. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)
 i. Tebal perkerasan

$$ITP = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 \dots (8)$$
4. Analisa menggunakan Metode AASHTO 1993 (Sukirman, 2010)dengan komponen sebagai berikut:
- a. Terminal *serviceability index* adalah 2,0; 2,5; dan 3,0.
 b. Parameter daya dukung tanah dasar dinyatakan dalam *modulus resilient* (MR), melalui pengujian sesuai T274 atau dapat dikorelasikan dari nilai CBR.
 c. Parameter baru dalam metode ini adalah: reliabilitas, simpangan baku, koefisien drainase, dan *life cycle costs*.
 d. *Structural Number* (SN):

$$SN = a_1 D_1 + a_2 m_2 D_2 + a_3 m_3 D_3 \dots (9)$$

Dimana:

SN :*Structural Number*, angka structural relatif perkerasan.

a_1 : koefisien kekuatan relatif lapis permukaan

a_2 : koefisien kekuatan relatif lapis pondasi

a_3 : koefisien kekuatan relatif lapispondasi bawah

D_1 : tebal lapis permukaan

D_2 : tebal lapis pondasi

D_3 : tebal lapis pondasi bawah

$m_{2,3}$: koefisien drainase untuk lapis pondasi dan pondasi bawah

e. Konfigurasi sumbu yang dipertimbangkan adalah tunggal, tandem dan tripel.

f. Tabel E disediakan untuk sumbu tunggal, sumbu tandem dan tripel dengan $p_t=2,0, 2,0, \text{ dan } 3,0$.

g. Rumus dasar Metode AASHTO 1993

$$\log(W_{18}) = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1,094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \log(M_R) - 0,87$$

.... (10)

Dimana:

W_{18} : ESAL yang diperkirakan

Z_R : simpangan baku normal

S_0 : deviasi standar keseluruhan, bernilai antara 0,4 – 0,5

SN :*Structural Number*, angka structural relatif perkerasan.

ΔPSI : perbedaanserviceability index di awal dan akhir umur rencana.

M_R : modulus resilient tanah dasar.

Beberapa penelitian terdahulu tentang perbandingan metode tebal perkerasan antara lain penelitian menggunakan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) untuk diaplikasi dalam perencanaan perkerasan lentur jalan dengan menggunakan metode Bina Marga dan metode AASTHO. Bahwa pada nilai CBR tanah dasar yang sama maka tebal lapis perkerasan jalan dengan Metode AASHTO lebih besar atau lebih tebal daripada menggunakan Metode Bina Margakhususnya pada lapisan pondasi bawah perkerasan jalan lentur(Wong, 2013).

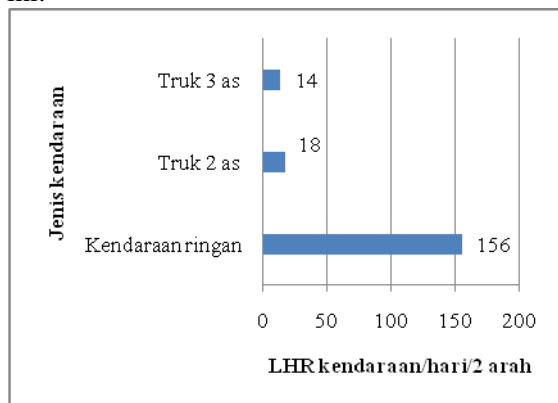
Penelitian menggunakan Metode Analisa Komponen SKBI 1987 dan Metode AASHTO 1993 menunjukkan perbandingan hasil tebal perkerasan lapis permukaan lebih tipis dengan

metode Analisa Komponen, sedangkan analisa AASHTO 1993 menunjukkan lapis pondasi yang lebih tipis ketebalannya (Wulansari, 2017). Penelitian lain tentang nilai CESA pada setiap metode yaitu Bina Marga Revisi Juni 2017 dan AASHTO 1993 diperoleh hasil yang berbeda cukup signifikan, faktor yang mempengaruhi nilai CESA Bina Marga Revisi Juni 2017 lebih besar dari AASHTO 1993 adalah nilai VDF (Gultom, 2018).

Perbandingan kedua metode menunjukkan bahwa tebal lapis tambah (overlay) perhitungan Bina Marga 2013, lebih tipis dibandingkan dengan perhitungan AASHTO 1993 (Weningtyas, 2015). Penelitian lainnya mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan serta membandingkan tebal lapis tambah perkerasan pada setiap pedoman Bina Marga yang masih digunakan yaitu Pt.T-01-2002-B, Pd.T-05-2005-B, No.001/BT/2010, dan No.02/M/BM/2013. Didapatkan hasil tebal lapis tambahan yang berbeda-beda pada setiap pedoman Bina Marga yang digunakan (Aris Araka Nauval et al. 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survey LHR tahun 2017 pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1 Hasil survey LHR tahun 2017

Dari Gambar 1 di atas terlihat pada lokasi penelitian jumlah LHR kendaraan/hari/2 arah untuk kendaraan ringan sebesar 156 kendaraan, truk 2 as 18 kendaraan, dan truk 3 as 14 kendaraan. Data LHR survey ini kemudian dianalisis menggunakan metode Analisa Komponen dan Metode AASHTO 1993.

Berdasarkan perbandingan dua metode perencanaan tebal perkerasan lentur didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Metode Analisa Komponen Bina Marga SKBI-2.3.26.1987, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil perhitungan dengan Metode Analisa Komponen

No	Parameter Analisa	Hasil
1	Umur Rencana (UR)	10 tahun
2	Perkembangan lalu lintas (i)	7,5%
3	CBR tanah dasar	5,1 %
4	Iklim	>900 mm/th
5	LHR_{awal}	219 kend/hari
6	LHR_{akhir}	454 kend/hari
7	Koefisien distribusi kendaraan (C) jalan kolektor 2 lajur 2 arah C kendaraan ringan C kendaraan berat	0,5 0,5
8	Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)	20,04
9	Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)	42,185
10	Lintas Ekuivalen Rencana (LER)	31,112
11	I _{Po} I _{Pt} FR	3,9 – 3,5 1,5 2
12	Nomogram	5
13	Indeks Tebal Perkerasan (ITP)	6
14	Koefisien kekuatan relatif (a): a_1 a_2 a_3	0,30 0,14 0,12
15	Tebal perkerasan: Laston MS 340 Batu pecah kelas A Sirtu kelas B	5 cm 15 cm 10 cm

Berdasarkan Tabel 1 di atas, hasil perhitungan tebal perkerasan lentur Metode Analisa Komponen pada masing-masing lapisan adalah lapis permukaan dengan bahan Laston MS 340 tebal 5 cm, tebal pondasi atas dengan bahan agregat kelas A tebal 15 cm dan

tebal lapis pondasi bawah dengan bahan sirtu kelas B tebal 10 cm.

2. Metode AASHTO 1993, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil perhitungan dengan Metode AASHTO 1993

No	Parameter Analisa	Hasil
1	Umur pelayanan	10 tahun
2	Faktor distribusi arah (DD)	0,5
3	Faktor distribusi lajur (DL)	0,9
4	Perkembangan lalu lintas (g)	7,5%
5	Beban gandar standar kumulatif (W_{18})	78432,32
6	CBR tanah dasar	5,1 %
7	Koefisien drainase (m_2, m_3)	1
8	Terminal Serviceability Index (Pt)	2,5
9	Standard Deviate (So)	0,45
10	Reliability (R)	85%
11	Initial Present Serviceability Index (Po)	4,2
12	Terminal Serviceability Index (Pt)	2
13	$\Delta PSI = Po - Pt$	2,2
14	Deviasi Standar Normal (Z)	-1,037
15	Beban Gandar Tunggal Standar Kumulatif (Wt)	1109589
16	Nilai Modulus Resilien (M_R)	7650 psi
17	Nilai Modulus Elastisitas (E): E_{AC} E_{BS} E_{SB}	205.000 psi 31000 psi 17000 psi
18	Structural Number (SN): SN_1 SN_2 SN_3	1,3 1,6 2,2
19	Tebal Perkerasan Laston MS 340 (D_1) Batu pecah kelas A	11 cm 8 cm 18 cm

No	Parameter Analisa	Hasil
	(D_2) Sirtu kelas B (D_3)	

Berdasarkan Tabel 2 di atas, hasil perhitungan tebal perkerasan lentur Metode AASHTO 1993 pada masing-masing lapisan adalah lapis permukaan dengan bahan Laston MS 340 tebal 11 cm, tebal pondasi atas dengan bahan agregat kelas A tebal 8 cm dan tebal lapis pondasi bawah dengan bahan sirtu kelas B tebal 18 cm.

Perbedaan tebal perkerasan lentur antara Metode Analisa Komponen Bina Marga dan AASHTO 1993 dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Perbandingan tebal perkerasan lentur Metode Analisa Komponen dengan Metode AASHTO 1993

Lapis Perkerasan	Metode Analisa Komponen	Metode AASHTO 1993
Lapis Permukaan Laston MS 340	5 cm	11 cm
Lapis Pondasi atas batu pecah kelas A	15 cm	8 cm
Lapis pondasi bawah sirtu kelas B	10 cm	18 cm

Dari Tabel 3 di atas, terdapat perbedaan hasil perhitungan tebal perkerasan lentur antara Metode Analisa Komponen dengan Metode AASHTO 1993. Lapis permukaan dan lapis pondasi bawah dengan Metode AASHTO lebih tebal dibandingkan dengan Metode Analisa Komponen. Sedangkan untuk lapis pondasi atas hasil perhitungan lebih tebal untuk Metode Analisa Komponen dibandingkan Metode AASHTO 1993.

PENUTUP

Berdasarkan analisa di atas, maka kesimpulan hasil penelitian yaitu:

1. Terdapat perbedaan parameter perencanaan dan hasil perhitungan tebal perkerasan lentur antara Metode Analisa Komponen Bina Marga dengan Metode

- AASHTO 1993. Hasil perhitungan menunjukkan dengan Metode AASHTO 1993 didapatkan perencanaan yang lebih tebal untuk lapis permukaan dan lapis pondasi bawah dibanding Metode Analisa Komponen.
2. Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur dengan Metode Analisa Komponen untuk lapis permukaan Laston MS 340 tebalnya 5 cm, pondasi atas menggunakan batu pecah kelas A tebalnya 15 cm dan pondasi bawah menggunakan sirtu kelas B tebalnya 10 cm.
 3. Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur dengan Metode AASHTO 1993 untuk lapis permukaan Laston MS 340 tebalnya 11 cm, pondasi atas menggunakan batu pecah kelas A tebalnya 8 cm dan pondasi bawah menggunakan sirtu kelas B tebalnya 18 cm.
- Wong, Irwan Lie Keng. 2013. “Studi Perbandingan Perkerasan Jalan Lentur Metode Bina Marga Dan Aastho Dengan Menggunakan Uji Dynamic Cone Penetration (Ruas Jalan Bungku - Funuasingko Kabupaten Morowali).” *Jurnal Transportasi* 7(KoNTekS 7):24–26.
- Wulansari, Dwi Novi. 2017. “Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen Dan Metode AASHTO Pada Ruas Jalan Nagrak Kabupaten Bogor.” *Kajian Teknik Sipil* 1(3):22–31.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Araka Nauval, Muhammad, Gerson Simbolan, Bagus Hario Setiadji, and Supriyono. 2015. “Analisa Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur Menggunakan Beberapa Metode Bina Marga Studi Kasus: (Ruas Jalan Piringsurat – Batas Kedu Timur).” *Karya Teknik Sipil* 4(02):380–93.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Gultom, Sony Sumarsoni Heru Judi H. 2018. “Perbandingan Analisa Perkerasan Metode Bina Marga Revisi Juni 2017 Dan AASHTO 1993 (Studi Kasus Pada Pekerjaan Rencana Preservasi Ruas Jalan Jatibarang-Langut TA 2017).” *Reka Racana Teknik Sipil ITENAS* 4(3):60–71.
- Sukirman, Silvia. 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Penerbit Nova.
- Weningtyas, Akhmad Haris Fahrudin Aji Bambang Sugeng Subagio Eri Susanto Hariyadi Widyarini. 2015. “Evaluasi Struktural Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 1993 Dan Metode Bina Marga 2013 Studi Kasus: Jalan Nasional Losari - Cirebon.” *Teknik Sipil* 22(2):147–64.