

STUDI PERBANDINGAN METODE BINA MARGA 2017 DAN AASHTO 1993 DALAM PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR (*FLEXIBLE PAVEMENT*) PADA RUAS JALAN TOL SEKSI 4 BALIKPAPAN-SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR (STA 10+000 – STA 13+000)

Wahyu Tampan Saputro¹, Eri Andrian Yudianto², Annur Ma'ruf³
¹²³⁾ Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
Email : wahyuboril50@gmail.com

ABSTRACT

The Balikpapan - Samarinda Toll Road was built to facilitate traffic in the developing city of Samarinda. With the Balikpapan - Samarinda toll road, regular congestion problems have significantly reduced. The construction on toll road section 4 Balikpapan - Samarinda, East Kalimantan (Sta 10 + 000 - Sta 13 + 000) uses flexible pavement. The data required is Image Data obtained from PT. Graha Benua Etam (GBE), Daily Traffic data used for the past year, 2016 to 2017, rainfall data (BMKG) was taken from the Samarinda City area, CBR data was obtained from PT. Graha Benua Etam, data on unit prices for work related to Bina Marga in 2016, East Kalimantan. This data is secondary data, the method used is the Comparative Study of the 2017 Bina Marga method and the 1993 AASHTO in the Planning of Flexible Pavement Thickness on the Balikpapan-Samarinda Toll Road, East Kalimantan (Sta 10 + 000 - Sta 13 + 000). Calculation of flexible pavement thickness using the Bina Marga SNI 2017 method obtained the pavement thickness for the surface layer (AC-WC) as thick as 4 cm and layers (AC-BC) 15.5 cm thick, for the top foundation layer (LPA CBR 80%) of 15 cm . For the Bina Marga SNI 2017 method, the total thickness of the pavement is 34.5 cm at a price of Rp. 32,110,138,176. Second, using the AASHTO 1993 method, the pavement thickness for the surface layer with a layer (AC-BC) was 5 cm thick, for the upper foundation layer (LPA CBR 80%) of 27 cm and the bottom layer (LPB CBR 50%) of 39 cm. For the 1993 AASHTO method the total pavement thickness is 77 cm at a price of Rp. 16,848,080,471. It can be concluded that the 1993 AASHTO method is more economical than the Bina Marga SNI 2017 method.

Keywords: Flexible Pavement, Bina Marga SNI 2017, AASHTO 1993

ABSTRAK

Jalan Tol Balikpapan – Samarinda dibangun untuk memperlancar lalu lintas pada kota Samarinda yang telah berkembang. Dengan adanya jalan tol Balikpapan – Samarinda, masalah kemacetan biasa mengalami pengurangan secara signifikan. Perkerasan pada jalan tol seksi 4 Balikpapan – Samarinda Kalimantan Timur (Sta 10+000 – Sta 13+000) menggunakan perkerasan lentur (*flexibel pavement*). Data-data yang dibutuhkan adalah Data Gambar diperoleh dari PT. Graha Benua Etam (GBE), data Lalulintas Harian yang dipakai satu tahun kebelakang, tahun 2016 sampai 2017, data curah hujan (BMKG) diambil dari Daerah Kota Samarinda, data CBR diperoleh dari PT. Graha Benua Etam, data Harga Satuan Pekerjaan terkait Bina Marga tahun 2016 Kalimantan timur. Data tersebut merupakan data sekunder, metode yang digunakan adalah Studi Perbandingan metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 Dalam Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (*Flexibel Pavement*) Pada Ruas Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Kalimantan Timur (Sta 10+000 – Sta 13+000). Perhitungan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga SNI 2017 didapatkan tebal perkerasan untuk lapis permukaan (AC-WC) setebal 4 cm dan lapis (AC-BC) setebal 15,5 cm, untuk lapis pondasi atas (LPA CBR 80%) sebesar 15 cm. Untuk metode Bina Marga SNI 2017 total tebal perkerasan 34,5 cm dengan harga Rp. 32.110.138,176. Kedua menggunakan metode AASHTO 1993 didapatkan tebal perkerasan untuk lapis permukaan dengan lapis (AC-BC) setebal 5 cm, untuk lapis pondasi atas (LPA CBR 80%) sebesar 27 cm dan lapis pondasi bawah (LPB CBR 50%) sebesar 39 cm. Untuk metode AASHTO 1993 total tebal perkerasan 77 cm dengan harga Rp. 16.848.080,471. Dapat disimpulkan metode AASHTO 1993 lebih ekonomis daripada metode Bina Marga SNI 2017.

Kata kunci : *Flexible Pavement, Bina Marga SNI 2017, AASHTO 1993*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Provinsi Kalimantan Timur selaku salah satu pintu gerbang pembangunan di daerah Indonesia bagian Timur. Perkembangan ekonomi pemasukan paling tinggi di Pulau Kalimantan mengakibatkan akibat terhadap kebutuhan infrastruktur yang besar pula. Jalan tol Balikpapan – Samarinda dibangun untuk memperlancar lalu lintas pada kota Samarinda yang telah berkembang. Dari jalan tol Balikpapan – Samarinda tersebut akan di rencanakan jalan perkerasan lentur (*flexibel pavement*) dengan tujuan meningkatkan kenyamanan akses perjalanan dan mempermudah pada masa perawatan. Perencanaan ini menggunakan Bina Marga SNI 2017 dan AAASHTO 1993 sebagai acuan dasar perencanaan jalan tersebut.

2. LANDASAN TEORI

Pengertian Umum

Jalur merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi seluruh bagian jalur, tercantum bangunan aksesoris, serta peralatannya yang diperuntukkan kemudian lintas yang terletak dipermukaan tanah, dibawah permukaan tanah ataupun air, serta diatas permukaan air serta jalur kereta api

Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Menghitung lalu lintas harian rata-rata (LHR).

Rumus :

$$\text{Jumlah kendaraan} \times (1+i)^n$$

Prosedur Perencanaan Perkerasan Lentur Metode Bina Marga SNI 2017

Tabel 2.9 Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan CTB	20
	Pondasi jalan	40
	Semua lapisan perkerasan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang, misal : jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan.	
	<i>Cement Treated Base</i>	
Perkerasan kaku	Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis beton semen, dan pondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen	Minimum 10

Tabel 2.12 Faktor Distribusi Lajur (D_L)

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Tabel 2.14 Klasifikasi VDF Standar

Jenis Kendaraan	Klasifikasi Lajur	Aksel	Uraian	Konfigurasi Sumbu	Muatan yang diangkut	Kategori Sumbu	Distribusi Tipikal (%)		Faktor Ekuivalen Beban (VDF/ES A.Kend.)	
							Semua kend. bermotor	Semua kend. bermotor kecuali sepeda motor	VDF ₄ (pangkat 4)	VDF ₅ (pangkat 5)
1	1	1	Sepeda Motor	1.1		2	30,4			
2,3,4	2,3,4	4	Sedan/Angkot/pickup/station wagon	1.1		2	51,7	74,3		
5a	5a	2	Busi Kecil	1.2		2	3,5	5,00	0,3	0,2
5b	5b	2	Busi Besar	1.2		2	0,1	0,20	1,0	1,0
6a.1	6.1	2	Truk 2 sumbu – cargo ringan	1.1	Muatan umum	2	4,6	6,60	0,3	0,2
6a.2	6.2	2	Truk 2 sumbu – ringan	1.2	Tanah, pasir, besi, PC	2			0,8	0,8
6b.1.1	7.1	2	Truk 2 sumbu – cargo sedang	1.2	Muatan umum	2			0,7	0,7
6b.1.2	7.2	2	Truk 2 sumbu – sedang	1.2	Tanah, pasir, besi, PC	2			1,6	1,7
6b.2.1	8.1	2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	Muatan umum	2	3,8	5,50	0,9	0,8
6b.2.2	8.2	2	Truk 2 sumbu – berat	1.2	Tanah, pasir, besi, PC	2			7,3	11,2
7a.1	9.1	3	Truk 3 sumbu – ringan	1.22	Muatan umum	3	3,9	5,60	7,6	11,2
7a.2	9.2	3	Truk 3 sumbu – sedang	1.22	Tanah, pasir, besi, PC	3			28,1	64,4
7a.3	9.3	3	Truk 3 sumbu – berat	1.12		3	0,1	0,10	28,9	62,2
7b	10	4	Truk 2 sumbu & gandengan 2 sumbu	1.2-2.2		4	0,5	0,70	36,9	90,4
7c.1	11	4	Semi trailer 4 sumbu	1.2-2.2		4	0,3	0,30	15,6	24,0
7c.2.1	12	5	Semi trailer 5 sumbu	1.2-2.2		5			19,9	33,3
7c.2.2	13	5	Semi trailer 5 sumbu	1.2-2.2		5	0,7	1,00	30,3	69,7
7c.3	14	6	Semi trailer 6 sumbu	1.22-2.22		6	0,3	0,30	41,6	93,7

Menghitung ESA₄

$$ESA_4 = \left(\frac{L_i}{SL}\right)^4$$

RF = tingkat kepercayaan (diambil nilai 1 untuk reliabilitas 95%)

V_b = volume bitumen

Smix = kekakuan aspal

με = regangan

Menghitung CESA₅

$$CESA_5 = (TM \times CESA_4)$$

Dimana :

CESA₅ = Komulatif beban sumbu standar ekuivalen perkerasan lentur.

CESA₄ = Komulatif beban sumbu standar ekuivalen selama umur rencana.

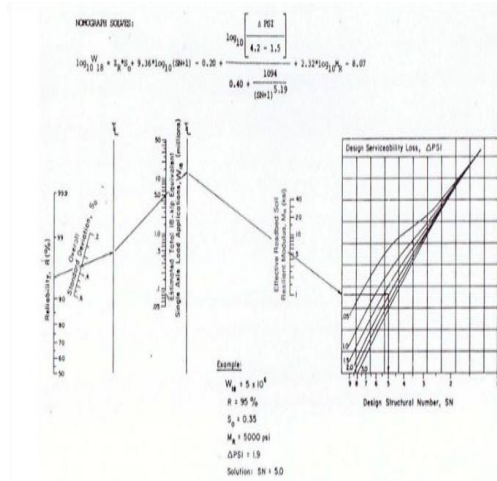
Tabel 2.15 Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 tahun (Juta) (pangkat 4 kecuali disebutkan lain)				
		0-0,5	0,1-4	4-10	10-30	>30
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (desa dan daerah perkotaan)	4A		1,2			
AC WC modifikasi atau SMA dengan CTB (pangkat 5)	3				2	
AC dengan CTB (pangkat 5)	3			2		
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3A			1,2		
AC tipis atau HRS diatas lapis pondasi berbutir	3		1,2			
Burda atau Burtu dengan LPA kelas A atau kerikil alam	Gambar 5	3	3			
Lapis pondasi tanah semen (Soil Cement)	Gambar 6	1	1			
Perkerasan tanpa penutup	Gambar 7	1				

Prosedur Perencanaan Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993

Struktural Number (SN)

Struktural Number (SN) ialah guna dari ketebalan lapisan, koefisien relatif susunan (*layer coefficients*), serta koefisien drainase (*drainage coefficients*).



Gambar 2.6 Nomogram

Lalu Lintas Rencana (W¹⁸)

$W^{18} = DA \times DL \times ESAL\ Design$

$ESAL\ Design = LHRi \times R \times 365 \times ESAL$

Reability

Reability memiliki penafsiran yang berkaitan dengan tingkatan kepastian pada proses perencanaan buat menjamin kalau alterasi alternatif perencanaan hendak menggapai akhir periode analisa.

Tabel 2.20 Reabilitas (R)

Klasifikasi Fungsional	Reabilitas yang direkomendasikan	
	Dalam Kota	Luar Kota
Jalan antar kota dan bebas hambatan	85-99.9	80-99.9
Jalan arteri	80-99	75-95
Jalan kolektor	80-95	75-95
Jalan lokal	50-80	50-80

Tabel 2.21 Simpangan Baku (Z_R)

Tingkat Keandalan (R)	Simpangan Baku Normal (Z _α)
50	-0.00
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Serviceability

Serviceability ialah tingkatan pelayanan yang diberikan oleh sistem perkerasan yang setelah itu dialami oleh pengguna jalan.

- Untuk perkerasan yang baru dibuka (open traffic) nilai serviceability ini diberikan sebesar 4.0 – 4.2. Nilai ini dalam terminologi perkerasan diberikan selaku nilai initial serviceability (Po).
- Untuk perkerasan yang wajib dicoba revisi pelayanannya, nilai serviceability ini diberikan sebesar 2.0. Nilai ini dalam terminologi perkerasan diberikan selaku nilai halte serviceability (Pt).
- Untuk perkerasan yang telah rusak serta tidak dapat dilewati, hingga nilai serviceability ini hendak diberikan sebesar 1.5. Nilai ini diberikan dalam terminologi failure serviceability (Pf).

Modulus Resilien

Modulus resilien adalah suatu ukuran kemampuan tanah atau lapis pondasi dalam menahan deformasi akibat beban berulang

Koefisien Kekuatan Relatif Lapisan (a)

Koefisien relatif susunan ini menggambarkan ikatan empiris antara indeks tebal perkerasan (SN) serta ketebalan perkerasan, serta ialah sesuatu dimensi keahlian relatif material buat bisa berperan selaku komponen struktur perkerasan.

Tabel 2.22 Koefisien Lapisan (a)

Tipe material	Koefisien
Lapis permukaan aspal,a1	
Campuran aspal panas gradasi padat	0,44
Aspal pasir	0,40
Campuran dipakai ulang (recycled) di tempat	0,20
Campuran dipakai ulang olah pabrik	0,40 (0,40-0,44)
Lapis pondasi bawah,a2	
Batu pecah	0,14 (0,08-0,14)
Kerikil berpasir	0,07
Pondasi pozolanik	0,28 (0,25-0,30)
Pondasi dirawat kapur	0,22 (0,15-0,30)
Pondasi dirawat semen	0,27
Tanah semen	0,20
Pondasi dirawat semen (gradasi kasar)	0,34
Pondasi dirawat semen (gradasi pasir)	0,30
Campuran dipakai ulang (recycle) ditempat	0,20
Campuran dipakai ulang (recycle) dipabrik	0,40 (0,40-0,44)
Campuran aspal panas gradasi padat	0,44
Lapis pondasi bawah,a3	
Kerikil berpasir	0,11
Lempung berpasir	0,08 (0,05-0,10)
Tanah dirawat kapur	0,11
Lempung dirawat kaur	0,16 (0,16-0,18)
Batu pecah	0,14 (0,08-0,14)

Faktor Drainase

Faktor drainase dipengaruhi tingkat drainase serta kualitas drainase.

Tabel 2.24 Faktor Drainase

Kualitas drainase	Persen waktu perkerasan dalam keadaan lembab-jenuh			
	< 1	1 – 5	5 – 25	> 25
Baik sekali	1,40 – 1,35	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,20
Baik	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1,00
Cukup	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,80
Buruk	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0,80 – 0,60	0,60
Buruk sekali	1,05 – 0,95	0,95 – 0,75	0,75 – 0,40	0,40

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran bayaran sesuatu bangunan ataupun proyek merupakan perhitungan banyaknya bayaran yang dibutuhkan buat bahan upah serta biaya- biaya yang lain yang berhubungan dengan penerapan bangunan ataupun proyek tersebut.

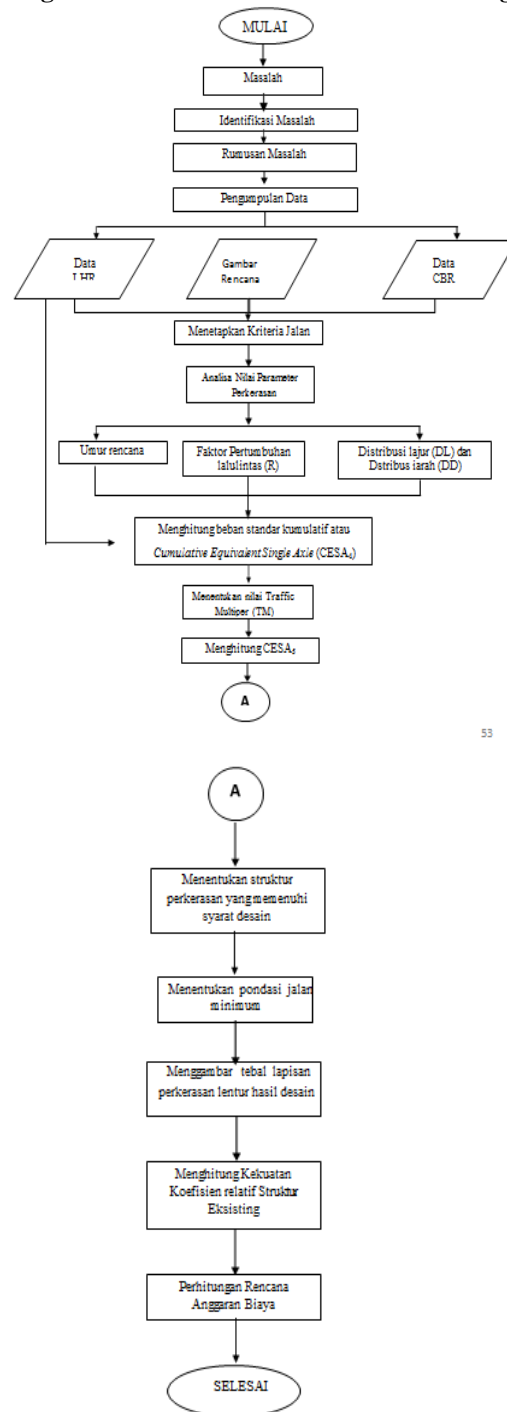
3. METODOLOGI STUDI

Peta Lokasi

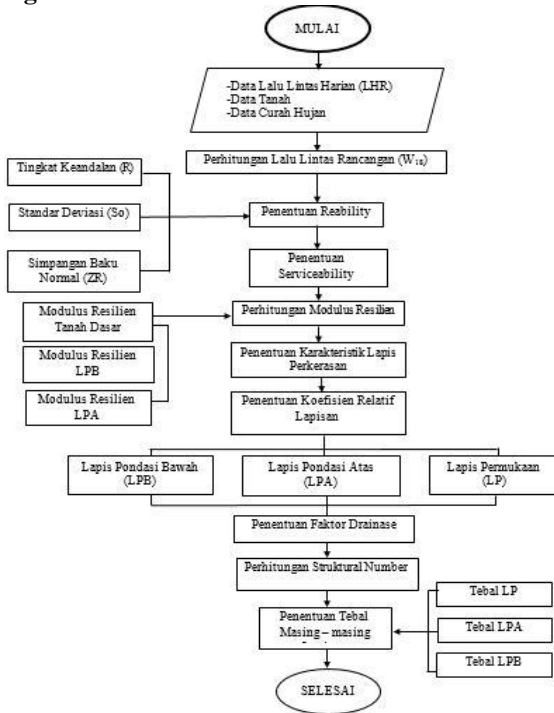
Proyek ini berlokasi pada jalan Balikpapan – Samarinda Kabupaten Provinsi Kalimantan Timur. Peta lokasi berguna untuk mengetahui kondisi medan proyek tersebut



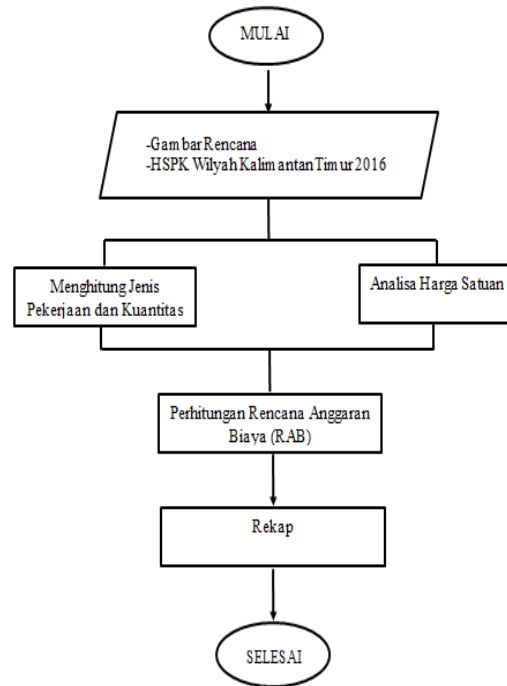
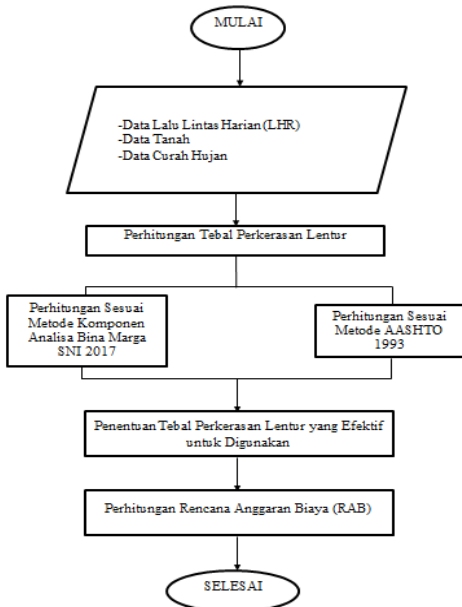
Gambar 3.1 Peta Lokasi proyek
 Bagan Alir Perencanaan Metode Bina Marga 2017



Bagan Alir Perencanaan Metode AASHTO 1993



Tabel 3.7 Bagan Alir Penelitian (Flow Chat)



Gambar 3.5 Bagan Alir Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

4. PEMBAHASAN

Umum

Secara universal perkerasan jalur merupakan konstruksi yang dibentuk diatas susunan tanah dasar yang berperan menerima serta menyebarkan beban kemudian lintas tanpa memunculkan kehancuran pada konstruksi jalur itu sendiri.

Tabel 4.6 Umur rencana perkerasan baru (UR)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun)
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan CTB	20
	Pondasi jalan	40
	Semua lapisan perkerasan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang, misal : jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan.	
Perkerasan kaku	Cement Treated Base	
	Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis beton semen, dan pondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen	Minimum 10

Tabel 4.8 Nilai VDF₄ untuk tiap jenis kendaraan

No.	Jenis Kendaraan	VDF ₄
1	Sedan jeep	0
2	Mobil AUP Non Bus	0
3	Mobil Pick Up	0
4	Bus Besar	1,0
5	Truk 2 As	1,6
6	Truk 3 As	7,6

Tabel 4.9 Faktor distribusi lajur (DL)

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R)

Dengan faktor pertumbuhan lalu lintas (i) = 8,6% dan umur rencana 10 tahun, maka faktor pengali pertumbuhan lalu lintas adalah

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$= \frac{(1+0,086)^{10} - 1}{0,086}$$

$$= 14,91$$

Tabel 4.10 Perhitungan Nilai ESA_4 dan $CESA_4$ 10 tahun

Jenis kendaraan	LHRT	VDF ₄	D _L	ESA ₄	R	CESA ₄
Sedan jeep	1264.34	0	0.8	0.00	14.91	0
Mobil AUP Non Bus	1839.50	0	0.8	0.00	14.91	0
Mobil Pick Up	868.51	0	0.8	0.00	14.91	0
Bus Besar	1015.83	0.3	0.8	243.80	14.91	1326724.521
Truk 2 As	512.40	1,6	0.8	655.87	14.91	3569162.224
Truk 3 As	320.25	7,6	0.8	1947.11	14.91	10595950.35
Jumlah				2846.77		15491837.1

dapat nilai $ESA_4 = 0,28 \times 10^4$; dan nilai $CESA_4$ 10 tahun = 15×10^6

Nilai TM kelelahan lapisan aspal (TM lapisan aspal) untuk keadaan pembebanan yang berlebih di Indonesia merupakan berkisar 1,8 – 2,0. Diambil nilai TM

2,0. Untuk menghitung nilai ESA_5 dan $CESA_5$ digunakan rumus dibawah ini:

$$ESA_5 = TM_{Lapisan\ aspal} \cdot ESA_4$$

$$CESA_5 = TM_{Lapisan\ aspal} \cdot CESA_4$$

$$ESA_5 = TM \times ESA_4$$

$$= 2 \times 0,28 \times 10^4$$

$$= 0,56 \times 10^4$$

$$CESA_5 = TM \times CESA_4$$

$$= 2 \times 15 \times 10^6$$

$$= 30 \times 10^6$$

Tabel 4.11 Pemilihan jenis perkerasan

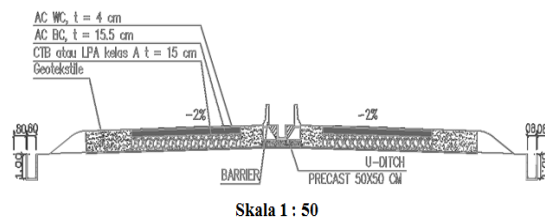
Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 tahun (Juta)				
		(pangkat 4 kecuali disebutkan lain)	0-0,5	0,1-4	4-10	10-30
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (desa dan daerah perkotaan)	4A		1,2			
AC WC modifikasi atau SMA dengan CTB (pangkat 5)	3				2	
AC dengan CTB (pangkat 5)	3			2		
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3A			1,2		
AC tipis atau HRS diatas lapis pondasi berbutir	3		1,2			
Burda atau Burtu dengan LPA kelas A atau kerikil alam	Gambar 5	3	3			
Lapis pondasi tanah semen (Soil Cement)	Gambar 6	1	1			
Perkerasan tanpa penutup	Gambar 7	1				

Tabel 4.14 Bagan desain 3 : desain perkerasan lentur opsi biaya minimum termasuk CTB

		STRUKTUR PERKERASAN							
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
		Lihat Bagan Desain 1 & 6				Lihat Bagan Desain 4 untuk alternative lebih murah			
Pengalangan beban standar desain 20 tahun terkonversi di lajur desain (pangkat 5) (10^6 CESA ₅)		< 0,5	0,5-2,0	2,0-4,0	4,0-30	30-50	50-100	100-200	200-500
Jenis permukaan berporositas	HRS, SS, atau Peasmac	HRS			AC kasar atau AC halus		AC kasar		
Jenis lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah	Lapis Pondasi Berbutir A				Cement Treated Base (CTB) (= Cement Treated Base A)				
KETEBALAN L _s PERKERASAN (mm)									
HRS WC		30	30	30					
HRS Base		35	35	35					
AC WC					40	40	40	50	50
Lapisan beraspal	AC BC				155	155	185	210	280
CTB atau LPA Kelas A	CTB				150	150	150	150	150
LPA Kelas A	LPA Kelas A	150	250	250	150	150	150	150	150
LPA Kelas A, LPA Kelas B atau kerikil alam atau lapis dimabilisasi dengan CBR-10%		150	125	125					

(Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017:7-12)

- AC WC = 40mm = 4 cm
- AC BC = 155mm = 15,5 cm
- CTB atau LPA CBR 80% = 15 cm



Gambar 4.2 Detail Perkerasan

Lalu Lintas Ekuivalen Kumulatif (W^{18})

$$W^{18} = DA \times DL \times Design\ ESAL$$

$$DA = \text{Faktor distribusi arah} = 0,45$$

$$DL = \text{Faktor distribusi lajur, diambil} = 0,5 \text{ (2 lajur) pada Tabel 2.14}$$

$$W^{18} = 0,45 \times 0,5 \times 11340962,29$$

$$= 2.551.717 \text{ lintasan}$$

Nilai Reabilitas

$$S_o = 0,45 \text{ (flexible pavement)}$$

$$R = 85$$

$$Z_R = -1,037$$

Nilai Serviceability

$$P_o = 4,2$$

$$P_t = 2,5$$

Nilai Modulus Resilien (MR)

MR1= 4785,58 Psi
 MR2= 18000 Psi
 MR3= 28000 Psi

Nilai Koefisien Kekuatan Relatif (a)

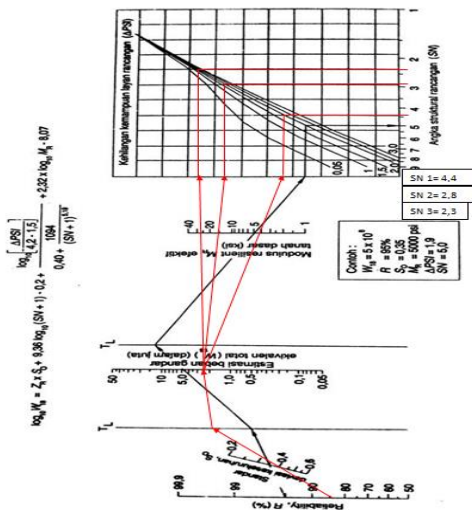
a1 = 0,44
 a2 = 0,14
 a3 = 0,11

Faktor Drainase

Tjam = 3 jam perhari
 1 hari = 24 jam
 1 tahun = 365 hari
 Thari = 2070,8 hari hujan
 C = (0,70 - 0,95) maka diambil 0,825
 WL = 0,175
 P = $\frac{3}{24} \times \frac{2070,8}{365} \times 100 \times 0,175$
 = 12,41 % (5 - 25 %)

Maka dari tabel 2.24 didapat nilai m2 = 1,3 dan m3 = 1,2

Nilai Struktural Number (SN)



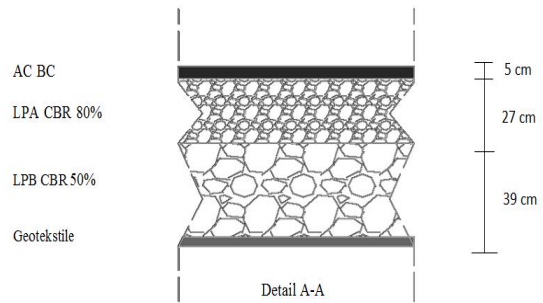
Gambar 4.4 Nilai SN

Tebal Perkerasan

D1 = 2 inchi (dari tabel 2.22)
 D2 = $\frac{SN2 - (a1 \times D1)}{a2 \times m2}$
 = $\frac{2,80 - (0,44 \times 2)}{0,14 \times 1,3}$
 = 10,55 inchi
 D3 = $\frac{SN1 - (a1 \times D1) + (a2 \times m2 \times D2)}{a3 \times m3}$
 = $\frac{5,2 - (0,44 \times 2) + (0,14 \times 1,3 \times 10,55)}{0,11 \times 1,0}$
 = 39,25 inchi

Lapis permukaan (LP) = 2 inchi = 5,08 cm
 Lapis pondasi atas (LPA) = 10,55 inchi = 26,80 cm

Lapis pondasi bawah (LPB) = 15,45 inchi = 39,25 cm



Gambar 4.6 Detail Perkerasan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil Perhitungan Tebal Lapis Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)

Tabel 5.1 Hasil Metode

Lapis Perkerasan	Metode	
	Bina Marga SNI 2017	AASHTO 1993
(AC-WC)	4 cm	-
LPA (AC-BC)	15,5 cm	5 cm
LPA CBR 80%	15 cm	27 cm
LPB CBR 50%	-	39 cm
TOTAL	34,5 cm	71 cm

Hasil Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pada Ruas Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Kalimantan Timur dengan memakai tata cara Bina Marga 2017 didapat nilai sebesar Rp. 32.110.138,176 (Tiga Puluh Dua Milyar Seratus Sepuluh juta Seratus Tiga Puluh Delapan Ribu Seratus Tujuh Puluh Enam Rupiah). Sedangkan perhitungan dengan menggunakan metode AASHTO 1993 didapat nilai sebesar Rp. 16.848.080,471 (Enam Belas Milyar Delapan Ratus Empat Puluh Delapan Puluh Empat Ratus Tujuh Puluh Satu Rupiah).

Saran

1. Dalam perihal perhitungan tebal perkerasan hendaknya informasi informasi yang dibutuhkan semacam informasi kemudian lintas, informasi tanah serta yang lain wajib lengkap.
2. Dalam menghitung Rencana Anggaran Bayaran(RAB) khususnya buat jalur raya haruslah berpedoman pada catatan harga satuan buat seluruh tipe pekerjaan yang terkini dari Dinas Pekerjaan Universal.
3. Pemakaian material lokal ialah salah satu alternatif yang bisa digunakan sepanjang kualitas serta spesifikasi material tersebut penuh ketentuan sehingga bayaran bisa lebih murah.

4. Dari data CBR yang ada, didapat data cukup bervariasi dimana terdapat perbedaan nilai CBR yang signifikan sehingga didapat hasil perhitungan yang kurang efisien, untuk itu data CBR yang dibawah 6% akan dilakukan perbaikan tanah dasar. Sehingga akan mendapatkan nilai CBR yang efektif.
5. Data curah hujan yang digunakan harus sesuai lokasi perencanaan.

Muyasyaroh, S. (2017). Analisis Tebal Lapis Perkerasan Jalan Pada Peningkatan Ruas Jalan Siluk-Kretek Bantul Yogyakarta, Malang : Skripsi Teknik Sipil ITN Malang

Sukirman S, 1994, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

Al Hariri, K.U. (2017). Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dengan menggunakan Metode Bina Marga dan Perkiraan Rencana Anggaran Biaya Pada Proyek Pembangunan Jalan Bulukumba-Tondong Provinsi Sulawesi Selatan. Malang : Skripsi Teknik Sipil ITN Malang.

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1993, Iterim Guide for Design of Pavement Structures, Washington, DC.USA.

Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 1987, *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 1987, *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Metode Analisa Komponen*, Departemen Pekerjaan Umum.

Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia, 2004, *undang-Undang Republik Indonesia nomor 38 tentang jalan.*

Direktorat Jendral Bina Marga, (Tata Cara Perencanaan *Geometrik* Jalan antar Kota-No. 038/T/BM/1997), Dinas Pekerjaan Umum Jakarta.

Dwiningtias, M. 2008. Perencanaan Peningkatan Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Talok – Druju – Sedangbiru Di Kabupaten Malang. Skripsi Teknik Sipil ITN Malang.

Hardiyatmo, H. Christady. 2011. Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.

Hendarsin Shierly, L, 2000, *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya (Dasar dasar perencanaan geometrik jalan)*, Politeknik Negeri Bandung Teknik Sipil, Bandung.