

EVALUASI PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE BINA MARGA 2002 DAN BINA MARGA 2017

RISKA SELVIANTI, SELPA DEWI, HELGA YERMADONA

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

email : riskaselvianti73@gmail.com, selpadewi1109@gmail.com, helga.umsb@gmail.com

Abstract: Road conditions damaged on Jalan Belubus include potholes, patches, cracked crocodile skin, loose granules, cracked edges, thus disturbing the comfort and safety of road users. In this research, 2 methods are used to calculate the thickness of flexible pavement, namely the Bina Marga 2002 method and the Bina Marga 2017 method. In the 2002 Bina Marga calculation method, it was found that the thickness of the layer D1 = 5 cm, D2 = 15 cm, and D3 = 38 cm with a RAB of IDR 2,580,642,372.00. Meanwhile, in the 2017 Bina Marga calculation method, the AC WC layer = 4 cm, AC BC = 6 cm, AC Base = 10.5 cm, and LPA class A = 30 cm with a RAB worth IDR 2,382,747,906.00.

Keywords: Flexible Pavement; Bina Marga 2002; Bina Marga 2017.

Abstrak: Kondisi jalan yang mengalami kerusakan pada Jalan Belubus ini berupa jalan yang berlobang, tambalan, retak kulit buaya, pelepasan butiran, retak pinggir sehingga mengganggu kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Dalam penelitian ini menggunakan 2 metode dalam perhitungan perencanaan tebal perkerasan lentur yaitu metode Bina Marga 2002 dan metode Bina Marga 2017. Pada perhitungan metode Bina Marga 2002 didapat tebal lapisan D1 = 5 cm, D2 = 15 cm, dan D3 = 38 cm dengan RAB senilai Rp 2.580.642.372,00. Adapun pada perhitungan metode Bina Marga 2017 didapat lapisan AC WC = 4 cm, AC BC = 6 cm, AC Base = 10,5 cm, dan LPA kelas A = 30 cm dengan RAB senilai Rp 2.382.747.906,00.

Kata Kunci: Perkerasan Lentur; Bina Marga 2002; Bina Marga 2017.

A. Pendahuluan

Pada saat sekarang banyak ditemui jalan yang mengalami kerusakan seperti pada jalan Belubus yang berada di Kenagarian Sungai Talang Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota. Selain itu, Jalan Belubus juga merupakan salah satu jalan yang menjadi penghubung antara Kecamatan Guguak dan Kecamatan Suliki. Jalan ini dibangun pada tahun 2004 dengan perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan analisa komponen 1987 berdasarkan informasi dari PUPR Lima Puluh Kota dengan perhitungan perkerasan yang lama tebal perkerasan d1 = 4 cm, d2 = 6 cm, d3 = 20 cm, dan d4 = 30 cm, sehingga penulis ingin membandingkan perhitungan perencanaan perkerasan yang lama dengan metode yang lain. Pada titik tertentu, jalan ini mengalami kondisi yang sangat memprihatinkan berupa jalan yang berlubang, tambalan, retak kulit buaya, pelepasan butiran, retak pinggir sehingga mengganggu kenyamanan dan keamanan bagi pengguna jalan. Adapun beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan jalan yaitu karena meningkatnya volume beban muatan, kondisi tanah yang kurang baik, serta kurangnya perawatan jalan. (Nazar, 2022)

Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian membandingkan perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan dua metode yaitu Metode Bina Marga 2002 dan Metode Bina Marga 2017. Karena adanya kerusakan yang terjadi pada jalan tersebut, maka penulis mencoba membahas mengenai “Evaluasi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017 (Studi Kasus : Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota)”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui analisa perbandingan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017, untuk mengetahui perbandingan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan kedua metode tersebut, dan untuk mengetahui perbandingan RAB perencanaan tebal perkerasan lentur jalan Belubus berdasarkan kedua metode tersebut.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan bagi Pemerintahan Daerah (Pemda) setempat sebagai kajian untuk pengambilan kebijakan dalam memperbaiki jalan serta pemeliharaan jalan terhadap perencanaan perkerasan lentur (*flexible pavement*) pada ruas jalan Belubus berdasarkan

metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017, sebagai bahan referensi terkait analisis perencanaan tebal perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) jalan Belubus, serta dapat menambah wawasan lebih dalam mengenai perencanaan tebal perkerasan lentur bagi peneliti dan khususnya mahasiswa program studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

B. Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di ruas jalan Belubus Kecamatan Guguk Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder, dan teknik pengumpulan data menggunakan metode observasi dan metode dokumentasi, serta metode analisis data yang dilakukan yaitu menggunakan analisis perhitungan dengan metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017.

C. Hasil Dan Pembahasan

1. Tinjauan Umum

1.1 Data Perencanaan

Berikut ini merupakan data perencanaan perhitungan tebal perkerasan jalan pada ruas jalan Belubus, diantaranya :

- 1) Tipe jalan : 1 Jalur – 2 Lajur – 1 arah
- 2) Jenis perkerasan : *Flexible Pavement*
- 3) Panjang jalan : 1,2 km (STA 4+000 – STA 5+200)
- 4) Lebar jalan : 3,5 meter
- 5) Umur rencana : 20 tahun

1.2 Data Tanah

Data CBR tanah dasar ruas Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang dengan STA 4+000 – STA 5+200 didapatkan dari Dinas PUPR Lima Puluh Kota tahun 2023.

Tabel 1. CBR Tanah Dasar

NO	STA	CBR (%)	(CBR-CBR rata-rata) ²
1	4+000	3.4	0.07
2	4+200	3	0.02
3	4+400	2.8	0.12
4	4+600	2.8	0.12
5	4+800	3.2	0.00
6	5+000	3.2	0.00
7	5+200	3.6	0.21
	CBR rata-rata =	3.143	0.08

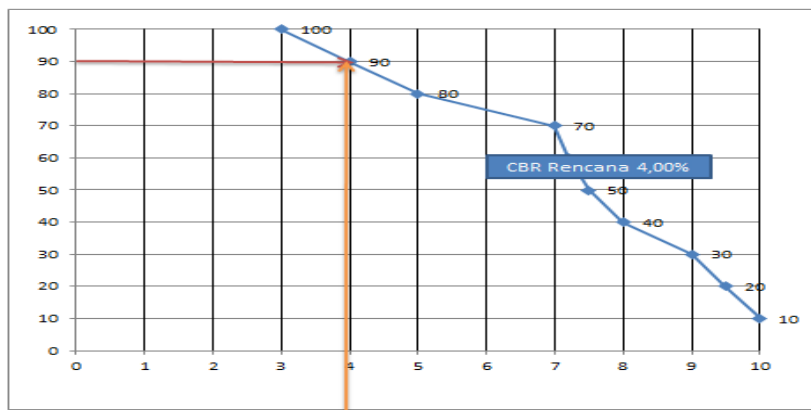
Sumber : Dinas PUPR Lima Puluh Kota (2023)

Tabel 2. CBR Desain

CBR	Jumlah Yang Sama Atau Lebih Besar	% Yang Sama Atau Lebih Besar
3.0	10	$10 / 10 \times 100 = 100$
4.0	9	$9 / 10 \times 100 = 90$
5.0	8	$8 / 10 \times 100 = 80$
7.0	7	$7 / 10 \times 100 = 70$
7.2	6	$6 / 10 \times 100 = 60$
7.5	5	$5 / 10 \times 100 = 50$
8.0	4	$4 / 10 \times 100 = 40$
9.0	3	$3 / 10 \times 100 = 30$
9.5	2	$2 / 10 \times 100 = 20$
10.0	1	$1 / 10 \times 100 = 10$

Sumber : Analisis Data (2023)

Berikut ini merupakan grafik dengan CBR 90%



Gambar 1. Grafik CBR Desain

Sumber : Analisis Data (2023)

Dari gambar diatas, didapatkan CBR rencana pada CBR 90% yaitu: 4%.

1.3. Data LHR dan Pembebanan Sumbu Kendaraan

Tabel 3. Data LHR

No	Jenis Kendaraan	LHR (kend/hari)
1.	Mobil Pribadi	1481
2.	Pick Up	594
3.	Bus Kecil	65
4.	Bus Besar	63
5.	Truk 2 As	122
6.	Truk 3 As	17
Total		2342

Sumber : Survey Lapangan (2023)

2. Perhitungan Dengan Metode Bina Marga 2002

2.1 Beban Koefisien dan Konfigurasi Sumbu

Tabel 4. Pembebanan Sumbu Kendaraan

Gol. Kendaraan	Jenis	LHR (kend/hari / 2 arah)	Beban Sumbu (Ton)			Jumlah (Ton)
			SB I	SB II	SB III	
2, 3,4	Mobil Pribadi	1481	1	1		2
2,3,4	Pick Up	594	1	1		2
5a	Bus Kecil	65	2	4		6
5b	Bus Besar	63	3	5		8
6b	Truk 2 As	122	5	8		13
7a	Truk 3 As	17	6	7	7	20
Jumlah		2342				51

Sumber : Data Olahan (2023)

Berdasarkan tabel diatas, maka didapatkan jumlah perkiraan konfigurasi sumbu pada ruas Jalan Belubus yaitu berjumlah 51 ton.

2.2 Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan pada awal umur rencana (IP_0) menggunakan jenis lapisan permukaan laston dengan nilai $IP_0 = \geq 4$ dan nilai ketidakrataan (IRI) = $\leq 1,0$ mm/km, sedangkan indeks permukaan pada akhir rencana (IP_t) dengan klasifikasi jalan Kolektor dengan nilai $IP_t = 2,0$.

2.3 Reliabilitas

Ruas jalan Belubus merupakan klasifikasi jalan Kolektor dengan nilai rekomendasi tingkat reliabilitas antar kota adalah 75–95. Adapun nilai penyimpangan normasi standar (*standard normal deviate*) untuk tingkat reliabilitas diperkirakan sebesar 75%, sedangkan nilai standar normal deviasi (Z_R) adalah -0,674. Nilai Standar deviasi untuk perkerasan lentur (*flexible pavement*) : $S_o = 0,40-0,50$, maka standar deviasi yang diasumsikan nilainya adalah : 0,40.

2.4 Nilai Modulus Material Lapisan Perkerasan

Pada lapisan perkerasan ini untuk menentukan nilai dari modulus material dapat digunakan rumus berikut :

- 1) Modulus Elastis Aspal Beton
 $E_{AC} = 400.000 \text{ Psi}$
- 2) Modulus *Resilient* LPA (Agregat Kelas A, CBR = 100%)
 $MR_{BS} = 1.500 \times \text{CBR LPA}$
 $= 1.500 \times 100$
 $= 150.000 \text{ Psi}$
- 3) Modulus *Resilient* LPB (Agregat Kelas B, CBR = 50%)
 $MR_{BS} = 1.500 \times \text{CBR LPB}$
 $= 1.500 \times 50$
 $= 75.000 \text{ Psi}$
- 4) Modulus *Resilient* Tanah Dasar (CBR 4%)
 $MR_{BS} = 1.500 \times \text{CBR Tanah Dasar}$
 $= 1.500 \times 4$
 $= 6.000 \text{ Psi}$

2.5 Serviceability

Nilai *serviceability* merupakan nilai yang menjadi penentu tingkat pelayanan fungsional dari suatu sistem perkerasan jalan. Untuk menentukan nilai *serviceability* dapat kita lihat pada rumus berikut :

$$\begin{aligned}\Delta PSI &= IP_0 - IP_t \\ &= 4 - 2 \\ &= 2\end{aligned}$$

2.6 Perhitungan Angka Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E)

Tabel 5. Angka Sumbu Ekuivalen (E)

Gol. Kendaraan	Jenis Kendaraan (Konfigurasi Sumbu)	Nilai Ekuivalen Sumbu Kendaraan (E)			E Total
		SB I	SB II	SB III	
2,3,4	Mobil Pribadi	0.0012	0.0012		0.0024
2,3,4	Pick Up	0.0012	0.0012		0.0024
5a	Bus Kecil	0.0188	0.3011		0.3199
5b	Bus Besar	0.0953	0.7350		0.8303
6b	Truk 2 As	0.7350	0.9238		1.6589
7a	Truk 3 As	1.5242	0.5415	0.5415	2.6072

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Berdasarkan tabel diatas, maka didapatkan nilai E total yang terbesar adalah golongan kendaraan 7a dengan nilai 2,6072.

2.7 Menghitung Lintasan Ekuivalen Selama Umur Rencana (W_{18})

Tabel 6. Perhitungan (w_{18})

Gol. Kend	LHR	E Total	DD	DL	$\frac{(1+g)^n-1}{g}$	Jumlah hari dalam setahun	W18
1	2	3	4	5	6	7	8
2,3,4	1481	0.0024	0.5	1	28.280	365	17978.45175
2,3,4	594	0.0024	0.5	1	28.280	365	7210.803739
5a	65	0.3199	0.5	1	28.280	365	107312.2981
5b	63	0.8303	0.5	1	28.280	365	269968.1218
6b	122	1.6589	0.5	1	28.280	365	1044517.787
7a	17	2.6072	0.5	1	28.280	365	228755.8796
Jumlah							1675743.342
Log W18							6.224

Sumber: Hasil Perhitungan (2024)

Dari tabel diatas, dijelaskan bahwa nilai log W18 adalah 6,224.

2.8 Menentukan Tebal Lapis Permukaan

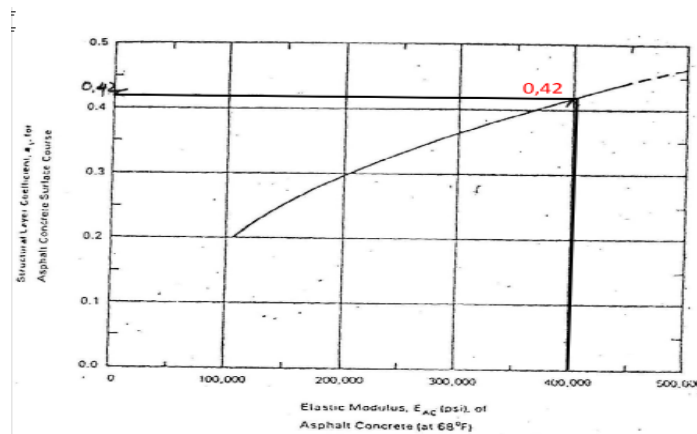
Untuk menentukan tebal perkerasan pada metode Bina Marga 2002 ini dapat kita lihat berdasarkan pada grafik dibawah ini :

Material yang digunakan :

LP : Laston (MS 590) = $a_1 = 0,42$

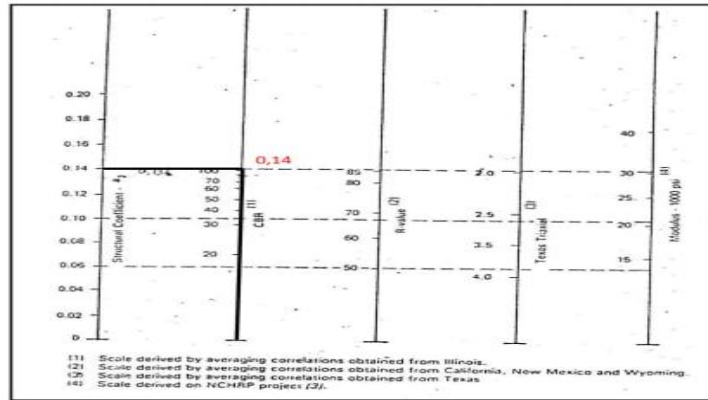
LPA : Agregat Kelas A (CBR 100%) = $a_2 = 0,14$

LPB : Agregat Kelas B (CBR 50%) = $a_3 = 0,126$

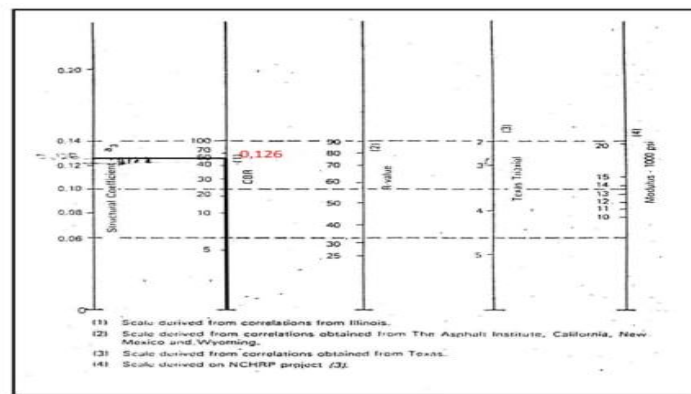


Gambar 2. Koefisien Lapis Permukaan (a_1)

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.



Gambar 3. Koefisien Lapisan Pondasi Atas (a2)
 Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.



Gambar 4. Koefisien Lapisan Pondasi Bawah (a3)
 Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 2002.

2.9 Menentukan Nilai SN dan Tebal Perkerasan Masing-Masing

Untuk menentukan nilai SN, dapat digunakan rumus berikut ini :

$$\log(w_{18}) = Z_R \times S_O + 9,36 \times \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10} M_R - 8,07$$

- 1) Tebal perkerasan diatas *subgrade*
 CBR = 4,0 %
 MR = 6.000 Psi

$$\log W_{18} = -0,674 \times 0,40 + 9,36 \times \log(3,56+1) - 0,20 + \frac{\log \left(\frac{2}{4,2 - 1,5} \right)}{0,4 + \frac{1094}{(3,56+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log(6000) - 8,07$$

$$6,224 = 6,233(\text{mendekati})$$

$$SN = 3,56$$

$$3,56 = a1D1 + a2D2 + a3D3$$

- 2) Tebal perkerasan diatas *subbase*
 CBR = 50 %
 MR = 75.000 Psi

$$\log W_{18} = -0,674 \times 0,40 + 9,36 \times \log(1,4+1) - 0,20 + \frac{\log \left(\frac{2}{4,2 - 1,5} \right)}{0,4 + \frac{1094}{(1,4+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log(75000) - 8,07$$

$$\begin{aligned} 6,224 &= 6,318 \text{ (mendekati)} \\ SN &= 1,4 \\ 1,4 &= a_1D_1 + a_2D_2 \end{aligned}$$

- 3) Tebal Perkerasan diatas *base*
 CBR = 100%
 MR = 150.000 Psi

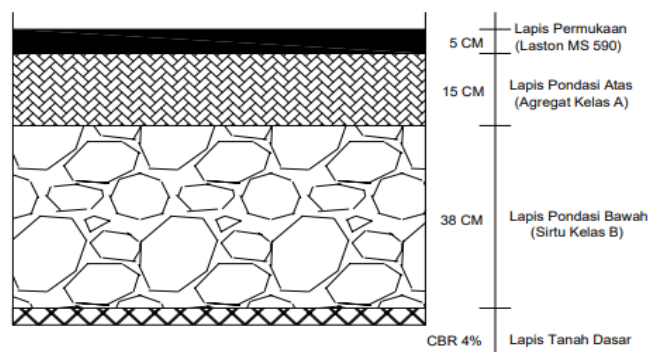
$$\text{Log } W_{18} = -0,674 \times 0,40 + 9,36 \times \log(1+1) - 0,20 + \frac{\log\left(\frac{2}{4,2-1,5}\right)}{0,4 + \frac{1094}{(1+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log(150000) - 8,07$$

$$\begin{aligned} 6,224 &= 6,282 \text{ (mendekati)} \\ SN &= 1 \\ 1 &= a_1D_1 \end{aligned}$$

Untuk menentukan tebal lapisan perkerasan lentur metode Bina Marga 2002, dapat digunakan persamaan diatas :

- a. Tebal Lapis Permukaan (*surface*)
 $1 = a_1D_1$
 $1 = 0,42D_1$
 $D_1 = 2,3$ dibulatkan jadi » **2 inchi**
 Ditentukan 2 inchi = 5,08 cm dibulatkan jadi » **5 cm**
- b. Tebal Lapis Pondasi Atas (*Base*)
 $1,4 = a_1D_1 + a_2D_2$
 $1,4 = (0,42 \times 2) + (0,14 \times D_2)$
 $D_2 = 4 < \text{tebal minimum } 6 \text{ inchi}$
 Ditentukan 6 inchi = 15,24 cm dibulatkan jadi » **15 cm**
- c. Tebal Lapis Pondasi Bawah (*Subbase*)
 $3,56 = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3$
 $3,56 = (0,42 \times 2) + (0,14 \times 6) + (0,126 \times D_3)$
 $D_3 = 14,9$ dibulatkan jadi » **15 inchi**
 Ditentukan 15 inchi = 38,1 cm dibulatkan jadi » **38 cm**

Berikut ini merupakan gambar tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2002:



Gambar 5. Tebal Lapis Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2002
 Sumber : Analisis Data (2024)

3. Perhitungan Dengan Metode Bina Marga 2017

3.1 Umur Rencana

Pada perencanaan tebal perkerasan lentur ruas Jalan Belubus Kenagarian Sungai Talang Kabupaten Lima Puluh Kota dengan umur rencananya adalah 20 Tahun.

3.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Nilai faktor pertumbuhan lalu lintas (i) pada Pulau Sumatera dengan fungsi jalan Kolektor Rural yaitu 3,50%.

3.3 Analisa Volume Lalu Lintas

1) Menghitung Lalu Lintas Harian Rata-Rata Awal Umur Rencana (LHR0)

Rumus :

$$\text{LHR 2024} = \text{LHR 2023} \times (1 + i)^n$$

$$n = 2024 - 2023$$

$$n = 1 \text{ tahun}$$

Tabel 7. LHR Tahun 2024

No	Jenis Kendaraan	LHR (kend/hari/ 2 arah)	LHR0
1	Mobil Pribadi	1481	1533
2	Pick Up	594	615
3	Bus Kecil	65	67
4	Bus Besar	63	65
5	Truk 2 As	122	126
6	Truk 3 As	17	18
Jumlah		2342	2424

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

2) Menghitung Lalu Lintas Harian Rata-Rata Akhir Umur Rencana (LHRt)

Rumus :

$$\text{LHR 2042} = \text{LHR 2024} \times (1 + i)^n$$

$$n = 2043 - 2023$$

$$n = 20 \text{ tahun}$$

Tabel 8. LHR 2043

No	Jenis Kendaraan	LHR (kend/hari/ 2 arah)	LHRA
1	Mobil Pribadi	1533	3050
2	Pick Up	615	1223
3	Bus Kecil	67	134
4	Bus Besar	65	130
5	Truk 2 As	126	251
6	Truk 3 As	18	35
Jumlah		2424	4823

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

3.4 Lalu Lintas Pada Lajur Rencana

Untuk menghitung jumlah lalu lintas pada lajur rencana maka harus diketahui terlebih dahulu nilai faktor distribusi lajur (DL) yaitu $100\% = 1$, adapun untuk faktor distribusi arah (DD) = diambil 0,5 (untuk jalan 2 arah).

3.5 Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Tabel 9. Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF Standar

Jenis kendaraan	Sumatera				Jawa				Kalimantan				Sulawesi				Bali, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua			
	Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal		Beban aktual		Normal	
	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5	VDF 4	VDF 5
5B	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
6A	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5	0,55	0,5
6B	4,5	7,4	3,4	4,6	5,3	9,2	4,0	5,1	4,8	8,5	3,4	4,7	4,9	9,0	2,9	4,0	3,0	4,0	2,5	3,0
7A1	10,1	18,4	5,4	7,4	8,2	14,4	4,7	6,4	9,9	18,3	4,1	5,3	7,2	11,4	4,9	6,7	-	-	-	-
7A2	10,5	20,0	4,3	5,6	10,2	19,0	4,3	5,6	9,6	17,7	4,2	5,4	9,4	19,1	3,8	4,8	4,9	9,7	3,9	6,0
7B1	-	-	-	-	11,8	18,2	9,4	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B2	-	-	-	-	13,7	21,8	12,6	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7C1	15,9	29,5	7,0	9,6	11,0	19,8	7,4	9,7	11,7	20,4	7,0	10,2	13,2	25,5	6,5	8,8	8,0	11,9	6,5	8,8
7C2A	19,8	39,0	6,1	8,1	17,7	33,0	7,6	10,2	8,2	14,7	4,0	5,2	20,2	42,0	6,6	8,5	-	-	-	-
7C2B	20,7	42,8	6,1	8,0	13,4	24,2	6,5	8,5	-	-	-	-	17,0	28,8	9,3	13,5	-	-	-	-
7C3	24,5	51,7	6,4	8,0	18,1	34,4	6,1	7,7	13,5	22,9	9,8	15,0	28,7	59,6	6,9	8,8	-	-	-	-

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017

3.6 Beban Sumbu Standar Kumulatif

Tabel 10. ESA5 (2023-2024)

No	Jenis Kendaraan	Golongan	LHR awal rencana	VDF 5 aktual	ESA 5 (2023-2024)
1	Mobil Pribadi	2,3,4	1533	-	-
2	Pick Up	2,3,4	615	-	-
3	Bus Kecil	5a	67	-	-
4	Bus Besar	5b	65	1,0	11.899,9125
5	Truk 2 As	6b	126	7,4	170.527,635
6	Truk 3 As	7a	18	18,4	59.084,01
Jumlah					241.511,558

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

Pada tabel perhitungan diatas, maka didapatkan jumlah ESA5 (2023-2024) yaitu 241.511,558.

Tabel 11. ESA5 (2024-2043)

No	Jenis Kendaraan	Golongan	LHR akhir rencana	VDF 5 aktual	ESA 5 (2024-2043)
1	Mobil Pribadi	2, 3, 4	3.050	-	-
2	Pick Up	2, 3, 4	1.223	-	-
3	Bus Kecil	5a	134	-	-
4	Bus Besar	5b	130	1,0	449.887,954
5	Truk 2 As	6b	251	7,4	6.446.965,79
6	Truk 3 As	7a	35	18,4	2.233.729,4
Jumlah					9.130.583,14

Sumber : Hasil Perhitungan (2023)

Pada tabel perhitungan diatas, maka didapatkan jumlah ESA5 (2024-2042) yaitu 9.130.583,14.

$$\begin{aligned}
 \text{Maka, CESA5} &= \text{ESA5 (2023-2024)} + \text{ESA5 (2024-2043)} \\
 &= 241.511,558 + 9.130.583,14 \\
 &= 9.372.094,7 \\
 &= 9,3 \times 10^6
 \end{aligned}$$

Tabel 12. Bagan Desain Perkerasan Lentur

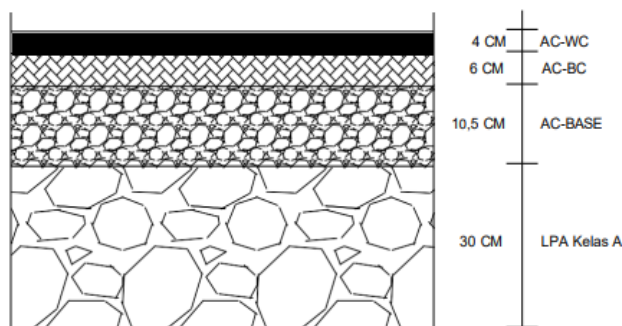
	STRUKTUR PERKERASAN								
	FFF1	FFF2	FFF3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
Solusi yang dipilih	Lihat Catatan 2								
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10^4 ESA5)	< 2	$\geq 2-4$	> 4-7	> 7-10	> 10-20	> 20-30	> 30-50	> 50-100	>100-200
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA Kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1		2		3				

Sumber : Direktorat Bina Marga, 2017

Berdasarkan tabel diatas, maka didapatkan hasil seperti dibawah ini :

AC-WC	= 40 mm	= 4 cm
AC-BC	= 60 mm	= 6 cm
AC-Base	= 105 mm	= 10,5 cm
LPA Kelas A	= 300 mm	= 30 cm

Berikut ini merupakan gambar tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2017:



Gambar 6. Tebal Lapis Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017
 Sumber : Analisis Data (2024)

4. Perhitungan Perbandingan RAB

4.1 RAB Metode Bina Marga 2002

Tabel 13. Perhitungan RAB Metode Bina Marga 2002

Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2002					
No	Nama Item	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	B	c	D	E	f= dxe
1	LASTON	M3	210	1.694.920,00	355.933.200,00
2	Agregat Kelas A	M3	630	1.639.100,00	1.032.633.000,00

3	Agregat Kelas B	M3	1596	599.920,00	957.472.320,00
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan	(jumlah dari 1 s/d 3)			2.346.038.520,00
(B)	PPN	(10% x A)			234.603.852,00
(C)	Total Biaya Pekerjaan	(A + B)			2.580.642.372,00

Sumber : Hasil Perhitungan (2024)

4.2 RAB Metode Bina Marga 2017

Tabel 14. Perhitungan RAB Metode Bina Marga 2017

Perkerasan Lentur Bina Marga 2017					
No	Nama Item	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
A	B	c	D	E	f = dxe
1	AC-WC t=4 cm	m ³	168	1.694.920,00	284.746.560,00
2	AC-BC t=6 cm	m ³	252	1.639.100,00	413.053.200,00
3	AC-Base t=14,5 cm	m ³	441	1.615.500,00	712.435.500,00
4	Lapis Pondasi Atas t=30 cm	m ³	1.260	599.920,00	755.899.200,00
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan	(jumlah dari 1 s/d 4)			216.613.460,00
(B)	PPN	(10% x A)			216.613.446,00
(C)	Total Biaya Pekerjaan	(A + B)			2.382.747.906,00

Sumber : Hasil Perhitungan (2024)

5. Hasil Perbandingan RAB Metode Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017

Berdasarkan dari perhitungan RAB diatas, maka dapat diperoleh selisih rencana anggaran biaya dari kedua metode, Bina Marga 2002 dan Bina Marga 2017, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \text{RAB Bina Marga 2002} - \text{RAB Bina Marga 2017} \\
 &= \text{Rp } 2.580.642.372,00 - \text{Rp } 2.382.747.906,00. \\
 &= \text{Rp } 197.894.466,00
 \end{aligned}$$

Persentase selisih rencana anggaran biaya:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Rp } 197.894.466,00}{\text{Rp } 2.382.747.906,00} \times 100\% \\
 &= 8,30 \%
 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa hasil dari Rencana Anggaran Biaya tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 lebih hemat 8,30% dari pada Rencana Anggaran Biaya tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2002.

D. Penutup

Simpulan

Dari perhitungan tebal perkerasan lentur yang peneliti lakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan analisis tebal lapis perkerasan lentur ruas jalan Belubus dengan metode Bina Marga 2002 adalah : konfigurasi sumbu = 51 Ton; $IP_0 = 4$; $IP_t = 2,0$; nilai rekomendasi tingkat reliabilitas dengan klasifikasi jalan Kolektor = 75-95; $R = 75\%$; $Z_R = -0,674$; $S_0 = 0,40$; $\Delta PSI = 2$; E total terbesar = 2,6072; Log W18 = 6,224; $a_1 = 0,42$; $a_2 = 0,14$; dan $a_3 = 0,126$. Adapun dengan metode Bina Marga 2017 adalah : UR = 20 tahun; faktor

pertumbuhan lalu lintas (i) = 3,50%; total $LHR_0 = 2.424$ kendaraan/ hari; total $LHR_A = 4.823$ kendaraan/ hari; $DL = 100\% = 1$; $DD = 0,5$; $ESA5$ (2023-2024) = 241.511,558; $ESA5$ (2024-2043) = 9.130.583,14; dan $CESA5 = 9.372.094,7$.

2. Perbandingan tebal lapis perkerasan lentur ruas jalan Belubus dengan metode Bina Marga 2002 adalah : $D1 = 5$ cm; $D2 = 15$ cm; $D3 = 38$ cm, adapun dengan metode Bina Marga 2017 adalah : $AC-WC = 4$ cm; $AC-BC = 6$ cm; $AC-Base = 10,5$ cm; LPA Kelas A = 30 cm.
3. Berdasarkan dari kedua metode tersebut maka terdapatlah perbandingan dari Rencana Anggaran Biaya (RAB), yaitu metode Bina Marga 2002 adalah Rp 2.580.642.372,00, sedangkan metode Bina Marga 2017 adalah Rp 2.382.747.906,00. Maka, penggunaan RAB tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 2017 lebih hemat pemakaiannya 8,30% dari pada penggunaan RAB tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2002 yaitu dengan selisih harga sebesar Rp Rp 197.894.466,00.

Saran

Beberapa saran yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Supaya terhindar dari akibat fatal pada sebuah konstruksi perencanaan tebal perkerasan lentur, seharusnya analisis perhitungan dilakukan dengan lebih teliti agar tidak adanya sebuah kesalahan walaupun kesalahannya sekecil apapun.
2. Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur ini sebaiknya berpedoman kepada standar yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan, juga tidak lupa dengan unsur keselamatan bagi pengguna jalan.

Daftar Pustaka

- Amranadi, I., Priana, S. E., & Kurniawan, D. (2021). Tinjauan Perencanaan Tebal Perkerasan Ruas Jalan Kabupaten Padang Lawas Provinsi Sumatera Utara–Musus Kabupaten Pasaman Provinsi Sumatera Barat. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(1), 20-26.
- Bamher, B. G. (2020). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Proyek Jalan Baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani, Buleleng (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
- Carneti, S. R., Yermadona, H., & Putra, Y. (2023). Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen 1987 Dengan Mdpj 2017 Pada Perencanaan Peningkatan Jalan Ruas SP Benai Kampung Tongah Kecamatan Mapat Tunggul Kabupaten Pasaman. *Ensiklopedia Research and Community Service* 3(1), 46-48.
- Dediansyah, D., Yermadona, H., & Kurniawan, D. (2022). Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 Dan Mdpj 2017 Jalan Wisata Penangkaran Penyu Talao Pauah Pariaman. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(3), 231-234.
- Delfina, Y., Ishak, I., & Dewi, S. (2023). Analisis Perbandingan Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index Dan Bina Marga. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(2), 8-14.
- Departemen Pekerjaan Umum Jenderal Bina Marga, (2002) : “Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ)”, Direktorat Jenderal Bina Marga : Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum Jenderal Bina Marga, (2017) : “Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ)”, Direktorat Jenderal Bina Marga : Jakarta
- Jannah, R. L., Yermadona, H., & Dewi, S. (2022). Analisis Kerusakan Perkerasan Jalan Dengan Metoda Bina Marga Dan Pavement Condition Index (PCI)(Studi kasus: Jl. Lintas Sumatera Km 203-213). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 114-122.
- Kholiq, A. (2014). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Antara Bina Marga Dan Aashto’93 (Studi Kasus: Jalan Lingkar Utara Panyingkiran-Baribis Majalengka). *J-ENSITEC*, 1(01).
- Nazar, U., Yermadona, H., & Dewi, S. (2022). Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan MDPJ 2017 Dan Metode Analisa Komponen 1987 (Studi Kasus Jalan Subarang Taram Kabupaten Limapuluh Kota). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(1), 55-59.

- Pratama, W. H., Yermadona, H., & Herista, F. (2023). Tinjauan Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (Pci) Dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Subarang Taram, Kabupaten Limapuluh Kota (STA 0+ 000–STA 1+ 000). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(3), 28-32.
- Stevano, G., Yermadona, H., & Herista, F. (2023). Identifikasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pci Dan Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Mr. Syafruddin Prawiranegara Di Tanjung Anau Kota Payakumbuh). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 2(3), 1-7.
- Syuhada, I. P., Yermadona, H., & Priana, S. E. (2022). Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Komponen Bina Marga Dan MDPJ 2017. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(3), 29-34.