

PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE ANALISA KOMPONEN 1987 DAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2017

SIFA APRILLIA¹, HELGA YERMADONA², ZUHELDI³

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat^{1,2,3}

email: sifaaprillia10@gmail.com¹, helga.umsb@gmail.com², zhd.704@gmail.com³

Abstract: Roads are a very important infrastructure in supporting the pace of the economy in Indonesia. As a developing country, Indonesia really needs quality and as well as the quantity of roads to meet the needs of all Indonesian people. Several roads in Nagari Simarasok still have not been paved, one of which is on Jalan Simarasok. This road is a local road with a 2-lane road type. Based on the status of this road, it is an alternative road that connects Jalan Simarasok with Jorong Koto Tuo, which is 1500 meters long and 5 meters wide. On that road there was no drainage. The condition of this road is still landless. From survey data LHR which was carried out for 2 days on weekdays and the market obtained an average of 376 vehicles. In this plan calculate the thickness of the pavement and compare prices. This basic material unit uses 2 methods, namely the 1987 Component Analysis Method and the 2017 Road Pavement Design Manual. From these 2 methods, bold results are obtained layer with the 1987 Component Analysis Method which meets the requirements, namely $D1 = 7.5$ cm $D2 = 20$ cm and $D3 = 10$ cm, while for the 2017 MDPJ method the layer thickness calculated is AC-WC = 4 cm AC-BC = 6 cm and LPA Class A = 40 cm. Results of comparison of the unit price of basic materials obtained by the 1987 Component Analysis Method for Rp. 267,346,607.40 and the 2017 MDPJ Method costs Rp. 702,903,035.94. So use with the 1987 Component Analysis Method is less costly in comparison with the 2017 MDPJ Method.

Keywords : Pavement Thickness, 2017 MDPJ, 1987 Component Analysis, Unit Price Base Material, LPA Class A

Abstrak: Jalan merupakan prasarana yang sangat penting dalam mendukung laju perekonomian di Indonesia. Sebagai negara yang berkembang Indonesia sangat membutuhkan kualitas dan juga kuantitas jalan untuk memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat Indonesia. Pada beberapa ruas jalan di nagari Simarasok masih ada yang belum di aspal, salah satunya ada di jalan Simarasok. Jalan ini merupakan jalan lokal dengan tipe jalan 2 lajur. Berdasarkan statusnya jalan ini adalah jalan lingkungan yang menghubungkan antara jalan Simarasok dengan Jorong Koto Tuo, yang panjang jalannya 1500 meter dengan lebar jalan 5 meter. Pada jalan tersebut tidak ada drainase. Keadaan jalan ini masih bertanah. Dari data survey LHR yang dilakukan selama 2 hari di hari biasa dan pasar didapat rata-rata sebanyak 376 kendaraan. Pada perencanaan ini menghitung tebal perkerasan dan membandingkan harga satuan bahan dasar ini menggunakan 2 metode yaitu Metode Analisa Komponen 1987 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Dari 2 metode tersebut didapat hasil tebal lapisan dengan Metode Analisa Komponen 1987 yang memenuhi syarat yaitu $D1 = 7,5$ cm $D2 = 20$ cm dan $D3 = 10$ cm, sedangkan untuk metode MDPJ 2017 tebal lapisan yang dihitung adalah AC-WC = 4 cm AC-BC = 6 cm dan LPA Kelas A = 40 cm. Hasil dari perbandingan harga satuan bahan dasar didapat dengan Metode Analisa Komponen 1987 seharga Rp. 267.346.607,40 dan Metode MDPJ 2017 seharga Rp. 702.903.035,94. Jadi penggunaan dengan Metode Analisa Komponen 1987 lebih kecil biaya dibandingkan dengan Metode MDPJ 2017.

Kata Kunci : Tebal Perkerasan, MDPJ 2017, Analisa Komponen 1987, Harga Satuan Bahan Dasar, LPA Kelas A

A. Pendahuluan

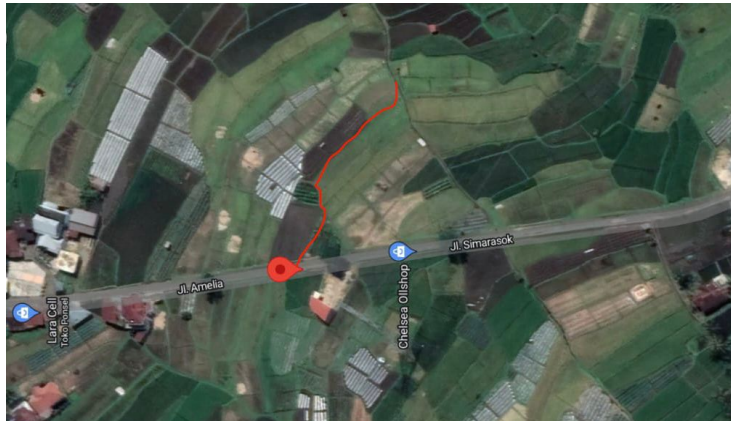
Jalan merupakan prasarana yang sangat penting dalam mendukung laju perekonomian di Indonesia. Sebagai negara yang berkembang Indonesia sangat membutuhkan kualitas dan juga kuantitas jalan untuk memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat Indonesia. Penggunaan jalan tanpa perencanaan dapat mengakibatkan kerusakan yang besar pada jalan, sehingga jalan akan sangat cepat kehilangan fungsinya. Kerusakan - kerusakan jalan yang terjadi di Indonesia saat ini merupakan permasalahan yang sangat penting yang dimana kerugian yang dialami sangat besar untuk pengguna jalan, seperti terjadinya waktu tempuh yang lama, macet, kecelakaan lalu lintas dan juga lain sebagainya. (Anisarida, Hafudiansyah, & Kurniawan, 2020).

Pada beberapa ruas jalan di nagari Simarasok masih ada yang belum di aspal, salah satunya ada di jalan Simarasok. Jalan ini merupakan jalan lingkungan dengan tipe jalan 2 lajur. Berdasarkan statusnya jalan ini adalah jalan alternatif yang menghubungkan antara jalan Simarasok dengan Jorong Koto Tuo, yang panjang jalannya 1500 meter dengan lebar jalan 5 meter. . Pada jalan tersebut tidak ada drainase. Keadaan jalan ini masih bertanah dan banyaknya kendaraan berat yang melalui jalan tersebut. Dengan demikian perlu dilakukan upaya- upaya perencanaan perkerasan lentur yang efektif dan efisien agar fungsi jalan tetap terjaga dan masyarakat yang melalui jalan tersebut merasa aman.

Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui tebal lapisan perkerasan lentur dengan Metode Analisa Komponen 1987 dan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dan membandingkan harga satuan dasar bahan berdasarkan tebal perkerasan jalan. Penelitian ini mempunyai batasan masalah yaitu ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada lokasi studi yaitu pada Jalan Simarasok sepanjang 1500 m dengan lebar jalan 5 m STA 0+000 sampai dengan 1+500.

B. Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Nagari Simarasok, Kecamatan Baso, Kabupaten Agam. Pemilihan Lokasi ini ada di Jalan Simarasok.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

1. Pengumpulan Data

Data Primer, yaitu

- a. Pengamatan kondisi jalan
- b. Melakukan *survey* LHR (Lintas Harian Rata- Rata)

Data Sekunder

- a. Data CBR tanah.
- b. Data curah hujan.

2. Metode Analisis Data

- a. Metode Analisa Komponen 1987
 - Menghitung data lalu lintas
 - Menentukan CBR tanah dasar

- Menghitung LHR awal umur rencana (LHR_{2025})
- Menghitung LHR akhir umur rencana (LHR_{2045})
- Menghitung Angka Ekvivalen (E) masing- masing kendaraan
- Menghitung Lintas Ekvivalen Permulaan (LEP)
- Menghitung Lintas Ekvivalen Akhir (LEA)
- Menghitung Lintas Ekvivalen Tengah (LET)
- Menghitung Lintas Ekvivalen Rencana (LER)
- Menghitung Faktor Regional (FR)
- Menghitung Indeks Permulaan Awal (IP_0)
- Menghitung Indeks Permulaan Akhir (IP_t)
- Menghitung Indeks Tebal Perkerasan (ITP)
- Menghitung tebal lapis perkerasan
- Menghitung Harga Satuan Bahan Dasar
- b. Manual Desain Perkerasan Jalan 2017
 - Menentukan Nilai VDF
 - Menghitung Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)
 - Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)
 - Menentukan Faktor Distribusi Arah (DD)
 - Mencari ESA
 - Menentukan jenis perkerasan
 - Menghitung tebal lapis perkerasan
 - Menghitung Harga Satuan Bahan Dasar

C.Pembahasan dan Analisa

Metode Analisa Komponen 1987

Data Umum

- 1.Nama Ruas Jalan: Jalan Simarasok
- 2.Umur Rencana: 20 Tahun
- 3.Data Lalu Lintas: 2023
- 4.Jalan dibuka untuk umum pada tahun: 2025
- 5.CBR Tanah Dasar: 4,7%
- 6.Fungsi Jalan: 1 Lajur 2 arah
- 1)Menghitung Data Lalu Lintas

Tabel 1. Hasil *Survey* LHR

No	Jenis Kendaraan	LHR Survey (2023)
1	Truk 2 as 10 ton	11
2	Bus 8 ton	14
3	Kendaraan ringan	351

Sumber : Data Lapangan (2023)

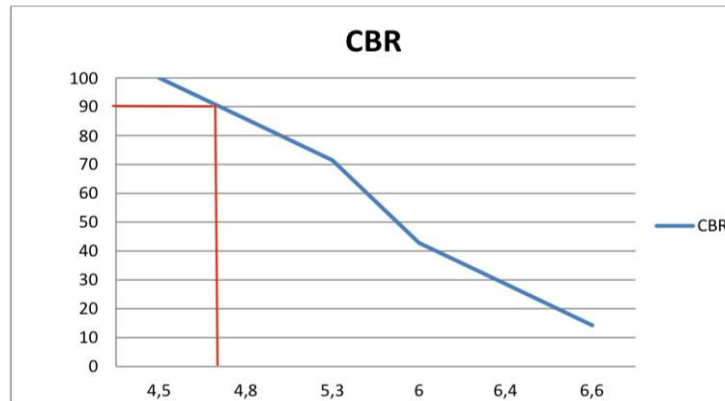
- 2)Menentukan CBR Tanah Dasar

Tabel 2. Data CBR Tanah Dasar

Data CBR Tanah Dasar		
No	STA	CBR %
1	0 + 000	4,8
2	0 + 250	4,5

3	0 + 500	5,3
4	0 + 750	5,3
5	1 + 000	6
6	1 + 250	6,6
7	1 + 500	6,4

Sumber : Hasil Penelitian



Gambar 2. Grafik Penentuan CBR Desain 90%

Didapat CBR Desain : 4,7%

3) Menghitung LHR awal umur rencana (LHR_{2025})

a. Truk 2 as 10 ton

$$\begin{aligned} LHR_s &= 11 \text{ kendaraan} \\ i_1 &= 4,3\% \cdot n = 2 \text{ tahun} \\ LHR_s &= LHR_s \times (1+i)^n \\ &= 11 \times (1 + 0,043)^2 \\ &= 12 \end{aligned}$$

b. Bus 8 ton

$$\begin{aligned} LHR_s &= 14 \text{ kendaraan} \\ i_1 &= 4,3\% \cdot n = 2 \text{ tahun} \\ LHR_s &= LHR_s \times (1+i)^n \\ &= 14 \times (1 + 0,043)^2 \\ &= 15 \end{aligned}$$

c. Bus 8 ton

$$\begin{aligned} LHR_s &= 14 \text{ kendaraan} \\ i_1 &= 4,3\% \cdot n = 2 \text{ tahun} \\ LHR_s &= LHR_s \times (1+i)^n \\ &= 14 \times (1 + 0,043)^2 \\ &= 15 \end{aligned}$$

4) LHR akhir umur rencana (LHR_{2045})

a. Truk 2 as 10 ton

$$\begin{aligned} LHR &= 12 \text{ kendaraan} \\ i_1 &= 7\% \cdot n = 20 \text{ tahun} \\ LHR_s &= LHR \times (1+i)^n \\ &= 12 \times (1 + 0,07)^{20} \\ &= 46 \end{aligned}$$

b. Bus 8 ton

$$\begin{aligned} LHR &= 15 \text{ kendaraan} \\ i_1 &= 7\% \cdot n = 20 \text{ tahun} \\ LHR_s &= LHR \times (1+i)^n \\ &= 15 \times (1 + 0,07)^{20} \end{aligned}$$

= 59

c. Kendaraan ringan

LHR = 381 kendaraan

$i_1 = 7\% \times n = 20 \text{ tahun}$

$LHR_s = LHR \times (1+i)^n$
 $= 381 \times (1 + 0,07)^{20}$
 $= 1475$

5) Menghitung Angka Ekvivalen (E) masing- masing kendaraan

1. Truk 2 as 10 ton $(4+6) = 0,0577 + 0,2923 = 0,3500$

2. Bus 8 ton $(3+5) = 0,0183 + 0,1410 = 0,1593$

3. Kendaraan ringan $(1+1) = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004$

6) Menghitung Lintas Ekvivalen Permulaan (LEP)

C = Koefisien distribusi kendaraan untuk jalan satu jalur dua arah C=1,00

1. Truk 2 as 10 ton $= 12 \times 1,00 \times 0,3500 = 4,2$

2. Bus 8 ton $= 15 \times 1,00 \times 0,1593 = 2,4$

3. Kendaraan ringan $= 381 \times 1,00 \times 0,0004 = 0,15$

LEP = 6,75

7) Menghitung Lintas Ekvivalen Akhir (LEA)

1. Truk 2 as 10 ton $= 46 \times 1,00 \times 0,3500 = 16,1$

2. Bus 8 ton $= 59 \times 1,00 \times 0,1593 = 9,4$

3. Mobil Penumpang $= 1475 \times 1,00 \times 0,0004 = 0,59$

LEA = 26,09

8) Menghitung Lintas Ekvivalen Tengah (LET)

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

$$LET = \frac{6,75 + 26,09}{2}$$

$$LET = 16,42$$

9) Menghitung Lintas Ekvivalen Rencana (LER)

LER = LET x FP

LER = 16,42 x $\frac{10}{10}$

LER = 16,42

10) Faktor Regional (FR)

% kendaraan berat = $\frac{\text{Jumlah kendaraan berat}}{LHR} \times 100\%$

$= \frac{25}{376} \times 100\%$
 $= 7\% < 30\%$

Curah hujan rata- rata = 209,75 mm/ tahun = iklim <900 mm/tahun

Kelandaian jalan = 6% = Kelandaian II (6-10%)

Dengan hasil perhitungan yang didapat, maka nilai FR = 1,0

11) Penentuan Indeks Permukaan Awal (IP_0)

Lapis permukaan yang direncanakan menggunakan Laston dengan Roughness > 1000, maka di dapat nilai $IP_0 = 3,9 - 3,5$

12) Penentuan Indeks Permukaan Akhir (IP_t)

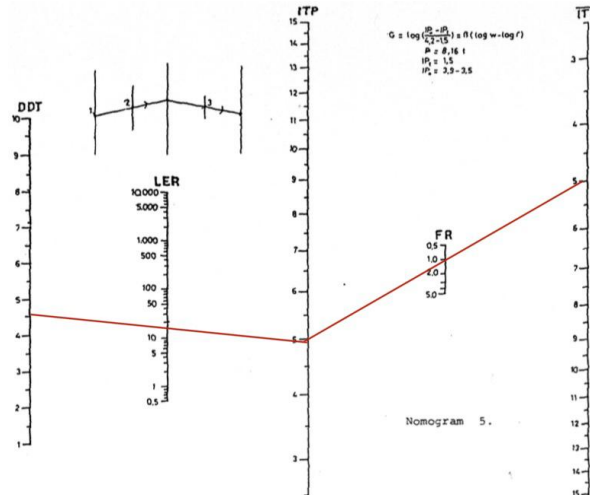
Tipe Jalan: Lokal

LER: 16,42

Berdasarkan tabel 2.5 di dapat nilai $IP_t = 1,5$

13) Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

$IP_0 = 3,9 - 3,5$
 $IP_i = 1,5$
 $LER = 16,42$
 $DDT = 4,6\%$
 $FR = 1,0$



Gambar 3. Nilai ITP berdasarkan Nomogram 5

Dengan melihat nomogram 5 diperoleh nilai ITP = 5 dan $\overline{IP} = 5$ didapat :

$D1 = 7,5$ cm $D3 = \dots\dots\dots$

$a1 = 0,40$ $a3 = 0,13$

$D2 = 20$ cm

$a2 = 0,14$

$D3$ dapat dicari dengan persamaan :

$ITP = (a1 \times D1) + (a2 \times D2) + (a3 \times D3)$

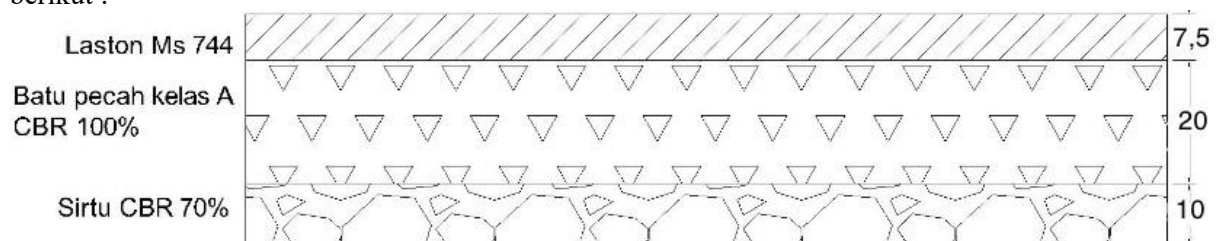
$5 = (0,40 \times 7,5) + (0,14 \times 20) + (0,13 \times D3)$

$5 = 5,8 + 0,13D3$

$D3 = \frac{(5,8 - 5)}{0,13}$

$D3 = 6,15$ dibulatkan menjadi tebal minimal 10 cm

Hasil perencanaan tebal perkerasan jalan dengan Metode Analisa Komponen 1987 sebagai berikut :



Gambar 4. Perencanaan tebal perkerasan lentur dengan Metode Analisa Komponen

14) Menghitung Harga Satuan Bahan Dasar

Tabel 3. Jumlah Harga Satuan Dasar Bahan (Per Ton)

No	Komponen	Jumlah Harga (Rp)
1	Laston	213.908,87/ton

2	Batu Pecah (Kelas A)	179.500,03/ton
3	Sirtu (Kelas A)	264.000,00/ton
	Jumlah Harga Satuan Dasar Bahan	657.408,90/ton

Sumber : Analisis Data (2023)

Tabel 4. Jumlah Harga Satuan Dasar untuk 1500 m

No	Komponen	Jumlah Harga (Rp)
1	Laston (Per Ton)	42.112.239,76
2	Batu Pecah (Kelas A) (Per Ton)	94.237.515,79
3	Sirtu (Kelas A) (Per Ton)	69.300.000,00
	Jumlah Harga Satuan Dasar Bahan	205.649.755,56

Sumber : Analisis Data (2023)

Metode MDPJ 2017

Data Umum

Jalan Lokal di Pulau Sumatera

-1 Jalur: DL = 100% = 1

-2 arah: DD = 0,5

-CBR Tanah Dasar: 4,7%

1) Menentukan Nilai VDF

Tabel 5. Hasil Perhitungan VDF

Jenis Kendaraan	Klasifikasi	VDF5	
		Aktual	Normal
Kendaraan ringan	-	0	0
Bus 8 ton	5B	1,0	1,0
Truk 2 as 10 Ton	6B	7,4	4,6

Sumber : Analisis Data (2023)

2) Menentukan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (R)

Tabel 6. Faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber: MDP No. 02/M/BM/2017

Dapat ditentukan dengan menggunakan rumus (2.9) sebagai berikut :

R beban aktual dengan UR : 2028 – 2025 = 3 tahun

$$R = \frac{(1+0,01i)^{UR} - 1}{0,01 \times i}$$

$$R = \frac{(1+0,01 \times 0,01)^3 - 1}{0,01 \times 0,01}$$

$$R = 3,0003$$

R beban normal dengan UR : 20 – 3 = 17 tahun

$$R = \frac{(1+0,01i)^{UR} - 1}{0,01 \times i}$$

$$R = \frac{(1+0,01 \times 0,01)^{17} - 1}{0,01 \times 0,01}$$

$$R = 17,013$$

3) Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)

Berdasarkan data lalu lintas 1 lajur 2 arah, maka nilai faktor distribusi lajur didapat 100% atau DL= 1

4) Menentukan Faktor Distribusi Arah (DD)

Faktor distribusi arah untuk jalan umum adalah DD = 0,5

5) Mencari CESA

Tabel 7. Perhitungan CESA5

Jenis Kendaraan	LHR Awal (2023)	LHR 2025	LHR 2028	VDF5		ESA5	
				Aktual	Normal	(2025-2027)	(2028-2045)
1	2	3	4	5	6	7	8
Kendaraan ringan	351	386	444	0	0	-	-
Bus 8 ton	14	15	18	1,0	1,0	8424,16293	55030,0282
Truk 2 as 10 ton	11	12	14	7,4	4,6	48980,4902	198894,245
Jumlah ESA						57404,6531	253924,273
CESA						311328,9262	
CESA5						0,3 x 10 ⁶	

Sumber : Analisis Data (2023)

6) Menentukan Jenis Perkerasan

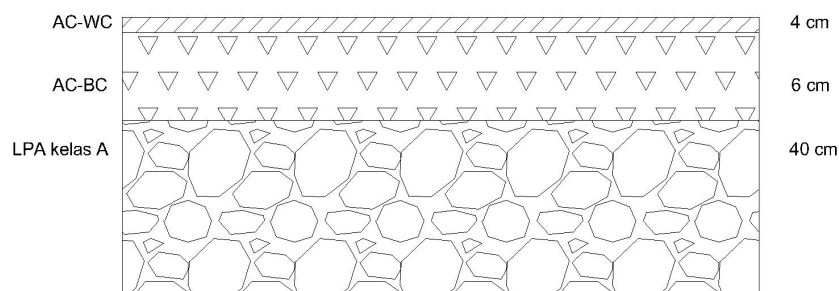
AC WC = 40 mm= 4 cm

AC BC= 60 mm= 6 cm

AC Base= 0 mm= 0 cm

LPA Kelas A= 400 mm= 40 cm

Hasil perencanaan tebal perkerasan jalan dengan Metode MDPJ 2017 sebagai berikut :



Gambar 5. Perencanaan tebal perkerasan lentur dengan Metode MDPJ 2017

7)Menghitung Harga Satuan Bahan Dasar

Tabel 8. Jumlah Harga Satuan Dasar Bahan (Per Ton)

No	Komponen	Jumlah Harga (Rp)
1	AC-WC	661.725,85/ton
2	AC-BC	661.725,85/ton
3	LPA Kelas A	504.000,00/ton
	Jumlah Harga Satuan Dasar Bahan	1.827.451,70/ton

Sumber : Analisis Data (2023)

Tabel 9. Jumlah Harga Satuan Dasar Bahan untuk 1500 m

No	Komponen	Jumlah Harga (Rp)
1	AC-WC	69.481.214,38
2	AC-BC	104.221.821,56
3	LPA Kelas A	529.200.000,00
	Jumlah Harga Satuan Dasar Bahan	702.903.035,94

Sumber : Analisis Data (2023)

D.Penutup

Simpulan

- Dari perhitungan hasil perkerasan jalan dengan Metode Analisa Komponen 1987 di ruas jalan Simarasok, didapat hasil sebagai berikut :
D1= Laston= 7,5 cm
D2= Batu Pecah Kelas A= 20 cm
D3= Sirtu Kelas A= 10 cm
Total tebal lapisan perkerasan jalan adalah 37,5 cm = 0,375 m
- Dari perhitungan hasil tebal perkerasan jalan dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 di ruas jalan Simarasok, didapat hasil sebagai berikut :
AC WC = 40 mm= 4 cm
AC BC= 60 mm= 6 cm
AC Base= 0 mm
LPA Kelas A= 400 mm= 40 cm
Total tebal lapisan perkerasan jalan adalah 50 cm = 0,5 m
- Dari hasil perbandingan harga satuan dasar bahan (per ton) diperoleh:
Metode Analisa Komponen 1987 = Rp. 657.408,90/ton
Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 = Rp. 1.827.451,70/ton
Dan perbandingan harga satuan dasar bahan untuk perkerasan jalan di Nagari Simarasok dengan panjang 1500 m diperoleh :
Metode Analisa Komponen 1987 = Rp. 267.346.607,40
Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 = Rp. 702.903.035,94
Jadi penggunaan dengan metode Analisa Komponen 1987 lebih kecil biaya dibandingkan dengan metode MDPJ 2017.

Saran

1. Dapat menjadi referensi bagi peneliti- peneliti berikutnya yang ingin melakukan penelitian sama dengan masalah ini.
2. Untuk penelitian selanjutnya digunakan perhitungan dengan metode lain, contohnya AASHTO dan sebagainya

Daftar Pustaka

- Anisarida, A. A., Hafudiansyah, E., & Kurniawan, E. (2020). *Perencanaan Tebal Perkerasan Ruas Jalan A Di Kabupaten Lebak*. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (JTSC)*, 1(1), 1-14.
- 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).
- Dediansyah, D., Yermadona, H., & Kurniawan, D. (2022). Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan MDPI 2017 Jalan Wisata Penangkaran Penyus Talao Pauah Pariaman. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(3), 231-234.
- Departemen Pekerjaan Umum (1987), *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*, SKBI-2.3.26.1987, UDC : 625.73 (02), Badan Penerbitan Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Kurniawan, D., Yermadona, H., & Wailussy, I. (2019). *Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen dan AASHTO (Studi Kasus: Jalan Lubuk Alai-Koto Lamo Kabupaten Lima Puluh Kota)*. *Rang Teknik Journal*, 2(2).
- Mamari, R. L. P. (2017). *Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Standar Bina Marga Pada Ruas Jalan Sentani-Warumbain Km 41+ 000-Km 61+ 000 (20 Km)* (Doctoral dissertation, ITN MALANG).
- Pitria Lestari, Putri "Analisa Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987", Universitas Pancasakti Tegal, 2020