

ANALISIS PENINGKATAN PERKERASAN PADA RUAS JALAN KAIRATU-URAU KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT

Anthoneta Maitimu¹, Martina Feninlamber²

martinafeninlambir28@gmail.com²

Politeknik Negeri Ambon

ABSTRAK

Ruas Jalan Kairatu-Uraur Kabupaten Seram Bagian Barat merupakan jalan provinsi dengan panjang 3 km, sebelumnya pada ruas jalan ini sudah pernah dibenahi pada tahun 2020 namun, kembali mengalami kerusakan pada struktur lapis perkerasannya kerusakan yang terjadi seperti berlubang,retak halus dan ambblas.Salah satu upaya yang dapat diambil untuk menghindari kerusakan serius pada jalan tersebut yaitu dengan melakukan peningkatan jalan .Peningkatan jalan tersebut berupa Overlay .Tujuan penelitian ini yaitu untuk merencanakan tebal lapis perkerasan tambah pada ruas jalan Kairatu-Uraur Kabupaten Seram Bagian Barat dengan membandingkan hasil perhitungan dengan dua metode MDPJ 2017 dan AASHTO 1993.Dari hasil perhitungan tebal lapis perkerasan tambah (Overlay) menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 yaitu AC-WC = 4 cm , AC-BC = 6 cm ,AC-Base = 0 cm dan LPA A = 40 cm sedangkan hasil perhitungan tebal lapis perkerasan tambah (Overlay) menggunakan metode AASHTO 1993 yaitu D1= 4 cm ,D2=6 cm dan D3= 43 cm . Berdasarkan hasil perhitungan, perencanaan tebal perkerasan tambah(overlay)menggunakan metode AASHTO 1993 didapatkan ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017.

Kata Kunci : Peningkatan Perkerasan,MDPJ 2017,AASHTO 1993.

ABSTRACT

The Kairatu-Uraur Road section of West Seram Regency is a provincial road with a length of 3 km. Previously, this road section had been repaired in 2020, however, it again experienced damage to the pavement structure, damage that occurred such as holes, fine cracks and collapse. One of the Efforts that can be taken to avoid serious damage to the road are by carrying out road improvements. The road improvement is in the form of an Overlay.The aim of this research is to plan the thickness of additional layers of pavement on the Kairatu-Uraur road section of West Seram Regency by comparing the calculation results with the two methods MDPJ 2017 and AASHTO 1993.From the results of calculating the thickness of the added pavement layer (Overlay) using the 2017 Road Pavement Design Manual method, namely AC-WC = 4 cm, AC-BC = 6 cm, AC-Base = 0 cm and LPA A = 40 cm while the results of calculating the thickness of the pavement layer added (Overlay) using the AASHTO 1993 method, namely D1= 4 cm, D2= 6 cm and D3= 43 cm. Based on the calculation results, planning the thickness of the added pavement (overlay) using the AASHTO 1993 method obtained a greater thickness compared to the 2017 Road Pavement Design Manual method.

Keywords: Pavement Improvement, MDPJ 2017, AASHTO 1993.

PENDAHULUAN

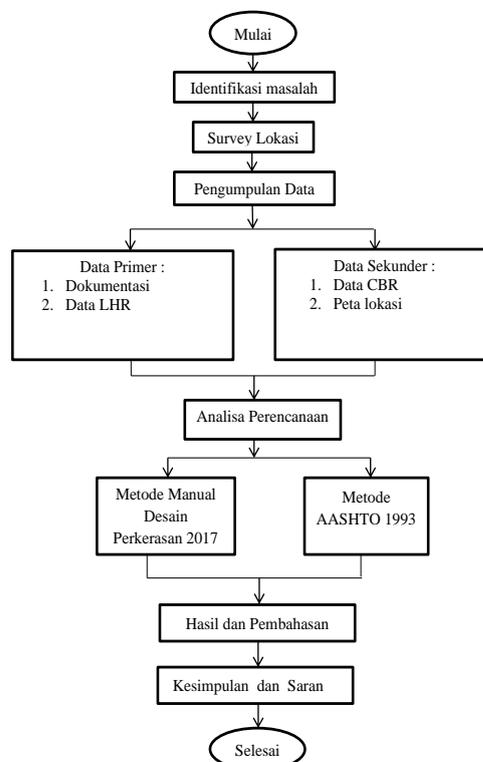
Penurunan kondisi dan kerusakan jalan yang terjadi seiring dengan masa layan serta bertambahnya jumlah kendaraan yang lewat pada jalan tersebut,sama halnya dengan jalan yang menghubungkan antara desa Kairatu dan desa Uraur Kabupaten Seram Bagian Barat,yang juga mengalami perkembangan lalu lintas dengan panjang jalan tersebut 3 km dan lebar 4 m,hal ini terlihat pada aktifitas perekonomian yang berjalan disetiap harinya.Sebelumnya ruas jalan ini sudah pernah dibenahi yaitu dengan pelapisan ulang (overlay)pada tahun 2020 namun kembali mengalami kerusakan pada struktur lapis perkerasannya ,kerusakan yang terjadi seperti retak halus,ambblas,berlubang dan pelepasan butir.Kerusakan tersebut diakibatkan oleh kendaraan berat yang melewati jalan dengan

muatan yang berlebihan sehingga sangat mempengaruhi laju kendaraan bahkan dapat mengakibatkan kecelakaan bila tidak segera dilakukan penanganan secara baik. Akibat dari rusaknya prasarana transportasi darat pada ruas jalan Kairatu-Uraur membuat banyak masyarakat yang melewati jalan tersebut merasa tidak nyaman (studi lapangan).

Analisis peningkatan perkerasan jalan merupakan suatu kegiatan perbaikan jalan yang rusak dengan tujuan meningkatkan kemampuan struktur jalan dan memperlancar arus lalu lintas. Dalam upaya perbaikan jalan dapat berupa struktur jalan, perkerasan jalan dan juga pelebaran jalan untuk meningkatkan kapasitas jalan.

Sehubungan dengan permasalahan ini maka perlu adanya pembenahan dan penanganan pada ruas jalan Kairatu-Uraur kabupaten Seram Bagian Barat. Salah satu alternative yang harus dilakukan untuk peningkatan perkerasan pada ruas jalan tersebut yaitu dengan perencanaan tebal lapis tambah (overlay) pada ruas jalan tersebut. Tebal lapis perkerasan akan dihitung dengan perbandingan dua metode yaitu Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Dan Metode AASHTO 1993.

METODOLOGI



Gambar 1.
Bagan Alir Penelitian

Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah, survey lokasi, study pustaka dan pengumpulan data berupa foto-foto dokumentasi, data lalu lintas harian, data CBR dan gambar rencana. Setelah itu dilakukan analisa data untuk lapis perkerasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Tebal Overlay Menggunakan Metode Desain Perkerasan Jalan 2017

Analisis lapis perkerasan tambah (overlay) pada penelitian ini berada di ruas jalan Kairatu-Uraur Kabupaten Seram Bagian Barat.

Data analisis tebal perkerasan :

- Jenis jalan yang direncanakan : Jalan kelas III C (kolektor).
- Tipe Jalan : 1 lajur 2 arah
- Umur Rencana : 10 tahun
- Jenis Perkerasan : Perkerasan Lentur
- Data LHR : Data di ambil dari hasil survey dilokasi penelitian yang dilakukan selama 3 hari (senin,rabu dan sabtu)
- Pertumbuhan lalu lintas : 1,00%

1) Menentukan Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan lentur sebagaimana variabel ditentukan bahwa jalan yang dibangun diatas perkerasan lentur yang memungkinkan untuk pelapisan ulang (overlay), maka dengan tabel umur rencana penanganan perkerasan jalan pada metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, ditentukan UR = 10 tahun.

2) Lalu Lintas Harian (LHR).

Tabel 1.
Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

NO	Jenis Kendaran	Volume LHR (Kendaraan)tahun 2023
1	Sepeda Motor	3078,7
2	Kendaraan pribadi,Sedan	89
3	Kendaraan Umum	63
4	Pick Up/Box	83,3
5	Truck 2 sumbu	78,33
Total LHR 2023		3392,33

Sumber: Penulis 2023

Berdasarkan tabel 1 diatas diperoleh nilai total volume LHR (kendaraan) pada tahun 2023 sebesar 3392.33 kend/hari.

3) Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

a. Faktor pertumbuhan kumulatif(R)

Nilai R dihitung menggunakan rumus sebagai berikut dengan nilai i setiap jenis kendaraan adalah sebesar 1.00%.

- Faktor pertumbuhan kumulatif tahun awal (1 tahun) 2022-2023.

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

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 1,00)^1 - 1}{0,01 \times 1,00}$$

$$R = 1,00$$

- Faktor pertumbuhan tahun rencana(10 tahun) 2023-2033.

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

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 1,00)^{10} - 1}{0,01 \times 1,00}$$

$$R = 10,462 \%$$

4) Faktor Distribusi Arah (DA)

DD=0.50 atau 50%.

5) Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah jalur dan lajur yang direncanakan adalah 1 lajur 2 arah.

6) Perhitungan Nilai ESA5

Dalam desain perkerasan beban lalu lintas dikonversikan ke beban standar (ESA) dengan menggunakan faktor ekivalen beban (Vehicle Damage Factor).

$$\text{LHR Tahun Rencana} = (1 + i)^{UR} \times \text{volume lalu lintas awal}$$

Dengan :

1 = Lajur

I = Pertumbuhan lalu lintas

UR = Umur Rencana

1 lajur = 1

I = 0,01%

UR = 1 tahun

Tabel 2.
Perhitungan ESA5

Jenis Kendaraan	LHR (2023)	LHR 2024	LHR 2033	VDF5 (Faktual)	VDF5 (Normal)	ESA5 (2023-2024)	ESA5 (2024-2033)
Sepeda Motor, Kendaraan Roda 3	3078,7	3109,48	3.435	-	-	-	-
Mobil Pribadi Sedan	89	89,89	99	-	-	-	-
Angkutan Umum	63	67,67	70	-	-	-	-
Pick UP, Micro Truk	83,3	84	93	-	-	-	-
Bus Mini	0	0	0	-	-	-	-
Bus Besar	0	0	0	1,0	1,0	0	0
Truk 2 Sumbu	78,33	79	87	0,5	0,5	7221,89	83428,48
Truk 3 Sumbu	0	0	0	9,7	6,0	0	0
Trailer	0	0	0	-	-	-	-
Truk Gandeng	0	0	0	-	-	-	-
CESA5 (2023-2033)						90650,36	

Sumber: Penulis 2023

Dari tabel 2 diperoleh nilai CESA5 jenis kendaraan dari LHR 2023 sampai LHR 2033 sebesar 90650,36 ribu.

7) Penentuan Nilai CBR

Data CBR diperoleh dari hasil pengujian tanah dasar dengan menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) yang dilakukan oleh Dinas Pekerjaan Dan Penataan Ruang Provinsi Maluku. Berikut data rekapitulasi penentuan nilai CBR lapangan lapis pondasi argegat kelas A pada 13 titik .

Tabel 3.
Rekapitulasi Penentuan Nilai CBR

NO	TITIK	NILAI CBR (%)	CBR RATA-RATA (%)
1	STA 00+000	3,4	4,95%
2	STA 00+200	7,8	
3	STA 00+400	6,5	
4	STA 00+600	4,4	
5	STA 00+800	3,6	
6	STA 01+200	2,4	

7	STA 01+600	4,2
8	STA 01+800	2,5
9	STA 02+000	9,2
10	STA 02+400	3,1
11	STA 02+600	5,2
12	STA 02+800	6,6
13	STA 03+000	5,4

Sumber: Penulis 2023

Berdasarkan tabel 3 diatas nilai CBR rata-rata ruas jalan Kairatu - Uraur dari Sta 00+000 - 03+000 sebanyak 13 titik sebesar 4.95 %.

8) Menentukan Jenis Perkerasan

Berdasarkan hasil tabel 3 perhitungan ESA5 diperoleh nilai 90650,36 ribu < dari 2 juta, maka berdasarkan struktur perkerasan FFF1 pada tabel 4 di atas diambil nilai dengan ketebalan lapisan perkerasan yang akan digunakan pada lapis tebal perkerasan (Ovelay) di Ruas Jalan Kairatu-Uraur Kabupaten Seram Bagian Barat , yaitu:

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



Gambar 2.

Rencana Tebal Perkerasan 3D

Sumber: penulis, 2023

2. Analisis Tebal Overlay Menggunakan Metode AASHTO 1993.

Analisis tebal lapis perkerasan tambah (overlay) pada Ruas Jalan Kairatu – Uraur Kabupaten Seram Bagian Barat yaitu sebagai berikut:

Data Analisis tebal perkerasan (overlay).

- a. Umur rencana : 10 tahun
- b. Angka pertumbuhan lalu lintas : 5 %
- c. Fungsi jalan : Rurai
- d. Klasifikasi jalan : Kolektor
- e. Jenis perkerasan : Perkerasan Lentur
- f. Tanah dasar (CBR) : 4,95 %

1) Lalu lintas

Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data LHR tahun 2023 didapatkan dari hasil survey selama 3 hari yaitu pada hari senin, rabu dan sabtu.

Tabel 4.
Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

NO	Jenis Kendaraan	Volume LHR (Kendaraan)tahun 2023
1	Sepeda Motor	3078,7
2	Kendaraan pribadi,Sedan	89
3	Kendaraan Umum	63
4	Pick Up/Box	83,3
5	Truck 2 sumbu	78,33
Total LHR 2023		3392,33

Sumber: Penulis 2023

Tabel 5.
Faktor Ekuivalen masing-masing Kendaraan

Jenis kendaraan	E Gandar depan	E gandar Belakang	E Total
Kendaraan Pribadi,sedan	113,03	113,03	226,06
Kendaraan Umum	85,09	85,09	170,08
Pick up/box	105,791	105,791	211,582
Truck 2 As	6,64	0,219	6,859
E total rata-rata			614,581
			=

Sumber: Penulis 2023

Tabel 6.
Hasil Perhitungan beban gandar standar kumulatif (W18)

Jenis Kendaraan	LHR Kendaraan	E	D D	D L	W18
Sepeda motor	3078,7	-	-	-	-
Kendaraan Pribadi,Sedan	89	226,06	0,5	1	10.059,67
Kendaraan Umum	67	170,08	0,5	1	5.697,69
Pickup/box	83,3	211,582	0,5	1	8.812,40
Truck 2 As	83	6,859	0,5	1	284,65
W18= 24.854,41					

Sumber: Penulis 2023

- a. Menentukan angka ekivalen dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$E = \left(\frac{\text{Beban grup gandar}}{\text{Beban gandar}} \right)$$

Dimana

E= Faktor Ekivalen

- b. Menentukan Faktor distribusi arah (DD) dan Faktor distribusi Lajur(DL).

faktor distribusi arah (DD) sebesar 0,5 untuk Distribusi lajur (DL) sebesar 100 % untuk 1 lajur.

- c. Menghitung lintas ekivalen kumulatif (W18)

$$W18 = \text{LHR} \times E \times DD \times DL$$

Dimana :

LHR = Jumlah lalu lintas harian Rata-Rata

E = Angka Ekivalen

DD = Faktor Distribusi Arah

DL = Faktor Distribusi Lajur

Maka untuk menghitung beban gandar tunggal standar kumulatif (Wt) adalah sebagai berikut :

$$W18 = DD \times DL \times W18$$

$$W18 = 0,5 \times 1 \times 24.854,41 = 12.427,20 \text{ ESAL}$$

$$W18 \text{Pertahun} = 365 \times 12.427,20 = 4.535.928 \text{ ESAL}$$

Menghitung lalu lintas kumulatif selama umur rencana (Wt)

$$Wt = W18 \times \frac{(1+g)^n - 1}{g}$$

Dimana :

Wt = Jumlah beban gandar kumulatif

W18 = beban gandar standar kumulatif selama 1 tahun

n = Umur pelayanan (tahun)

g = Perkembangan lalu lintas (%)

$$\text{sehingga } Wt = 4.535.928 \times \frac{(1+0,05)^{10} - 1}{0,05} = 57.048.366,4 \text{ ESAL}$$

57 x 106ESAL

- 2) Reliability(R) dan Standar Deviasi Normal (ZR)

R= 75% - 95 % diambil 95% dengan nilai R= 95%. nilai ZR = -1,645. Standar deviasi keseluruhan (So) sebesar 0,40.

- 3) Koefisien drainase.

koefisien drainase adalah 1,0.

- 4) Modulus Resilent (MR)

Nilai CBR rata-rata diketahui sebesar 4,95 %. Untuk mendapatkan nilai MR maka dihitung menggunakan persamaan dibawah ini:

$$MR = 1500 \times \text{CBR}$$

$$= 1500 \times 4,95$$

$$= 7425 \text{ Psi}$$

Serviceability : Indeks kemampuan pelayanan awal (Po) = 4,2 , Indeks kemampuan pelayanan akhir (Pt) = 2,5

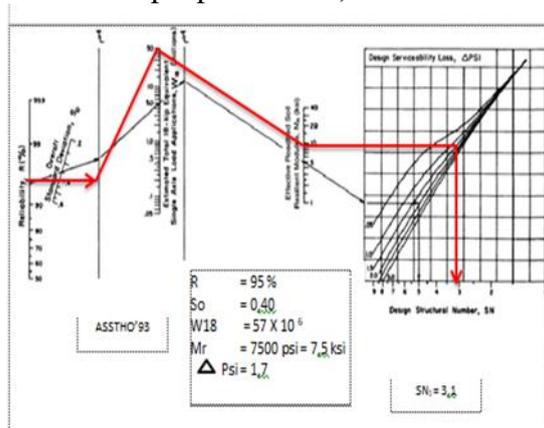
$$PSI = 4,2 - 2,5 = 1,7$$

- 5) Menghitung Tebal Masing-Masing Perkerasan

- a. Lapis Permukaan

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1}$$

$a_1 = 0,45$ (koefisien relative lapis permukaan).



$$SN_1 = 3,1$$

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1}$$

$$D_1 = \frac{3,1}{0,45} = 6 \text{ inch} = 15 \text{ cm}$$

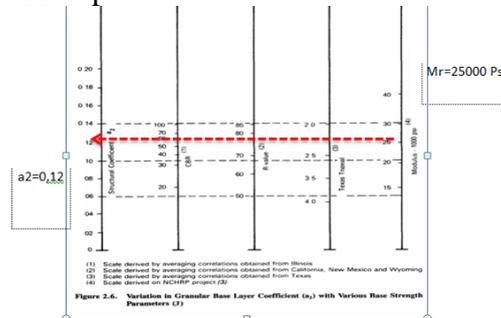
Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai tebal lapis permukaan (D1) sebesar 15 cm. Berdasarkan penentuan tebal lapis perkerasan minimum untuk lapis permukaan dengan nilai lalu lintas ESAL lebih dari 7.000.000,00 maka tebal lapis permukaan (D1) = 4 cm

b. Lapis Pondasi Atas

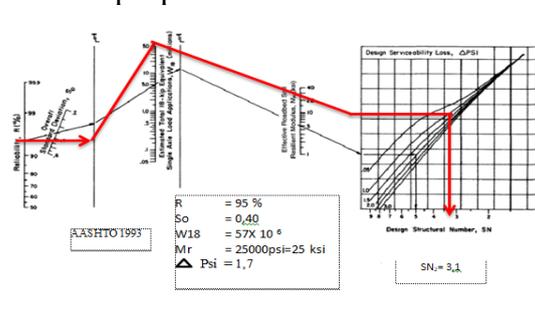
$$D_2 = \frac{SN_2 - a_1 D_1}{a_2 m_2}$$

A2, didapatkan dari nomogram variasi koefisien kekuatan relative lapis pondasi granural.

Diamsumsi, nilai CBR lapis bawah 10%



Diamsumsi, nilai CBR lapis pondasi atas 60%



Didapatkan nilai $SN_2 = 3,1$

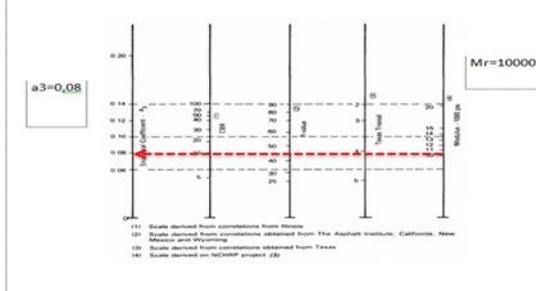
$$M_2 = 1,0$$

$$D_2 = \frac{SN_2 - a_1 D_1}{a_2 m_2}$$

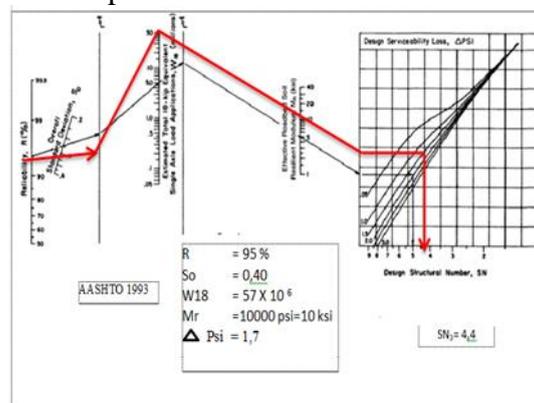
$$D_2 = \frac{3,1 - 0,45 \times 6}{0,12 \times 1,0} = 3 \text{ inch} = 7 \text{ cm}$$

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh nilai tebal lapis pondasi atas (D2) sebesar 7cm. Berdasarkan penentuan tebal lapis perkerasan minimum untuk lapis pondasi atas dengan nilai lalu lintas ESAL lebih dari 7.000.000,00 maka tebal lapis pondasi atas (D2) = 6 cm.

c. Lapis pondasi bawah



Diamsusikan, nilai CBR lapis bawah 10%



Didapatkan nilai SN3= 4,4

M3=1,0

$$D_3 = \frac{SN_3 - (a_1 D_1 + a_2 m_2 D_2)}{a_3 m_3}$$

$$D_3 = \frac{4,4 - (0,45 \times 6 + 0,12 \times 1,0 \times 3)}{0,08 \times 1,0} = 17 \text{ inch} = 43 \text{ cm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode AASHTO 1993 diperoleh hasil tebal lapis perkerasan tambah (Overlay) pada ruas Jalan Kairatu – Uraur Kabupaten Seram Bagian Barat sebagai berikut :

Tebal lapis permukaan (D1) = 4 cm

Tebal lapis pondasi atas(D2) = 6 cm

Tebal lapis pondasi bawah (D3) = 43cm

3. Perbandingan Tebal Perkerasan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (MDPJ 2017) Dan Metode AASHTO 1993.

Hasil perhitungan tebal perkerasan menggunakan metode AASHTO 1993 didapatkan ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017(MDPJ 2017). Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan parameter desain dari kedua metode tersebut.

Tabel 7.

Hasil Perencanaan Tebal Perkerasan

Jenis Lapisan	MDPJ 2017	AASHTO 1993

Lapisan permukaan (<i>Surface Course</i>)	4cm	4 cm
Lapisan Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	6 cm	6 cm
Lapisan Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	40 cm	43 cm
Total =	50 cm	53 cm

Sumber: Penulis 2023

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di lapangan serta analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis perhitungan diketahui nilai lapis permukaan (*surface course*) dengan mengacu pada metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 (MDP) diperoleh nilai tebal perkerasan lapis tambah (*Overlay*) sebagai berikut :

- 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
- Total = 50 cm

Dan hasil analisis perhitungan yang mengacu pada metode AASHTO 1993 diperoleh nilai tebal perkerasan lapis tambah (*Overlay*) sebagai berikut :

- Tebal lapis permukaan (D1) = 4 cm
 - Tebal lapis pondasi atas(D2) = 6 cm
 - Tebal lapis pondasi bawah (D3) =43 cm
- Total =53 cm

2. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, perencanaan tebal perkerasan tambah (*Overlay*) menggunakan metode AASHTO 1993 didapatkan ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP 2017). Hal ini disebabkan adanya perbedaan parameter desain dari kedua metode tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (1993) Guide for Design of Pavement Structures, 1993.
- Advend P.,Simatumang.,2021, Analisis Tebal Lapis Tambah (*Overlay*) Pekerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 (Studi kasus: Ruas Jln.Setia Budi).SP-Civil Engineering.
- Bina Marga.2013. Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013.
- Bina Marga.2017. Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Irianto Irianto., dan jefry R Warayaan.,2019, Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan AASHTO 1993 Dan MDP 2013 Pada Ruas Jalan Pirime-Balingga Kabupaten Lanny Jaya (STA 00+000 s/d STA 7+500).Jurnal Portal Sipil,8(2),83-95.
- M Fihkri Haikal.,2021, Studi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga MDPJ 2017 (Pada Proyek Ruas Jalan Balige By Pass .
- Sukirman, Silvia. 2010, Perkerasan Lentur Jala Raya. Bandung.