

# ANALISIS PERBANDINGAN KETEBALAN PERKERASAN LENTUR ANTARA DESAIN RENCANA DENGAN PERENCANAAN MENGGUNAKAN METODE MDP 2017 DAN METODE BINA MARGA PT T-01-2002-B. (STUDI KASUS: RUAS JALAN GUBERNUR SYARKAWI (STA 24+500 SD. STA 27+000)).

Utami Sylvia Lestari <sup>\*1,2</sup>, Darmansyah Tjitradi <sup>1,2</sup>, Fauzi Rahman <sup>1</sup>, Mona <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia  
e-mail: [\\*1,2utami.s.lestari@ulm.ac.id](mailto:*1,2utami.s.lestari@ulm.ac.id) (corresponding author)

## Abstrak

Penelitian dilakukan pada Jalan Gubernur Syarkawie (Sp. Handil Bakti (Sp. Serapat)-Km. (By Pass Banjarmasin)) tepatnya pada STA 24+500 sd. STA 27+000 yang terletak di dekat bundaran Liang Anggang KM. 17. Panjang jalan yang direncanakan adalah 2500 m. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbandingan ketebalan perkerasan lentur antara desain rencana dengan perencanaan menggunakan Metode MDP 2017 dan Metode Bina Marga Pt T-01-2002-B. Dari hasil analisis didapatkan bahwa Metode MDP 2017 menggunakan lapis perkerasan AC-WC, AC-BC, AC-Base dan Lapis Penopang (Base course, sedangkan metode Bina Marga Pt T 01-2002-B menggunakan lapis perkerasan AC-WC, AC-BC dan AC-Base tanpa Lapis Penopang (Base course). Kedua metode tersebut menggunakan Lapis Pondasi Atas berupa Lapis Pondasi Agregat Kelas A. Perbedaan signifikan terletak pada lapis pondasi dasar sebagai perbaikan tanah bawah. Metode MDP 2017 serta Gambar Rencana menggunakan lapis penopang dengan memakai lapisan geotextile, sebaliknya metode Pt T 01- 2002- B menggunakan Lapis Pondasi Agregat Kelas B.

**Kata kunci:** Perkerasan Lentur, Tebal perkerasan, Metode MDP 2017, Metode Pt-T-01-2002-B

## Abstract

The research was conducted on Jalan Gubernur Syarkawie (Sp. Handil Bakti (Sp. Serapat)-Km. (Banjarmasin By Pass)) precisely at STA 24 + 500 sd. STA 27+000 which is located near the roundabout Liang Anggang KM. 17. The planned road length is 2500 m. The purpose of this study was to analyze the comparison of flexible pavement thickness between the design plan and planning using the MDP 2017 Method and the Bina Marga Pt T-01-2002-B Method. From the analysis, it is found that the MDP 2017 Method uses AC-WC, AC-BC, AC-Base and Base course pavement layers, while the Bina Marga Pt T 01-2002-B method uses AC-WC, AC-BC and AC-Base pavement layers without Base course. Both methods use a Top Foundation Layer in the form of Class A Aggregate Foundation Layer. The significant difference lies in the base foundation layer as a subgrade improvement. The MDP 2017 method as well as the Plan Drawings use a support layer using a geotextile layer, whereas the Pt T 01- 2002- B method uses Class B Aggregate Foundation Layer.

**Keywords:** Flexible Pavement, Pavement Thickness, MDP 2017 Method, Pt-T-01-2002-B Method

History of article:

Received: -, Revised: 27 Mei 2024, Published: 30 Juni 2024

## I. PENDAHULUAN

Jalan sangat penting untuk prasarana lalu lintas dan memperlancar perekonomian suatu daerah, banyak kendaraan dengan berbagai ukuran melintas di atas jalan untuk mengangkut barang, hal ini menyebabkan permukaan jalan menjadi rusak (Fajri dkk., 2022). Syarat suatu jalan adalah harus memiliki permukaan yang selalu rata, aman dan nyaman untuk dilalui. Jalan yang memadai dapat memfasilitasi pergerakan orang, barang dan jasa (Firdaus dkk., 2020)

Salah satu yang menolong perekonomian ialah sistem pendistribusian benda. Perihal inilah yang membuat pemerintah wilayah senantiasa membangun infrastruktur jalur ataupun melaksanakan revisi jalur yang telah banyak hadapi kehancuran sebab jalur ialah salah satu infrastruktur rute darat yang memiliki peranan berarti untuk perkembangan perekonomian, pengembangan daerah pariwisata serta buat mendukung pembangunan nasional (Rasuli & Sastra, 2021).

Preservasi jalan adalah proses memulihkan, memperbaiki, membangun atau mengganti infrastruktur yang ada untuk mempertahankan fungsinya dari waktu ke waktu. Untuk mempertahankan kondisi lalu lintas pada tingkat kinerja yang diinginkan, diperlukan metode penilaian yang sesuai (Birasungi dkk., 2019). Penelitian dilakukan pada Jalan Gubernur Syarkawie (Proyek Preservasi Jalan Sp. Handil Bakti (Sp. Serapat)-Km. 17 (By Pass Banjarmasin)) tepatnya pada STA 24+500 sd. STA 27+000 yang terletak di dekat bundaran Liang Anggang KM. 17. Panjang jalan yang direncanakan adalah 2500 m.

Bersamaan dengan pertumbuhan teknologi perkerasan, terdapat banyak tata cara buat desain perkerasan lapis tebal. Oleh sebab itu Ditjen Bina Marga berupaya meningkatkan tata cara perancangan yang cocok dengan ciri daerah Indonesia (Lestari & Resentia, 2017)

Metode dan pendekatan dari berbagai negara pasti mengarah pada penambahan ketebalan lapisan yang berbeda berdasarkan jenis bahan dan kondisi geografis negara tersebut. Perkerasan lunak adalah jalan yang memakai aspal sebagai pengikatnya. Lapisan lunak perkerasan meliputi lapisan atas, lapisan dasar, lapisan dasar, dan lapisan dasar. Tujuan dari lapisan ini adalah untuk mengangkut dan mendistribusikan lalu lintas di atas tanah yang dipadatkan (Ariyanto & Sarwanta, 2021).

Biasanya konstruksi perkerasan jalur dibagi atas 2 tipe perkerasan lentur (*flexible pavement*) serta perkerasan kaku (*rigid pavement*). Kebanyakan pengerjaan jalur di Indonesia memakai perkerasan lentur. Riset ini memakai tata cara MDP 2017 serta tata cara Pedoman Bina Marga PT T- 01- 2002- B buat perkerasan lentur jalur baru supaya mengenali sensitivitas serta perbandingan tebal perkerasan lentur dari kedua tata cara tersebut (Mantiri dkk., 2019).

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan analisis perbandingan ketebalan perkerasan lentur antara desain rencana dengan perencanaan menggunakan Metode MDP 2017 dan Metode Bina Marga Pt T-01-2002-B.

Untuk menentukan tebal perkerasan lentur yang sesuai, dilakukan dengan melakukan analisis dan perhitungan yang memperhatikan kondisi jalan, lalu lintas dan lingkungan sekitar. Dalam hal ini, dua metode yang digunakan adalah MDP 2017 dan metode Bina Marga (PT T-01-2002-B). Metode MDP 2017 memberikan panduan tentang desain perkerasan jalan, termasuk tebal perkerasan lentur yang sesuai berdasarkan kondisi jalan dan lalu lintas. Pada Metode MDP 2017 metode perancangan yang digunakan merupakan metode mekanistik empiris yang saat ini banyak dipakai di negara-negara berkembang. Pada metode ini, susunan jalan dianalisis berdasarkan gagasan mekanik dimana hasilnya memperkirakan fungsi struktur berdasarkan penalaran empiris (MDP 2017). Sementara itu, metode Bina Marga PT T-01-2002-B memberikan acuan tentang perencanaan ketebalan perkerasan lentur yang sesuai dengan kondisi tanah dan lingkungan sekitar. Saat memakai acuan rancangan tebal perkerasan lentur ini, kualitas bahan yang digunakan dan klasifikasi serta kapasitas beban daya dukung tanah harus dievaluasi terlebih dahulu berdasarkan hasil uji laboratorium dan lapangan (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2013).

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan studi literatur pustaka. Kemudian dilakukan survey lapangan untuk mengumpulkan data dan menggambarkan kondisi di lokasi penelitian. Langkah-langkah pengumpulan data ditunjukkan berikut.

### 1. Data Primer

Data primer yang digunakan yaitu survey lalu lintas harian rata-rata dan kondisi eksisting jalan.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan yaitu data topografi, data tingkat pertumbuhan dan data CBR.

A. Perhitungan Perkerasan Lentur Metode MDP 02/M/BM/2017

Salah satu komponen penting dari analisis struktur perkerasan adalah data lalu lintas yang dibutuhkan dalam menghitung bobot lalu lintas rencana pada perkerasan selama masa pakai yang dimaksudkan. Beban diperkirakan berdasarkan volume lalu lintas pada tahun survei, kemudian diproyeksikan ke depan selama durasi rencana. Volume tahun pertama merupakan volume lalu lintas selama tahun pertama setelah perkiraan perkerasan atau rehabilitasinya (Pradani dkk., 2016).

Faktor yang memengaruhi pertumbuhan lalu lintas adalah perkembangan daerah, penambahan kesejahteraan masyarakat serta naiknya kemampuan membeli kendaraan. Faktor pertumbuhan lalu lintas didasarkan pada data-data pertumbuhan historis atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang valid. Bila tidak ada, maka dapat menggunakan tabel sebagai berikut (Amahoru & Waas, 2021).

Data lalu lintas yang akurat sangat penting untuk membuat desain perkerasan yang praktis. Jika diperikan atau didapati adanya kesalahan pada data, metode khusus harus diikuti untuk menghitung lalu lintas sebelum desain akhir dilaksanakan. Aspek pertumbuhan lalu lintas diperoleh dari serangkaian data pertumbuhan (data korelasi historis) atau metode yang terkait dengan faktor lain yang berlaku. Pertumbuhan lalu lintas selama durasi rencana diperkirakan menerapkan aspek pertumbuhan kumulatif. Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan aspek pertumbuhan kumulatif (Cumulative Growth Factor) (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan, 2017).

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

Dimana:

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

I = Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan

UR = Umur rencana (tahun)

(Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan, 2017)

Nilai ESA sesuai sebagai masukan untuk proses perencanaan. Pangkat 4 dipakai untuk desain perkerasan lentur berdasarkan Panduan Bina Marga Pt T-01-2002-B atau metode AASHTO 1993 (statistic empiris). Pangkat 4 dipakai untuk pelapisan tipis (seperti Burtu atau Burda), pelapisan butiran yang tidak dilapisi dan perencanaan pelapisan aspal bersumber dari grafik lendutan standar alur. Pangkat 5 dipakai untuk rancangan perkerasan lentur (terkait dengan faktor kepayahan aspal beton dalam rancangan dengan mekanistik empiris) termasuk desain lapisan sebagai kelengkungan, untuk kriteria kelelahan. Perancangan perkerasan kaku menggunakan jumlah berat sumbu kendaraan (HVAG) dan bukan nilai ESA sebagai bagian dari beban jalan untuk perkerasan kaku. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan, 2017).

B. Perhitungan Perkerasan Lentur Metode Pt T 01-2002-B

Metode Bina Marga 2002 ialah metode yang mengarah pada AASHTO *Guide For Design Of Pavement Structures*, 1993. Metode AASHTO'93 merupakan metode desain yang didasarkan pada metode empiris. Metode empiris adalah perhitungan parameter desain perkerasan yang terkait dengan hubungan antara CBR tanah dasar dan jumlah lalin, serta kekuatan tanah dasar dan lapisan utama. Dalam sistem AASHTO'93, kriteria desain didasarkan pada kinerja atau kemampuan perkerasan untuk mendukung beban selama umur rencana (Juniarti dkk., 2021).

Proses analisis memakai metode Bina Marga (Pt T-01-2002 B) membutuhkan data LHRT dan nilai CBR tanah dasar. Untuk data LHR akan digunakan untuk perhitungan ESAL (equivalent single axle load). Sehingga mengakibatkan terjadinya pengulangan berat sepanjang periode desain (Lestari & Resentia, 2017).

Angka ekuivalen (E) yaitu beban sumbu setiap alat transportasi yang akan menimbulkan suatu kerusakan, pada Bina Marga tahun 2002 perhitungan angka ekuivalen ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned} STRT &= \left( \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{5,4} \right)^4 \\ STRG &= \left( \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{8,16} \right)^4 \\ STdRG &= \left( \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{13,76} \right)^4 \\ STrRG &= \left( \frac{\text{Beban Sumbu (ton)}}{18,45} \right)^4 \end{aligned} \tag{2}$$

Dimana:

- STRT = Sumbu tunggal roda tunggal
- STRG = Sumbu tunggal roda ganda
- STdRG = Sumbu ganda atau sumbu tantem roda tunggal
- STrRG = Sumbu triplel atau sumbu tridem roda ganda (Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah, 2002).

Angka ekivalen (E) setiap golongan beban gandar sumbu (setiap alat transportasi). Untuk roda tunggal tipikal beban yang dipakai sedikit berlainan dengan roda ganda. Untuk roda tunggal persamaan ini harus dipergunakan.

$$\begin{aligned}
 & \text{Angka Ekivalen Roda Tunggal} \\
 & = \left( \frac{\text{beban gandar satu sumbu tunggal dalam kN}}{53 \text{ kN}} \right)^4 \quad (3)
 \end{aligned}$$

Konsep reliabilitas merupakan upaya untuk melibatkan derajat kepastian (Degree of Certainty) kedalam prosedur perencanaan untuk menjamin berbagai opsi perencanaan akan bertahan selama umur rencana. Variabel perencanaan reliabilitas memperkirakan kemungkinan variasi spekulasi lalu-lintas ( $W_{18}$ ) dan spekulasi kinerja ( $W_{18}$ ), akibatnya menghasilkan tingkat reliabilitas (R) dimana segmen perkerasan akan meningkat selama waktu yang dirancang. Standar Deviasi ( $S_0$ ) patut diambil yang mewakili kualifikasi tempat. Patokan nilai  $S_0$  ialah 0,40-0,50 (Murad & Novera, 2019).

Lalu lintas di lajur rencana ( $w_{18}$ ) diberikan pada kumulatif beban gandar standar. Mendapatkan lalu lintas pada lajur rencana ini digunakan perumusan:

$$W_{18} = DD \times DL \times \hat{w}_{18} \quad (4)$$

Dimana:

- DD = faktor distribusi arah.
- DL = faktor distribusi lajur.
- $\hat{w}_{18}$  = beban gandar standar kumulatif untuk dua arah (Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah, 2002)

Umumnya, DD diambil sama dengan 0,5. Dalam beberapa kasus khusus, ada alternatif di mana kendaraan berat berjalan dengan arah yang sama. Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa DD bervariasi dari 0,3 hingga 0,7 tergantung pada arah "berat" dan "kosong".

Perhitungan perencanaan tebal perkerasan dalam pedoman ini didasarkan pada kekuatan relatif masing-masing lapisan perkerasan. Jika kualitas drainase dipertimbangkan, maka persamaan di atas dimodifikasi menjadi:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 \quad (5)$$

Dimana:

- SN = Structur Number
- $a_1, a_2, a_3$  = Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan (berdasarkan besaran mekanistik)
- $D_1, D_2, D_3$  = Tebal masing-masing lapis perkerasan
- $m_2, m_3$  = Koefisien drainase (Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah, 2002)

Angka 1, 2 dan 3 masing-masing untuk top layer, sub-base layer dan sub-base layer. ITP dapat dihitung dengan menggunakan rumus ini.

$$\begin{aligned}
 \log_{10}(W_{18}) &= Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log_{10}(ITP + 1) - \\
 & 0,29 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta IP}{IP_0 - IP_f} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(ITP+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10}(M_R) - 8,07 \quad (6)
 \end{aligned}$$

Dimana:

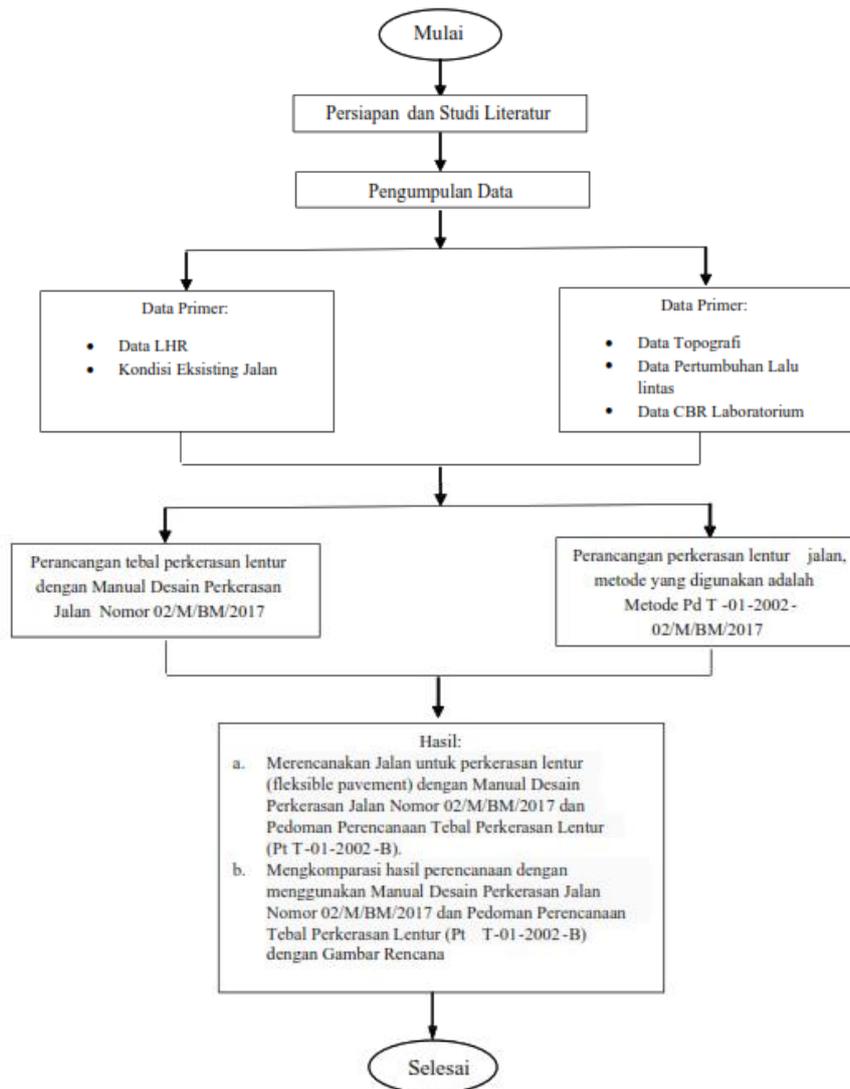
- $W_{18}$  = Perkiraan jumlah beban sumbu standar ekivalen 18-kip
- $Z_R$  = Deviasi normal standar
- $S_0$  = Gabungan standar error untuk perkiraan lalu-lintas dan kinerja
- $\Delta IP$  = Perbedaan antara initial design serviceability index ( $IP_0$ ) dan design terminal serviceability index ( $IP_t$ )
- $M_R$  = Modulus resilien
- $IP_f$  = Indeks permukaan jalan hancur (minimum 1,5)

(Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002)

Saat menentukan ketebalan lapisan perkerasan, penting untuk mempertimbangkannya secara efektif dari segi biaya, pelaksanaan konstruksi dan batasan pemeliharaan untuk menghindari kemungkinan membuat desain yang tidak dapat dilewati. Dari segi ekonomi, jika rasio antara biaya lapisan pertama dan

lapisan kedua kurang dari jumlah ini dengan jumlah drainase, maka rencana ekonomi sebenarnya adalah ketika ketebalan minimum lapisan dasar digunakan.

Setelah menentukan tujuan penelitian, selanjutnya membuat rencana langkah-langkah yang akan diambil. Langkah-langkah penelitian dilakukan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Bagan Alir (Flowchart)

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Perhitungan Perkerasan Lentur Metode MDP 02/M/BM/2017**

**1. CBR Tanah Dasar**

Badan jalan sudah berupa konstruksi timbunan dan sebagian masih berupa tanah, berdasarkan hasil uji DCP nilai CBR untuk masing-masing segmen sebagai berikut:

- a. Segmen 0 – 2700 (tanah timbunan t = 1 m) CBR 6 – 9%, Tanah dasar CBR 2,5 – 4%
- b. Segmen 2700 – 2900 (tanah asli) CBR 2,5 – 3,9%

- c. Segmen 24000 – 27000 (tanah timbunan t = 1 m) CBR 6 – 15%, Tanah dasar CBR 2,5 – 4%

Tanah dengan CBR < 6%, harus dilakukan perbaikan tanah dasar (BPJN Kalimantan Selatan XI, 2021)

Karena segmen yang diteliti pada segmen 24000 – 27000 maka nilai CBR tanah dasar yang digunakan adalah 2,5%

**2. Umur Rencana**

Menetapkan umur rencana untuk perkerasan jalan baru diambil dari hubungan antara jenis perkerasan dan elemen perkerasan yang mana sesuai dengan pedoman perkerasan jalan 02/M/BM/2017. Dinyatakan pada Tabel 1.

Tabel 1 Umur Rencana Perkerasan Jalan

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dan lapisan butir	20
	Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapis ulang (overlay), seperti jalan <i>underpass</i> , jembatan, trowongan.	
	<i>Cement Treated Base (CTB)</i>	
Jala tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

Sumber: (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan, 2017)

Dari Tabel 1 ditentukan jenis perkerasan dan elemen perkerasan, maka didapatkan umur rencana untuk perkerasan jalan yaitu 20 tahun.

**3. Faktor Pertumbuhan Lalu-lintas**

Laju pertumbuhan lalu lintas per tahun (i) 5,14 % untuk daerah Kalimantan. Untuk faktor pengali pertumbuhan lalu lintas:  $R_{(2022-2025)}$  dan  $R_{(2025-2045)}$

- $R_{(2022-2025)} = \frac{(1+0,01 \times 5,14\%)^3 - 1}{0,01 \times 5,14\%}$
- $R_{(2022-2025)} = 3,015446$
- $R_{(2025-2045)} = \frac{(1+0,01 \times 5,14\%)^{20} - 1}{0,01 \times 5,14\%}$
- $R_{(2025-2045)} = 21,007387$

**4. Menghitung Struktur Pondasi Jalan**

Dengan perhitungan menggunakan rumus. Didapatkan nilai CESA dengan umur rencana 20 tahun pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Perhitungan CESA5 Pondasi

Jenis Kendaraan	LHR 2022	LHR 2025	VDF 5 aktual	VDF 5 Normal	ESA22-25	ESA 25-45
5a	14	16	0	0	0	0
5b	16	18	1	1	17.295,74	140.043,67
6a	83	96	0,5	0,5	45.519,24	368.569,46
6b	1660	1930	8,5	4,7	15.532.674,36	69.542.374,05
7a	130	152	18,5	5,3	2.655.760,74	6.160.520,84
7b	91	106	0	0	-	-
7c	79	92	20,4	10,2	1.783.410,83	7.220.142,13
Jumlah ESA					20.034.660,90	83.431.650,15
CESA5					103.466.311,06	

Setelah mendapatkan nilai CESA5 pada Tabel 2 sebesar 103.466.311,06. Data digunakan untuk merancang struktur pondasi jalan untuk struktur pada jalan, hal ini dikenal dengan bagan rancangan minimum struktur pondasi jalan, CBR tanah dasar 2,5%, tebal minimum perbaikan pada tanah dasar harus 350mm. Selain itu, penanganan lapisan dengan geotekstil dan micropiling harus digunakan.

5. Desain Tebal Perkerasan

Ketebalan desain perkerasan dihitung dengan menggunakan nilai ESA pangkat 4 dan 5, tergantung

pada model degradasi dan desain yang digunakan. Masukkan nilai ESA yang sesuai ke dalam proses desain. Nilai CESA4 adalah 61.750.485, ESA4 antara 30-200 juta, maka desain perkerasan untuk tipe 3 yaitu desain fleksibel untuk jalan tipe 4/2D. Dalam menentukan desain perkerasan lentur ini, perhitungan beban sumbu rencana didasarkan pada rencana 20 tahun pada lajur yang dituju (CESA5) = 103.466.311,06, hal ini menghasilkan lajur rencana yang memiliki desain 20 tahun (CESA5) = 103.466.311,06. Sehingga dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Bagan Desain-3B. Desain perkerasan lentur-aspal dengan lapis fondasi berbutir

	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 <sup>6</sup> ESA5)	< 2	≥ 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			

Dari Tabel 3 didapatkan tebal struktur perkerasan FFF9 dengan umur rencana 20 tahun yaitu:

- AC-WC = 40 mm
- AC-BC = 60 mm
- AC-Base = 245 mm
- LPA Kelas A = 300 mm
- Base Course = 350 mm

B. Perhitungan Perkerasan Lentur Metode Pt T 01-2002-B

Untuk menentukan tebal perkerasan diperlukan nilai ITP (Index of Pavement Thickness) dengan menggunakan Bina-Marga berasal dari sistem AASHTO. Kemudian dicocokkan dengan situasi di Indonesia, termasuk menyesuaikan beberapa parameter (Fadhlan & Muis, 2013).

1. Parameter perencanaan tebal perkerasan jalan baru Saat memutuskan IPo di awal umur rencana, penting untuk memperhatikan jenis lapis perkerasan yang digunakan yaitu LASTON dan diambil nilai IPo 3,9 dan IPt 2,5. Nilai DD berkisar pada 0,3-0,7. Untuk perancangan biasanya diambil 0,5 dan DL diambil 0,8

karena jumlah lajur per arah yang direncanakan yaitu 4/2D.

2. Structur Number (SN)

- W18 = 33,622,213 ESAL
- R = 85 %
- ZR = -1,037
- S0 = 0,5
- ΔIP = IP0 – IPt = 3,9 – 2,5 = 1,4

- MRsubgrade (timbunan) = 3750 psi
- MRbase = 27913 psi
- MRsubbase = 18876 psi

Data yang telah ditentukan sebelumnya dimasukkan ke dalam formula untuk mendapatkan nilai SN1 = 3,9; SN2 = 4,08; dan SN3 = 7,52

Perhitungan tebal perkerasan lentur:

$$D_1^* \geq \frac{SN_1}{\frac{a_1}{0,42}} \geq \frac{3,9}{0,42} \geq 9,28 \text{ inci} = 23,53 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$$

$$SN_1^* = a_1 \times D_1^*$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,420 \times 9,28 \\
 &= 3,9 \\
 D_2^* &\geq \frac{SN_2 - SN_2}{a_2 m_2} \\
 &\geq \frac{4,08 - 3,9}{0,130 \times 1,25} \\
 &\geq 1,17 \text{ inci} = 2,97 \text{ cm} = 3 \text{ cm} \\
 SN_2^* &= D_2^* \times a_2 \times m_2 \\
 &= 1,17 \times 0,130 \times 1,25 \\
 &= 0,19 \\
 D_3^* &\geq \frac{SN_3 - (SN_1^* - SN_2^*)}{a_3 m_3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\geq \frac{7,52 - (3,9 + 0,19)}{0,120 \times 0,25} \\
 &\geq 22,93 \text{ inci} = 58,25 \text{ cm} = 60 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

C. Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan  
 Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode MDP 2017, Pt. T-01-2002-B dan hasil perhitungan yang didapatkan di lapangan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Tebal perkerasan

Komponen Lapisan (mm)	Gambar Rencana (mm)	MDP 2017 (mm)	Pt T 01-2002-B (mm)	Tebal Minimum (mm)
AC - WC	40	40	50	40
AC-BC	60	60	60	60
AC -Base	180	245	125	100
Agregat Kelas A	300	300	210	150
Agregat Kelas B	-	-	583	100
Lapis Penopang (Base course)	350	350	-	tergantung CBR
CBR	2,5%	2,5%	2,5%	

Dari Tabel 4 dapat dilihat perbandingan dari hasil perencanaan menggunakan metode MDPJ 02/M/BM/2017 didapatkan AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 245 mm dan Lapis Pondasi Agregat kelas A = 300 mm dan Lapis penopang = 350 mm. Sedangkan perencanaan menggunakan metode Pt T 01-2002-B didapatkan AC-WC = 50 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 125 mm, Lapis Pondasi Atas menggunakan Agregat Kelas A = 210 mm, dan Lapis Pondasi Bawah menggunakan Agregat Kelas B = 583 mm. Dari hasil perencanaan dari kedua metode untuk dibandingkan dengan Gambar Rencana, terjadi perbedaan pada kebutuhan lapis permukaan dimana metode MDP 02/M/BM/2017 dengan Gambar Rencana sama-sama menggunakan AC-WC, AC-BC, AC-BASE dan Base course, sedangkan metode Pt T 01-2002-B tidak menggunakan Base course.

**IV. KESIMPULAN**

Dari analisis yang dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan tebal perkerasan menggunakan Metode MDP No. 02/M/BM/2017 memiliki lapisan perkerasan yang lebih tipis dibandingkan Metode Pt T-01-2002-B.

2. Metode Manual Perencanaan Perkerasan Jalan Lentur No. 02/M/BM/2017 dan Gambar Rencana menggunakan AC-WC, AC-BC, AC-Base dan Base, sedangkan metode Pt T 01-2002-B tidak menggunakan Base. Tidak ada perbedaan pada Lapisan Basement Atas atau kedua lapisan menggunakan Agregat Kelas A pada Pondasi, namun perbedaan yang signifikan terdapat pada lapisan bawah sebagai dasar perbaikan tanah, hal ini dikarenakan adanya perbedaan, Pt T 01-2002 Metode -B menggunakan Lapisan Subbase Agregat Kelas B, sedangkan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Lentur No. 02/M/BM/2017 dan Gambar Rencana dengan Lapisan Pendukung menggunakan Lapisan Geotekstil, kedua metode tersebut menggunakan Agregat Kelas A.

**V. REFERENSI**

Amahoru, J., & Waas, R. H. (2021). Analisa Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 pada Ruas Jalan Vila Indah-Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon. *Jurnal Manumata*, 7(1).

- Ariyanto, A. S., & Sarwanta. (2021). Perbandingan Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur dengan Metode AASHTO dan MDP. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur, Volume 7*.
- Birasungi, C. F., Waani, J. E., & Manoppo, M. R. E. (2019). Evaluasi Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2013 (Studi Kasus: Ruas Jalan Yos Sudarso Manado). *Jurnal Sipil Statik, 7*(1), 137–146.
- BPJN Kalimantan Selatan XI. (2021). *Design Report Peningkatan Jalan Tanpa Penutup*.
- Fadhlan, K., & Muis, Z. A. (2013). Evaluasi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga Pt t-01-2002-B dengan Menggunakan Program Kenpave. *Jurnal Teknik Sipil USU, 2*(2).
- Fajri, D. R., Priana, S. E., & Putra, Y. (2022). Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga dan PCI Jalan Raya Lintau-Payakumbuh. *Ensiklopedia Research and Community Service Review, volume 2*(1), 121–144.
- Firdaus, W. N., Hz, H., & Syahyadi, R. (2020). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode Pt T-01-2002-B dan MDP 2017 Edisi Revisi Serta Anggaran Biaya Metode AHSP 2016 pada Peningkatan Jalan Peureulak-Lokop Segmen I. *Jurnal Sipil Sains Terapan, Volume 3*(2), 1–75.
- Juniarti, M., Widodo, S., & Akhmadali, D. (2021). Perencanaan Perkerasan Jalan Dengan Metode Bina Marga 2002 dan Metode Bina Marga 2011 (Studi Kasus: Jl. Drs. Moh. Hatta. Sungai Rengas Kec. Sungai Kakap, Kab. Kubu Raya). *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang, Volume 8*(No 2).
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017* (R. Sihombing, Ed.; Edisi Kedua 2017). Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2013). *Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/SE/M/2013 Tahun 2013 tentang Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur* (Menteri Pekerjaan Umum, Ed.; No. 12/SE/M/2013). Kementerian Pekerjaan Umum.
- Lestari, U. S., & Resentia, N. K. (2017). Pavement Design Comparative Analysis Using Bina Marga Design Method (Pt T-01-2002-B) And Pavement Design Manual (No.04/Se/Db/2017) (Case Study: Trisakti Port-Liang Anggang). *Jurnal Poros Teknik, 9*(1), 1–41.
- Mantiri, C. C., Sendow, T. K., & Manoppo, M. R. E. (2019). Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan. *Jurnal Sipil Statik, Volume 7*(10).
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2002). *Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur pt t-01-2002-b*. Jakarta
- Murad, W., & Novera, M. (2019). Desain Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode Bina Marga Ruas Jalan Simpang Seling-Muara Jernih Kabupaten Merangin. *Jurnal Talenta Sipil, 2*(1).
- Pradani, N., Sadli, M., & Fithriayuni, D. (2016). Analisis Perancangan Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Pd T-01-2002-B, Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) dan Metode Nottingham Pada Ruas Jalan I Gusti Ngurah Rai Palu. *Jurnal Fropil, 4*(2), 140.
- Rasuli, A., & Sastra, M. (2021). Perancangan Tebal Perkerasan Lentur dengan Membandingkan Metode MDPJ Revisi September 2017 dan Pt T-01-2002-B (Studi kasus: Jalan Penebal-Ulu Pulau). *Jurnal Inovtek Seri Teknik Sipil dan Aplikasi (TEKLA), volume 3*(1).