

**Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Provinsi Berdasarkan Manual Desain
Perkerasan (MDP) 2017
(Studi Kasus : Jl. Laksamana R.E Martadinata Bandar Lampung,
Lampung)**

**Deni Purwadi¹⁾
Rahayu Sulistyorini²⁾
Siti Anugrah Mulya Putri Ofrial³⁾
Dwi Herianto⁴⁾**

Abstract

Roads are one of the most important land transportation infrastructures, so a good road pavement design is a must to connect one place to another. This study aims to determine the type and thickness of the road pavement structure used on provincial roads based on the 2017 Pavement Design Manual (MDP) and technical specifications from the provincial Highways. The research location was carried out on Jl. Admiral R.E. martadinata Bandar Lampung with a road length of 5,179 km. The planned life to span using the 2017 Pavement Design Manual (MDP) is 20 years with a traffic growth rate factor of 4,83⁰% and the Cumulative Equivalent Single Axle (CESA) value is 3.137.290.03. Based on the evaluation of pavement thickness between the 2017 Pavement Design Manual (MDP) and the design used by the Highways and Construction of Lampung Province, this research can be used as material for consideration in road construction in Lampung province.

Keywords: Roads, Pavement Structure, MDP 2017

Abstrak

Jalan raya merupakan salah satu prasarana transportasi darat terpenting, sehingga desain perkerasan jalan yang baik adalah suatu keharusan untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan tebal struktur perkerasan jalan yang dipakai pada jalan provinsi berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017.

Lokasi penelitian dilaksanakan di Jl. Laksamana R.E martadinata Bandar Lampung dengan panjang jalan 5,179 km. Umur Rencana yang direncanakan Menggunakan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 adalah selama 20 tahun dengan faktor laju pertumbuhan lalu lintas sebesar 4,83 % dan diperoleh nilai Cumulative Equivalent Single Axle (CESA) sebesar 3.137.290.03. Berdasarkan evaluasi tebal perkerasan antara Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 dengan desain yang digunakan oleh Bina Marga dan Bina Kontruksi Provinsi Lampung, maka penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pembangunan jalan di provinsi lampung.

Kata Kunci : Jalan raya, Stuktur Perkerasan, MDP 2017

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung.

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung.

⁴⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan perekonomian, baik antara satu kota dengan kota lainnya (Sudarno *et al.* 2017). Jalan berfungsi sebagai salah satu infrastruktur transportasi darat yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia sehari-hari. Jalan digunakan untuk menunjang aktivitas dan digunakan untuk menghubungkan suatu lokasi dengan lokasi lain yang biasanya di lewati (Mantiri *et al.* 2019). Oleh karena itu diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume, maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya. Untuk itu perlu adanya evaluasi susunan lapis perkerasan menggunakan MDP 2017

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah suatu struktur yang dirancang dengan kekuatan, ketahanan, dan kekakuan yang diletakkan di atas tanah dasar. Perkerasan yang direncanakan harus sesuai dengan kebijakan desain dan memperhatikan aspek-aspek yang telah ditetapkan, dengan demikian dapat dihasilkan perkerasan yang bisa mengurangi resiko kerusakan jalan yang secara langsung juga menghemat biaya pemeliharaan jalan dan tercapainya umur rencana sesuai dengan perencanaan (Sirait *et al.* 2020)

2.1.1. Jenis-jenis Lapisan Perkerasan Dan Fungsinya

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan – lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan – lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya

- 1) Lapisan permukaan (Surface Course)
- 2) Lapisan pondasi atas (Base Course)
- 3) Lapisan pondasi bawah (Sub Base Course)
- 4) Lapisan tanah dasar (Subgrade) (Pattipeilohy *et al.* 2019)

2.1.2. Manual Desain Perkerasan Tahun 2017

Metode manual desain perkerasan Nomor 02/M/BM//2017 atau revisi 2017 merupakan pembaharuan dari metode MDP 2013. Metode desain yang digunakan pada manual desain perkerasan adalah metode mekanistik empiris dan solusi berdasarkan chart, yang telah digunakan secara luas di berbagai negara berkembang. Revisi MDP 2017 meliputi perubahan struktur penyajian dan perbaikan serta penambahan pada kandungan manual. Sejumlah bahan yang ditambahkan seperti penggunaan nilai karakteristik VDF jenis-jenis kendaraan niaga berdasarkan wilayah untuk kondisi beban nyata dan kondisi beban normal, pertumbuhan lalu lintas per wilayah, penegasan penggunaan ESA4 dan ESA5 dan lain-lain (MDP 2017). Faktor lalu lintas menjadi hal yang penting untuk menentukan tebal struktur perkerasan, perbedaan data acuan lalu lintas dapat membuat kedua metode ini menghasilkan output yang berbeda. (Sirait *et al.*, 2020)

2.2. Umur Rencana

Umur rencana jalan adalah waktu yang ditentukan dari jalan mulai digunakan sampai jalan perlu dilakukan perbaikan (*overlay*). Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi sesuai estimasi lalu lintas, umur rencana, dan kondisi pondasi jalan. (Bina Marga, 2017)

Tabel 1. Umur Rencana.

Jenis perkerasan	Elemen perkerasan	Umur rencana (tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir ⁽²⁾	20
	Fondasi jalan	
	Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (overlay). Seperti : jalan perkotaan underpass, jembatan, terowongan.	40
Perkerasan kaku	Cement treated based (CBT)	
	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

Sumber : MDP 2017

2.3. Lalu Lintas

2.3.1. Analisis Volume Lalu Lintas

Dalam analisis lalu lintas, penentuan volume lalu lintas pada jam sibuk dan lalu lintas harian rata – rata tahunan (LHRT) mengacu pada manual desain perkerasan 2017.

2.3.2. Lalu Lintas pada Lajur Rencana

Lajur rencana adalah salah satu lajur lalu lintas dari suatu ruas jalan yang menampung lalu lintas kendaraan niaga (truk dan bus) paling besar. Beban lalu lintas pada lajur rencana dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (CESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL).

2.4. Beban Sumbu Standar Kumulatif

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana.

2.5. Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*)

Dalam desain perkerasan, beban lalu lintas dikonversi ke beban standar (ESA) dengan menggunakan Faktor Ekivalen Beban (*Vehicle Damage Factor*).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Jl. Laksamana R.E martadinata Bandar Lampung dengan panjang jalan 5,179 km

3.2. Acuan Penelitian

Dalam perhitungan evaluasi tebal lapis perkerasan pada jalan provinsi menggunakan Manual Desain Perkerasan (MDP) Jalan Tahun 2017.

3.3. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Adapun data primer berupa volume lalu lintas di Jl. Laksamana R.E martadinata. Sementara, data sekunder berupa data Standar desain Bina Marga Provinsi Lampung dan Bina Konstruksi dan gambar standar desain Bina Marga Provinsi Lampung dan Bina Konstruksi

3.4. Prosedur Penelitian

Berikut adalah beberapa prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini:

- 1) Melakukan survey lalu lintas dan survey detail
- 2) Perhitungan LHR
- 3) Menentukan nilai-nilai $CESA_4$ untuk umur desain yang telah dipilih
- 4) Menentukan nilai Traffic Multiplier (TM)
- 5) Hitung $CESA_5$, ($CESA_5 = TM \times CESA_4$)
- 6) Menentukan struktur perkerasan yang memenuhi syarat dari tabel desain yang ada pada manual desain perkerasan jalan (MDP) 2017
- 7) Evaluasi desain berdasarkan Manual Desain Perkerasan Tahun (MDP) 2017

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Perencanaan

4.1.1. Menginput Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHRT) ke Dalam Tabel VDF

Apabila survei lalu lintas dapat mengidentifikasi jenis dan muatan kendaraan niaga, maka dapat digunakan data VDF masing-masing jenis kendaraan sesuai dengan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017.

4.1.2. Menginput pertumbuhan lalu lintas

Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas ($i\%$) selama masa pelaksanaan dan selama umur rencana. Faktor pertumbuhan lalu lintas didasarkan pada data – data pertumbuhan historis atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang valid, Jika tidak tersedia data maka Tabel 2 (Rahman *et al.* 2021)

Tabel 2. Faktor Perumbuhan Lalu Lintas

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektrol Rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : MDP 2017

4.1.3. Umur rencana

Umur rencana yang digunakan dalam perencanaan ini adalah 20 tahun sesuai dengan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017.

4.1.4. Data Faktor Kerusakan Akibat Beban Kendaraan (VDF)

Menunjukkan nilai VDF regional masing-masing jenis kendaraan niaga yang diolah dari data studi WIM yang dilakukan Ditjen Bina Marga pada tahun 2012– 2013. Maka dapat digunakan data VDF untuk jenis kendaraan sesuai MDP 2017.

4.1.5. Menentukan Faktor distribusi kendaraan (DD)

Untuk jalan dua arah faktor distribusi arah (DD) umumnya diambil 0,50 kecuali pada lokasi- lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu. Dari Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 diperoleh nilai distribusi kendaraan (DD) sebesar 0,50.(Bina Marga 2017).

4.1.6. Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)

Tabel 3. 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

Dari penelitian yang dilakukan di Jl. Laksamana R.E martadinata Bandar Lampung, diperoleh nilai distribusi kendaraan (DL) sebesar : 1,0

4.2. Analisa Lalu Lintas

4.2.1. Menghitung Lalu-Lintas Harian Rata-rata Pada Tahun 2021

$$\begin{aligned}
 LHRT &= LHR \times (1+i)^n \\
 LHRT &= 28.165 \times (1 + 0,035)^0
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan:

LHRT = Lalu-lintas Harian Rata-rata Pada Permulaan Umur Rencana

LHR = Lalu-lintas Harian Rata-rata

i. = Pertumbuhan Lalu Lintas

n. = Selisih tahun selama pelaksanaan dan Permulaan Umur Rencana

4.2.2. Menghitung Faktor Pertumbuhan Lalu-Lintas 2021 – 2041

$$R = \frac{(1+i)^{UR} - 1}{i}
 \tag{2}$$

$$R = \frac{(1+0,048)^{20}-1}{0,048}$$

$$R = 32,48$$

Keterangan :

R = faktor pengalih pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i. = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana

4.2.3. Menghitung CESA₅ tahun 2021 – 2041

$$ESA = (\sum \text{jenis kendaraan LHRT} \times VDF \times DD \times DL) \quad (3)$$

$$ESA = 28.165 \times 0,00 \times 0,05 \times 1,00 = 0$$

Keterangan :

ESA = Equivalent Single Axle.

LHRT = Lalu-lintas Harian Rata-rata Pada Permulaan Umur Rencana

VDF = Faktor Kerusakan akibat beban kendaraan

DD = Faktor distribusi arah.

DL = Faktor distribusi lajur (Tabel 2.3).

$$CESA_5 = ESA \times 365 \times R \quad (4)$$

$$CESA_5 = 264,65 \times 365 \times 32,48$$

$$CESA_5 = 3.137.290.03.$$

Keterangan :

CESA = Cumulative Equivalent Single Axle

ESA = Equivalent Single Axle

R = Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

4.3 TEBAL PERKERASAN

4.3.1. Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan CESA₅ diatas, kemudian nilai tersebut dimasukan kedalam tabel desain perkerasan dimana nilai dari tabel diperoleh untuk menentukan ketebalan lapis perkerasan yaitu Bagan Desain 3: Desain Perkerasan Lentur - Aspal dengan Lapis Pondasi Berbutir

Tebal 4. Lapis Perkerasan (Perkerasan Lentur dengan LPA)

No.	Lapisan	Bahan	Tebal Lapisan (mm)
1	AC WC	Asphalt Concrete	40
2	AC BC	Asphalt Concrete	60
3	AC Base	Asphalt Concrete	70
4	Lapis Pondasi	LPA kelas A	300

4.4. Evaluasi Tebal Perkerasan

Berdasarkan hasil survey terdapat segmen yang mengalami kerusakan pada jalan. Segmen ini akan di teliti lebih lanjut sebagai dasar untuk melakukan evaluasi tebal perkerasan lentur yaitu membandingkan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dengan desain yang dipakai Bina Marga Dan Bina Kontruksi Provinsi Lampung.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. faktor kerusakan jalan disebabkan oleh tebal perkerasan yang tidak sesuai dengan perhitungan menggunakan metode MDP 2017, namun dipengaruhi pula oleh faktor lain seperti cuaca, curah hujan tinggi, drainase faktor lain seperti cuaca, curah hujan tinggi, drainase dimana belum berfungsi dengan maksimal, serta proses pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan yang kurang tepat meskipun sudah memiliki spesifikasi teknis sebagai acuan dalam pekerjaan.
2. Berdasarkan perbandingan Evaluasi tebal perkerasan antara MDP 2017 dengan desain yang dipakai Bina Marga dan Bina Kontruksi provinsi Lampung, maka penelitiann ini bisa menjadi bahan pertimbangan pada ruas Jl. Laksamana R.E Martadinata Bandar Lampung untuk menggunakan lapisan AC – BASE yang mana dapat dilihat dari besarnya nilai CESA pada lokasi penelitian.
3. Desain tebal perkerasan pada jalan provinsi ditetapkan Bina Marga dan Bina Kontruksi berdasarkan anggaran yang tersedia sehingga diperoleh susunan lapis aspal sebagai berikut :

AC-WC = 5 cm
AC-BC = 6 cm
LPA kelas A = 15 cm
LPA kelas B = 20 cm.

Sedangkan desain kebutuhan aspal di ruas jalan laksamana RE martadinata sesudah melakukan perhitungan menggunakan metode MDP 2017 diperoleh susunan lapis perkerasan :

AC-WC = 4 cm
AC-BC = 6 cm
AC-BASE = 7 cm
LPA kelas A = 30 cm

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga, 2017. Manual Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017). *Jurnal Infrastruktur PUPR*, 1 (01), 261–266.
- Mantiri, C.C., Sendow, T.K., and Manoppo, M.R., 2019. Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode Aashto 1993. *Jurnal Sipil Statik*, 7 (10), 1303–1316.
- Pattipeilohy, J., Sapulette, W., and Lewaherilla, N.M.Y., 2019. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Desa Waisarisa – Kaibobu. *Manumata Vol 5, No 2 (2019)*, 5 (2), 56–64.
- Rahman, A.A., Suraji, A., and Cakrawala, M., 2021. Analisis Perbedaan Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Beban Sumbu Standar Dan Beban Sumbu Riil. *jurnal ilmiah Teknik Sipil dan Lingkungan BOWPLANK*, 1 (1), 1–14.
- Sirait, F.O.S., Supiyan, and Elvina, I., 2020. Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017. *Teknika*, 3 (2), 186–197.
- Sudarno, S., Abdulah, B., Mukti, O.D., Pradipta, A.I., Rafika, L.C.A., Pramudita, R.A., and Sayekti, E.N., 2017. Analisis Struktur Perkerasan Jalan Magelang-Purworejo Km 5. *Reviews in Civil Engineering*, 1 (1), 1–7.