



Contents list available at the journal.uib.ac.id

**Journal of Civil Engineering and Planning**Journal homepage: <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce>

## Perencanaan Perkerasan Lentur dengan Metode Bina Marga 2017 Ruas Jalan Padang Mengatas Kabupaten Lima Puluh Kota

### Flexible Pavement Design Using Bina Marga 2017 Method for The Padang Mengatas Road Section in Lima Puluh Kota Regency

Elvi Syamsuir<sup>1</sup>, Hafsah Amraty<sup>2</sup>, Fatma Ira Wahyuni<sup>3</sup>, Ramacos Fardela<sup>4\*</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh

<sup>4</sup>Departement Fisika, Universitas Andalas\*

Email Koresponding: ramacosfardela@sci.unand.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Kata kunci :</b></p> <p>Jalan Raya Perkerasan Lentur Daerah Payakumbuh Lalu Lintas</p>	<p>Kota Payakumbuh dan Kabupaten Lima Puluh Kota mengalami perkembangan pesat dalam bidang ekonomi dan pariwisata, menarik banyak kunjungan dari masyarakat lokal maupun luar kota. Peningkatan jumlah tujuan wisata baru berdampak pada meningkatnya pergerakan lalu lintas di kedua daerah tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk merencanakan perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 pada ruas jalan Padang Mengatas, dengan tujuan meningkatkan kenyamanan transportasi di masa depan dan memenuhi kebutuhan lalu lintas yang meningkat, sehingga dapat mendukung pertumbuhan ekonomi dan pariwisata di daerah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, di mana evaluasi awal menentukan Lalu Lintas Harian Rerata (LHR) dan data tanah (CBR lapangan) yang merupakan informasi penting untuk desain perkerasan jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lapisan perkerasan lentur metode Bina Marga memiliki nilai CBR sebesar 3,1% dan LHR sebesar 5792 mobil per hari. Lapisan perkerasan yang direkomendasikan terdiri dari AC-WC setebal 4 cm, AC-BC setebal 6 cm, serta pelapisan pondasi atas setebal 40 cm.</p>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Keywords:</b></p> <p>Highway Flexible Pavement Region Payakumbuh Traffic</p>	<p><i>Kota Payakumbuh and Kabupaten Lima Puluh Kota are experiencing rapid development in the fields of economy and tourism, attracting many visitors from both local and out of town. The increase in new tourist destinations has increased traffic movement in these areas. This research was conducted to plan flexible pavement using the Bina Marga 2017 method on the Padang Mengatas road section, aiming to improve future transportation comfort and meet the increasing traffic needs, thereby supporting economic and tourism growth in the region. This study uses a quantitative method, where the initial evaluation determines the Average Daily Traffic (ADT) and soil data (field CBR), essential information for pavement design. The research results show that the flexible pavement layer using the Bina Marga method has a CBR value of 3.1% and an ADT of 5792 vehicles per day. The recommended pavement layers consist of AC-WC with a thickness of 4 cm, AC-BC with a thickness of 6 cm, and a top foundation layer with a thickness of 40 cm.</i></p>

## 1. Pendahuluan

Perkerasan jalan adalah lapisan konstruksi yang dipasang langsung pada lapisan tanah dasar di jalur lalu lintas dan berfungsi untuk menyerap dan menahan beban langsung dari lalu lintas [1]. Tujuan utamanya adalah untuk mendistribusikan beban lalu lintas tanpa merusak struktur jalan dan memberikan kenyamanan bagi pengemudi selama jam operasional jalan [2].

Kota Payakumbuh dan Kabupaten Lima Puluh Kota, yang terletak di Provinsi Sumatera Barat, mengalami perkembangan pesat, terutama di sektor ekonomi dan pariwisata. Pertumbuhan ini meningkatkan jumlah pengunjung dari dalam dan luar daerah. Salah satu ruas jalan yang mengalami peningkatan lalu lintas signifikan adalah Jalan Padang Mengatas. Jalan ini menghubungkan berbagai fasilitas penting seperti Puskesmas Mungo, SD Negeri 04 Mungo, Koramil 04 Luak, Denzipur 2/PS, SMKN PP Padang Mengatas, BPTU Sapi Potong Padang Mengatas, dan destinasi wisata populer, Panorama Padang Mengatas.

Namun, Jalan Padang Mengatas saat ini memiliki lebar kurang dari 3 meter, sehingga tidak memadai untuk kendaraan besar dan muatan berat yang sering melintasinya. Selain itu, jalan ini mengalami kerusakan seperti penurunan tanah, retak, dan lubang, yang mengganggu kenyamanan dan keamanan pengguna jalan. Denzipur 2/PS, yang berencana menjadi batalion pada tahun 2024, juga memiliki alat berat yang sering melewati jalan ini, menambah beban lalu lintas.

Oleh karena itu, diperlukan perencanaan pelebaran dan peningkatan kualitas perkerasan Jalan Padang Mengatas menggunakan perkerasan lentur. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan transportasi di masa depan dan memenuhi kebutuhan lalu lintas yang meningkat, sehingga dapat mendukung pertumbuhan ekonomi dan pariwisata di daerah tersebut.

## 2. Tinjauan Pustaka

Perencanaan perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2017 telah banyak diteliti dan menunjukkan keunggulannya dalam berbagai kondisi jalan di Indonesia [3-4]. Penelitian yang membandingkan metode AASHTO dan Bina Marga 2017 menemukan bahwa metode Bina Marga lebih adaptif dan sesuai untuk kondisi jalan lokal, memberikan hasil desain yang lebih efektif dalam menangani kerusakan jalan [5]. Selain itu, evaluasi desain struktur perkerasan lentur menggunakan metode mekanistik-empirik dengan program Kenpave menunjukkan bahwa metode Bina Marga 2017 dapat menghasilkan ketebalan perkerasan yang optimal untuk berbagai kondisi lalu lintas, seperti yang terlihat pada jalan Sentolo-Nanggulan-Dekso [6]. Penelitian lain yang membandingkan metode Bina Marga 1989 dengan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 menunjukkan bahwa MDP 2017 lebih efisien dalam menentukan ketebalan lapisan perkerasan, menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk perencanaan jalan saat ini [7]. Selain itu, studi yang membandingkan metode AASHTO, JICA, dan Bina Marga menunjukkan bahwa metode Bina Marga lebih unggul dalam menganalisis kerusakan jalan, sehingga lebih tepat digunakan dalam perencanaan jalan di Indonesia [8].

Penelitian mengenai pengaruh desain perkerasan jalan terhadap perubahan penggunaan lahan menyoroti bahwa metode Bina Marga 2017 sangat adaptif dalam perencanaan perkotaan, membantu mengelola perubahan fungsi hunian menjadi komersial di wilayah perkotaan [9]. Perbandingan efisiensi biaya antara perkerasan lentur dan kaku menunjukkan bahwa metode Bina Marga 2017 lebih ekonomis dalam beberapa kondisi tertentu, mengurangi biaya konstruksi secara signifikan [10]. Selain itu, analisis ketebalan perkerasan lentur baru dengan metode Bina Marga 2017 dibandingkan dengan metode AASHTO 1993 menunjukkan bahwa metode Bina Marga dapat menghasilkan desain perkerasan yang lebih tahan lama dan efisien, terutama dalam kondisi jalan yang berat [11]. Evaluasi kinerja

perkerasan lentur pada jalan nasional menunjukkan bahwa metode Bina Marga 2017 efektif dalam meningkatkan umur layanan jalan, memastikan kualitas dan durabilitas yang lebih tinggi [12].

Studi kasus pada proyek jalan raya Sentani-Warumbain menggunakan metode Bina Marga 2017 menunjukkan peningkatan signifikan dalam kualitas perkerasan jalan, memastikan jalan yang lebih tahan lama dan efisien [13]. Penelitian tentang desain perkerasan lentur untuk jalan tol menggunakan metode Bina Marga 2017 juga menunjukkan bahwa metode ini dapat meningkatkan durabilitas dan efisiensi biaya konstruksi jalan tol, menjadikannya pilihan yang sangat baik untuk proyek-proyek infrastruktur besar [14].

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Untuk merencanakan kembali perkerasan lentur, diperlukan data tertentu; data ini dapat dikategorikan sebagai berikut:

#### 1. Data Primer

Informasi yang dikumpulkan dari sumber langsung, seperti observasi yang dilakukan di lokasi desain perkerasan fleksibel atau melalui survei lapangan, dikenal sebagai data primer. Data lalu lintas rata-rata harian (LHR) dan data pertanahan (CBR) merupakan informasi utama yang dibutuhkan.

#### 2. Data Sekunder

Data Sekunder yakni pemerolehan data melalui rujukan/referensi, buku dan jurnal terdahulu yang berkaitan dengan bina marga 2017 perencanaan perkerasan lentur memerlukan beberapa data yang diperlukan seperti:

- a. Menghitung daya dukung tanah dasar.
- b. Menentukan umur rencana.
- c. Menentukan factor pertumbuhan lalu lintas.
- d. Menghitung LHR.
- e. Menghitung Faktor Ekuivalen Beban (VDF).
- f. Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL).
- g. Menentukan Tebal Lapis Perkerasan dengan melihat bagan Desain.

Untuk Menghitung Rencana Anggaran Biaya dapat dilakukan dengan Langkah-langkah berikut:

- a. Menyiapkan gambaran kerja detailnya
- b. Memperhitungkan vol. kerja
- c. Menciptakan serta menetapkan biaya satuan pekerjaan
- d. Memperhitungkan total biayanya
- e. Memperhitungkan semua total setiap subpekerjaan.

### 4. Pembahasan dan Analisa

Dari Hasil Data Tanah (CBR), untuk CBR tanah Pada Jalan Padang Mengatas yaitu 3,1% dimana dikatergorikan sebagai tanah Lunak.

Fungsi Jalan	: Jalan Kolektor
Jenis Tugas	: Perkerasan Lentur
Umur Jalan	: 20 Tahun
Pertumbuhan Lalu Perlintasan	: 3,5%

**1. Lalu Lintas Harian Rerata**

Bagi LHR dapat dilihat melalui Tabel 1.

Tabel 1 Lalu Lintas Harian Rerata

NO	Jenis Kendaraan	LHR Kend/Hari
1	Sepeda Motor	4406
2	Mobil Pribadi	1078
3	Mobil Penumpang	6
4	Mobil PickUp	77
5	Bus Kecil	12
6	Bus Besar	7
7	Truk 2 Sumbu	10
8	Kendaraan tidak bermotor	2
Jumlah		5596

**2. LHR Awal Perencanaan**

Untuk LHR Awal Perencanaan bisa terlihat melalui Tabel 2.

Tabel 2 LHR Awal Perencanaan

Jenis kendaraan	LHR kend/hr	Perhitungan LHR $(1 + 0,035)^1$	HASIL
Sepeda Motor	4406	$4406 \times (1 + 0,035)^1$	4560
Mobil Pribadi	1078	$1078 \times (1 + 0,035)^1$	1114
Mobil Penumpang	6	$6 \times (1 + 0,035)^1$	6
Mobil PickUp	77	$77 \times (1 + 0,035)^1$	80
Bus Kecil	12	$12 \times (1 + 0,035)^1$	12
Bus Besar	7	$7 \times (1 + 0,035)^1$	7
Truk 2 Sumbu	10	$10 \times (1 + 0,035)^1$	10
Kendaraan tidak bermotor	2	$2 \times (1 + 0,035)^1$	2
Jumlah			5792

**3. LHR Akhir Perencanaan**

Untuk LHR Akhir Perencanaan bisa terlihat melalui Tabel 3.

Tabel 3 LHR Akhir Rencana

Jenis kendaraan	LHR kend/hr	Perhitungan LHR $(1 + 0,035)^{20}$	HASIL
Sepeda Motor	4406	$4406 \times (1 + 0,035)^{20}$	8767
Mobil Pribadi	1078	$1078 \times (1 + 0,035)^{20}$	2141
Mobil Penumpang	6	$6 \times (1 + 0,035)^{20}$	12
Mobil PickUp	77	$77 \times (1 + 0,035)^{20}$	153
Bus Kecil	12	$12 \times (1 + 0,035)^{20}$	24
Bus Besar	7	$7 \times (1 + 0,035)^{20}$	14
Truk 2 Sumbu	10	$10 \times (1 + 0,035)^{20}$	20
Kendaraan tidak bermotor	2	$2 \times (1 + 0,035)^{20}$	4
Jumlah			11135

#### 4. Menghitung Beban Standar Kumulatif (ESA)

Untuk Distribusi Lajur pada Jalan mengatas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Faktor Distribusi Lajur

Jalan Lajur Setiap Arah	DL (%)
1	100
2	80-100
3	60-80
4	50-75

Maka untuk nilai distribusi lajur yang diambil adalah 85%, untuk nilai faktor ekivalen beban (VDF) Bus Besar = 1,0 dan Truk 2 Sumbu = 7,4. Maka dari itu beban standar kumulatif masing-masing kendaraan adalah :

##### 1. Menghitung Beban Standar Kumulatif (ESA) Pada Awal Umur Rencana

- Bus Besar

$$\begin{aligned} \text{ESA Bus Besar} &= (\text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R0} \times \text{Rt}) \\ &= 7 \times 1 \times 0,5 \times 0,85 \times 1 \times 365 \\ &= 1085,8750 \\ &= 0,0011 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Truk 2 sumbu

$$\begin{aligned} \text{ESA Truk 2 sumbu} &= (\text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R0} \times \text{Rt}) \\ &= 10 \times 7,4 \times 0,5 \times 0,85 \times 1 \times 365 \\ &= 11479,25 \\ &= 0,0115 \times 10^6 \end{aligned}$$

##### 2. Menghitung Beban Standar Kumulatif (ESA) Pada Akhir Umur Rencana

- Bus Besar

$$\begin{aligned} \text{ESA Bus Besar} &= (\text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R0} \times \text{Rt}) \\ &= 14 \times 1 \times 0,5 \times 0,85 \times 20,019 \times 365 \\ &= 43476,2633 \\ &= 0,0435 \times 10^6 \end{aligned}$$

- Truk 2 Sumbu

$$\begin{aligned} \text{ESA Truk 2 AS} &= (\text{LHRT jenis kendaraan} \times \text{VDF} \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R0} \times \text{Rt}) \\ &= 20 \times 7,4 \times 0,5 \times 0,85 \times 20,019 \times 365 \\ &= 459606,2115 \\ &= 0,4596 \times 10^6 \end{aligned}$$

Menghitung CESA seluruh kendaraan sesuai umur rencana :

$$\text{CESA5} = \text{ESA}_{5(23-24)} + \text{ESA}_{5(23-43)}$$

$$\text{CESA5} = (0,0126 \times 10^6) + (0,5031 \times 10^6)$$

$$\text{CESA5} = 0,5157 \times 10^6$$

5. Menentukan Tebal Struktur Perkerasan Memakai Bagan Desain

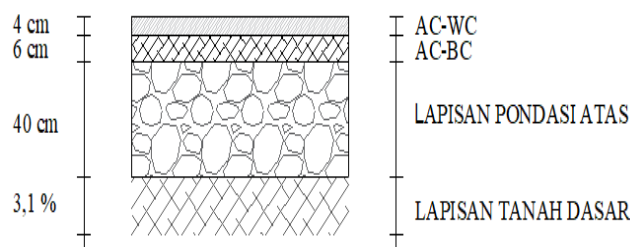
Tabel 5 Bagan Desain

	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 ( $10^6$ 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 : [1]

Dari hasil  $2 < \text{CESA} < 4$  Juta : digunakan bagan disain seperti diatas, maka didapat hasil yakni:

AC WC = 40 mm = 4 cm  
 AC BC = 60 mm = 6 cm  
 Lapisan Pondasi Atas = 400 mm = 40 cm



Gambar 1. Tebal Lapisan Perkerasan

5. Kesimpulan

a. Kesimpulan

Berlandaskan hasil hitungan untuk rancangan ulang tebal perkerasan lentur untuk ruas Jalan Padang Mengatas, maka didapat tebal perkerasan bermetodekan Bina Marga 2017 antara lain yakni:

- a. AC-WC = 4 cm
- b. AC-BC = 6 cm
- c. Pelapisan Fondasi = 40 cm

Berlandaskan data tanah dasar didapatkan nilai CBR sejumlah 3,1% termasuk kepada kategori tanah lunak sehingga diperlukan perbaikan untuk tanah dasarnya dengan cara penimbunan tanah dan pemadatan, menurut bina marga 2017 untuk nilai CBR 3 % dan beban lalu lintas pada jalur (ESA) <2 tebal perbaikan tanah yang digunakan adalah 150 mm.

b. Saran

Setelah menentukan ketebalan perkerasan lentur ruas Jalan Padang Mengatas Kabupaten Limapuluh Kota, penulis mempunyai beberapa saran:

1. Saat merencanakan jalan baru, penting untuk mempertimbangkan perkiraan ketebalan perkerasan dan faktor-faktor yang ada, seperti perkiraan pertumbuhan dalam lalu lintas.
2. Untuk mendapatkan konstruksi perkerasan lentur yang tahan lama dan bisa mencapai umur rencana yang diharapkan, sebaiknya pada tahap konstruksi dilaksanakan, harus sesuai desain rencana, serta material yang dipakai wajib menyesuaikan karakteristik teknis yang sudah disusun.
3. Dalam mendesain tebal perkerasan sebaiknya memakai lebih dari satu Metode agar dapat membandingkan hasil perhitungan dan juga biayanya.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Sekolah Tinggi Teknologi Payakumbuh dan Laboratorium Teknik Sipil yang telah membantu penelitian ini. Terimakasih kami ucapkan kepada PPPM STT Payakumbuh yang telah mendukung penelitian ini sehingga terselenggara dengan baik.

### Daftar Pustaka

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [2] Sukirman, Silvia, 1999, Dasar dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Nova.
- [3] D. Asmaroni and F. Zabadi, "Productivity Analysis of Construction Workers During The Tobacco Growing Season in Sampang Regency," *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)*, vol. 4, no. 1, pp. 82-93, Jun. 27, 2023. <https://doi.org/10.37253/jcep.v4i1.7776>
- [4] R. Raffles dan U. H. Umar, "Stability Analysis of Laston AC-WC Using K-250 Quality Waste Concrete as Coarse Aggregate," *Journal of Civil Engineering and Planning (JCEP)*, vol. 4, no. 1, pp. 118-127, Jun. 2023. <https://doi.org/10.37253/jcep.v4i1.733>
- [5] S. A. Arko, "Studi Perbandingan Flexible Pavement Antara Metode AASHTO dengan Metode Bina Marga 2017," *Jurnal Impresi Indonesia*, [Online]. Available: <https://jii.rivierapublishing.id/index.php/jii/article/view/3205/449>.
- [6] D. S. Nugroho, "Evaluation Of Flexible Pavement Structure Design Using Mechanistic-Empirical Methods With Bina Marga 2017 And Kenpave Program," Universitas Islam Indonesia, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/40114>.
- [7] A. Amahoru, "Analisis Tebal Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 1989 dan Metode MDP 2017," *Manumata: Jurnal Ilmu Teknik*, [Online]. Available: <https://ojs.ukim.ac.id/index.php/jurnalmanumata/article/view/17>.
- [8] S. Andre Arko, "Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode AASHTO, JICA, dan Bina Marga (MDP-2017)," *Agregat*, [Online]. Available: <https://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Agregat/article/view/12334>.
- [9] F. Fitriadi, et al., "Pengaruh Kelas Jalan dan Akses Transportasi Umum Terhadap Perubahan Fungsi Hunian Menjadi Komersil di Kecamatan Kembangan," *Penelitian dan Karya Ilmiah*, vol. 3, no. 2, pp. 19, 2018, [Online]. Available: <https://doi.org/10.25105/pdk.v3i2.2982>.
- [10] F. Fatkhusani, "Perbandingan Efisiensi Harga Perkerasan Lentur dan Kaku dengan Metode Bina Marga," *Prosiding Semnastek*, pp. 1-8, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3552>.
- [11] C. C. Mantiri, et al., "Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode AASHTO 1993," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 7, no. 10, 2019.

- [12] Unknown, "Evaluasi Kinerja Perkerasan Lentur pada Jalan Nasional Menggunakan Metode Bina Marga 2017," Porosteknik, [Online]. Available: <https://jurnal.poliban.ac.id/index.php/porosteknik/article/view/511>.
- [13] L. P. Mamari, "Studi Kasus Perkerasan Lentur pada Jalan Raya Sentani-Warumbain Menggunakan Metode Bina Marga 2017," Agregat, [Online]. Available: <https://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Agregat/article/view/12334>.
- [14] Unknown, "Desain Perkerasan Lentur untuk Jalan Tol Menggunakan Metode Bina Marga 2017," Prosiding Semnastek, [Online]. Available: <https://journal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/3552>.