

Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode MDP 2024 pada Ruas Jalan Wakul – Ketejer Kabupaten Lombok Tengah

Wahyu

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

wahyuahmmad956@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

MDP 2024;
Flexible Pavement;
LHR;
CBR;
CESA5.

Abstract: The Wakul–Ketejer Road section in Central Lombok Regency is one of the road sections that supports community mobility and the distribution of goods. Several sections of the road have experienced pavement deterioration in the form of alligator cracking, indicating the need for pavement structural design capable of accommodating traffic loads throughout the design life. This study aims to analyze the required flexible pavement thickness using the 2024 Pavement Design Method (Manual Desain Perkerasan/MDP) based on traffic conditions and subgrade bearing capacity. The study employed a quantitative approach using primary data consisting of a 24-hour Average Daily Traffic (LHR) survey and California Bearing Ratio (CBR) testing, as well as secondary data comprising the 2024 MDP guidelines and other supporting data. The analysis included determination of the design life, traffic growth factor, annual average daily traffic, traffic distribution factor, Vehicle Damage Factor (VDF), and Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA5). The results showed an LHR of 20,698 vehicles per day and a subgrade CBR value of 45.62%. For a 20-year design life with a traffic growth factor of 4.75%, the normal CESA5 was 3,255,407 ESA, while the actual CESA5 was 10,592,142 ESA. Based on the MDP 2024 Design Chart, the selected pavement structure was a flexible pavement with a Cement Treated Base (CTB) layer of 150 mm, consisting of AC-WC 40–50 mm, AC-BC 60–80 mm, CTB 150 mm, and Class B LFA 150 mm, with differences in asphalt layer thickness between normal and actual traffic loading conditions. These results indicate that the use of actual traffic loading produces greater structural requirements for the asphalt layers and can serve as a basis for consideration in road section pavement design.

Kata Kunci:

MDP 2024;
Perkerasan Lentur;
LHR;
CBR;
CESA5.

Abstrak: Ruas Jalan Wakul – ketejer di Kabupaten Lombok Tengah merupakan salah satu ruas jalan yang digunakan untuk mendukung mobilitas masyarakat dan distribusi barang. Pada beberapa bagian ruas jalan ditemukan kerusakan berupa retak buaya, sehingga diperlukan perencanaan struktur perkerasan yang mampu mengantisipasi beban lalu lintas selama umur rencana. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan tebal perkerasan lentur menggunakan Metode Desain Perkerasan (MDP) 2024 berdasarkan kondisi lalu lintas dan daya dukung tanah dasar. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data primer berupa survei Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) selama 24 jam dan pengujian California Bearing Ratio (CBR), serta data sekunder berupa pedoman MDP 2024 dan data pendukung lainnya. Analisis dilakukan melalui penentuan umur rencana, faktor pertumbuhan lalu lintas, LHR tahunan, faktor distribusi lalu lintas, Vehicle Damage Factor (VDF), serta Cumulative Equivalent Standard Axle (CESA5). Hasil analisis menunjukkan LHR sebesar 20.698 kendaraan per hari dan nilai CBR tanah dasar sebesar 45,62%. Untuk umur rencana 20 tahun dengan faktor pertumbuhan lalu lintas 4,75% diperoleh CESA5 normal sebesar 3.255.407 ESA dan CESA5 faktual 10.592.142 ESA. Berdasarkan Bagan Desain MDP 2024, Struktur yang dipilih adalah perkerasan lentur dengan CTB 150 mm, yang terdiri atas AC-WC 40-50 mm, AC-BC 60-80 mm, CTB 150 mm, LFA Kelas B 150 mm, dan perbedaan ketebalan lapisan aspal antara kondisi normal dan faktual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan beban lalu lintas faktual menghasilkan kebutuhan struktur yang lebih besar pada lapisan beraspal dan dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam perencanaan ruas jalan.

Article History:

Received : 01-10-2026

Accepted : 30-11-2026



This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Jalan merupakan prasarana transportasi yang berperanan penting dalam menunjang mobilitas masyarakat, distribusi barang, dan aktivitas ekonomi. Kinerja jalan sangat dipengaruhi oleh kemampuan struktur perkerasan dalam menerima dan menyebarkan beban kendaraan ke tanah dasar. Apabila struktur perkerasan tidak direncanakan sesuai dengan beban lalu lintas dan karakteristik tanah dasar, kerusakan dapat berkembang lebih cepat dan menurunkan tingkat pelayanan jalan. Retak buaya merupakan salah satu bentuk kerusakan yang perlu diperhatikan karena dapat menjadi indikasi adanya masalah struktur pada perkerasan dan dapat berkembang apabila beban lalu lintas terus berkerja.

Perencanaan tebal perkerasan lentur membutuhkan metode yang mampu menghubungkan kondisi lalu lintas, umur rencana, dan daya dukung tanah dasar dengan kebutuhan struktur perkerasan. Direktorat Jenderal Bina Marga menerbitkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 sebagai pembaruan pedoman sebelumnya. MDP 2024 memuat kriteria desain untuk perkerasan jalan baru dan rehabilitasi serta mempertimbangkan faktor lalu lintas, struktur perkerasan, tanah dasar, drainase, dan persyaratan konstruksi. Penggunaan MDP 2024 pada sejumlah penelitian terbaru menunjukkan bahwa parameter LHR, CBR, pertumbuhan lalu lintas, dan CESA menjadi bagian penting dalam menentukan struktur perkerasan yang sesuai.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan penerapan MDP 2024 pada kondisi jalan yang berbeda. Patiku et al. (2025) merencanakan perkerasan lentur berdasarkan LHR dan CBR dengan umur rencana 20 tahun. Apriansyah et al. (2025) menerapkan MDP 2024 pada Jalan Sandubaya, Kota Mataram, dan menggunakan nilai CESA4 serta CESA5 untuk menentukan struktur perkerasan. Hargiansyah et al. (2025) juga menggunakan MDP 2024 untuk menganalisis kebutuhan tebal perkerasan lentur pada ruas Jalan Serah–Tebuwung. Penelitian Giri et al. (2026) menunjukkan bahwa MDP 2024 dapat digunakan untuk merancang struktur perkerasan berdasarkan CESA dan daya dukung tanah dasar. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa penerapan MDP 2024 dapat menghasilkan struktur yang berbeda sesuai karakteristik lalu lintas dan tanah dasar masing-masing lokasi.

Ruas Jalan Wakul–Ketejer di Kabupaten Lombok Tengah menjadi objek penelitian karena digunakan untuk mendukung aktivitas masyarakat dan pada beberapa bagian ditemukan kerusakan retak buaya. Kondisi tersebut perlu diikuti dengan perencanaan struktur perkerasan yang mempertimbangkan beban lalu lintas aktual serta daya dukung tanah dasar. Penelitian ini memiliki fokus pada ruas Wakul–Ketejer dengan data lalu lintas hasil survei lapangan selama 24 jam dan pengujian CBR, sehingga hasil perencanaan diharapkan lebih menggambarkan kondisi lokasi penelitian. Tujuan penelitian adalah menentukan kebutuhan tebal perkerasan lentur menggunakan MDP 2024 dan memperoleh struktur perkerasan yang sesuai dengan kondisi beban lalu lintas normal dan faktual.

B. METODE

Penelitian dilakukan pada Ruas Jalan Wakul–Ketejer, Kabupaten Lombok Tengah, dengan panjang ruas yang ditinjau dari STA 0+000 sampai STA 1+650 dan lebar jalan sekitar 6 m. Data primer meliputi hasil survei lalu lintas selama 24 jam dan hasil pengujian CBR tanah dasar. Data sekunder berupa pedoman MDP 2024 dan data pendukung yang digunakan untuk menentukan parameter perencanaan.

Analisis dimulai dengan rekapitulasi volume kendaraan untuk memperoleh LHR. Selanjutnya ditentukan umur rencana 20 tahun dan faktor pertumbuhan lalu lintas sebesar 4,75% sesuai parameter yang digunakan dalam penelitian. Volume lalu lintas diproyeksikan menjadi lalu lintas harian rata-rata pada tahun rencana. Untuk menentukan beban lalu lintas rencana, kendaraan niaga dikonversi menggunakan Vehicle Damage Factor (VDF) kondisi normal dan faktual, kemudian diperhitungkan faktor distribusi arah, faktor distribusi lajur, jumlah hari dalam satu tahun, dan faktor pertumbuhan kumulatif.

Nilai CESA5 dihitung sebagai beban sumbu standar kumulatif selama umur rencana. Nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan rentang beban pada Bagan Desain MDP 2024 untuk menentukan alternatif struktur perkerasan. Nilai CBR digunakan untuk menentukan kelas kekuatan tanah dasar dan kebutuhan perbaikan fondasi. Alternatif desain yang diperoleh dibandingkan berdasarkan susunan dan ketebalan lapisan, kemudian dipilih struktur yang dinilai sesuai dengan rentang CESA5 dan kondisi penelitian.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Volume lalu lintas dan umur rencana

Hasil survei lalu lintas menunjukkan total LHR sebesar 20.698 kendaraan per hari. Data tersebut terdiri atas beberapa golongan kendaraan, dengan kendaraan ringan sebagai komponen terbesar dan kendaraan niaga sebagai komponen yang memberikan kontribusi terhadap beban struktur perkerasan. Umur rencana yang digunakan adalah 20 tahun, yaitu periode pelayanan dari tahun 2026 sampai 2046.

Tabel 1. Lalu lintas harian rata-rata pada awal dan akhir umur rencana

Jenis kendaraan	LHR 2026 (kend/hari)	LHR 2046 (kend/hari)
Gol 1	16.321	41.288
Gol 2	2.982	7.543
Gol 3	673	1.702
Gol 4	403	1.019
Gol 5A	52	131
Gol 5B	57	144
Gol 6A	77	194
Gol 6B	67	169
Gol 7A2	67	169
Gol 8	19	48
Total	20.698	52.407

Berdasarkan proyeksi dengan faktor pertumbuhan 4,75%, total lalu lintas meningkat menjadi 52.407 kendaraan per hari pada tahun 2046. Pertumbuhan ini menunjukkan bahwa beban lalu lintas yang harus dilayani struktur perkerasan pada akhir umur rencana lebih besar daripada kondisi awal. Oleh sebab itu, penggunaan lalu lintas hasil survei sebagai dasar perencanaan perlu dikombinasikan dengan proyeksi selama umur rencana.

2. Beban lalu lintas kumulatif

Perhitungan CESA5 dilakukan menggunakan VDF normal dan VDF faktual. Perbedaan nilai VDF tersebut menghasilkan perbedaan beban kumulatif yang cukup besar. Pada kondisi normal, nilai CESA5 yang diperoleh adalah 3.255.407 ESA, sedangkan pada kondisi faktual diperoleh 10.592.142 ESA. Nilai faktual lebih besar karena menggunakan faktor kerusakan kendaraan yang merepresentasikan kondisi lalu lintas faktual pada golongan kendaraan berat yang diperhitungkan.

Tabel 2. Hasil perhitungan CESA5

Parameter	Beban normal	Beban faktual
CESA4	2.724.775	6.343.570
CESA5	3.255.407	10.592.142

Perbedaan tersebut menjadi penting dalam pemilihan struktur karena rentang CESA5 normal berada pada kelompok 1–4 juta ESA5, sedangkan CESA5 faktual berada pada kelompok lebih dari 10 juta sampai 30 juta ESA5. Artinya, kondisi faktual menuntut pembacaan bagan desain pada tingkat beban yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Apriansyah et al. (2025) dan Sujatmiko (2025) yang menunjukkan bahwa nilai CESA menjadi dasar penting dalam menentukan struktur perkerasan MDP 2024.

3. Daya dukung tanah dasar

Hasil pengujian CBR tanah dasar pada lokasi penelitian menunjukkan nilai 45,62%. Berdasarkan Bagan Desain Fondasi Jalan Minimum MDP 2024, nilai tersebut termasuk kelas kekuatan tanah dasar sangat baik. Untuk kondisi tersebut tidak perlu perbaikan tanah dengan material timbunan pilihan

atau material yang memenuhi persyaratan, dengan ketebalan minimum 200 mm sesuai bagan desain yang digunakan.

4. Penentuan struktur dan tebal perkerasan

Berdasarkan nilai CESA5 normal dan faktual, beberapa bagan desain dapat dipertimbangkan. Penelitian kemudian membandingkan alternatif desain perkerasan lentur dengan CTB 150 mm, CTB 200 mm, CTB 250 mm, CTB 300 mm, serta Bagan Desain 3A dengan lapis fondasi agregat. Alternatif yang dipilih adalah Bagan Desain 3(1), yaitu perkerasan lentur dengan CTB 150 mm, karena dapat mengakomodasi rentang beban rencana penelitian dan memberikan susunan lapisan yang lebih sederhana dibanding alternatif CTB yang lebih tebal.

Tabel 3. Struktur perkerasan yang dipilih

Jenis lapisan	Beban normal	Beban faktual
AC-WC	40 mm (4 cm)	50 mm (5 cm)
AC-BC	60 mm (6 cm)	80 mm (8 cm)
CTB	150 mm (15 cm)	150 mm (15 cm)
LFA Kelas B	150 mm (15 cm)	150 mm (15 cm)
Timbunan pilihan/LFA Kelas C/stabilisasi	200 mm (20 cm)	200 mm (20 cm)

Pada kondisi normal, struktur yang diperoleh terdiri atas AC-WC 40 mm, AC-BC 60 mm, CTB 150 mm, LFA Kelas B 150 mm, dan . Pada kondisi faktual, AC-WC meningkat menjadi 50 mm dan AC-BC menjadi 80 mm, sedangkan ketebalan CTB, LFA Kelas B, dan lapisan perbaikan tanah dasar tetap. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan beban lalu lintas faktual terutama memengaruhi kebutuhan lapisan beraspal pada alternatif desain yang dipilih.

Pemilihan CTB 150 mm tidak berarti seluruh struktur perkerasan hanya setebal 150 mm. Angka 150 mm merupakan ketebalan lapisan CTB, sedangkan total struktur terdiri dari beberapa lapisan yang bekerja bersama. Penggunaan struktur ini juga perlu mengikuti persyaratan pelaksanaan MDP 2024, terutama terkait kesatuan lapisan CTB, kualitas material, dan pengendalian konstruksi.

5. Pembahasan

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perencanaan berdasarkan kondisi faktual menghasilkan beban kumulatif yang jauh lebih tinggi daripada kondisi normal. Perbedaan tersebut terutama dipengaruhi oleh VDF faktual pada kendaraan berat. Hal ini memperkuat pentingnya penggunaan data lalu lintas yang representatif karena kesalahan dalam memperkirakan proporsi kendaraan berat dapat menghasilkan kebutuhan struktur yang berbeda. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pratama et al. (2025) yang menunjukkan bahwa perubahan metode dan parameter desain dapat memengaruhi ketebalan struktur, serta dengan penelitian Patiku et al. (2025) yang menggunakan kombinasi LHR dan CBR sebagai dasar perencanaan MDP 2024.

Dari sisi tanah dasar, nilai CBR 45,62% menunjukkan bahwa tanah dasar berada pada kelas SG5 menurut bagan yang digunakan dalam penelitian. Nilai tersebut tidak langsung berarti struktur perkerasan harus dibuat sangat tebal, karena MDP 2024 menggabungkan kondisi tanah dasar dengan beban lalu lintas dan pilihan struktur fondasi. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian Are et al. (2026) dan Giri et al. (2026) yang menggunakan data daya dukung tanah sebagai salah satu dasar penentuan struktur perkerasan.

Keberadaan retak buaya pada beberapa bagian ruas jalan juga menjadi konteks penting dalam penelitian. Kerusakan tersebut tidak digunakan sebagai parameter langsung dalam perhitungan tebal perkerasan, tetapi menjadi informasi kondisi eksisting yang memperkuat kebutuhan evaluasi struktur. Penelitian mengenai kondisi perkerasan menunjukkan bahwa retak buaya merupakan salah satu jenis kerusakan yang perlu diperhatikan dalam evaluasi dan pemeliharaan jalan. Dengan

demikian, hasil desain MDP 2024 sebaiknya dipandang sebagai dasar perencanaan struktur, sedangkan kondisi kerusakan eksisting tetap memerlukan pemantauan dan penanganan tersendiri.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, LHR pada Ruas Jalan Wakul–Ketejer sebesar 20.698 kendaraan per hari dan diproyeksikan menjadi 52.407 kendaraan per hari pada akhir umur rencana 20 tahun dengan faktor pertumbuhan 4,75%. Nilai CBR tanah dasar sebesar 45,62% digunakan untuk menentukan kelas kekuatan tanah dasar. Perhitungan beban lalu lintas menghasilkan CESA5 normal sebesar 3.255.407 ESA dan CESA5 faktual sebesar 10.592.142 ESA. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan beban faktual menghasilkan tuntutan struktur yang lebih tinggi dibandingkan kondisi normal. Berdasarkan pembacaan Bagan Desain MDP 2024, struktur yang dipilih adalah perkerasan lentur dengan CTB 150 mm. Pada beban normal diperoleh AC-WC 40 mm, AC-BC 60 mm, CTB 150 mm, LFA Kelas B 150 mm, dan . Pada beban faktual diperoleh AC-WC 50 mm, AC-BC 80 mm, CTB 150 mm, LFA Kelas B 150 mm, dan . Struktur tersebut merupakan hasil perencanaan berdasarkan parameter lalu lintas dan tanah dasar yang digunakan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Are, J. G., Murniati, & Robby. (2026). Penerapan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024 untuk Menganalisis Tebal Perkerasan Lentur di Jalan Madara Kabupaten Barito Selatan. Portal: Jurnal Teknik Sipil.
- Apriansyah, S., Efendy, A., & Hidayati, N. (2025). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Jalan Sandubaya Kota Mataram Menggunakan Metode MDPJ 2024. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 5(4), 4124–4135. <https://doi.org/10.31004/innovative.v5i4.20897>
- Budiati, A., & Aqil, M. H. (2025). Perencanaan Perkerasan Kaku pada Ruas Jalan Tulangan–Kludan Menggunakan MDP 2024. *Semeru: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1). <https://doi.org/10.55499/semeru.v2i1.1222>
- Carlinaa, S. (2025). Perencanaan Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2024 pada Ruas Jalan Sutan Syahrir Kota Metro. *Jurnal Rekayasa Lampung*, 3(2). <https://doi.org/10.23960/jrl.v3i2.43>
- Cendiago, E., Das, A. M., & Handayani, E. (2026). Perencanaan Tebal Perkerasan dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 (MDPJ 2024) dan Rencana Anggaran Biaya Studi Kasus di Ruas Jalan Muara Siau–Dusun Tuo Kabupaten Merangin. *Jurnal Talenta Sipil*, 9(1).
- Falah, F., Efendy, A., Hamdani, H., & Isfanari. (2025). Evaluasi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur untuk Akses Menuju Kawasan Pariwisata Gunung Pengsong. *Prosiding Seminar Nasional Planoeearth*.
- Giri, I. K. S., Suryadarmawan, I. G. A. G., & Pramanda, I. G. E. (2026). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Tahun 2024: Studi Kasus Ruas Jalan Sp. Kerobokan–Munggu–Tanah Lot. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 15(1). <https://doi.org/10.36733/jikt.v15i1.14029>
- Hargiansyah, A. N., Triana, M. I., & Hartatik, N. (2025). Analisis Metode MDPJ 2024 dalam Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur pada Ruas Jalan Serah–Tebuwung. *Seminar Nasional Inovasi Vokasi*.
- Himawan, A., & Mudiyo, R. (2025). Evaluasi Ketebalan Perkerasan Kaku pada Ruas Jalan Kaligawe Raya Berdasarkan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024. *Pondasi*, 30(2). <https://doi.org/10.30659/pondasi.v30i2.47857>
- Parianto, P., Sulandari, E., & Mukti, E. T. (2025). Metode Pelaksanaan Perencanaan Desain Tebal Perkerasan Lentur dengan Menggunakan Metode Bina Marga 2024. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil, dan Tambang*, 12(3). <https://doi.org/10.26418/jelast.v12i3.98849>
- Patiku, M., Lolo, D. P., & Utary, C. (2025). Perencanaan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2024. *Musamus Journal of Civil Engineering*, 8(1), 30–36. <https://doi.org/10.35724/mjce.v8i01.7336>
- Pratama, N., Putri, E. E., & Purnawan. (2025). Analisa Komparatif Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Kabupaten antara Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2024 dan Metode Analisa Komponen. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 10(3). <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v10i3.57907>
- Ramdhani, F. (2021). Penilaian Kondisi Perkerasan pada Jalan S.M. Amin Kota Pekanbaru dengan Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal Kajian Teknik Sipil*.
- Reni, E. V. F., & Ratnaningsih, D. (2025). Modifikasi Perkerasan Lentur Jalan Akses Bandara VVIP Ibu Kota Nusantara Berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2024. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi*, 6(4). <https://doi.org/10.33795/jos-mrk.v6i4.8184>

- Suharso, A. B. K., Bi'i, M. H. S., & Khatulistiani, U. (2025). Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur pada Jalan Batu Kodok Rendu–Tutubhada, Kabupaten Nagekeo, Nusa Tenggara Timur. *Axial: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 13(1). <https://doi.org/10.30742/axial.v13i1.4269>
- Sujatmiko. (2025). Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2024). Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 (03/M/BM/2024). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Republik Indonesia. (2004). Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.