

Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024

Evaluation of Flexural Pavement Thickness Using the Manual of Pavement Design (MDP) 2024 Method

Cahya Sujatmiko^{1*}, Farida Juwita², Lia Sepdianti³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai,
Lampung, Indonesia

*Email: cahyasujatmiko@gmail.com

Abstrak

Jalan adalah bagian dari infrastruktur transportasi yang digunakan untuk perpindahan orang dan barang. Jalan yang baik memungkinkan mobilitas barang menjadi lebih mudah dan efisien, yang berkontribusi pada stabilitas ekonomi. Jalan ruas Kalicinta–Dorowati di Kabupaten Lampung Utara menghubungkan Desa Kalicinta di Kecamatan Kotabumi Utara dengan Dusun Dorowati, yang merupakan bagian dari Desa Penagan Ratu di Kecamatan Abung Timur, Kabupaten Lampung Utara. Data dari Dinas Sumber Daya Air Bina Marga dan Bina Konstruksi (SDABMBK) Lampung Utara menunjukkan bahwa jalan Kalicinta di Kabupaten Lampung Utara merupakan jalan utama menuju pabrik tapioka PT. Teguh Wibawa Bhakti Persada (TWBP), yang juga memiliki pabrik tapioka lain, seperti PT. Sinar Laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintasi lokasi penelitian, nilai CBR segmen, dan nilai CESA4 dan CESA5. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui struktur lapis perkerasan di Jalan Kalicinta–Dorowati. Untuk mendesain perkerasan konstruksi, penelitian ini menggunakan Metode Desain Perkerasan Jalan Manual 2024. Tebal lapisan lentur aspal dengan lapis pondasi agregat (aspal pen 60/70 dan PG 70) dihasilkan dari perhitungan Manual Desain Perkerasan. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa input data lalu lintas harian rata-rata (LHRT) dengan 240 kendaraan per hari, dominan truk 2 sumbu sedang, input pertumbuhan lalu lintas 3,5 persen, umur rencana pelayanan 20 tahun, dan faktor distribusi arah (DD) 0,5.

Kata Kunci: Perkerasan Lentur; MDP 2024; Ruas Jalan Kalicinta – Dorowati

Abstract

Roads are part of the transportation infrastructure used for the movement of people and goods. Good roads allow for easier and more efficient mobility of goods, which contributes to economic stability. The Kalicinta–Dorowati section of the road in North Lampung Regency connects Kalicinta Village in North Kotabumi Sub-district with Dorowati Hamlet, which is part of Penagan Ratu Village in East Abung Sub-district, North Lampung Regency. Data from the North Lampung Water Resources Bina Marga and Bina Konstruksi (SDABMBK) Office shows that the Kalicinta road in North Lampung Regency is the main road to the PT Teguh Wibawa Bhakti Persada (TWBP) tapioca factory, which also has other tapioca factories, such as PT Sinar Laut. The purpose of this study was to determine the number of vehicles crossing the study site, segment CBR values, and CESA4 and CESA5 values. Another objective was to determine the pavement layer structure on Kalicinta–Dorowati Road. To design the construction pavement, this study used the Manual 2024 Pavement Design Method. The thickness of the asphalt flexural layer with aggregate foundation layer (asphalt pen 60/70 and PG 70) is generated from the Pavement Design Manual calculation. The planning results show that the input data of average daily traffic (LHRT) with 240 vehicles per day, dominant medium 2-axis trucks, input traffic growth of 3.5 percent, service plan life of 20 years, and directional distribution factor (DD) 0.5.

Keywords: Flexural Pavement; MDP 2024; Kalicinta - Dorowati Road Section

PENDAHULUAN

Infrastruktur utama yang dibutuhkan manusia untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain adalah jalan. Ketika kegiatan ekonomi masyarakat berkembang pesat, ketersediaan jalan dianggap penting. Selain itu, jalan adalah sarana transportasi penting untuk semua aktivitas manusia di suatu wilayah, seperti pendidikan, bisnis, bekerja, dan lain-lain[1].

Ada beberapa indikasi yang menunjukkan bahwa layanan transportasi darat, khususnya metode transportasi, telah mengalami penurunan atau bahkan belum optimal. Kecepatan perjalanan yang rendah, rasa aman dan nyaman yang rendah, dan peningkatan tingkat kecelakaan yang disebabkan oleh kerusakan pada kondisi jalan adalah tanda-tanda yang dapat dirasakan oleh masyarakat[1].

Jalan Kabupaten, yang terletak di jalur Kalicinta-Dorowati di Kabupaten Lampung Utara, memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi dan sosial[2], serta memenuhi kebutuhan transportasi yang semakin meningkat untuk orang dan barang. Jaringan jalan juga membantu, mendorong, dan mendorong pertumbuhan wilayah yang berpotensi. Karena itu adalah jalan di Kawasan Perkebunan Singkong dan Pabrik Tapioca, banyak kendaraan pribadi dan bermuatan berat melintasi jalan tersebut. Kendaraan besar mengangkut singkong sebagai bahan dasar, bahan bakar pabrik, dan produk jadi, yaitu tapioca, sering melintasi jalan tersebut.

Selain itu, kerusakan yang terjadi pada jalan Kabupaten di jalan Kalicinta - Dorowati di Kabupaten Lampung Utara termasuk lubang, amblas, retak kulit buaya, dan penglupasan. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kondisi tanah dasar yang buruk[3], material yang digunakan tidak sesuai[4], beban berlebihan (*overloading*)[5], dan pelaksanaan yang tidak sesuai dengan hasil perencanaan.

Kerusakan struktural pada suatu jalan akan sangat mengganggu bagi pengguna jalan karena berdampak pada struktur jalan di sekitarnya[6].

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam perencanaan dan evaluasi struktur perkerasan jalan di Indonesia adalah Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) 2014 yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. MDP 2014 merupakan pembaruan dari metode sebelumnya, yang disusun untuk menyesuaikan dengan kondisi lalu lintas, iklim tropis, serta karakteristik tanah dan material lokal di Indonesia.

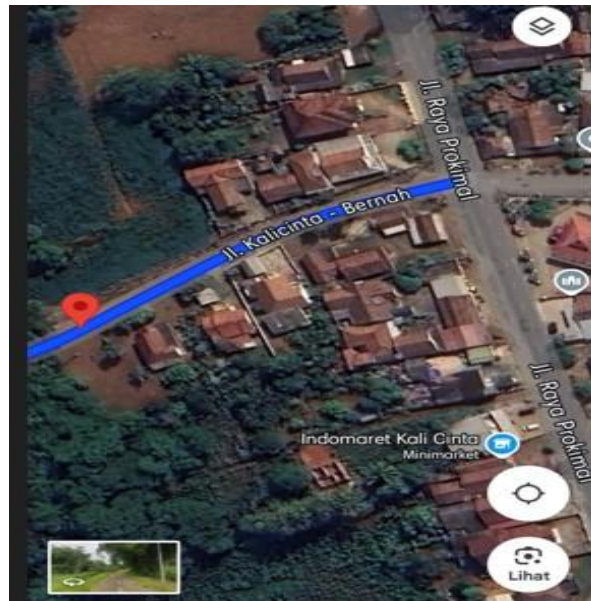
Metode MDP 2014 menggunakan pendekatan berbasis mekanistik-empiris, yang mempertimbangkan beban lalu lintas (ekuivalen muatan sumbu standar/ESAL), kekuatan lapisan tanah dasar (CBR), dan umur rencana perkerasan. Dengan MDP 2014, desain struktur jalan lebih terukur dan sistematis sehingga diharapkan mampu menghasilkan perkerasan jalan yang lebih tahan lama, efisien secara ekonomi, dan sesuai standar teknis. Penerapan metode ini menjadi sangat penting, terutama pada jalan-jalan strategis seperti ruas Kalicinta–Dorowati yang menerima beban lalu lintas berat secara terus-menerus.

Berdasarkan hal tersebut, hal ini menjadi dasar untuk melakukan penelitian yang berjudul Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Manual Desain Perkerasan (MDP) Jalan 2024 (Studi Kasus: Jalan Kabupaten Ruas Jalan Kalicinta – Dorowati Kabupaten Lampung Utara).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Jalan Kabupaten ruas Jalan Kalicinta – Dorowati Kabupaten Lampung Utara. Lokasi penelitian akan disajikan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metodelogi Pengambilan Data

Data primer berasal dari peninjauan dan pengamatan langsung di lapangan yang dilakukan melalui beberapa pengamatan. Pengamatan langsung ini menghasilkan data seperti berikut:

Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan ruas jalan Kalicinta- Dorowati setiap harinya di lewati oleh sepeda motor, mobil pribadi, truk sumbu ringan, dan yang lebih banyak melewati adalah truk 2 sumbu sedang. Jalan ini merupakan salah satu jalan menuju pabrik tapioka yang berada di kawasan Dorowati tersebut.

Data LHR

Pada evaluasi tebal perkerasan menggunakan metode MDP 2024 data Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) dilakukan secara manual.

Kondisi Perkerasan Eksisting

Kondisi perkerasan eksisting pada lokasi penelitian yaitu perkerasan lentur (aspal) terdapat beberapa titik rusak Full dan rusak spot – spot. Banyak terdapat lubang

dengan lebar kerusakan 30 cm sampai dengan 1 meter dan kedalaman 5-10 cm, bahkan terdapat lokasi dengan kondisi aspal sudah hilang hanya terdapat permukaan tanah.

Kondisi Sistem Drainase

Drainase di lokasi penelitian sebagian besar masih berupa tanah dan tidak berfungsi.

Pengujian Tanah Dasar

Untuk pengujian tanah dasar pada penelitian ini menggunakan uji CBR (*California Bearing Ratio*), uji ini diperlukan untuk mengetahui daya dukung tanah asli. Data ini berfungsi menganalisa tebal perkerasan jalan yang di butuhkan.

Metode Analisis

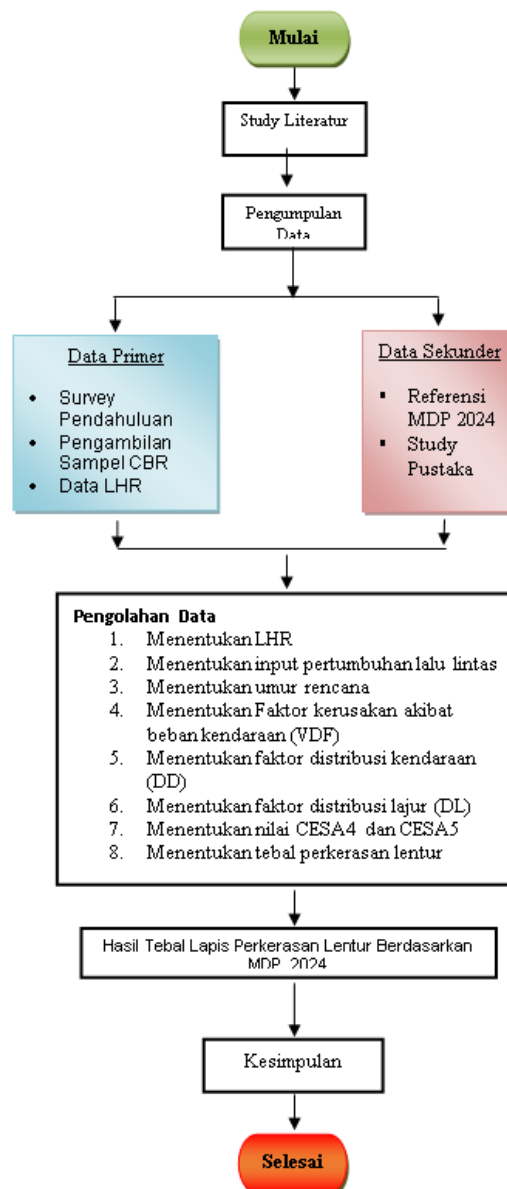
Metode analisis yang di gunakan pada penelitian ini menggunakan metode Manual Desain Pakerasan Jalan (MDP) 2024.

Prosedur Perhitungan

Adapun urutan dalam perhitungan evaluasi tebal lapis perkerasan pada jalan provinsi berdasarkan MDP 2024 yaitu :

melakukan survey lalu lintas serta survey detail, perhitungan LHRT (Lalu lintas Harian Rata-rata), menentukan input Pertumbuhan Lalu Lintas, menentukan umur rencana, menentukan data faktor kerusakan akibat beban kendaraan (VDF), menentukan

faktor distribusi kendaraan (DD), menentukan faktor distribusi lajur (DL), menentukan nilai CESA4 dan CESA5, dan menentukan tebal perkerasan Lentur dari Data-Data yang ada[7].



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melakukan Survey Lalu Lintas serta Survey Detail

Analisa lalu lintas ini dilakukan di

jalan Kalicinta-Drowati di kabupaten Lampung Utara, propinsi Lampung, mulai dari STA 0+00 hingga STA 5+900. Dan beberapa survei dapat dilakukan dalam kaitannya dengan pengumpulan data lapangan, seperti survei inventarisasi jalan.

Untuk membantu perencanaan lapis perkerasan lentur, survei inventarisasi jalan dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik jalan, termasuk panjang, lebar, dan kondisi jalan. Selain itu, informasi tentang panjang ruas jalan, lebar badan jalan, lebar bahu, kondisi jalan, dan fungsinya dikumpulkan melalui survei inventarisasi[8]. Hasil survei menunjukkan bahwa Jalan Kalicinta—Dorowati adalah jalan masuk kabupaten yang termasuk dalam kategori jalan kolektor rural, yang ditujukan untuk kendaraan pembagi atau pengumpul dengan kecepatan sedang, pembatasan jalan masuk, dan jarak perjalanan sedang. Selain itu, jalan Kalicinta–Dorowati dibangun dengan jenis jalan satu jalur dua lajur dua arah tak terbagi.

Perhitungan LHR (Lalu lintas Harian Rata-rata)

Untuk mengetahui volume lalu lintas, arah lalu lintas, dan jenis kendaraan, pengumpulan data lalu lintas dilakukan secara langsung di lapangan. Tujuan pengumpulan data ini adalah untuk mengetahui tingkat kepadatan arus lalu lintas dan jumlah kendaraan besar yang melintasi ruas jalan pada waktu tertentu. Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024

menggunakan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), yang menunjukkan volume lalu lintas harian yang melewati suatu ruas jalan dan dikategorikan menurut jenis dan golongan kendaraan[9].

LHR ini sangat penting untuk perencanaan dan perancangan struktur perkerasan jalan. Untuk menghitung jumlah lalu lintas yang akan ditanggung oleh perkerasan selama umur layan yang direncanakan, data ini sangat penting. Perhitungan Beban Lalu Lintas Rencana: Beban sumbu standar yang sebanding dengan beban sumbu standar, juga dikenal sebagai ESAL, dapat dihitung selama umur layan perkerasan dengan menggunakan data LHR. Ini dilakukan dengan mengalikan volume lalu lintas harian dengan faktor distribusi lalu lintas dan faktor kerusakan kendaraan (VDF) yang sesuai untuk setiap kategori kendaraan.

Berikut adalah Tabel 1. Klasifikasi dan konfigurasi sumbu kendaraan, tabel tersebut berkaitan dengan perhitungan LHR di lapangan. klasifikasi dan konfigurasi berhubungan dengan beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative standard Axle Load* (CESAL) untuk melakukan perhitungan dan menentukan jenis perkerasan lentur yang akan di gunakan.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Uji Validitas

Klasifikasi Kendaraan	Uraian	Konfigurasi Sumbu	Kelompok sumbu	Skema Konfigurasi	
1	Sepeda motor dan kendaraan roda-3				
2	Kendaraan ringan - sedan, jeep, dan station wagon	1.1	2		
3	Kendaraan ringan – angkutan umum sedang	1.1	2		
4	Kendaraan ringan - pick up, micro truck	1.1	2		
5A	Bus kecil	1.1	2		
5B	Bus besar	1.2	2		
6A	Truk 2 sumbu-truk ringan	1.1	2		
6B	Truk 2 sumbu-truk sedang	1.2	2		
7A1	Truk 3 sumbu-berat	11.2	2		
7A2	Truk 3 sumbu-berat	1.22	2		

Dari Tabel 1 di atas menunjukkan klasifikasi kendaraan, uraian atau jenis kendaraan, konfigurasi sumbu, kelompok sumbu, dan skema konfigurasinya, dapat dilihat pada tabel 1 skema konfigurasi di mulai dari kendaraan dengan gandar atau sumbu terkecil sampai sumbu terbesar. Pada MDP 2024 klasifikasi kendaraan yang dapat masuk dalam perhitungan dimulai dari golongan 5A (bus kecil) Dimana beban sumbu kendaraan penumpang dan kendaraan ringan sampai sedang memiliki beban sumbu yang cukup kecil sehingga tidak berpotensi menimbulkan kerusakan struktural pada perkerasan. Setelah mengetahui klasifikasi kendaraan dan perbedaan sumbu kendaraan berikut dilakukan perhitungan LHR.

Rekapitulasi Data Hasil Survey LHR

Dari survey lapangan dapat diketahui besarnya volume lalu lintas untuk menganalisis kapasitas ruas jalan tersebut. Survey LHR dilaksanakan selama 3 (tiga) hari selama 8 jam pada tanggal 23 September 2024, tanggal 25 September 2024 dan pada tanggal tanggal 27 September 2024 pada pukul 08.00 sampai pukul 16.00 WIB.

Dari data survey lapangan Jumlah kendaraan dalam 1 (satu) hari, pada hari Rabu, selama 8 (delapan) jam adalah 230 kendaraan/hari. Setelah dilakukan survey LHR secara acak selama 3 hari pada hari yang berbeda, maka di dapatkan rata2 LHRT (lalu lintas harian rata – rata).

Berikut adalah data rata-rata kendaraan per hari pada ruas jalan Kaliinta – Dorowati Kabupaten Lampung Utara dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data LHR (Lalulintas Harian Rata-rata)

Gol.	Jenis Kendaraan	Sumbu	LHR	Satuan
1	sepeda motor	1.1		kend
2,3,4	sedan/angkot/pickup/station wagon	1.1		kend
5a	Bus Kecil	1.1	5	kend
5b	Bus Besar	1.2	1	kend
6a	Truk 2 sumbu ringan	1.1	56	kend
6b	Truk 2 sumbu sedang	1.2	178	kend
7a.1	Truk 3 sumbu berat	11.2		kend
7a.2	Truk 3 sumbu berat	1.22		kend
7a.3	Truk 4 sumbu berat	11.22		kend
7b.1	Truk 4 sumbu berat	1.2+2.2		kend
7b.2	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	11.2+2.2		kend
7b.3	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.22+2.2		kend
7c1	Truk 4 sumbu berat	1.2-22		kend
7c2.a	Truk 5 sumbu berat	1.22-22		kend
7c2.b	Truk 5 sumbu berat	1.2-222		kend
Jumlah Kendaraan			240	

Tabel 2 menunjukkan jumlah rata-rata kendaraan dengan kondisi jalan yang rusak spot-spot dan jumlah kendaraan yang tidak terlalu padat. Menurut MDP 2024, sepeda motor, mobil sedang, angkot, dan pick-up tidak diperhitungkan dalam perhitungan MDP, yang biasanya digunakan untuk mengukur tingkat pelayanan transportasi

publik masal. Selain itu, kendaraan penumpang dan kendaraan ringan hingga sedang memiliki beban sumbu yang cukup kecil, sehingga tidak diperlukan untuk kendaraan berat. Selain itu, kendaraan yang paling sering melewati jalan Kalicinta–Dorowati adalah bus kecil hingga truk dua sumbu sedang.

Pertumbuhan Lalu Lintas

Analisis input pertumbuhan lalu lintas adalah langkah berikutnya setelah mendapatkan nilai LHR. Menurut Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024, terdapat tiga kategori jalan yang berkaitan dengan input pertumbuhan lalu lintas; ini termasuk jalan arteri, jalan kolektor, dan jalan

desa[10]. Kita juga harus mengetahui di mana ruas jalan yang akan kita analisis berada. Pulau-pulau ini termasuk Jawa, Sumatra, Kalimantan, dan sebagian besar Indonesia. Berikut adalah Tabel 3 tentang Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas yang di ambil dari Modul Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024.

Tabel 3. Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas, i (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana dihitung dengan faktor pertumbuhan kumulatif (Cumulative Growth Factor):

Dengan mengingat bahwa lokasi penelitian berada di ruas jalan Kalicinta-Dorowati di kabupaten Lampung Utara, Propinsi Lampung, nilai pertumbuhan lalu lintas (i) = 3,5 % diperoleh karena lokasi penelitian berada di wilayah Sumatera. Selain itu, jalan di lokasi penelitian termasuk dalam kategori kolektor rural, yang berarti jaringan jalan umum yang ditujukan untuk kendaraan angkutan pembagi atau pengumpul dengan kecepatan tertentu. Faktor pertumbuhan lalu lintas harus didasarkan pada formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku atau data seri pertumbuhan, atau data pertumbuhan masa lalu.

Umur Rencana

Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024 mendefinisikan umur rencana sebagai jangka waktu yang digunakan untuk merancang struktur perkerasan jalan agar tetap berfungsi dengan baik sebelum memerlukan rehabilitasi atau rekonstruksi yang signifikan. Penulis menggunakan kisaran umur 20 tahun sebagai usia rencana untuk penelitian ini. Karena jenis jalan yang direncanakan memerlukan perkerasan lentur dengan elemen perkerasan lapisan aspal dan lapisan berbutir. Tabel 4 menunjukkan umur rencana yang diambil dari MDP 2024.

Tabel 4. Umur Rencana Perkerasan Jalan (UR)

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir ⁽²⁾ .	20
	Lapis Fondasi jalan	40
	Semua perkerasan untuk lokasi yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang (<i>overlay</i>), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, dan terowongan	
	Lapis Fondasi Berpengikat Semen, <i>Cement Treated Based</i> (CTB)	
Perkerasan kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	10
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	

Data Faktor Kerusakan Akibat Beban Kendaraan (VDF)

Menurut Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024, faktor kerusakan kendaraan (VDF), juga dikenal sebagai faktor kerusakan akibat beban kendaraan, adalah parameter penting yang digunakan untuk menghitung jumlah kerusakan yang ditimbulkan oleh berbagai jenis kendaraan terhadap perkerasan jalan. VDF ini berfungsi untuk menghitung beban lalu lintas kumulatif yang dinyatakan dalam *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESA). CESA selanjutnya digunakan dalam perancangan tebal perkerasan jalan.

Dalam MDP 2024, kedua kondisi VDF4 dan VDF5 ditulis atau dinyatakan untuk menunjukkan faktor kerusakan akibat beban kendaraan. Kondisi VDF4 digunakan

untuk jalan dengan lalu lintas rendah dan biasanya dilalui oleh kendaraan ringan. Kondisi VDF5 digunakan untuk jalan dengan lalu lintas tinggi atau padat dan dilalui oleh kendaraan berat.

Menurut kanal YouTube Aji Suraji (Ali teknik transportasi, dosen teknik sipil, dan kepala pusat kajian transportasi di Universitas Widyagama Malang), ada dua kelas kendaraan: kelas kendaraan dengan beban sumbu faktual dan kelas kendaraan dengan beban sumbu normal. Beban sumbu faktual (VDF faktual) adalah kondisi beban sumbu yang nyata, dan kelas kendaraan dengan kondisi normal[11]. Perhitungan ekuivalen beban sumbu standar (ESA) untuk desain perkerasan jalan bergantung pada beban ini. Berikut tabel 5 tentang faktor Ekuivalen beban untuk wilayah lampung yang di ambil dari MDP 2024.

Tabel 5. Faktor Ekuivalen Beban (*Vehicle Damage Factors*) untuk wilayah Lampung – Lampiran H-3

Kondisi	Kelas Kendaraan	Gol 5B	Gol 6A	Gol 6B	Gol 7A1	Gol 7A2	Gol 7A3	Gol 7B1	Gol 7B2	Gol 7B3	Gol 7C1	Gol 7C2A	Gol 7C2A	Gol 7C3	Gol 7C4
VDF4	Faktual	1.2	0.5	2.2	8.7	10.3					8.4	5.8	5.9	9.1	
	Normal	1.2	0.5	0.7	2.6	4.2					4.1	4.1	3.4	5.6	
VDF5	Faktual	1.3	0.4	2.9	14.6	18.4					12.5	8.2	8.3	14.9	
	Normal	1.3	0.4	0.7	2.9	5.4					4.7	4.9	3.8	7.3	

Dalam penelitian yang dilakukan di ruas jalan Kalicinta–Dorowati, nilai VDF4 untuk kendaraan Gol. 5b faktual adalah 1,2 dan VDF normal adalah 1,2. Nilai VDF5 faktual adalah 1,3 dan VDF normal adalah 1,3. Untuk kendaraan golongan 6A, nilai VDF4 faktual adalah 0,5 dan VDF5 normal adalah 0,4. Untuk kendaraan golongan 6B, nilai VDF4 faktual adalah 2,2 dan VDF5 normal adalah 0,7. Untuk kendaraan golongan 6B, nilai VDF4 faktual adalah 2,9.

Menentukan Faktor Distribusi Kendaraan (DD)

Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 menetapkan Faktor Distribusi Arah (DD) sebagai berikut: Untuk jalan dua arah:

Faktor distribusi arah (DD) biasanya ditetapkan sebesar 0,50, yang berarti beban lalu lintas kendaraan niaga dibagi rata ke dua arah. Namun, jika jumlah kendaraan niaga lebih dominan di satu arah, nilai DD dapat disesuaikan dengan data survei lalu lintas lokal. Untuk jalan dua arah, faktor distribusi arah (DD) umumnya ditetapkan sebesar 0,50. Selain itu, jalan Kalicinta–Dorowati dibangun dengan dua lajur dan tidak terbagi. Nilai distribusi kendaraan (DD) ditemukan dengan faktor distribusi arah = 0,5.

Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)

Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024 menggunakan faktor distribusi lajur

(DL) untuk menghitung beban lalu lintas kendaraan niaga yang didistribusikan pada lajur yang dirancang untuk analisis perkerasan jalan. Tujuan penentuan DL yaitu menentukan Lajur Desain, Pada jalan dengan lebih dari satu lajur per arah, kendaraan niaga tidak selalu tersebar merata di semua lajur.

Persentase kendaraan niaga yang melewati lajur yang paling banyak menerima beban lalu lintas dapat dihitung dengan DL. Menghitung beban kumulatif, Beban kendaraan berat berdampak pada

desain perkerasan jalan karena bervariasi tergantung pada jumlah kendaraan dan bagaimana mereka tersebar di berbagai lajur jalan. DL membantu menghitung beban kumulatif untuk umur rencana perkerasan. Menurut penelitian Manual Desain Perkerasan, Faktor Distribusi Lajur (DL) = 2, yang berarti bahwa Ruas Jalan Kalicinta – Dorowati memiliki 2(dua) lajur. Berikut adalah table faktor distribusi lajur (DL) yang di dapat dari modul Manual Desain Perkerasan.

Tabel 6. 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

Maka diperoleh nilai distribusi lajur (DL) = 2. Dimana pada ruas jalan Kalicinta – dorowati memiliki jumlah 2 lajur 2 arah tidak terbagi (2/2 UD).

Menghitung nilai CESA4 dan CESA5

Menghitung nilai CESA4 dan CESA5 untuk golongan kendaraan 5a (bus kecil) pada tahun 2025 Dalam perencanaan perkerasan jalan, beban sumbu standar kumulatif (CESA) adalah cara untuk menghitung beban lalu lintas kumulatif dalam satuan ESAL (Beban Sumbu Satu Silinder Sepadan). Beban sumbu standar kumulatif (CESA) adalah jumlah beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, dan nilainya adalah sebagai berikut menggunakan VDF masing-masing kendaraan niaga.

$$\text{CESAL} = (\sum \text{LHRJK} \times \text{VDFJK}) \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R}$$

Sebelum menghitung nilai CESA4 dan CESA5 untuk ruas jalan, pertama-tama hitung nilai LHR satu tahun setelah survei dan empat tahun setelah survei. Nilai LHR tahun 2025 dan 2028 harus dihitung karena

data survei dikumpulkan pada tahun 2024, dan tahun pertama pembukaan lalu lintas dimulai pada tahun 2025, satu tahun setelah tahun 2024. Periode beban normal terkendali dimulai pada tahun 2028, empat tahun setelah survei pertama dilakukan.

Menghitung Nilai CBR pada Lokasi Penelitian

Setelah mendapatkan nilai CESA4 dan CESA5 secara keseluruhan, langkah selanjutnya adalah mengukur tebal perkerasan lentur dari tahapan yang sudah dilakukan di atas. Menghitung nilai CBR persentil data (data CBR di lapangan) adalah langkah berikutnya.

Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024 menetapkan bahwa ruas jalan yang dirancang harus dikelompokkan berdasarkan kesamaan segmen yang mewakili kondisi tanah dasar. Perhitungan karakteristik CBR menggunakan metode persentil, yang melibatkan distribusi data nilai CBR pada segmen seragam yang dianggap terdistribusi secara normal. Setiap kumpulan data yang memiliki nilai persentil "x" dibagi menjadi dua bagian, masing-

masing berisi persentil "x" dan persentil 100-x.

Nilai CBR yang dipilih adalah nilai persentil ke-10, yang berarti sepersepuluh persen dari data CBR pada segmen tersebut lebih kecil atau sama dengan nilai CBR pada persentil tersebut, atau sembilan puluh persen dari data CBR pada segmen tersebut lebih besar atau sama dengan nilai CBR pada persentil tersebut.

Menentukan Desain Perkerasan pada Lokasi Penelitian

Volume lalu lintas, umur rencana, dan kondisi fondasi jalan akan memengaruhi pilihan jenis perkerasan, menurut MDP 2024. Perencana teknis harus mempertimbangkan biaya terendah, umur rencana, limitasi, dan praktisitas pelaksanaannya. Berdasarkan manual ini, opsi desain alternatif harus dipilih berdasarkan biaya *lifecycle* yang dikurangi. Setelah melakukan urutan penelitian sebelumnya, desain perkerasan harus disesuaikan dengan data dan perhitungan di lapangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perencanaan perkerasan lentur menggunakan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2024 pada ruas Jalan Kalicinta – Dorowati, diperoleh bahwa jumlah rata-rata kendaraan berat yang melintas sebesar 240 kendaraan/hari. Nilai CBR tanah dasar sebesar 6%, termasuk kategori sedang, sehingga tidak memerlukan perlakuan khusus. Adapun tebal lapis perkerasan yang direncanakan adalah Lapis Permukaan (AC-WC): 4,0 cm, Lapis Pondasi Atas (AC-BC): 6,5 cm dan 8,0 cm, Lapis Pondasi Atas (Kelas A): 20 cm, Lapis Pondasi Bawah (Kelas B): 15 cm. Struktur ini diharapkan mampu menunjang beban lalu lintas dan kondisi tanah di lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. C. Hardiyatmo, *Pemeliharaan Jalan Raya : Perkerasan – Drainase - Longsoran*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2007.
- [2] D. Y. Salsabila, J. E. Yani, J. P. Wulandari, and N. F. Saputra, "Analisis Dampak Kondisi Jalan Buruk terhadap Kegiatan Ekonomi dan Sosial di Desa Padang Kuas Kec. Sukaraja, Kab. Seluma, Kota Bengkulu," *MENYALA J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 433–437, 2024.
- [3] M. F. Pradana, "Mencari Penyebab Kerusakan Jalan Dengan Pendekatan Statistik," *Jur. Tek. Sipil Univ. Sultan Ageng Tirtayasa*, 2019.
- [4] W. A. M. WAM, "Identifikasi Waste Proyek Konstruksi Jalan dengan Menggunakan Metode Lean Project Management," *J. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [5] M. Misdawati, L. B. Said, and H. St Maryam, "Analisis Penurunan Umur Rencana Jalan Akibat Volume Kendaraan dan Kelebihan Muatan Pada Ruas Jalan Jend. Ahmad Yani Kota Parepare," *J. Flyover*, vol. 1, no. 2, pp. 38–47, 2021.
- [6] U. Budiana, "Analisis Perkerasan Lentur Dengan Metode MDPJ 2024 Pada Peningkatan Lajur Ruas Tol Palikanci," *J. Dunia Rekayasa Sipil, Des. dan Infrastruktur*, vol. 1, no. 1, pp. 13–17, 2024.
- [7] M. A. Muzaqi, "Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Provinsi Berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 (Studi Kasus: Jalan Airan Raya, Way Hui, Lampung)," Universitas Lampung, 2023.
- [8] E. Syafutra, I. Sukmana, and F. Murdapa, "Perencanaan Lapis Perkerasan Lentur dengan Metode

- Analisa Komponen pada Jalan Provinsi Ruas Jalan Kota Gajah-Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah,” in *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)*, 2022, vol. 2.
- [9] N. Pratama and E. E. Putri, “Analisa Komparatif Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Kabupaten Antara Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2024 Dan Metode Analisa Komponen,” *J. Syntax Lit.*, vol. 10, no. 3, 2025.
- [10] D. Purwadi, “Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Provinsi Berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 (Studi Kasus: Jl. Laksamana RE Martadinata Bandar Lampung, Lampung),” Universitas Lampung, 2022.
- [11] A. Suraji, “Disain Perkerasan Jalan Lentur Berdasarkan MDP 2024,” *youtube.com*, 2024. <https://www.youtube.com/watch?v=bA4ja8pwHNU>.