



Perencanaan Desain Tebal Perkerasan Lentur Ruas Jalan Girian – Likupang Dengan Metode Bina Marga 2024

Piere J. Pasuhuk^{#a}, Theo K. Sendow^{#b} Lucia G. J. Lalamentik^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^apasuhukpiere22@gmail.com, ^btheosendow@unsrat.ac.id, ^clucia.lalamentik@unsrat.ac.id

Abstrak

Jalan sebagai prasarana transportasi darat memiliki peran strategis dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan pembangunan, sehingga perencanaan perkerasan harus dilakukan secara tepat, seperti ruas jalan Girian Likupang STA 0+000 – STA 2+917. Penelitian ini bertujuan menganalisis tebal perkerasan lentur menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan No. 03/M/BM/2024. data yang digunakan berdasarkan observasi langsung di lapangan meliputi survei LHR 1×24 jam, dan nilai CBR tanah dasar segmen I 7% dan segmen II 6, dengan pendekatan mekanistik-empiris melalui perhitungan umur rencana, pertumbuhan lalu lintas, distribusi arah dan lajur, serta beban sumbu standar kumulatif (CESA). Hasil analisis menunjukkan tebal perkerasan berdasarkan MDPJ 2024 sebesar 535 mm (AC-WC 40 mm, AC-BC 65 mm, AC-BASE 80 mm, LFA Kelas A 200 mm, LFA Kelas B 150 mm). Untuk tanah dasar segmen II yang memiliki nilai CBR kurang dari 6% direkomendasikan untuk dilakukan stabilisasi tanah dasar atau penggantian material. Sehingga perencanaan perkerasan dapat dilakukan dengan ketebalan yang lebih kecil dan biaya yang lebih ekonomis, serta perbanyak titik pengambilan sampel tanah dasar dalam pengujian CBR laboratorium untuk memiliki data yang lebih akurat.

Kata kunci: perkerasan lentur, MDPJ 2024, CESA, CBR, Girian - Likupang

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

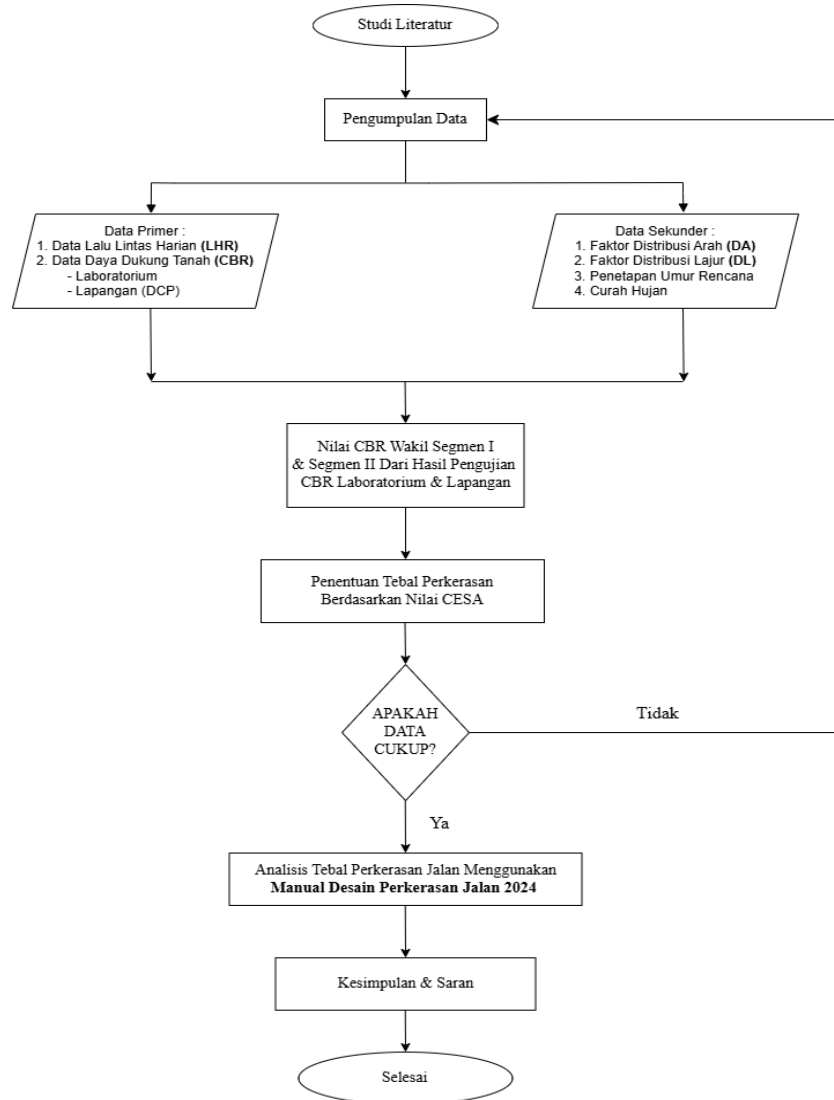
Prasarana transportasi berupa jalan raya merupakan kebutuhan pokok dan tidak dapat dipisahkan dari perkembangan keseharian aktivitas manusia. Terciptanya sistem transportasi yang baik, maka kegiatan masyarakat dapat berjalan dengan lancar, sehingga dapat memenuhi tuntutan efisiensi waktu dan tenaga. Dalam pembangunannya, selain perencanaan geometrik, analisis perkerasan jalan menjadi aspek krusial, terutama dalam menentukan tebal perkerasan secara akurat. Untuk meningkatkan kinerja jalan, Ditjen Bina Marga menerbitkan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024 sebagai penyempurnaan dari MDP 2017. Dalam Penelitian ini, mendesain tebal perkerasan lentur pada ruas jalan Girian - Likupang menggunakan metode Bina Marga 2024. Namun, pada salah satu segmen jalan eksisting terjadi kerusakan berat akibat longsor, yang mengakibatkan jalur tersebut tidak lagi layak dilalui dan juga pada STA 0+000 – STA 2+917 ini jalan perlu di perbaiki karena sudah tidak layak digunakan dan membahayakan para pengguna jalan, mengingat ruas ini adalah salah satu prasarana yang digunakan selain warga lokal, juga menjadi pusat lewatnya kendaraan tambang yang ada yaitu tambang MSM (Mearing Sopotan Meaning). Berdasarkan laporan Tribun Manado (11 Januari 2022), hasil investigasi menunjukkan bahwa segmen tersebut berada pada lokasi yang secara geologis rawan longsor, sehingga meskipun sempat dilakukan upaya perbaikan, perbaikan permanen sulit diwujudkan.

Sebagai solusi atas hal tersebut, maka saya melakukan penelitian dalam ruas jalan ini karena meskipun jalan ini sudah tidak digunakan karena akan dilakukan pembangunan jalan baru sebagai alternatif utama untuk akses dari Bitung ke Likupang, begitu juga sebaliknya, tidak memutus kemungkinan jalan ini akan dijadikan sebagai jalan lokal untuk warga sekitar yaitu jalan belakang Kampung Tinerungan, Lingkungan II Kelurahan Pinangskulan, Kecamatan Ranowulu

serta bisa dijadikan akses juga ke tambang emas MSM. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mendesain tebal perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan Lentur dan didukung oleh data primer seperti CBR Tanah Dasar dan Lalu lintas Harian.

2. Metode Penelitian

2.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

2.2. Alur Penelitian

Berdasarkan bagan alir di atas, dapat terlihat tahapan analisa data yang akan dilakukan yakni:

A. Survei Lokasi Penelitian

Survei lokasi penelitian sebelum penelitian dilaksanakan untuk mendapatkan gambaran visual mengenai situasi dan kondisi jalan dan lingkungan sekitar perencanaan jalan.

- Lalulintas dan lingkungan
- Kondisi geometrik dan ekisting jalan

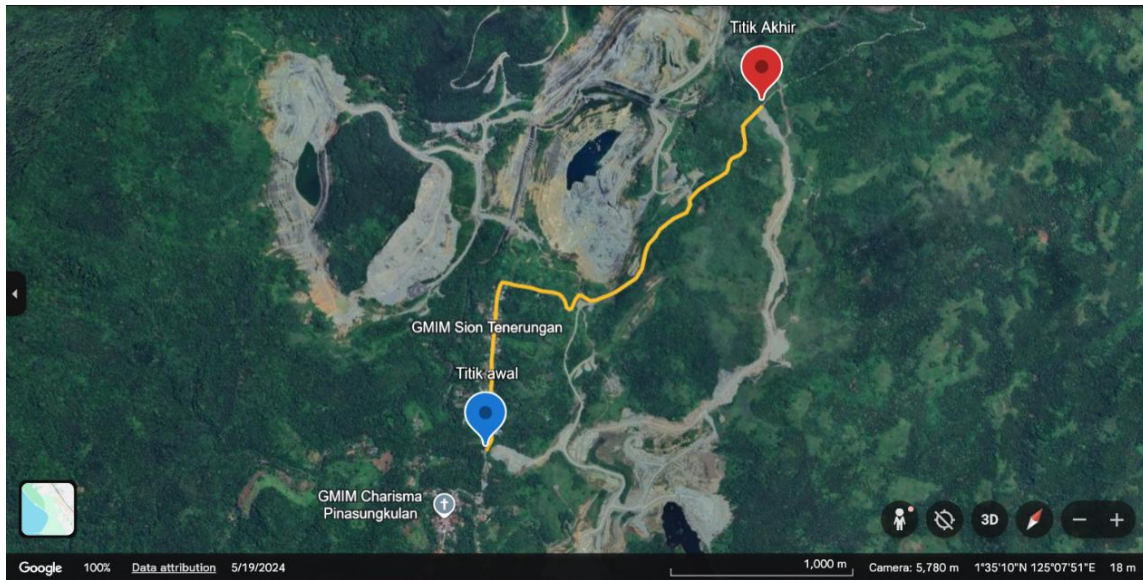
Survei di lokasi penelitian juga untuk memastikan stasion atau STA yang akan dijadikan objek penelitian sepanjang 2917 m dengan koordinat Titik awal ($1^{\circ}33'05''N$ $125^{\circ}07'02''E$) dan Titik akhir ($1^{\circ}34'19''N$ $124^{\circ}07'06''E$).

B. Pengumpulan Data

- Peta Lokasi Penelitian, Menggunakan Google Earth Pro 2026
- Lalu Lintas Harian (LHR). Lalu lintas harian yang di observasi langsung di lapangan selama 1x24 jam
- CBR Lapangan berupa pengujian DCP 31 sampel/100m
- CBR Laboratorium kering (*Unsoaked*) 2 sampel di STA 0+000 dan STA 2+917

C. Menetapkan Nilai nilai:

- Umur Rencana (U_r).
- Pertumbuhan Lalu lintas (i)
- Faktor Distribusi Arah (DA)
- Faktor Distribusi Jalur (DL)



Gambar 2. Peta Ruas Jalan untuk Kajian

D. Hitung nilai Faktor Pertumbuhan (R)

Menghitung nilai faktor pertumbuhan untuk memperoleh nilai LHR rencana selama 20 tahun menggunakan rumus :

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

Dimana :

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = Laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = Umur rencana (tahun)

E. Menghitung Nilai Beban Sumbu Standard Lalulintas Kumulatif (CESA)

Menghitung nilai beban sumbu standar lalulintas kumulatif (CESA) menggunakan tabel VDF yang sesuai dengan menggunakan rumus

$$ESA_{TH-1} = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \quad (2)$$

Keterangan:

LHR_{JK} : Lintas harian rata – rata tiap jenis kendaraan niaga (satuan kendaraan per hari)

VDF_{JK} : Faktor ekuivalen beban (vehicle damage factor) tiap jenis kendaraan niaga

DD : Faktor distribusi arah

DL : Faktor distribusi lajur

$CESAL$: Kumulatif beban sumbu standar ekuivalen selama umur rencana

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Perencanaan

Tipe Jalan	: 2 Lajur 2 Arah
Panjang Jalan	: 2917 Meter (Sta 0+000 – Sta 2+917)
Lebar badan jalan	: 6 Meter
Umur Rencana	: 20 Tahun (2026 -2046)
Jenis Perkerasan	: Perkerasan Lentur
CBR Tanah Dasar	: Segmen I 10,8% dan Segemn II 6%

A. Data LHR

Tabel 1. Data LHR 2025

LINKID	NAMA RUAS	Arus Rata-rata (kend/hari)												LHR (smp/hari)
		veh 1	veh 2	veh 3	veh 4	veh 5a	veh 5b	veh 6a	veh 6b	veh 7a	veh 7b	veh 7c	veh 8	
-	Girian - Likupang	794	102	95	85	78	69	63	48	37	-	22	-	1,393

Sumber: Hasil Penelitian, 2026

B. Data CBR

Tabel 2. Data CBR 2025

Segmen I & II									
No	Sta	Sta (m)	CBR Lapangan (%)	Rata-rata	CBR Terkecil	95% Persentile	CBR Lab		
1	0 +	000	0	10	18,81	10	10,8	6,04	Segmen I
2	0 +	100	100	18	18,81	10	10,8	6,04	
3	0 +	200	200	22	18,81	10	10,8	6,04	
4	0 +	300	300	15	18,81	10	10,8	6,04	
5	0 +	400	400	16	18,81	10	10,8	6,04	
6	0 +	500	500	19	18,81	10	10,8	6,04	
7	0 +	600	600	14	18,81	10	10,8	6,04	
8	0 +	700	700	13	18,81	10	10,8	6,04	
9	0 +	800	800	22	18,81	10	10,8	6,04	
10	0 +	900	900	11	18,81	10	10,8	6,04	
11	1 +	000	1000	23	18,81	10	10,8	6,04	
12	1 +	100	1100	21	18,81	10	10,8	6,04	
13	1 +	200	1200	13	18,81	10	10,8	6,04	
14	1 +	300	1300	25	18,81	10	10,8	6,04	
15	1 +	400	1400	25	18,81	10	10,8	6,04	
16	1 +	500	1500	34	18,81	10	10,8	6,04	
17	1 +	600	1600	14	11,2	5	5,75	1,22	Segmen II
18	1 +	700	1700	7	11,2	5	5,75	1,22	
19	1 +	800	1800	16	11,2	5	5,75	1,22	
20	1 +	900	1900	12	11,2	5	5,75	1,22	
21	2 +	1000	2000	12	11,2	5	5,75	1,22	
22	2 +	100	2100	11	11,2	5	5,75	1,22	
23	2 +	200	2200	11	11,2	5	5,75	1,22	
24	2 +	300	2300	11	11,2	5	5,75	1,22	
25	2 +	400	2400	8	11,2	5	5,75	1,22	
26	2 +	500	2500	13	11,2	5	5,75	1,22	
27	2 +	600	2600	6	11,2	5	5,75	1,22	
28	2 +	700	2700	17	11,2	5	5,75	1,22	
29	2 +	800	2800	16	11,2	5	5,75	1,22	
30	2 +	900	2900	9	11,2	5	5,75	1,22	
31	2 +	917	2917	5	11,2	5	5,75	1,22	

Sumber: Hasil Penelitian, 2026

3.2. Hasil Analisis MDPJ 2024

A. Penetapan Umur Rencana

Pemilihan umur rencana 20 tahun pada rekonstruksi Ruas Jalan Batas Kota Manado–Airmadidi didasarkan pada ketentuan MDPJ 2024 dan kondisi jalan eksisting. Hasil survei lapangan dan data teknis BPJN Sulawesi Utara menunjukkan bahwa tipe perkerasan yang digunakan adalah perkerasan lentur (*flexible pavement*).

Tabel 3. Umur Rencana Perkerasan Jalan

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana Tahun
Perkerasan Lentur	Lapisan aspal dengan lapisan berbutir ⁽²⁾	20
	Lapisan 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 (CTB)</i>	
Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan	10
Jalan Tanpa Penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

B. Lalu Lintas pada Lajur Rencana

Berdasarkan hasil survei lapangan, ruas jalan Girian – Likupang merupakan jalan dua lajur dua arah (2/2 UD). Oleh karena itu, dalam perencanaan digunakan faktor distribusi lajur (DL) sebesar 1 (100%) karena beban kendaraan diasumsikan sepenuhnya berada pada lajur yang ditinjau. Sementara itu, faktor distribusi arah (DD) ditetapkan sebesar 0,5 sesuai ketentuan dalam Manual Desain Perkerasan Jalan 2024.

Tabel 4. Faktor Distribusi Lajur

Jumlah Lajur Tiap Arah	Kendaraan Niaga Pada Lajur Desain (% Terhadap Populasi Kendaraan Niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

C. Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Tabel 5. 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

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

Berdasarkan Tabel 5, angka pertumbuhan lalu-lintas per tahun (i) untuk jalan arti dan perkotaan untuk Sulawesi utara tidak dicantumkan secara rinci di MDPJ 2024 maka digunakan rata-rata untuk Indonesia yaitu 3,50% . Dilakukan perhitungan untuk tahun (2022-2026) dan (2026-2046).

D. Perhitungan LHR

Analisis Volume lalu lintas dalam penelitian ini bertujuan untuk menghitung Lalu Lintas Harian. Data LHR yang dimiliki adalah data hasil survey langsung di lokasi selama 1x24 jam,

maka data 2026 akan dikonversi ke tahun 2046 sesuai dengan umur rencana 20 tahun dan akan dilakukan perhitungan untuk (2026-2046). dengan rumus:

$$LHR_T = LHR_o \times (1 + i)^n \quad (3)$$

Tabel 6. LHR Tahun 2026 & 2046

Gol.Kendaraan	Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahun 2026	Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahun 2046
veh 1	794	1579
veh 2	102	203
veh 3	95	189
veh 4	85	169
veh 5a	78	155
veh 5b	69	137
veh 6a	63	125
veh 6b	48	96
veh 7a1	37	74
veh 7b	0	0
veh 7c	22	44

E. Perhitungan CESAL

Perhitungan Cumulative Equivalent Single Axle Load (CESAL) dilakukan sebagai dasar dalam perencanaan tebal perkerasan jalan dengan mengonversi beban kendaraan menjadi beban sumbu standar (Equivalent Single Axle Load/ESA) menggunakan Vehicle Damage Factor (VDF). Nilai VDF ditentukan berdasarkan data lalu lintas, dan untuk ruas Jalan Batas Kota Manado–Airmadidi digunakan nilai VDF wilayah Sulawesi Utara yang mengacu pada Lampiran H MDPJ 2024.

Tabel 7. Nilai VDF Sulawesi Utara

VDF SULAWESI UTARA															
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 7C2B	Gol 7C3	Gol 7C4
VDF 4	Faktual	1.2	0.5	1.2	9	13.2	-	-	-	-	10.6	11.5	-	31.8	-
	normal	1.2	0.5	0.5	2.4	4.9	-	-	-	-	7	7.3	-	11.5	-
VDF5	Faktual	1.3	0.4	1.3	15.5	25.2	-	-	-	-	15.3	17.6	-	64.3	-
	Normal	1.3	0.4	0.4	2.8	6.5	-	-	-	-	9	9.9	-	17.2	-

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

Dengan Rumus Perhitungan CESA didapatkan nilai CESA4 dan CESA5 untuk jalan dengan umur rencana 20 tahun, faktor distribusi lajur 100%, faktor distribusi arah 0,5, faktor pertumbuhan 3,50 %, nilai VDF dan nilai LHR tahun 2046 ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Perhitungan Nilai CESA4 dan CESA5

Gol.Kendaraan	Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahun 2046	VDF4	VDF5	DD	DL	R (i=3,50)	CESA 4	CESA 5
		Normal	Normal			(2026-2046)	(2026-2046)	(2026-2046)
veh 1	1579	-	-	0.5	1	20.07	-	-
veh 2	203	-	-	0.5	1	20.07	-	-
veh 3	189	-	-	0.5	1	20.07	-	-
veh 4	169	-	-	0.5	1	20.07	-	-
veh 5a	155	-	-	0.5	1	20.07	-	-
veh 5b	137	1.2	1.3	0.5	1	20.07	603357,70	653637,51
veh 6a	125	0.5	0.4	0.5	1	20.07	229538,25	183630,60

veh 6b	96	0.5	0.4	0.5	1	20.07	174886,29	139909,03
veh 7a	74	2.4	2.8	0.5	1	20.07	647079,27	754925,81
veh 7b	0	-	-	0.5	1	20.07	-	-
veh 7c	44	7	9	0.5	1	20.07	1122187,02	1442811,89
veh 8	0	-	-	0.5	1	20.07	-	-
Jumlah CESAL							2.777.048,53	3.174.914,84

Sumber: Hasil Penelitian, 2026

Berdasarkan Perhitungan Beban standar kumulatif diatas di dapatkan nilai CESA4 sebesar 2,777,048.53 dan nilai CESA5 sebesar 3,174,914.84. Karena perencanaan menggunakan desain perkerasan lentur, maka sesuai dengan MDPJ 2024, perhitungan tebal perkerasan didasarkan pada nilai beban lalu lintas kumulatif dalam satuan ESA pangkat lima (CESA5). Dipilih nilai CESA5 karena jalan menggunakan lalu lintas dengan beban berat.

F. Analisis Data CBR

Berdasarkan data tanah yang didapat dari hasil survei lapangan dan pengujian sampel tanah yang dilakukan langsung menggunakan alat DCP di ruas jalan Girian - Likupang STA 0+000 – STA 2+917 serta dilakukan juga pengujian CBR Laboratorium, Maka didapat nilai CBR 6,04% dari hasil pengujian laboratorium. Menurut pedoman MDPJ 2024, nilai CBR yang melebihi 6% telah dikategorikan sebagai memiliki kualitas yang baik, seperti Tabel 4 di atas. Oleh karena itu, Segmen I dengan nilai CBR 6,04% dibulatkan menjadi 7% agar bisa memberikan margin keamanan (safety factor) yang lebih baik, dan Segemn II dengan nilai CBR 1,22% dinaikkan menjadi 6% sesuai dengan pedoman MDPJ 2024, karena tidak masuk dalam syarat/ketentuan karena memiliki daya dukung yang tidak memadai (worse). Dengan demikian, desain pondasi khusus tidak dilakukan, dan analisis struktur perkerasan dilanjutkan menggunakan metode mekanistik-empiris atau pendekatan lain yang lebih relevan dengan kondisi lalu lintas aktual serta umur rencana yang dipakai. Pemilihan tipe perkerasan ditentukan berdasarkan nilai CESAL 5 yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya. Hasil perhitungan menunjukkan nilai CESAL 4 sebesar 2.777.048,53 dan CESAL 5 sebesar 3.174.914,84. Pemilihan jenis perkerasan didasarkan pada nilai-nilai tersebut disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Solusi Desain Pondasi Jalan Minimum

CBR Tanah Dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur		Perkerasan Kaku
			Beban Lalu Lintas Pada Jalur Rencana Dengan Umur Rencana 40 Tahun (Juta ESA5)		
			<10	>10	
Tebal Minimum Perbaikan Dasar (mm)					
5	SG5	Perbaikan tanah dengan material timbunan pilihan (CBR>10%)	200	200	200
4	SG4		300	400	400
3	SG3			600	600
2,5	SH2,5				600
Kekuatan tanah dasar < 2,5 atau tanah lunak			Untuk tebal tanah lunak > 1 m harus ditangani dengan penanganan geoteknik, sedangkan untuk ketebalan ≤ 1 m dapat diganti tanah timbunan dengan tebal minimum yang sama dengan ketentuan dan berlaku untuk tanah SG2,5 Bagan Desain ini		
Tanah ekspansif			Penanganan sesuai dengan kajian geoteknik terhadap besaran potensi pemuaian dengan ketebalan penutup tidak kurang dari 600 mm berupa material dengan potensi pemuaian tidak lebih besar dari 1,5%. Di atas lapis penutup tersebut harus ditambahkan lapis perbaikan SG2,5.		

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

Tabel 10. Bagan Desain 3A Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan Lapis Fondasi Agregat

	Jika beban rencana berada di bawah 30 juta ESA5, maka jenis aspal yang digunakan adalah Pen 60–70					Jika nilai beban rencana minimal 30 juta ESA5, maka penggunaan aspal PG70 direkomendasikan			
	Tebal Perkerasan (mm)								
Beban rencana selama 20 tahun: 10^6 juta ESA 5	<2	>2-5	>5-10	>10-15	>15-30	>30-50	>50-100	>100-150	>150-200
Asphalt Concrete – Wearing Course	60	40	40	40	40	40	40	50	40
Asphalt Concrete – Binder Course	-	65	75	75	60	60	75	80	60
	-	80	80	-	-	-	-	-	-
Asphalt Concrete – Base Course	-	-	-	100	80	85	100	100	80
	-	-	-	-	80	100	100	100	80
	-	-	-	-	-	-	-	-	90
LFA Kelas A	200	200	200	200	200	200	200	200	200
LFA Kelas B	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Timbunan Pilihan Berbutir Kasar, LFA Kelas C, atau Tanah Dasar yang Distabilisasi Semen	-	-	200	200	200	200	200	200	200

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

Tabel 11. Bagan Desain -3B Penyesuaian tebal lapis timbunan pilihan berbutir kasar atau LFA Kelas C atau Stabilisasi semen (hanya untuk bagan desain 3,3A,3B) beban rencana 20 tahun >5 Juta ESA5

		Tebal (mm)
Subgrade $6 < \text{CBR} < 10$	Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau Stabilitas Semen	200
Subgrade $10 \leq \text{CBR} < 30$	Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau Stabilitas Semen	150
Subgrade $\text{CBR} \geq 30$	Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau Stabilitas Semen	0

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, 2024

Seperti tabel diatas dikhususkan untuk beban rencana 20 tahun >5Juta ESA5. Berdasarkan hasil analisis sesuai data LHR yang di survey langsung maka, tidak menggunakan tabel tersebut.

3.3 Hasil Desain Tebal Perkerasan Lentur Dengan MDPJ 2024

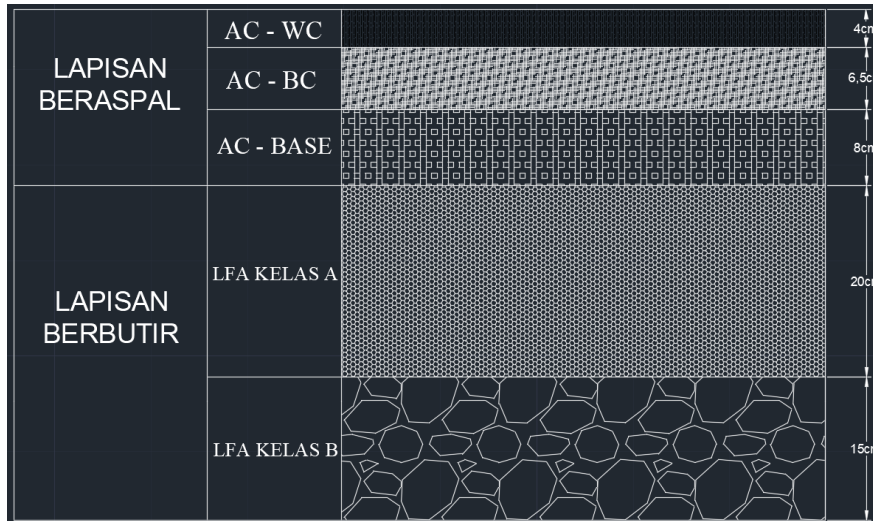
Berdasarkan pada hasil analisis yang ada dalam tabel Bagan Desain 3A Desain Perkerasan Lentur – Aspal dengan lapis fondasi agregat, dimana nilai CESA5 berada di >2-5 maka direkomendasikan menggunakan aspal dengan PG 70 dengan struktur perkerasan yang terdiri atas lapisan AC-WC setebal 40 mm, AC-BC setebal 65 mm, AC-BASE setebal 80 mm, LFA Kelas A setebal 200 mm, LFA kelas B setebal 150 mm.

Tabel 12. Hasil Analisis Tebal Lapisan Perkerasan (Segemen I = CBR 10,8%) MDPJ 2024

Nilai CBR	Lapisan	Tebal (mm)	Lapisan Beraspal
	AC-WC	40	
	AC-BC	65	
	AC-BASE	80	

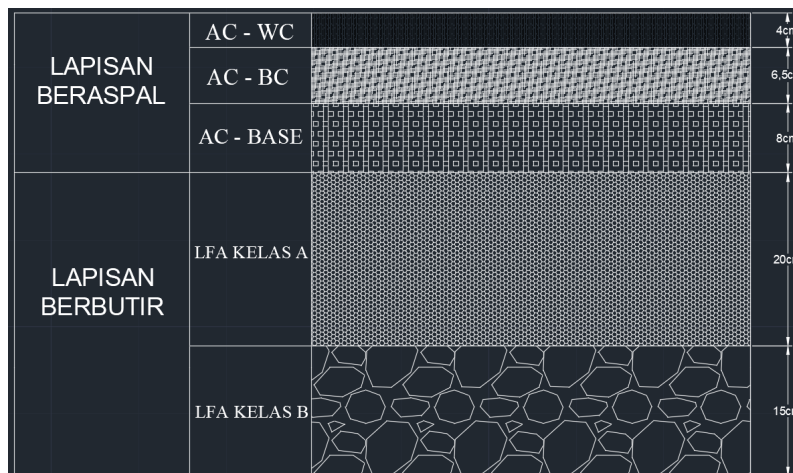
90%	Lapis Fondasi Kelas A	200	Lapisan Fondasi
60%	Lapis Fondasi Kelas B	150	
	Timbunan Pilihan Berbutir Kasar/LFA kelas C	0	
	Tebal Total	535	

Sumber: Hasil Analisis, 2026



Gambar 3. Hasil Desain Tebal Perkerasan Lentur (Segmen I = CBR 6%) MDPJ

Nilai CBR	Lapisan	Tebal (mm)	
	AC-WC	40	Lapisan Beraspal
	AC-BC	65	
	AC-BASE	80	
90%	Lapis Fondasi Kelas A	200	Lapisan Fondasi
60%	Lapis Fondasi Kelas B	150	
	Timbunan Pilihan Berbutir Kasar/LFA kelas C	0	
	Tebal Total	535	



Gambar 4. Hasil Desain Tebal Perkerasan Lentur (Segmen II = CBR 6%) MDPJ

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil menganalisis dan menetapkan data CBR tanah dasar yang representatif, dan perlu diketahui bahwa ruas penelitian ini terbagi menjadi 2 segmen, yaitu segmen I STA 0+000 – STA 1+500, dan segmen II STA 1+600 – STA 2+917. Dari hasil pengujian lapangan berupa dcp sebanyak 31 titik yang terbagi menjadi 2 segmen, pada segmen I, didapat nilai CBR (%) : CBR rata-rata: 18,81, CBR terkecil: 10, dan 95 percentile:10,8. Serta pada segmen II, didapat nilai CBR (%) : CBR rata-rata: 11,2, CBR terkecil: 5, dan 95 percentile: 5,75. Dilakukan juga pengujian laboratorium yang diambil 2 sampel untuk diuji yaitu pada titik awal (STA 0+000), nilai CBR: 6,04% dan titik akhir (STA 2+917), nilai CBR: 1,22%. Maka CBR wakil yang digunakan diambil dari pengujian CBR lapangan dengan metode 95% Percentile. Jadi nilai CBR pada segmen I: 10,8% dan segmen II: 5,750%. Berdasarkan persyaratan daya dukung tanah sesuai pedoman MDPJ 2024, kualitas daya dukung tanah yang baik ialah 6%. Pada segmen I untuk nilai CBR dari 6,04% dibulatkan menjadi 7% agar bisa memberikan margin keamanan (safety factor) yang lebih baik, dan pada segmen II dengan nilai CBR 1,22% dinaikkan menjadi 6% sesuai dengan pedoman MDPJ 2024, karena tidak masuk dalam syarat/ketentuan karena memiliki daya dukung tanah yang tidak memadai (worse).
2. Dari Hasil analisis menggunakan MDPJ 2024 didapatkan perencanaan lapis tebal perkerasan lentur pada ruas jalan girian – likupang dengan menggunakan nilai LHR dan CBR yang dimana kondisi jalan sudah ditingkatkan didapatkan nilai Cesa5 3.174.914,84Esal yang dimana sesuai dengan tabel 4.13 menggunakan aspal dengan PG 70 dengan struktur perkerasan yang terdiri atas lapisan AC-WC setebal 40 mm, AC-BC setebal 65 mm, AC-BASE setebal 80 mm, LFA Kelas A setebal 200 mm, LFA kelas B setebal 150 mm.

4.2 Saran

1. Untuk segmen II, yang awalnya memiliki daya dukung tanah tidak memadai (5,75%), disarankan untuk melakukan tindakan perbaikan tanah yang spesifik (seperti stabilisasi atau penggantian material) selain hanya menaikkan nilai CBR menjadi 6% secara administratif, untuk menjamin kekuatan struktur perkerasan jangka panjang. Serta perbanyak juga titik pengambilan sampel tanah dasar dalam pengujian CBR laboratorium untuk memiliki data yang lebih akurat.
2. Rencana struktur perkerasan yang telah dihitung menggunakan MDPJ 2024, sebaiknya diterapkan secara konsisten di lapangan, sesuai dengan ketebalan dan jenis material yang disarankan (aspal PG 70, AC-WC 40mm, AC-BC 65mm, AC-BASE 80mm, LFA Kelas A 200mm, LFA Kelas B 150mm). Juga hasil analisis ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian atau perencanaan jalan serupa di masa mendatang, dengan mempertimbangkan faktor lalu lintas (LHR) dan daya dukung tanah (CBR) yang mungkin berubah seiring waktu.

Referensi

- Manual Desain Perkerasan Jalan 2024 No. 03/M/BM/2024. Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian PU. Jakarta: Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan.
- American Association of State Highway and Transportation Officials AASHTO, 1993, Guide for The Design of Pavement Structures, The American Association of State Highway Transportation Officials, Washington DC.
- Asphalt Institute, 1970, Thickness Design – Full Depth Asphalt Pavement Structures for Highways and Streets, 8th Edition, Lexington.
- Emor E. K, L.G. Lalamentik dan J. E. Waani, 2018. “Pengaruh Beban Gandar Kumulatif Terhadap Penurunan Kinerja Jalan,” Jurnal Sipil Statik Vol.6, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Mantiri C, T. K. Sendow dan M. Manopo, 2019. “Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 dibandingkan Metode AASHTO 1993,” Jurnal Sipil Statik Vol.7, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Maryam, dan K.H. Putra, 2020. “Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jalan Luar Lingkar Timur Surabaya),” Jurnal Teknologi dan Manajemen, Vol 1, No 2, Juli 2020.
- Nyoman S, R. Johanis dan A.J. Nissa, 2013. “Pengembangan Model Keruntuhan Lapis Beraspal,” Jurnal

- Jalan Jembatan Vol 30 April 2013, Puslibang Jalan Jembatan, Bandung.
- Ratu E. R, dan V. Arung, 2017. "Analisa Tegangan Regangan dan Deformasi Pada Perkerasan Lentur Porus Dan Konvensional; Dengan Skala Semi Lapangan," Skripsi Terpublikasi, Fakultas Teknik Sipil Universitas Brawijaya, Malang.
- Safitra A, T. K. Sendow dan S. V. Pandey, 2019. "Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan," Jurnal Sipil Statik Vol.7. 2019 Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Suneth D, dan B. Kushari, 2018. "Studi Pengaruh Tebal Lapis dan Modulus Elastisitas Terhadap Respon Struktur Perkerasan Lentur dan Kapasitas Beban Reptisi," Prosiding Kolokium FTSP UII.
- Wahyu BW, (2017). "Perbandingan Koefisien Kekuatan Relatif dan Umur Rencana Perkerasan Jalan Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan BNA Blend 75/25 dan Aspal Pen 60/70," Jurnal Rekayasa Hijau Vol .1 Maret 2017, Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional (Itenas), Bandung.
- Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 04/SE/M/2010. Tentang Pemberlakuan Pedoman Cara Uji California Bearing Ratio (CBR) dengan Dynamic Cone Penetrometer (DCP).
- SNI 03 – 1744 - 2012 Metode CBR Laboratorium.