

STUDI PENINGKATAN JALAN (*OVERLAY*) PADA RUAS JALAN TLOGOSARI KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG

Sifo Wigati¹, Anang Bakhtiar² dan Ita Suhermin Ingsih³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: 21801051189@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: anang.bakhtiar@unisma.ac.id

³ Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: ita.suhermin@unisma.ac.id

ABSTRAK

Roads are a large part of the transportation infrastructure in Indonesia and we often encounter a lot of damage to the road that causes interference in driving. This study focuses on the improvement of Tlogosari Road in Tirtoyudo District which is a primary collector road facing significant structural and functional damage. As an important transportation route for agricultural distribution and logistics, it experiences heavy traffic from trucks and other vehicles. The existing road condition exhibits problems such as bleeding, cracking, and peeling, caused by inadequate structural support amidst increasing traffic loads. This study identified problems related to inappropriate road widths and frequent surface failures, resulting in the need for repairs, including resurfacing and structural upgrades. Using the 2024 Pavement Design Manual (MDPJ), the study planned to widen the road from 5 meters to the standard 7 meters and increase the pavement thickness to improve durability and performance. Traffic volumes were projected for 20 years, with calculations showing cumulative equivalent single axle loads of 5,352,879,739 for CESA4 and 5,338,427,143 for CESA5. The required layer thickness ranges from 60 mm to 136 mm based on standard practice. The total cost estimated for this project is approximately IDR 144.89 billion. Recommendations include adopting alternative methods for more efficient layer thickness calculation and periodically updating traffic and deflection data to improve future project planning.

Keywords: Road Damage, Overlay, Cost Budget Plan, Malang Regency

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu infrastuktur yang penting dalam pembangunan suatu wilayah atau daerah yang digunakan dan dilintasi secara terus menerus oleh kendaraan [1]. Jalan raya merupakan sebagian besar prasarana transportasi di Indonesia, seringkali kita temui banyak terjadi kerusakan pada jalan yang menyebabkan gangguan dalam berkendara [2]. Dengan adanya aktivitas sehari – hari dan populasi manusia semakin meningkat, kendaraan roda dua maupun kendaraan roda empat serta kendaraan berat lainnya yang menjadi salah satu penunjang sarana dan prasarana untuk melakukan kegiatan [3]. Jalan raya saat ini sering kali

mengalami kerusakan dalam waktu yang relatif sangat singkat (kerusakan dini) baik untuk jalan yang baru di bangun maupun jalan yang baru diperbaiki (*overlay*) [4].

Meningkatnya mobilitas penduduk sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan wilayah permukiman dan industri di Provinsi Jawa Timur menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan akan penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang mencukupi [5]. Kondisi jalaan saat ini menunjukkan adanya kerusakan struktural dan fungsional pada jalan tersebut mengalami kerusakan yang didominasi *Bledding*, retak, terkelupas. Jalan ini merupakan jalur utama distribusi hasil pertanian dan barang logistik serta pengangkutan bahan material, sehingga

banyak dilalui kendaraan berat seperti truck, pick up dan dump truck bermuatan penuh. Beban berlebih yang berulang akan mempercepat kerusakan struktur perkerasan jalan apalagi tidak diimbangi dengan kekuatan perkerasan yang memadai. Jalan ini merupakan jalan kolektor primer kelas 1 dengan tipe jalan 2/2 UD dengan 2 lajur 2 arah tanpa median. Lebar pada kondisi jalan saat ini 5 meter yang akan dilebarkan setiap sisi menjadi 1 meter. Ditinjau dari kerusakan di lapangan dan kondisi lebar jalan eksisting yang tidak sesuai dengan baku mutu standart lebar jalan sehingga perlu diadakan perbaikan jalan dengan menambahkan lebar dan ketebalan struktur jalan agar jalan mampu bertahan dan melayani pengguna secara maksimal. Metode perbaikan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2024.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi masalah yang terjadi pada kawasan Tirtoyudo sebagai berikut:

1. Berdasarkan karakteristik jalan pada lokasi penelitian ini merupakan jalan kolektor primer kelas I dengan ketentuan lebar jalan 7 meter sedangkan pada lokasi penelitian dengan lebar jalan 5 meter.
2. Permukaan jalan mengalami kerusakan yang didominasi *bledding*, retak, pengausan.
3. Beban yang berlebih secara berulang mempercepat kerusakan pada struktur perkerasan jalan, jalan ini merupakan jalan utama distribusi hasil pertanian dan barang logistik sehingga banyaknya kendaraan muatan berat seperti truk, dumb truk, pick up yang bermuatan penuh dan bus.

1.3. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang dan identifikasi masalah dapat di rumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa volume LHR pada lokasi studi selama umur rencana 20 tahun?
2. Berapa tebal lapis tambah perkerasan pada studi yang dihasilkan dari perencanaan dengan metode MDPJ 2024?
3. Berapa untuk rencana anggaran biaya (RAB) yang dibutuhkan untuk

peningkatan jalan pada ruas jalan Tlogosari berdasarkan HSPK Kabupaten Malang?

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Pada Penelitian mengenai penyebab kerusakan jalan akibat volume kendaraan, dilakukan mulai dari titik Jalan Raya Tlogosari sampai amadanom Kabupaten Malang Jawa Timur. Lokasi penelitian ini merupakan Jalan Nasional III dari Batas Kabupaten Malang – Lumajang dengan pengerjaan pelebaran jalan 38 km. dalam penelitian ini hanya mengambil kawasan KM 17+100 s.d 27+100.

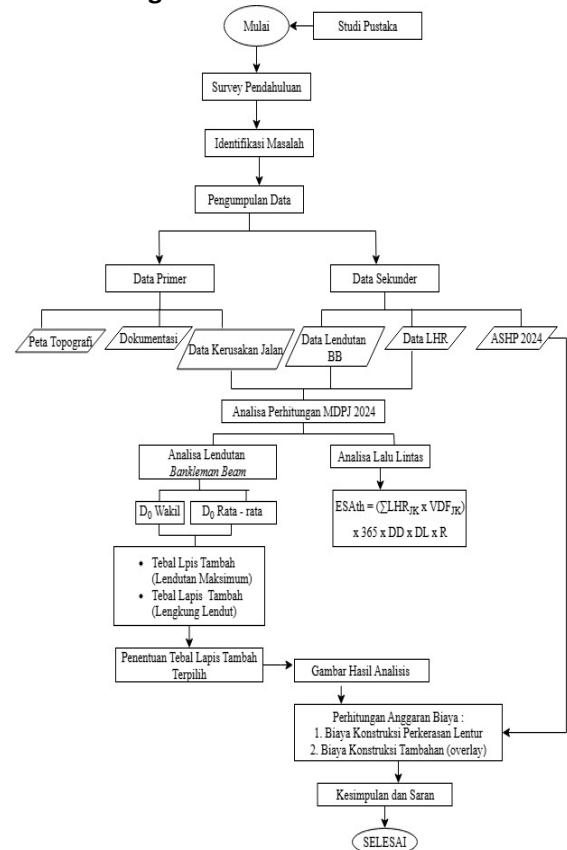


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber : Google earth, 2025

2.2. Diagram Alir

• Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Sumber: Gambar Pribadi, 2025

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Umum

Jalan Tlogosari Kecamatan Tirtoyudo merupakan jalan kolektor primer kelas 1 yang merupakan tipe jalan 2/2 UD dengan 1 jalur 2 lajur 2 arah.

- Umur rencana (UR) 20 tahun (dari tahun 2024 sampai 2044).
- Data awal tahun 2024
- Pembukaan lalu lintas pada tahun 2025
- Laju pertumbuhan lalu lintas per tahun (i) untuk pulau jawa sebesar 3,50%

3.2. Kondisi Permukaan

Kondisi dibawah permukaan juga berpengaruh bagi kondisi permukaan jalan apabila kondisi struktur jalan dan kondisi tanah tidak baik atau tidak mendukung maka akan menimbulkan kerusakan permukaan jalan seperti ambles, retak, dll. Untuk menentukan ruas – ruas prioritas yang harus ditangani dapat dilakukan survei kekasaran permukaan jalan secara visual dengan menentukan nilai RCI. Memperhatikan pengamatan kondisi kerusakan secara visual dari pengamatan didapat jenis permukaan dengan pemeliharaan berkala sudah lama, latasbum atau Lapisan Aspal Buton Murni yang sudah lama, permukaan aspal yang sudah banyak batu kerikil, permukaan yang rusak bergelombang dan banyak lubang di permukaan. Kondisi jalan yang didapat dari nilai IRI maka program penanganan yang tepat dengan melaksanakan kemantapan dan pelayanan ruas jalan.

3.3. Perhitungan CESA dan Ketebalan Overlay

Berikut adalah data lalu lintas harian rata – rata jalan Tlogosari kecamatan Tirtoyudo.

Tahapan perhitungan nilai CESA adalah dengan menghitung nilai LHR terlebih dahulu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LHR_{thn\ k-n} = LHR_{thn0} \times (1+i)^n$$

Keterangan:

- $LHR_{thn\ k-n}$ = nilai lalu lintas harian rata – rata pada tahun yang dicari (kendaraan/hari)
- LHR_{thn0} = nilai lalu lintas harian rata – rata pada tahun pengamatan (kendaraan/hari)

- i = faktor laju pertumbuhan lalu lintas (%), untuk mengetahui nilai i .

Dari hasil pengamatan diketahui kelas jalan Tlogosari merupakan jalan kolektor primer kelas 1, maka didapat nilai faktor pertumbuhan lalu lintas (i) adalah 3,5% atau 0,035. Contoh perhitungan untuk mencari nilai LHR pada jalan Tlogosari adalah sebagai berikut:

Diketahui tahun pengamatan adalah tahun 2024 dan tahun dibuka adalah tahun 2025 maka perhitungan nilai LHR sebagai berikut:

$$LHR_{2025} = LHR_{2024} \times (1+0,035)^1$$

$$= 10806 \times (1 + 0,035)^1$$

$$= 10806 \text{ kend/jam (untuk mobil}$$

penumpang dan kendaraan ringan)

Tabel 1. Data Lalu Lintas Harsian Rata – Rata

Jenis kendaraan	Golongan kendaraan	LHR 2024	
		kend/jam	smp/jam
Spd. Motor	Gol.1	9331	3732,4
mobil penumpang	Gol. 2,3,4	1475	1475
Bus kecil	Gol.5a	75	97,5
Bus Besar	Gol.5b	28	36,4
Truk ringan 2 sumbu	Gol.6a	615	799,5
Truk sedang 2 sumbu	Gol.6b	101	131,3
Truk berat 3 sumbu	Gol.7	94	122,2
Truk gandeng	Gol.7B2	46	59,8
Trailer	Gol. 7C3	3	3,9
Jumlah		11768	6458

Dalam mencari sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur selama umur rencana yang dapat ditentukan dari rumus berikut:

$$ES_{Ath-1} = (\sum LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R$$

Keterangan:

- ES_{Ath-1} = kumulatif lintas sumbu standar ekivalen (*Equivalent Standar Axel*) pada tahun pertama
- LHR_{JK} = Lintasan harian rata - rata tiap jenis kendaraan niaga (kend/hr)
- VDF_{JK} = Faktor Ekivalen Beban (*Vechile Damage Factor*) tiap jenis kendaraan niaga

Tabel 2. Lalu Lintas dan Sumbur Gandar Kumulatif

Jenis kendaraan	LH R 20 24	LHR 2025	LHR 2044	DL	DD	R = (3,5%)		ESA 4		ESA 5		ESA 4		ESA 5	
						20 24 - 20 25	2022 - 2044	VDF Aktual	VDF Normal	VDF Aktual	VDF Normal	2024 - 2025	2024 - 2044	2024 - 2025	2024 - 2044
1	2	3	4	5	6	7	8	5	6	7	8	9	10	11	12
Bus Kecil	75	77,6 25	149,2 34	0,5 0	1,0 0	1,0 0	20,0 67	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus Besar	28	28,9 80	55,71 4	0,5 0	1,0 0	1,0 0	20,0 67	1,2	1,2	1,3	1,3	6346,62	244840,8 048	6875,505	265244,2 052
Truk ringan 2 sumbu	61 5	636, 53	1223, 720	0,5 0	1,0 0	1,0 0	20,0 67	0,5	0,5	0,4	0,4	58082,90 625	2240730, 58	46466,32 5	1792584, 464
Truk sedang 2 sumbu	10 1	104, 54	200,9 69	0,5 0	1,0 0	1,0 0	20,0 67	1,7	0,6	2,1	0,5	32431,98 375	441587,8 801	40063,03 875	367989,9 001
Truk berat 3 sumbu	95	98,3 3	189,0 30	0,5 0	1,0 0	1,0 0	20,0 67	0	0	0	0	0	0	0	0
Truk gandeng	46	47,6 1	91,53 0	0,5 0	1,0 0	1,0 0	20,0 67	12,9	5,9	18,9	6,9	112085,8 425	1977672, 453	164218,7 925	2312871, 174
Trailer	3	3,11	5,969	0,5 0	1,0 0	1,0 0	20,0 67	29,4	10,7	59,1	16	16659,87 75	233910,4 117	33489,75 375	349772,5 783
												253487,0 25	5099392, 714	347609,6 663	4990817, 476
												5352879,739		5338427,143	
												5,35,E+06		5,34,E+06	

Sumber: Hasil Analisis Perhitungan, 2025

Tabel 3. Rincian Analisa Lendutan

STA	Forc e	D ₀	D ₂₀₀	Tem p Aspal	Teba l Aspa l	D ₀ normal	D ₂₀₀ normal	D ₀ - D ₂₀₀	AMPT/Tla p	D ₀ Faktor koreksi temperatu r	D ₀ -D ₂₀₀ Faktor koreksi temperatu r	D ₀ terkoreksi temperatu r	D ₀ -D ₂₀₀ terkoreksi temperatu r	D ₀ penyesuaia n ke FWD
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						(40/(2))x(3)	(40/(2))x(4)	(7)-(8)	41/(5)	Tabel 6.5	Tabel 6.6	(11)x(7)	(12)x(9)	Tabel 6.7 x (13)
19+30 0	40,01	0,8 5	0,2 8	35,7	150	0,8498	0,2799	0,569 9	1,148	1,03	1,04	0,8753	0,5927	0,6171
19+10 0	40,01	0,5 8	0,2 4	35,7	150	0,5799	0,2399	0,339 9	1,148	1,03	1,04	0,5973	0,3535	0,4211
18+90 0	40,01	0,5 6	0,1 2	35,7	150	0,5599	0,12	0,439 9	1,148	1,03	1,04	0,5767	0,4575	0,4065
18+70 0	40,01	0,6 2	0,1 4	35,7	150	0,6198	0,14	0,479 9	1,148	1,03	1,04	0,6384	0,4991	0,4501
18+50 0	40,01	0,9 6	0,3 8	35,7	150	0,9598	0,3799	0,579 9	1,148	1,03	1,04	0,9886	0,603	0,6969
18+30 0	40,01	0,7 1	0,3 2	35,7	150	0,7098	0,3199	0,389 9	1,148	1,03	1,04	0,7311	0,4055	0,5154
18+10 0	40,01	0,7 2	0,2 8	35,7	150	0,7198	0,2799	0,439 9	1,148	1,03	1,04	0,7414	0,4575	0,5227
17+90 0	40,01	0,5 1	0,1 6	35,7	150	0,5099	0,16	0,349 9	1,148	1,03	1,04	0,5252	0,3639	0,3702
17+70 0	40,01	0,7 1	0,1 2	35,7	150	0,7098	0,12	0,589 9	1,148	1,03	1,04	0,7311	0,6134	0,5154
17+50 0	40,01	0,7	0,0 8	35,7	150	0,6998	0,08	0,619 8	1,148	1,03	1,04	0,7208	0,6446	0,5082
17+30 0	40,01	0,6 4	0,3 2	35,7	150	0,6398	0,3199	0,319 9	1,148	1,03	1,04	0,659	0,3327	0,4646
17+10 0	40,01	0,7 1	0,3 8	35,7	150	0,7098	0,3799	0,329 9	1,148	1,03	1,04	0,7311	0,3431	0,5154
rata-rata												0,73394	0,48909	0,51743
standar deviasi												0,1727		
koefisien koreksi												0,2352		
d0 wakil												1,018		

Sumber: Hasil Analisa Data Lapangan dan perhitungan MDPJ 2024

- DD = Faktor distribusi arah
- DL = Faktor distribusi lajur
- R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas R₂₀₂₄₋₂₀₂₅ dan R₂₀₂₄₋₂₀₄₄ dihitung dari formula sebagai berikut:

$$R = \frac{(1+0,1i)^{UR} - 1}{0,01i} \text{ dengan UR masing-masing sama dengan 1 dan 20 tahun}$$

$$R_{2024-2025} = \frac{(1+0,1 \times 0,035)^1 - 1}{0,01 \times 0,035} = 1,00$$

$$R_{2024-2044} = \frac{(1+0,1 \times 0,035)^{20} - 1}{0,01 \times 0,035} = 20,07$$

DL = faktor distribusi jalur (nilai 1 didapat dari tabel 4.3 dikarenakan jalan dengan 2 lajur 2 arah maka setiap lajur memiliki 1 arah masing – masing sehingga kendaraan niaga pada lajur desain adalah 100%)

DD = faktor distribusi arah (nilai 0,5 karena merupakan jalan dengan 2 lajur 2 arah dan dianggap sebagai faktor distribusi lalu lintas yang sama 1 dibagi 2 menjadi 0,5)

Perhitungan ESA dimulai dari kendaraan berat sebagai berikut:

Contoh perhitungan dari bus besar (Golongan 5b):

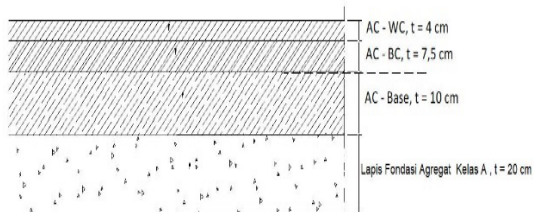
$$ESA_{4_{2024-2025}} = (LHR_{2025} \times VDF \text{ faktual}) \times 365 \times$$

$$\begin{aligned}
 (DD) \times (DL) \times R_{2024-2025} &= 28,980 \times 1,2 \times 365 \times 0,5 \times 1,00 \times 1,00 \\
 &= 6346,62
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ESA_{4_{2024-2044}} &= (LHR_{2044} \times VDF_{faktual}) \times 365 \times (DD) \times (DL) \times R_{2024-2044} \\
 &= 55,714 \times 1,2 \times 365 \times 0,5 \times 1,00 \times 1,00 \\
 &= 2448440,8048
 \end{aligned}$$

Maka rincian dari hasil perhitungan jenis kendaraan tertera pada tabel 2.

Didapat nilai CESA4 sebesar 5352879,739 dan CESA5 Sebesar 5338427,143. Untuk lalu lintas pada lajur rencana tersebut didapatkan nilai ketebalan dengan mengikuti MDPJ 2024 menggunakan bagan desain 3-A



Gambar 3 Susunan Tebal Lapis Perkerasan

Sumber: Manual Desain Pekerjaan Jalan 2024

Perhitungan analisa lendutan mengacu pada MDP 2024, data lendutan didapatkan dari uji lendutan di lapangan menggunakan alat *bangkleman beam* (BB). Karena pengujian lendutan yang dilakukan pada musim penghujan maka tidak diperlukan faktor koreksi musim. Beban yang diatur untuk beban normal 40 kN tetapi pada umumnya akan terjadi penyimpangan nilai beban yang sebenarnya.

Secara umum, temperatur pada perkerasan tahunan rata – rata di Indonesia adalah 42°C pada daerah pesisir dan 38°C pada daerah pegunungan. Temperatur perkerasan rata – rata 41°C yang digunakan sebagai acuan dalam manual ini.

$$\begin{aligned}
 \text{AMPT } 41^{\circ}\text{C, rasio AMPT dan Taspal} &= \frac{41}{35,7} = 1,148
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_0 \text{ terkoreksi} &= D_0 \text{ faktor koreksi temperatur} \times D_0 \text{ normal} \\
 &= 1,03 \times 0,4799 \\
 &= 0,4943 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D_0 - D_{200} \text{ terkoreksi} &= D_0 - D_{200} \text{ faktor koreksi temperatur} \times D_0 - D_{200} \text{ normal} \\
 &= 1,04 \times 0,3199 \\
 &= 0,3327 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

D_0 penyesuaian ke FWD = D_0 terkoreksi x Faktor penyesuaian lengkung lendutan pada tabel di dalam MDPJ 2024

$$= 0,4943 \times 0,705$$

$$= 0,1960 \text{ mm}$$

Untuk mengetahui ketebalan pada *overlay* menggunakan grafik lendutan maksimum dibutuhkan nilai D_0 wakil, dengan menghitung nilai lendutan dari data *Bankleman Beam* sepeerti yang terdpat pada **tabel 4**.

Tabel 4. Lalulintas dan Beban Sumbu Standar Kumulatif

Lapisan	Tebal (mm)
AC WC	40
AC BC	75
AC Base	100
LFA kelas A	200
LFA kelas B	150

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan 2024

Diketahui:

nilai $f = 1,645$ dari ketentuan MDPJ 2024 dan beban rencana

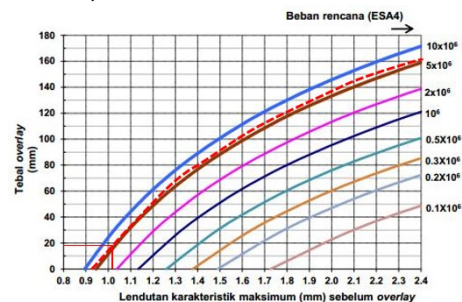
(ESA4) = 5352879,739

Dari rincian tabel 4.11 didapatkan :

D_0 rata-rata= 0,73394 mm

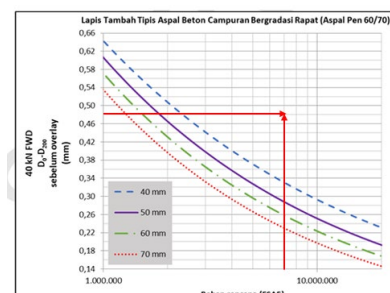
Standar Deviasi = 0,1727

$$\begin{aligned}
 D_0 \text{ wakil} &= D_0 \text{ rata-rata} + f \times \text{Dev. Std} \\
 &= 0,73394 + (1,645 \times 0,1727) \\
 &= 1,0180 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

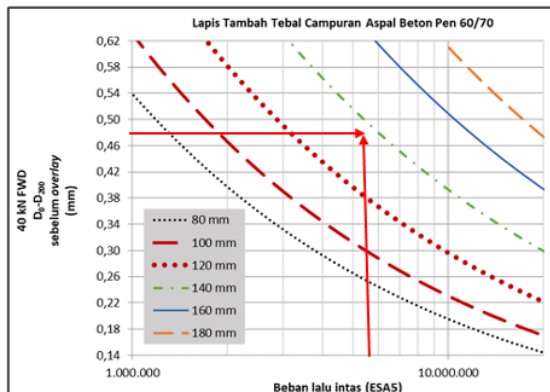


Gambar 4. Overlay D_0

Sumber: Hasil Perhitungan Analisis



Gambar 5 Overlay Tipis



Gambar 6. Overlay Tebal

Sumber: Hasil Perhitungan Analisis

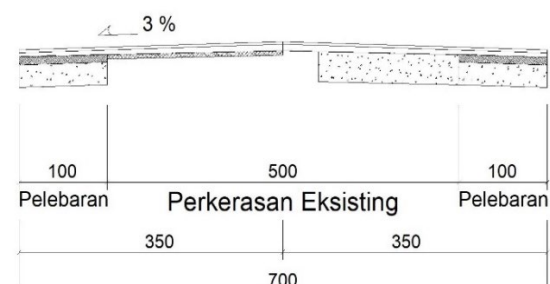
Diketahui nilai IRI pada KM 23+100 sebesar $3,94 \leq RCI < 4,71$, sehingga dari ketentuan MDPJ 2024 dibutuhkan ketebalan *overlay* minimum setebal 60 mm agar dapat meningkatkan status pelayanan jalan menjadi baik. Dari gambar 5. *Overlay* tipis didapat setebal 40 mm sedangkan dari gambar 6. *Overlay* tebal di dapat *overlay* minimum 60 mm dan hasil grafik lendutan menghasilkan ketebalan yang memenuhi adalah 136 mm, sehingga digunakan ketebalan acuan sesuai MDPJ Bagan 3A (FFF(1)3) didapat acuan ketebalan AC WC adalah 40 mm. Karena nilai yang didapat mendekati maka digunakan ketebalan 4 cm (*overlay* tipis).

3.4. Rencana Anggaran Biaya

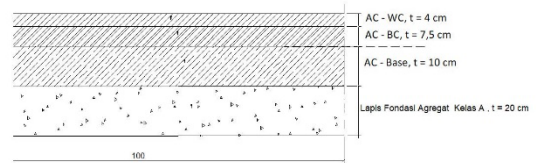
Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk mengetahui berapa besar biaya dalam perencanaan proyek peningkatan jalan Tlogosari.



Gambar 7. Panjang Jalan dari km 17 + 100 sampai 27 + 100



Gambar 8. Potongan Melintang



Gambar 9. Potongan Pelebaran Jalan

3.4.1. Volume Pekerjaan

Tabel 3. Volume Pekerja

No	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
I. Persiapan			
1	Pembersihan	m2	20000
II. Pekerjaan Tanah			
1	Galian Untuk Pelebaran Jalan	m3	8000
1	Pemadatan Tanah	m3	20000
III. Pekerjaan Lapisan Perkerasan			
1	Lapisan Pondasi Bawah dengan sirtu kelas B tebal 15 Cm	m3	3000
2	Lapis Pondasi Atas dengan Sirtu Kelas A tebal 2 cm	m3	4000
3	Lapisan Permukaan AC - WC tebal 4 cm	m3	800
4	Lapisan resap pengikat prime coat	liter	8000
5	Lapis Perekat Tack Coat	liter	3000
IV. Pekerjaan Tebal Lapis Tambahan			
1	Lapis Tambah (Overlay) Tebal 6 cm	m3	4200
2	Lapisan resap pengikat prime coat	liter	28000
3	Lapis Perekat Tack Coat	liter	10500
IV. Pekerjaan Minor			
1	Marka Tengah	m2	200
2	Marka Kiri dan Kanan	m2	300

Sumber: Hasil Perhitungan Analisa Volume Pekerja

3.4.2. Harga Satuan Upah, Material dan Bahan

Tabel 4. Harga Satuan Upah

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN
A. UPAH KERJA			
1	Mandor	OH	Rp 179.000,00
2	Pekerja Terampil	OH	Rp 133.000,00
3	Pekerja/Buruh Tak Terampil	OH	Rp 133.000,00
4	Tukang	OH	Rp 162.000,00
5	Operator	OH	Rp 162.000,00
6	Sopir	OH	Rp 175.000,00

Sumber: HSPK Kabupaten Malang 2024

Tabel 5. Harga Satuan Material			
NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN
B. MATERIAL			
1	Agregat Kasar (AC)	m3	Rp 429.000,00
2	Agregat Halus	m3	Rp 325.000,00
3	Filer	Kg	Rp 62.000,00
4	Material Tanah Timbunan	m3	Rp 92.000,00
5	Aspal Cement (curah)	Kg	Rp 17.000,00
6	Aspal Cement (Drum)	Kg	Rp 17.000,00
7	Aspal Emulsi (Mc)	Kg	Rp 16.500,00
8	Semen	Kg	Rp 1.900,00
9	Semen Pzzoland	zak	Rp 73.000,00
10	Paku	Kg	Rp 27.000,00
11	Bensin	liter	Rp 12.400,00
12	Solar (non industri)	liter	Rp 7.800,00
13	Minyak Tanah	liter	Rp 18.000,00
14	Minyak Pelumas	liter	Rp 95.100,00
15	Agregat Base Kelas A	m3	Rp 452.000,00
16	Agregat Base Kelas B	m3	Rp 442.000,00
17	Agregat Base Kelas C	m3	Rp 422.000,00
18	Sirtu	m3	Rp 306.000,00
19	Pasir Pasang	m3	Rp 349.000,00
20	Thinner	liter	Rp 52.000,00
21	Glass Bead	Kg	Rp 30.600,00
22	Thermoplastic	Kg	Rp 140.100,00
23	Batu Pecah 1/2 - 1	m3	Rp 471.000,00
24	Batu Pecah 2/3	m3	Rp 349.000,00
25	Batu Pecah 1-2	m3	Rp 471.000,00

Sumber: HSPK Kabupaten Malang 2024

Tabel 6. Harga Satuan Peralatan			
NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN
C. PERALATAN			
1	Asphalt Mixing Plan	jam	Rp 5.146.022,00
2	Asphalt Finisher	jam	Rp 507.700,00
3	Asphlat Sprayer	jam	Rp 115.346,00
4	Buldozer 100 -120 HP	jam	Rp 255.000,00
5	Compresor 4000-6500 LM	hari	Rp 345.000,00
6	Concrete Mixer 0.3 - 0.6 m3	hari	Rp 487.000,00
7	Crane 10-15 ton	jam	Rp 362.000,00
8	Dump Truck 3.5 t	/ 5 jam	Rp 401.000,00
9	Dump Truck 8-10 T	jam	Rp 462.000,00
10	Excavator	jam	Rp 369.000,00
11	Generator Set 5 KW	jam	Rp 316.000,00
12	Motor Grader 125-140 pk	jam	Rp 291.000,00
13	Wheel Loader	jam	Rp 236.000,00
14	Pneumatic Tire Roller 8-10 T	/5 jam	Rp 280.000,00
15	Vibrator Roller 5-8	jam	Rp 807.000,00
16	Watertanker Truk	jam	Rp 35.000,00
17	Alat Bantu	Ls	Rp 18.000,00
18	Tandem Roller	unit/jam	Rp 938.000,00
19	Chainsaw	/hari	Rp 214.000,00
20	Pick Up	jam	Rp 183.000,00

Sumber: HSPK Kabuapten Malang 2024

3.4.3. Rekapitulasi Anggaran Biaya

Tabel 7. Rekapitulasi Anggaran Biaya					
N o	Jenis Pekerjaan	Satu an	Volu me	Harga Satuan	Total Biaya
I. Persiapan					
1	Pembersihan	m2	20000	Rp 237.415,24	Rp 4.748.304.720,00
II. Pekerjaan Tanah					
1	Galian Untuk Pelebaran Jalan	m3	8000	Rp 253.440,42	Rp 2.027.523.336,00
2	Pemadatan Tanah	m3	20000	Rp 4.328.672,88	Rp 86.573.457.660,00
III. Pekerjaan Lapisan Perkerasan					
1	Lapisan Pondasi Bawah dengan sirtu kelas A tebal 2 Cm	m3	4000	Rp 6.407.070,18	Rp 25.628.280.732,00
2	Lapis Pondasi Atas dengan Sirtu Kelas A tebal 2 cm	m3	4000	Rp 1.317.359,88	Rp 5.269.439.508,00
3	Lapisan Permukaan AC - WC tebal 4 cm	m3	800	Rp 1.915.185,38	Rp 1.532.148.307,52
4	Lapisan resap pengikat prime coat	liter	8000	Rp 313.905,82	Rp 2.511.246.577,44
5	Lapis Perekat Tack Coat	liter	3000	Rp 332.316,28	Rp 996.948.846,54
IV. Pekerjaan Tebal Lapis Tambahan					
1	Lapis Tambah (Overlay) Tebal 6 cm	m3	4200	Rp 728.752,41	Rp 3.060.760.110,33
2	Lapisan resap pengikat prime coat	liter	28000	Rp 313.905,82	Rp 8.789.363.021,04
3	Lapis Perekat Tack Coat	liter	10500	Rp 332.316,28	Rp 3.489.320.962,89
IV. Pekerjaan Minor					
1	Marka Tengah	m2	200	Rp 531.243,67	Rp 106.248.733,80
2	Marka Kiri dan Kanan	m2	300	Rp 531.243,67	Rp 159.373.100,70
Jumlah					Rp 144.892.415.616,26

Sumber: Hasil Perhitungan Analisis

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada rumusan masalah studi peningkatan jalan dengan lapis tambah pada ruas jalan Tlogosari Kecamatan Tirtoyudo didapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai pada lalu lintas umur rencana 20 tahun dihitung dengan menggunakan perumusan nilai CESA sehingga didapat nilai CESA 4 sebesar 5352879,739 dan nilai CESA 5 Sebesar 5338427,143.

2. Ketebalan lapis tambah dengan mengikuti bagan desain 3-A MDJP 2024:
 - AC - WC : 40 mm atau 4 cm
 - AC - BC : 75 mm atau 7,5 cm
 - AC Base : 100 mm atau 10 cm
3. Hasil rencana anggaran biaya (RAB) yang dibutuhkan dalam perbaikan jalan adalah Rp 144.892.415.616,26 (terbilang Seratus Empat Puluh Empat Milyar Delapan Ratus Sembilan Puluh Dua Juta Empat Ratus Lima Belas Ribu Enam Ratus Enam Belas Rupiah).

4.2. Saran

Berdasarkan hasil dari studi peningkatan jalan dengan lapis tambah pada ruas jalan Tlogosari Kecamatan Tirtoyudo dengan metode 2024, maka masukan atau saran dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan MDJP 2024 pada perbaikan jalan Tlogosari sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan agar dapat menggunakan metode lain sehingga didapat nilai ketebalan yang lebih efisien dan anggaran biaya yang dibutuhkan juga lebih terjangkau.
2. Pada proyek yang akan mendatang untuk menggunakan data lendutan dan data lalu lintas yang terbaru secara berkala agar menghindari kesalahan dalam perencanaan tebal overlay dan pemilihan jenis perkerasan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Maulana, A. Rokhmawati, dan I. S. Ingsih, "Studi Analisis Tingkat Kerusakan Ruas Jalan Bultok-Pegantenan Kabupaten Pamekasan Menggunakan Metode Asphalt Institute," *J. Rekayasa Sipil E-J.*, vol. 14, no. 1, Art. no. 1, Feb 2024, Diakses: 15 November 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/23346>
- [2] A. Bakhtiar, I. S. Ingsih, dan A. Rahmawati, "Rancangan Bangun Peningkatan Jalan Paras-Klenang Kidul, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur," *J. Rekayasa Sipil E-J.*, vol. 8, no. 8, Art. no. 8, Agu 2020.
- [3] J. I. Hasan, A. Rohkmawati, dan I. S. Ingsih, "Studi Peningkatan Jalan (Overlay) Dengan Metode Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalan Waiha-Wainyapu Kabupaten Sumba Barat Daya," *J. Rekayasa Sipil E-J.*, vol. 14, no. 2, Art. no. 2, Agu 2024.
- [4] K. H. Putra, I. S. Ingsih, T. M. C. Agusdini, M. K. Wardani, F. T. Nuciferani, dan M. E. C. Putra, "The Effect Of Overload On The Design Of Life Of Road Pavement (Case Study: Koti Road, Jayapura City)," *J. Innov. Civ. Eng. JICE*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Jun 2023, doi: 10.33474/jice.v4i1.19936.
- [5] A. M. Adan, B. Suprpto, dan A. Bakhtiar, "Studi Peningkatan Jalan Lawang – Gunung Jati (Sta 0+000 – 12+310) Di Kabupaten Malang," *J. REKAYASA SIPIL*, vol. 7, hlm. 7, Agu 2019.