

Perencanaan Tebal Lapis Tambah (Overlay) Perkerasan Lentur Dengan Metode MDPJ 2017 Pada STA 0+000 s/d STA 0+860 Ruas Jalan Panjang Jiwo Kota Surabaya

Planning of Overlay Thickness of Flexural Pavement with MDPJ 2017 Method at STA 0+000 to STA 0+860 Long Road Section Jiwo Surabaya City

**Muhammad Shofwan Donny Cahyono¹ R. Endro Wibisono²
Prathita Muti'a Yuzaeva³**

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika, Jln. Sutorejo Prima Utara II/1 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia 60113, Email : shofwandonny@widyakartika.ac.id

²Transportasi, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Jln. Ketintang Surabaya. 60231
Email : endrowibisono@unesa.ac.id

³Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jln. Kampus ITS Sukolilo Surabaya. 60111 Email : 6012241022@student.its.ac.id

Abstrak

Surabaya merupakan kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur terbesar kedua di Indonesia setelah Kota Jakarta. Dengan kondisi kota tersebut, dapat menimbulkan mobilitas pergerakan kendaraan yang tinggi. Jalan adalah salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata, dan pertahanan keamanan untuk menunjang pembangunan nasional sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang No.38 Tahun 2004 tentang Jalan. Permasalahan pada ruas jalan Panjang Jiwo Kota Surabaya ialah banyaknya kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut sehingga menimbulkan penurunan kinerja pelayanan ruas jalan. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui beban lalu lintas yang melintasi ruas jalan Panjang Jiwo sehingga dapat menentukan tebal lapis perkerasan yang tepat. Untuk metode yang digunakan yaitu, Metode MDPJ2017 yang dilengkapi dengan metode observasi lapangan, metode literatur dan metode dokumentasi. Hasil dari analisa dan perhitungan yang dilakukan menghasilkan: banyaknya kendaraan berat yang melintasi ruas Jalan Panjang Jiwo. Setelah dilakukannya perhitungan CESA 4 dan CESA 5, menghasilkan 2,8E+07, dan 3,8E+07, serta nilai CBR di setiap 200 meter lokasi penelitian menghasilkan CBR = 6,09 %. Peneliti juga melakukan pengujian uji lendutan sebelum overlay, dengan hasil $Db = 1,06$. Dari hasil perhitungan CESA, nilai CBR, nilai lendutan serta umur rencana didapatkan desain tebal lapis perkerasan (Overlay) AC- WC dengan tebal 6 cm.

Kata Kunci: Jalan; CESA 4; CESA 5; Ruas Jalan Panjang Jiwo

Abstract

Surabaya is a city located in East Java Province, the second largest in Indonesia after Jakarta. With the condition of the city, it can cause high mobility of vehicle movement. Roads are one of the land transportation infrastructures that have an important role for economic growth, socio-culture, development of tourism areas, and defense and security to support national development as stated in Law No. 38 of 2004 concerning Roads. The problem on the Panjang Jiwo road section of Surabaya City is the large number of vehicles crossing the road section, resulting in a decrease in the performance of road services. The purpose of this study is to determine the traffic load crossing the Panjang Jiwo road section so that the appropriate thickness of the pavement layer can be determined. The method used is the MDPJ2017 Method which is equipped with field observation methods, literature methods and documentation methods. The results of the analysis and calculations carried out produce: the number of heavy vehicles crossing the Panjang Jiwo road section. After the calculation of CESA 4 and CESA 5, it produced 2.8E+07, and 3.8E+07, and the CBR value in every 200 meters of the research location produced

<https://doi.org/10.26740/proteksi.v6n2.p146-153>

CBR = 6.09%. The researcher also conducted a deflection test before overlay, with the result $Db = 1.06$. From the results of the CESA calculation, the CBR value, deflection value and design age, the design thickness of the AC-WC pavement layer (Overlay) was obtained with a thickness of 6 cm..

Keywords: Road; CESA 4; CESA 5; CBR; Panjang Jiwo Road Section

PENDAHULUAN

Surabaya merupakan kota yang terletak di Provinsi Jawa Timur terbesar kedua di Indonesia setelah Kota Jakarta yang menjadi pusat pemerintahan dan perekonomian sekaligus kota terbesar di provinsi tersebut. Dengan kondisi kota tersebut, dapat menimbulkan mobilitas pergerakan kendaraan yang tinggi. Dimana pergerakan tersebut banyak menggunakan prasarana jalan. Ketersediaan jalan yang memadai dengan kondisi yang baik, lancar, aman, nyaman, dan efisien sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi (Arganata dkk., 2019)

Jalan adalah salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata, dan pertahanan keamanan untuk menunjang pembangunan nasional sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang No.38 Tahun 2004 tentang Jalan. Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang sangat penting untuk menunjang kemajuan dan pembangunan suatu daerah yang pada akhirnya berkembang menjadi sarana penghubung dan berperan penting dalam perkembangan kehidupan masyarakat, khususnya di bidang industri dan ekonomi. Adanya jalan yang baik dan stabil mempengaruhi terhadap kelancaran lalu lintas, tingginya pertumbuhan lalu lintas sebagai akibat pertumbuhan ekonomi yang dapat menyebabkan masalah serius apabila kualitas sarana dan prasarana yang ada tidak ditingkatkan dengan perbaikan mutu (Ayuni,S., 2024). Dan apabila tidak dilakukannya pemeliharaan (*maintenance*) secara rutin/berkala pada perkerasan jalan maka akan semakin mempercepat penurunan masa pelayanan jalan tersebut sebelum umur rencana yang direncanakan. Salah satu pemeliharaan yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kinerja pelayanan jalan ialah dengan dilakukannya peningkatan tebal lapis tambah (*Overlay*).

Permasalahan pada ruas jalan Panjang Jiwo Kota Surabaya ialah banyaknya kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut sehingga menimbulkan penurunan kinerja pelayanan ruas jalan. Maka dengan itu diperlukannya pemeliharaan ruas jalan khususnya pada STA 0+000 s/d STA 0+860. berdasarkan dari permasalahan berikut menghasilkan rumusan masalah berapa jumlah repetisi beban lalu lintas (CESA) pada STA 0+000 s/d STA 0+860

ruas jalan Panjang Jiwo Kota Surabaya, berapa tebal lapis tambahan perkerasan (overlay) yang diperlukan pada STA 0+000 s/d STA 0+860 ruas jalan Panjang Jiwo Kota Surabaya.

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui beban lalu lintas yang melintasi ruas jalan Panjang Jiwo sehingga dapat menentukan tebal lapis perkerasan yang tepat.

METODE

Metode MDP Nomor 04/Se/Db/2017 terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian I yang menerangkan tentang perencanaan struktur perkerasan baru, sedangkan bagian II menerangkan perencanaan rehabilitasi perkerasan. Pada bagian II metode MDP 2017 ini mencakup pelapisan struktural (overlay), pengerikilan kembali, daur ulang, dan rekonstruksi. (Rofiqi dkk., 2019)

Metode pengumpulan yang digunakan yaitu, metode observasi lapangan, metode literatur dan pengambilan data. Prosedur pengambilan data dilakukan dengan 2 tahap untuk memperoleh data primer dan sekunder. Untuk data primer, peneliti melakukan observasi lapangan berupa survey lapangan untuk mendapatkan perhitungan LHR, serta pengujian CBR. Lalu untuk data sekunder, peneliti meminta kepada dinas terkait mengenai peta lokasi gambar jaringan jalan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber: Dokumen Pribadi

Bagan Alir



Berdasarkan tabel ketentuan diatas, peneliti memilih jenis perkerasan lentur dengan elemen perkerasan lapisan aspal dan lapisan berbutir dengan umur rencana 20 tahun

2. Data Lalu Lintas Harian Rata –Rata

Setelah dilakukan survey Lalu Lintas Harian Rata – rata (LHR) pembandingan di ruas jalan Panjang Jiwo selama 7 x 12 jam maka diperoleh data lalu lintas sebagai berikut.

Tabel 2. Data Lalu Lintas

Gol	Jenis Kendaraan	Jumlah Kend.
Gol.1	Sepeda motor, kendaraan bermotor ro	10367
Gol.2	Sedan, jeep dan station wagon.	624
Gol.3	Opelet, pick-up opelet, suburban, combi dan minibus.	625
Gol.4	Pick-up, micro truck dan mobil hantaran atau pick-up box.	7
Gol.5a	Bus Kecil	1135
Gol.5b	Bus Besar	30
Gol.6a	Truk 2 sumbu 4 roda	0
Gol.6b	Truk 2 sumbu 6 roda	0
Gol.7A	Truk 3 sumbu	0
Gol.7B	Truk gandeng	0
Gol.7C	Truk semi trailer	864

Sumber: Data Survey

Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Umum

Jalan Panjang Jiwo merupakan jalan kolektor

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

Tabel 1. Umur Rencana Perkerasan Jalan Baru (UR).

Sumber: MDPJ 2017

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

3. Data CBR

Data CBR diperoleh dari hasil pengujian tanah dasar dengan menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) pada jarak setiap 200m pada ruas jalan Panjang Jiwo, data - data CBR dapat dilihat dalam Tabel 6 di bawah ini. Pada STA 01+000 terdapat bebatuan sehingga tidak dapat mengambil data CBR di titik ini.

Tabel 3. Data Tes CBR

NO.	STA	CBR	Faktor Musim	CBR _{Rata-rata}	CBR _{Desain} =	Keseragaman
			Peralihan			FK (%)
			0.80			
1	0 + 000	7.59	6.07	7.11	6.09	19.39%
2	0 + 200	8.30	6.64	7.11	6.09	19.39%
3	0 + 400	8.40	6.72	7.11	6.09	19.39%
4	0 + 600	7.91	6.32	7.11	6.09	19.39%
5	0 + 800	7.93	6.34	7.11	6.09	19.39%

Sumber: Data Survey

Berdasarkan dari perhitungan CBR tersebut, didapatkan rekap hasil perhitungan CBR berikut:

Tabel 4. Rekap Data Tes CBR

Segmen	Dari	Ke	CBR _{Rata-rata}	CBR _{Desain}	FK (%)
1	0+000	0+800	7.11	6.09	19.39%

Sumber: Data Survey

4. Lalu Lintas

Dalam perencanaan peningkatan tebal lapis aspal 1 perhitungan lalu lintas, diperlukan perhitungan laju pertumbuhan lalu lintas yang dapat dihitung menggunakan formula :

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

Untuk mengetahui faktor laju pertumbuhan lalu lintas (i) (%) dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 5. Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i)

	Rata-rata			
	Jawa	Sumatra	Kali- mantan	Indonesia
Arteri dan perkotaan	4.80	4.83	5.14	4.75
Kolektor	3.50	3.50	3.50	3.50
Jalan desa	1.00	1.00	1.00	1.00

Sumber: MDPJ 2017

Berdasarkan dari rumus formula prediksi pertumbuhan laju lalu lintas dengan umur rencana 20 tahun, menghasilkan R sebesar 28.3

Setelah menentukan pertumbuhan lalu lintas, maka dieprlukannya daya rusak jalan sebagai parameter penentuan tebal lapis perkerasan yang signifikan

Tabel 4.4. Nilai VDF Masing-masing Jenis Kendaraan Niaga

Jenis kendaraan	Sumatra												Jawa												Kaltimantan												Sulawesi												Sul. Nusa Tenggara, Maluku dan Papua											
	Beban aktual				Normal				Beban aktual				Normal				Beban aktual				Normal				Beban aktual				Normal				Beban aktual				Normal																							
	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K	1-40K	5-40K	6-40K	7-40K																												
SB	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0																												
SA	0.55	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5	0.05	0.5																												
SB	4.5	7.8	3.4	4.6	5.3	9.2	4.8	5.1	4.8	8.5	3.4	4.7	4.9	0.0	2.9	4.0	3.0	4.0	2.5	3.0	4.0	2.5	3.0	4.0	2.5	3.0	4.0	2.5	3.0	4.0	2.5	3.0																												
SAI	10.1	18.4	8.4	7.4	8.2	14.4	4.7	6.4	9.9	18.3	4.1	5.3	7.2	11.4	4.9	6.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
PA2	10.5	20.0	4.3	5.8	10.2	19.0	4.3	5.0	9.6	17.7	4.2	5.4	9.4	16.1	3.8	4.9	4.9	9.7	3.9	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
PB1	-	-	-	-	11.8	19.2	6.4	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
PB2	-	-	-	-	13.7	21.8	12.8	17.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
PC1	15.8	29.5	7.0	6.6	11.0	19.8	7.4	9.7	11.7	20.4	7.0	10.2	13.2	25.5	6.5	8.8	6.0	11.9	4.0	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																													
PC2A	19.8	39.0	6.1	6.1	17.7	33.0	7.8	16.2	6.2	14.7	4.9	5.2	20.2	43.0	6.6	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
PC2B	20.7	42.8	6.1	6.8	15.4	24.2	6.5	8.5	-	-	-	-	17.0	29.8	6.3	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
PC3	24.5	51.7	6.4	6.8	16.1	34.4	6.3	7.7	13.5	22.9	9.8	15.0	20.7	59.8	6.9	8.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												

Gambar 3. Tabel Vehicle Damage Factor

Berdasarkan dari gambar tersebut, peneliti menggunakan VDF 4 dan 5 untuk Pulau Jawa yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan *Cumulative Equivalent Single Axle*. Dimana perhitungan tersebut berfungsi untuk acuan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana

Tabel 6. Perhitungan *Cumulative Equivalent Single Axle 4 (CESA4)*

Jenis Kendaraan	LHR	LHR	LHR	VDF4 faktual	VDF4 normal	ESA4	ESA4
	2024	2044	2023			(44 -23)	(23 -44)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Golongan 5b	30	31	29	1	1	5667	139426
Golongan 6a	0	0	0	0.55	0.55	0	0
Golongan 6b	0	0	0	5.3	4	0	0
Golongan 7a	0	0	0	10.2	4.3	0	0
Golongan 7b	0	0	0	13.7	12.6	0	0
Golongan 7c	864	894	835	13.4	6.5	2186864	26100484
Jumlah ESA						2192531	26239910
CESA4						2.8E+07	

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 7. Perhitungan *Cumulative Equivalent Single Axle 5 (CESA5)*

Jenis Kendaraan	LHR	LHR	LHR	VDF5 faktual	VDF5 normal	ESA5	ESA5
	2024	2044	2023			(44 -23)	(23 -44)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Golongan 5b	30	31	29	1	1	5667	139426
Golongan 6a	0	0	0	0.5	0.5	0	0
Golongan 6b	0	0	0	9.2	5.1	0	0
Golongan 7a	0	0	0	19	5.6	0	0
Golongan 7b	0	0	0	21.8	17.8	0	0
Golongan 7c	864	894	835	24.2	8.5	3949411	34131403
Jumlah ESA						3955078	34270828
CESA5						3.8E+07	

Sumber: Hasil Analisa

Desain tebal perkerasan didasarkan pada nilai ESA pangkat 4 dan pangkat 5 tergantung pada model kerusakan (deterioration model) dan pendekatan desain yang digunakan.

Pangkat 4 digunakan untuk bagan desain pelaburan tipis (seperti Burtu atau Burda), perkerasan tanpa penutup (*Unsealed granular pavement*) dan perencanaan tebal overlay berdasarkan grafik lendutan untuk kriteria alur (*rutting*).

Pangkat 5 digunakan untuk desain perkerasan lentur (kaitannya dengan faktor kelelahan aspal beton dalam desain dengan pendekatan Mekanistik Empiris) termasuk perencanaan tebal overlay berdasarkan grafik lengkung

<https://doi.org/10.26740/proteksi.v6n2.p146-153>

lendutan (*curvature curve*) untuk kriteria retak lelah (*fatigue*).

5. Pemilihan Jenis Perkerasan

Pemilihan jenis perkerasan akan bervariasi berdasarkan volume lalu lintas, umur rencana, dan kondisi fondasi jalan. Batasan pada Tabel tidak mutlak, namun harus mempertimbangkan biaya terendah selama umur

Struktur Perkerasan	Desain Bagan	ESA (juta) dalam 20 tahun				
		(pangkat 4 kecuali ditentukan lain)				
		0 – 0,5	0,1 – 4	>4 - 10	>10 – 30	>30 - 200
1 Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat (di atas tanah dengan CBR ≥ 2,5%)	4	-	-	2	2	2
2 Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan)	4A	-	1,2	-	-	-
3 AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5)	3	-	-	-	2	2
4 AC dengan CTB (ESA pangkat 5)	3				2	2
5 AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5)	3B			1,2	2	2
6 AC atau HRS tipis di atas lapis fondasi berbutir	3A		1,2			
7 Burda atau Burtu dengan LFA Kelas A atau batuan asli	5	3	3			
8 Lapis Fondasi Soil Cement	6	1	1			
9 Perkerasan tanpa penutup (Japat, jalan kerikil)	7	1				

rencana, keterbatasan, dan kepraktisan pelaksanaan. Pemilihan alternatif desain berdasarkan manual ini harus didasarkan pada *discounted lifecycle cost* terendah.

Tabel 8. Pemilihan Jenis Perkerasan

Sumber: MDPJ 2017

Berdasarkan tabel tersebut, untuk perencanaan tebal lapis perkerasan yang akan direncanakan oleh peneliti dengan umur rencana 20 tahun dan dengan hasil

ESA4 sebesar 2.8E+07 ialah AC atau HRS tipis diatas lapis fondasi berbutir.

6. Struktur Fondasi Perkerasan

Dari Perkiraan Kumulatif Beban Lalu Lintas dan Data California Bearing Ratio (CBR) didapat nilai :

$$CESA4 = 2,8E+07$$

$$CESA5 = 3,8E+07$$

$$CBR = 6,09 \%$$

Hubungan dari CESA dan CBR ditampilkan dengan perpotongan garis merah pada Tabel Bagan Desain – 2

Desain Fondasi Jalan Minimum

CBR Tanah dasar (%)	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Uraian Struktur Fondasi	Perkerasan Lentur			Perkerasan Kaku
			Beban lalu lintas pada lajur rencana dengan umur rencana 40 tahun (juta ESAS)			
			<2	2-4	>4	
Tebal minimum perbaikan tanah dasar						
≥6	SG6	Perbaikan tanah dasar dapat berupa stabilisasi semen atau material	Tidak diperlukan perbaikan			150 mm stabilisasi di atas 150 mm material
5	SG5	timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Divisi 3 - Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan ≤ 200 mm tebal gembur)	-	-	100	Bertaku ketahanan yang sama dengan fondasi jalan perkerasan lentur
4	SG4		100	150	200	
3	SG3		150	200	300	
2,5	SG2,5		175	250	350	
Tanah ekspansif (potensi pemuaian > 5%)		Lapis penopang ⁽¹⁾	400	500	600	
Perkerasan di atas tanah lunak ⁽²⁾		atau lapis penopang dan geogrid ⁽³⁾	1000	1100	1200	
Tanah gambut dengan HRS atau DBST untuk perkerasan untuk jalan raya minor (nilai minimum - ketentuan lain bertaku)		Lapis penopang bertu ⁽⁴⁾	650	750	850	
		Lapis penopang bertu ⁽⁴⁾	1000	1250	1500	

Gambar 4. Bagan Desain Fondasi Minimum (Sumber: MDPJ 2017)

Berdasarkan dari gambar bagan desain fondasi minimum, dikarenakan hasil nilai CBR > 6% maka ketentuan perbaikan tanah SG6 berlaku dan memerlukan lapis penopang setebal 1100 mm untuk mencapai daya dukung setara SG6 .

Untuk selanjutnya dapat dilihat pada ketentuan mengenai hubungan antara umur rencana dengan hasil perhitungan ESA 4 untuk menentukan jenis lapisan perkerasan.

Tabel L.1. Umur Rencana, Hubungan Nilai Pemicu Penanganan dan Jenis Pelapisan Perkerasan

Kriteria Beban Lalulintas (juta ESAS)	< 0,5	0,5 – < 30	≥ 30
Umur Rencana Perkerasan Lentur	seluruh penanganan: 10 tahun	- rekonstruksi – 20 tahun - overlay struktural – 10 tahun - overlay non struktural – 10 tahun - penanganan sementara – sesuai kebutuhan	
Pemicu tahap perencanaan pemrograman (tingkat jaringan)	- IRI - visual	- IRI - visual - lendutan interval 500 m	- IRI - visual - lendutan interval ≤ 500 m - core atau test pit setiap 5000 m

Nilai pemicu didefinisikan sebagai nilai batas yang menyatakan kapan penanganan perlu atau layak dilaksanakan (lihat Tabel L.2 sebagai ilustrasi Gambar L.1.).

Gambar 5. Tabel Umur Rencana, dan Jenis Pelapisan Perkerasan (Sumber: MDPJ 2017)

Berdasarkan dari hasil ESA 4 yang senilai 2,8E+07 ,serta untuk umur rencana perkerasan lentur yang direncanakan 20 tahun, peneliti menggunakan penanganan dan jenis pelapisan perkerasan *overlay* struktural.

7. Perhitungan Desain Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan MDPJ 2017

Desain tebal overlay atau lapis tambah perkerasan adalah desain untuk merekonstruksi perkerasan yang

sebelumnya dibangun yang mengalami kerusakan struktural(Mukhlis & Agustiar, 2024)

Data Ruas Jalan

Lebar Perkerasan : 10 – 13 m

Musim Saat Survey : Cerah

Tebal Lapisan Beraspal/Eksisting (HL) : 10 cm

Klasifikasi Jalan : Kolektor

Temperatur Perkerasan pada saat pengukuran lendutan : 36,8 °C

CESA4 : 2,8E+07

CESA5 : 3,8E+07

Penanganan overlay struktural (Pemicu Lendutan 1)

00+000	s/d	00+220	De = 0,450 mm	(Segmen 1)
00+220	s/d	00+340	De = 0,750 mm	(Segmen 2)
00+340	s/d	00+460	De = 0,850 mm	(Segmen 3)
00+460	s/d	00+580	De = 1,050 mm	(Segmen 4)
00+580	s/d	00+860	De = 0,850 mm	(Segmen 5)

Sumber: Hasil Analisa

Gambar 6. Data Nilai Pemicu Lendutan 1

Dengan Nilai Lendutan Hasil Benkelman Beam

1.	00+000	s/d	00+220	De = 0,400 mm	De ₂₀₀ = 0,850 mm	(Segmen 1)
2.	00+220	s/d	00+340	De = 0,600 mm	De ₂₀₀ = 1,350 mm	(Segmen 2)
3.	00+340	s/d	00+460	De = 1,750 mm	De ₂₀₀ = 2,600 mm	(Segmen 3)
4.	00+460	s/d	00+580	De = 2,900 mm	De ₂₀₀ = 3,650 mm	(Segmen 4)
5.	00+580	s/d	00+860	De = 1,200 mm	De ₂₀₀ = 2,100 mm	(Segmen 5)

Sumber: Hasil Analisa

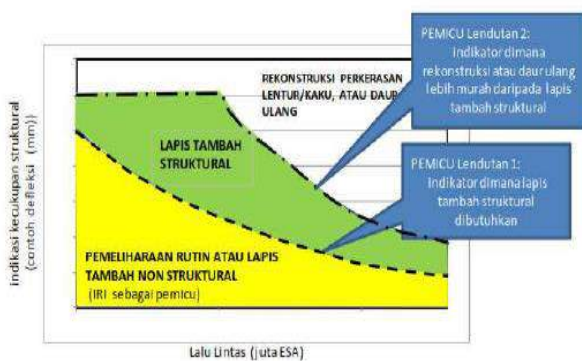
Gambar 7. Data Nilai Lendutan Hasil Benkelman Beam

Berdasarkan dari kedua nilai hasil lendutan, peneliti menggunakan nilai lendutan sebesar Db = 1,05. Dimana dengan deskripsi pemicu lendutan 1 yang dilengkapi dengan tujuannya dapat dilihat pada gambar berikut:

Tabel L.2. Deskripsi Pemicu (Trigger)

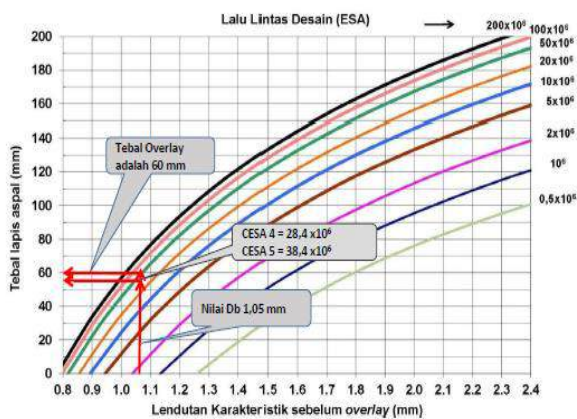
Deskripsi	Pengukuran	Tujuan
Pemicu Lendutan 1	Lendutan BB ¹	Nilai yang mengindikasikan perlu overlay struktural.
Pemicu Lendutan 2		Nilai yang mengindikasikan rekonstruksi lebih murah daripada overlay.
Pemicu IRI 1	Nilai IRI	Nilai yang mengindikasikan perlu overlay non struktural.
Pemicu IRI 2		Nilai yang mengindikasikan dibutuhkan overlay struktural; tapi pemicu lendutan 1 lebih menentukan.
Pemicu IRI 3		Nilai yang mengindikasikan rekonstruksi lebih murah daripada overlay, tapi pemicu lendutan 2 lebih menentukan.
Pemicu Kondisi 1	Kedalaman alur > 30 mm, visual: retak, pelepasan butir, pengelupasan, atau IRI > 8, atau kendala peninggian (seperti pada terowongan, trotoar dll). Tidak dibutuhkan rekonstruksi.	Titik dimana pengupasan (<i>milling</i>) untuk memperbaiki bentuk sebelum overlay diperlukan.

Gambar 8. Deskripsi Pemicu (Sumber: MDPJ 2017)



Gambar 9. Ilustrasi Konsep Pemicu Penanganan Perkerasan (Sumber: MDPJ 2017)

Setelah diketahui hasil lendutan, perhitungan CESA 4 dan CESA 5, maka dapat menentukan tebal overlay dengan menggunakan grafik berikut:



STA	TEBAL OVERLAY		
	Grafik D0 (mm)	AC-WC (cm)	AC-BC (cm)
00+000 s/d 00+220	10	4.0	6.0
00+220 s/d 00+340	10	4.0	6.0
00+340 s/d 00+460	10	4.0	6.0
00+460 s/d 00+580	10	4.0	6.0
00+580 s/d 00+860	10	4.0	6.0

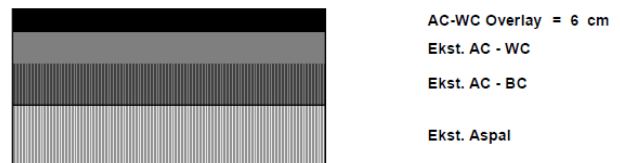
Gambar 10. Grafik hubungan CESA 4 dan CESA 5 dengan nilai lendutan karakteristik sebelum overlay

Berdasarkan dari grafik hubungan CESA 4 dan CESA 5 dengan nilai lendutan karakteristik sebelum overlay setelah di tarik garis mendapatkan nilai tebal lapis aspal sebesar 60mm.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisa dan perhitungan oleh peneliti, didapatkan hasil sebagai berikut:

Dengan hasil perhitungan CESA 4 dan CESA 5 sebesar $2,8E+07$ dan $3,8E+07$. Berikut gambaran untuk desain tebal lapis perkerasan (*overlay*)



Gambar 11. Desain Tebal Lapis Perkerasan

REFERENSI

Arganata, W., Limantara, A. D., Cahyo, Y., & Candra, A. I. (2019). "Analisis Perencanaan Overlay Pada Ruas Jalan Craken-Ngulungkulon Nambak-Ngulungkulon Dengan Bahan Acl Pada Sta 0.00-13.345 Kecamatan Munjungan Kabupaten Trenggalek". *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 121-131.

Ayuni, S. (2024). "Analisa Kerusakan Dan Perencanaan Overlay Pada Tebal Lapis Perkerasan Di Ruas Jalan Raya Manding-Barisan Kabupaten Sumenep" (Doctoral dissertation, Universitas Wiraraja).

Maako, M. (2022). "Perencanaan Struktur Lapis Ulang (*Overlay*) Pada Jalan Tgh. Ibrahim Al-Khalidy Kediri Kabupaten Lombok Barat" (Doctoral

- dissertation,
Universitas_Muhammadiyah_Mataram).
- (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Mohammad, J. (2022). "Studi Perencanaan Tebal Lapis Tambah (*Overlay*) Perkerasan Pada Jalan Saronggi–Bluto (No. 272) Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep". (Doctoral dissertation, Universitas Wiraraja).
- Mukhlis, A., & Agustiar, A. (2021). "Perencanaan Tebal Overlay dengan Alat Benkelman Beam dan Falling Weight Deflectometer". *Tameh*, 10(2), 49-58.
- Paningsih, E., & Primasworo, R. A. (2019). "Studi Perencanaan Tebal Lapisan Tambahan (*Overlay*) Pada Ruas Jl. Panglima Sudirman Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang (Sta 0+ 0.00-0+ 1.000 M)". *eUREKA: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 3(1), 82-87.
- Rahdiktya Putra, A. L. F. I. A. N. (2022). Perencanaan Lapis Tambah (*Overlay*) Perkerasan Lentur Pada Ruas Jalan Yos Sudarso Kabupaten Cilacap
- Rofiqi, M. I., & Putra, K. H. (2019, August). "Studi Analisis Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur (*Overlay*) Pada Jalan Kejayan Kabupaten Pasuruan Dengan Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Nomor 04/Se/Db/2017". In *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur* (Vol. 1, No. 1, pp. 30-38).
- Wijayanto, D. A., Widodo, E., & Pandulu, G. D. (2021). "Perencanaan Peningkatan Jalan (*Overlay*) Pada Ruas Jalan Krian–Mojosari STA. 3+ 900–STA. 6+ 900 Jawa Timur". (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggaladewi).
- Zulfa, I., Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (2023). "Studi Perencanaan Tebal Lapis Tambah (*Overlay*) Perkerasan Lentur Dengan Metode MDPJ 2017 Pada Ruas Jalan Daruba-Kabupaten Pulau Morotai". *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 13(1), 754-762.