

**ANALISA TINGKAT KERUSAKAN PERMUKAAN PERKERASAAN JALAN
DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)
(Studi Kasus : Ruas Jalan Raya Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175 Desa Gambirono
Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember)**

Muhammad Iqbal Amrullah

Dosen Pembimbing:

Rofi Budi Hamduwibawa, ST.MT. ; Adhitya Surya Manggala, ST.MT.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 682121, Indonesia

Email : muhiqbalamrullah@gmail.com

RINGKASAN

Jalan adalah salah satu prasarana transportasi darat yang berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas, sarana ini seringkali mengalami kerusakan. Oleh karena itu perlu dilakukan tinjauan untuk mengetahui jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan jenis penanganan pada kerusakan yang terjadi serta menghitung anggaran biaya yang dibutuhkan. Pengamatan volume kendaraan lalu lintas (secara visual) yang dilakukan pada jalan Moch. Seruji dengan panjang ruas jalan 2 km ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan pertumbuhan lalu lintas dengan usia rencana 20 tahun dengan cara perhitungan kinerja jalan. Selanjutnya melakukan pengukuran untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan penilaian kondisi jalan dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) yaitu dengan membagi jalan menjadi 2 segmen yaitu tiap 1000 m dengan panjang segmen 1 Sta.0+000 s/d 1+000 didapatkan nilai kerusakan sebesar 51,80 buruk (*Poor*) dan segmen 2 Sta.1+000 s/d 2+000 didapatkan nilai kerusakan sebesar 50,70 buruk (*Poor*), secara keseluruhan didapatkan nilai kerusakan sebesar 51,25 buruk (*Poor*). Kemudian mencari nilai *Overlay* pada lapisan permukaan perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 1987 dengan tebal perkerasan 5 cm (Laston MSS 744). Jika dilakukan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) didapat dengan total anggaran sebesar Rp. 1.078.980.000,00.

Kata kunci : *Jalan, Pavement Condition Index, Overlay, Bina Marga 1987, RAB.*

PENDAHULUAN

Keberadaan prasarana transportasi khususnya jalan merupakan salah satu faktor penting karena hal tersebut akan berpengaruh terhadap perkembangan suatu wilayah. Ketersediaan jalan yang baik dan stabil berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Dengan terus berjalannya waktu, lapisan permukaan perkerasan jalan pasti akan mengalami penurunan kualitas dimana hal tersebut ditandai dengan adanya kerusakan pada

Latar Belakang

permukaan perkerasan jalan, kerusakan yang terjadi juga bervariasi antara satu titik dengan titik lainnya sehingga jika dibiarkan tanpa dilakukan penanganan, maka dapat menambah kerusakan dari lapisan perkerasan jalan yang akhirnya mengakibatkan menurunnya tingkat keamanan dan kenyamanan jalan tersebut. penyebab kerusakan jalan yang terjadi di daerah ruas jalan Moch. Seruji desa Gambirono kecamatan Bangsalsari

kabupaten Jember ada berbagai penyebab yakni umur rencana jalan yang telah dilewati, genangan air pada permukaan jalan yang tidak dapat mengalir akibat drainase yang kurang baik, beban lalu lintas berulang yang berlebihan (overloaded) yang menyebabkan umur pakai jalan lebih pendek dari perencanaan. Perencanaan yang tidak tepat, pengawasan yang kurang baik dan pelaksanaan yang tidak sesuai dengan rencana yang ada. Selain itu minimnya biaya pemeliharaan, keterlambatan pengeluaran anggaran serta prioritas penanganan yang kurang tepat juga menjadi penyebab. Panas dan suhu udara, air dan hujan, serta mutu awal produk jalan yang buruk juga sangat mempengaruhi. Oleh sebab itu disamping direncanakan secara tepat jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja jalan (DS) pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175?
2. Bagaimana jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175 dengan metode PCI ?
3. Bagaimana analisa tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 1987 pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175?
4. Bagaimana dengan rencana anggaran biaya pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175?
5. Bagaimana merencanakan rambu-rambu lalu lintas dan penerangan jalan umum pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175 ?

Maksud dan Tujuan

Adapun tujuan dari analisa ini adalah :

1. Mengetahui kinerja jalan (DS) pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175.
2. Mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan perkerasan ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175 dengan metode PCI.
3. Mengetahui analisa tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 1987 pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175.
4. Mengetahui rencana anggaran biaya pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175.
5. Mengetahui perencanaan rambu-rambu lalu lintas dan penerangan jalan umum pada ruas jalan Moch. Seruji Km. 173 – Km. 175.

Batasan Masalah

Karena begitu luasnya cakupan terhadap masalah kali ini, maka diperlukan batasan-batasan masalah diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Analisa kerusakan lapisan permukaan jalan dilakukan dengan menggunakan metode PCI.
2. Kondisi lapisan permukaan jalan yang ditinjau yaitu pada perkerasan jalan lentur (flexible pavement).
3. Studi dilaksanakan pada ruas jalan Moch. Seruji desa Gambirono kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember.
4. Menganalisa tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 1987.
5. Anggaran biaya yang dihitung adalah untuk memperbaiki kondisi perkerasan yang mengalami kerusakan.
6. Menganalisa penempatan rambu lalu lintas dan penerangan jalan umum pada ruas jalan Moch. Seruji desa

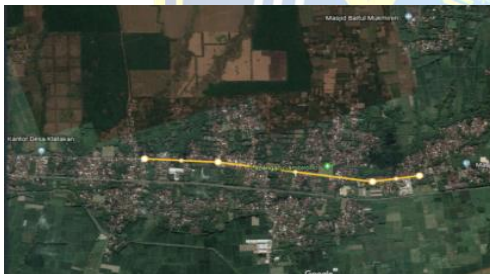
Gambirono kecamatan Bangsalsari
Kabupaten Jember.

Manfaat Penelitian

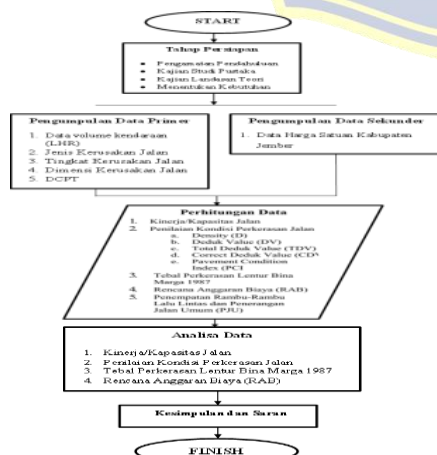
- 1 Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan oleh instansi terkait dalam penyusunan program pemeliharaan jalan.
- 2 Memberikan solusi dan alternatif penanganan kerusakan permukaan jalan yang sesuai dengan kondisi kerusakan yang ada.
- 3 Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman ilmu pengetahuan khususnya mengenai metode perkerasan jalan dengan menggunakan metode PCI Bina Marga.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian Ruas Jalan Moch.
Seruji Km. 173- Km.175 Gambirono



Tahapan Penelitian



HASIL DATA DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Survey Lalu Lintas

Data volume kendaraan (LHR) diambil dari pengamatan langsung di ruas jalan raya Moch. Seruji (Depan Puskesmas) pada hari Senin – Selasa pada tanggal 11 – 12 Maret 2019 pada pukul 06.00 WIB s/d 06.00 WIB. Adapun data volume kendaraan sebagai berikut:

No	Jenis Kendaraan	Arah		Jumlah Kendaraan
		Tanggal	Jember	
1	Sepeda motor, roda 3, vespa	3303	3332	6635
2	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	1409	1407	2816
3	Bus	456	450	906
4	Truk 2 as	1237	1215	2452
5	Truk 3 as	438	441	879
6	Truk Gandengan, semi/trailer	291	291	582
7	Kendaraan tak bermotor	270	304	574
	Jumlah	7404	7440	14844

Perhitungan Kecepatan Arus Bebas (FV)

Nilai FV adalah;

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFVSF \times FFVRC$$

$$FV = (65 + 0) \times 0,97 \times 0,97$$

$$FV = 61,16 \text{ km/Jam.}$$

Setelah nilai FV diketahui, diperlukan menghitung Penyesuaian arus cepat bebas kendaraan ringan FFV sebelum menghitung kecepatan arus bebas kendaraan lain. Berikut perhitungan FFV;

$$FFV = FV_o - FV$$

$$FFV = 65 - 61 = 4 \text{ km/jam}$$

Perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan berat menengah (Truk 2 as) (MHV) ;

$$FVMHV = FVMHV_o - FFV \times FVMHV_o / FV_o$$

$$FVMHV = 57 - 4 \times 57 / 65$$

$$FVMHV = 53,49 \text{ km/jam}$$

Nilai MHV adalah;

$$FVMHV = FVMHV_o - FFV \times FVMHV_o / FV_o$$

FVMHV = 53,49 km/jam

Nilai LB adalah;

$$\text{FVLB} = \text{FVLB.0} - \text{FFV} \times \text{FVLB.0} /$$

FVo

$$\text{FVLB} = 69 - 4 \times 69 / 65$$

$$\text{FVLB} = 64,75 \text{ km/jam}$$

Nilai LT adalah;

$$\text{FVLT} = \text{FVLT.o} - \text{FFV} \times \text{FVLT.o} /$$

FVo

$$\text{FVLT} = 55 - 4 \times 55 / 65$$

FVLT = 51,61 km/jam

Nilai MC adalah;

$$\text{FVMC} = \text{FVMC.o} - \text{FFV} \times \text{FVMC.o} /$$

FVo

$$\text{FVMC} = 54 - 4 \times 54 / 65$$

$$\text{FVMC} = 50,67 \text{ km/jam}$$

Perhitungan Kinerja Jalan/Derajat Kejenuhan (DS)

Nilai Kapasitas (C) adalah :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

$$C = 3100 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,98 = 3038 \text{ smp/jam}$$

Nilai Q_{smp} adalah :

Arah Kendaraan	Jam Puncak	Sepeda motor, roda 3, Vespa	Mobil pribadi, mobil hantaran, pick up, mobil box.	Bus, Truk 2 As, Truk 3 As, Truk Gandengan	Total
	(WIB)	MC	LV	HV	Smp/Jam
Dari Tanggul	07.00-08.00	67,25	82	164,4	313,65
Dari Jember	07.00-08.00	74,25	92	130,8	297,05
Total		141,5	174	295,2	610,70

Nilai Qsmp 2039 adalah :

No	Jenis Kendaraan	Total LHR (2019)	(1+1)^20	EMP MKJI 1997	LHR 2039
1	MC	141,5	2,653	0,25	93,850
2	LV	174	2,653	1	461,622
3	HV	295,2	2,653	1,2	939,799
Total					1495,271

Maka :

$$\text{DS}_{2039} = \text{Qsmp 2039} / \text{C}$$

$$= 1495,271 / 3038 = 0,4922$$

Smp/jam (C).

Menentukan Jenis Dan Tingkat Kerusakan Jalan

[illegible]

Menentukan jumlah kerusakan dan luas

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT SKETCH							SKECH	
CONCRETE SURF DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT							200m 7m	
1	Retak Buaya (m ²)	8	Retak Samping(m)	15	Alur (m ²)			
2	Kegemukan (m ²)	9	Pinggir Jalan Turut Vertikal (m)	16	Sungkar (m ²)			
3	Retak Kotak/Blok (m ²)	10	Retak Memanjang/Melintang (m)	17	Petah Sip (m ²)			
4	cekungan (m ²)	11	Tambalan (M)	18	Mengabang Jambul (m ²)			
5	kerting(m ²)	12	Pengusiran Agregat (m)	19	Pelepasan Bulir (m ²)			
6	Ambias (m ²)	13	Lubang (count)					
7	Retak Pinggir (m)	14	Perotongan Bel (m ²)					
STA	DISTRES	Quantity (in m ²)				Total (m ²)	DENSITY (%)	Deviasi Value
	Severity							
0+000 S/D	1M	7.81	5.10	1.04	5.16	5.06	1.92	3.58
	10M	2.39	0.63					3.02
0+120	10M	0.08	0.06					0.14
	50L	0.48	0.30	0.60				1.38
	1.20							1.20

Mencari (Density)	Presentase	Kerusakan
----------------------	------------	-----------

$$\text{Density}(\%) = \text{Total} / \text{Luas} \times 100\%$$

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT SECTON							SECTION		
CONDITION SURVEY DATA SHEET TO SAMPLE UNIT							DATE		
1	Betasi Buaya (m2)	8	Betasi Semburgen)	15	Alur (m2)				
2	Kepengunan (m2)		Pinger Jalan Turun Vertikal (m)	36	Sungkar (m2)				
3	Betasi Katak/Retak (m2)	10	Betasi Memanjang/Memintang (m)	17	Pelatah Sip (m2)				
4	otokungan (m2)	11	Tambalan (M)	18	Mengambang embul (m2)				
5	keriting(m2)	12	Pengusapan Agregat (m)	25	Pelepapan Butir (m2)				
6	Amblas (m2)		Lubang (cup)						
7	Betasi Pengeri (m)	14	Pengotongan Rel (m2)						
STA	Distances		Quantity (m2)			Total (m)	DENSITY (%)	Dev. Value	
	Section								
0 + 000 - 10M	11M	7.81	5.30	1.04	5.16	1.82	3.58		
	10M	2.39	0.03					26.57	4.2
0 + 100 - 10M	11M	0.08	0.06					0.14	0.0
	10L	0.48	0.16	0.60				1.38	0.2
		1.20						1.70	0.1

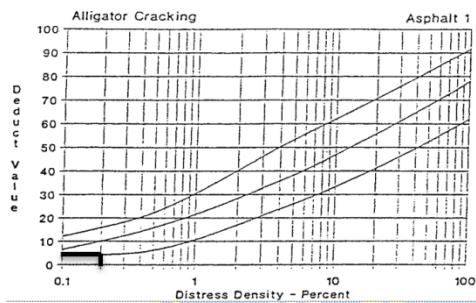
Maka :

$$\begin{aligned} \text{DS}_{2019} &= \text{Qsmp}_{2019} / \text{C} \\ &= 610,70 / 3038 \\ &= 0,2010 \text{ Smp/Jam (B)} \end{aligned}$$

Pada perhitungan DS dengan Usia Rencana 20 tahun dan pertumbuhan lalu lintas $(i) = 5\% = 0.05$, maka perhitungannya sebagai berikut :

Menentukan Nilai Pengurangan/Deduct Value (DV)

AIRFIELD ASPHALT PAYMENT SKETCH									
CONDITION SURVEY DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT									
1	Retak Buaya (m2)	8	Retak Sambung (m)	15	Alur (m2)				
2	Kegemukan (m2)	9	Pinggir Jalan Turun Vertikal (m)	16	Songkor (m2)				
3	Retak Kotak/Blok (m2)	10	Retak Memanjang/Melintang (m)	17	Patah Slip (m2)				
4	cekungan (m2)	11	Tambalan (M)	18	Mengembang Jembul (m2)				
5	kerting (m2)	12	Pengausan Agregat (m)	19	Pelepasan Butir (m2)				
6	Ambias (m2)	13	Lubang (count)						
7	Retak Pinggir (m)	14	Pengotongan Rel (m2)						
STA	Distress Severity	Quantity (m2)			Total (m)	DENSITY (%)	Deduct Value		
0+000 s/d 0+100	1M	7.81	5.10	1.04	5.16	1.82	3.58		
	10M	2.39	0.63					28.57	4.2
	13M	0.08	0.06					3.02	0.4
	10%	0.48	0.39	0.60				0.14	0.01
	11	1.20						1.36	0.2
								1.30	0.2



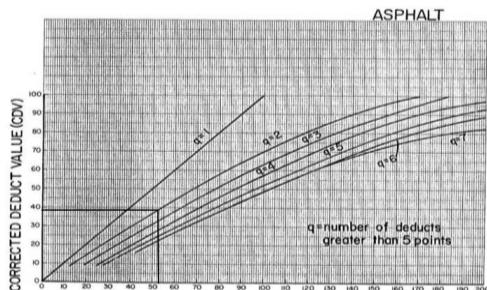
Menjumlah Total Deduct Value (TDV)

NO	STA	DEDUCT VALUE						TDV
1	0+000 s/d 0+100	37	3	7	1	4		52

Mencari Nilai Pengurangan Correct Deduct Value (CDV)

Dari hasil Total Deduct Value (TDV) dimasukkan ke dalam kurva Correct Deduct Value (CDV), lalu menarik garis vertikal sampai memotong garis (q) kemudian tarik lagi garis ke arah horizontal. Nilai (q) merupakan jumlah Deduct Value (DV) yang lebih dari 5 maka akan didapatkan hasil nilai CDV.

NO	STA	DEDUCT VALUE						TDV	q	CDV
1	0+000 s/d 0+100	37	3	7	1	4		52	2	38



Menghitung Nilai Kondisi Perkerasan

$$PCI = 100 - CDV$$

Dari hasil nilai PCI stasiun dan segmen pertama STA. 0+000 s/d 0+100 nilai CDV = 38 maka, $PCI = 100 - 38 = 62$ dengan kondisi Sedang (Fair) dapat dilihat pada tabel berikut :

NO	STA	DEDUCT VALUE						TDV	q	CDV	PCI
1	0+000 s/d 0+100	37	3	7	1	4		52	2	38	62

Standard PCI™ Rating Scale	Suggested Colors
100	Good
85	Satisfactory
70	Fair
55	Poor
40	Very Poor
25	Serious
10	Failed
0	

Perhitungan Nilai PCI Keseluruhan STA 0+000 s/d 2+000

NO	STA	CDV	PCI	TINGKAT KERUSAKAN
1	0 + 000 s/d 0 + 100	38	62	SEDANG (FAIR)
2	0 + 100 s/d 0 + 200	53	47	BURUK (POOR)
3	0 + 200 s/d 0 + 300	52	48	BURUK (POOR)
4	0 + 300 s/d 0 + 400	48	52	BURUK (POOR)
5	0 + 400 s/d 0 + 500	35	65	SEDANG (FAIR)
6	0 + 500 s/d 0 + 600	43	57	SEDANG (FAIR)
7	0 + 600 s/d 0 + 700	70	30	SANGAT BURUK (V. POOR)
8	0 + 700 s/d 0 + 800	77	23	SANGAT BURUK (V. POOR)
9	0 + 800 s/d 0 + 900	37	63	SEDANG (FAIR)
10	0 + 900 s/d 1 + 000	29	71	BAIK (SATISFACTORY)
11	1 + 000 s/d 1 + 100	60	40	BURUK (POOR)
12	1 + 100 s/d 1 + 200	80	20	GAWAT (SERIOUS)
13	1 + 200 s/d 1 + 300	45	55	SEDANG (FAIR)
14	1 + 300 s/d 1 + 400	70	30	SANGAT BURUK (V. POOR)
15	1 + 400 s/d 1 + 500	79	21	GAWAT (SERIOUS)
16	1 + 500 s/d 1 + 600	49	51	BURUK (POOR)
17	1 + 600 s/d 1 + 700	44	56	SEDANG (FAIR)
18	1 + 700 s/d 1 + 800	16	84	BAIK (SATISFACTORY)
19	1 + 800 s/d 1 + 900	21	79	BAIK (SATISFACTORY)
20	1 + 900 s/d 2 + 000	29	71	BAIK (SATISFACTORY)
		Σ PCI	1025	
KONDISI JL. MOCH.SERUJI		PCI = ΣPCI/20	51.25	BURUK (POOR)

Standard PCI™ Rating Scale	Suggested Colors
100	Good
85	Satisfactory
70	Fair
55	Poor
40	Very Poor
25	Serious
10	Failed
0	

Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan	Jumlah Lajur
$L < 5,50 \text{ m}$	1 Lajur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 Lajur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 Lajur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 Lajur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 Lajur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 Lajur

Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jumlah Jalur	Kendaraan Ringan *		Kendaraan Berat**	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 Jalur	1,00	1,00	1,00	1,00
2 Jalur	0,60	0,50	0,70	0,50
3 Jalur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 Jalur		0,30		0,45
5 Jalur		0,25		0,425
6 Jalur		0,20		0,40

Angka Ekuivalen (E) dari masing-masing kendaraan :

Jenis Kendaraan	Angka Ekuivalen (E)
Mobil Penumpang	0,0004
Bus	0,1593
Truk 2 as	1,0648
Truk 3 as	1,0375
Truk Gandeng, semi/trailer	1,3195

Volume Kendaraan (LHR) Tahun 2019 dan Tahun 2039

No	Jenis Kendaraan	Arah		Jumlah Kendaraan	Jumlah Per Jam	LHR 2019 ±5% dan LHR 2039 (t=1) 20	
		Tanggal	Jember			Per Jam	Per Jam
1	Sepeda motor, roda 3, vespa	3303	3332	6635	24	276,4583	2,6532977
2	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	1409	1407	2816	24	117,3333	2,6532977
3	Bus	456	450	906	24	37,75	2,6532977
4	Truk 2 as	1237	1215	2452	24	102,1667	2,6532977
5	Truk 3 as	438	441	879	24	36,625	2,6532977
6	Truk Gandeng, semi/trailer	291	291	582	24	24,25	2,6532977
7	Kendaraan tak bermotor	270	304	574	24	23,9167	2,6532977
Jumlah		7404	7440	14844		618,5000	1641,0646

Perhitungan Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) Tahun 2019

No	Jenis Kendaraan	LHR 2019 Kedar/jam	Nilai C	Nilai E	LEP 2019
1	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	117,3333	0,5	0,0004	0,023467
2	Bus	37,75	0,5	0,1593	3,006788
3	Truk 2 as	102,1667	0,5	1,0648	54,39353
4	Truk 3 as	36,625	0,5	1,0375	18,99922
5	Truk Gandeng, semi/trailer	24,25	0,5	1,3195	15,99894
Jumlah					92,4219

Perhitungan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) Tahun 2039

No	Jenis Kendaraan	LHR 2039 Kedar/jam	Nilai C	Nilai E	LEA 2039
1	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	311,3203	0,5	0,0004	0,062264
2	Bus	100,162	0,5	0,1593	7,977902
3	Truk 2 as	271,0786	0,5	1,0648	144,3222
4	Truk 3 as	97,17703	0,5	1,0375	50,41058
5	Truk Gandeng, semi/trailer	64,34247	0,5	1,3195	42,44994
Jumlah					245,2229

Perhitungan Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$LET_{20} = 1/2 (LEP + LEA)$$

$$LET_{20} = 1/2 (92,4219 + 245,2229)$$

$$LET_{20} = 168,8224$$

Perhitungan Lintas Ekuivalen Rata-rata (LER)

$$LER_{20} = LET \times UR/10$$

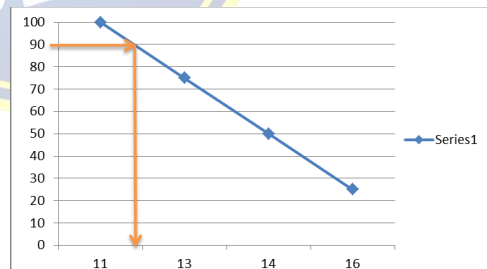
$$LER_{20} = 168,8224 \times (20/10)$$

$$LER_{20} = 337,6449$$

Penentuan CBR Desain

Di Urotkan	Jumlah Titik = 4 Titik		
	Nilai CBR	Jumlah Sama	
1	14	11	4/4*100% = 100
2	11	13	3/4*100% = 75
3	16	14	2/4*100% = 50
4	13	16	1/4*100% = 25

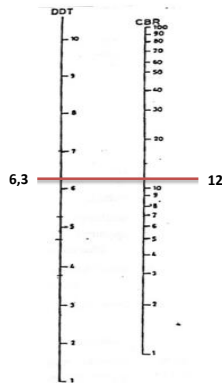
Dari data uji DCPT (Dynamic Cone Penetration) di dapat hasil pada Grafik CBR segment adalah 12%.



Menetapkan Tebal Lapis Tambahan UR 20 Tahun

Dari hasil perhitungan di dapat nilai CBR untuk tanah 12%, berikut

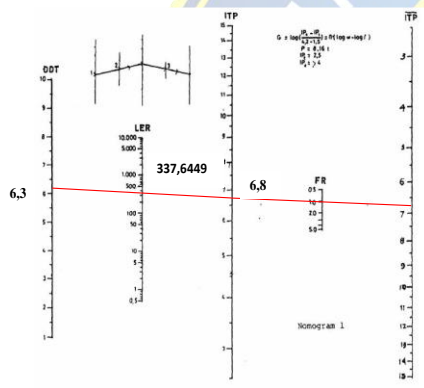
perhitungan untuk mendapatkan Tebal Lapis Tambahan yaitu sebagai berikut :



Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IPo)

Jenis Lapis Perkerasan	IP _o	Roughness* {mm/km}
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 - 3,5	> 1000
Asbuton / HRA	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
BURDA (pelaburan 2 lapis)	3,9 - 3,5	≤ 2000
BURTU (pelaburan 1 lapis)	3,4 - 3,0	> 2000
LAPEN (lapisan penetrasi)	3,4 - 3,0	≤ 3000
Lapis Pelindung	2,9 - 2,5	> 3000
Jalan Tanah	≤ 2,4	
Jalan Kerikil	≤ 2,4	

Perhitungan selanjutnya dengan memperhatikan Nomogram Indeks Tebal Perkerasan (ITP), pada Gambar dibawah ini :



Penetapan Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a ₁	a ₂	a ₃	MS (kg)	Kt kg/cm ²	CBR (%)	
0,40			744			LASTON
0,35			590			
0,32			454			
0,30			340			
0,35			744			
0,31			590			Asbuton
0,28			454			
0,26			340			
0,30			340			
0,26			340			
0,25						Hot Rolled Asphalt Aspal Macadam LAPEN (mekanis) LAPEN (manual) LASTON atas
0,20						
	0,28		590			
	0,26		454			
	0,24		340			
	0,23					LAPEN (mekanis) LAPEN (manual) Stab. Tanah dengan semen Stab. Tanah dengan kapur
	0,19					
	0,15			22		
	0,13			18		
	0,15			22		
	0,13			18		Pondasi macadam (basah) Pondasi macadam (kering) Batu pecah (kelas A) Batu pecah (kelas B) Batu pecah (kelas C)
	0,14		100			
	0,12		60			
	0,14		100			
	0,13		80			
	0,12		60			Sirtu/pitrum (kelas A) Sirtu/pitrum (kelas B) Sirtu/pitrum (kelas C) Tanah/lempung kepasiran
	0,11		70			
	0,12		50			
	0,11		30			
	0,10		20			

Dengan LER = 337,6449 ditentukan Indeks Pada Permukaan dengan Umur Rencana (IP) = 2,0 – 2,5 dan Indeks Permukaan Awal Umur Rencana (IP_o) = ≥ 4.

Batas Minimum Tebal Lapisan Permukaan (D1)

ITP	Tebal min (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung, BURAS/BURTU/BURDA.
3,00 – 6,70	5	LAPEN/aspal macadam, HRA, asbuton,
6,71 – 7,49	7,5	LASTON.
7,50 – 9,99	7,5	LAPEN/aspal macadam, HRA, asbuton,
≥ 10,00	10	LASTON Asbuton, LASTON. LASTON

Indeks Permukaan Awal Akhir Rencana (IP)

LER = Lintas Ekivalen Rencana*	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolontor	Arteri	Tol
< 10	1,0 - 1,5	1,5	1,5 - 2,0	-
10 - 100	1,5	1,5 - 2,0	2,0	-
100 - 1000	1,5 - 2,0	2,0	2,0 - 2,5	-
> 1000	-	2,0 - 2,5	2,5	2,5

Batas Minimum Tebal Lapisan Pondasi Atas (D2)

ITP	Tebal min (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20 *	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur
7,50 – 9,99	10	LASTON atas
	20	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur,
10,00 – 12,44	15	Pondasi macadam
	20	LASTON atas
		Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur,
≥ 12,25	25	Pondasi macadam, LAPEN, LASTON atas
		Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur,
		Pondasi macadam, LAPEN, LASTON atas

Tebal pondasi bawah (D3) adalah 10 cm

Untuk lapis pondasi bawah (D3) Batas minimum tebal lapisan pondasi bawah untuk nilai ITP adalah 10 cm (Sumber : Bina Marga 1987)

Penentuan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Mencari ITP :

CBR tanah dasar 12% ; DDT 6,3 ; IP 2,0 ; FR = 1,0

$LER_{20} = 337,6449$, dengan $ITP_{20} = 6,8$

Menetapkan tebal lapis tambahan :

➤ Kekuatan jalan lama :

Laston (MS.454) 7,5 cm

$= 50\% \cdot 7,5 \cdot 0,40 = 1,5$

Batu pecah (CBR 100) 20 cm

$= 100\% \cdot 20 \cdot 0,12 = 2,4$

Tanah/lempung kepasiran 10 cm

$= 100\% \cdot 10 \cdot 0,10 = 1$
ITP = 4,9

➤ UR 20 Tahun :

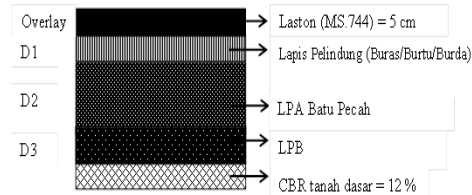
$\Delta ITP = ITP_{20} - ITP = 6,8 - 4,9 = 1,9$

$$1,9 = 0,40 \cdot D1$$

$$D1 = 1,9 / 0,40$$

$$D1 = 4,75 \sim 5 \text{ cm Laston (MS.454)}$$

Maka dipakai 5 cm untuk lapis tambahan (Overlay) Jln.Moch Seruji.



Perencanaan Anggaran Biaya (RAB)

Dalam perencanaan anggaran biaya diperlukan data volume (M3) pekerjaan. dari hasil hitungan tebal perkerasan metode Bina Marga Tahun 1987. Untuk mendapatkan Anggaran biaya pekerjaan jalan, Volume (M3) dikalikan Harga satuan (Rp).

Perhitungan Volume Pekerjaan (M³) Metode Bina Marga 1987

NO	Jenis Pekerjaan	Harga Satuan (Rp)	P (m)	L (m)	T (m)	Volume (m3)
	Metode Bina Marga Tahun 1987					
1	Laston MSS 744	1.541.400	2000	7	0,05	700
						700

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
	Metode Bina Marga Tahun 1987				
1	a. Laston MSS 744	M3	700	1.541.400	1.078.980.000,00
Jumlah Keseluruhan					1.078.980.000,00

Penempatan Rambu lalu lintas dan Penerangan Jalan Umum (PJU)

- Segmen Jalan I (STA 0+000 s.d. STA 1+000) :
 1. Rambu Persimpangan Tiga Sisi Kanan (Arah Tanggul – Jember)
 2. Rambu Persimpangan Tiga Sisi Kiri (Arah Jember ke arah Tanggul)

- Segmen Jalan I (STA 0+000 s.d. STA 1+000) :
- 3. Rambu Peringatan Tikungan Ke Kiri (Arah Tanggul – Jember)
- 4. Pengarah Tikungan Ke Kiri (Arah Tanggul – Jember)
- 5. Rambu Peringatan Tikungan Ke Kanan (Arah Jember – Tanggul)
- 6. Pengarah Tikungan Ke Kanan (Arah Jember – Tanggul)

Penempatan letak lampu PJU

Batasan penempatan lampu penerangan jalan tergantung dari tipe lampu, tinggi lampu, lebar jalan dan tingkat pemerataan pencahayaan dari lampu yang akan digunakan. Jarak antar lampu penerangan secara umum dapat mengikuti batasan seperti pada Bab 2 Tabel 2.32 (Jarak antar tiang lampu penerangan (e) berdasarkan tipikal distribusi pencahayaan dan klasifikasi lampu (rumah lampu tipe A)).

Hasil Analisa Penempatan Jenis tiang, Tinggi tiang dan Jarak Antar Tiang PJU

TIANG	JENIS TIANG	TINGGI TIANG (M)	JARAK TIANG TIANG (M)
1 - 36	Lengan Tunggal	8	55

Hasil Nilai Lux dan Jenis Lampu Pada PJU

TIANG	LUX	JENIS LAMPU	KETERANGAN
1 - 36	6	90W SOX	Sesuai SNI

PENUTUP

Kesimpulan

1. Nilai $DS_{2019} = 0,2010$ (B) adalah kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu-lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan. Nilai $DS_{2039} = 0,4922$ (C) adalah Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak

kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

2. Hasil dari evaluasi tingkat kerusakan dengan metode PCI pada ruas Moch. Seruji desa Gambirano Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember dengan total keseluruhan panjang 2 km dibagi dalam 2 segmen. Dengan panjang segmen 1 Sta.0+000 s/d 1+000 didapatkan nilai kerusakan sebesar 51,80 buruk (*Poor*) dan segmen 2 Sta.1+000 s/d 2+000 didapatkan nilai kerusakan sebesar 50,70 buruk (*Poor*), sedangkan untuk nilai keseluruhan Sta.0+000 s/d 2+000 didapatkan nilai kerusakan sebesar 51,25 buruk (*POOR*).
3. Berdasarkan Overlay pada lapisan permukaan perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 1987 dengan $i = 5\%$ dan umur rencana (UR) = 20 tahun pada ruas jalan raya Moch. Seruji Desa Gambirano Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember, didapat hasil $D1 = 5$ cm (Laston MSS 744), $D2 = 20$ cm (Batu pecah kelas C) dan $D3 = 10$ cm (Tanah/lempung kepasiran).
4. Dalam rencana anggaran biaya (RAB) pada tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 1987 dengan panjang ruas jalan 2000 meter (2km) dan lebar jalan 7 meter, didapat; Rp. 1.078.980.000,00. (satu miliar tujuh puluh delapan juta sembilan ratus delapan puluh ribu rupiah).

5. Segmen Jalan I (STA 0+000 s.d. STA 1+000) :

1. Rambu Persimpangan Tiga Sisi Kanan (Arah Tanggul – Jember)
2. Rambu Persimpangan Tiga Sisi Kiri (Arah Jember – Tanggul)

Segmen Jalan II (STA 1+000 s.d. STA 2+000) :

3. Rambu Peringatan Tikungan Ke Kiri (Arah Tanggul – Jember)
4. Pengarah Tikungan Ke Kiri (Arah Tanggul – Jember)

5. Rambu Peringatan Tikungan Ke Kanan (Arah Jember – Tanggul)
6. Pengarah Tikungan Ke Kanan (Arah Jember – Tanggul)

Sedangkan untuk penempatan letak Penerangan Jalan Umum (PJU) lalu lintas pada ruas jalan raya Moch. Seruji Desa Gambiriono Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember dengan panjang keseluruhan 2000 meter (2Km) bahwa Penempatan PJU di ruas Jalan Moch. Seruji terdapat 36 tiang dan rata-rata sudah sesuai standar SNI 7391:2008 dari tinggi tiang, jarak antar tiang, jenis lampu dan nilai lux.

SARAN

1. Perlunya pemeliharaan dan pengawasan ruas jalan raya Moch. Seruji Desa Gambiriono Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember Km.173 – Km.175 terutama kendaraan yang melintas pada beban kendaraan dan angkutannya.
2. Untuk pembangunan atau peningkatan jalan selanjutnya, diperlukan Overlay pada lapisan permukaan perkerasan lentur dengan metode Bina Marga tahun 1987.
3. Untuk kelengkapan inventaris jalan, diperlukan evaluasi ulang oleh pihak terkait agar tercapainya kenyamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Alik Ansyori, Ir, MT. 2001. *Rekayasa Jalan Raya*, Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Departemen Bina Marga. 1987. *Perencanaan Tebal Perkerasan*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Agus Suswandi. 2009. *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Studi Kasus Ruas Jl.Lingkar Selatan,Yogyakarta*

Fadly Achmad. 2013. *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI Studi Kasus Ruas Nasional Isimu – Paguyanan, Gorontalo*

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

Shahin, M. Y. 1994. *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots*. Chapman & Hall. New York.

Shahin, M.Y. 2005. *Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots (2nd ed.)*. New York: Springer.

Herman Tua R. S. 2015. *Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Peningkatan Jalan Seksi Ii Rancabuaya Km.Bd.111+450 – 114+840*

Dian Arumningsih D.P. 2006. *Perencanaan Perhitungan Biaya Rehabilitasi Perkerasan Jalan Pada Ruas Jl. Kyai Mojo – Jl. H. Kaharmuzakir Surakarta*

Wardan Suyanto, Ed.D. 2010. *Pengenalan Rambu-Rambu Dan Marka Lalu Lintas Bagi Siswa Smk Dalam Rangka Membentuk Perilaku Tertib Berlalu Lintas*.

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 13 Tahun 2014. tentang *Rambu Lalu Lintas Dengan Rahmat Tuhan Yang Maha Esa menteri Perhubungan Republik Indonesia*.

SNI 7391:2008. *Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan*.

Peraturan menteri perhubungan republik Indonesia Nomor pm 27 tahun 2018. *Tentang Alat penerangan jalan*.