

**EVALUASI KONDISI LAPIS KONTRUKSI PERKERASAN JALAN DENGAN  
MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA SERTA ANALISA FINANSIAL**  
( Studi Kasus : Ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji Kabupaten Jember )

**Adi Wicaksono**

Dosen Pembimbing

**Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng ; Taufan Abadi, ST., MT.**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Jalan Karimata 49, Jember 68172, Indonesia

[Wicaksonoadi653@gmail.com](mailto:Wicaksonoadi653@gmail.com)

**RINGKASAN**

Jalan Raya mempunyai peranan penting dalam mewujudkan perkembangan kehidupan bangsa. Seiring dengan peningkatan pesat dalam intensitas aktifitas ekonomi yang semakin maju. Dalam hal pembangunannya jalan raya banyak menggunakan jalan aspal dan beton sebagai alternatif untuk mempermudah dan mengurangi biaya perawatan. Jalan yang dibangun pada ruas jalan alu-alun Rambipuji ternyata cukup efektif karena selain beton dapat memikul beban yang lebih besar dari sebelumnya dan dapat memperkecil berat kerusakan pada jalan tersebut.

Jalan beton (Rigid Pavement) cenderung lebih mahal dari pada jalan aspal (Flexibel pavement) yang selama ini menjadi metode utama dalam pembangunan kontruksi Jalan terutama jalan perkotaan. Pada setiap tahap pembangunan kontruksi perkerasan jalan perlu di perhitungkan tebal yang di gunakan serta di analisa berapa tingkat biaya finansialnya. Sebelum itu perlu pengecekan atas kondisi pada bagian yang kurang memenuhi syarat sebagai jalan Provinsi.

**Kata Kunci :** Kontruksi Perkerasan jalan, analisa Finansial, Alun-alun Rambipuji, Kabupaten Jember.

## PENDAHULUAN

Secara umum penyebab kerusakan jalan yakni umur rencana jalan yang telah dilewati, genangan air pada permukaan jalan yang tidak dapat mengalir akibat drainase yang kurang baik, beban lalu lintas yang berlebihan (overloaded) yang menyebabkan umur pakai jalan lebih pendek dari perencanaan. Perencanaan yang tidak tepat, pengawasaan yang kurang baik dan pelaksanaan yang tidak sesuai dengan rencana yang ada.

## RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang akan dibahas antara lain :

1. Bagaimana Kondisi Lapis Kontruksi Perkerasan Jalan yang terjadi pada ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji Kabupaten Jember?
2. Bagaimana Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Menurut Metode Bina Marga 1987 dan Perkerasan Kaku Menurut Bina Marga 2013 pada ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji, Kabupaten Jember ?
3. Berapa hasil perbandingan Analisa Finansial dari kedua Tebal Perkerasan tersebut?

## TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan yang ingin dicapai antara lain:

1. Mengetahui bagaimana kondisi lapis kontruksi perkerasan jalan yang terjadi pada ruas jalan Alun-Alun Rambipuji Kabupaten Jember.
2. Merencanakan Tebal Perkerasan Lentur dengan metode Bina Marga 1987 dan Perkerasan Kaku dengan metode Bina Marga 2013 pada ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji, Kabupaten Jember.
3. Membandingkan Hasil Analisa Finansial dari kedua metode perkerasan tersebut.

## BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam pembahasan ini ialah :

1. Survei yang dilakukan di ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji, Kabupaten Jember.
2. Hanya mengevaluasi perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan metode Bina Marga 1987 dan Perkerasan Kaku dengan metode Bina Marga 2013 pada ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji, Kabupaten Jember.
3. Data volume kendaraan didapat dari pengamatan langsung (primer) atau dari Dinas Pekerjaan Umum (sekunder), dan

4. Untuk analisa finansial tidak menghitung analisa biaya operasional kendaraan (BOK).

## MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari pembahasan ini ialah :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan oleh instansi terkait dalam penyusunan program pemeliharaan jalan.
2. Menjadi acuan bagi peneliti lain yang akan melanjutkan kajian tentang persoalan perkerasan jalan di ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji, Kabupaten Jember.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman ilmu pengetahuan khususnya mengenai metode perkerasan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga 1987 dan 2013.

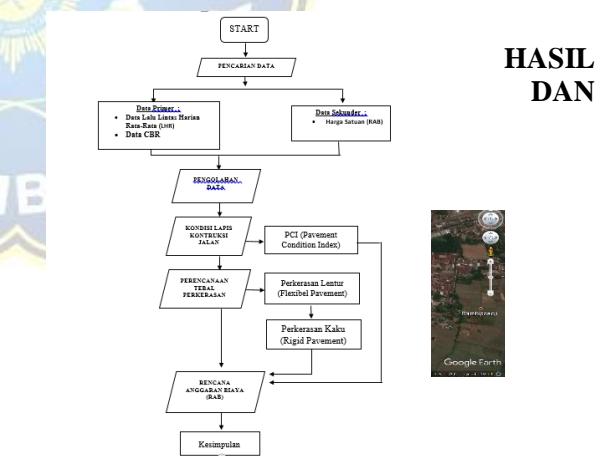
## LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan di ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji Kabupaten Jember.

## Lokasi Penelitian Tugas Akhir

## METODE PENELITIAN

Berikut ini adalah diagram alur untuk tahapan penelitian.



## PEMBAHASAN

### PENENTUAN KONDISI KERUSAKAN MENGGUNAKAN METODE PCI.

No	STA (km)	Posisi	Rengkat	SURVEI KERUSAKAN JALAN DENGAN TINGKAT DAN HASIL PENGUKURAN								
				Km	Waktu	Kamus	X	M	V (m)	L (m)	S (cm)	A (cm)
1	D0-000	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	208.48	TELEFASAN BUTIRAN
2	D0-033	b	/	/	/	/	/	/	✓	✓	100.20	SELEMBANG
3	D0-040	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	0.15	KUBANG
4	D0-040	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	0.22	TAMBALAN
5	D0-062	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	1.50	TAMBALAN
6	D0-076	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	0.05	TAMBALAN
7	D0-076	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	1.20	TAMBALAN
8	D0-083	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	2.00	TAMBALAN
9	D0-095	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	14.70	TAMBALAN
10	D0-095	b	/	/	/	/	✓	✓	✓	✓	8.00	TAMBALAN
11											3.50	DETAK MEMBALUNG
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Ket : 1 = Low 2 = Medium 3 = Panjang Kerusakan 4 = Lebar Kerusakan

Dalam Kerusakan 1 = Dalam Kerusakan 2 = Sedang Kerusakan

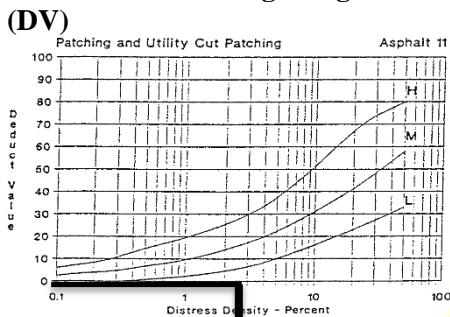
Lebar Kerusakan 1 = Lebar Kerusakan 2 = Lebar Retak

$$PCI = 100 - CDV$$

## Menentukan Jumlah Kerusakan dan Luas.

AIRFIELD ASPHALT PAVEMENT SKETCH				SKETCH:	
CONDITION SURVEY DATA SHEET FO SAMPLE UNIT				100 m	
STA	DISTRESS	Quantity (m/m2)	Total (m)	DENSITY (%)	Deduct Value
0 + 000 S/D	19H	208.8			
0 + 100	13M	0.18	0.15		
	11M	3	2.6		
	10M	8.5	5.5		

## Mencari Nilai Pengurangan/Deduct Value (DV)



Grafik Deduct Value Tambalan (M) = 18

## Menjumlahkan Total Deduct Value (TDV)

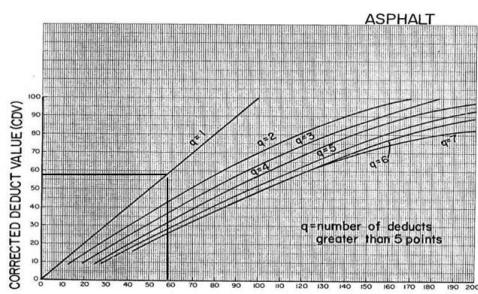
Penjumlahan Deduct Value segmen pertama dan stasiun kerapatan, sehingga akan mendapatkan nilai Total Deduct Value (TDV).

NO	STA	DEDUCT VALUE	TDV
9	0+000 s/d 0+100	60 21 18 14	113

## Mencari Nilai Pengurangan Correct Deduct Value (CDV).

Dari hasil Total Deduct Value (TDV) dimasukkan ke grafik Correct Deduct Value (CDV), arik garis vertikal sampai memotong garis ( $q$ ) kemudian tarik garis horizontal.

NO	STA	DEDUCT VALUE	TDV	$q$	CDV
9	0+000 s/d 0+100	60 21 18 14	113	4	59



Menghitung Nilai Kondisi Perkerasan Untuk mengetahui nilai Pavement Condition Index (PCI) dengan cara pengurangan nilai kondisi perkerasan dengan nilai Correct Deduct Value (CDV),

Keterangan :

PCI = Nilai kondisi Perkerasan

CDV = *Correct Deduct Value*

100 = Nilai Kondisi Perkerasan

Dimulai pada proses penjumlahan nilai Pavement Condition Index (PCI) setelah didapatkan nilai total, selanjutnya hasil total PCI masuk ke tahap pembagian dengan jumlah STA contoh perhitungan dapat dilihat sebagai berikut :

$$41+2+22+16+60+75+50+21 = 287$$

287/8=32 Sangat Buruk (VERRY POOR)

## Nilai PCI Segmen Pertama STA. 0+000 s/d 0+800

NO	STA	CDV	PCI	TINGKAT KERUSAKAN
1	0 + 000 s/d 0 + 100	59	41	BURUK (POOR)
2	0 + 100 s/d 0 + 200	98	2	GAGAL (FAILED)
3	0 + 200 s/d 0 + 300	78	22	GAWAT (SERIOUS)
4	0 + 300 s/d 0 + 400	84	16	GAWAT (SERIOUS)
5	0 + 400 s/d 0 + 500	40	60	SEDANG (FAIR)
6	0 + 500 s/d 0 + 600	25	75	BAIK (GOOD)
7	0 + 600 s/d 0 + 700	50	50	BURUK (POOR)
8	0 + 700 s/d 0 + 800	79	21	GAWAT (SERIOUS)
Nilai PCI Per Segmen 0+100 s/d 0+800		$\Sigma$ PCI = 287		SANGAT BURUK (VERRY POOR)
		$PCI = \frac{\Sigma PCI}{9}$	32	

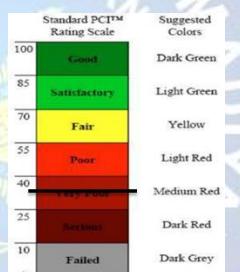


Diagram Nilai Pavement Condition Index (PCI) Segmen Pertama STA 0+000 s/d STA 0+800 dengan hasil = 32 Sangat Buruk (Verry Poor)

## METODE BINA MARGA 1987 Rekapitulasi LHR 2019

No	Jenis Kendaraan	Dari Arah		Jumlah (Kend)
		Tanggul	Jember	
1	Sepeda motor, roda 3, vespa	3322	3340	6662
2	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	1612	1599	3211
3	Bus	461	459	920
4	Truk 2 as	1119	1146	2265
5	Truk 3 as	442	455	897
6	Truk Gandengan, semi/trailer	301	293	594
7	Kendaraan tak bermotor	211	245	456
Jumlah		7468	7537	15005

Hasil pengamatan pada jumlah kendaraan bermotor dan tidak bermotor dengan 2 (dua) arah dan 2 (dua) jalur terdapat jumlah sebesar 15005 kendaraan (2 Jalur/2 arah).

**Jumlah jam puncak kendaraan menurut depan pada tahun 2039 adalah 39782 Kendaraan.**  
**Data LHR**

Arah	Pukul	Sepeda motor, roda 3, Vespa	Mobil pribadi, mobil hantaran, pick up, mobil box.	Bus, Truck 2 as, Truck 3 as, Truck Gandengen, semi/trailer	Total Kendaraan/hari
(WIB)	MC	LV	HV		
Rambipuji - Tanggul	06.00-07.00	304	86	87	477
Tanggul - Rambipuji	06.00-07.00	288	82	147	517
Total		592	168	234	994

Pada perhitungan LHR telah di perhitungkan jam puncak dalam survey LHR 24 jam yaitu pada jalan Rambipuji – Tanggul jam 06.00-07.00 dengan jumlah total kendaraan 477 kendaraan bermotor. Sedangkan untuk jalan Tanggul- Rambipuji jam 06.00-07.00 dengan jumlah total kendaraan 517 Kendaraaan.

### Perhitungan LHR 20 Tahun pada 2039 (Kend/hari)

No	Jenis Kendaraan	LHR 2019	$(1+i)^{20}$	LHR 2039
1	MC	450	2.653	1194
2	LV	214	2.653	568
3	HV	241	2.653	639
	Total			2401

### Angka Ekivalen (E) Dari Masing-Masing Kendaraan :

Jenis Kendaraan	Angka Ekivalen (E)
Mobil Penumpang	0,0004
Bus	0,1876
Truck 2 Sumbu Ringan	1,3084
Truck 3 Sumbu	1,2290
Truck Gandeng	1,4186
Semi trailer/traler	13,859

### Hasil Hitungan Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) Tahun 2019.

No	Jenis Kendaraan	Jumlah	Nilai C	Nilai E	LEP
1	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	3211	0,5	0,0004	0,642
2	Bus	920	0,5	0,1876	86,30
3	Truk 2 as	2265	0,5	1,3084	1,482
4	Truk 3 as	897	0,5	1,2290	551,21
5	Truk Gandengen, semi/trailer	594	0,5	13,859	4116,12
	Jumlah	7887			6236,03

### Perhitungan Lintas Ekivalen Akhir (LEA), Tahun 2039.

No	Jenis Kendaraan	LHR 2019	$(1+i)^{20}$	Jumlah
1	Sepeda motor, roda 3, vespa	6662	2.653	17674,29
2	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pick up, mobil box, mobil hantaran.	3211	2.653	8518,78
3	Bus	920	2.653	2440,76
4	Truk 2 as	2265	2.653	6009,05
5	Truk 3 as	897	2.653	2379,74
6	Truk Gandengen, semi/trailer	584	2.653	1549,35
7	Kendaraan tak bermotor	456	2.653	1209,77
	Jumlah			39781,74

Dari data LHR 2019 di hitung untuk 20 tahun ke

### Lintas Ekivalen Tengah (LET) Untuk Umur Rencana 20 Tahun

$$LET20 = \frac{1}{2} (LEP+LEA)$$

$$LET20 = \frac{1}{2} (6236,03+16360,34)$$

$$LET20 = 11298,18$$

### Lintas Ekivalen Rencana (LER)

$$LER20 = LET \times UR/10$$

$$LER20 = 11298,18 \times (20/10)$$

$$LER20 = 22596,37$$

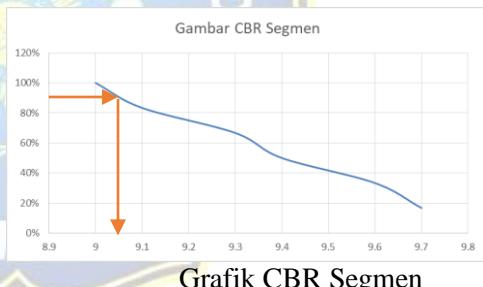
### Daya Dukung Tanah (DDT)

DDT ditentukan berdasarkan grafik korelasi antara nilai CBR tanah dasar = 9,05 %.

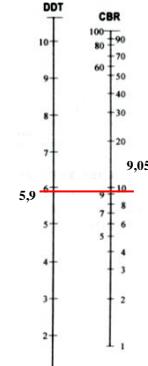
### Penentuan CBR Desain

CBR		
9	6	100%
9,1	5	83%
9,3	4	67%
9,4	3	50%
9,6	2	33,3%
9,7	1	17%

Dari data uji DCPT (Dynamic Cone Penetration Test) di dapat hasil pada tabel 4.23 dapat disimpulkan pada Grafik bahwa CBR segment yang diambil adalah 9,05 %.



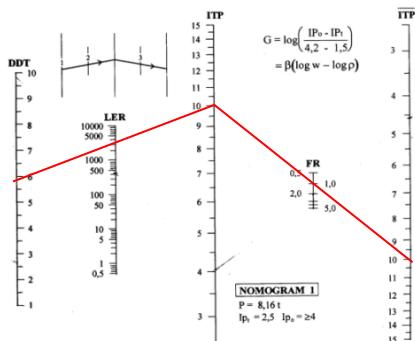
Grafik CBR Segmen



Nilai Korelasi CBR dan DDT

Dengan LER = 22596,37 dan ditentukan FR = C = 3704 smp/jam

1.0 ditemukan nilai ITP = 10



Nomogram

#### Penentuan Indeks Tebal Perkerasan.

Pada Indeks Tebal Lapisan Perkerasan dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$ITP = a_1.D1 + a_2.D2 + a_3.D3$$

Dimana :

$a_1, a_2, a_3$  = Koefisien kekuatan relatif

$D1, D2, D3$  = Tebal masing – masing perkerasan

Maka Perhitungan Indeks Tebal Lapis Perkerasan sebagai berikut :

$$ITP = a_1.D1 + a_2.D2 + a_3.D3$$

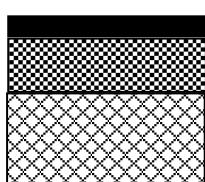
$$10 = (0,40 \times 7,5) + (0,13 \times 20) + (0,10 \times D3)$$

$$10 = 3 + 2,6 + (0,10 \times D3)$$

$$10 = (5,6 + 0,1D3)$$

$$0,1D3 = (10 - 5,6)$$

$$D3 = 4,4/0,1 \text{ Cm} = 44 \text{ Cm}$$



- $D1 = 7,5 \text{ cm}$  (LASTON)
- $D2 = 20 \text{ cm}$  (Batu Pecah Kelas A)
- $D3 = 44 \text{ cm}$  (Batu Pecah Kelas B)

Lapisan Perkerasan

#### PERHITUNGAN PERKERASAN KAKU METODE BINA MARGA 2013

Perhitungan Kapasitas Jalan (C) dapat dihitung dengan rumus :

$$C = Co \times Fcw \times Fcsp \times Fsf$$

Maka nilai C adalah :

$$C = 2900 \times 1,29 \times 1,00 \times 0,99$$

#### Perhitungan Perkerasan Beton Bersambung tanpa Tulangan (BBTT).

Perkerasan Beton Bersambung Tanpa Tulangan (BBTT), Berdasarkan peraturan perencanaan perkerasan jalan beton semen Pd-T-142003 pasal 5.3.4

#### Perhitungan Jumlah Sumbu kendaraan berdasarkan jenis dan bebananya

Total sumbu kendaraan pada ruas jalan alun-alun rambipuji sebesar 10542.

#### Perhitungan nilai JSKN (Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga)

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban Sumbu (Ton)			Jumlah Kendaraan (Bh)	Jumlah Sumbu Perkendaraan (Bh)	Jumlah Sumbu (Bh)	STRT		STRG		STDIG	
	RD	RB	RGD				RGB	BS (ton)	IS (Bh)	BS (ton)	IS (Bh)	
MP	1	1		3211	-	-	-	-	-	-	-	
Bus	3	5		920	2	1840	3	920	5	920	-	
Truck 2 as	2	4		2265	2	4532	2	2266	-	-	-	
Truck 3 as	6	14		897	2	1794	5	897	-	14	897	
Truck Gandeng	6	14	5	594	4	2376	6	792	-	14	594	
							5	792	-	-	-	
							5	792	-	-	-	
<b>Total</b>						<b>10542</b>		<b>8725</b>		<b>920</b>	<b>1491</b>	

Umur Rencana (Tahun)	Laju Pertumbuhan ( $i$ ) per tahun (%)					
	0	2	4	6	8	10
5	5	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1
10	10	10,9	12	13,2	14,5	15,9
15	15	17,3	20	23,3	27,2	31,8
20	20	24,3	29,8	36,8	45,8	57,3
25	25	32	41,6	54,9	73,1	98,3
30	30	40,6	56,1	79,1	113,3	164,5
35	35	50	73,7	111,4	172,3	271
40	40	60,4	95	154,8	259,1	442,6

$$\frac{4\% + 6\%}{2} = \frac{29,8 + 36,8}{2} = 33,3$$

Menentukan nilai JSKN :

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R$$

$$= 365 \times 10542 \times 33,3$$

$$= 128.132739 = 13 \times 10^7$$

#### Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distibusi (C) kendaraan niaga pada jalur rencana.

Lebar perkerasan ( $L_p$ )	Jumlah lajur ( $n_l$ )	Koefisien distribusi	
		1 Arah	2 Arah
$L_p < 5,50 \text{ m}$	1 lajur	1	1
$5,50 \text{ m} \leq L_p < 8,25 \text{ m}$	2 lajur	0,70	0,50
$8,25 \text{ m} \leq L_p < 11,25 \text{ m}$	3 lajur	0,50	0,475
$11,25 \leq L_p < 15,00 \text{ m}$	4 lajur	-	0,45
$15,00 \text{ m} \leq L_p < 18,75 \text{ m}$	5 lajur	-	0,425
$18,75 \text{ m} \leq L_p < 22,00 \text{ m}$	6 lajur	-	0,40

Menentukan Nilai JSKN Rencana :

JSKN rencana :

$$= \text{JSKN} \times C$$

$$= 0,50 \times 13 \times 107 = 6,5 \times 107$$

### Perhitungan Repetisi Sumbu Rencana

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (ton)	Jumlah Sumbu	Proporsi Beban	Proporsi Sumbu	Lalu lintas Rencana	Repetisi yang terjadi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
STRG	6	792	0,09	1,36	65000000	8039246,047
	5	2481	0,28	1,36	65000000	25174055,57
	4	2266	0,26	1,36	65000000	22092507,02
	3	920	0,11	1,36	65000000	9334988,439
	2	2266	0,26	1,36	65000000	22092507,02
Total	8725	4				
STRG	5	920	1	0,14	65000000	9334988,439
Total	920	1				
STRG	14	897	0,60	0,23	65000000	9101823,478
		594	0,40	0,23	65000000	8027162,036
Total	1491	1				
Kumulatif						112994068

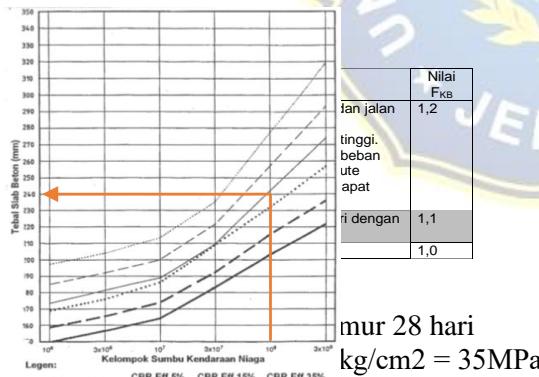
Perhitungan repetisi sumbu yang terjadi menurut proporsi beban dan proporsi sumbu serta jumlah lalu lintas rencana ditemukan total nilai sebesar 112994068 (komulatif).

### Perhitungan Data Tebal Plat Beton

Meliputi beberapa data :

- Sumber data beban : hasil survei
- Jenis jalan : arteri
- Jenis perkerasan : perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (BBTT)
- Jenis bahan : beton
- Umur rencana : 20 tahun
- JSK : 6,5 x 107
- Faktor keamanan beban : 1,1

### Faktor Keamanan Beban (FKB)



$$f'_{cf} = K \times (f'_c) 0,50 \\ = 0,75 \times (35 \text{ MPa}) 0,50 = 4,4 \text{ Mpa}$$

CBR tanah dasar : 9,05 %

$$\text{Jumlah repetisi sumbu} : 112994068 = 1,1 \times 108$$

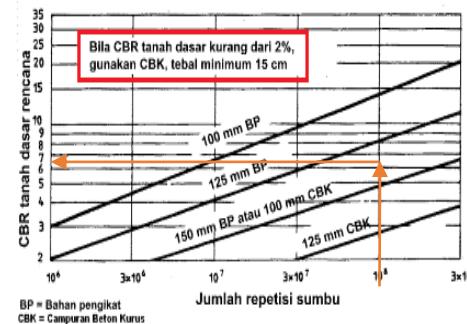
### Perhitungan CBR dan Tebal Pondasi Bawah

Berdasarkan hubungan nilai CBR tanah dasar (subgrade) dengan tebal lapisan pondasi bawah (subbase) menggunakan Bahan Pengikat (Bound sub Base). Dari gambar tersebut didapat tebal 125 mm atau 12,5 cm. Adapun dalam

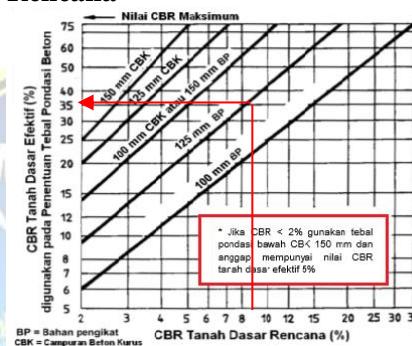
perencanaan ini, jenis dan spesifikasi material pondasi bawah (subbase) menggunakan BP atau Bahan Pengikat dengan mutu beton K125 dengan tebal 12,5 cm.

### CBR Tanah Dasar Efektif Dan Tebal Pondasi Bawah

**CBR Tanah Dasar Efektif Dan**



### Rencana



Taksiran plat beton sesuai dengan grafik dan jumlah repetisi sumbu adalah 240mm atau 24 cm. Dapat dilihat pada grafik 4.41

### Penentuan Nilai Tegangan Ekivalen dan Faktor Erosi

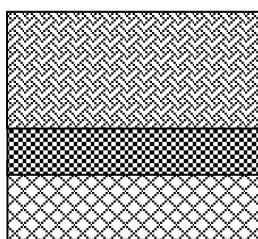
Pd T-14-2003

Total Stab (mm)	CBR Dasar (%)	Tegangan Setara					Faktor Erosi						
		STRG	STRG	STRG	STRG	STRG							
229	5	0,94	1,58	1,42	1,00	2,33	2,93	3,14	3,19	2,11	2,71	2,87	3,07
229	10	0,88	1,38	1,23	0,89	2,20	2,81	3,05	3,16	2,03	2,42	2,53	2,72
229	15	0,88	1,44	1,29	0,93	2,12	2,81	3,06	3,11	2,09	2,69	2,82	2,93
229	20	0,87	1,42	1,22	0,91	2,09	2,89	3,05	3,05	2,08	2,69	2,81	2,95
229	25	0,85	1,39	1,16	0,88	2,06	2,89	3,03	3,07	2,08	2,69	2,79	2,94
229	30	0,85	1,35	1,12	0,85	2,03	2,85	3,00	3,07	2,07	2,67	2,75	2,83
229	35	0,87	1,34	1,11	0,84	2,01	2,83	2,98	3,03	2,07	2,67	2,73	2,83
229	50	0,79	1,27	1,04	0,79	2,26	2,88	2,96	3	2,07	2,67	2,76	2,83
229	75	0,76	1,19	0,97	0,73	2,24	2,85	2,92	2,95	2,04	2,68	2,73	2,79
239	5	0,88	1,49	1,35	1,03	2,33	2,93	3,14	3,19	2,11	2,71	2,82	2,90
239	10	0,84	1,41	1,24	0,91	2,29	2,86	3,05	3,10	2,09	2,64	2,79	2,85
239	15	0,82	1,38	1,18	0,87	2,23	2,85	3,02	3,06	2,03	2,64	2,77	2,89
239	20	0,82	1,34	1,13	0,83	2,20	2,81	2,99	3,01	2,01	2,63	2,75	2,87
239	25	0,81	1,31	1,12	0,84	2,19	2,83	2,98	3,03	2,03	2,63	2,75	2,86
239	30	0,77	1,29	1,09	0,81	2,17	2,81	2,95	3,02	2,02	2,62	2,73	2,85
239	35	0,74	1,19	0,99	0,74	2,12	2,8	2,91	2,95	2,01	2,61	2,7	2,79
239	50	0,73	1,12	0,94	0,69	2,10	2,79	2,86	2,91	2,01	2,60	2,69	2,78
239	75	0,67	1,04	0,89	0,63	2,08	2,76	2,81	2,87	1,99	2,59	2,68	2,76
249	5	0,82	1,4	1,29	0,98	2,23	2,83	3,06	3,11	1,99	2,6	2,78	2,94
249	10	0,79	1,39	1,21	0,95	2,19	2,81	3,03	3,05	1,97	2,58	2,72	2,88
249	15	0,78	1,34	1,18	0,91	2,18	2,79	2,98	3,04	1,96	2,58	2,72	2,85
249	20	0,76	1,26	1,11	0,83	2,19	2,79	2,96	3,01	1,97	2,57	2,72	2,84
249	25	0,75	1,23	1,06	0,8	2,18	2,78	2,94	2,99	1,97	2,57	2,71	2,83
249	30	0,73	1,19	0,97	0,74	2,16	2,78	2,91	2,97	1,97	2,56	2,70	2,83
249	35	0,69	1,12	0,94	0,71	2,15	2,75	2,88	2,91	1,95	2,55	2,69	2,74
249	75	0,67	1,05	0,86	0,68	2,13	2,74	2,83	2,88	1,94	2,54	2,63	2,69

## Analisa Fatik dan Erosi Menurut Jenis Sumbu

Jenis Sumbu	Beban Sumbu ton (kN)	Beban Rencana Per roda (kN)	Repetisi yang terjadi	faktor tegangan dan erosi	Analisa fatik		Analisa Erosi	
					Repetisi (jln)	Persen Rusak (%)	Repetisi (jln)	Persen Rusak (%)
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
	6(60)	0.08	803216.047	TE-i	0.72	TT	0	TT
STRT	5(50)	0.02	25174055.57	FRT-i	0.16	TT	0	TT
	4(40)	0.02	22982597.02	FE-i	1.98	TT	0	TT
	3(30)	0.04	933998.439			TT	0	TT
	2(20)	0.01	22982597.02			TT	0	TT
STRG	5(50)	0.08	933998.439	TE-i	1.17	TT	0	TT
				FRT-i	0.27			
				FE-i	2.56			
STRG	14(140)	0.17	9101623.478	TE-i	0.99	TT	0	TT
		0.26	6027162.036	FRT-i	0.23	TT	0	TT
				FE-i	2.69			
	total				0	<100%	0	<100%

Menurut perhitungan analisa fatik dan erosi dapat di simpulkan beton layak untuk di gunakan karna perhitungan repetisi ijin dan persen kerusakan masih di bawah 100%.



Beton = 24 cm

Lean Mix Concrete = 12,5 cm

LPA kelas A = 12,5 cm

aku (Rigid Pavement).

## Perbandingan Desain Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku

Susunan Perkerasan (Rigid Pavement)	Susunan Perkerasan (Flexible Pavement)
Beton = 24 cm Lean Mix Concrete = 12,5 cm LPA Kelas A = 12,5 cm	Laston MS 744 = 7,5 cm Batu Pecah Kelas A = 20 cm Batu Pecah Kelas B = 44 cm

## Perencanaan Anggaran Biaya (RAB) Perhitungan Volume Pekerjaan (M3)

Jenis Pekerjaan	Panjang Jalan (meter)	Lebar Jalan (meter)	Tebal Analisa (meter)	Volume (M3)
<b>Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)</b>				
1 Laston MS 744	800	10	0.075	600
2 Batu Pecah Kelas A	800	10	0.20	1600
3 Batu Pecah Kelas B	800	10	0.44	3520
<b>Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)</b>				
1 Beton	800	10	0.24	1920
2 Lean Mix concrete	800	10	0.125	1000
3 LPA Kelas A	800	10	0.125	1000

## Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Jenis Pekerjaan	Volume (M3)	Harga Satuan (Rp) PU Bina Marga 2019	Jumlah (Rp)
<b>Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)</b>			
1 Laston MS 744	600	1454100	872,460,000.00
2 Batu Pecah Kelas A	1600	370400	592,640,000.00
3 Batu Pecah Kelas B	3520	327400	1,152,448,000.00
Jumlah Keseluruhan (Rp)			<b>2,617,548,000.00</b>
<b>Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)</b>			
1 Beton	1920	878800	1,687,296,000.00
2 Lean Mix Concrete	1000	878800	878,800,000.00
3 LPA Kelas A	1000	370400	370,400,000.00
Jumlah Keseluruhan (Rp)			<b>2,936,496,000.00</b>

## Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Jalan

Metode	Biaya NPV (Rp)	Selisih (Rp)	Keterangan
Flexible Pavement (lentur)	Rp 4,325,129,913	Rp 283,336,370	Lebih Murah biaya Flexibel pavement
Rigid Pavement (kaku)	Rp 4,608,466,283		

Dalam rencana anggaran biaya dengan panjang Jalan 800 meter dan lebar jalan 10 meter, didapat besaran harga sebagai berikut :

- *Flexible Pavement* Rp 4,325,129,913
- *Rigid Pavement* Rp 4,608,466,283

Selisih pada Biaya kedua tipe perkerasan tersebut sebesar Rp 283,336,370 dan dapat di simpulkan lebih Murah pada Rencana anggaran biaya Flexibel pavement.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan pada jalan raya Rambipuji Kabupaten Jember sepanjang jalan 800 meter dan lebar jalan 10 meter yang dilakukan pengamatan dan perhitungan perbandingan tebal perkerasan *flexible* dan *rigid pavement* serta Analisa Finansialnya, didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi perkerasan jalan pada ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji Kabupaten Jember meliputi :
  - a. Kondisi Volume kendaraan Berat yang tinggi terutama pada jenis kendaraan HV (High Vehicle)
  - b. Kondisi perkerasan jalan yang kurang memadai dengan nilai PCI sebesar 32%, yang termasuk dalam kategori sangat buruk.
  - c. Kurangnya pemeliharaan rutin pada jalan
2. Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan kaku (*rigid pavement*) dengan perkembangan lalu lintas  $i = 5\%$  dan umur rencana (UR) = 20 tahun pada Jalan raya Rambipuji Kabupaten Jember, didapat hasil sebagai berikut :
  - a. *Flexible Pavement* :
    - Lapis Permukaan (LASTON MS 744)

- = 7,5 cm (D1)
- Lapis Pondasi Atas (Batu Pecah Kelas A) = 20 cm (D2)
- Lapis Pondasi Bawah ( Batu Pecah kelas B) = 44 cm (D3).

**b. Rigid Pavement :**

- Beton = 24 cm
- Lean Mix Concrete = 12,5 cm
- LPA Kelas A = 12,5 cm

3. Dalam rencana anggaran biaya dengan panjang Jalan 800 meter dan lebar jalan 10 meter, didapat :

- *Flexible Pavement* Rp 4,325,129,913
- *Rigid Pavement* Rp 4,608,466,283

Selisih Biaya sebesar Rp 283,336,370 dan dapat di simpulkan lebih Murah pada Rencana anggaran biaya Flexibel pavement.

## SARAN

Penyusun akan menyampaikan beberapa saran dan harapan agar dapat digunakan sebagai bahan masukan (referensi) dalam rangka mengupayakan peningkatan kinerja jalan. Adapun saran yang penyusun sampaikan diantaranya :

1. Perlunya pemeliharaan dan pengawasan beban kendaraan dan angkutannya yang melintas pada jalan raya Rambipuji Kabupaten Jember khususnya disekitar traffic light Polsek Rambipuji sampai traffic light Kaliputih Rambipuji.
2. Untuk pembangunan atau peningkatan jalan, diperlukan evaluasi ulang untuk tebal perkerasan, baik dengan konstruksi flexible pavement (lentur) maupun rigid pavement (kaku). Hal ini mengingat jalan tersebut merupakan jalan raya akses antar kabupaten.

## DAFTAR PUSTAKA

PU, DEPARTEMEN. 1987.  
*Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Metode Analisa Komponen.* Yayasan P.U. Jakarta.

PU, KEMENTERIAN. 2012.  
*Manual Desain Perkerasan Jalan.*  
 Jakarta : Direktur Jenderal Bina Marga.

Teknik, Bina Marga, 1987. *Analisa Pekerjaan Jalan dan Jembatan.*  
 Direktur Bintek. Jakarta.

Teknik, Bina Marga, 2013. *Analisa Pekerjaan Jalan dan Jembatan.*  
 Direktur Bintek. Jakarta.

Teknik, Spesifikasi. 2010 Rev. 2.  
 Divisi 5. *Perkerasan Berbutir .*  
 Litbang Prasarana Transportasi Badan Penelitian dan Pengembangan,  
 Jakarta.

Ir. Husen, Abrar, MT. 2009.  
*Manajemen Proyek.* CV. ANDI OFFSET, Yogyakarta.

Zulfikar Rahmadani, 2016, *Studi Perbandingan Lapis Pondasi Atas dengan Cement Trade Base (CBT) Pada Proyek Pelebaran Jalan Nasional Trenggalek – BTS.Kabupaten Tulungagung,*  
 Unmuh, Jember.

Sinta. (2011). Studi Pemodel

