

**KINERJA DAN PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN  
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 1987 DAN 2013  
(STUDI KASUS : JALAN RAYA GENTENG-BENCULUK  
KABUPATEN BANYUWANGI)**

**( Studi Kasus : Kinerja Dan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan  
Menggunakan Metode Bina Marga 1987 Dan 2013 Jalan Raya Genteng – Benculuk  
Kabupaten Banyuwangi. )**

**PERFORMANCE AND PLANNING OF FLEXIBLE PAVEMENT THICKNESS  
USING THE METHOD OF BINA MARGA 1987 AND 2013 (CASE STUDY :  
GENTENG – BENCULUK ) BANYUWANGI DISTRICT**

**(Case Study : Performance and Planning Of flexible pavement thickness using The  
Bina Marga Method 1987 And 2013 highway tile Genteng – Benculuk Banyuwangi  
District)**

Refal Duwi Farid

Dosen Pembimbing :

Rofi Budi H., ST,MT Taufan Abadi ST,MT

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

**RINGKASAN**

Jalan raya Genteng – Benculuk Kabupaten Banyuwangi merupakan jalan raya kelas 1 arteri yang menghubungkan Kabupaten Jember dan Banyuwangi. di samping itu, jalan raya ini adalah jalan raya antar propinsi. dengan kondisi seperti ini, perlunya perhitungan ulang atau mengevaluasi tebal perkerasan lentur (Flexible pavement). dengan volume kendaraan yang besar, akan mempengaruhi pembebanan pada badan jalanya. dalam perhitungan tebal perkerasan, selain di perlukan data volume kendaraan (LHR) yang ada di jalan raya Genteng – Benculuk juga di perlukan data california Bearing Ratio ( CBR%) untuk di ketahui daya dukung tanahnya (DDT) penggunaan tebal perkerasan jalan tersebut merupakan perbandingan metode Bina Marga tahun 1987 dan 2013. dengan perbandingan ini, akan memberi gambaran secara teknis pada tebal perkerasannya.

Penelitian ini akan di bahas perencanaan perkerasan jalan lentur dengan menggunakan Metode Bina Marga 1987 dan 2013 dengan peramalan 20 tahun ke depan. Pedoman – pedoman penelitian ini menggunakan dua pedoman perkerasan jalan lentur Bina Marga tahun 1987 sampai dengan pedoman yang terbaru tahun terbitan 2013 dengan studi kasus ruas jalan arteri Genteng – Benculuk Kabupaten Banyuwangi. Menggunakan data serta beberapa parameter yang sama dalam desain perkerasannya, guna memudahkan melakukan perbandingan seperti angka pertumbuhan lalu lintas (i) 5 % sebelum tahun 2038 dan 5% untuk pertumbuhan sesudah tahun 2038.

untuk perhitungan tebal perkerasan lentur Metode Bina Marga 1987 dengan LER(Lintas ekivalen rencana )= 844,20 CBR = 44,72% di dapat nilai ITP= 5,5 sebagai berikut : hasil perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode 1987 di dapat : lapen/ aspal macadam, HRA, asbuton , Laston = 7cm lapisan pondasi atas (batu pecah (CBR)=15cm lapisan pondasi bawah (Batu sirtu)= 10 cm dan untuk perhitungan dengan metode Bina Marga 2013, di dapat AC WC= 4 cm AC binder = 13,5 AC base 15 cm LPA = 15 cm hasil perhitungan tebal perkerasan lentur kedua metode tersebut di dapat selisih setebal 15, 5 cm (lebih tebal metode Bina Marga 2013).

**Kata kunci** : perkerasan lentur, Bina Marga 1987 dan 2013, Genteng – Benculuk Kabupaten Banyuwangi

## ABSTRACT

Highway tile Genteng – Benculuk Banyuwangi district is class 1 artery highway that connects Jember and Banyuwangi districts in addition, this highway is a highway between provinces. with conditions like this, the need to recalculate or evaluate (flexible pavement). with a large volume of the net. in the calculation of flexible pavement thickness, in addition to the required vehicle volume data (LHR) on the tile Genteng – Benculuk highway also requires california bearing ratio data (CBR%) to be known the bearing capacity of the soil (DDT) using the pavement thickness is a comparison the Bina Marga 1987 and 2013. with this comparison, it will give a technical description of the thickness of the walls.

. This study will discuss flexible road pavement planning by comparing the Bina Marga 1987 and 2013 methods with forecasting for the next 20 years. These research guidelines use two Bina marga flexible road pavement guidelines in 1987 to the latest guidelines in the 2013 issue year with a case study of the arterial Genteng – Benculuk Banyuwangi regency. Using data as well as some of the same parameters in pavement design, to make it easier to do comparisons such as traffic growth rates (i) 5% before 2038 and 5 % for growth after 2038.

for calculating the flexural pavement thickness of the Bina Marga 1987 method with LER (Cross equivalent plan) = 844,20 CBR= 44,72% ITP value = 5,5 was obtained as follows : the result of planning of flexible pavement thickness by 1987 method were obtained : lapen / macadam asphalt, Hra , asbuton Laston = 7 cm top foundation layer ( broken stone / CBR ) = 15 cm bottom foundation layer (sirtu stone) = 10 cm and for the 2013 Bina Marga method calculation ac can be obtained = 4 cm ac binder = 13, 5 ac base= 15 cm LPA = 15 cm the results of calculation of flexible pavement thickness of the two methods can be obtained a difference of 15, 5 cm thick (thicker the genus Bina Marga 2013)

**Keyword :** Bending pavement, Bina Marga 1987 and 2013 Genteng – Benculuk Banyuwangi Regency.

## PENDAHULUAN

Jalan raya Genteng – Benculuk Kabupaten Banyuwangi merupakan jalur transportasi yang banyak dilewati kendaraan berat, seperti bus, truk/truk gandengan, dll. Jalan raya merupakan akses darat yang harus diperhatikan konstruksinya. Pembangunan jalan yang baik akan memberi kenyamanan, keselamatan, keamanan dan bagi pengguna jalan. Prasarana transportasi darat dapat menunjang kelancaran perekonomian daerah. Jalan raya Genteng – Benculuk Kabupaten Banyuwangi merupakan jalan raya kelas I atau arteri yang menghubungkan Kabupaten Jember dan Banyuwangi. Disamping itu, Jalan raya ini adalah jalan antar propinsi. Dengan kondisi seperti ini, perlunya perhitungan ulang atau mengevaluasi tebal perkerasan lentur (*Flexible pavement*). Dengan volume kendaraan yang besar, akan mempengaruhi

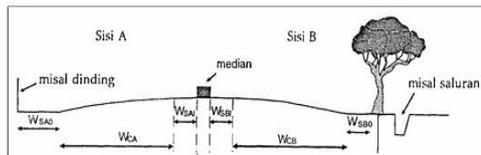
pembebanan pada badan jalannya. Dalam perhitungan tebal perkerasan, selain diperlukan data volume kendaraan (LHR) juga diperlukan data California Bearing Ratio (CBR) untuk diketahui daya dukung tanahnya (DDT).

Penggunaan menentukan tebal lapisan perkerasan jalan tersebut dengan perbandingan metode Bina Marga tahun 1987 dan 2013. Dengan perbandingan ini, akan memberi gambaran secara teknis pada tebal perkerasannya. Oleh sebab itu perlunya adanya evaluasi kinerja jalan raya dan perhitungan perkerasan jalan Genteng sampai benculuk dengan menggunakan metode bina marga 1987 dan 2013.

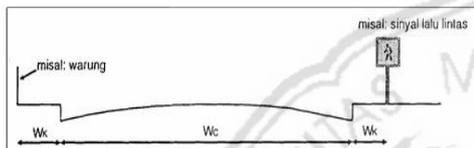
## DASAR TEORI

Letak Lokasi Penelitian Banyuwangi yang berada pada wilayah Genteng sampai dengan benculuk pada KM

06 – KM 08 untuk mengevaluasi kinerja jalan raya harus diperhitungkan kapasitas dan derajat kejenuhan jalan. Pada kapasitas jalan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jamnya pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (MKJI (1997)).



Sumber :MKJI 1997  
Gambar Pemisahan Lajur Jalan



Sumber :MKJI 1997  
Gambar Lebar Jalan

Keterangan :

- $W_{CA}, W_{CB}$  : Lebar jalur lalu lintas
- $W_{SAT}$  : Lebar bahu dalam sisi
- Adsb
- $W_{SAO}$  : Lebar bahu luar sisi A
- dsb,
- $W_C$  : Lebar jalur
- $W_K$  : jarak dari kereb ke penghalang

Pada nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Karena lokasi yang mempunyai arus mendekati kapasitas segmen jalan sedikit dan sebagaimana terlihat dari kapasitas simpang sepanjang jalan raya, kapasitas juga telah diperkirakan dari analisa kondisi iringan lalu lintas, dan secara teoritis dengan mengasumsikan hubungan matematik antara kerapatan, kecepatan dan arus. Kapasitas jalan luar kota di Indonesia dapat dihitung menggunakan persamaan MKJI (1997:18):

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana :

- C = Kapasitas
- $C_o$  = Kapasitas dasar
- $FC_w$  = Faktor koreksi lebar masuk

$FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan bahu jalan / kereb

$FC_C$  = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (jumlah penduduk)

Sedangkan perhitungan derajat kejenuhannya dapat dihitung dengan rumus :

$$DS = Q / C$$

Dengan :

- C : Kapasitas
- DS : Derajat Kejenuhan
- Q : Volume Kendaraan.

### Perhitungan Lalu-Lintas

Pada Perhitungan Lalu lintas dengan Usia Perencanaan (UR) adalah :

$$\text{Rumus umum} = LHR (n) = LHR (0) \times$$

$$(1 + I)^n$$

Dengan perkembangan lalu-lintas (I) = %

Umum Rencana tahun (n) = tahun

Dalam hal ini  $\Sigma$  kendaraan tahun  $n = \Sigma$  kendaraan tahun  $\times (1 + i)^n$

### Penentuan Besaran Rencana

Besaran rencana adalah angka-angka yang perlu dicari, dihitung, ditetapkan ataupun diperkirakan agar dapat menggunakan nomogram penetapan tebal perkerasan.

a. Umur Rencana (UR)

Umur rencana adalah jumlah waktu dalam tahun dihitung dari mulai di bukanya jalan raya tersebut sampai saat diperlukan perbaikan berat. Umur rencana perkerasan jalan ditentukan atas dasar pertimbangan klasifikasi fungsional jalan, pola lalu lintas, nilai ekonomi jalan yang bersangkutan dan tidak terlepas dari pola pengembangan wilayah, serta tahapan pelaksanaan merupakan urutan-urutan yang tidak dapat dipisahkan, agar tercapai umur rencana (UR).

b. Persentase Kendaraan Pada Jalur Rencana

Jalur rencana merupakan salah satu jalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya, yang menampung lalu lintas terbesar.

Tabel Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan ( L )	Jumlah Jalur ( n )
L < 5,50 m	1 Jalur
5,50 m ≤ L < 8,25 m	2 Jalur
8,25 m ≤ L < 11,25 m	3 Jalur
11,25 m ≤ L < 15,00 m	4 Jalur
15,00 m ≤ L < 18,75 m	5 Jalur
18,75 m ≤ L < 20,00 m	6 Jalur

Sumber : MKJI,1997

c. Angka Ekuivalen ( E )

Angka ekuivalen ( E ) digolongkan menjadi dua beban sumbu ( untuk setiap kendaraan ), yaitu:

- Angka ekuivalen sumbu tunggal.
- Angka ekuivalen sumbu ganda.
- Masing-masing golongan beban sumbu, ditentukan dengan rumus dan table dibawah ini:

$$E_{\text{sumbu tunggal}} = \left( \frac{\text{Beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right)^4$$

$$E_{\text{sumbu ganda}} = \left( \frac{\text{Beban satu sumbu ganda dalam kg}}{8160} \right)^4 \times 0,086$$

d. Lalu Lintas Harian Rata-rata dan Rumus Lintas Ekuivalen

a. Lalu lintas harian rata-rata ( LHR ) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median atau masing-masing arah pada jalan dengan median.

b. Lintas Ekuivalen Permulaan ( LEP ), rumus:

$$LEP = LHR_{\text{awal}} \times C \times E$$

c. Lintas Ekuivalen Akhir ( LEA ), rumus:

$$LEA = LHR ( 1 + I )^{UR} \times C \times E$$

d. Lintas Ekuivalen Tengah ( LET ), rumus:

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

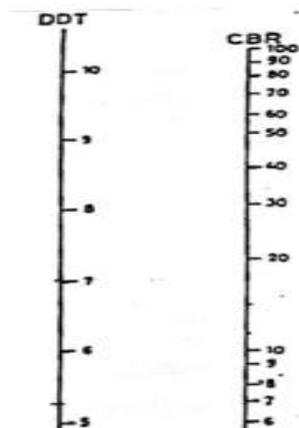
e. Lintas Ekuivalen Rencana ( LER ), rumus:

$$LER = LET \times FP$$

$$FP = UR / 10$$

f. Daya Dukung Tanah Dasar ( DDT )

Untuk Daya duung tanah dasar ( DDT ) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi ( korelasi DDT dan CBR ), harga CBR yang dimaksud disini adalah harga CBR lapangan.



Grafik nilai korelasi CBR dan DDT

g. Faktor Regional ( FR )

Persyaratan penggunaan disesuaikan dengan Peraturan Pelaksanaan Pembangunan Jalan Raya No. : 01/ST/BM/1972, maka pengaruh keadaan lapangan yang menyangkut permeabilitas tanah dan perlengkapan drainase dapat dianggap sama. Dengan demikian dalam penentuan tebal perkerasan ini, factor regional hanya dipengaruhi oleh bentuk alinyemen ( kelandaian dan tikungan ), persentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim ( curah hujan ), sebagai berikut:

	Kelandaian I ( < 6 % )		Kelandaian II ( 6 - 10 % )		Kelandaian III ( > 10 % )	
	% Kendaraan berat		% Kendaraan berat		% Kendaraan berat	
	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %	≤ 30 %	> 30 %
Iklim I < 900 mm.th	0,5	1,0 - 1,5	1,0	1,5 - 2,0	1,5	2,0 - 2,5
Iklim II ≥ 900 mm.th	1,5	2,0 - 2,5	2,0	2,5 - 3,0	2,5	3,0 - 3,5

Tabel Faktor Regional ( FR )

Catatan : Pada bagian-bagian jalan tertentu, seperti persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam ( jari-jari 30 m ) FR ditambah dengan 0,5

Pada daerah rawa-rawa FR ditambah dengan 1,0

h. Indeks Permukaan ( IP )

Pada Indeks permukaan ini menyatakan nilai dari pada kerataan / kehalusan serata kekokohan permukaan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat.

IP = 1,0 : Adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : Adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin ( jalan tidak terputus ).

IP = 2,0 : Adalah tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 2,5 : Adalah menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik. Dalam menentukan indeks permukaan pada akhir umur rencana ( IPT ), perlu dipertimbangkan factor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana ( LER ), menurut table dibawah ini:

LER = Lintas Ekuivalen Rencana *	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Korektor	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

Tabel Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana ( IPT ).

LER dalam satuan angka ekuivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal. Dalam menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana ( IPo ), perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan ( kerataan / kehalusan dan kekokohan ) pada awal umur rencana, menurut table dibawah ini:

Jenis Lapisan Perkerasan	IPo	Roughness ( mm.km )
LASTON	≥ 4	≤ 1000
	3,9 - 3,5	> 1000
Asbuton / HRA	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 - 3,0	> 2000
BURDA	3,9 - 3,5	≤ 2000
BURTU	3,4 - 3,0	> 2000
LAPEN	3,4 - 3,0	≤ 3000
	2,9 - 2,5	> 3000
Lapis Pelindung	2,9 - 2,5	
Jalan Tanah	≤ 2,4	
Jalan Kerikil	≤ 2,4	

Tabel Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana ( IPo ).

Penentuan Tebal Perkerasan

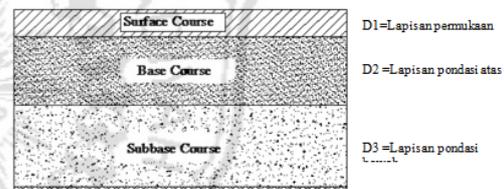
Indeks Tebal Perkerasan

Indeks tebal perkerasan ( ITP ) dinyatakan dalam rumus :

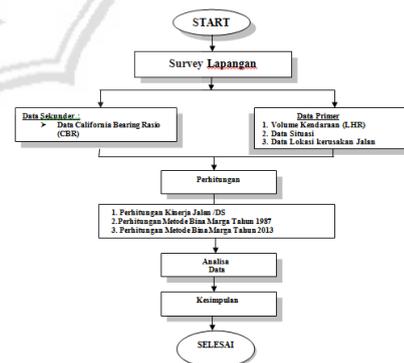
$$\overline{ITP} = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$$

$a_1, a_2, a_3$  : Koefisien kekuatan relative bahan-bahan perkerasan.

$D_1, D_2, D_3$  : Tebal masing-masing lapisan perkerasan ( cm ).



Susunan Lapisan Perkerasan Jalan



Gambar 3.1 Bagan alir atau Flow chart

## METODE PENELITIAN

Penelitian dan perencanaan Tugas akhir ini diperlukan bagan alir atau flow chart. Pada Bagan alir/flow chart ini sebagai urutan langkah-langkah pelaksanaan penelitian sampai terdapat kesimpulan. Pada studi analisa perkerasan lentur meliputi survey pendahuluan/awal,

pengumpulan data-data dengan pengukuran/pengamatan langsung di jalan.

### DATA LAPANGAN DAN PEMBAHASAN

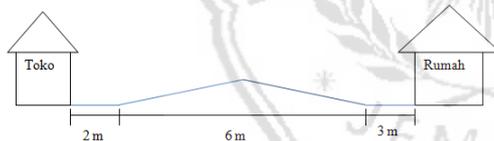
Data Hasil Survey Lalu Lintas di Jalan raya Genteng - Benculuk KM.06-KM.08 Kabupaten Banyuwangi pada hari Senin - Selasa tanggal 17- 18 september 2018 pada pukul 06.00 s/d 06.00 WIB (24 jam), diperoleh hasil sebagai berikut :

No	Jenis Kendaraan	Arah (Kendaraan/Hari)		Jumlah
		Jember	Banyuwangi	
1	Sepeda Motor, roda 3, vespa	3114	3099	6213
2	Kendaraan ringan, mobil pribadi, pickup, mobil box, mobil carteran	1998	1971	3969
3	Bus	723	746	1469
4	Truck 2 as	877	880	1757
5	Truck 3 as	433	451	884
6	Truck Gandengan, semi trailer	262	274	536
7	Kendaraan tak bermotor	192	184	376
<b>Jumlah</b>		<b>7599</b>	<b>7605</b>	<b>15204</b>
				<b>633.5</b>

Sumber Pengamatan 2018

Tabel Volume Kendaraan (LHR) Tahun 2018

Perhitungan Kinerja Jalan / Derajat Kejenuhan (DS)



Tipe jalan	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W <sub>e</sub> ) (m)	FC <sub>w</sub>
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,96
	3,50	1,00
Dua-lajur tak-terbagi	Total dua arah	
	5	0,69
	6	0,91
	7	1,00
	8	1,08
	9	1,15
10	1,21	
11	1,27	

Sumber: MCH, 1997

### Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah Arah

Pemisah Arah SP % - %	50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30	
FC <sub>sp</sub>	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

Sumber: MCH, 1997

### Faktor Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu efektif ( W<sub>s</sub> )

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Factor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu FC <sub>sf</sub>			
		Lebar bahu efektif W <sub>c</sub> (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,95	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,84	0,90	0,93	0,96
2/2 UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
4/2 UD	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

Sumber: MCH, 1997

C = C<sub>o</sub> x F<sub>cw</sub> x F<sub>csp</sub> x F<sub>sf</sub> x FC<sub>cs</sub>  
Untuk nilai C<sub>o</sub> :

Tipe jalan/ Tipe alinyemen	Kapasitas dasar. Total kedua arah ( smp/jam )
Dua-lajur tak-terbagi	
- Datar	5100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

Sumber: MCH, 1997

### Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota FC<sub>cs</sub>

Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu-lintas Untuk Jalan Luar Kota (FC<sub>w</sub>)

Maka nilai C adalah :

$$C = 3100 \times 0.91 \times 1.00 \times 1.02 \times 1.00$$

$$C = 2877,42 \text{ smp/jam}$$

Dengan jumlah kendaraan hasil pengamatan langsung tahun 2018 = 633,5 smp/jam dan lama pengamatan 24 jam, maka Qsmp :

Hasil perhitungan C smp / jam = 2877,42 smp/ jam dan Qsmp = 475,71 smp/ kendaraan/ jam, Sehingga didapat DS, sebagai berikut :

$$DS = Qsmp / C = 475,71 / 2877,42$$

$$= 0,165 \text{ smp/ kendaraan/jam (A)}$$

Nilai DS Untuk 2038 kedepan. Di dapat DS, sebagai berikut:

DS, sebagai berikut:

$$DS = Qsmp / C = 1680 / 2877,42$$

$$= 0,58415667 \text{ smp/ kendaraan/ jam (C)}$$

Angka Ekivalen (E), dari masing-masing kendaraan di dapat dari hasil perhitungan :

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

Perhitungan LEP (Lintas Ekivalen Pemulaan)  $LEP = LHR_{awal} \times C \times E$

Perhitungan LEA (Lintas Ekivalen Akhir)

$$LEA = LHR ( 1 + I )^{UR} \times C \times E$$

Perhitungan LET (Lintas Ekivalen Tengah) untuk 20 tahun

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

$$LET = \frac{1}{2} \times (231,08 + 613,1)$$

$$LET = 422,10$$

Perhitungan LER (Lintas Ekivalen Rencana)

$$LER = LET \times FP$$

$$FP = UR / 10$$

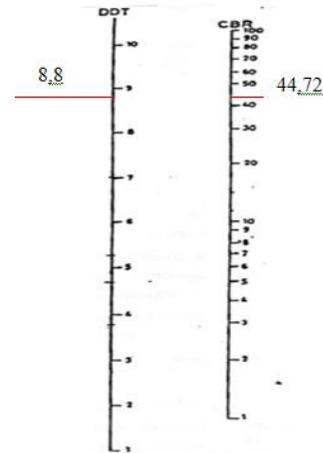
$$LER = 422,1 \times (20/10)$$

$$LER = 844,20$$

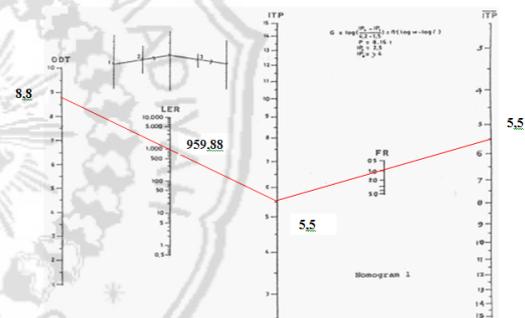
Dari data di atas nilai LER di gunakan untuk mencari nilai ITP (indek tebal perkerasan

)Daya dukung tanah ditentukan berdasarkan grafik korelasi antara nilai **CBR** tanah dasar = **44,72 %** (Sumber Bina Marga, 2018).

Grafik nilai korelasi **CBR** dan **DDT**



Perhitungan berikutnya dengan memperhatikan Nomogram Indeks Tebal Perkerasan (ITP),



Perhitungan Nilai D1 (Tebal lapisan atas halus)

$$ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$$

Dimana : a1, a2, a3 = Koefisien kekuatan relatif

D1, D2, D3 = Tebal masing - masing perkerasan. Karena yang dicari adalah tebal masing-masing lapisan perkerasan, maka ITP diperoleh dari nomogram ITP.

$$ITP = a1 \times D1 + a2 \times D2 + a3 \times D3$$

$$(0.35 \times D1) + (0.12 \times 15) + (0.12 \times 10)$$

$$5.5 = 10)$$

$$5.5 = (0.35D1) + 1.8 + 1.20$$

$$D1 = (5.5 - 3) / 0,35$$

$$D1 = 7 \text{ cm}$$

$$D2 = 15 \text{ cm (Batu Pecah)}$$

$$D3 = 10 \text{ cm (Batu Sirtu)}$$

Perhitungan Tebal Perkerasan Menggunakan metode Manual Perkerasan jalan No.02/M/BM/2013

Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF4 standar :

JENIS KENDARAAN	VDF4
Kendaraan ringan (2 ton)	0.3
Bus Kecil	0.3
Bus Besar	0.7
Truk sumbu 2 as	0.8
Truk sumbu 3 as (berat)	1.6
Truk berat (Gandengan)	7.3
Trailer	

Sumber : Bina Marga, 2013. Hal 19

Pertumbuhan Lalu Lintas (Tabel Faktor Pertumbuhan lalu lintas Tahun 2018 – 2038) sebesar 5 % (untuk jalan Arteri/perkotaan).

Perhitungan R  
Dimana R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

i = tingkat pertumbuhan tahunan (%)  
UR = umur rencana (tahun) : 20 tahun

$$R = \frac{(1 + 0,01x i)^{20} - 1}{0,01 \times i}$$

$$R = \frac{(1 + 0,01x 4)^{20} - 1}{(0,01x 4)}$$

$$R = \frac{(1,04)^{20} - 1}{0,04}$$

$$R = \frac{2,19 - 1}{0,04}$$

$$R = 29,75$$

Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0, disini diambil rata-rata yaitu 1.9

Menentukan DL = 80%, dengan 2 lajur setiap arah (Tabel Faktor Distribusi Lajur).

Tabel Faktor Distribusi Lajur  
Perencanaan 20 tahun dengan perkembangan lalu lintas (i) = 5% = 0.05  
Jumlah perkerasan pada ESA 20 tahun

No	Jenis Kendaraan	LHR 2038	VDF4	ESA4	CESA4	ESA5
				per hari	L	(CESA4*TM)
1,00	Kendaraan ringan,mobil	165,38	-	-	-	-
2,00	Bus	61,21	1,00	61,21	531.731,27	1.010.289,41
3,00	Truck 2 as	73,21	0,80	58,57	508.780,22	966.682,41
4,00	Truck 3 as	36,83	7,60	279,91	2.431.560,80	4.619.965,51
5,00	Truck Gandengan,semitrailer	22,33	36,90	823,98	7.157.888,20	13.599.987,58
Jumlah						20.196.924,91

Jumlah pada ESA 20 tahun di dapat :  
**13.642.452,93**

Pemilihan jenis perkerasan Pada ESA 20tahun =13.642.452,93

Tabel 3.1 Pemilihan Jenis Perkerasan

Struktur Perkerasan	desain	ESA20 tahun (juta) (pangkat 4 kecuali disebutkan lain)				
		0 – 0.5	0.1 – 4	4 - 10	10 – 30	> 30
Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat	4			2	2	2
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (desa dan daerah perkotaan)	4A		1.2			
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (pangkat 5)	3				2	
AC dengan CTB (pangkat 5)	3			2		
AC tebal ≥ 100 mm dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5)	3A			1.2		
AC atau HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir	3		1.2			
Burda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli	Gambar 6	3	3			
Lapis Pondasi Soil Cement	6	1	1			
Perkerasan tanpa penutup	Gambar 6	1				

Solusi yang lebih diutamakan (lebih murah)  
 Alternatif – lihat catatan

Solusi desain 2 pondasi jalan minimum

CBR Tanah Dasar	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Prosedur desain pondasi	Deskripsi struktur pondasi jalan	lalu lintas lajur desain umur rencana 40 tahun (juta CESA <sub>4</sub> )		
				< 2	2 - 4	> 4
≥ 6	SG6	A	Perbaikan tanah dasar meliputi bahan stabilisasi kapur atau limunan pilihan (pemadatan berlepas <200 mm tebal lepas)	Tidak perlu peningkatan		
5	SG5			100 150 200		
4	SG4			150 200 300		
3	SG3			175 250 350		
2.5	SG2.5			400 500 600		
Tanah ekspansi (potensial swell >5%)			AE			
Perkerasan lentur diatas tanah lunak	SG1 aktual	B	Lapis penopang (capping layer) <sup>(2)(4)</sup>	1000	1100	1200
		D	Atau lapis penopang dan geogrid <sup>(2)(4)</sup>	650	750	850
Tanah gambut dengan HRS atau perkerasan Burda untuk jalan kecil (nilai minimum – peraturan lain digunakan)		D	Lapis penopang berbutir <sup>(2)(4)</sup>	1000	1250	1500

- (1) Nilai CBR lapangan CBR rendaman tidak relevan.
- (2) Datas lapis penopang harus didasarkan memiliki nilai CBR desain 2,5%.
- (3) Ketersediaan tambunan mungkin berbeda, desain harus mempertimbangkan semua isu kritis.
- (4) Tebal lapis penopang dapat dikurangi 300 mm jika tanah asli dipadatkan (tanah lunak kering pada saat konstruksi).
- (5) Dilindungi oleh kepadatan yang rendah dan CBR lapangan yang rendah di bawah daerah yang dipadatkan

Di karenakan nilai CBR kami = 44,72 maka nilai yang di ambil lebih dari 6 maka tidak perlu adanya peningkatan

Desain perkerasan lentur umur rencana 20tahun

(Solusi untuk Reliabilitas 80% Umur Rencana 20 Tahun)

Solusi yang dipilih	STRUKTUR PERKERASAN								
	FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9
Pengulangan beban sumbu desain 20 tahun di lajur rencana (pangkat 5) (10 <sup>6</sup> CESA <sub>4</sub> )	1-2	2-4	4-7	7-10	10-20	20-30	30-50	50-100	100-200
	KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC binder	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1	1	2	2	3	3	3	3	3

Catatan Bagan Desain 3A:

- FF1 atau FF2 harus lebih diutamakan daripada solusi F1 dan F2 atau dalam situasi jika HRS berpotensi rutting
- FF3 akan lebih efektif biaya relatif terhadap solusi F4 pada kondisi tertentu
- CTB dan pilihan perkerasan kaku (Bagan Desain 3) dapat lebih efektif biaya tapi dapat menjadi tidak praktis jika sumber daya yang dibutuhkan tidak tersedia. Solusi dari FF5-FF9 dapat lebih praktis daripada solusi Bagan desain 3 atau 4 untuk situasi konstruksi tertentu. Contoh jika perkerasan kaku atau CTB bisa menjadi tidak praktis : peletakan perkerasan lentur eksisting atau diatas tanah yang berpotensi konsolidasi atau pergerakan tidak seragam (pada perkerasan kaku) atau jika sumber daya kontraktor tidak tersedia.
- Faktor reliabilitas 80% digunakan untuk solusi ini.
- Bagan Desain 3A digunakan jika HRS atau CTB sulit untuk diimplementasikan. Untuk desain perkerasan lentur, lebih diutamakan menggunakan Bagan Desain 3.

AC WC=40 mm = 4 CM

AC Binder = 135 mm = 13,5 cm

AC base = 150 mm = 15 cm

AC WC = 40 mm = 4 cm

LPA = 150 mm = 15 cm

AC binder = 135 mm = 13,5 cm

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Pada penelitian Skripsi ini untuk analisa perencanaan, pengamatan dan perhitungan dengan Perbandingan Metode Bina Marga 1987 dan 2013 terhadap data-data yang ada, maka penyusun dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi kinerja pada ruas jalan raya kelas I atau arteri (propinsi) KM.06 - KM.08 ( genteng – benculuk ) Kabupaten Banyuwangi berdasarkan survey pada hari Senin - Selasa tanggal 17- 18 september 2018 pada pukul 06.00 s/d 06.00 WIB (24 jam) di dapat volume lalu-lintas tahun 2018 = 633,5 kendaraan/jam, didapat DS = 0.165 smp/kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan (A) yaitu kondisi arus dengan kecepatan tinggi dan volume lalu-lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya tanpa hambatan. Sedangkan untuk peramalan kondisi lalu-lintas dengan asumsi  $i = 5\%$  maka didapat  $Q = 1680,86$  kendaraan/jam dengan DS tahun 2038 yaitu 0,58 dengan tingkat pelayanan (C) adalah dalam zone harus stabil pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya.
2. Untuk perhitungan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 1987 dengan LER (Lintas Ekuivalen Rencaran) = 844,20 CBR= 44,72% didapat nilai ITP = 5,5. sebagai berikut : Hasil perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 1987 di dapat :
  - (LAPEN/aspal macadam, HRA, asbuton, LA STON) = 7 cm
  - Lapisan Pondasi Atas (Batu pecah CBR) = 15 cm

Lapisan pondasi Bawah (Batu sirtu) = 10 cm  
Perhitungan dengan metode Bina Marga 2013 di dapat :

AC base = 150 mm = 15 cm

LPA = 150mm = 15 cm

Untuk perhitungan dengan  
AC WC = 40 mm = 4

Hasil perhitungan tebal perkerasan lentur kedua metode tersebut di dapat selisih setebal 15,5 cm ( lebih tebal Metode Bina Marga 2013)

### DAFTAR PUSTAKA

Kementrian Pekerjaan Umum

Direktorat Jenderal Bina Marga, 1987, "*Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*".

Indonesia Direktorat Jenderal Bina Marga Jalan Kota (BINKOT), 1997. "*Manual Kapasitas Jalan Indonesian (MKJI)*".

1987, "*Petunjuk pelaksanaan laston untuk jalan Raya SKBI – 2.4 2.6.*

SNI, 2013, "*Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013*", Jakarta:

Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova. Bandung.

Listyaningrum, oky. 201.

*Perbandingan perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode analisis komponen SKBI 1987 dengan manual desain perkerasan jalan 2013 dinas pekerjaan umum bina marga ( studi kasus pada jalan sentolo – pengasih waduk sermo Sta 8 + 500 sampai Sta 10 + 500, kulon progo, yogyakarta), Tugas akhir S1, yogyakarta : universitas muhammadiyah yogyakarta.*

Putri, 2015, *Analisis Tebal Perkerasan lentur dengan menggunakan Metode Bina marga dan AASHTO 1993 pada proyek peningkatan jalan Dr. Sutomo cilacap*. Tugas Akhir, Universitas Gadjah Mada

Apriana Bagus Mubarak, 2018, *Perencanaan perkerasan lentur dengan menggunakan metode Bina Marga 1987 dan 2013 jalan raya Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi*. Universitas Muhammadiyah Jember

