

**Analisa Perencanaan Lapis Perkerasan Lentur  
Menggunakan Metode Analisa Komponen '87 (SNI)  
(Studi Kasus pada Paket Peningkatan Jalan  
Simpang Bujung Tenuk – Batas Kabupaten Lampung-Tengah)**

Leni Sriharyani

Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.

Email : [lenisriharyani@yahoo.co.id](mailto:lenisriharyani@yahoo.co.id).

**ABSTRAK**

Ruas Jalan Simpang Bujung Tenuk sampai Batas Kabupaten Lampung Tengah merupakan jalan yang juga dilewati kendaraan bersumbu ganda, dengan demikian efek dari kendaraan terhadap kerusakan lapis perkerasan yang ditimbulkan sangatlah besar, maka untuk mengatasi masalah tersebut, pada tahap perencanaan diperlukan suatu metode perencanaan lapis perkerasan yang cocok untuk ruas jalan tersebut. Penelitian ini membahas bagaimana merencanakan suatu lapisan perkerasan yang baik dan benar serta sesuai dengan kebutuhan di lapangan guna mengatasi permasalahan yang ada terutama pada lapis permukaan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen '87 pada ruas jalan Simpang Bujung Tenuk sampai Batas Kabupaten Lampung Tengah untuk mendapatkan hasil perencanaan perkerasan yang benar-benar tepat dan optimal ? Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana merencanakan suatu lapisan perkerasan permukaan dengan menggunakan Metode Analisa Komponen '87 ruas jalan Simpang Bujung Tenuk sampai Batas Kabupaten Lampung Tengah agar didapatkan suatu hasil perencanaan yang tepat dan akurat sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

Dari hasil pembahasan masalah dari menggunakan metode tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa metode Analisa Komponen '87 Bina Marga dapat menghasilkan perencanaan ekonomis yang diharapkan dengan tepat dan disesuaikan dengan kondisi atau iklim yang cocok di Indonesia tanpa mengesampingkan faktor kekuatan perkerasan.

Konstruksi lapisan perkerasan lentur dari hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

No.	Struktur Lapis Perkerasan	Bahan	Hasil Perhitungan t = .....cm
			Metode Bina Marga '87
1	Lapisan Perkerasan (AC)	Laston	5
2	Lapisan Pondasi Atas (LPA)	Agg.A	20
3	Lapisan Pondasi Bawah (LPB)	Agg.B	10

**Kata Kunci : Perkerasan Lentur, Metode Analisa Komponen ' 87.**

## **I. Pendahuluan**

Sebagai jalan kolektor pada sistem jaringan jalan primer, ruas Jalan Simpang Bujung Tenuk sampai Batas Kabupaten Lampung Tengah adalah daerah jalur pertanian/perkebunan dan sosial kemasyarakatan yang terletak di wilayah Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung, sehingga menjadikan jalan tersebut mempunyai peranan penting dalam bidang ekonomi.

Ruas Jalan Simpang Bujung Tenuk sampai Batas Kabupaten Lampung Tengah merupakan jalan yang juga dilewati kendaraan bersumbu ganda, dengan demikian efek dari kendaraan terhadap kerusakan lapis perkerasan yang ditimbulkan sangatlah besar, maka untuk mengatasi masalah tersebut, pada tahap perencanaan diperlukan suatu metode

perencanaan lapis perkerasan yang cocok untuk ruas jalan tersebut. Selain dilewati kendaraan bersumbu ganda, ruas jalan tersebut juga setiap harinya dilewati oleh kendaraan – kendaraan pick up dan angkutan mini bus dengan jumlah yang cukup tinggi membuat ruas jalan tersebut menjadi rusak.

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah mengenai bagaimana merencanakan suatu lapisan perkerasan yang baik dan benar serta sesuai dengan kebutuhan di lapangan guna mengatasi permasalahan yang ada terutama pada lapis permukaan dengan menggunakan Metode Analisa

Komponen '87 pada ruas jalan Simpang Bujung Tenuk sampai Batas Kabupaten Lampung Tengah untuk mendapatkan hasil perencanaan perkerasan yang benar-benar tepat dan optimal ?

Tujuan dari kajian ini yaitu mencoba

membuat suatu perencanaan lapis permukaan pada perkerasan lentur yang didasarkan pada hasil perhitungan metode Analisa Komponen '87 Bina Marga.

## II. TINJAUAN

### PUSTAKA 2.1 Umum

Konstruksi lapisan perkerasan suatu jalan adalah lapisan yang melindungi jalan dari kerusakan akibat air dan beban lalu lintas. Adapun fungsi dari konstruksi lapisan perkerasan adalah :

1. Sebagai Lapisan Aus
2. Sebagai Lapisan Penyebar Tegangan
3. Sebagai lapisan pelindung terhadap air

### 2.2 Model F.J. Mock

Yang dimaksud dengan lapisan perkerasan lentur adalah lapisan perkerasan yang melentur jika terkena beban kendaraan. Biasanya yang dapat digolongkan ke dalam jenis perkerasan ini adalah lapisan perkerasan yang menggunakan bahan pengikat dari aspal.

1. Keuntungan dari jenis perkerasan lentur adalah :
  - 1) Kenyamanan pengendara dapat dijamin pada kondisi permukaan jalan yang baik dan stabil.
  - 2) Perbaikan terhadap kerusakan dapat dilakukan setempat.
2. Kerugian dari jenis perkerasan lentur adalah :
  - 1) Daya tahan kurang, maksimum 20 tahun
  - 2) Biaya selama umur rencana cukup besar
  - 3) Perlu pemeliharaan secara rutin

#### 2.2.1. Susunan Konstruksi Lapisan Perkerasan Lentur

Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari tanah dasar dan perkerasan jalan.

Bagian – bagian dari perkerasan ini meliputi:

1. Lapis Pondasi Bawah ( *Subbase Course* )  
Fungsi lapis pondasi bawah antara lain :
  - 1) Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda ke lapisan tanah dasar.

- 2) Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan – lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya ( Penghematan biaya konstruksi ).

- 3) Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapisan pondasi.

- 4) Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar.

Untuk lapisan ini dapat digunakan agregat kelas B dengan nilai abrasi antara 0 – 50 % dan CBR minimum 30 % antara lain jenis batu pecah dan kerikil pecah.

2. Lapis Pondasi Atas ( *Base Course* )  
Fungsi lapis pondasi atas antara lain :

- 1) Sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda

- 2) Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan

Bahan – bahan untuk lapis pondasi umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda. Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik.

Untuk lapisan ini dapat di gunakan agregat kelas A dengan nilai abrasi 0 – 40 % dan CBR minimum 80 % antara lain batu pecah dan kerikil pecah.

3. Lapis Permukaan ( *Surface* ) Fungsi lapis permukaan antara lain :

- 1) Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda.

- 2) Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.

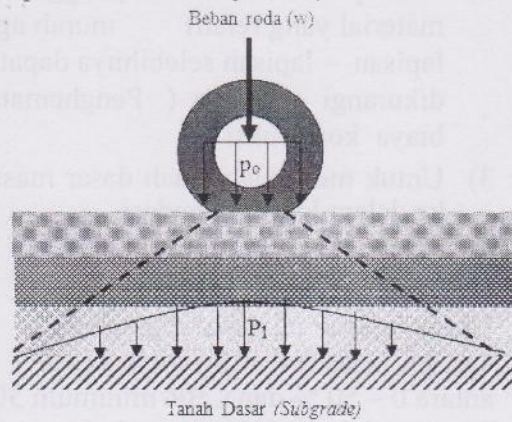
- 3) Sebagai lapisan aus ( *Wearing course* )

- 4) Sebagai lapis penyebar beban sampai ke lapisan dibawahnya yang mempunyai daya dukung, seperti gambar 2.1.

Perkerasan lentur ( *flexible pavement* )

adalah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Konstruksi ini terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas tanah dasar yang dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi menerima beban lalu lintas dan menyebarkan beban tersebut ke

lapisan di bawahnya.

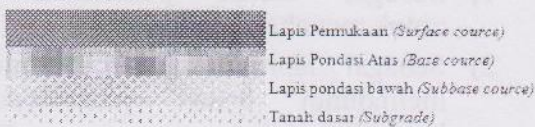


Gambar 2.1

Penyebaran Beban Roda Melalui Lapis Perkerasan

Catatan : Terlihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan keperkerasan jalan melalui kontak roda berupa beban terbagi rata  $p_0$ . Beban tersebut diterima oleh lapisan permukaan dan disebarkan ketanah dasar menjadi  $p_1$  yang lebih kecil dari daya dukung tanah Sumber : Sukirman.S., 1999., Perkerasan Lentur Jalan Raya., "NOVA" Bandung

Adapun lapisan perkerasan lentur terdiri dari :



Gambar 2.2 Susunan Lapis perkerasan Lentur Jalan Sumber : Sukirman.S., 1999., Perkerasan Lentur Jalan Raya., "NOVA" Bandung

2.3. Metode Komponen '87 (Standar Bina Marga)

Metode yang dikembangkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Kimpraswil ini berdasarkan pada metode AASHTO yang disesuaikan dengan kondisi Indonesia. Metode ini diperoleh dari Buku Literatur Pedoman Penentuan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987, yang

kemudian dikukuhkan dalam SNI No.: 1732-1989-F: dalam buku *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*.

Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur metode analisis komponen hal-hal yang menjadi parameter adalah :

1. Lalu lintas yang melewati dan yang akan melewati
2. Daya dukung tanah dasar
3. Faktor regional jalan yang akan direncanakan tersebut
4. Koefisien kekuatan relatif bahan yang akan digunakan
5. Batasan minimum tebal lapisan perkerasan

2.3.1. Lalu lintas

Tebal lapisan perkerasan jalan sangat ditentukan dari beban yang akan dipikul, beban lapisan perkerasan jalan adalah arus lalu lintas yang melewatinya.

Parameter yang meliputi :

1. Jumlah Jalur dan Koefisiensi Distribusi Kendaraan (C)

Jalur rencana merupakan jalur lalu lintas dari suatu ruas jalan raya yang terdiri dari satu jalur atau lebih. Jika jalan tidak memiliki batas dan lajur, maka jumlah lajur ditentukan dari lebar perkerasan seperti Tabel 2.8

Tabel 2.1 Jumlah Lajur berdasarkan lebar perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L < 5,5$ m	1 Lajur
$5,5 \leq L < 8,25$ m	2 Lajur
$8,25 \leq L < 11,25$ m	3 Lajur
$11,25 \leq L < 15,00$ m	4 Lajur
$15,00 \leq L < 18,75$ m	5 Lajur
$18,75 \leq L < 22,00$ m	6 Lajur*

Sumber : Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987, PU Bina Marga

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada lajur rencana ditentukan seperti pada Tabel 2.9

Tabel 2.2 Koefisien Distribusi kendaraan (C)

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

- \*) Berat total < 5 ton, misalnya mobil penumpang, pick up, mobil hantaran  
 \*\*) Berat total ≥ 5 ton, misalnya bus, truk, traktor, semitrailer, trailer.  
 Sumber : SKBI 2.3.26.1987 / SNI 03-1732-1989

2. Angka Ekuivalen (E) Beban sumbu Kendaraan

Konstruksi perkerasan jalan menerima beban lalu lintas yang dilimpahkan melalui roda-roda kendaraan. Besarnya beban yang dilimpahkan tersebut tergantung dari berat total kendaraan, konfigurasi sumbu (as), bidang kontak antara roda dan perkerasan, kecepatan kendaraan dan lain sebagainya. Dengan demikian efek dari masing-masing kendaraan terhadap kerusakan yang ditimbulkan tidak sama.

Semua beban kendaraan dengan konfigurasi sumbu yang berbeda diekivalenkan ke beban sumbu standar dengan menggunakan angka ekuivalen beban sumbu (E) masing-masing golongan beban sumbu (setiap kendaraan) ditentukan menurut rumus tabel 2.10 di bawah ini.

$$AEST = \left( \frac{\text{Beban satusumbu tunggal}}{8160} \right)^4$$

$$AESG = 0,086 \left( \frac{\text{Beban satusumbu ganda}}{8160} \right)^4$$

Ket:

AEST = Angka Ekuivalen Sumbu Tunggal

AESG = Angka Ekuivalen Sumbu Ganda  
 Dari hasil rumus tersebut diatas dapat ditarik suatu tabel sebagai berikut:

Tabel 2.3 Angka Ekuivalen (E) Beban sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekuivalen	
kg	lb	sumbu tunggal	sumbu ganda
1000	2205	0,0002	--
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

Sumber : SKBI 2.3.26.1987 / SNI 03-1732-1989

3. Lintas Ekuivalen Rencana

Dalam perencanaan tebal perkerasan jalan raya penyebab-penyebab kerusakan harus diperhitungkan secara matang, disamping beban yang akan dipikul. Penyebab dari kerusakan jalan lainnya adalah jumlah repetisi (pengulangan) beban yang akan melewati jalan tersebut. Repetisi beban dinyatakan dalam lintas sumbu standar yang disebut dengan lintas ekuivalen.

Jadi lintas ekuivalen rencana (LER) adalah repetisi beban yang diperkirakan akan terjadi selama umur rencana jalan.

Tahapan dalam perhitungan LER adalah:

- 1) Perhitungan lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan yang ditentukan pada awal umur rencana.
- 2) Perhitungan Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dihitung dengan rumus :

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j$$

Catatan : j = jenis kendaraan

- 3) Perhitungan Ekuivalen akhir (LEA)

$$LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1+i)^{UR} \times C_j \times E_j$$

Catatan:

j = jenis kendaraan

i = Perkembangan lalu lintas

UR = Usia Rencana, (Tahun)

FP = Faktor Penyesuaian

4) Perhitungan lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

5) Perhitungan Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER \times FP$$

Catatan :

FP = Faktor penyesuaian yang didapat dari rumus :

$$FP = \frac{UR}{10}$$

### 2.3.2 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Daya dukung tanah ditetapkan berdasarkan grafik korelasi. Daya dukung tanah dasar diperoleh dari nilai CBR atau Plate bearing Test, DCP dan lain-lain.

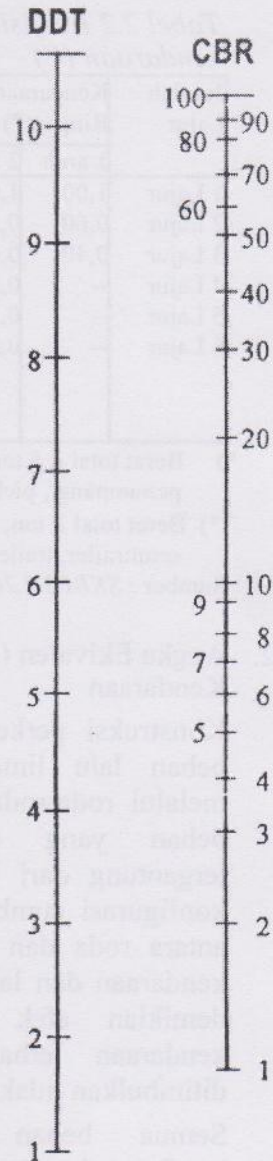
Penggunaan nilai CBR laboratorium pada perencanaan tebal perkerasan jalan baru atau pelebaran, jika tanah dasarnya merupakan tanah timbunan, dan pada daerah di mana tanah dasarnya adalah tanah galian menggunakan nilai CBR yang diperoleh secara empiris dari hasil contoh tanah yang diambil.

Grafik korelasi daya dukung tanah dan CBR lihat Gambar 2.6

Dari nilai CBR yang diperoleh ditentukan nilai CBR rencana yang merupakan nilai CBR rata-rata suatu jalur tertentu. Caranya adalah sebagai berikut:

1. Tentukan harga CBR terendah
2. Tentukan jumlah harga CBR yang sama atau lebih besar dari masing-masing nilai CBR
3. Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100 % dan yang lainnya merupakan persentase harga tersebut
4. Buat grafik hubungan CBR dan persentase jumlah tersebut
5. Nilai CBR rata-rata adalah nilai yang didapat dari angka 90 %.

Daya Dukung Tanah dasar (DDT) kemudian ditetapkan berdasarkan grafik korelasi DDT



(Gambar 2.6)

dan CBR yang dapat dilakukan dengan

menggunakan Gambar 2.6 ini.

*dukung tanah dan CBR Sumber : SKBI - 2.3.26.1987*

### 2.3.3. Faktor Regional

Faktor regional adalah faktor koreksi sehubungan dengan adanya perbedaan kondisi yaitu kondisi percobaan *AASHTO Road Test* yang disesuaikan dengan kondisi Indonesia. Dalam perencanaan tebal perkerasan faktor regional dipengaruhi oleh bentuk alinyemen (kelandaian dan tikungan), prosentase kendaraan berat yang berhenti serta iklim (curah hujan) sebagai berikut :

Tabel 2.4 Faktor Regional

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

**Catatan :** Pada bagian-bagian jalan tertentu, seperti persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam (jari-jari 30 m) FR ditambah dengan 0,5 dan pada daerah rawa FR ditambah 1,0 *Sumber : SKBI 2.3.26.1987 / SNI 03-1732-1989*

#### 2.4.4 Indek Permukaan

Indek permukaan adalah nilai dari pada kerataan atau kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. Untuk perencanaan tebal perkerasan ini indek permukaan yang diperhitungkan adalah indek permukaan akhir (IP) dan indek permukaan awal (IPo).

Dalam menentukan indek permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekivalen rencana (LER), seperti pada Tabel 2.5 berikut ini.

Tabel 2.5 Indeks Permukaan Pada Akhir Usia Rencana

LER*)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	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

\*) LER dalam satuan angka ekivalen 8,16 ton beban sumbu tunggal *Sumber : SKBI 2.3.26.1987 / SNI 03-1732-1989*

Keterangan :

IP = 1,0 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 terendah bagi jalan yang masih mantap.

IP = 2,5 Menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik

Indek permukaan awal (IPo) ditentukan sesuai dengan jenis lapis permukaan yang akan digunakan.

Tabel 2.6 Indeks Permukaan Pada awal Usia Rencana

Jenis Lapis Perkerasan	Ipo	Roughness*) (mm/km)
Laston	> 4 3,9 - 3,5	≤ 1000 > 1000
Lasbutag	3,9 - 3,5 3,4 - 3,0	≤ 2000 > 2000
HRA	3,9 - 3,5 3,4 - 3,0	≤ 2000 > 2000
Burda	3,9 - 3,5	< 2000
Burtu	3,9 - 3,5	< 2000
Lapen	3,4 - 3,0 2,9 - 2,5	≤ 3000 > 3000
Latasbum	2,9 - 2,5	--
Buras	2,9 - 2,5	--
Latasir	2,9 - 2,5	--
Jalan tanah	≤ 2,4	--
Jalan kerikil	≤ 2,4	--

\*) Alat pengukur roughness yang dipakai adalah roughometer NAASRA yang dipasang pada kendaraan standar Datsun 1500 startion wagon, dengan kecepatan kendaraan ± 32 km/jam. Derakan sumbu belakang dalam arah vertikal dipindahkan pada alat roughometer melalui kabel yang dipasang ditengah-tengah sumbu belakang kendaraan, yang selanjutnya dipindahkan kepada Counter melalui "flexible drive" Setiap putaran Counter adalah sama dengan 15,2 mm gerakan vertikal antara sumbu belakang dan badan kendaraan. Alat pengukur roughness tipe lain dapat digunakan dengan mengkalibrasikan hasil yang diperoleh terhadap roughometer NAASRA. *Sumber : SKBI 2.3.26.1987 / SNI 03-1732-1989.*

#### 2.3.5 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing-masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah ditentukan secara korelasi sesuai :

1. Marshall test untuk bahan aspal
2. Kuat tekan untuk bahan yang distabilisasi dengan semen atau kapur.
3. CBR untuk bahan lapis pondasi bawah.

Tabel 2.7 Koefisien kekuatan relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif			Kekuatan bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	KT (kg/cm <sup>2</sup> )	CBR (%)	
0,4	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,32	-	-	454	-	-	
0,3	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,3	-	-	340	-	-	HRA Aspal Macadam Lapen (mekanis) Lapen (manual)
0,26	-	-	340	-	-	
0,25	-	-	-	-	-	
0,2	-	-	-	-	-	
-	0,28	-	590	-	-	Laston Atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis) Lapen (manual)
-	0,19	-	-	-	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn Semen Stab. Tanah dgn.Pasir
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn. Kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu Pecah (kls A) Batu Pecah (kls B) Batu Pecah (kls C)
-	0,13	-	-	-	80	
-	0,12	-	-	-	60	
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/Pitrun (kls A) Sirtu/Pitrun (kls B) Sirtu/Pitrun (kls C) Tanah/lempung kepasiran
-	-	0,12	-	-	50	
-	-	0,11	-	-	30	
-	-	0,10	-	-	20	

Sumber : Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987, PU Bina Marga

### III. PEMBAHASAN

#### 3.1. Perhitungan Perencanaan Lapis Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen (Standar Bina Marga)

Perencanaan dan perhitungan tebal perkerasan dengan cara Bina Marga (*penentuan tebal perkerasan lentur jalan raya SKBI 2.3.26.1987*), dikembangkan oleh Departemen Pekerjaan Umum yang ditetapkan pada 31 Agustus 1987, berikut ini akan disajikan perhitungan dengan cara Bina Marga. Parameter yang dibutuhkan dalam perhitungan cara Bina Marga yaitu :

1. Data lalu lintas
2. Faktor Regional / iklim dan kondisi setempat
3. Data CBR Subgrade dan CBR diluar perkerasan untuk pelebaran
4. Umur Rencana

Perhitungan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga dalam menghitung tebal perkerasan pada proyek peningkatan jalan, Penulis mengajukan seluruh lokasi proyek yang dikerjakan pada ruas jalan Simpang Bujung Tenuk-Batas Kabupaten

Lampung Tengah dengan cara Bina Marga, adapun data-datanya sebagai berikut:

2014	2014	2024
Masa Konst.	Awal UR	Akhir UR
i	= 7,5 %	
i	= 7,5 %	
n	= 1 Tahun	
n	= 10 Tahun	

CBR tanah dasar ( Subgrade) 5,1 %

Tabel 3.1 Data lalu lintas tahun 2013

No.	Jenis Kendaraan	jumlah Kendaraan
1.	Pick up Penumpang	195 Kend. / hari / 2 arah
2.	Bis	4 Kend. / hari / 2 arah
3.	Truk Ringan	32 Kend. / hari / 2 arah
4.	Truk Sedang	0 Kend. / hari / 2 arah
5.	Truk Berat	0 Kend. / hari / 2 arah
6.	Sedan/ Jeep/ Kijang	272 Kend. / hari / 2 arah
7.	Sepeda Motor	485 Kend. / hari / 2 arah
	Total LHR tahun 2013	988 Kend. / hari / 2 arah

Sumber : Hasil Survei Lalu-Lintas

Tabel 3.2 Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Tahun 2014 (Awal Umur Rencana)

$$LHR_{2014} = LHR_{2013} (1 + i)^n$$

No.	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan
1.	Pick up Penumpang	195 (1+0,075) <sup>1</sup> = 209,63 Kend. / hari / 2 arah
2.	Bis	4(1+0,075) <sup>1</sup> = 4,3 Kend. / hari / 2 arah
3.	Truk Ringan	32(1+0,075) <sup>1</sup> = 34,4 Kend. / hari / 2 arah
4.	Truk Sedang	0 Kend. / hari / 2 arah
5.	Truk Berat	0 Kend. / hari / 2 arah
6.	Sedan/ Jeep/ Kijang	272(+0,075) <sup>1</sup> = 292,4 Kend. / hari / 2 arah
7.	Sepeda Motor	485(1+0,075) <sup>1</sup> = 521,37 Kend. / hari / 2 arah
	Total LHR tahun 2014	1.062,10 Kend. / hari / 2 arah

Sumber : Hasil Survei Lalu-Lintas dan Perhitungan

Tabel 3.3 Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) Tahun 2024 (Akhir Umur Rencana) LHR 2024 = LHR 2014(1 + i)<sup>n</sup>

LHR 2014 No.	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	
1.	Pick up Penumpang	209,63(1+0,075) <sup>10</sup> =431,84	Kend. / hari / 2 arah
2.	Bis	4,3(1+0,075) <sup>10</sup> =8,86	Kend. / hari / 2 arah
3.	Truk Ringan	34,4(1+0,075) <sup>10</sup> =65,92	Kend. / hari / 2 arah
4.	Truk Sedang	0	Kend. / hari / 2 arah
5.	Truk Berat	0	Kend. / hari / 2 arah
6.	Sedan/ Jeep/ Kijang	292,4(1+0,075) <sup>10</sup> =560,32	Kend. / hari / 2 arah
7.	Sepeda Motor	521,37(1+ 0,075) <sup>10</sup> =1074,02	Kend. / hari / 2 arah
	Total LHR tahun 2024	2140,96	Kend. / hari / 2 arah

Sumber : Hasil Perhitungan

### 3.1.1 Data-data Sekunder

- Jalur Jalan = 1 (satu)
- Jumlah Lajur = 2 (dua)
- Pertumbuhan Lalu Lintas ( i ) = 7,5 %
- Masa Konstruksi awal umur rencana ( Thn. 2012) = 7,5 %
- Umur Rencana (UR) 10 Tahun = 7,5 % ( Thn. 2014 – 2024)

### 3.1.2 Menghitung angka ekivalen ( E ) masing-masing kendaraan :

- Pick up Penumpang 2 Ton = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004
- Bis 5 Ton = 0,0036 + 0,0183 = 0,0219
- Truk Ringan 6 Ton = 0,0036 + 0,0577 = 0,0613
- Truk Sedang 8 Ton = 0,0183 + 0,1410 = 0,1593
- Truk Berat 10 Ton = 0,0183 + 0,5145 = 0,5328
- Sedan/ Jeep/ Kijang 2 Ton = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004

### 3.1.3 Menghitung Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

Jalan 1 jalur 2 lajur, koefisien kendaraan

(C)

Untuk kendaraan ringan C = 1,0

Untuk kendaraan berat C = 1,0

$$\text{Rumus : } \text{LEP} = \sum_{j=1}^n \text{LHR}_j \times C_j \times E$$

Pick up Penumpang 2 Ton  
= 209,63 x 0,0004 = 0,0838

Bis 5 Ton  
= 4,3 x 0,0219 = 0,0942

Truk Ringan 6 Ton  
= 34,4 x 0,0613 = 2,1088

Truk Sedang 8 Ton  
= 0 x 0,1593 = 0,0000

Truk Berat 10 Ton  
= 0 x 0,5328 = 0,0000

Sedan/Jeep/Kijang 2 Ton  
= 292,4 x 0,0004 = 0,1169

LEP = 2,4037

### 3.1.4 Menghitung Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

Rumus:

$$\text{LEA} = \sum_{j=1}^n \text{LHR}_j (1 + i)^{\text{UR}} \times C_j \times E_j$$

Dengan Substitusi dari ( 1 ) ke ( 2 ) :  
LEA = LEP ( 1 + i )<sup>UR</sup>

LEA = 2,4037 ( 1 + 0,075 )<sup>10</sup> = 3,2541

### 3.1.5 Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET)

Rumus : LET = \_\_\_\_\_

LET = \_\_\_\_\_ = 2,8289

### 3.1.6 Menghitung Lintas Ekivalen Rencana (LER)

Rumus : LER = LET x FP

$$\text{FP} = \frac{\text{UR}}{10} = \frac{10}{10}$$

Di mana ;

FP = Faktor Penyesuaian

UR= Umur Rencana

Dengan substitusi nilai LET, maka :

$$\text{LER} = 2,8289 \times \frac{10}{10} = 2,8289$$

### 3.1.7 Mencari nilai Daya Dukung Tanah

#### Dasar

Dari Grafik diperoleh nilai CBR yang mewakili = **5,1 %** dan dari Grafik korelasi Nilai Daya Dukung Tanah dasar dan CBR diperoleh DDT = **4,74**

### 3.2 Tebal Lapis Perkerasan

#### 3.2.1 Faktor Regional

Dari data sekunder : jalan kolektor dengan curah hujan rata-rata/tahun > 900 mm, kelandaian rata-rata = 6%

1. % kendaraan berat
2. Dari tabel Faktor Regional, didapat (FR) = **2,0**

Tabel 3.4 Faktor Regional

Curah Hujan	Kelandaian I (<6%)		Kelandaian II (6-10%)		Kelandaian III (>10%)	
	% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat	
	≤ 30%	>30 %	≤ 30%	>30 %	≤ 30%	>30 %
Iklm I <900 mm/th	0,5	10,5-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklm II ≤900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Sumber : Bina Marga ,,87

#### 3.2.2 Indeks Permukaan

1. Indeks Permukaan Awal  
Lapisan permukaan awal jalan kerikil, dengan  $I_{Po} = 1,0 \leq 2,4$  yang menyatakan jalan dalam keadaan rusak berat sangat mengganggu lalu-lintas kendaraan.
2. Indeks Permukaan Akhir  
Jalan Kolektor  
LER = **2,8289** ( dari hasil Perhitungan )  
Dari tabel indek permukaan pada Akhir Usia Rencana didapat  $I_{Pt} = 1,50$   
Tabel 3.5 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana ( $I_{Pt}$ )

LER = Lintas Ekuivalen Rencana	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	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

Sumber : Bina Marga ,,87

### 3.2.3 Mencari Harga Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

$I_{po} = 3,9-3,5$  (Laston)

$I_{pt} = 1,5$

Dengan :

LER = 2,8289 ; DDT = 4,74 ; FR = 2

maka

ITP = **4,9**

#### 3.2.4 Perencanaan susunan lapisan Perkerasan Lentur

Dari tabel koefisien relatif (a), diambil data Lapisan Permukaan:

Laston ( Laston AC) ( $a_1$ ) = 0,30

Lapisan Pondasi Atas:

Batu Pecah Kls.A ( $a_2$ ) = 0,14

Lapisan Pondasi Bawah:

Sirtu/ Pitrum ( $a_3$ ) = 0,12.

Maka  $ITP = a_1 * D_1 + a_2 * D_2 + a_3 * D_3$

Dari tabel batas minimum tebal lapis perkerasan diperoleh ;

$D_1$  minimum = 5 cm

$D_2$  minimum = 20 cm,

maka :

$$4,9 = 0,30 \times 5 + 0,14 \times 20 + 0,12 \times D_3$$

$$4,9 = 1,5 + 2,8 + 0,12 \times D_3$$

$$4,9 - 4,3 = 0,12 \cdot D_3$$

$$D_3 = 0,6 / 0,12$$

$$= 5,0 \text{ cm} \approx 10 \text{ cm}$$

(syarat minimum)

Jadi tebal agregat kelas B (LPB) = **10cm**

### DAFTAR PUSTAKA

- Antheaume, Sylvain., Thierry Maitre, Jean-Luc Achard.(2007). *A Innovative Modelling Approach to Investigate The Efficiency of Cross Flow Water Turbine Farm*. Romania: Scientific bulletin of the "politenhica" university of Timisoara.
- Chadidjah, S.St. 2010. *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Pada Daerah Way Sekampung Lampung Tengah*. Hasil Penelitian. Kopertis Wilayah II. Palembang.
- Harto, Sri .1993 . *Analisis Hidrologi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Legowo, Sri . 1998. *Diktat Mata Kuliah Hidrologi*, FTSP ITB, Bandung. Linsley, JR. Ray K . 1986. *Hidrologi Untuk Insinyur*. Erlangga. Jakarta Martha, Joyce .1985.

- Mengenal Dasar - dasar Hidrologi.*  
Nova, Bandung. M. M., Dandekar  
.1991. *Pembangkit Listrik Tenaga Air.*  
UI Press, Jakarta.
- Prayogo, Endardjo . 2003. *Teknologi Mikrohidro dalam Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Menunjang Pembangunan Pedesaan.* Semiloka Produk – produk Penelitian Departemen Kimpraswil. Makasar.
- Sabar, Husni . 1995. *Waduk dan Tenaga Air,* Penerbit ITB, Bandung.
- Seyhan, Ersin. 1990. *Dasar-dasar Hidrologi.* Diterjemahkan oleh Sentot Subagio; Editor Soenardi Prawirohatmodjo, Cetakan ke-2, Gadjahmada University Press, Yogyakarta.
- Soewarno. 1991. *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai(Hidrometri).* Penerbit Nova, Bandung.
- Sosrodarsono. 1977. *Hidrologi Untuk Pengairan,* PT. Pradnya Paramita, Jakarta. Sujarwadi. 1987. *Teknik Sumber Daya Air.* Diktat Kuliah Fakultas Teknik UGM. Yogyakarta
- Viteazul, Mihai.(2005). *About Design Optimization Of Cross Flow Hydraulic Turbine.*  
Romania: Scientific bulletin of the “politenhica” university of Timisoara.