

# PERENCANAAN PERKERASAN JALAN YANG EFEKTIF UNTUK RUAS JALAN SEPUTIH RAMAN – SIMPANG RANDU KECAMATAN SEPUTIH BANYAK KABUPATEN LAMPUNG TENGAH

Fery Hendi Jaya, Soni Hermawan

Jurusan Teknik Sipil Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai  
Jl. Imam Bonjol No. 468 Langkapura Bandar Lampung  
e-mail: feryhendi\_jaya@yahoo.co.id

## Abstrak

Perkembangan teknologi jalan raya dimulai dengan sejarah perkembangan manusia yang selalu mencari kebutuhan hidup dan berkomunikasi, seiring dengan perkembangan teknologi yang ditemukan umat manusia. Tujuan pembangunan transportasi jalan adalah untuk meningkatkan pelayanan jasa transportasi secara *efisien*, handal, berkualitas, aman dan terjangkau pembangunan transportasi jalan ini diharapkan dapat mewujudkan sistem transportasi yang terpadu dengan pengembangan wilayah dan juga dengan transportasi yang lainnya, sehingga menjadi bagian dari suatu sistem *distribusi* yang mampu memberikan pelayanan dan manfaat bagi masyarakat. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji jenis perkerasan yang efektif untuk menangani perkerasan jalan yang cocok di ruas jalan seputih raman – simpang randu kecamatan seputih banyak kabupaten lampung tengah. Dan untuk mengetahui perkerasan yang efektif untuk menangani kerusakan yang terjadi pada ruas jalan tersebut yang nantinya dapat dijadikan salah satu acuan perencanaan untuk ruas jalan tersebut yang diharapkan nantinya dapat mengantisipasi dan mengatasi kerusakan yang terjadi di ruas jalan tersebut. Dari penelitian yang dilakukan pada ruas jalan seputih raman – simpang randu, dan telah dilakukan penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa berdasarkan Nilai Perhitungan diperoleh masing-masing tebal perkerasan yaitu :

- a. perkerasan *flexible pavement* diperoleh lapisan pondasi atas 15cm dengan agregat kelas A dan lapisan permukaan 10cm dengan lapisan aus lataston AC-WC.
- b. *rigid pavement* diperoleh tebal perkerasan rigid 30cm
- c. Untuk Pondasi bawah Kedua perkerasan menggunakan agregat kelas B dengan tebal perkerasan 48 cm pada STA 0+000 sampai STA 0+250 dan tebal 58 cm pada STA 0+250 sampai Sta 0+500, Tetapi pada rigid pavement tebal agregat dikurangi 15 cm untuk agregat kelas A dan 15 cm untuk konstruksi beton kurus atau lantai kerja.

Berdasarkan hasil penelitian dan pemberian point dari kedua metode diperoleh nilai *flexible pavement* sebesar 40 point dan nilai *rigid pavement* sebesar 39 point. Dengan harga konstruksi dari *flexible pavement* sebesar Rp. 3.072.685.000 dan *rigid pavement* sebesar Rp.4.447.626.000. Maka perbaikan yang efektif untuk ruas jalan seputih raman – simpang randu, adalah dengan perkerasan kaku (*flexible pavement*) dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 3.072.685.000.

**Kata Kunci :** CBR, LHR, Daya Dukung Tanah, RAB, Tebal Perkerasan.

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi jalan raya dimulai dengan sejarah perkembangan manusia yang selalu mencari kebutuhan hidup dan berkomunikasi, seiring dengan perkembangan teknologi yang ditemukan umat manusia. Jalan yang diperkeraskan

pertama kali di Mesopotamia berkaitan dengan ditemukannya roda sekitar 3500 tahun sebelum Masehi. Pada abad ke-18 baru ditemukan bentuk perkerasan oleh Thomas Telford yaitu struktur *Telford* dan oleh Jhon Londer Mac Adam berupa struktur *Macadam*.

Perkembangan jalan raya merupakan suatu hal yang selalu beriringan dengan kemajuan teknologi dan pemikiran manusia saat ini. Perkembangan Ilmu Pengetahuan. Jalan Raya adalah suatu lintasan yang bertujuan melewati lalu lintas dari suatu tempat ke tempat lainnya. Arti lintasan disini dapat diartikan sebagai tanah yang diperkeras, sedangkan lalu-lintas adalah semua benda dan makhluk hidup yang melewati jalan tersebut baik kendaraan bermotor, tidak bermotor, dan manusia.

Kelancaran arus lalu lintas sangat tergantung dari kondisi jalan yang ada, semakin baik kondisi jalan maka akan semakin lancar arus lalu lintas, baik arus pergerakan barang maupun manusia. Khususnya di ruas jalan Seputih Raman-Simpang Randu Kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. Masih banyak yang belum menyadari akan pentingnya kondisi dari permukaan jalan ini terbukti karena masih banyaknya jalan-jalan yang kondisinya rusak berat seperti adanya lubang-lubang dan ambles pada permukaan jalan tersebut. Untuk itu perlu adanya analisa untuk menentukan jenis perkerasan yang *efektif* dan cocok untuk ruas jalan ini.

Tujuan pembangunan transportasi jalan adalah untuk meningkatkan pelayanan jasa transportasi secara *efisien*, handal, berkualitas, aman dan terjangkau pembangunan transportasi jalan ini diharapkan dapat mewujudkan sistem transportasi yang terpadu dengan pengembangan wilayah dan juga dengan transportasi yang lainnya, sehingga menjadi bagian dari suatu sistem *distribusi* yang mampu memberikan pelayanan dan manfaat bagi masyarakat.

## LANDASAN TEORI

Dalam merencanakan jalan ada beberapa kriteria perencanaan yang harus dipenuhi, sehingga konstruksi bangunan sesuai dengan yang diharapkan. Dampak lingkungan masalah yang timbul baik

masalah sosial maupun masalah teknis berikut tata guna lahan di sepanjang jalan juga menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan.

### Klasifikasi Jalan

Klasifikasi jalan di Indonesia menurut Bina Marga dalam Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPGJAK) No: 038/T/BM/1997 adalah :

- a. Jalan Arteri
- b. Jalan Kolektor
- c. Jalan Lokal

### Karakteristik Lalu-Lintas

1. Kendaraan Rencana
  - a. Kendaraan Ringan/Kecil (LV)
  - b. Kendaraan Sedang (MHV)
  - c. Kendaraan Berat/Besar (LB-LT)
    - Bus Besar (LB)
    - Truk Besar (LT)
  - d. Sepeda Motor (MC)
  - e. Kendaraan Tak Bermotor (UM)
2. Karakteristik Geometrik Jalan
  - a. Tipe Jalan
    - 1) 2 lajur 1 arah (2/1)
    - 2) 2 lajur 2 arah tak terbagi (2/2 TB)
    - 3) 4 lajur 2 arah tak terbagi (4/2 TB)
    - 4) 4 lajur 2 arah terbagi (4/2 B)
    - 5) 6 lajur 2 arah terbagi (6/2 B)
  - b. Bagian-Bagian Jalan
    1. Lebar Jalur
    2. Lebar Bahu
    3. Median
  - c. Daerah Penguasaan Jalan
3. Daerah Manfaat Jalan (DAMAJA) Tinggi minimum 5 meter dan kedalaman minimum 1,5 meter diukur dari permukaan perkerasan.
4. Daerah Milik Jalan (DAMIJA) Ruang yang dibatasi oleh lebar yang sama dengan Damija ditambah ambang pengaman konstruksi jalan dengan tinggi 5 meter dan kedalaman 1,5 meter.
5. Daerah Pengawasan Jalan (DAWASJA)

Ruang sepanjang jalan di luar Damaja yang dibatasi oleh tinggi dan lebar tertentu, diukur dari sumbu jalan sebagai berikut.

- a. Jalan Arteri Minimal 20 M
- b. Jalan Kolektor Minimal 15M
- c. Jalan Lokal Minimal 10 M

### **Struktur Perkerasan Dan Jenis Perkerasan Jalan Raya**

Pengertian perkerasan jalan raya adalah konstruksi yang dibangun diatas lapisan tanah dasar (*subgrade*), yang memiliki ketebalan, kekuatan dan kekakuan serta kesetabilan tertentu yang berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu-lintas tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi itu sendiri.

### **Jenis Perkerasan**

Jenis konstruksi perkerasan jalan pada umumnya terdapat dua jenis konstruksi yang terdiri atas :

1. konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) adalah konstruksi dengan menggunakan aspal sebagai lapisan permukaannya.
2. konstruksi perkerasan jalan kaku (*Rigid Pavement*) adalah konstruksi dengan menggunakan beton semen sebagai lapisan permukaannya.

### **Struktur perkerasan lentur**

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) adalah perkerasan yang umumnya 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.

Bagian perkerasan jalan umumnya meliputi:

- a. Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base*)
- b. Lapis Pondasi Atas (*Base*)
- c. Lapis Permukaan (*Surface*)

### **Perencanaan Perkerasan lentur (*flexible pavement*)**

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang umumnya menggunakan bahan bercampuran aspal sebagai lapis permukaan serta bahan berbutir sebagai lapisan di bawahnya.

### **Tanah Dasar (*Subgrade*)**

- a. Tanah dasar adalah lapis terbawah dari struktur perkerasan atau lapisan teratas dari badan jalan. Tanah dasar bisa terdiri dari tanah asli, tanah galian dan tanah yang distabilisasi (perbaikan) yang berfungsi sebagai lantai kerja struktur perkerasan di atasnya dan pondasi struktur perkerasan secara keseluruhan. Daya dukung tanah dasar (CBR) biasanya antara 2% – 10%.
- b. Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base*). Lapis pondasi bawah ialah lapisan yang terletak antara lapisan tanah dasar dan lapisan pondasi atas, yang mempunyai nilai daya dukung (CBR) antara 10 % – 30 % Fungsi :
  - a. Mendukung dan menyebarkan beban lalu-lintas.
  - b. Efisiensi penggunaan material.
  - c. Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapis pondasi di atasnya akibat beban atau rembesan air.
  - d. Sebagai lantai kerja lapisan perkerasan di atasnya.
- c. Lapis Pondasi Atas (*Base*). Lapis pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak diantara pondasi bawah dan lapisan permukaan. Material yang digunakan untuk lapisan ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda kendaraan. Penggunaan bahan-bahan ini harus memenuhi syarat teknik yang dibuktikan dengan penyelidikan atau pengujian laboratorium. Bahan alam seperti batu pecah, kerikil, stabilisasi tanah dengan semen atau kapur dapat

digunakan sebagai bahan lapisan ini dengan syarat nilai  $CBR \geq 80\%$ .

Fungsi :

- a. Sebagai lapis pendukung dan landasan kerja untuk lapis permukaan.
- b. Mendistribusikan beban lalu-lintas ke lapis di bawahnya.

d. Lapis Permukaan (*Surface*). Bagian struktur perkerasan paling atas yang langsung menerima serta meneruskan beban lalu-lintas kelapisan di bawahnya.

Fungsi :

1. Mendukung dan meneruskan beban lalu-lintas
2. Lapis kedap air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
3. Lapisan aus, melindungi badan jalan dari gesekan akibat rem kendaraan.

### Koefisien Distribusi Jumlah Lajur dan Kendaraan (C)

Lajur rencana merupakan lajur lalu-lintas dari suatu sistem jalan raya, yang menampung lalu-lintas terbesar.

Tabel 1. 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

### Angka Ekivalen (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 ekivalen beban sumbu (E).

Tabel 2. Ekivalen

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000		0,0002	--
2000		0,0036	0,0003
3000		0,0183	0,0016
4000		0,0577	0,0050
5000		0,1410	0,0121
6000		0,2923	0,0251
7000		0,5415	0,0466
8000		0,9238	0,0794
8160		1,0000	0,0860
9000		1,4798	0,1273
10000		2,2555	0,1940
11000		3,3022	0,2840
12000		4,6770	0,4022
13000		6,4419	0,5540
14000		8,6647	0,7452
15000		11,4184	0,9820
16000		14,7815	1,2712

### Lintas Ekivalen Rencana (LER)

Adalah repetisi beban yang diperkirakan akan terjadi selama umur rencana jalan.

Tahapan dalam perhitungan LER :

- a. Perhitungan Lalu-lintas Harian Rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan yang ditentukan pada awal umur rencana.
- b. Perhitungan Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) dihitung dengan rumus

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

- c. Perhitungan Ekivalen akhir (LEA)

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

- d. Perhitungan lintas Ekivalen Tengah (LET)

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

- e. Perhitungan Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$LER = LET \times FP$$

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

Dimana :

- I = Perkembangan Lalu-lintas
- j = Jenis Kendaraan
- LHR = Lalu-lintas Harian Rata-rata
- UR = Usia Rencana, ( Tahun )
- FP = Faktor Penyesuaian

### Daya Dukung Tanah (DDT)

Daya dukung tanah dasar diperoleh dari nilai CBR, 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%.

### Faktor Regional (FR)

*Faktor regional* adalah keadaan lapangan yang mencakup permeabilitas tanah, perlengkapan drainase, bentuk *alinyemen* serta persentase kendaraan dengan berat  $\geq 13$  ton dan kendaraan yang berhenti. Sedangkan keadaan iklim mencakup curah hujan rata-rata pertahun, dengan demikian untuk penentuan tebal perkerasan ini, faktor regional hanya dipengaruhi oleh bentuk alinyemen (kelandaian tikungan), persentase

kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim (curah hujan).

Tabel 2. Faktor Regional

	Kelandaian I ( < 6% )		Kelandaian II ( 6 - 10 % )		Kelandaian III ( > 10 % )	
	% Kendaraan Berat					
	$\leq 30\%$	> 30%	$\leq 30\%$	> 30%	$\leq 30\%$	> 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

### Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan ini menyatakan nilai dari kerataan/ kehalusan serta kekokohan permukaan yang berhubungan 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 mantap dan baik.

Indeks Permukaan Awal (IPo) ditentukan sesuai dengan jenis lapis permukaan yang akan digunakan.

### Kekuatan Relatif Bahan (a)

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

- a. *Marshall test* untuk bahan dengan aspal
- b. Kuat tekan untuk bahan yang *distabilisasi* dengan semen atau kapur.
- c. CBR untuk bahan lapis pondasi bawah

### Struktur perkerasan kaku

Perkerasan jalan kaku (*Rigid Pavement*) adalah suatu susunan konstruksi perkerasan yang lapisan atasnya

menggunakan pelat beton yang terletak diatas lapisan pondasi atau langsung diatas tanah dasar (*subgrade*).

Pada struktur perkerasan kaku, daya dukung perkerasan ini terutama diperoleh dari pelat beton, hal tersebut disebabkan oleh sifat pelat beton yang cukup kaku sehingga dapat menyebarkan beban pada bidang yang luas dan menghasilkan tegangan yang rendah pada lapisan-lapisan dibawahnya, Perkerasan beton semen dibedakan menjadi 5 (lima) jenis, antara lain:

1. Perkerasan jalan beton bersambung tanpa tulangan (*jointed unreinforced concrete pavement*). Panjang pelat dari jenis perkerasan ini berkisar antara 4 – 5 meter.
2. Perkerasan jalan beton bersambung dengan tulangan (*jointed reinforced concrete pavement*). Panjang pelat dari jenis perkerasan ini berkisar antara 8 – 15 meter.
3. Perkerasan jalan beton semen menerus dengan tulangan (*continuously reinforced concrete pavement*).
4. Perkerasan jalan beton semen pra-tegang (*Prestressed concrete pavement*).
5. Perkerasan beton semen fibre ( *FRCP = Fibre Reinforced Concrete Pavement*).

## METODE PENELITIAN

### Persiapan

- a) Melakukan study pustaka mengenai materi perencanaan guna membuat pola diagram alir dan garis besar proses perencanaan.
- b) Mencatat data-data yang akan dibutuhkan dalam perencanaan
- c) Pengadaan persyaratan administrasi untuk pencarian data
- d) Mengidentifikasi institusi yang berhubungan dan memiliki data sekunder yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir.

- e) Survey lapangan untuk mendapatkan gambaran umum tentang kondisi lapangan.
- f) Membuat proposal penyusunan tugas akhir.

### Survey lokasi

Survey lokasi dilakukan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan secara akurat.

### Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data yang diperoleh dari lapangan atau lokasi berupa gambaran kondisi jalan dan sekitarnya, yang pada masing-masing terdapat ukuran dan dimensi. Data ini disebut data *primer*, sedangkan data-data penunjang yang mendukung proses pembahasan yang diperoleh dari sumber buku refensi dan literature disebut data *sekunder*.

### Data Primer

Data *primer* adalah data utama, data yang diperoleh dari observasi lapangan di daerah lokasi penelitian. Data yang diperoleh antara lain sebagai berikut :

- a) Panjang jalan yang akan dibangun
- b) Lebar jalan yang akan dibangun
- c) Survei lalu lintas
- d) Survei kondisi tanah

### Data Sekunder

Data sekunder adalah data penunjang yang mendukung proses pembahasan yang diperoleh dari sumber buku refensi dan literatur. Data-data sekunder antara lain adalah:

- a) Data Pertumbuhan Lalu Lintas Tahunan
- b) Data Lalu Lintas Harian

Dari data yang telah didapat maka selanjutnya akan dilaksanakan proses kajian penelitian, dalam proses kajian ini penulis mengacu pada kondisi jalan dan keadaan sekitarnya. Sehingga, dalam hal ini penulis akan menghitung dan menggambar rencana jalan yang akan direncanakan.

## Pengolahan Data

Berdasarkan dari data data yang telah peroleh dari berbagai sumber bahwa tingkat pertumbuhan kendaraan dari tahun 2008 yang terjadi di kabupaten lampung tengah, mengalami peningkatan. Pada tahun tahun 2015 hasil *Survey* lalu-lintas dan pertumbuhan jumlah kendaraan serta jenisnya.

Adapun hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Data lalu lintas harian rata-rata dan CBR
- b) Data Perhitungan
- c) Gambar Rencana

Membandingkan kedua jenis perkerasan, untuk meperoleh jenis perkerasan yang efektif untuk ruas jalan seputih raman – simpang randu ditinjau dari harga konstruksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan teknik perbaikan jalan dan biaya penanganannya pada ruas jalan Seputih Raman – Simpang Randu bertujuan untuk mengetahui perencanaan perkerasan dan biaya yang diperlukan serta untuk mengetahui jenis perkerasan yang efektif untuk jalan tersebut. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, kondisi Jalan dikategorikan sebagai jalan yang rusak sedang dan berat. Hal ini dilihat dari permukaan aspal yang terkelupas dan berlubang. Untuk itu terdapat beberapa analisa yang perlu dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Teknik perbaikan yang tepat untuk penanganan kerusakan yang terjadi pada ruas Seputih Raman – Simpang Randu?
2. Berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk rehabilitasi pada ruas jalan Seputih Raman – Simpang Randu?

## Menentukan Perbaikan Perkerasan

Perbaikan struktual yang dipakai adalah :

1. Perkerasan Lentur (*flexible pavement*)

2. Perbaikan dengan (*Rigid Pavement*)

## Data Eksisting Perkerasan jalan

Dari hasil pengamatan visual dilapangan terdapat luas kerusakan yang hampir menyeluruh pada ruas jalan Seputih Raman – Simpang Randu. Sepanjang 500 meter jalan rusak Bahkan ada yang rusak parah dengan kedalaman mencapai 50cm dan selebar badan jalan yaitu 7 meter.

Berdasarkan hasil *survey* lalu lintas yang dilakukan, diperoleh data volume kendaraan lalu-lintas harian yang terbesar tahun 2015 yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata 2015

No	Jenis Kendaraan	Jumlah LHR (Perkendaraan)
1	Mobil Pribadi	798
2	Mpu / Angkot	0
3	Pick Up	374
4	Bus Sedang	12
5	Bus Besar	87
6	Truk Kecil	55
7	Truck Sedang	1.014
8	Truck Besar	1.048
9	Truck Gandeng	0
10	Truck Semitrailer	26
11	Sepeda Motor	8.497
12	Kendaraan Tidak Bermotor	31
Total Kendaraan		11.942

Sumber : *Survei Lalu Lintas Bulan Agustus Tahun. 2015*

Dari Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) diatas, sesuai dengan peraturan perencanaan perkerasan jalan (Pd T-14-2003) kendaraan yang ditinjau untuk perencanaan, adalah kendaraan yang mempunyai berat total minimum 5 ton.

Tabel 5. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata Yang Ditinjau

No	Jenis Kendaraan	Jumlah LHR (Perkendaraan)
1	Kendaraan Ringan 2 ton Bus Sedang + truk kecil	12 + 55
2	Bus 8 Ton	87
3	Truk 2as 9ton /Truck Sedang	1.014
4	Truk 3as /trailer 20 ton Truck Besar + Truk Semitrailer	1.048 + 26

Sumber : Survei Lalu Lintas Bulan Agustus Tahun. 2015

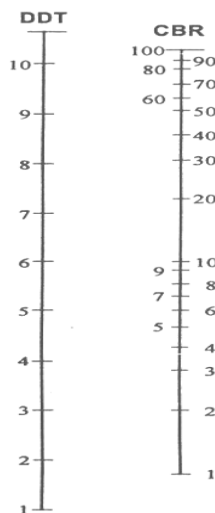
**Data California Bearing Ratio (CBR)**

Data California Bearing Ratio (CBR) adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi dengan beban yang ditahan lapisan kontruksi beton semen, harga CBR dinyatakan dalam persentase. Data CBR dapat dilihat pada tabel 4.3. berikut :

Tabel 6. Data CBR

Ttitik Sample	STA	Nilai CBR (%)	Nilai CBR Efektif (%)	DDT
1	0 + 000	4,50	20	4,50
2	0 + 250	5,40	15	4,90
3	0 + 500	2,60	25	3,60

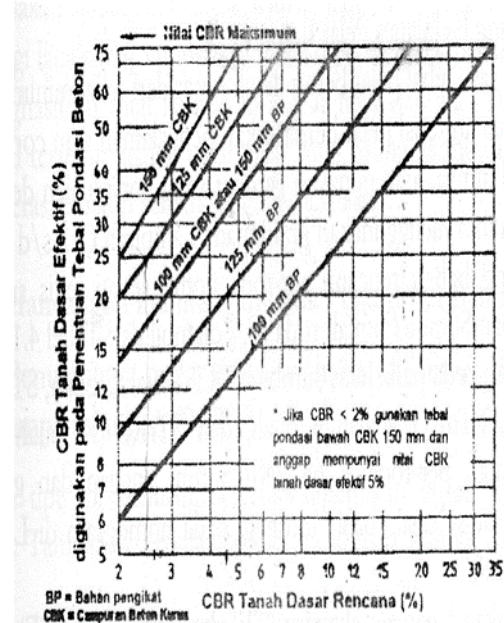
Sumber : Penelitian Uji sample Tanah Lab.UM Metro



Gambar 1. Grafik Korelasi DDT dan CBR

Catatan : Hubungan nilai CBR dengan garis mendatar sebelah kiri diperoleh nilai DDT

CBR efektif digunakan untuk menentukan tebal lapisan pondasi atas atau lantai kerja. Untuk Meperoleh nilai CBR efektif dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 2. CBR Tanah Dasar Evekktif dan tebal pondasi bawah untuk perkerasan beton

**Perkerasan Lentur (flexible pavement)**

Untuk mencari tebal perkerasan yang dibutuhkan dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- Perencanaan Bahan-bahan Perkerasan
  - Lapisan Permukaan : Laston, MS 744
  - Lapisan Pondasi Atas : Batu Pecah kelas A
  - Lapisan Pondasi bawah : Batu Pecah kelas B
  - Pertumbuhan lalu-lintas : 6,9%
- Komposisi Kendaraan Awal Umur Rencana
  - Kendaraan ringan 2 ton = 67 kend/hari
  - Bus 8 ton = 87 kend/hari
  - Truk 2 as 9 ton = 1.014 kend/hari
  - Truk 3 as / trailer 20 ton = 1.074 kend/hari
- Menentukan Angka Ekuivalen ( E )
  - Kendaraan ringan 2 ton (1strt+1strt)  
 $0,0002 + 0,0002 = 0,0004$

- b. Bus 8 ton (3 strtr+5 strtr) 0,0183 + 0,1410 = 0,1593
- c. Truk 2 as 10 ton ( 4strtr+6 strg) 0,0557 + 0,2923 = 0,348
- d. Truk 3 as / trailer 20 ton (6strtr+14sgrg) 0,2923 + 0,7452 = 1,0375
- e. Total = 1,5448

4. Menentukan LEP

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

Nilai Koefisien Distribusi Kendaraan C untuk jalan 2 lajur 2 arah KR = 0.50 dan KB = 0.50

- a. Kendaraan ringan 2 ton (LV) 67 x 0,50 x 0,0004 = 0.134
- b. Bus Besar 8 ton (LB) 87 x 0,50 x 0,1593 = 6,9295
- c. Truk 2 as 9 ton (MHV) 1.014 x 0,50 x 0,348 = 176,436
- d. Truk 3 as 20 ton (LT) 1.074 x 0,50 x 1,0375 = 557,1375
- e. LEP = 740,5165

5. Menentukan LEA 20 Tahun

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

Atau sama dengan

$$LEA = LEP (1+0.069)^n$$

$$LEA = 740,5165 (1 + 0.069)^{20} = 2812,476$$

6. Menghitung LET

$$LET = \frac{1}{2} (LEP + LEA) = \frac{1}{2} (740,5165 + 2812,476) = 1776,496$$

7. Menghitung LER

$$LER = LET \times \frac{UR}{10} = 1776,496 \times \frac{20}{10} = 3552,922$$

8. Mencari Nilai Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Dari nomogram korelasi DDT dan CBR, dengan CBR tanah dasar ITP titik I (STA 0+000) = 4,5 % diperoleh nilai **DDT = 4,50**

ITP titik II (STA 0+250) = 5,4 % diperoleh nilai **DDT = 4,90**

ITP titik II (STA 0+500) = 2,6 % diperoleh nilai **DDT = 3,60**

9. Faktor Regional

% Kendaraan Berat

$$= \frac{87 + 1.014 + 1.074}{67 + 87 + 1.014 + 1.074} \times 100\% = 97\%$$

Faktor Regional (FR) = 1,0 dengan asumsi kelandaian = 6%, kendaraan berat 97% dan iklim 750 mm/th. (Tabel 2.8).

10. Indeks Permukaan

a. Lapis permukaan (laston) →

$$IP_o \geq 4$$

b. Arteri, LER<sub>20</sub> = 3552,922 →

$$IP_T = 2,5$$

11. Indeks Tebal Perkerasan

Gunakan Nomogram no 1

ITP titik I ( STA 0+000 )

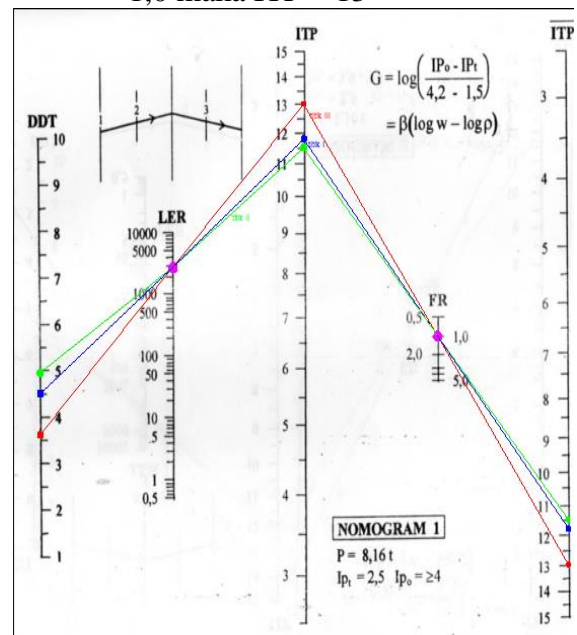
Dengan LER = 3552,922 ; DDT = 4,5 ; FR = 1,0 maka ITP = 11,8

ITP titik II ( STA 0+250 )

Dengan LER = 3552,922 ; DDT = 4,9 ; FR = 1,0 maka ITP = 11,5

ITP titik II ( STA 0+500 )

Dengan LER = 3552,922 ; DDT = 3,6 ; FR = 1,0 maka ITP = 13



Gambar 3. Nomogram No 1

12. Menentukan Tebal Perkerasan

Koefisien Kekuatan Relatif diambil data :

- Lapisan permukaan, Laston, MS 744/AC-WC  $a_1 = 0,40$
- Lapisan Tengah Batu Pecah Kelas A  $a_2 = 0,14$
- Lapisan Pondasi bawah Batu Pecah Kelas B  $a_3 = 0,12$

Tebal Lapisan Minimum

Titik I ( STA 0+000 )

- Lapisan permukaan Laston AC-WC  $D_1 = 10$  cm
- Lapisan Tengah Batu Pecah Kelas A  $D_2 = 15$  cm
- Lapisan Pondasi bawah Batu Pecah Kelas B  $D_3 = 10$  cm

Titik II ( STA 0+250 )

- Lapisan permukaan Laston AC-WC  $D_1 = 10$  cm
- Lapisan Tengah Batu Pecah Kelas A  $D_2 = 15$  cm
- Lapisan Pondasi bawah Batu Pecah Kelas B  $D_3 = 10$  cm

Titik III ( STA 0+500 )

- Lapisan permukaan Laston AC-WC  $D_1 = 10$  cm
- Lapisan Tengah Batu Pecah Kelas A  $D_2 = 15$  cm
- Lapisan Pondasi bawah Batu Pecah Kelas B  $D_3 = 10$  cm

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam Pemilihan komposisi Perkerasan:

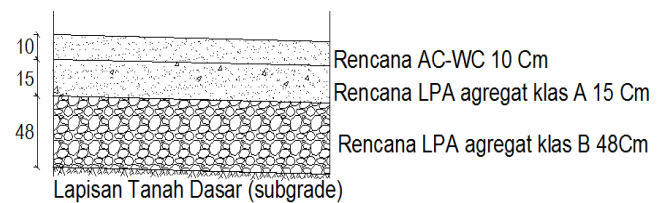
- Lapisan permukaan pada umumnya harga mahal sehingga diusahakan menggunakan tebal minimum.
- Lapisan pondasi relative murah sehingga penggunaannya relatif tebal.
- Untuk lapisan pondasi bawah yang harganya paling murah (ekonomis), penggunaan tebal perkerasan diusahakan maksimum.

Dari beberapa pertimbangan diatas maka perlu dilakukannya perhitungan ulang, dalam hal ini untuk memaksimalkan

penggunaan lapisan pondasi bawah (Pasir batu).

Titik I ( STA 0+000 )

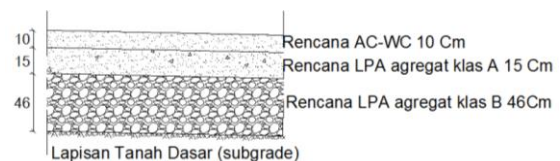
$$\begin{aligned} ITP &= a_1.D_{1min} + a_2.D_{2min} + a_3.D_{3max} \quad 11,8 \\ &= (0,40 \times 10) + (0,14 \times 15) + (0,12 \times D_{3max}) \\ 11,8 &= 4 + 2.1 + (0,12.D_{3max}) \\ D_{3max} &= \frac{11,8-6}{0,12} \\ D_{3max} &= 48 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 4. Susunan Perkerasan

Titik II ( STA 0+250 )

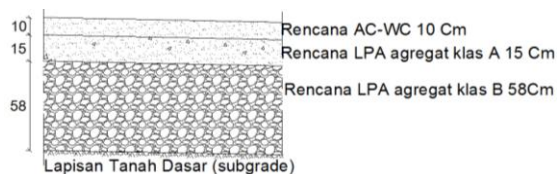
$$\begin{aligned} ITP &= a_1.D_{1min} + a_2.D_{2min} + a_3.D_{3max} \\ 11,5 &= (0,40 \times 10) + (0,14 \times 15) + (0,12 \times D_{3max}) \\ 11,5 &= 4 + 2.1 + (0,12.D_{3max}) \\ D_{3max} &= \frac{11,5-6}{0,12} \\ D_{3max} &= 46 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 5. Susunan Perkerasan

Titik III ( STA 0+500 )

$$\begin{aligned} ITP &= a_1.D_{1min} + a_2.D_{2min} + a_3.D_{3max} \\ 13 &= (0,40 \times 10) + (0,14 \times 15) + (0,12 \times D_{3max}) \\ 13 &= 4 + 2.1 + (0,12.D_{3max}) \\ D_{3max} &= \frac{13-6}{0,12} \\ D_{3max} &= 58 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 6. Susunan Perkerasan

Dikarenakan nilai CBR yang rendah memerlukan Lapisan pondasi yang lebih tebal, maka untuk memaksimalkan penggunaan lapis pondasi bawah pada STA 0+000 sampai STA 0+250 Menggunakan Tebal Lapisan pondasi bawah 48 cm dan STA 0+250 sampai STA 0+500 menggunakan tebal lapis pondasi bawah 58cm. Dengan demikian dapat menekan biaya perencanaan.

### Perkerasan Kaku *Rigid Pavement*

- Panjang Jalan = 500 m
- Lebar Perkerasan = 7 m
- Umur Rencana = 20 Tahun
- Pertumbuhan lalu lintas ( $i$ ) = 6,9 %
- Bahan Pondasi Bawah = Lapis berbutir kelas B
- Kuat tarik lentur ( $f_{cf}$ ) = 4,2Mpa ( $f'c = 312 \text{ kg/cm}^2$ )
- Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi ( $\mu$ ) = 1,5
- Bahu jalan = tanpa lapisan beton
- Ruji (dowel) = Ya

Direncanakan Perkerasan kaku untuk 2 lajur 2 jalur untuk jalan Arteri Dengan perencanaan perkerasan beton bersambung tanpa tulangan (BBTT).

### Analisis lalu lintas

Berdasarkan data lalu-lintas harian rata-rata, didapat analisis perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya, seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban Sumbu (ton)				Jmlh Kend (bh)	Jmlh Sumbu per Kend (bh)	Jmlh Sumbu (bh)	STRT		STRG		STdRG	
	RD	RB	RGD	RGB				BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)	BS (ton)	JS (bh)
1		2		3	4	5 (3x4)	6	7	8	9	10	11	
Bus	3	5	-	-	99	2	198	3	99	5	-	-	-
Truk Kecil	2	4	-	-	55	2	110	2	55	-	-	-	-
Truk Sedang	5	8	-	-	1014	2	2028	5	1014	8	1014	-	-
Truk Besar	6	14	-	-	1048	2	2096	6	1048	-	-	14	1048
Truk Gandeng	6	14	5	5	0	4	0	6	5	5	0	-	14
Truk Semitrailer	6	14	10	10	26	4	52	6	26	10	26	14	26
Total							4536		2297		1165		1073

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan : D = roda depan, RB = roda belakang, RGD = roda gandeng depan, RGB = roda gandeng belakang, BS = beban sumbu, JS = jumlah sumbu, STRT = sumbu tunggal roda tunggal, STRG = sumbu tunggal roda ganda, STdRG = sumbu tandem roda ganda Jumlah sumbu kendaraan niaga (JKN) selama umur rencana 20 tahun.

$$JSKN = 365 \times JKNH \times R$$

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$R = \frac{(1+0,069)^{20} - 1}{0,069}$$

$$R = 20,13$$

$$\begin{aligned} JSKN &= 365 \times JKNH \times R \\ &= 365 \times 4536 \times 40,55 \\ &= 33.330.756 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JSKN \text{ Rencana} &= JSKN \times C \\ &= 33.330.756 \times 0,50 \\ &= 16.665.378 \end{aligned}$$

Nilai C diambil dari jumlah lajur dan koefisien distribusi kendaraan niaga berdasarkan lebar perkerasan sesuai dengan Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Jumlah lajur berdasarkan lebar perkerasan dan koefisien distribusi (C) kendaraan niaga pada lajur rencana

Lebar Perkerasan (Lp)	Jumlah Lajur (n <sub>i</sub> )	Koefisien Distribusi	
		1 Arah	2 Arah
L <sub>p</sub> < 5,50 m	1 lajur	1	1
5,50 m ≤ L <sub>p</sub> < 8,25 m	2 lajur	0,70	0,50
8,25 m ≤ L <sub>p</sub> < 11,25 m	3 lajur	0,50	0,475
11,23 m ≤ L <sub>p</sub> < 15,00 m	4 lajur	-	0,45
15,00 m ≤ L <sub>p</sub> < 18,75 m	5 lajur	-	0,425
18,75 m ≤ L <sub>p</sub> < 22,00 m	6 lajur	-	0,40

Sumber : Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-12-2003

### Perhitungan Repetisi Sumbu Yang Terjadi

Data lalu-lintas yang diperlukan dalam perencanaan perkerasan beton semen adalah jenis sumbu dan distribusi beban serta jumlah repetisi masing-masing jenis sumbu/kombinasi beban yang diperkirakan selama umur rencana. Perhitungan repetisi sumbu yang terjadi, dapat dilihat pada Tabel 9. berikut ini, langkah-langkah perhitungannya adalah sebagai berikut:

- Menentukan beban sumbu, jumlah sumbu, proporsi beban dan proporsi sumbu
- Menentukan repetisi yang terjadi = proposi beban x proporsi sumbu x lalu-lintas rencana.
- Menentukan jumlah kumulatif repetisi yang terjadi

Tabel 9. 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	6	7 = 4x5x6
STRT	6	1074	0,47	0,51	16.665.378	3.945.903
	5	1014	0,44	0,51	16.665.378	3.725.461
	4	55	0,02	0,51	16.665.378	202.071
	3	99	0,04	0,51	16.665.378	363.728
	2	55	0,02	0,51	16.665.378	202.071
Total		2297	1,00			
STRG	10	52	0,04	0,26	16.665.378	191.049
	8	1014	0,87	0,26	16.665.378	3.725.461
	5	99	0,08	0,26	16.665.378	363.728
Total		1165	1,00			
STdRG	14	1074	1,00	,024	16.665.378	3.945.903
Total		1074	1,00			
Kumulatif						16.665.378

Sumber : Hasil Perhitungan

### Perhitungan Tebal Pelat Beton

- Sumber data beban Hasil survai
- Jenis perkerasan : BBTT
- Umur rencan : 20 Tahun
- JSKN Rencana :  $77,2 \times 10^7$
- Faktor keamanan beban (F<sub>KB</sub>) : 1,1
- Kuat tarik lentur beton (f'<sub>cf</sub>) umur 28 hari : 4,2Mpa

Untuk mengetahui tebal pelat beton apakah aman atau tidak digunakan analisa fatik dan erosi yang dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10. Analisa Fatik dan Erosi titik I Sta 0+000

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Beban Rencana PerRoda (kN)	Repetisi Yang Terjadi	Faktor Tegangan Dan Erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Refentisi Ijin	Persen Rusak (%)	Refentisi Ijin	Persen Rusak (%)
1	2	3	4	5	6	7=4x100/6	8	9=4x100/8
STRT	6 (60)	33,00	3.945.903	TE = 0,54	TT	0	TT	0
	5 (50)	27,50	3.725.461	FRT = 0,13	TT	0	TT	0
	4 (40)	22,00	202.071	FE = 1,68	TT	0	TT	0
	3 (30)	16,50	363.728		TT	0	TT	0
	2 (20)	11,00	202.071		TT	0	TT	0
STRG	10 (100)	27,50	191.049	TE = 0,92	10 x 10 <sup>7</sup>	19.105	8 x 10 <sup>7</sup>	23.881
	8 (80)	22,00	3.725.461	FRT = 0,22	TT	0	TT	0
	5 (50)	13,75	363.728	FE = 0,85	TT	0	TT	0
STdRG	14 (140)	19,25	3.945.903	TE = 0,85	TT	0	TT	0
				FRT = 0,20				
				FE = 2,48				
Total						19,11 % < 100%		23,88 % < 100%

Tabel 11. Analisa Fatik dan Erosi titik II Sta 0+250

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Beban Rencana PerRoda (kN)	Repetisi Yang Terjadi	Faktor Tegangan Dan Erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Refentisi Ijin	Persen Rusak (%)	Refentisi Ijin	Persen Rusak (%)
1	2	3	4	5	6	7=4x100/6	8	9=4x100/8
STRT	6 (60)	33,00	3.945.903	TE = 0,88	TT	0	TT	0
	5 (50)	27,50	3.725.461	FRT = 0,21	TT	0	TT	0
	4 (40)	22,00	202.071	FE = 2,09	TT	0	TT	0
	3 (30)	16,50	363.728		TT	0	TT	0
	2 (20)	11,00	202.071		TT	0	TT	0
STRG	10 (100)	27,50	191.049	TE = 1,44	10 x 10 <sup>7</sup>	19.105	8 x 10 <sup>7</sup>	23.881
	8 (80)	22,00	3.725.461	FRT = 0,34	TT	0	TT	0
	5 (50)	13,75	363.728	FE = 2,69	TT	0	TT	0
STdRG	14 (140)	19,25	3.945.903	TE = 1,25	TT	0	TT	0
				FRT = 0,30				
				FE = 2,82				
Total						19,11 % < 100%		23,88 % < 100%

Tabel 12. Analisa Fatik dan Erosi titik III Sta 0+500

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (kN)	Beban Rencana PerRoda (kN)	Repetisi Yang Terjadi	Faktor Tegangan Dan Erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Referensi Ijin	Persen Rusak (%)	Referensi Ijin	Persen Rusak (%)
1	2	3	4	5	6	7=4x100/6	8	9=4x100/8
STRT	6 (60)	33,00	3.945.903	TE = 0,85	TT	0	TT	0
	5 (50)	27,50	3.725.461	FRT = 0,20	TT	0	TT	0
	4 (40)	22,00	202.071	FE = 2,08	TT	0	TT	0
	3 (30)	16,50	363.728		TT	0	TT	0
	2 (20)	11,00	202.071		TT	0	TT	0
STRG	10 (100)	27,50	191.049	TE = 1,39	10 x 10 <sup>7</sup>	19,105	8 x 10 <sup>7</sup>	23,881
	8 (80)	22,00	3.725.461	FRT = 0,33	TT	0	TT	0
	5 (50)	13,75	363.728	FE = 2,69	TT	0	TT	0
STDRG	14 (140)	19,25	3.945.903	TE = 1,18	TT	0	TT	0
				FRT = 0,28 FE = 2,80				
Total						19,11 % < 100%		23,88 % < 100%

Keterangan :

- TE = tegangan ekuivalen
- FRT = faktor rasio tegangan
- FE = faktor erosi
- TT = tidak terbatas

Dari persentase analisa fatik dan erosi diatas lebih kecil, maka tebal untuk pelat yang direncanakan adalah 30cm, dengan lalai kerja 15cm.

### Perhitungan Penulangan

Untuk beton bersambung tanpa tulangan (BBTT) pelat tidak ditulangi secara struktur, hanya dipasang ruji dan batang pengikat.

- a. Tebal pelat = 30 cm
- b. Lebar pelat = 4,5 x 3,5 m
- c. Sambungan susut dipasang setiap jarak 4,5 m.
- d. Dowel (*ruji*)

Dowel adalah batang baja tulangan polos yang digunakan sebagai sarana penyambung/pengikat pada beberapa jenis sambungan pelat beton perkerasan jalan. Ketentuan penggunaan dowel, dapat dilihat pada Tabel 12 di bawah ini.

Tabel 12 : Ukuran dan jarak batang dowel (*ruji*) yang disarankan

Tebal Pelat Perkerasan		Dowel					
		Diameter		Panjang		Jarak	
inci	Mm	inci	Mm	inci	Mm	inci	Mm
6	150	¾	19	18	450	12	300
7	175	1	25	18	450	12	300
8	200	1	25	18	450	12	300
9	225	1 <sup>1/4</sup>	32	18	450	12	300
10	250	1 <sup>1/4</sup>	32	18	450	12	300
11	275	1 <sup>1/4</sup>	32	18	450	12	300
12	300	1 <sup>1/2</sup>	38	18	450	12	300
13	325	1 <sup>1/2</sup>	38	18	450	12	300
14	350	1 <sup>1/2</sup>	38	18	450	12	300

Sumber : Principles of pavement design by Yoder & wiczak, 1975

Berdasarkan tabel diatas, dowel yang dapat digunakan dengan ukuran sebagai berikut :

- Diameter : 1<sup>1/4</sup>" (32 mm)
- Panjang : 450 mm
- Jarak : 300 mm

### Batang Pengikat (*tie bar*)

Tabel 13. Ukuran tie bar yang dipakai

Jarak (X) Meter	Jarak Tie Bar (Pengikat)
4,50	Ø 16 – 300 mm

Untuk menentukan dimensi Batang Pengikat (*tie bar*), dapat digunakan grafik Jarak Tie Bar Maksimum menurut AASHTO (1986).

### Data Biaya Penanganan Jalan

Data harga upah, bahan dan sewa peralatan yang digunakan dalam analisis biaya ini adalah data dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lampung Tengah yang nilainya dapat dilihat di Lampiran.

### Biaya Perbaikan dengan flexible pavement

Tebal Lataston untuk perbaikan adalah 10cm. Dalam pelaksanaan di lapangan pekerjaan dengan tebal 10cm tidak bisa dikerjakan secara langsung tetapi dengan bertahap. dengan tebal 10cm dilaksanakan menjadi 2 tahap, yaitu:

- Tahap I = 5 cm
- Tahap II = 5 cm

Biaya penanganan Pemeliharaan, Harga satuan pekerjaan dan perhitungan per m<sup>3</sup> untuk biaya pekerja dengan flexible pavement pada ruas Jalan Seputih Raman – Simpang Randu, dapat dilihat pada lampiran.

### Biaya Perbaikan dengan Rigid Pavement

Biaya penanganan Pemeliharaan, Harga satuan pekerjaan dan perhitungan per m<sup>3</sup> untuk biaya pekerja dengan rigid pavement pada ruas Jalan Seputih Raman–

Simpang Randu, dapat dilihat pada lampiran.

### Pemilihan Teknik Perbaikan Jalan

Untuk memilih perbaikan perkerasan pada ruas Jalan Seputih Raman – Simpang Randu dipakai 4(empat) pertimbangan, yaitu pertimbangan konstruksi, pertimbangan pemeliharaan, pertimbangan perbaikan, dan pertimbangan keamanan dan kenyamanan. Dari segi pelaksanaan konstruksi diberi skor dari yang paling mudah sampai yang paling sulit dan dari segi biayanya diberi skor dari yang paling murah sampai yang paling mahal. Adapun pemberian skor pelaksanaan dan biaya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 14. Skala Penilaian Pelaksanaan Konstruksi Dan Biaya Pengerjaannya

No.	Pertimbangan	Klasifikasi	Skor
1	Pelaksanaan	Mudah	3
		Sedang	2
		Sulit	1
2	Biaya	Mudah	3
		Sedang	2
		Sulit	1

Untuk menentukan nilai masing-masing pertimbangan dan tinjauan harus sesuai dengan perencanaan dan pengerjaan dilapangan.

### Pertimbangan Konstruksi

Pertimbangan konstruksi dibagi menjadi 2 tinjauan, yaitu tinjauan konstruksi dan tinjauan biaya konstruksi.

### Tinjauan Konstruksi

Tinjauan konstruksi dibagi menjadi 3 kriteria, yaitu:

1. Persiapan permukaan jalan
  - a) Tenaga kerja
 

*flexible pavement* : Banyak, (mandor, operator, dan pekerja).

*rigid pavement* : Sedang, (mandor, operator, dan pekerja).
  - b) Material

*flexible pavement* : Banyak, pasir kasar, aspal emulsi, dan agregat kelas A dan B.

*rigid pavement* : Sedang, pasir kasar, batu split, besi, dan agregat kelas A (volume yang dibutuhkan < *flexible pavement*).

- c) Alat
 

*flexible pavement* : Banyak,

*rigid pavement* : Sedang, (beberapa alat yang tidak digunakan, seperti (*concrete mixer*)).
- d) Data perencanaan
 

*flexible pavement* : Sedang (LHR, CBR)

*rigid pavement* : Sedikit (LHR, CBR)

### 2. Pelaksanaan konstruksi

- a) Tenaga kerja
 

*flexible pavement* : Sedang, (mandor, operator, dan pekerja).

*rigid pavement* : Sedikit, (mandor, tukang besi, tukang, kayu, dan pekerja).

- b) Material
 

*flexible pavement* : Sedang

*rigid pavement*: Mahal

- c) Alat
 

*flexible pavement* : Sedang

*rigid pavement*: Sedikit

### 3. Waktu pelaksanaan

- flexible pavement* : Singkat, setelah beberapa jam jalan bisa dipakai.
- rigid pavement* : Lama, setelah 28 hari jalan baru bisa dipakai.

### Tinjauan Biaya Konstruksi

Tinjauan biaya konstruksi dibagi menjadi 3 kriteria, yaitu:

1. Biaya pekerja
 

*flexible pavement* : Mahal

*rigid pavement* : Murah
2. Biaya material
 

*flexible pavement* : Sedang

*rigid pavement* : Mahal
3. Biaya alat
 

*flexible pavement* : Sedang

*rigid pavement* : Murah

### **Pertimbangan Pemeliharaan**

Pertimbangan pemeliharaan dibagi menjadi 3 tinjauan, yaitu tinjauan periode pemeliharaan, tinjauan metode pemeliharaan, dan tinjauan biaya pemeliharaan.

### **Tinjauan Periode Pemeliharaan**

Tinjauan periode pemeliharaan dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu:

1. Pemeliharaan rutin  
*flexible pavement* : Sering, minimal 1 tahun sekali.  
*rigid pavement* : Jarang, setiap tahun tidak diperlukan pemeliharaan
2. Pemeliharaan Berkala  
*flexible pavement* : Sering, minimal 3 tahun sekali.  
*Rigid pavement* : Jarang, tidak diperlukan pemeliharaan berkala secara periodik.

### **Tinjauan Metode Pemeliharaan**

Tinjauan metode pemeliharaan dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu:

1. Pemeliharaan rutin  
*flexible pavement* : Mudah, dapat dilaksanakan baik dengan mesin ataupun manual, proses pelaksanaan sederhana.  
*rigid pavement* : Sulit, proses pelaksanaannya tidak sederhana atau rumit, lebih banyak menggunakan peralatan mesin.
2. Pemeliharaan Berkala  
*flexible pavement* : Mudah, dapat dilaksanakan baik dengan mesin ataupun manual, proses pelaksanaan sederhana.  
*rigid pavement* : Sulit, proses pelaksanaannya tidak sederhana atau rumit, lebih banyak menggunakan peralatan mesin.

### **Tinjauan Biaya Pemeliharaan**

Tinjauan biaya pemeliharaan dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu:

1. Pemeliharaan rutin  
*flexible pavement* : Mahal, karena periode pemeliharaannya sering/banyak.

*rigid pavement* : Murah, karena periode pemeliharaannya jarang.

2. Pemeliharaan Berkala  
*flexible pavement* : Mahal, karena periode pemeliharaannya sering/banyak.  
*rigid pavement* : Murah, karena periode pemeliharaannya jarang.

### **Pertimbangan Perbaikan**

Pertimbangan perbaikan dibagi menjadi 3 kriteria, yaitu:

1. Perbaikan ringan  
*flexible pavement* : Mudah, metode perbaikan ringan sederhana.  
*rigid pavement* : Sulit, metode perbaikan ringan rumit/tidak sederhana.
2. Perbaikan sedang  
*flexible pavement* : Mudah, metode perbaikan ringan sederhana.  
*rigid pavement* : Sulit, metode perbaikan ringan rumit/tidak sederhana.
3. Perbaikan berat  
*flexible pavement* : Mudah, metode perbaikan ringan sederhana.  
*rigid pavement* : Sulit, metode perbaikan ringan rumit/tidak sederhana.

### **Pertimbangan Keamanan dan Kenyamanan**

Pertimbangan keamanan dan kenyamanan dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu:

1. Keamanan  
*flexible pavement* : Sedang, perkerasan dapat mengikat ban saat kendaraan mengerem.  
*rigid pavement* : Jelek, perkerasan jelek dalam mengikat ban saat kendaraan mengerem.
2. Kenyamanan  
*flexible pavement* : Baik, perkerasan bisa meredam getaran.  
*rigid pavement* : Jelek, perkerasan tidak bisa meredam getaran.

Untuk lebih jelasnya, pemberian nilai dari berbagai pertimbangan dapat dilihat pada tabel.

Dari pemberian skor untuk metode perbaikan *flexible pavement*, *rigid*

*pavement*, maka di dapat skor yang paling tinggi dari penjumlahan masing-masing pertimbangan yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Penjumlahan Nilai dari Masing-masing Metode

No.	Pertimbangan	Tinjauan	<i>flexible pavement</i>	<i>Rigid Pavement</i>
1	Pertimbangan Konstruksi	Konstruksi	14	17
		Biaya konstruksi	3	1
2	Pertimbangan Pemeliharaan	Periode Pemeliharaan	2	6
		Metode Pemeliharaan	6	2
		Biaya Pemeliharaan	2	6
3	Pertimbangan Perbaikan	Pertimbangan Perbaikan	9	3
4	Pertimbangan Keamanan dan Kenyamanan	Pertimbangan Keamanan dan Kenyamanan	5	2
Jumlah			40	39

Dari Tabel maka diperoleh teknik perbaikan perkerasan jalan pada Ruas Jalan Seputih Raman–Simpang Randu yang dipilih adalah dengan menggunakan *flexible pavement* dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 3.072.685.000.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan pada ruas jalan seputih raman – simpang randu, dan telah dilakukan penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan.

1. Berdasarkan Nilai Perhitungan diperoleh masing-masing tebal perkerasan yaitu :
  - a. perkerasan *flexible pavement* diperoleh lapisan pondasi atas 15cm dengan agregat kelas A dan lapisan permukaan 10cm dengan lapisan aus lataston AC-WC.
  - b. rigid pavement diperoleh tebal perkerasan rigid 30cm
  - c. Untuk Pondasi bawah Kedua perkerasan menggunakan agregat kelas B dengan tebal perkerasan 48 cm pada STA 0+000 sampai STA 0+250 dan tebal 58 cm pada STA 0+250 sampai Sta 0+500, Tetapi pada rigid pavement tebal agregat dikurangi 15 cm dan 15 cm untuk agregat kelas A untuk konstruksi betonn kurus atau lantai kerja.

2. Berdasarkan hasil penelitian dan pemberian point dari kedua metode diperoleh nilai *flexible pavement* sebesar 40 point dan nilai rigid pavement sebesar 39 point. Dengan harga konstruksi dari:

- a. *flexible pavement* sebesar Rp. 3.072.685.000.
- b. rigid pavement sebesar Rp.4.447.626.000.

Maka perbaikan yang efektif untuk ruas jalan seputih raman – simpang randu, adalah dengan perkerasan kaku (*flexible pavement*) dengan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 3.072.685.000.

## SARAN

Dari hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang ada maka dapat disampaikan beberapa saran untuk perbaikan pada ruas jalan seputih raman – simpang randu agar lebih efektif dan efisien antara lain :

1. Untuk mengadakan perbaikan kerusakan jalan, harus dievaluasi secara *intensif* mengenai jenis, penyebab dan jumlah kerusakan serta akibatnya bagi lalu lintas. Agar pemecahan yang diambil merupakan cara yang paling tepat dan biaya yang dikeluarkan lebih *efisien*.
2. Diperlukan pemantauan dan pengamatan kerusakan secara rutin apabila ada kemungkinan jalan rusak maka segera diadakan perbaikan dengan metode perbaikan yang sesuai agar kerusakan dikemudian hari tidak bertambah luas.

Perlu adanya pengelolaan data base jalan secara lengkap dan tertib meliputi data kerusakan, data teknis jalan dan data-data lalu-lintas yang sewaktu-waktu sangat diperlukan sebagai dasar kegiatan rutin tahunan penanganan jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hendarsin, Shirley L. 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Rraya*. Bandung.
- Hendarsin S.L., 1986. *AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*. Bandung.
- Hendarsin S.L., 2000. *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Gramedia.. Bandung.
- Manu, Agus Iqbal, DiplHeng, MIHT. 2003. *Rigid Pavement*, Jakarta.
- Saodang, Hamirhan. 2005. *Perencanaan Perkerasan Jalan Raya Jilid 2*. Nova Bandung, Bandung.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung.