

KAJIAN PERKERASAN JALAN PADA RUAS JALAN WIROLEGI – GLADAK PAKEM KABUPATEN JEMBER

Oleh :

Noor Salim,

RINGKASAN

Kabupaten Jember merupakan Kabupaten yang terletak Propinsi Jawa Timur yang mana tingkat pertumbuhan penduduk nya sangat tinggi dan perkembangan akan ekonominya meningkat sangat pesat dari tahun ke tahun hal ini dapat di ketahui dari jumlah pertumbuhan kendaraan di Kabupaten Jember. Demikian juga pada ruas Jalan antara Wirolegi – Gladak Pakem salah satu ruas jalan nasional di wilayah perkotaan Jember . Akibat bertambahnya lalu lintas yang berdampak juga pada prasarana jalan, salah satunya adalah perkerasan jalan. Dan dengan memperhatikan hal tersebut diadakanlah penelitian yang berjudul kajian perkerasan jalan pada ruas jalan wirolegi – gladak pakem kabupaten jember.

Dari hasil kajian dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain adalah Volume lalu lintas tahun 2001 adalah 10758 kendaraan pada kedua arah, dan lalu – lintas harian rata – rata adalah 6507 SMP / kendaraan. Dari data-data teknis yang ada diperoleh bawasannya, kelas jalan didapat adalah kelas jalan II A dengan spesifikasi datar. Material subgrade adalah tanah clay kepasiran dengan nilai CBR desain = 9% Material yang digunakan untuk lapisan perkerasan jalan adalah Surface digunakan Laston MS 590, Base Course adalah Batu pecah klas A, dan Subbase Course adalah Sirtu klas B.

Dari hasil analisa tebal perkerasan jalan tersebut adalah dengan Lapis permukaan berdasar analisa Bina Marga setebal 7.5 cm menggunakan lapisan base 20 cm dan subbase 22 cm. Disarankan agar lebih sering mengecek fluktuasi volume kendaraan , hal ini disebabkan perubahan mendadak dari perubahan populasi yang kadang-kadang melonjak cepat. Dan hal ini akan menambah volume sekaligus menambah beban kendaraan ke badan jalan.

Demikian juga perlunya inventari kondisi jalan setiap bulan atau sewaktu-waktu bila diperlukan. Hal ini untuk mengetahui kerusakan dini dari permukaan jalan, biar memberi pelayanan yang konsisten

Kata Kunci : Tebal Perkerasan , Jalan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Jember merupakan Kabupaten yang terletak Propinsi Jawa Timur yang mana tingkat pertumbuhan penduduk nya sangat tinggi dan perkembangan akan ekonominya meningkat sangat pesat dari tahun ke tahun hal ini dapat di ketahui dari jumlah pertumbuhan kendaraan di Kabupaten Jember. Demikian juga pada ruas Jalan antara Wirolegi – Gladak Pakem salah satu ruas jalan nasional di wilayah perkotaan Jember, Dengan meningkatnya kendaraan yang melewati jalan tersebut, maka otomatis meningkat pula aktifitas lala lintasnya. . Akibat bertambahnya lalu lintas yang berdampak juga pada prasarana jalan, salah satunya adalah perkerasan jalan.

Dengan mencermati hal tersebut maka perlunya mengevaluasi kembali perkerasan jalan pada ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem Kabupaten Jember. Dan dengan memperhatikan hal tersebut diadakanlah penelitian yang berjudul **“KAJIAN PERKERASAN JALAN PADA RUAS JALAN WIROLEGI – GLADAK PAKEM KABUPATEN JEMBER.**

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diperoleh dari latar belakang di atas yaitu

1. Bagaimana kondisi existing volume lalu lintas ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem?
2. Bagaimana kondisi volume lalu lintas ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem kedepan?
3. Bagaimana kondisi existing perkerasan jalan pada ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem?

4. Bagaimana perencanaan perkerasan jalan ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem kedepan?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini tidak meluas dan dapat terarah sesuai dengan rumusan tugas, maka permasalahan dibatasi yaitu

- Survey volume kendaraan dengan waktu hari sibuk yang dilakukan pada pukul 06.00 hari senin – pukul 06.00 hari selasa (24 jam)
- Kendaraan yang di survey hanya kendaraan bermotor

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengevaluasi kondisi existing volume lalu lintas ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem
2. Menganalisa kondisi volume lalu lintas ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem kedepan
3. Mengevaluasi kondisi existing perkerasan jalan pada ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem
4. Menganalisa perencanaan perkerasan jalan ruas jalan Wirolegi – Gladak Pakem kedepan

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas ini yaitu diantaranya:

1. Bagi akademik, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi bagi yang mendalami bidang transportasi khususnya jalan raya,

2. Memberikan penambahan keahlian untuk melakukan perancangan terhadap bangunan sipil utamanya perencanaan jalan
3. Memberi masukan kepada pihak Pemerintah Daerah, cq Dinas Pekerjaan Umum Binamarga Jember untuk dijadikan referensi

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Permasalahan yang di bahas dalam penelitian ini yaitu hanya mengevaluasi perkerasan jalan Balung – Puger Jember

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan Raya

Jalan adalah prasarana angkutan jalan darat, lintasan sungai, danau atau laut, di bawah permukaan tanah (subway), terowongan dan di atas permukaan tanah (jalan layang). Perlengkapan jalan adalah rambu lalu lintas, tanda jalan, pagar pengaman lalu lintas, trotoar dan lain-lain.

2.2 Kelas Jalan

Menurut peranannya, jalan dikelompokkan atas tiga golongan dengan karakteristik masing-masing, yaitu:

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besar dari 10 ton;
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton;
3. Jalan kelas III A, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
4. Jalan kelas III B, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton;
5. Jalan kelas III C, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

2.3 Pengelompokan Jalan

Dilihat dari yang membina jalan raya, pengelompokan jalan dibedakan atas:

1. Jalan umum

Adalah jalan yang diperuntukkan pada kepentingan lalulintas umum. Jalan yang dibina oleh pusat disebut jalan Negara. Jalan yang dibina oleh Pemda Tingkat I disebut jalan daerah atau jalan propinsi. Jalan yang dibina oleh Pemda Tingkat II disebut jalan Kabupaten. Jalan yang dibina oleh Lurah disebut jalan Desa

2. Jalan khusus

Jalan khusus adalah jalan yang untuk kepentingan tertentu, dibina oleh badan hukum atau instansi tertentu, seperti:

- Jalan pengairan
- Jalan perkebunan
- Jalan kehutanan
- Jalan kompleks
- Jalan pelabuhan, dan lain-lain.

2.4 Volume Lalulintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam atau satuan mobil penumpang (smp)/jam.

2.5 Satuan Mobil Penumpang

Satuan mobil penumpang (SMP) merupakan satuan arus lalu lintas, dimana arus dari berbagai tipe kendaraan telah di ubah menjadi kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan EMP (ekivalensi mobil penumpang).

Sedangkan EMP adalah faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan lainnya, sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas. Dan konversi / koefisien untuk jalan-jalan datar yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Koefisien Satuan Mobil Penumpang

Jenis kendaraan	Koefisien
Sepeda / Becak	0
Sepeda Motor	0.5
Kendaraan bermotor roda tiga	1
Mobil penumpang	1
Bus	1.5
Truck 2 as	1.3
Truck 3 as	2.5
Truck 2 as + Gandengan	2.5
Truck 3 as + Gandengan	2.5
Cikar / Andong	0.5

2.6. Perhitungan Lalu-Lintas

a.) Perhitungan Lalu-lintas Masa Perencanaan

$$\begin{aligned} \text{Rumus umum} &= \text{LHR} (n) = \text{LHR} (0) * (1 + I)^n \\ \text{Dengan perkembangan lalu-lintas (I)} &= 4\% \quad n = 1 \text{ tahun} \\ \text{Dalam hal ini } \Sigma \text{ kendaraan tahun } 2013 &= \Sigma \text{ kendaraan tahun } 2012 * (1 + 0,04)^1 \end{aligned}$$

b.) Perhitungan Lalu-lintas Masa Pelaksanaan

$$\begin{aligned} \text{Rumus umum} &= \text{LHR} (n) = \text{LHR} (0) * (1 + I)^n \\ \text{Dengan perkembangan lalu-lintas (I)} &= 5\% \quad n = 1 \text{ tahun} \\ \text{Dalam hal ini } \Sigma \text{ kendaraan tahun } 2014 &= \Sigma \text{ kendaraan tahun } * (1 + 0,05)^1 \end{aligned}$$

c.) Perhitungan Lalu-lintas Masa Umur Rencana

$$\begin{aligned} \text{Rumus umum} &= \text{LHR}(n) = \text{LHR} (0) * (1 + I)^n \\ \text{Dengan perkembangan lalu-lintas (I)} &= 6\% \quad n = 20 \text{ tahun} \\ \text{Dalam hal ini } \Sigma \text{ kendaraan tahun } 2034 &= \Sigma \text{ kendaraan tahun } 2014 * (1 + 0.06)^{20} \end{aligned}$$

Dimana;

LHR (n) : Lalulintas Harian Rencana pada tahun
I : Perkembangan lalulintas pada umur rencana, masa
perencanaan atau masa pelaksanaan
n : Umur rencana

2.7. Konstruksi Perkerasan Lentur (Fleksibel Pavement)

Konstruksi perkerasan jalan terdiri dari lapisan-lapisan yaitu tanah dasar dan perkerasan jalan. Bagian perkerasan jalan umumnya meliputi:

Lapisan Tanah Dasar

Lapisan tanah dasar (Subgrade) adalah permukaan tanah asli, permukaan galian atau permukaan tanah timbunan yang merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian konstruksi perkerasan lainnya. Sebelum diletakkan lapisan-lapisan konstruksi lainnya, tanah dasar dipadatkan lebih dahulu sehingga tercapai kestabilan yang tinggi terhadap perubahan volume.

Pelaksanaan pemadatan harus dilaksanakan sesuai peraturan hal ini kekuatan dan keawetan dari konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar.

Sifat-sifat daya dukung tanah dasar sangat menentukan kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan, sehingga perlu mengetahui masalah-masalah yang sering ditemui menyangkut tanah dasar, antara lain:

- Perubahan bentuk tetap dari jenis tanah tertentu akibat beban lalu lintas.
- Sifat mengembang dan menyusut dari tanah akibat perubahan kadar air.
- Daya dukung tanah dasar yang tidak merata pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda.
- Daya dukung tanah dasar yang tidak merata akibat pelaksanaan yang jelek.

- Perbedaan penurunan (Differential Settlement) akibat terdapatnya lapisan-lapisan tanah lunak di bawah tanah dasar akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk tetap.
- Kondisi geologis dari lokasi jalan perlu dipelajari dengan teliti, jika ada kemungkinan lokasi jalan berada pada daerah patahan, dan lain sebagainya.

Lapisan Pondasi Bawah

Lapisan pondasi bawah (Subbase Course) adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar (Subgrade).

Fungsi lapisan pondasi bawah, antara lain:

- Sebagai bagian konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebarkan beban roda.
- Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan-lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya.
- Untuk mencegah tanah dasar masuk ke dalam lapisan pondasi atas.
- Sebagai lapisan pertama agar pelaksanaan dapat berjalan lancar.

Sehubungan dengan terlalu lemahnya daya dukung tanah dasar terhadap roda alat-alat berat atau karena kondisi lapangan yang memaksa harus segera menutup tanah dasar dari pengaruh cuaca. Bahan-bahan untuk lapis pondasi bawah disyaratkan dari material yang non-plastis, umumnya macam-macam tipe tanah setempat yang relatif lebih baik dari tanah dasar.

Lapisan Pondasi Atas

Lapisan pondasi atas (Base Course) adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak antara lapis permukaan dan lapis pondasi bawah (Subbase Course) atau tanah dasar (Subgrade).

Fungsi lapis pondasi atas, antara lain:

- Sebagai bagian perkerasan yang menahan beban roda.
- Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.

Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas umumnya harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban roda. Untuk itu sebelum menentukan suatu bahan untuk lapis pondasi atas, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik.

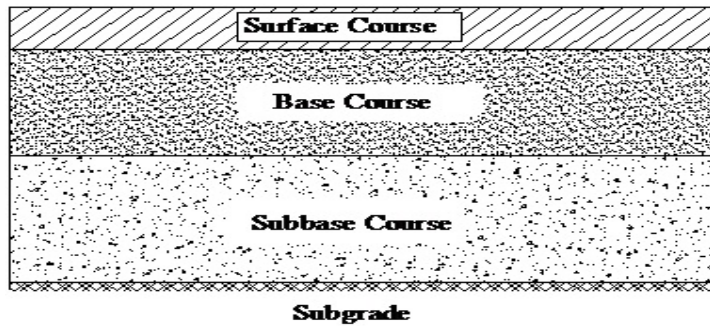
Lapisan Permukaan

Lapis permukaan (Surface Course) adalah bagian dari konstruksi perkerasan jalan yang terletak paling atas atau diatas lapisan pondasi atas (Base Course).

Fungsi lapisan permukaan, antara lain:

- * Sebagai bagian perkerasan untuk menahan beban roda.
- * Sebagai lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
- * Sebagai lapisan aus.

Bahan untuk lapisan permukaan umumnya menggunakan bahan pengikat aspal sehingga lapisan dapat bersifat kedap air, disamping itu bahan aspal sendiri memberikan bantuan tegangan tarik yang dapat mempertinggi daya dukung lapisan terhadap beban roda lalu lintas.



Gambar 2.1. Susunan Lapisan Perkerasan Jalan

2.8 Dasar Perencanaan Perkerasan Lentur (Analisa Komponen)

2.8.1 Penentuan Besaran Rencana

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

- 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 yang tidak dapat dipisahkan, agar tercapai umur rencana.

- Persentase Kendaraan Pada Jalur Rencana

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

Tabel 2.2 Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Jalur (n)
$L < 5,50$ m	1 Jalur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25$ m	2 Jalur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25$ m	3 Jalur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00$ m	4 Jalur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75$ m	5 Jalur
$18,75 \text{ m} \leq L < 20,00$ m	6 Jalur

Koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana, di tentukan menurut tabel dibawah ini:

Table 2.3 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

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

* Berat total < 5 ton, misalnya: Mobil penumpang,pick up, mobil hantaran.

** Berat total \geq 5 ton, misalnya: Bus, truk, semi trallier, trallier.

- Angka Ekivalen (E)

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

- Angka ekivalen sumbu tunggal.
- Angka ekivalen sumbu ganda.

Masing-masing golongan beban sumbu, ditentukan dengan rumus dan table dibawah ini:

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

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

Table 2.4 Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (E)

Beban Satu Sumbu		Angka Ekuivalen	
Kg	Lbs	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	0,251
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

- 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:

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

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:

$$LER = LET \times FP$$

$$FP = UR / 10$$

- Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

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

- Faktor Regional (FR)

Faktor regional dipengaruhi kelandaian dan tikungan jalan, iklim dan , persentase kendaraan berat.

Table 2.5 Faktor Regional (FR)

	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	1,0 – 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

- Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan menyatakan nilai dari kerataan/ kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat. IP = 1,0 mempunyai arti permukaan jalan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan, IP = 1,5 : tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin IP = 2,0 : tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap, IP = 2,5 : 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:

Tabel 2.6 Indeks Permukaan pada Akhir Umur Rencana (IPT).

LER = Lintas Ekivalen 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 berikut memperlihatkan indeks permukaan pada awal umur rencana (IPO), faktor yang mempengaruhi jenis lapis permukaan jalan .

Table 2.7 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IPO).

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

2.8.2 Penentuan Tebal Perkerasan

- Indeks Tebal Perkerasan

Indeks tebal perkerasan (\overline{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).

- Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) masing-masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi atas, pondasi bawah ditentukan secara korelasi sesuai nilai Marshall Test (untuk bahan dengan aspal) atau CBR (untuk bahan lapisan pondasi atas atau pondasi bawah), sesuai table dibawah ini:

Table 2.8 Koefisien Kekuatan Relatif (a)

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

a. Lapis permukaan

Tabel 2.9 Batas Minimum Tebal Lapisan Permukaan

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

b. Lapis pondasi atas

Tabel 2.10 Batas Minimum Tebal Lapisan Pondasi Atas

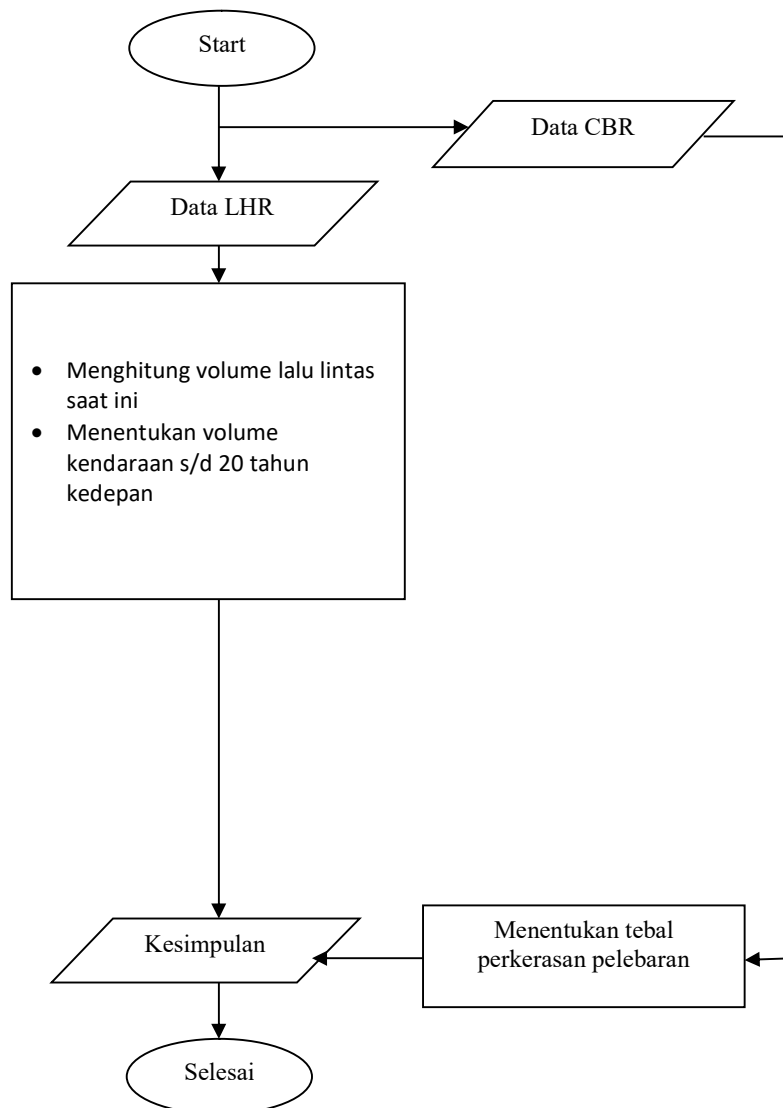
ITP	Tebal min (cm)	Bahan
< 3,00	15	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20 *)	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur
7,50 – 9,99	10	LASTON atas
	20	Batu pecah, Stab. Tanah dengan semen, Stab. Tanah dengan kapur, Pondasi macadam
10,00 – 12,44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

c. Lapis pondasi bawah

Batas minimum tebal lapisan pondasi bawah untuk setiap nilai ITP adalah 10 cm.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Metode Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada ruas jalan Wirolegi – Gladak pakem, yang merupakan jalan di wilayah Kabupaten Jember Dimana seringkali terjadi masalah lalu lintas disana ketika jam sibuk.

3.3 Pengambilan Data Penelitian

a. Data Skunder

Data skunder merupakan data yang diperoleh dari sumber lain atau diperoleh secara tidak langsung dari sumber tertulis maupun dari instansi pemerintah. Data-data yang diperoleh antara lain:

- Data volume lalu lintas jalan
- Data CBR

b. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung pada objek penelitian. Data yang diperoleh secara langsung adalah data volume kendaraan pada jalan

3.4 Pengolahan dan Analisa Data

- Data skunder yang telah ada digunakan untuk menghitung volume lalu lintas exis ting dan 20 tahun ke depan.
- Setelah itu menghitung tebal perkerasan jalan dengan menggunakan data CBR dan perhitungan tebal perkerasan.

3.5 Hasil dan Pembahasan

Setelah analisis data selesai dilakukan maka diperoleh volume lalu lintas hingga 20 tahun kedepan dan setelah dianalisa tebal perkerasannya .

3.6 Kesimpulan

Dari seluruh pembahasan didapat tebal perkerasan tambahan hingga 20 tahun kedepan.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data-Data Lalu-Lintas

Pembangunan perencanaan jalan raya dimulai dengan dilakukannya analisa berbagai variabel data yang didapat di lapangan yang kemudian dilakukan bermacam – macam perhitungan untuk didapat hasil – hasil data output perencanaan jalan raya pada jalan luar kota dengan alinyemen datar.

Tabel 4.1 Volume lalu lintas Tahun 2001

NO	JENIS KENDARAAN (TAHUN 2012)	JUMLAH (BUAH / HARI / 2 LAJUR)
1	Un - motorcycle	398
2	Motor roda 3	15
3	Motorcycle	8134
4	Ligh vehicle	1783
5	Bus	74
6	Truck 2 as	295
7	Truck 3 as	30
8	Truck 2 as + gandeng	29
9	Truck 3 as + gandeng	0

4.2 Perhitungan Lalu-Lintas

a) Perhitungan Lalulintas Masa Perencanaan

$$\text{Rumus umum} = \text{LHR} (n) = \text{LHR} (0) * (1 + I) ^ n$$

$$\text{Dengan perkembangan lalu-lintas} (I) = 4 \% \quad n = 1 \text{ tahun}$$

$$\text{Dalam hal ini } \Sigma \text{ kendaraan tahun } 2013 = \Sigma \text{ kendaraan tahun } 2012 * (1 + 0,04) ^ 1$$

b) Perhitungan Lalulintas Masa Pelaksanaan

$$\text{Rumus umum} = \text{LHR} (n) = \text{LHR} (0) * (1 + I) ^ n$$

$$\text{Dengan perkembangan lalu-lintas} (I) = 5 \% \quad n = 1 \text{ tahun}$$

Dalam hal ini Σ kendaraan tahun 2014 = Σ kendaraan tahun * $(1 + 0,05)^1$

c) Perhitungan Lalulintas Masa Umur Rencana

Rumus umum = $LHR(n) = LHR_{(0)} * (1 + I)^n$

Dengan perkembangan lalu-lintas (I) = 6 % n = 20 tahun

Dalam hal ini Σ kendaraan tahun 2034 = Σ kendaraan tahun 2014 * $(1 + 0.06)^{20}$

Dimana,

LHR (n) : Lalulintas Harian Rencana pada tahun

I : Perkembangan lalulintas pada umur rencana, masa perancangan atau masa pelaksanaan

n : Umur rencana

Hasil perhitungan lalu-lintas pada masa perencanaan, masa pelaksanaan dan masa umur rencana terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 Perhitungan LHR Tahun 2001, 2002 dan 2022

NO	JENIS KENDARAAN	KOEFI SIEN	2001		2002	2022
			Jumlah 2 arah	LHR	LHR	LHR
1	Sepeda / Becak	0	398	0	0	0
2	Sepeda Motor	0.5	8134	4067	4270,35	11330,51
3	Kendaraan bermotor roda tiga	1	15	15	15,75	41,79
4	Mobil penumpang	1	1783	1783	1872,15	4967,37
5	Bus	1.5	74	111	116,55	309,24
6	Truck 2 as	1.3	295	383,5	402,68	1068,42
7	Truck 3 as	2.5	30	75	78,75	208,95
8	Truck 2 as + Gandengan	2.5	29	72,5	76,13	201,98
9	Truck 3 as + Gandengan	2.5	0	0	0	0
10	Cikar / Andong	0.5	0	0	0	0
Jumlah Total LHR Pada Tahun			10758	6507	6832,35	18128,26

Jadi diperoleh LHR rata-rata = **6597** SMP/Hari/2 arah
 - Jalan Raya Utama Kelas II-A
 - Klasifikasi medan datar ; V rencana = 100 km/jam

Jika kita lihat pada tabel data lalu – lintas harian rata – rata (LHRT) di atas, diketahui bahwa jumlah kendaraan sebesar 10758 pada kedua arah, dan lalu – lintas harian rata – rata pada tahun 2001 adalah 6507 SMP / kendaraan, pada tahun 2002 sebesar 6833 SMP / kendaraan dan pada tahun 2022 Lalu – lintas harian rata – rata sebesar 18128 SMP / kendaraan dengan penghitungan jumlah kendaraan pada tipe jalan 2 lajur – 2 arah.

4.3.. Evaluasi Tebal Perkerasan

Berdasarkan pada data – data yang didapatkan, diketahui bahwa California Bearing Ratio (CBR) rencana sebesar 9 % , dengan iklim setempat yang jarang turun hujan, kelandaian medan sebesar 6 % , dan jenis perkerasan jalan yang akan digunakan yaitu pada lapisan surface adalah aspal lapis beton (LASTON) , base berupa batu pecah kelas A, dan subbase tersusun dari sirtu kelas B, maka dapat ditentukan bahwa Bearing Capacity sebesar 5.8, Surface Indeks 2-2.5, Regional Factor 1.0, dan Indeks Perkerasan Awal antara 3.9 – 3.5.

Mengacu pada data yang berhasil diperoleh di atas, maka tebal perkerasan jalan berdasarkan pada LER yang dianalisa dengan persamaan Bina Marga, akan dapat ditetapkan.

	LER	INDEKS TEBAL PERKERASAN
20 TAHUN	915	8,0

a. Menetapkan Tebal Perkerasan

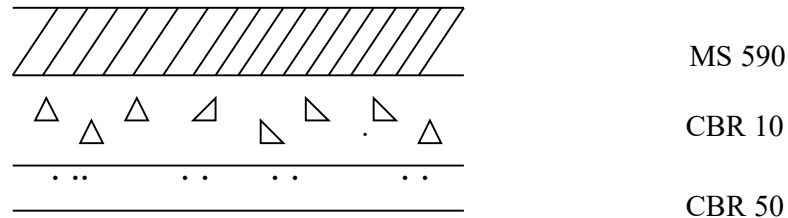
$$\begin{aligned}
 \text{Umur Rencana} &= 20 \text{ Tahun} \\
 \text{ITP} &= a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 \\
 8,0 &= 0.35 * 7.5 + 0.14 * 20 + 0.12 * D_3
 \end{aligned}$$

D3

= 21,50 cm, diambil 22 cm

Susunan Perkerasan

LASTON (MS 590) = 7.5 cm
BATU PECAH KELAS A (CBR 100) = 20 cm
SIRTU KELAS B (CBR 50) = 22 cm



b. Keterangan

CBR TANAH DASAR = 9%

1. Grafik IV didapat bearing capacity didapat BEARING CAPACITY = 5.8
2. Daftar IV hal. 15(kelandaian $I \leq 6\%$, iklim I atau < 900 mm/th,% kendaraan berat $> 30\%$)
didapat FAKTOR REGIONAL = 1.0
3. Dari daftar VII LER 100 - 1000, klasifikasi Arteri
didapat SURFACE INDEKS = 2-2.5
4. dari daftar VIII, surface laston, roughness > 1000
didapat INDEKS PERKERASAN AWAL = 3.9 - 3.5
5. dari nomogram 2, Ipt = 2.5, Ipo = 3.9 - 3.5, DDT = 5.8, LER = 915
didapat ITP = 8,0, factor regional 1.0, didapat ITP = 8,0

**Tabel 4.3 Data Lalulintas (LEP, LEA, LET, LER)
2 Lajur 2 Arah Tak Terbagi (Bina Marga)**

No	Jenis Kendaraan	Berat Kendaraan	LHR 1 arah			E	C	LEP	LEA 20 TAHUN	LET 20 TAHUN	LER 20 TAHUN
			2001	2002	2022						
1	Sepeda motor	1 Ton	4067	4270,35	11330,51	0.00020	0.7	0,597849	1,586271	1,09206	2,18412
2	Kendaraan bermotor roda 3	2 Ton	15	15,75	41,79	0.00040	0.7	0,00441	0,011701	0,008056	0,016111
3	Mobil penumpang	2 Ton	1783	1872,15	4967,37	0.00040	0.7	0,524202	1,390864	0,957533	1,915066
4	Bus	8 Ton	111	116,55	309,24	0.18764	0.7	15,30861	40,6183	27,96345	55,92691
5	Truck 2 as	10 Ton	383,5	402,68	1068,42	0.45811	0.7	129,1286	342,6166	235,8726	471,7453
6	Truck 3 as	18 Ton	75	78,75	208,95	0.75789	0.7	41,77869	110,8513	76,31499	152,63
7	Truck 2 as + gandengan	24 Ton	72,5	76,13	201,98	1.18047	0.7	62,9043	166,9038	114,9041	229,8081
8	Truck 3 as + gandengan	30 Ton	0	0	0	1.24825	0.7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Jumlah			6507	6832,35	18128,26			250,2467	663,9789	457,1128	914,2256

BAB V

KESIPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dalam penelitian dan perencanaan Jalan Raya Wirolegi – Gladak Pakem ini dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain adalah :

1. Volume lalu lintas tahun 2001 adalah 10758 kendaraan pada kedua arah, dan lalu – lintas harian rata – rata adalah 6507 SMP / kendaraan.
2. Dari data-data teknis yang ada diperoleh bawasanya, kelas jalan didapat adalah kelas jalan II A dengan spesifikasi datar.
3. Material subgrade adalah tanah clay kepasiran dengan nilai CBR desain = 9%
4. Material yang digunakan untuk lapisan perkerasan jalan adalah Surface digunakan Laston MS 590, Base Course adalah Batu pecah klas A, dan Subbase Course adalah Sirtu klas B
5. Dari hasil analisa tebal perkerasan jalan tersebut adalah dengan Lapis permukaan berdasar analisa Bina Marga setebal 7.5 cm menggunakan lapisan base 20 cm dan subbase 22 cm.

5.2 Saran

1. Disarankan agar lebih sering mengecek fluktuasi volume kendaraan , hal ini disebabkan perubahan mendadak dari perubahan populasi yang kadang-kadang melonjak cepat. Dan hal ini akan menambah volume sekaligus menambah beban kendaraan ke badan jalan.
2. Demikian juga perlunya inventari kondisi jalan setiap bulan atau sewaktu-waktu bila diperlukan. Hal ini untuk mengetahui kerusakan dini dari permukaan jalan, biar memberi pelayanan yang konsisten

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997, “ **Manual Kapasitas Jalan Indonesia** “, Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Hobbs. FD, 1995, “ **Perencanaan Teknik Lalu Lintas** “, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Materi Kuliah Jalan Raya I
- Materi Kuliah Jalan Raya II
- Materi Kuliah Rekayasa Lalu Lintas
- Morlok Edward. K, 1991, ”**Pengantar Teknik dan PerencanaanTransportasi**”, Erlangga, Jakarta.
- Oglesby. CH dan Hicks. RG, 1998, “ **Teknik Jalan Raya** “, Erlangga, Jakarta.