

PENDAMPINGAN PERENCANAAN PERKERASAN JALAN DESA TIRTOMOYO KABUPATEN MALANG DESA TIRTOMOYO

Agus Santosa¹ Deviany Kartika² Tiong Iskandar³
^{1,2,3} Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang

ABSTRAKSI

Jalan merupakan salah satu infrastruktur yang penting dalam suatu wilayah permukiman karena merupakan akses penghubung dengan daerah lain. Sistem lalu lintas yang kurang baik menyebabkan kemacetan atau bahkan berdampak buruk pada perkembangan ekonomi wilayah tersebut karena dapat meningkatkan biaya distribusi sehingga meningkatkan harga barang-barang kebutuhan, yang pada akhirnya mengakibatkan turunnya daya beli dan daya saing produk di daerah tersebut.

Setiap tahun saat memasuki musim hujan jalan-jalan di wilayah desa Tirtomoyo banyak mengalami kerusakan. Hal ini mengakibatkan tingginya biaya perbaikan untuk perkerasan jalan. Selain itu daerah Tirtomoyo Kecamatan Pakis dekat dengan Bandara Aburachman Saleh dan merupakan pintu terakhir jalan tol Pandaan Malang. Kemajuan dan perkembangan Bandara dan perkembangan jalan tol Pandaan Malang tersebut juga berpengaruh terhadap perkembangan lalu lintas di Desa Tirtomoyo.

Maksud dari kegiatan ini adalah untuk melakukan survey, investigasi dan perencanaan perkerasan jalan di desa Tirtomoyo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang sehingga diperoleh hasil desain perkerasan jalan yang efektif dan efisien yang kemudian dapat dijadikan acuan/pedoman untuk pelaksanaan perkerasan jalan di Desa Tirtomoyo Malang.

Dari analisis data dapat disimpulkan pada jalan utama menggunakan Sirtu Kelas A dengan ketebalan 30 cm, Batu Pecah Kelas A dengan ketebalan 15 cm dan Lapisan Aspal AC dengan ketebalan 10 cm.

Kata Kunci: perkerasan, jalan, aspal.

ANALISIS SITUASI

Jalan merupakan salah satu infrastruktur yang penting dalam suatu wilayah permukiman karena merupakan akses penghubung dengan daerah lain. Sistem lalu lintas yang kurang baik menyebabkan kemacetan atau bahkan berdampak buruk pada perkembangan ekonomi wilayah tersebut karena dapat meningkatkan biaya distribusi sehingga meningkatkan harga barang-barang kebutuhan, yang pada akhirnya mengakibatkan turunnya daya beli dan daya saing produk di daerah tersebut.

Setiap tahun saat memasuki musim hujan jalan-jalan di wilayah desa Tirtomoyo banyak mengalami kerusakan. Hal ini mengakibatkan tingginya biaya perbaikan untuk perkerasan jalan. Selain itu daerah Tirtomoyo Kecamatan Pakis dekat

dengan Bandara Aburachman Saleh dan merupakan pintu terakhir jalan tol Pandaan Malang. Kemajuan dan perkembangan Bandara dan perkembangan jalan tol Pandaan Malang tersebut juga berpengaruh terhadap perkembangan lalu lintas di Desa Tirtomoyo.

Adapun sebagian besar lahan di Desa Tirtomoyo, Kecamatan Pakis Kabupaten Malang merupakan lahan pertanian dan perkebunan tebu. Jalan-jalan eksisting yang ada merupakan jalan yang dulunya merupakan lahan bekas persawahan atau perkebunan tebu sehingga tanahnya cenderung memiliki kembang susut yang besar. Oleh karena itu untuk mendapatkan hasil perencanaan jalan yang sesuai dengan umur rencana, maka diperlukan penyelidikan tanah yaitu Penetrasi Kerucut Dinasim (DCP)

Ditinjau dari fungsinya, jalan ini merupakan jalan permukiman yang mempunyai akses langsung ke jalan bandara, sehingga jalan dapat dikategorikan sebagai jalan kelas 3 sehingga dalam perencanaan pembebanan mengacu kepada jalan kelas 3. Sedangkan untuk jumlah lalu lintas data dari pihak Desa Tirtomoyo.

Maksud dari kegiatan ini adalah untuk melakukan survey, investigasi dan perencanaan perkerasan jalan di desa Tirtomoyo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang sehingga diperoleh hasil desain perkerasan jalan yang efektif dan efisien. Kontinuitas

TINJAUAN PUSTAKA

Perkerasan lentur

Lapisan perkerasan jalan berfungsi untuk menerima beban lalu-lintas dan menyebarkannya ke lapisan di bawahnya terus ke tanah dasar. Sedangkan lapisan tanah dasar adalah lapisan tanah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapis perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Menurut Spesifikasi, tanah dasar adalah lapisan paling atas dari timbunan badan jalan setebal 30 cm, yang mempunyai persyaratan tertentu sesuai fungsinya, yaitu yang berkenaan dengan kepadatan dan daya dukungnya (CBR).

Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain atau tanah yang distabilisasi dan lain lain.

Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dibedakan atas :

- Lapisan tanah dasar, tanah galian.
- Lapisan tanah dasar, tanah urugan.
- Lapisan tanah dasar, tanah asli.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah sebagai berikut :

- Perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) akibat beban lalu lintas.
- Sifat mengembang dan menyusutnya tanah akibat perubahan kadar air.
- Daya dukung tanah yang tidak merata akibat adanya perbedaan sifat-sifat tanah pada lokasi yang berdekatan atau akibat kesalahan pelaksanaan misalnya kepadatan yang kurang baik.

Lapis pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapis pondasi atas. Lapis pondasi bawah ini berfungsi sebagai :

- Bagian dari konstruksi perkerasan untuk menyebarkan beban roda ke tanah dasar.
- Lapis peresapan, agar air tanah tidak berkumpul di pondasi.
- Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapis pondasi atas.
- Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari beban roda-roda alat berat (akibat lemahnya daya dukung tanah dasar) pada awal-awal pelaksanaan pekerjaan.
- Lapis pelindung lapisan tanah dasar dari pengaruh cuaca terutama hujan.

Lapisan pondasi atas adalah lapisan perkerasan yang terletak di antara lapis pondasi bawah dan lapis permukaan. Lapisan pondasi atas ini berfungsi sebagai :

- Bagian perkerasan yang menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
 - Bantalan terhadap lapisan permukaan.
- Bahan-bahan untuk lapis pondasi atas ini harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda.

Dalam penentuan bahan lapis pondasi ini perlu dipertimbangkan beberapa hal antara lain, kecukupan bahan setempat, harga, volume pekerjaan dan jarak angkut bahan ke lapangan.

Lapisan permukaan adalah lapisan yang bersentuhan langsung dengan beban roda kendaraan. Lapisan permukaan ini berfungsi sebagai :

- Lapisan yang langsung menahan akibat beban roda kendaraan.
- Lapisan yang langsung menahan gesekan akibat rem kendaraan (lapis aus).
- Lapisan yang mencegah air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan bawahnya dan melemahkan lapisan tersebut.
- Lapisan yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan di bawahnya.

Apabila diperlukan, dapat juga dipasang suatu lapis penutup / lapis aus (wearing course) di atas lapis permukaan tersebut.

Fungsi lapis aus ini adalah sebagai lapisan pelindung bagi lapis permukaan untuk mencegah masuknya air dan untuk memberikan kekesatan (skid resistance) permukaan jalan. Lapis aus tidak diperhitungkan ikut memikul beban lalu lintas.

ANALISA DATA

PERHITUNGAN PERENCANAAN PERKERASAN JALAN DESA TIRTOMOYO KABUPATEN MALANG

Data CBR (5 titik)	: 25,15 – 18,51 – 14,64 – 13,92 – 25,42
Urah Hujan Rata-rata	: 900 mm/tahun
Kelandaian Rata-rata	: 3%
Jumlah LHR	: 4642 Mobil Penumpang : 155 Truk 10 ton : 125 Truk 20 ton
Pertumbuhan Lalu-lintas	: 8% pertahun (dengan UR 10 tahun)
Tipe Jalan	: 2 lajur 2 arah terbagi
Peranan Jalan	: Jalan Lokal

Lalu Lintas Rencana

a. Angka ekuivalen masing-masing golongan beban sumbu untuk setiap kendaraan

$$\begin{aligned} \text{Angka Ekuivalen Mobil Penumpang} &= 0,0002 + 0,0002 = 0,0004 \\ \text{Angka Ekuivalen Truk 10 ton} &= 0,0577 + 0,2923 = 0,3500 \\ \text{Angka Ekuivalen Truk 20 ton} &= 0,2923 + 0,7452 = 1,0375 \end{aligned}$$

b. Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)

$$\begin{aligned} \text{LEP} &= \sum_{(j=1)}^n \text{LHR}_j \cdot C_j \cdot E_j \\ \text{Mobil Penumpang} &= 0,5 \times 0,0004 \times 4642 = 0,9284 \\ \text{Truk 10 ton} &= 0,5 \times 0,3500 \times 155 = 27,125 \\ \text{Truk 20 ton} &= 0,5 \times 1,0375 \times 125 = 64,844 \\ \text{LEP} &= 92,897 \end{aligned}$$

c. Lintas Ekivalen Akhir (LEA)

$$\begin{aligned} \text{LEA} &= \text{LEP} (1 + i)^{UR} \\ &= 92,897 (1 + 0,08)^{10} \\ &= 200,558 \end{aligned}$$

d. Lintas Ekivalen Tengah (LET)

$$\text{LET} = 146,7275$$

e. Lintas Ekivalen Rencana (LER)

$$\begin{aligned} \text{LER} &= \text{LET} \times \text{FP} \\ \text{LER} &= 146,7275 \times 1 = 146,7275 \end{aligned}$$

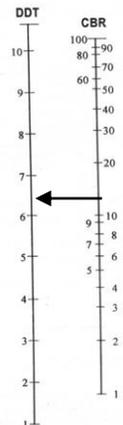
Daya Dukung Tanah Dasar

Dalam perhitungan ini, metode penentuan CBR menggunakan metode secara grafis, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

a. CBR yang mewakili

Tabel 1. CBR yang mewakili

CBR	Jumlah yang Sama/Lebih Besar	% yang sama atau Lebih besar
13,92	5	100
14,64	4	80
18,51	3	60
25,15	2	40
25,42	1	20



Diperoleh nilai CBR yang mewakili = 12 % dengan DDT = 6,25

Tebal Lapis Perkerasan:

a. Faktor Regional

Tanah di daerah Pakis atau daerah Malang ini tidak termasuk dalam kondisi tanah rawa-rawa/terendam.

$$\% \text{ kendaraan berat} = (155 + 125) / (4642 + 155 + 125) \times 100\% = 5,689 \%$$

Dengan iklim < 900mm/per tahun yang dimiliki oleh daerah Malang, kelandaian < 6%, dan prosentase kendaraan berat yang di bawah 30%, maka FR yang sesuai adalah 0,5.

Tabel 2. Faktor Regional (FR)

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

Sumber : SKBI - 2.3.26.1987

Indeks Permukaan

Direncanakan lapis permukaan Laston dengan roughness > 1000 mm/km, Ipo 3,5-3,9

Tabel 3. Ipo terhadap Lapis Permukaan

Jenis Lapis Permukaan	Ipo	Roughness (mm/km)
Laston	≥ 4	≤ 1000
	3,9 – 3,5	<1000
Lasbutag	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	>2000
HRA	3,9 - 3,5	≤ 2000
	3,4 – 3,0	>2000
Burda	3,9 - 3,5	≤ 2000
Burtu	3,4 - 3,0	≤ 2000
Lapen	3,4 - -3,0	≤ 3000
	2,9 - 2,5	>3000
Latasbum	2,9 - 2,5	
Buras	2,9 - 2,5	
Latasir	2,9 - 2,5	
Jalan Tanah	≤ 2,4	
Jalan Kerikil	≤ 2,4	

Sumber : SKBI – 2.3.23.1987

Tabel 4. Indeks Permukaan Akhir Umur Rencana (IPT)

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

Sumber : SKBI – 2.3.23.1987

LER = 146,7275 dengan Ipt 2,0 – 2,5 (diambil 2,5) untuk jalan Arteri. Nilai indeks tebal perkerasan diperoleh dari nomogram dengan mem-pergunakan nilai-nilai yang telah diketahui sebelumnya, yaitu : LER selama umur rencana, nilai DDT, dan FR yang diperoleh. Untuk Ipt = 2,5 dan Ipo 3,5 – 3,9 maka digunakan Nomogram 2. Sehingga diperoleh nilai ITP = 8,75

Menentukan koefisien kekuatan relatif (a) dan tebal minimum (D) Setelah nilai ITP didapat kemudian ditentukan nilai koefisien ke-kuatan relatif yang terdapat seperti pada berikut ini.

- a. Koefisien kekuatan relatif dari jenis lapis perkerasan yang dipilih.
- b. Menentukan masing-masing tebal minimal lapis perkerasan yang telah ditentukan.
- c. Menentukan tebal lapis perkerasan yang akan dicari dengan persamaan : $ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$

Tebal minimum lapis perkerasan ditentukan dengan tabel batas minimum lapis permukaan dan lapis pondasi dibawah ini. Sedangkan tabel minimum lapis pondasi bawah untuk setiap nilai ITP ditentukan sebesar 10 cm

Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Jalan Utama

- Lapis Permukaan(D1) : AC (a1) = 0,40
- Lapis Pondasi Atas (D2) : Batu Pecah Kelas A (a2) = 0,14 (CBR 90%)
- Lapis Pondasi Bawah (D3) : Sirtu Kelas A (a3) = 0,13
(CBR 70%-80%)

UR = 10 tahun

Maka, ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3

$$8,75 = 0,40.D1 + 0,14.15 + 0,13.30$$

$$8,75 = 0,40 D1 + 6$$

D1 = 6,875 cm (dalam perencanaan direncanakan tebal 10 cm sehingga sangat memenuhi).

KESIMPULAN

Dari analisis data dapat disimpulkan pada jalan utama menggunakan Sirtu Kelas A dengan ketebalan 30 cm, Batu Pecah Kelas A dengan ketebalan 15 cm dan Lapisan Aspal AC dengan ketebalan 10 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Jendral Bina Marga, 1997, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, No. 038/T/BM/1997, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1970, Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya
No.13/1970, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1992, Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan
Perkotaan, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum, 2012, Perancangan Tebal Perkerasan Lentur, Badan Penerbit
Pekerjaan Umum, Bandung
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2007, Pemeliharaan Jalan Raya, Yogyakarta: UGM Press.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2015, Perencanaan Perkerasan Jalan & Penyelidikan Tanah,
Yogyakarta: UGM Press.
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2002, Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- Shirley L. Hendarsin, 2000, Perencanaan Teknik Jalan Raya, Penerbit Politeknik Negeri
Bandung Jurusan Teknik Sipil, Bandung
- Sukirman Silvia 1994, Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit Nova,Bandung
- Sukirman Silvia, 1999, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova, Bandung.
- Sukirman Silvia, 2010, Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur, Penerbit Nova,
-