

ANALISIS KEKUATAN PERKERASAN JALAN BATAS SKA BARAT – BATAS KOTA BOYOLALI

Risman¹⁾, Warsiti¹⁾

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang
Jln , Prof. H. Soedarto, S. H. Semarang 50275 telepon 081325768904
Email : Siti.sipil@gmail.com

Abstrak

Salah satu prasarana transportasi darat adalah jalan raya. Penataan hubungan jalan yang satu dengan yang lain dari suatu wilayah (jaringan jalan) mempunyai peranan dalam melancarkan angkutan barang maupun manusia dari suatu daerah ke daerah yang lain. Suatu wilayah yang mempunyai konstruksi jalan yang baik maka transportasi juga akan berjalan baik, dampaknya pengendara merasa nyaman, kecelakaan berkurang, lalu lintas berjalan lancar, perekonomian meningkat. Kondisi perkerasan jalan akan dipengaruhi oleh jumlah dan jenis kendaraan yang lewat, kualitas bahan material, perawatan, kualitas drainase dsb. Dalam studi ini akan dibahas tentang perkerasan existing, masih memenuhi syarat ketebalan perkerasan untuk menahan beban LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) yang ada. Metode yang digunakan dengan membandingkan \overline{ITP} existing dengan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa pada \overline{ITP} existing Jl. Batas SKA Barat – Batas Kota Boyolali diperoleh 12,715 dan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada sebesar 12,45. Kesimpulan ketebalan perkerasan jalan raya Jl. Batas SKA Barat – Batas Kota Boyolali tahun 2015 masih memenuhi syarat ketebalan untuk menahan beban lalu lintas yang ada, sehingga belum perlu dilakukan Overlay atau penambahan tebal perkerasan.

Kata Kunci : LHR, CBR, FR, Struktur Perkerasan Jalan

PENDAHULUAN

Secara umum transportasi bertujuan untuk melakukan mobilitas kegiatan dalam rangka memenuhi hajat hidup. Moda transportasi yang ada adalah transportasi darat, laut, sungai, danau dan udara. Jalan Raya dan jalan rel merupakan transportasi darat. Jalan Raya dulunya dirintis hanya berupa untuk pergerakan manusia untuk mencari nafkah dengan jalan kaki. Makin lama perkembangan jalan berkembang dengan pesat, semenjak manusia mengenal kendaraan beroda sebagai alat transportasi. Dengan mengenal kendaraan beroda maka jalan raya harus dibuat rata dan konstruksinya kuat. Perkerasan jalan pada zaman dulu yang terkenal adalah

sistem Telford (Sistem Desakdesakan) dan Macadam (Tumpang tindih). Baru mulai tahun 1920 sampai sekarang teknologi konstruksi perkerasan dengan menggunakan aspal sebagai bahan pengikat mengalami kemajuan cukup pesat, bahkan sekarang ini baru digalakkan dengan bahan pengikat semen (perkerasan rigid).

Dengan demikian jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang sangat penting karena akan menunjang perkembangan dalam bidang ekonomi, politik, sosial budaya dan pertahanan keamanan. Jaringan jalan baik sangat diperlukan dalam rangka pengembangan wilayah sebagai usaha untuk mencapai

tingkat perkembangan antar daerah dalam satu kota atau Negara. Jaringan jalan menghubungkan antara daerah produsen ke daerah konsumen, dan mempunyai peranan dalam melancarkan angkutan barang maupun manusia dari suatu daerah ke daerah yang lain. Transportasi dapat menunjang perekonomian pada daerah sekitar yang dilewati jalan tersebut. Jika prasarana transportasi dalam kondisi baik, maka transportasi juga akan berjalan baik, apalagi kondisi jalan stabil, rata maka pengendara merasa nyaman, kecelakaan berkurang, lalu lintas berjalan lancar, perekonomian meningkat. Dengan melihat fungsinya sangat penting maka kondisi jalan, konstruksi perkerasan jalan, geometri jalan diharapkan dalam kondisi yang baik dan memenuhi standar dari PU. Guna dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada si pemakai jalan salah satu faktor yang mempengaruhi adalah kondisi konstruksi perkerasan. Konstruksi perkerasan harus memenuhi syarat-syarat tertentu yang dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok (Sukirman, Silvia, 1992) yaitu:

A. Syarat-syarat berlalu lintas, konstruksi perkerasan lentur dipandang dari keamanan dan kenyamanan berlalu lintas haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang
- b. permukaan cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban yang bekerja di atasnya
- c. permukaan cukup kesat, memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tidak mudah selip.
- d. permukaan tidak mengkilap, tidak silau jika kena sinar matahari

B. Syarat kekuatan struktural, konstruksi perkerasan jalan dipandang dari segi kemampuan memikul dan menyebarkan beban, haruslah memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

- a. ketebalan yang cukup sehingga mampu menyebarkan beban / muatan lalu lintas ke tanah dasar
- b. kedap terhadap air, sehingga air tidak mudah meresap ke lapisan dibawahnya
- c. permukaan mudah mengalirkan air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya dapat cepat dialirkan
- d. kekakuan untuk memikul beban yang bekerja tanpa menimbulkan deformasi yang berarti.

Agar persyaratan-persyaratan tersebut diatas dapat terpenuhi, maka dalam perencanaan dan pelaksanaan

konstruksi perkerasan lentur jalan haruslah mencakup:

- a. Perencanaan tebal masing-masing lapisan perkerasan, dengan memperhatikan data-data seperti daya dukung tanah dasar, sehingga bisa ditentukan tebal masing-masing lapisan berdasarkan beberapa metoda yang ada.
- b. Analisa campuran bahan, dengan memperhatikan mutu dan jumlah bahan setempat yang tersedia, direncanakanlah suatu susunan campuran tertentu sehingga terpenuhi spesifikasi dan jenis lapisan yang dipilih.
- c. Pengawasan pelaksanaan pekerjaan.

Perencanaan tebal perkerasan yang baik dan susunan campuran yang memenuhi syarat belum tentu dapat menjamin perkerasan yang dihasilkan memenuhi apa yang diinginkan. Disamping itu tak dapat dilupakan sistim pemeliharaan terencana dan tepat selama umur pelayanan, termasuk didalamnya sistim drainase jalan tersebut.

PERMASALAHAN

Jalan Batas SKA Barat – Batas Kota Boyolali merupakan jalan penghubung dari kota Surakarta ke Boyolali dan kondisi lalu-lintas nya yang cukup padat

mulai kendaraan ringan maupun berat. Permasalahan untuk kasus ini adalah dengan banyaknya kendaraan yang melewati (lalu lintas) jalan ini apakah perkerasan yang ada pada tahun depan (satu tahun kedepan th 2015 perlu penambahan perkerasan atau *overlay* .

Sering dijumpai perkerasan jalan yang mengalami gelombang atau retak-retak pada hal baru saja dilakukan perbaikan jalan dengan cara penambahan perkerasan atau *overlay*. Tebal tipisnya perkerasan *overlay* atau perbaikan perkerasan ini tergantung dari data lalu lintas serta umur rencana dan material atau bahan yang dipergunakan. Jadi faktor-faktor yang mempengaruhi dalam penentuan ketebalan perkerasan jalan adalah data lalu lintas (komposisi lalu lintas) serta pertumbuhan lalu lintas, kondisi tanah dasar (*sub grade*), kondisi lingkungan jalan, geometrik jalan, material atau bahan serta umur rencana jalan. Pertumbuhan lalu lintas mempengaruhi kepada jumlah lalu lintas yang melewati jalan dan selanjutnya akan mempengaruhi kekuatan perkerasan jalan yang ada. Dengan kata lain salah satu kekuatan perkerasan jalan yang ada dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi lalu lintas yang melewati jalan tersebut. Makin banyak jumlah lalu lintas dan makin banyak jumlah kendaraan berat yang melewati jalan semakin cepat jalan mengalami kerusakan.

Lapis perkerasan jalan drenchanakan atau dibuat dengan jangka pelayanan tertentu, namun dengan angka pertumbuhan lalu lintas yang tidak dapat diprediksi dapat menyebabkan berkurangnya masa pelayanan jika pertumbuhan lalu-lintas yang terjadi melebihi prediksi perencanaan. Perkerasan jalan yang telah ada memiliki kemungkinan sudah tidak dapat melayani volume kendaraan yang melintas pada saat ini. Dengan semakin meningkatnya lalu lintas yang melewati mendorong peneliti untuk melakukan analisis terhadap kekuatan jalan tersebut, analisa ini berkaitan dengan kelayakan dari jalan tersebut dalam melayani pengguna lalu lintas di atasnya agar nyaman , aman dalam berkendara. Berdasarkan penjelasan di atas, mendorong penulis untuk mengetahui apakah tahun 2015 perkerasan perlu *overlay* atau tidak. Untuk itu diperlukan adanya perhitungan kembali perencanaan perkerasan tambahan atau *overlay* pada jalan.

Pada analisis ini hanya menganalisis perkerasan jalan ruas “Jalan Batas SKA Barat – Batas Kota Boyolali”. Adapun susunan perkerasan dari jalan tersebut secara garis besar terdiri dari :

- a. Lapis permukaan *surface coarse* Laston MS 454 tebal 12 cm
- b. Lapis Pondasi Atas (*Base coarse*) (Batu Pecah CBR 80) tebal 25 cm

- c. Lapis Pondasi Bawah (*Sub base coarse*) (Sirtu CBR 45) tebal 45 cm

TUJUAN

Analisis perkerasan jalan ini secara umum bertujuan untuk mengetahui:

- a. Tebal perkerasan jalan yang diperlukan agar bisa menahan beban lalu-lintas yang melewati jalan tersebut.
- b. Menganalisis tebal perkerasan kondisi *existing*, apakah pada tahun 2015 masih dapat melayani kondisi lalu lintas yang sekarang ini (yang ada) atau perkerasan sudah perlu dilakukan *overlay* /lapis tambahan atau \ belum perlu.

METODE DAN PROSES ANALISIS

1. Metode

Dalam penelitian ini diawali dengan kegiatan studi literatur, dalam studi ini menentukan kota mana dan jenis jalan apa yang perlu dilakukan penelitian. Dilanjutkan dengan pencarian data jalan meliputi susunan perkerasan, geometrik dan keadaan fisik jalan, CBR tanah dasar, curah hujan. Langkah berikutnya adalah melakukan survey lalu-lintas. Data jalan lengkap dilanjutkan ke Analisis perkerasan jalan berdasarkan data lalu-lintas yang ada, yaitu membandingkan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas dengan

$\overline{ITP}_{existing}$, dilanjutkan ke kesimpulan.

2. Proses Analisis

Prosedur perhitungan \overline{ITP} (Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen 1987) adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung Lalu lintas harian rata-rata awal umur rencana atau th 2014 dan Lalu lintas harian rata-rata akhir umur rencana atau th 2015, data yang diperlukan data lalu lintas jalan selama 24 jam dan pertumbuhan lalu lintas.
- b. Menentukan Koefisien Distribusi Kendaraan (C), data yang diperlukan jumlah lajur
- c. Menghitung Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan, data yang diperlukan Distribusi Beban Sumbu Kendaraan dari masing-masing jenis kendaraan.
- d. Menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dengan rumus

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

- e. Menghitung Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) dengan rumus

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

- f. Menghitung Lintas Ekuivalen Tengah (LET) dengan rumus

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

- g. Menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER) dengan

$$LER = LET \times UR / 10$$

- h. Berdasarkan data DDT (Daya Dukung Tanah), FR (Faktor Regional), Bahan atau material perkerasan (surface, base dan sub base), LER dengan menggunakan nomogram yang ada diperoleh \overline{ITP}

- i. Membandingkan besarnya $\overline{ITP}_{existing}$ dengan \overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada, dengan demikian kita dapat mengambil kesimpulan kondisi tebal perkerasan jalan yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis

Dalam penelitian ini data susunan lapis perkerasan, data lalu lintas dan pertumbuhan lalu lintas dari ketiga jalan arteri sebagai berikut:

Tabel 1. Data Susunan Perkerasan Jalan

Keterangan	Jl. Batas SKA Barat- Batas Kota Boyolali
Fungsi Jalan	Kolektor 2 jalur 4 lajur 2 arah
<i>Surface course</i>	Laston MS 454 tebal 12 cm
<i>Base</i>	Batu pecah CBR 80 tebal 25 cm
<i>Sub Base</i>	Sirtu CBR 60 tebal 45 cm
CBR / DDT	7,6/5,4
Kelandaian rata-rata	2,75 %
Curah hujan	1075 mm/th
IP ₀	≥ 4
IP _t	2,0
FR	2,0

Data LHR kendr/hr/2arah dan i (pertumbuhan lalu lintas) yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Lalu Lintas dan Pertumbuhan Lalu Lintas Jalan

Jenis Kendaraan	Jl. Batas SKA Barat- Batas Kota Boyolali			i (%) Pertumbuhan lalin
	2012	2013	2014	
Sedan,jip, 2 ton	1129	5970	6226	4.2881
Kend.serbaguna penumpang 2 ton	183	1355	1442	6.4207
Kend.serbaguna barang2 ton	535	2866	2991	4.3600
bus kecil 6 ton	174	365	369	1.0959
bus besar 9 ton	170	1073	1130	5.3122
truk ringan 2 sumbu 8,3 ton	348	1505	1555	3.3223
truk sedang 2 sumbu 18,2 ton	548	2936	3064	4.3600
truk 3 sumbu 25 ton	153	820	856	4.3600
<i>Trailer</i> 42 ton	115	676	709	4.8817
<i>Semi trailer</i> 26,2	71	440	463	5.2273
	i rata-rata			4,362

Disamping data tersebut di atas masih diperlukan data ketebalan dari masing-masing perkerasan jalan (kondisi

existing jalan).Data tebal atau susunan perkerasan dari jalan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data tebal susunan perkerasan Jalan

Jenis Lapis	Material/ bahan	A (koefisien kekuatan relatif)	Tebal
<i>Surface course</i>	Laston MS 454	0.32	12 cm
<i>Base course</i>	Batu pecah CBR 80	0.13	25 cm
<i>Sub base course</i>	Sirtu CBR 60	0.125	45 cm

Hasil analisis LEA (Lintas *Ekuivalen* Akhir) dari jalan tersebut disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan LEA Jalan

Jenis Kendaraan	LHR 2014	i %/th	LHR 2015	C	E	LEA
Sedan,jip, 2 ton	6226	4.2881	6493	0.3	0.0005	0.8785
Kend.serbaguna penumpang 2 ton	1442	6.4207	1535	0.3	0.0350	16.1076
Kend.serbaguna barang 2 ton	2991	4.3600	3121	0.3	0.0350	32.7635
bus kecil 6 ton	369	1.0959	373	0.45	0.0961	16.1319
bus besar 9 ton	1130	5.3122	1190	0.45	0.1592	85.2734
truk ringan 2 sumbu 8,3 ton	1555	3.3223	1607	0.45	0.3106	224.5486
truk sedang 2 sumbu 18,2 ton	3064	4.3600	3198	0.45	2.5478	3666.0579
truk 3 sumbu 25 ton	856	4.3600	893	0.45	2.3285	936.0628
Trailer 42 ton	709	4.8817	744	0.45	10.1830	1533.9297
Semi trailer 26,2 ton	463	5.227	487	0.45	4.5840	1005.0068

Dan untuk menganalisis struktur perkerasan *existing* apakah masih mampu menahan beban lalu lintas yang ada maka LEA (Lintas *Ekuivalen* Akhir / LEA di tahun yang dianalisis sebagai LER). Jadi LEA pada analisis ini sebagai LER yang ada. Analisis selanjutnya adalah menghitung Indeks Tebal Perkerasan (\overline{ITP}) *existing* dengan Indeks Tebal Perkerasan (\overline{ITP}) berdasarkan data lalu lintas yang ada. Dari analisis diperoleh hasil seperti pada tabel 5, $\overline{ITP}_{existing}$ dengan

\overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada terjadi perbedaan. Dari perbandingan harga kedua \overline{ITP} dapat disimpulkan :

- Jika $\overline{ITP}_{existing} > \overline{ITP}$ berdasarkan data lalu lintas yang ada maka belum perlu *overlay*,
- Jika $\overline{ITP}_{existing} < \overline{ITP}$ berdasarkan data lalu lintas yang ada maka perlu *overlay*,

Hasil analisis perhitungan \overline{ITP} dari jalan tersebut dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Perhitungan \overline{ITP} dan $\overline{ITP}_{existing}$

No	Nama Jalan	DDT	LER	$\overline{ITP}_{existing} = a_1 d_1 + a_2 d_2 + a_3 d_3 + a_4 d_4$	\overline{ITP} berdasarkan data lalu lintas yang ada
1	Jl. Batas SKA Barat- Batas Kota Boyolali	5.4	7516.76	12.715	12.45

Dari analisis perhitungan \overline{ITP} dan $\overline{ITP}_{existing}$ dapat dikatakan besarnya

$\overline{ITP}_{existing} = 12,715$ cm, sedangkan \overline{ITP} berdasarkan data lalu-lintas yang ada =

12,45. Dari hasil analisis dapat diambil kesimpulan:

Jika $\overline{ITP}_{existing} > \overline{ITP}$ berdasarkan data lalu lintas yang ada maka belum perlu *overlay*, dengan kata lain berdasarkan data lalu-lintas yang lewat, sampai tahun 2015 perkerasan Jalan Batas SKA Barat- Batas Kota Boyolali belum perlu di *overlay*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Perhitungan $(ITP)^-$ Jalan Batas SKA Barat- Batas Kota Boyolali tersebut diperoleh $(ITP)^-_{existing} = 12,715 \text{ cm} > (ITP)^-$ berdasarkan data lalu lintas yang ada = 12,45 maka sehingga sampai tahun 2015 belum perlu *overlay*,

DAFTAR PUSTAKA

- Sukirman, Silvia, 1992, "*Perkerasan Lentur Jalan Raya*", Penerbit Nova, Bandung
- , 1987, "*Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*", Departemen Pekerjaan Umum.
- , 1989, "*Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen*" (Standar Nasional Indonesia).
- , , "*Pelaksanaan Pekerjaan Jalan (Construction Engineer Of Roads)* ", Departemen Pekerjaan Umum.