



EVALUASI KELAYAKAN TEKNIS JALAN LINGKAR SALATIGA

Kiki Trisnawati, Agnes Putri Wulandari, Bambang Riyanto^{*)}, Moga Narayudha^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Jalan lingkar Salatiga merupakan jalan arteri primer, yaitu jalan yang menghubungkan ibu kota Semarang ibu kota Surakarta. Jalan lingkar Salatiga dibangun dengan tujuan agar lalu lintas menerus jalur Semarang- Surakarta dapat dialihkan tanpa harus melewati perkotaan, sehingga dapat mengurangi kemacetan. Pembangunan jalan lingkar Salatiga ini dimulai pada tahun 2005 dan umur rencananya akan berakhir pada tahun 2016 sehingga perlu diadakan evaluasi kelayakan teknis yang meliputi kinerja jalan, geometrik jalan, perkerasan jalan, maupun fasilitas pelengkap jalan seperti rambu lalu lintas, marka jalan, lampu penerang jalan maupun saluran drainase jalan. Evaluasi ini dilakukan agar jalan lingkar Salatiga tetap terfungsikan secara maksimum dalam melayani pergerakan lalu lintas.

kata kunci : *Salatiga, lalu lintas, evaluasi, peningkatan*

ABSTRACT

Salatiga arterial ring road is one primary arterial road, that connect the capital city of central java's Semarang and Surakarta capital city. Salatiga arterial ring road was established with the purpose that the continuous trafficking between Semarang-Surakarta could be alternated without passing city, so the traffic jam will be reduced. The construction of Salatiga arterial ring road has been started since 2005 and the limited time of this road is 2016, so it needs some road pavement, road complement facility such as traffic sign s traffic performance, road pavement, road complement facility such as traffic sign, road markers, road light lamp and road drainage channel. This evaluation be done that for Salatiga arterial ring road still be maximumly functioned when serves the traffic movements.

keywords: *Salatiga, traffic, evaluation*

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

PENDAHULUAN

Salatiga merupakan kota yang menghubungkan Kota Semarang dan Surakarta yang memegang peranan penting dalam mendukung perkembangan kedua kota besar tersebut. Dalam konteks sistem jaringan jalan di Jawa Tengah, kota Salatiga merupakan kota yang dilewati oleh jaringan jalan arteri primer dengan intensitas lalu lintas yang sangat tinggi. Maka dari itu pemerintah Jawa Tengah pada tahun 2005 membangun jalan arteri lingkar Salatiga guna mengalihkan lalu-lintas menerus antara jalur Semarang- Surakarta sepanjang 11,3 kilometer tanpa harus memasuki daerah perkotaan dan mengurangi kemacetan di ruas jalan dalam kota.

TINJAUAN PUSTAKA

Transportasi merupakan produk dari kegiatan manusia yang berinteraksi melakukan kegiatan sosial maupun ekonomi yang mengejawantahkan dalam bentuk pergerakan dari suatu tempat ke tempat lain. Didalam transportasi ada dua fasilitas, yaitu sarana dan prasarana transportasi. Sarana transportasi merupakan alat atau moda yang digunakan untuk melakukan suatu pergerakan dari suatu tempat menuju tempat lain atau sebaliknya. Prasarana transportasi merupakan fasilitas yang digunakan untuk melayani pengguna bukan berupa barang atau komoditas. Ciri-ciri dari sarana dan prasarana transportasi ini hendaknya diperhatikan dengan sungguh-sungguh pada saat mengadakan evaluasi kinerja suatu sarana dan prasarana transportasi dalam hubungannya dengan besarnya kebutuhan transportasi yang ada dimana mempunyai karakteristik yang khas pula. Tahapan evaluasi kelayakan teknis pada suatu jalan terdiri atas:

Kinerja Jalan

Kinerja lalu lintas dapat dilihat dari besarnya derajat kejenuhan (*degree of saturation*). Nilai DS yang kecil menunjukkan kinerja lalu lintas di jalan tersebut baik, dan pengemudi akan merasa nyaman, sebaliknya semakin besar nilai DS menunjukkan penurunan kinerja jalan dan pengemudi akan merasa kurang nyaman. Nilai DS maksimum yang diijinkan untuk suatu ruas jalan adalah 0,75. Jika nilai $DS > 0,75$ maka jalan perlu diadakan peningkatan kembali, namun jika nilai $DS \leq 0,75$ maka jalan masih dapat menampung kendaraan yang melintas pada jalan tersebut. Nilai DS dapat dihitung dengan formula:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (1)$$

Q= Volume lalu lintas yang melewati jalan tersebut (smp/jam)

C= Kapasitas jalan rencana (smp/jam)

Geometrik

Dalam aspek geometrik terdiri atas dua alinyemen, yaitu alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal. Penjelasan alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal adalah sebagai berikut:

Alinyemen Horizontal

Alinyemen Horizontal merupakan proyeksi sumbu tegak lurus bidang horizontal yang terdiri dari susunan garis lurus dan garis lengkung. Perencanaan geometri pada bagian lengkung diperhatikan karena bagian ini dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima kendaraan pada saat melewati tikungan dan gaya tersebut cenderung melempar kendaraan ke arah luar. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan tikungan pada alinyemen horizontal adalah superelevasi(e), jari-jari tikungan (r) dan lengkung peralihan.

Alinyemen Vertikal

Alinyemen vertikal terdiri atas bagian landai vertikal dan bagian lengkung vertikal. Ditinjau dari titik awal perencanaan, bagian landai vertikal dapat berupa landai positif (tanjakan), landai negative (turunan) atau landai nol (datar). Bagian lengkung dapat berupa lengkung cekung atau lengkung cembung. (*Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota '97*)

Perkerasan

Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)

Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya. Terdiri atas lapis permukaan (*Surface Course*), lapis pondasi atas (*Base Course*), lapis pondasi bawah (*Sub Base Course*), dan tanah dasar (*subgrade*).

Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)

Perkerasan kaku merupakan pelat beton tipis yang dicor diatas suatu lapisan pondasi (*base-course*) atau langsung di atas tanah dasar. Sebagai bahan pengikat dipakai *Portland Cement*. Jenis-jenis perkerasan kaku yaitu: tanpa tulangan dengan sambungan, dengan tulangan dengan sambungan, dengan tulangan tanpa sambungan, *Fibre reinforced concrete*, dan dengan blok-blok beton

Fasilitas Jalan

Marka Jalan

Marka jalan adalah suatu tanda yang berupa garis, simbol, angka, huruf atau tanda-tanda lainnya yang digambarkan pada permukaan perkerasan jalan. Berfungsi sebagai penuntun/pengarah pengemudi selama perjalanan.

Drainase

Saluran drainase adalah saluran yang memiliki tujuan yaitu untuk mengalirkan air yang ada di jalan secepat mungkin agar tidak menimbulkan bahaya dan kerusakan jalan, karena kerusakan jalan banyak dipengaruhi oleh air. Air dapat berasal dari air permukaan maupun dari air tanah, maka dari itu sistem drainase dibagi menjadi dua, yaitu drainase permukaan dan drainase bawah permukaan.

Lampu Penerangan Jalan

Lampu penerangan jalan adalah bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan/dipasang di kiri/kanan jalan dan atau di tengah (di bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan

termasuk persimpangan jalan (intersection), jalan layang (interchange, overpass, fly over), jembatan dan jalan di bawah tanah (underpass, terowongan).

Papan Rambu Lalu Lintas

Rambu lalu lintas adalah salah satu alat perlengkapan [jalan](#) dalam bentuk tertentu yang memuat [lambang](#), [huruf](#), [angka](#), kalimat dan/atau perpaduan di antaranya, yang digunakan untuk memberikan peringatan, larangan, perintah dan petunjuk bagi pemakai jalan.

Lampu Lalu Lintas

Lampu pengatur lalu lintas digunakan pada simpang bersinyal pada simpang sebidang. Lampu pengatur lalu lintas adalah untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas, sehingga terjamin suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas pada jam puncak.

METODOLOGI

Metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

EVALUASI

Kinerja Jalan

Ruas jalan yang memiliki volume terbesar adalah pada ruas jalan Bawen- Batas Kota Salatiga yang akan memasuki ruas jalan lingkar Salatiga. Data volume lalu lintas pada ruas jalan tersebut disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Volume Lalu Lintas Terbesar

MC (kend/jam)	MHV(kend/jam)	LT (kend/jam)	LB (kend/jam)	Total (kend/jam)
2565	1704	110	86	4465

Sumber: survei lalu lintas

Dalam perhitungan kendaraan dalam satuan kend/jam harus di konversikan kedalam ekivalensi mobil penumpang (emp) menjadi smp/jam.

Tabel 2. Hasil Konversi EMP

MC (smp/jam)	MHV (smp/jam)	LT (smp/jam)	LB (smp/jam)	Total (smp/jam)
1026	3068	164	385	4643

Sumber: Hasil Perhitungan

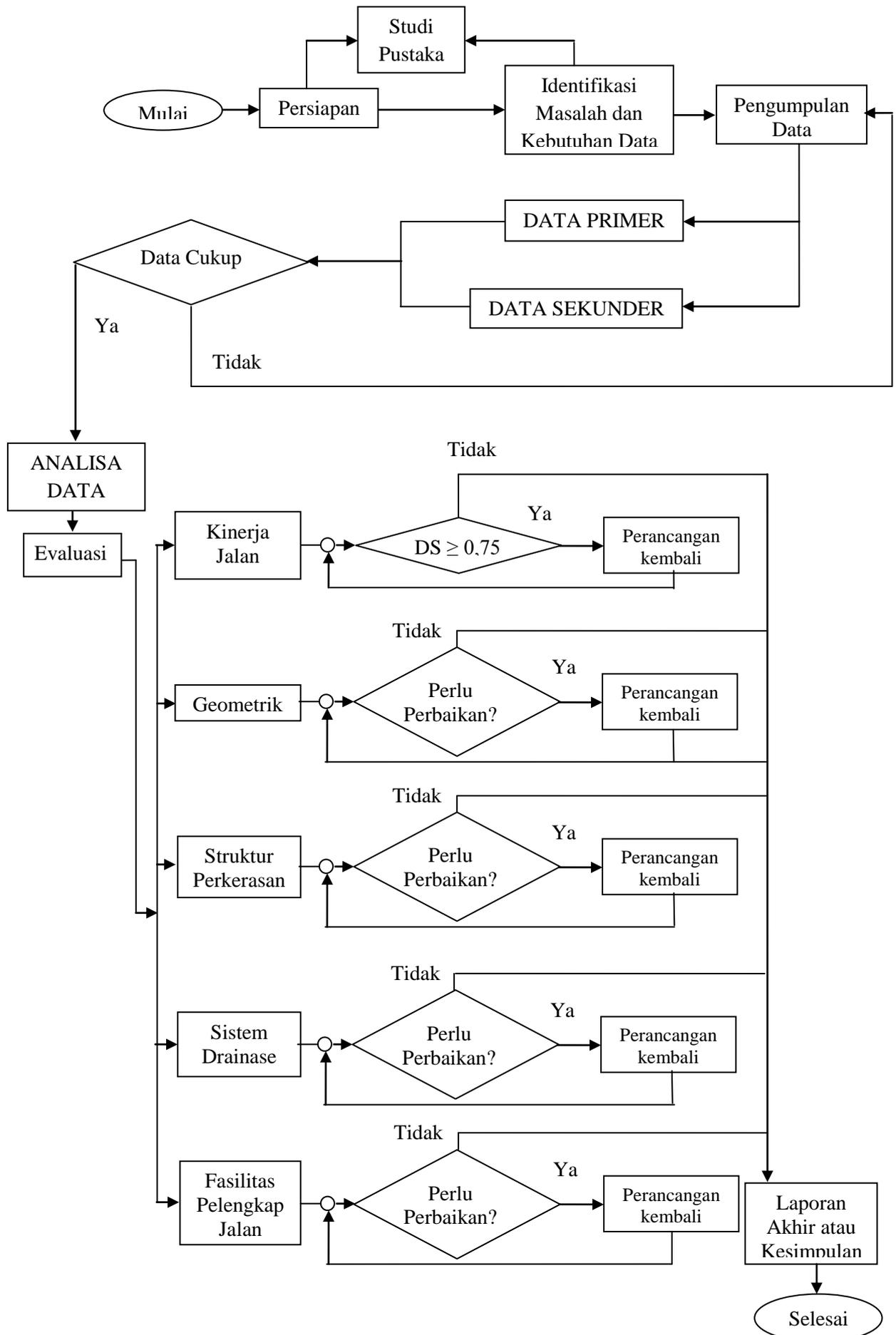
Kapasitas lalu lintas:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sf}$$

$$C = 7400 \times 1,00 \times 0,99$$

$$= 7326 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Nilai DS} = \frac{Q}{C} = \frac{4643}{7326} = 0,633$$



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dari hasil tersebut, maka nilai derajat kejenuhan masih memenuhi. Namun ada satu permasalahan dalam kinerja jalan. Jalan lingkar Salatiga, yaitu masyarakat salatiga selalu melakukan aktifitas pasar minggu pagi di ruas jalan lingkar Salatiga sepanjang 700 m yang dimulai dari sta 8+400 hingga sta 9+100 yang sangat mengganggu pergerakan lalu lintas pada jalan lingkar Salatiga. Dikarenakan pasar tersebut terjadi hanya dalam satu minggu sekali, maka tidak diadakan pelebaran jalan namun harus diadakan pemindahan pasar minggu pagi pada lokasi lain dengan agar tidak mengganggu pelayanan jalan lingkar Salatiga.

Geometrik Jalan

Alinyemen Horizontal

Persyaratan alinyemen horizontal adalah sebagai berikut:

1. $R_c > R_{min}$ untuk kecepatan rencana dan lengkung yang sesuai.
2. $E_x < e_{max}$ untuk perencanaan superelevasi, dimana $e_{max} = 10\%$
3. Jarak antara dua tikungan $> 0,5x(L_{total}$ kedua tikungan) untuk dua buah tikungan yang berdekatan.

Dari hasil evaluasi terdapat empat titik yang tidak sesuai dengan persyaratan, yaitu pada persyaratan jarak antara dua tikungan yang seharusnya $> 0,5x(L_{total}$ kedua tikungan) untuk dua buah tikungan yang berdekatan. Namun pada kondisi jalan eksisting ternyata antara dua tikungan $< 0,5x(L_{total}$ kedua tikungan). Maka solusi yang diambil adalah memperkecil R_c (jari-jari lengkung horizontal). Peningkatan terhadap alinyemen horizontal dalam bab ini untuk mengatasi tikungan yang ada agar memenuhi persyaratan. Selain memenuhi persyaratan, pada alinyemen horizontal perubahan R (jari-jari lengkung horizontal) tetap mempertimbangkan kenyamanan untuk semua pengguna jalan. Dikarenakan R berbanding terbalik dengan e (superelevasi) sehingga jika R semakin besar maka e semakin kecil, sebaliknya jika R semakin kecil maka e semakin besar. Sehingga dalam perubahan R atau jari-jari lengkung kami tidak memilih R minimum agar e yang dihasilkan tidak besar (maksimum).

Alinyemen Vertikal

Syarat-syarat yang harus dipenuhi adalah:

1. $L_v \geq L_{v_{min}}$ untuk kecepatan yang sesuai untuk $V = 60$ km/jam $L_{v_{min}} = 40$ m
2. Landai jalan yang dibuat tidak melebihi landai jalan maksimum dimana untuk $V = 60$ km/jam landai jalan maksimum = 8%
3. Jarak antara dua lengkung vertikal $> 0,5(L_{v_1} + L_{v_2})$ untuk dua lengkung vertikal yang berdekatan.

Dari hasil evaluasi terdapat beberapa lokasi yang tidak sesuai dengan persyaratan, yaitu pada persyaratan landai maksimum. Untuk jalan lingkar Salatiga dengan $V_r = 60$ km/jam maka landai maksimum yang diijinkan = 8%, namun pada kondisi yang ada bahwa ada beberapa lokasi yang memiliki landai maksimum $> 8\%$. Maka solusi yang diambil adalah memperkecil kelandaian (g_1 dan g_2) pada jalan. Peningkatan terhadap alinyemen horizontal dalam bab ini untuk mengatasi tikungan yang ada agar memenuhi persyaratan.

Perkerasan

Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perhitungan perkerasan lentur dengan Metode Analisa Komponen, Bina Marga (1987).

Lapisan perkerasan lentur jalan lingkaran Salatiga diketahui adalah:



Gambar 2. Tebal lapis perkerasan lentur

Dari hasil pengamatan visual dilapangan, bahwa perkerasan sudah mengalami kerusakan, maka kami menghitung kinerja perkerasan hanya sebesar 90%. Maka besar ITP yang sesuai dengan tebal perkerasan yang ada dilapangan yaitu:

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

$$ITP = 0,4 \times 16 \times 0,9 + 0,14 \times 25 \times 0,9 + 0,13 \times 40 \times 0,9$$

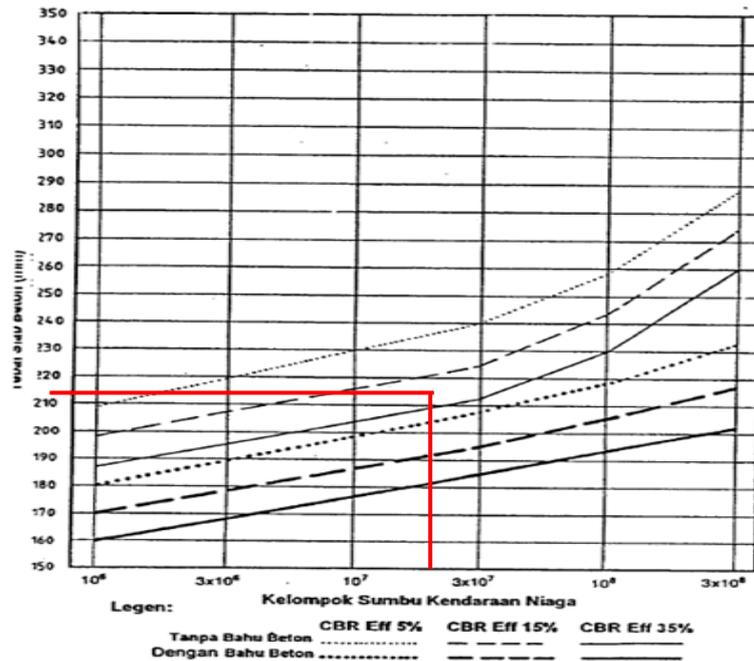
$$ITP = 13,59$$

Dari hasil perhitungan diatas nilai ITP perhitungan hasilnya lebih besar dari ITP hasil tebal perkerasan. Maka tidak perlu direncanakan kembali susunan tebal perkerasan lentur, karena tebal lapisan lentur dilapangan masih mampu menerima beban kendaraan yang ada. Sehingga tebal lapisan tetap menggunakan komposisi tebal perkerasan yang ada dilapangan.

Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Jenis Perkerasan	: BBDT dengan ruji
Jenis Bahu	: Tidak ada
Umur Rencana	: 10 tahun
JSK	: $26,09 \times 10^6$
Faktor Keamanan Beban	: 1,1
Kuat Tarik Lentur Beton (f_{cf})	: 3,75 MPa
Jenis dan Tebal Lapis Pondasi	: Stabilisasi CBK dengan tebal 10 cm
CBR Tanah Dasar Rencana	: 3,112291 %
CBR Efektif	: 22% (dari grafik hubungan CBR tanah dasar rencana dan CBR tanah dasar efektif)

Dari tebal perkerasan kaku pada di jalan lingkaran Salatiga sebesar 30 cm, sehingga tebal 30 cm \gg 21,5 cm. Maka tebal perkerasan kaku pada jalan lingkaran Salatiga masih dapat diterima, karena ketebalan dilapangan masih lebih besar dari tebal hasil perhitungan. Jadi, perkerasan tersebut masih dapat menahan beban LHR hingga umur rencana. Sehingga tidak perlu diadakan peningkatan pada perkerasan kaku. Namun, ada lokasi pada ruas jalan lingkaran Salatiga yang belum diperkeras, yaitu tepat pada pendekat simpang awal JLS. Sehingga perlu dilakukan pengadaan perkerasan kaku pada lokasi tersebut, beserta perencanaan penulangannya.



Gambar 3. Grafik Taksiran Tebal Plat Beton

Drainase

Debit aliran pada saluran yang kami tinjau adalah $0,1721\text{m}^3/\text{det}$. Sedangkan debit yang dapat ditampung oleh saluran adalah sebesar $1,105\text{ m}^3/\text{det}$. Sehingga saluran eksisting pada lokasi tersebut masih mampu menampung debit aliran yang ada. Karena saluran yang sudah ada memiliki dimensi dengan $b = 0,5\text{ m}$ dan $h = 1,0\text{ m}$, sedangkan dimensi rencana minimum untuk menampung debit aliran sebesar $0,1721\text{m}^3/\text{det}$ adalah $b = 0,22\text{ m}$ dan $h = 0,44\text{m}$.

Dari perhitungan saluran dimensi yang telah dilakukan, dimensi saluran eksisting masih mampu menampung debit aliran yang ada. Sehingga dalam evaluasi ini tidak perlu diadakan perubahan saluran samping untuk kepentingan drainase. Namun, perlu diadakan pengadaan saluran samping pada sta 0+000 hingga sta 0+150 karena saat ini belum terdapat saluran samping untuk lokasi tersebut.

Fasilitas Jalan

Lampu Penerangan Jalan

Pada evaluasi Jalan lingkaran Salatiga untuk lampu penerangan jalan diketahui bahwa lampu yang digunakan adalah lampu merkuri dengan tipe (MBF/U), sedangkan dalam peraturan yang ada (SNI Spesifikasi penerangan jalan) jenis lampu tersebut hanya digunakan untuk jalan kolektor dan lokal. Ketidaksihesuaian tersebut berada pada jarak dan jenis lampu yang digunakan, serta pada sta 2+700 hingga sta 5+200 tidak terdapat lampu penerangan. Maka akan dirancang lampu penerangan sesuai dengan fungsi jalan tersebut dan diadakan pemasangan lampu penerang pada sta 2+700 hingga sta 5+200. Dikarenakan jalan lingkaran salatiga merupakan jalan yang memiliki fungsi sebagai jalan arteri dengan lebar jalan 22 m jalan 2 arah menurut "SNI Spesifikasi Penerangan Jalan"

Marka Jalan

Pada evaluasi marka jalan, yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa lokasi yang belum terdapat marka jalan adalah pada sta 0+000 sampai sta 0+200. Maka dari itu akan diadakan marka jalan guna memaksimalkan pelayanan jalan lingkaran Salatiga.

Papan Rambu

Pada evaluasi papan rambu jalan, yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa lokasi yang belum terdapat papan rambu jalan dimulai pada sta 0+000 hingga sta 1+000. Maka dari itu akan diadakan papan rambu jalan guna memaksimalkan pelayanan jalan lingkaran Salatiga.

Lampu Lalu Lintas

Terdapat tujuh simpang dengan pengaturan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kriteria Pengaturan Simpang

Nama Simpang	Jenis Jalan	Volume Kendaraan		Jenis Pengaturan
		(kend/jam)	(kend/hari)	
Simpang Awal JLS	Mayor	4304	16377	Sinyal
	Minor	2117	8167	
Simpang Kembang	Mayor	2076	7907	Prioritas
	Minor	459	1746	
Simpang Kumpul Rejo	Mayor	2348	8934	Sinyal
	Minor	1378	5243	
Simpang Perumasan	Mayor	2372	9025	Prioritas
	Minor	468	1780	
Simpang Kecandran	Mayor	2762	10510	Sinyal
	Minor	1347	5197	
Simpang Pulutan	Mayor	2363	8991	Prioritas
	Minor	270	1027	
Simpang Akhir JLS	Mayor	4465	16990	Sinyal
	Minor	2704	10289	

Sumber: hasil evaluasi

Namun setelah kami lakukan evaluasi, maka pengaturan simpang masing-masing menjadi 3 simpang prioritas dan 4 simpang bersinyal. Dengan kondisi simpang awal Soekarno-Hatta mengalami perubahan menjadi simpang bersinyal, simpang Kumpul Rejo dan simpang Kecandran mengalami perubahan pada waktu siklus nya, sedangkan simpang akhir ruas jalan Bawen batas Kota Salatiga memanfaatkan lampu lalu lintas yang sudah tidak terfungsikan kembali.

KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi dan peningkatan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada penilaian kinerja jalan, bahwa jalan lingkaran Salatiga masih mampu melayani volume kendaraan dibuktikan dengan hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (*Degree of Saturation*) yaitu sebesar 0,633. Sedangkan syarat batas maksimum kinerja jalan yaitu memiliki nilai $DS < 0,75$. Namun permasalahan lain yang mempengaruhi kinerja jalan, adalah adanya pasar minggu pagi yang berada pada salah satu titik jalan lingkaran

- Salatiga yaitu pada sta 8+400 sampai 9+100. Sehingga perlu diadakan pemindahan lokasi pasar sehingga tidak mengganggu pergerakan lalu lintas jalan lingkaran Salatiga.
2. Pada alinyemen horizontal yang tidak memenuhi adalah jarak antar tikungan dimana jarak tersebut kurang dari setengah jarak total antar tikungan yang berdekatan, Maka perlu adanya perubahan dalam bentuk pengurangan jari-jari tikungan. Sedangkan pada alinyemen vertikal yang tidak memenuhi terdapat pada kelandaian pada beberapa lengkung, dimana kelandaian tersebut lebih dari kelandaian maksimum yang diijinkan yaitu sebesar 8%. Maka perlu diadakan perubahan kelandaian pada lengkung yang tidak memenuhi tersebut.
 3. Pada kedua jenis perkerasan yang terdapat di jalan lingkaran Salatiga tidak mengalami perubahan ketebalan perkerasan, dikarenakan kedua jenis perkerasan tersebut masih dapat menerima beban lalu lintas yang ada.
 4. Dari hasil evaluasi dimensi drainase yang didapatkan dimensi yang lebih kecil dibandingkan dimensi yang ada di lapangan. Dapat disimpulkan bahwa dimensi saluran samping masih dapat menampung debit aliran yang ada.
 5. Hasil evaluasi terhadap lampu penerangan menunjukkan bahwa lampu yang terdapat pada lapangan tidak memenuhi persyaratan baik pada jenis lampu, jarak antar tiang dan ketinggian tiang. Dan pada sta 2+700 hingga sta 5+200 tidak terdapat lampu penerangan jalan. Sehingga perlu diadakan peningkatan lampu penerangan jalan agar jalan lingkaran Salatiga berupa perancangan ulang lampu penerangan dan pengadaan kembali lampu penerangan jalan pada sta 2+700 hingga sta 5+200.
 6. Hasil evaluasi terhadap marka jalan diketahui bahwa ada bagian ruas jalan lingkaran Salatiga yang belum menggunakan marka jalan yaitu sta 0+000 sampai 0+200. Sehingga perlu pengadaan marka jalan pada lokasi tersebut.
 7. Pada evaluasi jalan lingkaran Salatiga, terdapat lokasi dimana belum terdapat papan rambu yaitu pada sta 0+000 sampai 0+1000, maka untuk pengoptimalan pelayanan pada jalan lingkaran Salatiga perlu diadakan kembali papan rambu pada lokasi tersebut.
 8. Dari hasil evaluasi simpang terdapat 7 simpang dimana masing-masing memiliki pengaturan dua simpang bersinyal dan lima simpang prioritas. Namun, setelah diadakan evaluasi terhadap volume lalu lintas dan perhitungan didapatkan empat simpang menggunakan kriteria pengaturan bersinyal dan tiga simpang dengan kriteria pengaturan prioritas.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum.1997;”*Manual Kapasitas Jalan Indonesia*”, Direktorat Jenderal Bina Marga.Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum.1997;”*Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*”, Sub Direktorat Perencanaan Teknis Jalan.Jakarta
- Purwanto, Djoko.2010.”*Bahan Kuliah Jalan Raya I*”. Semarang
- Tim Dosen Teknik Sipil.1997.”*Rekayasa Jalan Raya*”.Jakarta.Gunadarma
- BAPPEDA Kota Salatiga.2007.”*Laporan Akhir Penyusunan Review Jalan Lingkaran Kota Salatiga*”.Salatiga.Catur Eka Karsa
- PP RI No. 34 tahun 2006 Tentang Jalan. Kementrian Pekerjaan Umum. Jakarta
- UU RI No. 38 tahun 2004 Tentang Jalan. Kementrian Pekerjaan Umum. Jakarta
- Sukirman, Silvia.1994.”*Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*”.Bandung.Nova
- RPP RI Tentang Jalan.2005.Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta

Manual Kapasitas Jalan Indonesia. 1997. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
Pedoman Penentuan Tebal Perkerasan Jalan Raya. 1983. Direktorat Jenderal Bina Marga.
Jakarta.
Tata Cara Standar Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. 1997. Departemen Pekerjaan
Umum. Jakarta
SNI 7391:2008. Tentang Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan