



EVALUASI KELAYAKAN DAN PENINGKATAN KINERJA JALAN LINGKAR KUDUS

Asep Setyobudianto, Singgih Prasetyo, Bagus Hario Setiadji^{*)}, Moga Narayudha^{*)}

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

ABSTRAK

Jalan Lingkar Kudus merupakan jalan arteri primer yang menghubungkan lalu lintas dari ibu kota provinsi Jawa Timur yaitu Surabaya menuju Ibukota Provinsi Jawa Tengah yaitu Semarang. Jalan lingkar ini dibuat dengan tujuan mengalihkan lalu lintas kendaraan tanpa harus melewati kawasan perkotaan sehingga mencegah terjadinya kemacetan di kawasan tersebut. Pembangunan jalan pertama kali dimulai pada tahun 1997 dan telah mengalami beberapa kali perbaikan atau peningkatan jalan. Di usianya yang semakin tua, diperlukan evaluasi terhadap kinerja lalu lintas, geometri jalan, perkerasan, saluran drainase, dan fasilitas pelengkap seperti lampu penerang, marka, dan rambu lalu lintas. Hasil dari evaluasi diharapkan mampu meningkatkan kualitas jalan dalam melayani pergerakan lalu lintas.

kata kunci : *Kudus; kinerja; geometri; perkerasan; drainase; lampu penerang; marka; rambu*

ABSTRACT

Kudus Ring Road is a primary arterial road that connects traffic from the provincial capital of East Java's Surabaya to the provincial capital of Central Java's Semarang. This ring road was established with the purpose to redirecting traffic without having to pass through the urban area, so it can reduced the traffic jam. First construction was started at 1997 and has several repairs or improvements. At an early age getting older, this ring road needs an evaluation for many factors such as traffic performance, road geometry, road pavement, drainage channel, and complement facility such as light lamp, road marker, and traffic's signs. The results of the evaluation are expected to improve the quality of this ring road in serving the traffic movements.

keywords: *Kudus; performance; geometry; pavements; drainage; light lamp; marker; sign.*

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

PENDAHULUAN

Jalan Lingkar Kudus terletak di wilayah Pantura dengan keragaman dan volume lalu lintas yang cukup tinggi. Di wilayah ini juga terdapat beragam potensi industri, perdagangan dan pariwisata yang cukup besar. Keadaan seperti ini menuntut tersedianya kondisi jalan yang baik guna terciptanya kelancaran berlalu lintas demi kesuksesan beragam aspek pembangunan di Kabupaten Kudus. Pemerintah dalam usahanya menyediakan jalan sebagai prasarana transportasi membangun jalan ini yang ditetapkan sebagai jalan nasional dengan fungsi jalan arteri primer sesuai SK Menteri No. 631/KPTS/M/2009. Jalan ini dibangun untuk menghubungkan transportasi Kota Semarang (Jawa Tengah) dan Kota Surabaya (Jawa Timur) tanpa memasuki wilayah perkotaan Kudus.

Seiring bertambahnya masa layan, ditemui beberapa permasalahan yang menghambat kinerja jalan tersebut. Permasalahan tersebut antara lain perkerasan jalan yang sering mengalami kerusakan, adanya antrian yang panjang pada simpang, dan adanya genangan air pada badan jalan hampir di setiap musim hujan. Kondisi saluran drainase juga tidak mampu menampung debit aliran yang ada. Fasilitas pelengkap jalan pada beberapa bagian jalan ditemukan rusak dan bahkan sudah tidak ada. Gambar 1 hingga Gambar 4 memperlihatkan beberapa permasalahan yang terjadi di Jalan Lingkar Kudus.



Gambar 1. Antrian Panjang pada Persimpangan



Gambar 2. Kerusakan pada Perkerasan



Gambar 3. Banjir pada Musim Hujan



Gambar 4. Kondisi Saluran Drainase

Bermula dari peristiwa ini, maka dirasa perlu diadakan evaluasi kembali terhadap kelayakan jalan tersebut. Evaluasi yang dilakukan menyeluruh terhadap aspek kinerja lalu lintas, geometrik, perkerasa, saluran drainase, dan fasilitas pelengkap jalan. Aspek – aspek tersebut perlu dikaji ulang sehingga hasil evaluasi dapat digunakan sebagai dasar peningkatan kualitas jalan dan mengurangi resiko kerugian yang lebih besar.

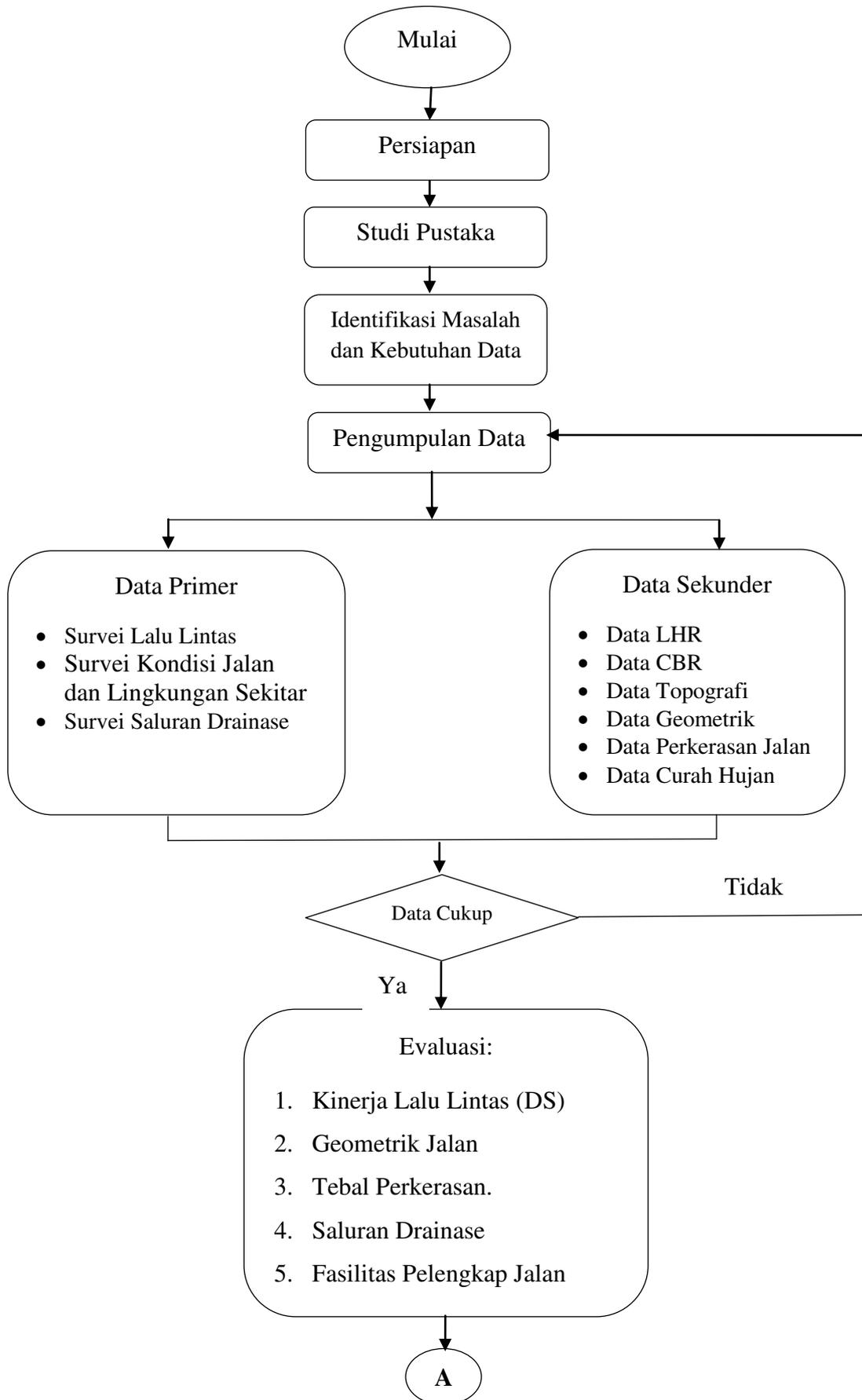
TUJUAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

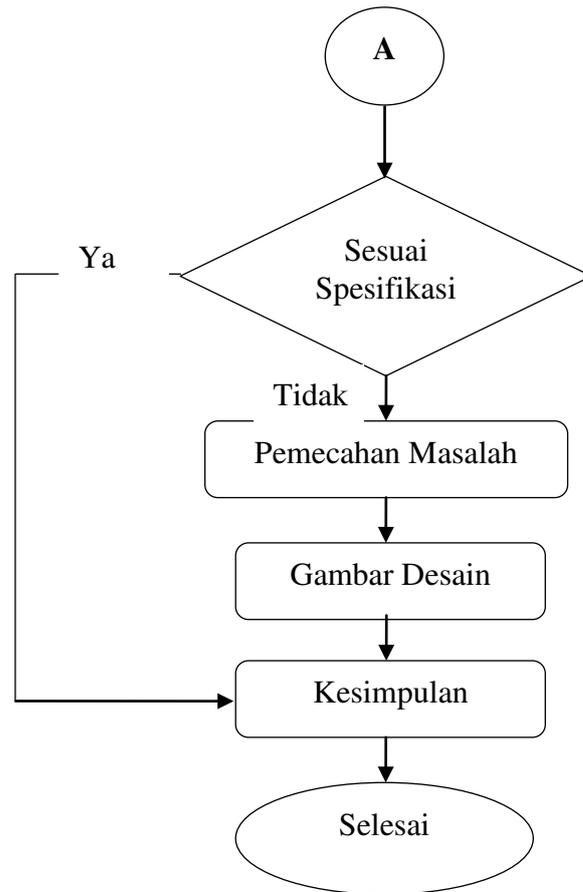
- a. Menentukan kinerja jalan dan lalu lintas serta drainase dari jalan lingkaran Kudus.
- b. Memberikan solusi terhadap masalah yang ditemui untuk peningkatan kinerja jalan dan lalu lintas.

METODOLOGI

Metodologi pada penelitian ini adalah seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Bagan Alir Metodologi Penelitian



Gambar 5. Bagan Alir Metodologi Penelitian (lanjutan)

HASIL PENELITIAN

a. Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan dilakukan dengan membandingkan antara volume lalu lintas eksisting dan kapasitas jalan. Volume lalu lintas diperoleh melalui survey *traffic count* yang dilakukan pada jam sibuk pagi, siang, dan sore hari masing masing arah pada setiap simpang. Volume lalu lintas terbesar masing-masing arah pada setiap ruas dikonversi dari kendaraan/jam menjadi smp/jam. Kemudian dilakukan perhitungan kapasitas (C) dan derajat kejenuhan mengikuti ketentuan MKJI 1997 sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sf} \times FC_{sp} \dots\dots\dots (1)$$

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas dasar (smp/jam/lajur)
- FC_w = Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Lajur Lalu Lintas
- FC_{sf} = Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Sampung
- FC_{sp} = Faktor Penyesuaian Kapasitas akibat Pemisah Arah
- DS = Derajat Kejenuhan.
Batas derajat kejenuhan pada ruas yang diijinkan yaitu 0,75 (MKJI 1997)
- Q = Volume lalu lintas eksisting (smp/jam)

Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Derajat Kejenuhan Ruas

| Arah | Ruas | Q (smp/jam) | C (smp/jam) | DS |
|----------|----------------------|----------------|----------------|---------|
| (a) | (c) | (d) | (e) | (f=d/e) |
| Pati | Ngembal-Mejobo | 1469 | 3874,86 | 0,38 |
| | Mejobo-Tanjung | 1521 | 3800,00 | 0,40 |
| | Tanjung-Tanggulangun | 1153 | 4031,42 | 0,29 |
| Semarang | Mejobo-Tanjung | 1808 | 3953,14 | 0,46 |
| | Tanjung-Tanggulangun | 1751 | 4031,42 | 0,43 |
| | Ngembal-Mejobo | 1807 | 4031,42 | 0,45 |

Hasil perhitungan derajat kejenuhan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa seluruh ruas jalan yang terdapat di sepanjang Jalan Lingkar Kudus memiliki nilai DS < 0,75. Hal ini memperlihatkan bahwa kapasitas yang dimiliki oleh ruas jalan tersebut masih mampu menampung arus lalu lintas yang ada sehingga kondisi lalu lintas masih lancar.

b. Kinerja Simpang

Kinerja simpang dihitung dengan mengkonversi volume lalu lintas terbesar masing-masing pendekatan dari kendaraan/jam menjadi smp/jam. Volume tersebut kemudian dibandingkan terhadap kapasitas simpang sehingga diperoleh derajat kejenuhan pada simpang tersebut. Perhitungan dilakukan mengikuti ketentuan MKJI 1997 sebagai berikut :

$$C = S \times \frac{g}{c} \dots\dots\dots (3)$$

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam hijau)

g = Waktu hijau eksisting (detik)

c = Waktu siklus (detik)

DS = Derajat Kejenuhan Simpang.

Batas derajat kejenuhan pada simpang yang diijinkan yaitu 0,85 (MKJI 1997)

Q = Volume lalu lintas eksisting (smp/jam)

Dari hasil evaluasi hampir seluruh derajat kejenuhan disetiap simpang tidak memenuhi syarat. Pengaturan ulang sinyal perlu dilakukan pada setiap simpang agar derajat kejenuhan setiap simpang memenuhi syarat secara sistem maupun secara jaringan. Perbandingan sebelum dan setelah evaluasi kinerja simpang akan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Evaluasi

| Simpang Ngembal | Sebelum evaluasi | Setelah evaluasi |
|-------------------|------------------|------------------|
| Antrian Rata-Rata | 0,78 | 0,698 |
| Tundaan Rata-Rata | 31,792 | 25,601 |
| Waktu Siklus | 80 | 85 |
| Derajat Kejenuhan | 0,937 | 0,488 |

Tabel 2. Perbandingan Hasil Evaluasi (lanjutan)

| Simpang Mejobo | Sebelum evaluasi | Setelah evaluasi |
|----------------------|------------------|------------------|
| Antrian Rata-Rata | 1,987 | 0,791 |
| Tundaan Rata-Rata | 168,547 | 35,894 |
| Waktu Siklus | 88 | 102 |
| Derajat Kejenuhan | 1,215 | 0,64 |
| Simpang Tanjung | Sebelum evaluasi | Setelah evaluasi |
| Antrian Rata-Rata | 1,928 | 0,826 |
| Tundaan Rata-Rata | 175,487 | 40,472 |
| Waktu Siklus | 88 | 102 |
| Derajat Kejenuhan | 1,609 | 0,588 |
| Simpang Tanggulangin | Sebelum evaluasi | Setelah evaluasi |
| Antrian Rata-Rata | 0,807 | 0,647 |
| Tundaan Rata-Rata | 27,611 | 19,097 |
| Waktu Siklus | 86 | 78 |
| Derajat Kejenuhan | 0,847 | 0,576 |

c. Alinyemen Horizontal

Evaluasi alinyemen horizontal berfungsi untuk mengetahui apakah tikungan Jalan Lingkar Kudus memiliki jari-jari tikungan (R) sesuai desain yang berdasarkan pada kecepatan rencana. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari tujuh tikungan yang ada terdapat dua tikungan (STA 1+500 dan STA 1+800) yang belum memenuhi syarat karena $R_c < R_{min}$. Adapun R_{min} yang disyaratkan adalah 210 meter karena jalan ini merupakan jalan arteri primer dengan kecepatan rencana 80 km/jam (Departemen Pekerjaan Umum, 1997). Tikungan tersebut seharusnya diubah jari-jarinya sesuai persyaratan, namun solusi tersebut tidak mungkin diterapkan. Alternatif solusi yang tepat adalah dengan menambahkan rambu peringatan untuk menurunkan kecepatan dan menambahkan marka strip sebelum lampu lalu lintas sehingga pengendara cenderung menurunkan kecepatan.

d. Alinyemen Vertikal

Evaluasi alinyemen vertikal terbatas untuk mengetahui apakah kelandaian dan panjang kritis memenuhi atau tidak. Kelandaian maksimum yang diijinkan untuk kecepatan rencana 80 km/jam adalah 5% (Departemen Pekerjaan Umum, 1997). Evaluasi dilakukan pada dua alinyemen vertikal yang ada dan semuanya memenuhi syarat karena kelandaian pada masing-masing lengkung tidak melebihi 5% dan jarak antara kedua lengkung lebih besar dari setengah jumlah panjang lengkung yang berdekatan.

e. Perkerasan

Evaluasi perkerasan yang dilakukan adalah evaluasi perkerasan kaku yang ditujukan untuk mengetahui apakah tebal perkerasan eksisting mampu menahan beban lalu lintas atau tidak. Evaluasi dilakukan dengan mengacu peraturan Pd T-14-2003 tentang Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen (Kementrian Pekerjaan Umum, 2003). Ketebalan plat minimum yang diperoleh dari perhitungan adalah 230 mm dengan asumsi nilai CBR tanah dasar adalah 4,2%. Ketebalan ini cukup mampu dalam melayani beban lalu lintas yang ada dengan hasil analisa fatik sebesar 0% dan analisa

erosi sebesar 51,71%. Pada kenyataannya plat beton eksisting saat ini memiliki ketebalan 310 mm, jauh lebih besar dari tebal plat minimum. Dari perbandingan ini dapat disimpulkan bahwa ketebalan plat beton di Jalan Lingkar Kudus aman dalam menahan beban lalu lintas

f. Drainase.

Evaluasi drainase mengacu pada Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan No.008/T/BNKT/1990 (Departemen Pekerjaan Umum, 1990). Cara yang dilakukan adalah dengan membandingkan debit saluran apakah lebih besar daripada debit aliran. Adapun untuk dimensi saluran eksisting bervariasi antara 80x80cm, 100x80 cm, 100x150 cm, dan 150x80 cm. Hasil evaluasi pada STA 0+000 - STA 1+000 dan STA 4+000 - STA 10+700 arah Pati, STA 0+200 - STA 0+400 dan STA 4+100 - STA 10+700 arah Demak tidak mampu menampung debit aliran. Perhitungan pada salah satu segmen saluran (STA 0+000- STA1+000) menunjukkan besarnya debit aliran adalah 1,647 m^3 /detik sedangkan debit yang dapat ditampung saluran adalah 0,97 m^3 /det. Hal ini menunjukkan bahwa pada STA tersebut, saluran samping tidak mencukupi dalam menampung debit aliran sehingga perlu dilakukan perhitungan ulang untuk mendapatkan dimensi saluran yang mencukupi. Hasil pendimensian menunjukkan bahwa dimensi saluran diusulkan diperbesar menjadi 100x150 cm. Dimensi ini merupakan hasil pertimbangan terhadap kemampuan menampung debit aliran dan juga menyesuaikan saluran eksisting yang telah ada sehingga mencegah terjadinya sedimentasi akibat perbedaan elevasi dasar/kedalaman.

g. Lampu Penerang Jalan

Lampu penerang jalan eksisting yang digunakan adalah lampu merkuri MBF/U dengan tinggi 10 meter. Pada STA 4+600 - STA 4+900 tidak ditemui adanya lampu penerang jalan sehingga diperlukan pengadaan lampu penerang jalan yang dipasang pada median jalan dengan jarak antar lampu sebesar 50 meter. Adapun spesifikasi lampu yang digunakan mengikuti ketentuan SNI 7391:2008 tentang Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

h. Marka

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan, marka jalan yang berada disepanjang ruas Jalan Lingkar Kudus sudah sesuai dengan persyaratan yang ada. Tetapi marka pada STA 0+700 - STA 1+000 dan beberapa *Zebracross* persimpangan yang terdapat didalam Jalan Lingkar Kudus sudah mulai memudar. Sehingga tindak peningkatan yang bisa dilakukan adalah pengecatan ulang marka garis pada STA tersebut. Spesifikasi marka yang digunakan mengacu pada Pd T-12-2004-B tentang Penempatan Marka Jalan (Kementrian Pekerjaan Umum, 2004)

i. Rambu

Di sepanjang Jalan Lingkar Kudus terdapat beberapa rambu lalu lintas yang belum ditempatkan sesuai kebutuhan. Terdapat juga beberapa bagian jalan yang belum dipasang rambu. Solusi yang dapat dilakukan adalah memindahkan rambu tersebut serta menambahkan beberapa rambu sesuai dengan fungsi dan kebutuhan. Hasil evaluasi seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Rambu Lalu Lintas

| Sta. | Arah Semarang | Jarak dengan Objek (m) | Sta. | Atah Pati | Jarak dengan Objek (m) |
|-------|-----------------|------------------------|--------|---------------------|------------------------|
| 1+660 | Belok Kanan | 160 | 0+218 | Belok Kiri | 160 |
| 1+960 | Belok Kiri | 160 | 1+640 | Belok Kanan | 160 |
| 5+545 | Belok Kanan | 180 | 4+854 | Belok Kiri | 160 |
| 8+753 | Belok Kiri | 180 | 6+680 | Belok Kiri | 160 |
| 8+000 | Rambu Hati-Hati | 0 | 8+167 | Belok Kanan | 160 |
| | | | 10+650 | Rambu Hati-Hati | 50 |
| | | | 10+600 | Rambu Penunjuk Arah | 100 |

KESIMPULAN

- a. Dari hasil penilaian kinerja jalan, setiap ruas jalan Jalan Lingkar Kudus masih mampu dalam melayani lalu lintas yang ada. Hal ini dapat dilihat dari nilai DS terbesar yaitu 0,46 yang terjadi di ruas Tanjung-Tanggulain arah Semarang. Nilai tersebut masih memenuhi syarat maksimum kinerja jalan yaitu nilai $DS < 0,75$.
- b. Hasil evaluasi kinerja simpang menunjukkan bahwa dengan menggunakan waktu hijau eksisting terdapat beberapa nilai derajat kejenuhan yang tidak memenuhi persyaratan. Sehingga waktu hijau dan waktu siklus perlu dihitung ulang agar syarat untuk masing-masing pendekatan dapat terpenuhi.
- c. Hasil evaluasi geometri untuk alinyemen vertikal dan horizontal masih memenuhi syarat sehingga tidak perlu dilakukan peningkatan.
- d. Hasil evaluasi tebal perkerasan menunjukkan bahwa ketebalan lapis perkerasan kaku di Jalan Lingkar Kudus masih mampu dalam menahan beban lalu lintas saat ini. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tebal minimum yang dibutuhkan adalah 23 cm, sedangkan ketebalan yang ada di lapangan sebesar 31 cm. Analisa fatik dan erosi untuk ketebalan 23 cm juga cukup memenuhi persyaratan dimana tebal tersebut menghasilkan nilai fatik 0% dan nilai erosi 51,71 %.
- e. Hasil evaluasi saluran drainase menunjukkan bahwa beberapa bagian saluran eksisting tidak mampu dalam menampung debit aliran untuk daerah tangkapan yang dilayani. Bagian saluran tersebut meliputi saluran pada STA 0+000 - STA 1+000 dan STA 4+000 – STA 10+700 arah Pati dan STA 0+200 – STA 0+400 dan STA 4+100 – STA 10+700 arah Demak. Solusi yang dilakukan adalah dengan mendimensi ulang saluran.
- f. Hasil evaluasi bangunan pelengkap jalan menunjukkan bahwa pada beberapa bagian jalan belum terdapat lampu penerang jalan pada STA 4+600 – STA 4+900. Jenis lampu yang dapat digunakan adalah lampu penerang jenis 400W MBF/U dengan tinggi 10 meter. Marka jalan juga mulai memudar, dimana pada STA 0+700 – STA 1+000 perlu diadakan pengecatan ulang untuk jenis marka garis tepi, marjinal, dan marka sumbu dan pemisah. Fasilitas lain yang perlu dilakukan adalah pengadaan papan rambu.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 7391:2008 Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan No.008/T/BNKT/1990*. Direktorat Jenderal Bina Marga: Jakarta.

- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga: Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Direktorat Jendral Bina Marga: Jakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2003. *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003*. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. Jakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2004. *Penempatan Marka Jalan Pd T-12-2004-B*. Pustran-Balitbang PU. Jakarta.
- Surat Keputusan Menteri Nomor 631/KPTS/M/2009 tentang Penetapan Ruas-Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Nasional. 31 Desember 2009. Jakarta.