

## ANALISIS LALULINTAS PERTEMUAN JALAN RAYA DENGAN LINTASAN KERETA API LEDOK SARI DI SURAKARTA

Gotot Slamet Mulyono, Suwardi

Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

### ABSTRAK

*Lintasan Ledok sari merupakan lintasan pada jalan utama di kota Surakarta. Jalan yang lalulintasnya sangat padat tersebut sering terjadi kemacetan pada waktu ada kereta api yang melintas, karena jalan tersebut ada lintasan kereta api yang menyilang sebidang dengan jalan raya. Pada waktu kereta api melintas terjadi antrian yang sangat panjang. Dari masalah tersebut di atas maka perlu analisis tentang karakteristik lalulintas yang kaitannya dengan lintasan kereta api. Dengan analisis dimaksudkan untuk memberi masukan semua pihak yang terkait, sehingga jalan tersebut tidak terjadi kemacetan dan antrian. Tujuan penelitian adalah : Mengetahui tingkat pelayanan, menganalisis besar tundaan ( delay), antrian, besar kerugian saat kereta api melintas. Metode yang digunakan diskriptis analitis. Hasil analisis dapat disimpulkan sebagai berikut : Tingkat pelayanan di lintasan Ledok Sari rata-rata C dan B. Besar tundaan ( delay) saat kereta api melintas rata-rata 178.85 detik, jumlah antrian ke arah selatan rata-rata 36.5 smp/lintasan, ke arah utara 39.0 smp/lintasan. Jumlah Tundaan ke utara dan ke selatan 239.34 smp jam/ hari atau 86162.4 smp jam/tahun. Kerugian waktu bila dihitung dengan rupiah sebesar Rp. Rp. 3.446.498.000,-/tahun, kerugian BBM Rp. 39.317.400,-/tahun, kerugian waktu dan BBM sebesar Rp. 3.485. 815. 400/tahun. Dalam kurun waktu 10 tahun kerugian sebanyak Rp. 34.858.154.000/10 tahun. Sehingga sudah saatnya pada perlintasan dibangun Fly Over*

**Kata Kunci:** Tundaan, Antrian, Lintasan Kereta Api

### PENDAHULUAN

Lintasan Kereta api Ledok sari adalah melintas jalan utama di kota Surakarta. Ruas jalan tersebut terletak di tengah kota surakarta yang lalulintasnya sangat padat. Karena jalan tersebut merupakan akses masuk dan keluar kota surakarta. Jalan yang lalulintasnya sangat padat tersebut sering terjadi kemacetan pada waktu ada kereta api yang melintas. Jalan raya tersebut melintas sebidang dengan lintasan kereta api yang menyilang sebidang dengan jalan raya. Pada waktu kereta api melintas akan terjadi penutupan palang, sehingga terjadi antrian yang sangat panjang. Dari masalah tersebut di atas maka perlu adanya analisis tentang karakteristik lalulintas yang kaitannya dengan lintasan sebidang jalan raya dengan lintasan kereta api. Dengan analisis lalulintas ini dimaksudkan untuk memberi masukan semua pihak yang terkait. Penelitian ini diharapkan dapat memecahkan masalah. Sehingga pada masa yang akan datang jalan tersebut tidak terjadi kemacetan dan antrian yang sangat panjang..

Dari masalah tersebut di atas dapat dirumuskan sebagai berikut: Seberapa besar kecepatan, tingkat pelayanan jalan Ledok sari Surakarta. Seberapa besar tundaan ( delay), jumlah antrian, besar kerugian saat kereta api melintas. Tujuan penelitian adalah: menganalisis kecepatan, tingkat pelayanan jalan Ledok sari Surakarta. Menganalisis tundaan ( delay), jumlah antrian, besar kerugian saat kereta api melintas. Manfaat penelitian sebagai masukan pada instansi terkait untuk acuan dalam perencanaan dan

pembangunan lintasan, yang selanjutnya tidak akan menimbulkan kemacetan pada lintasan, khususnya pada lintasan kereta api Ledok sari Surakarta

### TINJAUAN PUSTAKA

Kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati pada suatu ruas jalan atau seluruh jalur jalan, selama jangka waktu tertentu dan dalam keadaan jalan serta lalulintas yang tertentu pula. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1996) besarnya kapasitas dipengaruhi oleh kapasitas dasar, faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas, faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah serta faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping. Maka penentuan kapasitas pada kondisi sesungguhnya dapat dihitung dengan rumus:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_C \quad (1)$$

C : Kapasitas (smp/jam) .

C<sub>0</sub> : kapasitas dasar (smp/jam).

FC<sub>w</sub> : Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas.

FC<sub>SP</sub>: Faktor penyesuaian akibat pemisahan.

FC<sub>SF</sub>: Faktor penyesuaian hambatan samping.

FC<sub>C</sub>: Faktor penyesuaian ukuran kota.

Kecepatan rata-rata waktu adalah rata-rata aritmatik dari kecepatan kendaraan yang melewati

sebuah titik selama interval waktu yang ditentukan.

$$\text{Dengan rumus : } \bar{U}_t = \frac{1}{n} \sum \bar{U} \quad (2)$$

$\bar{U}_t$  : *time mean speed*, kecepatan rata-rata waktu (km/jam)

n : banyak data

$\sum U$  : kecepatan rata-rata (km/jam)

Volume lalulintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalulintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan perhari, satuan mobil penumpang per jam, kendaraan per menit (MKJI 1996).

$$V = MC. emp + LV. emp + HV. emp \quad (3)$$

MC : Sepeda Motor = 0,25

LV : Mobil penumpang = 1,00

HV : Kendaraan Berat = 1,20

V : Volume Lalulintas

Kepadatan adalah jumlah kendaraan per satuan panjang jalan tertentu. Satuannya adalah kendaraan per kilomter.

$$D = \frac{\text{jumlah rata - rata kendaraan } x}{x} \quad (4)$$

D : kepadatan, jumlah kendaraan yang melewati panjang tertentu dari suatu jalan (kend./km) x : panjang jalan (km)

Kepadatan juga sama dengan volume dibagi dengan kecepatan ruang waktu (*space mean speed*), seperti pada persamaan berikut :

$$D = \frac{V}{SMS} \quad (5)$$

D: kepadatan (kendaraan/km) V: volume (kendaraan/km)  
SMS : *space mean speed* (km/jam)

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (\text{MKJI 1996}) \quad (6)$$

DS: Derajat kejenuhan

C: Kapasitas (smp/jam)

Q: Arus lalu lintas (smp/jam)

Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran kualitas yang menguraikan kondisi operasional lalulintas dan tanggapan dari pengemudi yang

diperlukan untuk menaksir derajat kepadatan lalulintas pada fasilitas jalan raya.

Tundaan adalah waktu yang hilang dimana lalulintas terganggu oleh beberapa elemen. Tundaan akibat henti (*Stopped delay*) adalah tundaan yang terjadi pada kendaraan dengan kendaraan tersebut berada dalam kondisi benar-benar berhenti pada kondisi mesain hidup (*stasioner*). Kondisi ini bila berlangsung lama akan mengakibatkan suatu kemacetan (*kongestion*). Penundaan mencerminkan waktu yang tidak produktif dan bila dinilai dengan uang, maka hal ini menunjukkan jumlah biaya yang harus dibayar masyarakat karena memiliki jalan yang tidak memadai (Hobbs, 1979).

Tundaan dalam MKJI disebutkan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang. Tundaan terdiri dari tundaan lalulintas dan tundaan geometrik. Tundaan lalulintas (*Vehicle Interaksion Delay*) adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalulintas dengan gerakan lalulintas yang bertentangan. Tundaan geometrik (*geometrik delay*) adalah disebabkan oleh keterlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok pada simpang atau atau yang terhenti oleh lampu merah. Total tundaan yang diperhitungkan termasuk geometrik delay dan *vehicle interatioan delay*. Penundaan karena berhenti menimbulkan selisih waktu antara kecepatan perjalanan (*journey speed*) dan kecepatan bergerak (*running speed*). Tundaan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$ts = t2 - t1 \quad (7)$$

ts = tundaan ( detik)

t2 = waktu tempuh saat palang ditutup (detik)

t1 = waktu tempuh saat palang dibuka (detik)

Menurut Priyanto dalam prayogo (1999) menyebutkan dalam melakukan pengamatan dari kondisi antrian kendaraan, akan terlihat bahwa pengemudi kendaraan akan menghentikan kendaraannya dengan suatu jarak yang bervariasi dari *stop line* sampai kendaraan terakhir dari antrian. Panjang antrian diukur dimulai saat pintu lintasan ditutup sampai lintasan dibuka, untuk menghitung panjang antrian adalah sebagai berikut :

$$NQ = \sum n/n \quad (8)$$

NQ : Jumlah antrian rata-rata ( smp)

$\sum n$  : jumlah keseluruhan kendaraan dalam antrian (smp)

n : jumlah lintasan ditutup

Kebutuhan Bahan bakar Minyak:

$$\text{Basic Fuel} = 0.0297. V^2 - 3,3526 .V + 153,33 \quad (9)$$

liter/1000km  
(Sumber LAPI ITB)

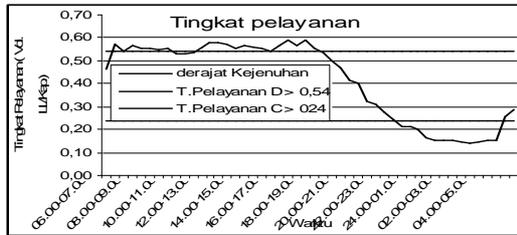
**METODE PENELITIAN**

Untuk mendapatkan data sampai pada proses analisis, peneliti akan menggali data yang meliputi observasi untuk menentukan seting fisik dan lingkungan sekitarnya. Yang selanjutnya diikuti pengumpulan data sekunder dan data primer. Penelitian dilakukan di lintasan kereta api Ledok sari Surakarta.

Dari data primer (hasil survai) dan data sekunder dianalisis. Dari analisis tersebut akan didapatkan, volume lalulintas dibagi kapasitas ( Q/C), kecepatan, tundaan, panjang antrian dan kerugian waktu. Kerugian waktu bila dinilai dengan uang dan kerugian bahan bakar akibat adanya lintasan kereta api serta berapa tahun bila dibuat fley over.

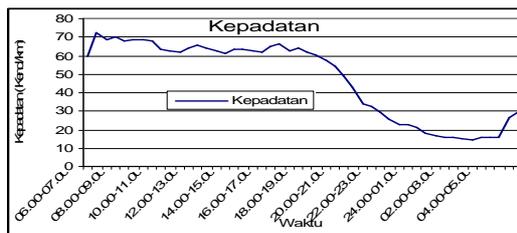
**ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Hasil Analisis pada penelitian yang dilakukan di Ledok sari Surakarta adalah sebagai berikut:



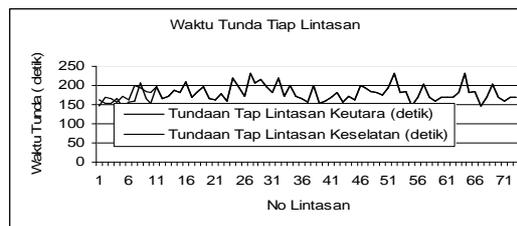
Gambar 1. T. Pelayanan Lintasan K A Ledok Sari

Gambar 1. menunjukkan bahwa jalan Ledok Sari pada waktu siang hari rata-rata tingkat pelayanan C, waktu malam hari rata-rata tingkat pelayanan B dan A



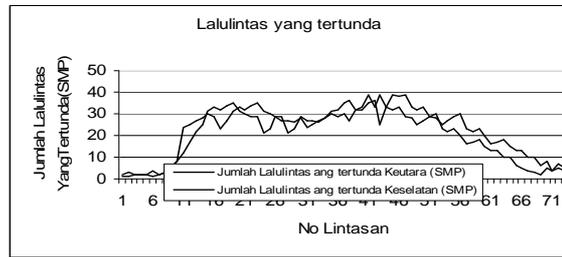
Gambar 2. T. Kepadatan Lintasan KA Ledok Sari

Gambar 2. menunjukkan Tingkat kepadatan pada waktu siang hari antara 47 sampai 70 kend/km, pada waktu malam hari antara 14 kend/km



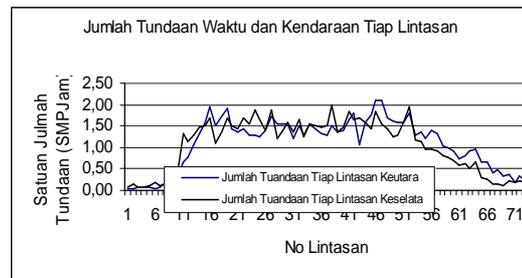
Gambar. 3. W. Tundaan Lintasan KA Ledok Sari

Gambar 3. menunjukkan tundaan rata-rata lalulintas kearah utara 152 detik/lintasan dan tundaan lalulintas kearah selatan 156 detik/lintasan.



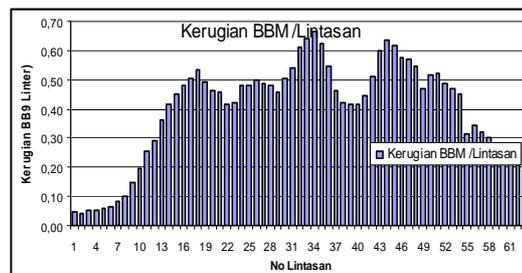
Gambar 4. Jumlah Tundaan Tiap Lintasan

Gambar 4. Jumlah Kendaraan yang tertunda rata-rata tiap lintasan kereta api Ledok Sari adalah kearah utara 21smp/lintasan dan jumlah kendaraan yang tertunda kearah selatan 19 smp/lintasan.



Gambar. 5. Jumlah Tundaan KA Ledok Sari

Gambar 5. Jumlah tundaan tiap lintasan kereta api Ledok Sari adalah kearah utara 80 smmjam/hari dan jumlah tundaan kearah selatan 77 smp jam/hari. Jumlah tundaan dalam satu hari dua arah adalah : 157 smp jam/hari. Tundaan lalulintas akibat penutupan lintasan kereta api saat kereta api melintas dalam satu tahun 57305 smp jam/tahun. Asumsi 1 satuan mobil penumpang jumlah penumpang 5 penumpang .Asumsi semua yang lewat dalam 1 jam dinilai dengan uang Rp. 10.000,-. Jumlah kerugian dalam 1 tahun akibat lintasan kereta api Rp. 2.865.250.000,-/tahun



Gambar. 6. Kerugian BBM Tiap hari

Gambar 6. menunjukkan kerugian bahan bakar minyak akibat adanya lintasan kereta Api lalulintas 2 arah sebanyak 24. 95 liter/hari. Dalam 1 tahun 9107 liter/tahun. Kerugian kerugian bahan bakar minyak akibat adanya lintasan kereta Api setiap tahun bila dalam rupiah adalah Rp. 40,980,375,-/tahun Kerugian pengguna lalulintas yang diakibatkan lintasan sebidang dengan kereta api di ledok sari dalam satu tahun adalah 2. 906.230.375,-/tahun

## KESIMPULAN

Penelitian pegraruh lintasan kereta api sebidang dengan jalan raya terhadap lalulintas di Ledok sari Surakarta dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan rata-rata tingkat pelayanan C, Sedang diwaktu malam hari sebagian tingkat pelayanan B dan A. Tingkat kepadatan pada waktu siang hari antara 47 sampai 70 kend/km, pada waktu malam hari antara 14 kend/km.
2. Besar tundaan ( *delay*) saat kereta api melintas rata-rata tundaan 154 detik
3. Jumlah antrian pada saat kereta api melintas pada lintasan ke arah utara jumlah antrian rata-rata 21 smp tiap lintasan sedang ke arah selatan jumlah antrian rata-rata 19 smp tiap lintasan
4. Jumlah tundaan dua arah 157 smp jam/hari. Tundaan Dalam Satu Tahun 57305 smpjam/tahun
5. Besar kerugian yang ditanggung para pengguna bila waktu dinilai dengan uang pada saat kereta api dalam 1 tahun akibat lintasan kereta api sebesar Rp. Rp. Rp. 2.865.250.000,-/tahun
6. Kerugian kerugian bahan bakar minyak akibat adanya lintasan kereta Api setiap tahun bila dalam rupiah Rp40,980,375,-/tahun. Kerugian waktu dan bahan bakar minyak akibat lintasan kereta api sebidang setiap tahun adalah 2. 906.230.375,-/tahun
7. Dalam kurun waktu 10 tahun kerugian yang ditanggung pengguna jalan adalah sebanyak Rp. Rp. 29.062.303.750/10 tahun. Sehingga sudah saatnya pada perlintasan dibangun *Fly Over*

---

## DAFTAR PUSTAKA,-

- \_\_\_1990, *Peraturan pemerintah No. 22 Tentang Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintah Dalam Bidang lalulintas dan Angkuta, Dati I dan dati II*, Jakarta
- \_\_\_1993. *Peraturan pemerintah No. 41 Tentang Lalulintas dan Angkutan*, Jakarta.
- \_\_\_1993. *Peraturan pemerintah No. 43 Tentang Prasarana dan Lalulintas Jalan*, Jakarta.
- \_\_\_1997. *Perencanaan Transportasi*, penerbit ITB Bandung.
- \_\_\_1996, *Sistem transportasi*, penerbit Universitas Guna Darma Jakarta.
- Departemen Perhubungan, 1992, *Undang-undang lalulintas dan angkutan jalan No 14 tahun 1992*, Sinar Grafika Jakarta.
- Departemen Perhubungan., 1993, *Undang-undang lalulintas dan angkutan jalan No 43 tahun 1992*, Dirjen Perhubungan Darat, dicetak oleh yayasan telapak jalan Tebet Timur VII/6A Jakarta.
- Departemen Perhubungan. 1996. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, PT Bina Karya Jakarta.
- Abubakar, 1996, *Menuju Lalulintas dan Angkutan jalan yang tertip*, direktorat perhubungan darat, Jakarta.
- Nasution, H, 1996, *Manajemen Transportasi*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Prayogo, 1999, *Pengaruh lama Penutupan Pintu Lintasan Kereta Api terhadap Tundaan Dan Panjang antrian*, Theses s-2 MSTT UGM, Yogyakarta
- Tamim, O.Z. , 1997, *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*, Penerbit ITB Bandung,
- Warpani S. , 1990, " *Merencanakan Sistem Perangkutan*", Penerbit ITB Bandung