

## **ANALISIS PENGARUH PERLINTASAN KERETA API TERHADAP KINERJA JALAN (STUDI KASUS JALAN PERUSAHAAN RAYA SINGOSARI MALANG)**

**Adrian Candra Rizki Bachtiar<sup>1</sup>, Rinto Sasongko<sup>2</sup>, Udi Subagyo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, <sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

<sup>3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup> [adrianchandra18@gmail.com](mailto:adrianchandra18@gmail.com), <sup>2</sup> [rintosasonko165@gmail.com](mailto:rintosasonko165@gmail.com), <sup>3</sup> [udi.subagyo@polinema.ac.id](mailto:udi.subagyo@polinema.ac.id)

### **ABSTRAK**

Malang Raya merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur yang sedang mengalami perkembangan perekonomian dan penduduknya, dengan bertambahnya jumlah pendudukan dan pertumbuhan ekonomi yang pesat, maka dibutuhkan pelayanan transportasi yang menunjang bagi aktifitas masyarakat. Masalah pada ruas jalan ini adalah rendahnya tingkat pelayanan ruas jalan dan tundaan karena adanya pertemuan antara ruas jalan dengan perlintasan kereta api. Tujuan dari skripsi ini adalah mengetahui volume lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan sebidang pada ruas jalan perusahaan raya pada jadwal kereta api melintas dan tanpa gangguan jadwal kereta api melintas, mengetahui biaya operasional kendaraan dan solusi untuk mengoptimalkan kinerja lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode survey lapangan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan data – data yang dibutuhkan. Untuk menentukan kinerja ruas jalan digunakan metode MKJI 1997 dan tingkat pelayanan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan KM 14 Tahun 2006. Berdasarkan hasil analisis kinerja ruas jalan Perusahaan Raya memiliki kapasitas sebesar 2975,4 smp/jam dan pada sabtu 5 april sore pukul 17.00 – 18.00 menghasilkan volume lalu lintas pada kedua arah yaitu 2640,9 smp/jam, tingkat pelayanan terendah tanpa ada nya jadwal kereta api yaitu “D” dengan kecepatan terendahnya 28 km/jam, tundaan akibat penutupan palang pintu kereta api sebesar 269 detik dengan tingkat pelayanannya “E”, biaya kemacetan sebesar Rp. 1.940.515 /jam pada kendaraan ringan dan Rp. 214.378 /jam pada kendaraan berat dan solusi yang berupa jalan layang.

**Kata Kunci : Volume Lalu Lintas, Tingkat Pelayanan, Biaya Kemacetan, Alternatif Solusi**

### **ABSTRACT**

Malang Raya is the second largest city in East Java which is experiencing economic and population development, with the growing population and rapid economic growth, transportation services are needed that support community activities. The problem with this road is the low level of service for road sections and delays due to the meeting between roads and railway crossings. The purpose of this thesis is to determine the volume of traffic and the level of service level of the highway on the highway company road on the passing train schedule and without interruption of the passing train schedule, knowing the vehicle operating costs and solutions to optimize traffic performance on these roads. This study uses a field survey method by making direct observations in the field to obtain the required data. To determine the performance of the road segment, the 1997 MKJI method was used and the level of service referred to the Regulation of the Minister of Transportation KM 14 of 2006. Based on the results of the analysis of the performance of the Raya Company road, it had a capacity of 2975.4 smp/hour and on Saturday 5 April afternoon at 17.00 – 18.00 resulted traffic volume in both directions is 2640.9 smp/hour, the lowest level of service without a train schedule is "D" with the lowest speed of 28 km/hour, the delay due to the closing of the rail gate is 269 seconds with the service level " E", the congestion charge is Rp. 1,940,515/hour on light vehicles and Rp. 214.378 / hour on heavy vehicles and solutions in the form of flyovers.

**Keywords: Traffic Volume, Service Level, Congestion Costs, Alternative Solutions**

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Malang Raya merupakan kota kedua terbesar di Jawa Timur yang sedang mengalami peningkatan ekonomi dan pertumbuhan penduduknya, hal tersebut mengakibatkan dibutuhkan transportasi yang menunjang untuk masyarakat yang menggunakan jalan. Jalan Perusahaan Raya merupakan jalan yang terletak di Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang yang terdapat perlintasan kereta api. Hal ini dapat mempengaruhi kinerja jalan yang dihasilkan oleh jalan tersebut.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat dirumuskan beberapa masalah yang terjadi, antara lain:

1. Bagaimana volume lalu lintas pada jadwal kereta api melintas?
2. Bagaimana Kinerja Jalan pada kondisi tanpa jadwal kereta api melintas?
3. Bagaimana Kinerja Jalan pada kondisi pada jadwal kereta api melintas?
4. Bagaimana rekayasa lalu lintas untuk mengoptimalkan kinerja jalan?

### Tujuan

Dari rumusan masalah diatas dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui volume lalu lintas pada jadwal kereta api melintas.
2. Mengetahui kinerja jalan pada kondisi tanpa jadwal kereta api melintas.
3. Mengetahui kinerja jalan pada jadwal kereta api melintas.
4. Mengetahui rekayasa yang dapat mengoptimalkan kinerja lalu lintas.

### Manfaat

1. Memberikan referensi untuk studi terkait lainnya.
2. Memberikan masukan bagi pihak pembaca mengenai manajemen lalu lintas.
3. Menambah pengetahuan dalam mengevaluasi tingkat kinerja ruas jalan tersebut.
4. Menerapkan ilmu yang diperoleh diperguruan dengan kondisi dilapangan.

## 2. METODE

Analisis kinerja ruas jalan berlokasi di ruas Jalan Perusahaan Raya Singosari Kabupaten Malang. Terdapat dua jenis data yaitu data primer didapatkan dari survey eksisting di lapangan dan data sekunder yang didapatkan dari instansi terkait.

### A. Survei Pengumpulan Data

Data primer diperoleh dengan survei kondisi pada ruas Jalan Perusahaan Raya pada volume lalu lintas, survey geometrik jalan, hambatan samping, dan kecepatan kendaraan dengan pengamatan secara langsung dilapangan. Sedangkan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait ialah data jumlah penduduk, jadwal kereta api dan peta lokasi.

### B. Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas ruas jalan untuk jalan tak terbagi dilakukan pada kedua arah lalu lintas dan dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas. Seakan masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), memberikan persamaan untuk kapasitas jalan di Indonesia dengan rumus sebagai berikut :

$$C = CO \times F_{cw} \times F_{CCP} \times F_{SF} \times F_{CCS} \dots \dots \dots (2.1)$$

### C. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas disebagai volume lalu lintas, yaitu jumlah kendaraan yang melintas dari satu titik pengamatan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Arus lalu lintas perkotaan dibagi menjadi empat berdasarkan jenis kendaraannya yaitu (Sukirman, 1994) :

- a. Kendaraan Ringan / Light Vehicle  
Kendaraan bermotor dua as beroda empat dengan jarak as 2,0 – 3,0 meter.
- b. Sepeda Motor / Motorcycle  
Meliputi kendaraan bermotor roda dua ataupun tiga.
- c. Kendaraan Berat / Heavy Vehicle  
Meliputi kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 meter biasanya beroda lebih dari empat.
- d. Kendaraan tak bermotor  
Meliputi kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia, hewan, dan lainnya.

Arus lalu lintas memiliki hubungan yang telah dibuat yaitu tiga karakteristik utama diantaranya :

#### 1. Volume Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam satuan waktu. Volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (MKJI, 1997) :

$$Q = \frac{n}{t} \dots \dots \dots (2.2)$$

#### 2. Kecepatan

Kecepatan adalah besaran yang menunjukkan jarak yang ditempuh kendaraan dibagi waktu tempuh, biasanya dinyatakan dalam km/jam. Kecepatan menggambarkan nilai gerak dari kendaraan.

Perencanaan yang baik berdasarkan kecepatan yang dipilih dan keyakinan bahwa kecepatan sesuai dengan kondisi dan fungsi jalan yang diharapkan (Sukirman, 1994; 38). Dengan menggunakan rumus berikut (MKJI, 1997) :

$$V = \frac{d}{t} \dots \dots \dots (2.3)$$

3. Kepadatan

Kepadatan adalah jumlah kendaraan yang menempati sepanjang jalur atau ruas jalan tertentu yang pada umumnya dapat dinyatakan dalam kendaraan per kilometer. Dengan menggunakan rumus berikut (MKJI, 1997) :

$$D = \frac{n}{L} \dots \dots \dots (2.4)$$

D. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (Ds) merupakan rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sehingga faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja dan segmen jalan, nilai derajat kejenuhan juga menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan pada jalan tertentu dihitung sebagai berikut :

$$Ds = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (2.5)$$

E. Tingkat Pelayanan Jalan (Level Of Service)

Tingkat pelayanan jalan adalah Teknik metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS disuatu ruas jalan. Nilai tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Tabel Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik
A	Arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang-kurangnya 80 km/jam.
B	Arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang-kurangnya 40 km/jam
C	Arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 30 km/jam

D	Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 25 km/jam
E	Arus tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang-kurangnya 25 km/jam
F	Arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 15 km/jam

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan Nomor :KM 14 Tahun 2006

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengumpulan Data

Hasil pengumpulan data penelitian ini terbagi menjadi data primer dan data sekunder berikut merupakan uraian dari setiap jenis data :

1. Hasil Survei

Data primer didapatkan melalui hasil pengamatan dan survey sesuai dengan kondisi eksisting. Data ini meliputi data, yaitu :

a. Volume Lalu Lintas

Hasil survey pada ruas jalan ini dengan total dua arah yaitu :

Tabel 2. Data survei total dua arah

Hari /Tanggal	Waktu	Arah Malang ke Batu			Total Kendaraan
		MC	LV	HV	
Senin, 5 April 2021	7.00 - 8.00	2636	909	116	3661
	7.15 - 8.15	2557	973	124	3654
	7.30 - 8.30	2390	1021	128	3539
	7.45 - 8.45	2297	1071	137	3505
	8.00 - 9.00	2272	1081	137	3490
	11.00 - 12.00	1791	974	153	2918
	11.15 - 12.15	1819	915	158	2892
	11.30 - 12.30	1799	901	144	2844
	11.45 - 12.45	1995	935	136	3066
	12.00 - 13.00	2110	930	133	3173
	16.00 - 17.00	2327	1060	127	3514
	16:15 - 17:15	2608	1164	125	3897
	16:30 - 17:30	2664	1170	110	3944
	16:45 - 17:45	2722	1185	121	4028
Sabtu, 10 April 2021	7.00 - 8.00	2963	949	136	4048
	7.15 - 8.15	3025	1026	130	4181
	7.30 - 8.30	2953	1080	128	4161
	7.45 - 8.45	2767	1213	138	4118

8.00 - 9.00	2548	1260	157	3965
11.00 - 12.00	2148	1314	157	3619
11.15 - 12.15	2006	1267	151	3424
11.30 - 12.30	2011	1206	157	3374
11.45 - 12.45	2068	1218	161	3447
12.00 - 13.00	2209	1206	169	3584
16:00 - 17:00	1988	1383	110	3481
16:15 - 17:15	2137	1403	104	3644
16:30 - 17:30	2119	1331	110	3560
16:45 - 17:45	2142	1297	107	3546
17:00 - 18:00	2319	1262	109	3690

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Survey Geometrik Jalan

Karakteristik geometrik ruas jalan penelitian sebagai berikut :

Jalan Perusahaan Raya

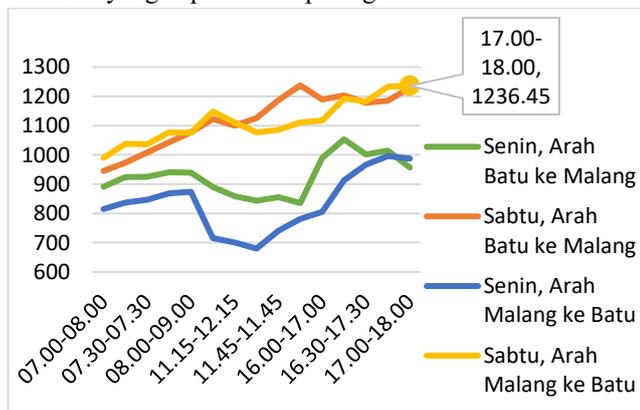
Lebar Jalan Efektif = 8 Meter

Tipe jalan = Dalam Kota, dua lajur, dua arah (2/2 UD)

**B. Hasil Pengolahan Data**

I. Analisa Kinerja Jalan

Berdasarkan hasil survei yang telah dilaksanakan, jumlah kendaraan di ruas Jalan Perusahaan Raya pada pagi, siang dan sore hari menghasilkan jam puncak atau peak hour pada pukul 17.00 – 18.00 hari sabtu 10 april 2021 yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



**Gambar 2.** Grafik Volume kendaraan di ruas Jalan Perusahaan Raya.

Perhitungan kinerja ruas jalan eksiting menggunakan volume pada jam puncak dan ukuran geometrik ruas jalan sesuai dengan eksisting dilapangan dan menghasilkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 3.** Hasil Analisa Kinerja Ruas Jalan (Eksisting)

Soal/ Arah	Arus lalu lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan DS	Kecepatan VL V
	smp/jam	smp/jam		km/jam
1	2465,55	3041,52	0,81	28

Sumber : Hasil Perhitungan

Selanjutnya menghitung alternatif 1 untuk mengatasi rendah nya kinerja. Alternatif 1 yaitu pelebaran jalan 1 meter pada dua sisi ruas jalan yang menghasilkan nilai kecepatan kendaraan (VLV) terendah adalah 32 km/jam. Yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.** Hasil Analisa Kinerja Ruas Jalan (Alternatif 1)

Soal/ Arah	Arus lalu lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan DS	Kecepatan VL V
	smp/jam	smp/jam	21 / 22	km/jam
1	2465,55	3516,54	0,70	32

Sumber : Hasil Perhitungan

Realisasi alternatif 1 dapat dilaksanakan dikarenakan pada pinggir ruas jalan ini masih banyak ruang kosong yang dapat digunakan untuk penambahan lebar lajur menjadi 5 meter.

Perhitungan alternatif 2 untuk mengatasi rendahnya kinerja jalan pada ruas jalan ini dengan menambahkan lebar bahu jalan dan mengurangi adanya hambatan samping, yang menghasilkan nilai kecepatan kendaraan (VLV) terendah adalah 30 km/jam. Yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 5.** Hasil Analisa Kinerja Ruas Jalan (Alternatif 2)

Soal/ Arah	Arus lalu lintas Q	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan DS	Kecepatan VL V
	smp/jam	smp/jam		km/jam
1	2465,55	3173,76	0,78	30

Sumber : Hasil Perhitungan

Realisasi alternatif 2 dapat dilaksanakan dikarenakan pada bahu jalan ruas jalan ini masih dapat dilebarkan menjadi 1 meter pada masing masing lajurnya.

Alternatif penentuan jalan tak sebidang yang berupa flyover atau jembatan layang digunakan untuk mengurangi tundaan akibat adanya perlintasan kereta api pada ruas Jalan perusahaan Raya Malang.

II. Biaya Operasional Kendaraan

Analisa biaya operasional kendaraan pada kondisi eksisting bertujuan untuk mengetahui berapa biaya operasional kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut. Perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK) pada jadwal kereta api melintas di ruas Jalan Perusahaan Raya diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 6.** Biaya Operasional Kendaraan (LV)

Kendaraan Ringan / Light Vehicle (LV)			
Arah	V (km/jam)	S Komponen	BOK
		BOK	PCI
		(Rp/1000 Km)	(Rp./Km)
Arah Batu ke Malang	18,8	8.294.670	8.295
Arah Malang ke Batu	17,6	8.712.632	8.712

Sumber : Hasil Perhitungan

**Tabel 7.** Biaya Operasional Kendaraan (HV)

Kendaraan Berat / Heavy Vehicle (HV)			
Arah	V (km/jam)	S Komponen	BOK
		BOK	PCI
		(Rp/1000 Km)	(Rp./Km)
Arah Batu ke Malang	18,8	18.938.171	18.938
Arah Malang ke Batu	17,6	19.495.928	19.496

Sumber : Hasil Perhitungan

Selanjutnya menghitung biaya kemacetan pada ruas Jalan Perusahaan Raya yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 8.** Biaya Kemacetan

Arah	Jenis Kendaraan	Nilai waktu	Waktu tundaan	Biaya
				Kemacetan
		V	T	(Rp/Jam)
Arah Batu ke Malang	LV	Rp 43.259	0,074833	Rp 1.068.054
	HV	Rp 17.040	0,074833	Rp 109.676
Arah Malang ke Batu	LV	Rp 39.832	0,074833	Rp 872.641
	HV	Rp 12.478	0,074833	Rp 104.702

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan biaya kemacetan pada **Tabel 8**, biaya kemacetan pada perlintasan kereta api Jalan Perusahaan Raya menghasilkan nilai untuk kendaraan ringan Rp. 1.940.515/jam pada setiap arah dan

kendaraan berat Rp. 214.378/jam pada setiap arah saat jadwal kereta api melintas.

4. KESIMPULAN

Hasil dari Analisis Pengaruh Perlintasan Kereta Api Terhadap Kinerja Jalan Pada Jalan Perusahaan Raya Kabupaten Malang didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada survey lalu lintas yang dilaksanakan pada Jalan Perusahaan Raya, arus kendaraan terpadat terjadi pada hari Sabtu sore pukul 17.00 – 18.00 dengan total arus kendaraan dari kedua arah yaitu 2645,55 smp/jam.
2. Berdasarkan perhitungan kapasitas jalan, ruas Jalan Perusahaan Raya Malang memiliki kapasitas sebesar 3041,52 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan tertinggi dengan nilainya 0,81 dan kecepatan kendaraan arus bebas kendaraan ringan itu sendiri adalah 28 Km/jam. Maka dapat ditentukan pada ruas jalan tersebut tingkat pelayanan yaitu (D). (PM KM 14 Tahun 2006)
3. Perhitungan volume arus lalu lintas pada jadwal kereta api melintas menghasilkan arus kendaraan terpadat terjadi pada hari Sabtu sore pukul 17.00 – 18.00 dengan total arus kendaraan dari kedua arah yaitu 215 smp/jam. Analisa kinerja jalan pada jadwal kereta api melintas menghasilkan tundaan sebesar 269 detik dengan tingkat pelayanannya (E) pada pukul 17.52 di hari Sabtu.
4. Perhitungan biaya operasional kendaraan terhadap nilai keamcetan pada jadwal kereta api melintas sebesar Rp. 1.940.515 /jam untuk kendaraan ringan (LV) dan Rp. 214.378 /jam untuk kendaraan berat (HV)
5. Solusi yang berupa jalan tak sebidang di jalan tersebut adalah jalan layang atau flyover untuk mengatasi masalah tundaan pada jalan pada jalan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI 1997). Jakarta.
- [2] Menteri Perhubungan, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM 14 Tahun 2016 *Tentang Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- [3] Amal, Andi Syaiful. 2003. *PENGARUH PENUTUPAN PINTU PERLINTASAN KERETA API TERHADAP TUNDAAN DAN PANJANG ANTRIAN KENDARAAN PADA JALAN RAYA MALANG - SURABAYA KM.10*. Universitas Diponoro.
- [4] Cahyani, N. K. B. 2000. *Studi Perhitungan Biaya Kemacetan di Pusat Kota Denpasar*. Skripsi Program Studi S1 Jurusan teknik Planologi ITB.

