

**ANALISA PENUTUPAN PINTU PERLINTASAN KERETA API
TERHADAP TUNDAAN, NILAI WAKTU, DAN PANJANG
ANTRIAN KENDARAAN
(Studi Kasus Perlintasan Purwosari Surakarta)**

Tesis

Diajukan Kepada
Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Magister
Dalam Ilmu Teknik Sipil



Oleh :

SUZANA WULANDHANI

NIM : S 100040016
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Konsentrasi : Manajemen Infrastruktur Transportasi

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2006**

KARTU KONSULTASI REVISI TESIS

Nama Mahasiswa : Suzana Wulandhani

Nomor Induk : S 100040016

Jurusan/Progdi : Magister Teknik Sipil

Pembimbing I : Dr. Saad Shakir Mahmood

Pembimbing II : Ir. Agus Riyanto, M.T

Penguji : Ir. H. Sri Widodo, M.T

Judul/Topik : Analisa Penutupan Pintu Perlintasan Kereta Api

Terhadap

**Tundaan, Nilai Waktu, dan Panjang Antrian Kendaraan
(Studi Kasus Perlintasan Purwosari Surakarta)**

NO	TANGGAL	MATERI KONSULTASI	TANDA TANGAN

--	--	--	--

**ANALISA PENUTUPAN PINTU PERLINTASAN KERETA API
TERHADAP TUNDAAN, NILAI WAKTU, DAN PANJANG
ANTRIAN KENDARAAN
(Studi Kasus Perlintasan Purwosari Surakarta)**

INTISARI

Perlindungan merupakan titik tempat konflik terjadi antara moda transportasi. Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi yang berbeda seperti jalan raya dan jalan rel juga merupakan bentuk pertemuan yang menimbulkan masalah. Hal ini mengakibatkan terjadinya tundaan dan antrian pada saat yang bersamaan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui lama tundaan dan panjang antrian yang terjadi akibat variasi lama penutupan pintu perlindungan kereta api, menganalisa tundaan dan panjang antrian kendaraan pada masing-masing lajur akibat pengaruh lama penutupan pintu perlindungan kereta api, dan menghitung besarnya nilai waktu yang hilang dalam bentuk Rupiah. Penelitian ini berlokasi di Perlindungan 99 Purwosari Jalan Slamet Riyadi Surakarta. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Proses analisa yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan lima model regresi yang kemudian dilanjutkan dengan pengujian model. Berdasarkan analisa data dapat disimpulkan bahwa lama penutupan pintu perlindungan kereta api berpengaruh signifikan secara statistik terhadap tundaan dan panjang antrian kendaraan dengan *range* lama penutupan pintu perlindungan kereta api per hari antara 124,89 sampai 147,16 detik, *range* tundaan antara 210,26 sampai 291,89 detik, dan *range* panjang antrian kendaraan antara 119,11 sampai 156,05 meter. Besarnya kontribusi lama penutupan pintu perlindungan kereta api terhadap tundaan adalah antara 73,72% sampai 76,83%. Besarnya kontribusi lama penutupan pintu perlindungan kereta api terhadap panjang antrian adalah antara 51,02% sampai 57,47%. Dengan adanya penutupan pintu perlindungan kereta api, maka besarnya nilai waktu yang hilang untuk setiap dua orang pada waktu antri di perlindungan kereta api dari arah barat sebesar Rp 115,82 per menit dan dari arah timur sebesar Rp 85 per menit.

Kata kunci: perlindungan, tundaan, antrian, nilai waktu, model regresi, pemilihan model

**ANALYSIS CLOSING OF TRAIN TRAJECTORY DOOR TO DELAY,
VALUE TIME, AND LENGTH QUEUE VEHICLE
(Case Study Trajectory Purwosari Surakarta)**

ABSTRACT

Trajectory represent conflict place dot happened among transportation moda. Meeting among two different transportation infrastructure type like railway and roadway also represent meeting form generating problem. This matter result the happening of delay and queue at the time of which at the same time. Target of this research is to know delay and queue length that happened effect of variation of a long of closing of train trajectory door, analysing vehicle queue delay and length at each column effect of old influence of closing of train trajectory door, and calculating the level of missing time value in the form of Rupiah. This Research have of location in Trajectory 99 Purwosari Walke Slamet Riyadi Surakarta. Type Data are primary data and secondary data. Research method is survey method. Analysis process which is used in this research by using five regression model which is later; then continued with examination of model. Pursuant to data analysis can be concluded that a long closing of train trajectory door have an effect on significant statistically to vehicle queue length and delay with old range of closing of train trajectory door per day between 124,89 until 147,16 second, delay range between 210,26 until 291,89 second, and long range of vehicle queue between 119,11 until 156,05 metre. Level of old contribution of closing of train trajectory door to delay is between 73,72% until 76,83%. Level of old contribution of closing of train trajectory door to queue length is between 51,02% until 57,47%. With existence of closing of train trajectory door, hence level of missing time value to each two people when queuing up in train trajectory from west direction equal to Rp 115,82 per minute and from east direction equal to Rp 85 per minute.

Keywords: trajectory, delay, queueing, time value, regression model, model selection.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem transportasi yang terbentuk dari komponen sarana, prasarana dan manusia adalah bagian hidup dari masyarakat saat ini. Pada saat tiap orang melakukan perjalanan untuk suatu maksud yang sama, pada tempat dan waktu yang sama pula maka akan terjadi penumpukan kendaraan. Dengan adanya penumpukan kendaraan akan berakibat terjadinya kemacetan, kecelakaan, penurunan kualitas lingkungan, transportasi biaya tinggi, antrian kendaraan, nilai waktu yang terbuang. Hal ini akan menjadi pemandangan sehari-hari.

Dalam suatu sistem jaringan jalan raya, perlintasan merupakan titik tempat konflik terjadi antara moda transportasi. Tingkat efisiensi jaringan jalan sangat ditentukan oleh kinerja perlintasan. Hal ini disebabkan bila terjadi permasalahan pada pertemuan, maka dampak seperti penurunan kecepatan, tundaan, antrian, kemacetan, kecelakaan, naiknya biaya operasi kendaraan dan penurunan kualitas lingkungan akan membuat transportasi menjadi bentuk lain dari pemborosan energi dan ekonomi biaya tinggi.

Suatu perlintasan biasanya terbentuk dari pertemuan antara dua ruas jalan dengan arah yang berbeda. Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi seperti jalan raya dengan jalan rel, juga merupakan bentuk pertemuan yang menimbulkan masalah. Peranan sistem kontrol pada pertemuan dua jalur prasarana transportasi tersebut saat ini banyak yang telah dioperasikan secara semi otomatis. Permasalahan yang tampak adalah walaupun sistem kontrol tersebut telah dioperasikan dengan benar, bila volume kendaraan pada pendekatan lintasan sedemikian besar maka akan menimbulkan tundaan dan panjang antrian yang cukup berarti. Pada saat itu pula terciptalah suatu gangguan pada sistem transportasi, ditandai dengan kinerja perlintasan yang menurun dan bukan tidak mungkin akan merangsang timbulnya problema transportasi lainnya.

Perlintasan Purwosari adalah salah satu perlintasan yang terbentuk dari pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi yaitu jalan raya dengan jalan rel.

Perlintasan ini terletak di Jalan Slamet Riyadi Surakarta, dimana jalan ini merupakan akses menuju dan keluar jantung kota Surakarta. Pusat perdagangan, tempat pariwisata, tempat keramaian, dan perkantoran banyak terletak di sepanjang jalan Slamet Riyadi. Dengan demikian, akan terjadi pergerakan arus lalu-lintas kendaraan yang tinggi. Adanya perlintasan Purwosari, maka proses pergerakan arus lalu lintas kendaraan menjadi terganggu ketika pintu perlintasan kereta api ditutup dan kereta api melewati perlintasan ini. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya tundaan dan panjang antrian. Kondisi ini tentunya juga akan memberikan suatu kerugian tersendiri bagi pengguna, yaitu nilai waktu pengguna jalan yang hilang.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka penulis ingin mengetahui seberapa besar pengaruh penutupan pintu perlintasan kereta api terhadap tundaan, nilai waktu, dan panjang antrian kendaraan di perlintasan Purwosari Surakarta.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada dapat dibuat rumusan masalahnya, sebagai berikut :

- a. Berapa lama tundaan dan panjang antrian yang terjadi akibat variasi lama penutupan pintu perlintasan kereta api ?
- b. Berapa besar tundaan dan panjang antrian kendaraan pada masing-masing lajur yang terjadi akibat pengaruh lama penutupan pintu perlintasan kereta api ?
- c. Berapa besar perubahan nilai waktu yang hilang dalam bentuk uang akibat penutupan pintu perlintasan kereta api ?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas, maka diberikan batasan-batasan masalah yang meliputi hal-hal sebagai berikut :

1. Kondisi tundaan yang dianalisis hanya *stopped delay*, sebab kendaraan yang akan melintas rel kereta api terhenti pada kondisi mesin hidup akibat melintasnya kereta api.
2. Total delay akibat sistem kontrol pada lintasan kereta api yang diperhitungkan, sudah termasuk di dalamnya komponen total waktu kendaraan mengurangi kecepatan dan berhenti dalam kondisi *stationer* dan *geometric delay*.
3. Jenis kendaraan yang dianalisa *light vehicle* (mobil penumpang) dan *heavy vehicle* (bis) termasuk sepeda motor, sedangkan kendaraan tidak bermotor diabaikan.
4. Kendaraan yang memperhitungkan dalam *stopped delay* dan panjang antrian hanya kendaraan pertama dan kendaraan paling akhir dalam masing-masing lajur antrian.
5. Kendaraan yang menuju pendekat diasumsikan berjalan sesuai dengan lajunya sejak mendekati perlintasan.
6. Lama pengambilan data adalah 8 (delapan) jam, terhitung dari pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB selama 6 hari kerja dan 1 hari libur. Sedangkan jam sibuk (*peak hour*) yaitu pagi (jam berangkat masyarakat ke kantor) dan sore (jam pulang masyarakat dari kantor)
7. Pengaruh dari *geometric* jalan, jenis dan kekasaran permukaan jalan, lingkungan seperti kondisi jalan, cuaca, ketinggian tempat, lebar jalan dan sebagainya tidak diperhitungkan.
8. Untuk menghitung nilai waktu yang hilang dari penumpang kendaraan dalam penelitian ini menggunakan nilai Upah Minimum Regional (UMR) kota Solo sebesar Rp 510.000,00 per bulan per orang.

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian
 - a. Mengetahui lama tundaan dan panjang antrian yang terjadi akibat variasi lama penutupan pintu perlintasan kereta api.

- b. Menganalisa tundaan dan panjang antrian kendaraan pada masing-masing lajur yang terjadi akibat pengaruh lama penutupan pintu perlintasan kereta api.
 - c. Menghitung besarnya perubahan nilai waktu yang hilang dalam bentuk uang akibat penutupan pintu perlintasan kereta api.
2. Manfaat Penelitian
- a. Memberikan masukan yang membangun kepada pihak yang berkepentingan dalam menentukan keputusan di bidang manajemen lalu lintas khususnya di daerah perlintasan kereta api.
 - b. Memberikan rangsangan kepada para peneliti lainnya di bidang ilmu pengetahuan khususnya sistem dan teknik transportasi dan melengkapi penelitian sebelumnya yang berkaitan.

E. Keaslian Penelitian

Bahwa penelitian yang berjudul ” Analisa Penutupan Pintu Perlintasan Kereta Api Terhadap Tundaan, Nilai Waktu, dan Panjang Antrian Kendaraan (Studi Kasus Perlintasan Purwosari Surakarta)“ ini adalah asli dan belum pernah dilakukan penelitian untuk penyusunan Thesis oleh penyusun sebelumnya dan penyusun melakukan penelitian untuk mendapatkan data sesuai dengan kondisi sebenarnya.

F. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Beberapa persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu :

1. Persamaan
 - a. Menganalisa karakteristik tundaan dan panjang antrian yang terjadi akibat variasi lama penutupan pintu perlintasan kereta api.
 - b. Menghitung tundaan dan panjang antrian kendaraan yang terjadi akibat pengaruh lama penutupan pintu perlintasan kereta api.

- c. Menganalisa hubungan tundaan dan panjang antrian kendaraan pada masing-masing lajur yang ditinjau.

2. Perbedaan

- a. Penelitian sebelumnya dilakukan hanya pada jalur satu arah. Sedangkan dalam penelitian ini, dilakukan pada jalur dua arah.
- b. Penelitian sebelumnya dalam membandingkan model dilakukan hanya dengan program SPSS. Sedangkan dalam penelitian ini, membandingkan model dilakukan dengan program CurveExpert 1.3 dan pengujiannya dengan program SPSS
- c. Menganalisa besarnya nilai waktu yang hilang dalam bentuk uang (rupiah)

Dengan adanya beberapa persamaan dan perbedaan tersebut di atas diharapkan penelitian ini dapat melengkapi penelitian-penelitian sebelumnya.

G. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan thesis ini penulis membatasi ruang lingkup pembahasan sebagai berikut :

- BAB I** : Pendahuluan, membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, keaslian masalah, persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya dan sistematika penulisan.
- BAB II** : Tinjauan Pustaka, membahas tentang perlintasan, sistem kontrol perlintasan, konsepsi tundaan, konsepsi nilai waktu, konsepsi panjang antrian, model tundaan, model antrian, dan penelitian sejenis.
- BAB III** : Landasan teori, membahas tentang lama tundaan dan panjang antrian, analisa tundaan dan panjang antrian yang terjadi akibat pengaruh lama penutupan pintu perlintasan kereta api, dan perhitungan nilai waktu.
- BAB IV** : Metode penelitian, menguraikan tentang lokasi penelitian, peralatan yang digunakan, variabel penelitian, jenis data, dan tahapan penelitian.

BAB V : Hasil penelitian dan pembahasan, menguraikan tentang lama tundaan dan panjang antrian, analisa tundaan dan panjang antrian yang terjadi akibat pengaruh lama penutupan pintu perlintasan kereta api, pengujian model, dan perhitungan nilai waktu.

BAB VI : Kesimpulan dan saran.