

PENGARUH PENUTUPAN PINTU PERLINTASAN KERETA API TERHADAP TUNDAAN DAN PANJANG ANTRIAN KENDARAAN PADA JALAN RAYA MALANG - SURABAYA KM.10¹

Andi Syaiful Amal², Bambang Pudjiyanto, Eko Mujihartono³

ABSTRAK

Delay is an additional time needed by a peripatetic vehicle to pass intersection compared to pass trajectory without intersection. Intersection or meeting a piece between of two type of transportation preparation in this case between roadway and railway track represent meeting form which often generate delay. At the moment, some trajectory or junction are controlled by automatic trajectory door. The problems is when the vehicle volume approaching trajectory is high, it is potential to generate delay and long vehicle queue..

This research is aimed to know the characteristic of delay and vehicle queue length occurred for varoius closing duration of train trajectory door and various of traffic current volume.

Based on dta observed at trajectory 53 great joint street Malang - Surabaya Km.10 found that there are inconsistency correlation between model of delay caused by vehicle queue length and model delay observation and vehicle queue length.

PENDAHULUAN

Sistem transportasi yang terbentuk dari komponen sarana, prasarana dan manusia adalah bagian hidup masyarakat saat ini. Permasalahan yang timbul seperti kemacetan, kecelakaan, penurunan kualitas lingkungan dan transportasi biaya tinggi menjadi pemandangan sehari-hari. Dalam suatu sistem jaringan jalan raya, simpang merupakan titik tempat konflik terjadi antara moda transportasi. Tingkat efisiensi jaringan jalan sangat ditentukan oleh kinerja simpang. Ini disebabkan bila terjadi permasalahan pada pertemuan, sehingga dampak seperti penurunan kecepatan, tundaan, antrian kendaraan, kemacetan, kecelakaan, naiknya biaya operasi kendaraan dan penurunan kualitas lingkungan, ditambah seringnya kereta api yang melintasi persimpangan dan palang pintu lintasan kereta api ditutup akan membuat transportasi menjadi bentuk lain dari pemborosan energi dan ekonomi tinggi serta

mengakibatkan waktu tempuh perjalanan semakin bertambah.

Suatu simpang biasanya terbentuk dari pertemuan antara dua ruas jalan dengan arah yang berbeda. Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi seperti jalan raya dengan jalan rel yang juga merupakan bentuk pertemuan yang menimbulkan masalah. Peranan sistem kontrol pada pertemuan dua jalur prasarana transportasi tersebut yang di Indonesia disebut dengan lintasan, saat ini banyak yang telah dioperasikan secara semi otomatis. Permasalahan yang tampak adalah walaupun sistem kontrol tersebut telah dioperasikan dengan benar, tapi 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 lintasan yang menurun dan buyukan tidak mungkin akan merangsang timbulnya problema transportasi lainnya.

¹ PILAR Volume 11, Nomor 2, September 2002 : halaman 88 - 91

² Pengajar Universitas Muhammadiyah Malang

³ Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

METODOLOGI

Data primer yang diambil di lapangan meliputi waktu kendaraan berhenti (dalam kondisi stasioner) dan waktu bergerak kembali dalam lajur masing-masing yang dilakukan pada kendaraan paling depan dan paling belakang dalam antrian, panjang antrian dalam satuan meter, jumlah dan komposisi kendaraan dalam antrian. Pengamatan kesemuanya dilakukan pada masing-masing lajur pendekat perlintasan. Jenis kendaraan yang diamati dan diambil datanya sebagai bahan penelitian dibagi menjadi 3 jenis kendaraan, yaitu kendaraan ringan, kendaran berat dan sepeda motor, sedangkan kendaraan tidak bermotor diabaikan. Lokasi penelitian berada di jalan Raya Malang - Surabaya Km.10, yang merupakan jalan arteri dengan kondisi yang sangat baik dilihat dari sisi geometrik, rambu, marka dan kelengkapan prasarana jalannya. Lalu lintas yang melewati perlintasan di lokasi penelitian memiliki karakteristik yang tidak sama / tidak seragam.

Model dibangun dengan analisis transformasi regresi linier, dengan variabel tundaan dan panjang antrian dependen terhadap variabel durasi penutupan pintu perlintasan. Kemudian dilakukan pula dengan beberapa pengujian statistik standar seperti t-test, F-test untuk mengetahui seberapa kuat hubungan variabel bebas terhadap variabel tidak bebas yang dicari, yang dinyatakan dalam konstanta dan koefisien dalam model. Dari variasi waktu penutupan perlintasan akan menyebabkan variasi tundaan (*delay*) yang dialami oleh kendaraan. Kondisi panjang kendaraan juga akan bervariasi untuk masing-masing lajur pendekat perlintasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Durasi Penutupan

Survai durasi penutupan pintu perlintasan kereta api dilakukan untuk mencari variasi durasi penutupan pintu perlintasan kereta api yang diakibatkan dibandingkan dengan jenis kendaraan bus ataupun truk.

Arus Lalu Lintas

Dari hasil pengamatan di lapangan arus lalu lintas diperoleh informasi bahwa arus lalu lintas yang terbesar terjadi pada jam 15.49, dengan jumlah 89 kendaraan atau 67.4 smp, yang berasal dari arah Malang - Surabaya. Sedangkan yang berasal dari arah Surabaya - Malang arus lalu lintasnya sebesar 81 kendaraan atau 64.5 smp, yang terjadi pada jam 12.08.

Model Regresi Linier

Model regresi linier ini digunakan untuk mengetahui keterkaitan atau hubungan antara satu variabel tidak bebas terhadap variabel bebas lainnya. Dalam penelitian ini digunakan beberapa model regresi linier, antara lain : model *linier*, *logarithmic*, *Quadratic*, *Cubic* dan *Exponential*. Variabel durasi penutupan pintu lintasan dan arus lalu lintas diregresikan terhadap tundaan dan panjang antrian, dengan tingkat kepercayaan dipilih 95%.

Model regresi terpilih untuk tundaan (*delay*) dan panjang antrian pada masing-masing lajur ditampilkan seperti pada Tabel 1 dan 2 berikut ini :

Tabel 1. Hasil Model Tundaan (*delay*)

Lajur	Arah	Model Regresi	Persamaan	Koef. Determ	Koef. Korelasi
1	Malang - Surabaya	Linier	$Y = -26.321 + 1.487 X_1 + 4.368 X_2$	0.461	0.679
2	Malang - Surabaya	Linier	$Y = -159.387 + 1.874 X_1 + 6.589 X_2$	0.483	0.695
3	Surabaya - Malang	Linier	$Y = -58.792 + 2.499 X_1 + 3.038 X_2$	0.574	0.758
4	Surabaya - Malang	Linier	$Y = -64.675 + 2.424 X_1 + 2.887 X_2$	0.528	0.727

Tabel 2. Hasil Model Panjang Antrian Kendaraan

Lajur	Arah	Model Regresi	Persamaan	Koef. Determ	Koef. Korelasi
1	Malang - Surabaya	Linier	$Y = 14.804 + 0.209 X_1 + 1.174 X_2$	0.567	0.853
2	Malang - Surabaya	Linier	$Y = 19.966 + 0.219 X_1 + 0.975 X_2$	0.601	0.864
1	Surabaya - Malang	Linier	$Y = 2.203 + 0.154 X_1 + 1.423 X_2$	0.601	0.864
2	Surabaya - Malang	Linier	$Y = 3.397 + 0.179 X_1 + 1.255 X_2$	0.625	0.790

Analisis Variansi dan Uji Signifikansi

Model yang dipilih adalah model yang memiliki kesesuaian yang terbanyak. Model yang baik adalah yang dapat menggambarkan hubungan antara variabel-variabelnya secara signifikansi. Untuk mengetahui signifikansi dari koefisien regresi yang dihasilkan dilakukan uji T dan uji F. Dengan hipotesa nol ditolak jika nilai absolut dari hasil T_{hitung} lebih besar dari nilai T_{tabel} , atau jika nilai

tingkat kemungkinan (*significance F*) dari koefisien regresi kurang dari 0.05 (derajat kepercayaan 95 %). Hasil perhitungan uji signifikansi tersebut untuk semua koefisien regresi dari model hubungan antara durasi penutupan pintu lintasan kereta api dan arus lalu lintas dengan tundaan dan panjang antrian kendaraan ditampilkan dalam Tabel 3.3 dan 3.4 berikut ini :

Tabel 3. Uji Signifikansi Regresi Model Tundaan (delay)

Lajur	Arah	Hasil Uji			Hasil Tabel		R ²	Keterangan
		Nilai T	Sign.F	Nilai F	t	F		
1	Malang - Surabaya	2.599	0.000	23.403	1.645	3.00	0.461	Model diterima
2	Malang - Surabaya	2.867	0.000	34.941	1.645	3.00	0.483	Model diterima
3	Surabaya - Malang	5.674	0.000	50.288	1.645	3.00	0.574	Model diterima
4	Surabaya - Malang	5.139	0.000	41.292	1.645	3.00	0.528	Model diterima

Tabel 4. Uji Signifikansi Regresi Model Panjang Antrian Kendaraan

Lajur	Arah	Hasil Uji			Hasil Tabel		R ²	Keterangan
		Nilai T	Sign.F	Nilai F	t	F		
1	Malang - Surabaya	3.427	0.000	92.845	1.645	3.00	0.567	Model diterima
2	Malang - Surabaya	4.317	0.000	106.923	1.645	3.00	0.601	Model diterima
3	Surabaya - Malang	2.737	0.000	118.266	1.645	3.00	0.625	Model diterima
4	Surabaya - Malang	2.713	0.000	73.470	1.645	3.00	0.509	Model diterima

Pada hasil analisis yang telah ditabelkan diatas tampak bahwa bentuk model yang dipilih seluruhnya adalah transformasi linier. Pemilihan model didasarkan pada

hasil-hasil uji kemasuk-akalan dan uji signifikansi secara statistik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan penelitian “ Pengaruh Penutupan Pintu Lintasan Kereta Api Terhadap Tundaan Dan Panjang Antrian Kendaraan Pada Jalan Raya Malang -

Surabaya Km.10, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Durasi penutupan pintu lintasan kereta api memberikan pengaruh yang signifikansi terhadap besarnya tundaan dan panjang antrian untuk masing-masing lajur pendekat.
2. Besarnya tundaan (delay) akibat pengaruh penutupan pintu lintasan kereta api dari arah Malang - Surabaya sebesar 900 detik yang terjadi di lajur dua. Sedangkan yang dari arah Surabaya - Malang sebesar 968 detik yang terjadi di lajur satu.
3. Panjang antrian kendaraan dari arah Malang - Surabaya akibat pengaruh penutupan pintu lintasan yang terbesar adalah 184 meter yang terbentuk di lajur dua dan yang dari arah Surabaya - Malang adalah 164 meter yang terbentuk di lajur satu.
4. Model yang sesuai untuk menjelaskan pengaruh durasi penutupan pintu lintasan kereta api terhadap tundaan (delay), untuk masing-masing lajur adalah model regresi linier yang ditransformasi secara linier, dengan hasil sebagai berikut :

Untuk kendaraan arah Malang - Surabaya:

$$Y_1 = -26.321 + 1.487 X_1 + 4.368 X_2$$

$$Y_2 = -159.387 + 1.874 X_1 + 6.589 X_2$$

Untuk kendaraan arah Surabaya - Malang:

$$Y_1 = -58.792 + 2.499 X_1 + 3.038 X_2$$

$$Y_2 = -64.675 + 2.424 X_1 + 2.887 X_2$$

5. Model yang diusulkan untuk menjelaskan hubungan atau pengaruh durasi penutupan pintu lintasan kereta api terhadap panjang antrian kendaraan untuk masing-masing lajur adalah model regresi yang ditransformasi secara linier, dengan hasil sebagai berikut :

Untuk kendaraan arah Malang - Surabaya :

$$Y_1 = 14.804 + 0.209 X_1 + 1.174 X_2$$

$$Y_2 = 19.966 + 0.219 X_1 + 0.975 X_2$$

Untuk kendaraan arah Surabaya - Malang :

$$Y_1 = 2.203 + 0.154 X_1 + 1.423 X_2$$

$$Y_2 = 3.397 + 0.179 X_1 + 1.255 X_2$$

6. Parkir *on street* disisi kiri ruas jalan Raya Malang - Surabaya Km.10 baik yang dari arah Malang - Surabaya maupun yang dari Surabaya - Malang, setelah lintasan ternyata sangat mempengaruhi keputusan pengemudi untuk memilih antrian, selain itu juga mempengaruhi terhadap besarnya *stopped delay*

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, 1997, *Panduan Lengkap SPSS 6.0 for Windows*, Wahana Komputer, Yogyakarta.
- Directorate General of Highway, 1997, *Indonesian Highway Capacity Manual*, Directorate General of Highway, Ministry of Public Work, Indonesia.
- Hayadi, B, 1998, *Efektifitas Rambu lalu Lintas Stop Pada Lintasan Kereta Api*, Jurnal Simposium Forum Studi Transportasi Perguruan Tinggi - ITB, Bandung.
- Heru Budi U, 1997, *Analisis Gelombang Kejut Pada Jalan Bebas Hambatan Dan Persimpangan Berlampu Lalu Lintas*, Tesis S-2 Jurusan Teknik Sipil, ITB, Bandung.
- Hobb, F.D, 1995, *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas*, Edisi 2, Gajah Mada, University Press, Yogyakarta.
- Sudjana, 1992, *Teknik Analisis Regresi Dan Korelasi Bagi Para Peneliti*, Tarsito, Bandung.
- Taylor M.A.P and Young W, 1988, *Traffic Analysis News Technology And New Solution*, Hargreen Publishing Company, North Melbourne, Australia