

KINERJA LALU LINTAS DENGAN PENGARUH LINTASAN KERETA DI PERSIMPANGAN JLN. SUNDA – JLN. JAWA KOTA BANDUNG DENGAN PTV VISSIM

ILHAM PUTRA SETIAWAN¹, SOFYAN TRIANA²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
Email : Ilham.putra@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Kota Bandung memiliki jumlah penduduk yang besar sehingga mobilitas masyarakatnya juga tinggi, dengan berbagai sarana transportasi yang tersedia seperti bus, taksi, dan kereta api. Penggunaan kereta api dinilai efisien karena tidak terganggu oleh kemacetan jalan raya, namun di beberapa titik persimpangan, jalur kereta api yang melintasi jalan raya menyebabkan kemacetan saat kereta sedang melintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja lalu lintas di persimpangan Jln. Sunda - Jln. Jawa, Kota Bandung, dengan mempertimbangkan pengaruh keberadaan lintasan kereta api di dekat persimpangan tersebut. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak simulasi lalu lintas PTV VISSIM. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan survei lapangan untuk mengumpulkan data kondisi eksisting, seperti volume lalu lintas, geometri jalan, dan waktu siklus sinyal lalu lintas. Data tersebut kemudian digunakan sebagai input dalam model simulasi PTV VISSIM. Skenario simulasi dikembangkan untuk memprediksi waktu siklus kinerja lalu lintas pada kondisi eksisting dan waktu siklus kinerja lalu lintas dengan menggunakan metode webster. Analisis menggunakan perangkat lunak PTV VISSIM menunjukkan bahwa waktu siklus lalu lintas yang layak adalah berdasarkan perhitungan waktu siklus dengan metode Webster yaitu 51 detik. Dibandingkan dengan waktu siklus eksisting sebesar 111 detik. Hal ini menunjukkan bahwa waktu siklus lalu lintas sangat berpengaruh pada kinerja simpang, terutama dengan adanya penutupan pintu perlintasan kereta api. Karena jarak dari rel kereta dengan simpang berjarak 100 meter, maka panjang antrian pada masing-masing mulut simpang harus bernilai dibawah 100 meter.

Kata kunci: Kinerja Lalu Lintas; Simpang Bersinyal; Lintasan Kereta Api; PTV Vissim

1. PENDAHULUAN

Lalu lintas yang lancar dan efisien merupakan salah satu faktor kunci dalam pengembangan perkotaan yang berkelanjutan. Kota Bandung, sebagai salah satu kota besar di Indonesia dengan jumlah penduduk sebanyak 2.786.899 juta jiwa (BPS 2023), tentunya memiliki masalah lalu lintas yang semakin kompleks akibat peningkatan jumlah kendaraan dan pertumbuhan populasi. Persimpangan Jln. Sunda - Jln. Jawa merupakan salah satu persimpangan yang mengalami masalah kinerja lalu lintas yang buruk, dimana kondisi ini terjadi pada ruas Jalan Sunda yang menyebabkan kemacetan saat lampu merah yang sampai mengantre ke belakang dan pada saat penutupan palang pintu kereta api. Salah satu aspek yang mempengaruhi kinerja lalu lintas di persimpangan tersebut adalah adanya lintasan kereta api. Ketika kereta api melintas, pintu perlintasan kereta ditutup untuk memberikan prioritas kepada kereta api, yang menyebabkan gangguan pada arus lalu lintas di persimpangan tersebut. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan

waktu tunggu, kepadatan lalu lintas, dan kemacetan. Dikarenakan beberapa permasalahan yang terjadi pada simpang tersebut, maka diperlukan melakukan evaluasi terhadap peningkatan kinerja lalu lintas di persimpangan Jln. Sunda - Jln. Jawa Kota Bandung. Pada penelitian ini akan melakukan analisis dan evaluasi terhadap kinerja lalu lintas dengan mempertimbangkan pengaruh lintasan kereta api di persimpangan tersebut, dan akan dilakukan simulasi menggunakan *software PTV Vissim*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang segala bagian jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel. (UU RI No 2, Tahun 2022).

2.2 Sim pang

Simpang jalan merupakan simpul transportasi yang berbentuk dari beberapa pendekat, dimana arus kendaraan dari berbagai pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Pada sistem transportasi dikenal tiga macam pertemuan jalan, yaitu pertemuan sebidang (*at grade intersection*), pertemuan tidak sebidang (*interchange*) dan persilangan jalan (*grade separation without ramps*) (Hobbs, 1995).

2.3 Arus Jenuh

Arus jenuh, yang diukur dalam satuan smp/jam hijau, adalah kemampuan simpang untuk melewatkan kendaraan saat lampu hijau atau besarnya keberangkatan antrean di dalam suatu pendekat selama kondisi tertentu.

2.4 Waktu Siklus

Waktu siklus, juga dikenal sebagai waktu siklus, adalah waktu untuk isyarat APILL lengkap, seperti waktu di antara dua permulaan hijau yang berurutan pada suatu pendekat, dalam detik. Waktu siklus, juga dikenal sebagai waktu siklus, adalah waktu siklus selama urutan lengkap sinyal lalu lintas fase yang dibutuhkan untuk satu rangkaian nyala lampu lalu lintas. Kondisi sinyal APILL dalam satu siklus yang memberikan hak jalan pada satu atau lebih gerakan lalu lintas disebut fase. Pengaturan empat fase dengan izin jalan untuk setiap simpang jalan.

2.5 Kinerja Simpang Bersinyal

Kinerja simpang bersinyal menilai seberapa baik simpang melayani pergerakan kendaraan yang melintas. Penilaian ini didasarkan pada sejumlah faktor, termasuk kapasitas simpang, waktu hilang, derajat kejenuhan, panjang antrean, kendaraan terhenti, dan tundaan.

2.6 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, atau menit). Lalu lintas harian rata-rata, jam perencanaan, dan kapasitas adalah satuan yang paling umum digunakan untuk menghitung jumlah dan lebar jalur.

2.7 Perlintasan Kereta Api

Perlintasan kereta api adalah tempat di mana jalan raya dan lintasan kereta api berpotongan pada tingkat yang sama, memungkinkan kendaraan bermotor, pejalan kaki, atau sepeda melintasi.

Beberapa perlintasan kereta api memiliki pintu palang pintu otomotif untuk mengurangi risiko tabrakan antara kendaraan dan kereta api.

2.8 PTV Vissim

Vissim adalah perangkat lunak multimoda lalu lintas aliran mikroskopis simulasi yang dapat menganalisis operasi kendaraan pribadi dan angkutan umum dengan menganalisis masalah seperti konfigurasi jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas, dan lainnya. Ini membuat Vissim menjadi alat yang bermanfaat untuk menilai berbagai langkah alternatif berdasarkan langkah-langkah rekayasa transportasi dan perencanaan efektivitas.

3. METODELOGI PENELITIAN

Studi ini akan menyelidiki simpang empat di antara Jalan Sunda dan Jalan Jawa. Simpang ini sering mengalami kemacetan saat jam sibuk karena penutupan pintu perlintasan kereta api. Waktu Penelitian dan pengamatan dilakukan selama 1 hari mulai pukul 15.00 s/d 17.00 WIB pada hari kerja. Pada waktu tersebut merupakan arus balik pada simpang tersebut sehingga arus lalu lintas cukup padat. PTV Vissim akan menerima semua data dari survei, seperti geometri jalan, volume lalu lintas, panjang antrean, dan waktu tunda. Kemudian, berdasarkan data ini, model lalu lintas dibuat, termasuk penentuan rute, sinyal lalu lintas, aturan prioritas, dan lainnya. Setelah simulasi selesai, PTV Vissim akan mengeluarkan data yang mencakup kepadatan lalu lintas, waktu tunda, kecepatan rata-rata, dan kinerja. Untuk parameter kalibrasi, tindakan pengemudi (mengikuti, mengubah jalur, lateral, dan kontrol sinyal) termasuk. Uji GEH akan digunakan untuk memvalidasi model dengan parameter yang telah dikalibrasi

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil survei di lapangan secara langsung. Berikut data tipe jalan pada Tabel 1. Lalu data volume kendaraan pada Tabel 2. Untuk waktu siklus eksisting pada Tabel 3. Data kereta api yang melalui jalan Sumatera serta lama penutupan kereta api pada Tabel 4.

Tabel 1. Data Tipe Jalan

Nama Ruas Jalan	Lebar (m)	Tipe Jalan
Jln. Jawa (B)	8	2/2 TT
Jln. Sumbawa (U)	8	2/1 T
Jln. Bangka (T)	8	2/2 TT
Jln. Sunda (S)	8	3/1 T

Tabel 2. Volume Kendaraan

Lengan	MC	LV	HV	Total
	Kend/Jam			
Jalan Bangka (T)	580	235	10	825
Jalan Jawa (B)	518	188	5	711
Jalan Sunda (S)	1989	1261	25	3275

Tabel 3. Waktu Siklus Eksisting

Waktu Siklus Eksisting					
			37	38	
Fase 1	Jln Jawa (B) & Jln Bangka (T)	35	2	1	73
				108	110
Fase 2	Jln Sunda (S)		38	70	2
					111

Tabel 4 Kereta Api Yang Melalui Jalan Sunda

Grafik Perjalanan Kereta Api			
Melewati Jl. Sunda	Lama Penutupan (detik)	Panjang Antrean (m)	Arah
15:19	111	150	Dari Arah Barat
15:22	1704	180	Dari Arah Timur
15:40	1713	130	Dari Arah Barat
16:02	1735	150	Dari Arah Barat
16:28	1708	120	Dari Arah Timur
16:52	1730	115	Dari Arah Barat

4.2 Hasil Validasi Pada PTV Vissim

PROSES VALIDASI MEMBUUTUHKAN JUMLAH SAMPEL TERLEBIH DAHULU YANG DIDAPATKAN DARI HASIL RUNNING SAMPAI MENDAPATKAN NILAI GEH. NILAI GEH YANG MEMENUHI SYARAT YAITU KURANG DARI 5. BERIKUT MERUPAKAN DATA HASIL VALIDASI PADA TABEL 5.

TABEL 5. HASIL VALIDASI

Simpang	Lengan	Pendekat	Observasi	Simulasi	GEH
Jalan Sunda - Jalan Sunda	Jln. Sunda (S)	Selatan	3275	3005	4,818
	Jln. Jawa (B)	Barat	711	792	2,955
	Jln. Bangka (T)	Timur	825	924	3,348
Rata-rata					3,707

4.3 Hasil Analisis Panjang Antrean

Berikut adalah hasil dari analisis yang telah dilakukan hasil tundaan dan Panjang antrean pada Vissim dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tundaan dan Panjang Antrean

Simpang	Waktu Simulasi (detik)	Existing 2024		Existing 2026		Existing 2033		Webster 2024	
		Tundaan (detik)	Panjang Antrian (m)						
Jln. Sunda (S)	0-7200	70,9433	212,83	96,47	289,41	100,92	302,76	58,7867	176,36
Jln. Jawa (B)	0-7200	59,76	179,28	72,6933	218,08	69,6033	208,81	52,04	156,12
Jln. Bangka (T)	0-7200	63,98	191,94	76,9133	230,74	90,1467	270,44	50,03	150,09

Berikut adalah pembahasan dari keseluruhan analisis yang telah dilakukan.

- a. Pada kondisi eksisting berdasarkan hasil survey didapatkan waktu hijau untuk fase pertama yaitu pada Jalan Sunda sebesar 70 detik dan waktu hijau untuk fase kedua di Jalan Jawa sebesar 28 detik, dan di dapatkan total waktu siklus sebesar 111 detik.
- b. Pada hasil analisis kinerja lalu lintas dengan metode webster dicoba dengan 2 fase, dan didapatkan waktu hijau untuk fase pertama sebesar 14 detik dan untuk waktu hijau pada fase kedua sebesar 31 detik. Dan untuk total waktu siklus berdasarkan perhitungan metode webster didapatkan sebesar 51 detik.
- c. Pada hasil analisis *PTV Vissim* menggunakan volume observasi untuk mendapatkan nilai $GEH = 0 \leq 5$.
- d. Untuk hasil validasi dengan menggunakan waktu siklus menurut webster tetap sama dengan hasil validasi berdasarkan waktu siklus eksisting.
- e. Pada hasil analisis volume kendaraan pada *PTV Vissim* antara waktu siklus eksisting dan waktu siklus webster terjadi perubahan. Untuk volume kendaraan pada Jalan Sunda sebesar 3005 kendaraan, Jalan Jawa (Barat) sebesar 792 kendaraan, dan Jalan Bangka (Timur) sebesar 924 kendaraan.
- f. Berdasarkan hasil analisis pada *PTV Vissim* antara waktu siklus eksisting dengan hasil perhitungan waktu siklus webster terjadi perbedaan pada panjang antrian dan waktu tundaan. Dapat diartikan bahwa waktu siklus juga mempengaruhi kinerja pada simpang tersebut.
- g. Jarak dari pintu perlintasan kereta api menuju simpang berjarak 100 meter. Kinerja lalu lintas dianggap efektif jika Panjang antrian pada masing-masing pendekatan simpang dibawah 100 meter.

5. KESIMPULAN

Penutupan pintu perlintasan mengganggu kinerja simpang karena panjang antrean di ruas tersebut. Karena jarak antara pintu perlintasan dan simpang adalah 100 meter dapat dilihat pada hasil vissim pada tahun 2033 terjadi kemacetan dengan Panjang antrean mencapai 159,88 meter hal ini sangat berbahaya bagi pengendara karena bisa menyebabkan kecelakaan. Sehingga perlu ada pelebaran terutama pada Jalan Sunda agar bisa meningkatkan kinerja persimpangan agar tidak terjadi Panjang antrean yang melebihi 100 meter agar tidak menghalangi perlintasan kereta api.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu selama persiapanhinggapelaksanaan penelitian yaitu orang tua, keluarga, Dosen Pembimbing, rekan-rekan HMS 2020, adik dan kaka di HMS Itenas serta seluruh pihak yang sudah mendukung penulis.

DAFTAR RUJUKAN

- Alimukti, P. (2023). ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL MENGGUNAKAN SOFTWARE PTV VISSIM 22 (STUDI KASUS: SIMPANG EMPAT PAAL 10 KOTA JAMBI) (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Arumugam, S., & Bhargavi, R. (2019). A survey on driving behavior analysis in usage based insurance using big data. *Journal of Big Data*, 6, 1-2
- Bachtiar, A. C. R., Sasongko, R., & Subagyo, U. (2021). ANALISIS PENGARUH PERLINTASAN KERETA API TERHADAP KINERJA JALAN (STUDI KASUS JALAN PERUSAHAAN RAYA SINGOSARI MALANG). *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 2(4), 277-281.
- Baker, A. S., Litwack, S. D., Clapp, J. D., Beck, J. G., & Sloan, D. M. (2014). The driving behavior survey as a measure of behavioral stress responses to MVA-related PTSD. *Behavior therapy*, 45(3), 444-453
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Efendi, R. D. C., Sebayang, N., & Nainggolan, T. H. (2020). Pengaruh Penutupan Palang Pintu Perlindungan Kereta Api Terhadap Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal di Kota Malang. *Student Journal GELAGAR*, 2(2), 45-53.
- Iin, S. L. (2021). PENGARUH PERLINTASAN KERETA API TERHADAP ARUS LALU LINTAS DI SIMPANG TUNGGUL HITAM KOTA PADANG (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).
- Jepriadi, K. (2022). Kalibrasi dan Validasi Model Vissim untuk Mikrosimulasi Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol dengan Lajur Khusus Angkutan Umum (LKAU). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 9(2), 110-118.
- Kristiawan, P. R., Dewi, D. A. S., & Suharso, S. (2020). Implementasi Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan Berkaitan Dengan Pemeliharaan Jalan (Studi Kasus Jalan yang Menjadi Kewenangan Kabupaten Magelang). *Borobudur Law Review*, 2(1), 30-39.
- Prasetyo, H. E., Setiawan, A., Soeratmodjo, I. S., & Pamungkas, P. T. (2022). Proyeksi Panjang Antrian Pada Bundaran Kelapa Gading Dengan Menggunakan PTV VISSIM. *Konstruksia*, 14(1), 122-130.
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas
- Romadhona, P. J., Ikhsan, T. N., & Prasetyo, D. (2019). Aplikasi Permodelan Lalu Lintas: PTV VISSIM 9.0. Yogyakarta: UII Press Yogyakarta.
- Alimukti, Pradana. 2023. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software PTV Vissim 22. Jambi: Universitas Jambi.
- Ramdani, F. G. (2023). Evaluasi Kinerja Di Persimpangan Bersinyal JL.P.H.H Mustofa - Pahlawan Kota Bandung Dengan Adanya Ruang Henti Khusus dan Tanpa Ruang Henti Khusus Menggunakan PTV VISSIM 11.00. Bandung
- Silvia, S. (1994). Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit Nova. Bandung.
- Timotius, P. (2023). Analisis Kinerja Simpang Empat Bersinyal (Studi Kasus: Jalan Panglima Polim Jalan Pagar Alam-Jalan Soekardi Hamdani Kota Bandar Lampung).
- Undang-undang (UU) Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan
- Webster, F.V., dan Cobbe, B.M (1957). *Traffic Signals*. London: *Road Research Laboratory*