

# PENGARUH LINTASAN KERETA API TERHADAP KINERJA LALU LINTAS SIMPANG JALAN SUMATERA- JALAN JAWA KOTA BANDUNG DENGAN SIMULASI PTV VISSIM

SINDAH SULTHANAH<sup>1</sup>, SOFYAN TRIANA<sup>2</sup>

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

## ABSTRAK

*Kota Bandung memiliki banyak orang yang bergerak karena populasinya yang besar. Ada banyak pilihan transportasi, termasuk penggunaan kereta api dianggap lebih efisien karena tidak mengalami kemacetan jalan raya. Namun, di beberapa persimpangan, lintasan kereta api menyebabkan kemacetan. Studi kasus dilakukan sekitar 100 meter dari rel kereta api di Simpang Jalan Sumatera-Jalan Jawa. Waktu siklus lalu lintas yang layak adalah 80 detik, lebih lama dari waktu siklus saat ini 102 detik, menurut analisis perangkat lunak PTV VISSIM. Ini menunjukkan bahwa waktu siklus lalu lintas sangat memengaruhi kinerja simpang, terutama ketika pintu perlintasan kereta api ditutup. Karena jarak antara simpang dan perlintasan kereta api 100 meter, panjang antrean di lengan simpang Jalan Sumatera bagian Selatan menuju persimpangan harus di bawah 100 meter. Hasil simulasi pada PTV Vissim yang menggunakan waktu siklus berdasarkan perencanaan waktu siklus layak terlama menunjukkan bahwa panjang antrean pada lengan simpang Jalan Sumatera bagian Selatan di bawah 100 meter.*

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

## ABSTRACT

*Due to its enormous population, Bandung has a lot of people moving about. There are numerous ways to go around, one of which is via rail, which is thought to be more effective because it does not face traffic jams. However, rail tracks generate traffic congestion at a number of crossroads. The case study was conducted at the intersection of Jalan Sumatra and Jalan Java, approximately 100 meters away from the train tracks. PTV VISSIM software analysis indicates that the viable traffic cycle time is 80 seconds, which is longer than the present cycle time of 102 seconds. This demonstrates how intersection performance is significantly impacted by traffic cycle time, particularly in the event that railway crossing gates are closed. The length of the line on the southern side of Jalan Sumatra to the intersection needs to be less than 100 meters.*

**Keywords:** Traffic Performance; Signalized Intersection; Railway Tracks; PTV Vissim

## 1. PENDAHULUAN

Dengan 2.469.589 warga, Bandung adalah salah satu kota terbesar di Jawa Barat dan salah satu kota terpadat di Indonesia (BPS 2023). Tingkat mobilitas masyarakat Kota Bandung terus

meningkat seiring dengan pertumbuhan populasinya. Karena banyaknya moda transportasi yang dapat diakses oleh masyarakat, seperti bis, taksi, angkutan umum, dan kereta api, arus lalu lintas di Kota Bandung semakin meningkat. Untuk perjalanan jarak jauh, banyak orang menggunakan transportasi murah karena wilayah Bandung yang luas. Kereta api adalah cara yang paling umum bagi orang-orang di Kabupaten Bandung untuk pergi ke Kota Bandung. Ini karena kereta api memiliki jalur khusus dan jadwal tetap yang tidak terganggu oleh kemacetan di jalan raya, sehingga Anda dapat tiba tepat waktu. Namun, ada beberapa lintasan kereta api di Kota Bandung yang melintasi jalan raya. Di Kota Bandung, lintasan kereta api melintasi beberapa simpang. Misalnya, di Simpang Jalan Sumatera-Jalan Jawa terdapat lampu merah, dan ada lintasan kereta api sekitar 100 meter setelah Simpang. Akibat penutupan pintu kereta api dan waktu hijau lampu lalu lintas, simpang ini sering mengalami padatan lalu lintas. Oleh karena itu, arus lalu lintas harus dievaluasi dalam kondisi tersebut. Perangkat lunak PTV VISSIM akan digunakan untuk mensimulasikan studi di Simpang Jalan Sumatera-Jalan Jawa dan untuk membandingkannya dengan yang terjadi di lapangan.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1 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.

### **2.2 Waktu Siklus**

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.

### **2.3 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.

### **2.4 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.

### **2.5 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. METODE PENELITIAN

Studi ini akan menyelidiki simpang empat di antara Jalan Sumatera dan Jalan Jawa. Simpang ini sering mengalami kemacetan saat jam sibuk karena penutupan portal 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	Tipe Jalan
Jalan Sumatera	4/2 TT
Jalan Jawa (Bagian Barat)	4/2 TT
Jalan Jawa (Bagian Timur)	4/2 TT
Jalan Sumatera (Bagian Selatan arah menuju rel)	4/1 TT

**Tabel 2. Volume Kendaraan**

Lengan	MC	LV	HV	Total
	Kend/jam			
Jalan Sumatera	1136	497	5	1638
Jalan Jawa (Bagian Barat)	726	308	8	1042
Jalan Jawa (Bagian Timur)	388	198	9	595

**Tabel 3. Waktu Siklus Eksisting**

Waktu Siklus Eksisting					
			40	41	
Fase 1	Jalan Sumatera	38	2	1	61
					99
					101
Fase 2	Jalan Jawa (Barat-Timur)	41			58
					2
					1

**Tabel 4. Kereta Api Yang Melalui Jalan Sumatera**

Arah Kedatangan	Melewati Jl. Sumatera pada pukul	Lama Penutupan	Panjang Antrean kendaraan yang berhenti saat penutupan pintu perlintasan (m)
Dari arah Barat	15:29	1 menit 59 detik	100
Dari arah Timur	15:50	3 menit 27 detik	200
Dari arah Timur	16:12	2 menit 1 detik	120
Dari arah Barat	16:29	2 menit 40 detik	170
Dari arah Barat	16:36	2 menit 17 detik	150
Dari arah Timur	16:42	2 menit 14 detik	130

#### 4.2 Hasil Validasi pada PTV Vissim

Proses validasi membutuhkan 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**

Lengan	Pendekat	Observasi	Simulasi	GEH
Jln. Sumatera	U	1638	1526	2,816
Jln. Jawa (T-B)	T	1042	941	3,208
Jln. Jawa (B-T)	B	595	531	2,697

#### 4.3 Alternatif Perencanaan Waktu Siklus Layak Terlama

Panjang antrean di Ruas Jalan Sumatera bagian Selatan perlu dikurangi agar tidak mengganggu kinerja lalu lintas, terutama saat penutupan perlintasan kereta api. Saat ini, antrean mencapai lebih dari 100 meter, dan ini bisa menyebabkan kemacetan di simpang. Oleh karena itu, perlu ada alternatif seperti mengubah waktu siklus, dengan batas kelayakan maksimum 80 detik untuk dua fase. Pada Tabel 6. Merupakan perencanaan waktu siklus layak terlama.

**Tabel 6. Perencanaan Waktu Siklus Layak Terlama**

Perencanaan Waktu Siklus Layak Terlama					
			56	57	
Fase 1	Jl. Sumatera	54	2	1	23
				77	79
Fase 2	Jl. Jawa (T)	57		20	2
	Jl. Jawa (B)				1
					80

#### 4.4 Hasil Analisis Panjang Antrean

Berikut adalah hasil dari analisis yang telah dilakukan hasil tundaan dan Panjang antrean pada Vissim dapat dilihat pada Tabel 7. Berikut:

**Tabel 7. Tundaan dan Panjang antrean**

Simpang	Existing		Waktu Siklus Layak Terlama	
	Tundaan (detik)	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik)	Panjang Antrian (m)
Jalan Sumatera	157	129	114	87
Jalan Jawa (Bagian Timur)	231	188	84	61
Jalan Jawa (Bagian Barat)	197	169	47	35
Jalan Sumatera (Bagian Selatan arah menuju rel)	126	119	32	64

Berikut adalah pembahasan dari seluruh analisis yang telah dilakukan:

- Berdasarkan hasil survei, fase pertama di Jalan Sumatera menghasilkan 38 detik waktu hijau dan fase kedua di Jalan Jawa menghasilkan 58 detik waktu hijau, total 102 detik waktu siklus pada kondisi saat ini.
- Hasil analisis PTV Vissim menghasilkan nilai GEH =  $0 \leq 5$ .
- Untuk hasil validasi dengan menggunakan waktu siklus layak terlama yaitu 80 detik tetap sama dengan hasil validasi berdasarkan waktu siklus eksisting selama 102 detik
- Hasil dari analisis panjang antrean pada PTV Vissim menunjukkan bahwa panjang antrean Jalan Sumatera adalah 87 meter, Jalan Jawa Timur adalah 61 meter, Jalan Jawa Barat adalah 35 meter, dan Jalan Sumatera Selatan adalah 64 meter dengan menggunakan waktu siklus layak terlama. Dengan kata lain, waktu siklus yang layak terlama dapat mengurangi panjang antrean di bagian jalan Sumatera menuju perlintasan.
- Hasilnya menunjukkan bahwa waktu tundaan pada PTV Vissim didasarkan pada waktu siklus yang ada: Jalan Sumatera 157 detik, Jalan Jawa Timur 231 detik, Jalan Jawa Barat 197 detik, dan Jalan Sumatera bagian Selatan menuju perlintasan 126 detik.
- Hasil analisis waktu tundaan pada PTV Vissim menunjukkan bahwa waktu siklus layak terlama pada ruas Jalan Sumatera adalah 114 detik, ruas Jalan Jawa (Timur) adalah 84 detik, ruas Jalan Jawa (Barat) adalah 19 detik, dan ruas Jalan Sumatera Bagian Selatan adalah 32 detik.
- Menurut hasil analisis, ada penurunan panjang antrean dan waktu tundaan karena perbedaan antara waktu siklus yang ada dan hasil perencanaan waktu siklus Waktu siklus terlama, yaitu 80 detik, dapat digunakan untuk memaksimalkan kinerja simpang. Karena panjang antrean di setiap simpang dapat dikurangi, terutama di ruas Jalan Sumatera Selatan yang menuju perlintasan, panjang antrean harus di bawah 100 meter untuk menghindari gangguan kinerja simpang.

## 5. KESIMPULAN

Penutupan pintu perlintasan mengganggu kinerja simpang karena panjang antrean di ruas tersebut. Karena jarak antara pintu perlintasan dan simpang adalah 100 meter dan waktu siklus layak terlama adalah 80 detik, panjang antrean di setiap ruas dapat dikurangi, terutama di Ruas Jalan Sumatera Bagian Selatan, di mana jarak dari pintu perlintasan ke simpang adalah kurang dari 100 meter. Solusi untuk mengoptimalkan kinerja simpang antara Jalan Sumatera dan Jalan Jawa adalah dengan menggunakan alternatif perencanaan waktu siklus layak terlama sebesar 80

detik. Mengurangi panjang antrean di ruas tertentu dapat mengurangi kepadatan simpang yang dipengaruhi oleh penutupan pintu perlintasan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu selama persiapan hingga pelaksanaan 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**

- Alamsyah, A. A. (2005). *Rekayasa lalu lintas*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Alimukti, P. (2023). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan software PTV Vissim 22 (Studi Kasus: Simpang Empat Paal 10 Kota Jambi)* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.
- Iin, S. L. (2021). *Pengaruh Perlintasan Kereta Api Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Simpang Tunggul Hitam Kota Padang* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).
- Kurniawan, O. V. (2021). *Analisis Simpang Empat Bersinyal Gembengan Surakarta Dengan Metode "Webster"* (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
- 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.
- Pradana. 2023. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software PTV Vissim 22*. Jambi: Universitas Jambi.