

EVALUASI KINERJA SIMPANG DI KOTA CIMAHI DENGAN METODE SIMULASI

Ferry Rusgiarto

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jln. Terusan Jenderal Sudirman
PO Box 148, Cimahi
ferry.rusgiarto@lecture.unjani.ac.id

Hanafi

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jln. Terusan Jenderal Sudirman
PO Box 148, Cimahi
hanafi@lecture.unjani.ac.id

Gavinella Desijayanti

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jln. Terusan Jenderal Sudirman
PO Box 148, Cimahi
gavinella.desijayanti@gmail.com

Widi Suci Islami

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Jenderal Achmad Yani
Jln. Terusan Jenderal Sudirman
PO Box 148, Cimahi
widisuciislami@gmail.com

Abstract

The intersection is a meeting place for vehicle flows from several roads and as a place for vehicles to change the direction of traffic movement. In this study an observation was made on the ARMED Intersection and the Taman Sudirman Intersection, located in Cimahi City, which have experienced traffic problems. A simulation was carried out at these intersections, using the VISSIM PTV software, and taking into account the behavior of the driver. The results of this study indicate that for micro analysis, the delay and speed criteria are more suitable for use than the degree of saturation criteria.

Keywords: intersection, traffic, delay, speed, degree of saturation

Abstrak

Simpang merupakan tempat bertemunya arus kendaraan dari beberapa ruas jalan dan sebagai tempat kendaraan melakukan perubahan arah pergerakan lalu lintas. Pada studi ini dilakukan pengamatan terhadap Simpang ARMED dan Simpang Taman Sudirman Kota Cimahi, yang telah mengalami masalah lalu lintas. Suatu simulasi dilakukan pada simpang-simpang tersebut, dengan perangkat lunak PTV VISSIM, dengan memperhatikan perilaku pengemudi. Hasil studi ini menunjukkan bahwa untuk analisis mikro, kriteria-kriteria tundaan dan kecepatan lebih sesuai untuk digunakan daripada kriteria derajat kejenuhan.

Kata-kata kunci: simpang, lalu lintas, tundaan, kecepatan, derajat kejenuhan

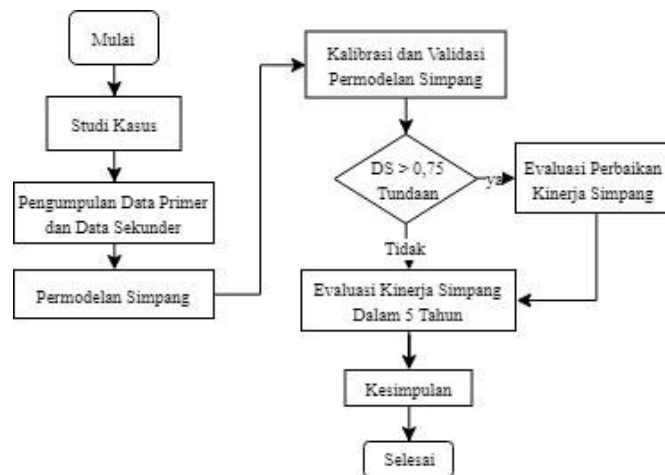
PENDAHULUAN

Kemacetan sudah menjadi masalah umum di wilayah perkotaan, khususnya di persimpangan yang dekat dengan pusat keramaian, seperti kantor dan pasar. Kemacetan ini biasanya disebabkan oleh berbagai faktor, yang salah satunya adalah bertambahnya jumlah penduduk yang berimplikasi pada meningkatnya mobilisasi di wilayah perkotaan (Algifar, 2017; Dinata et al., 2017).

Kota Cimahi adalah suatu kota dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang sangat cepat. Simpang ARMED dan Simpang Taman Sudirman yang berada di Kota Cimahi, Jawa Barat, mempunyai pergerakan lalu lintas yang tinggi, terutama pada jam sibuk. Hal tersebut

terjadi karena Simpang ARMED dengan Simpang Taman Sudirman adalah persimpangan yang saling berkaitan dengan jarak antarsimpang yang pendek, ditambah dengan kondisi wilayah sekitarnya yang merupakan kompleks perkantoran dan sekolah.

Permodelan transportasi dapat digunakan untuk melihat pengaruh kebijakan atau rencana pengembangan terhadap jaringan transportasi di suatu wilayah (Ansusanto dan Tanggu, 2016; Aryandi, 2014). Penelitian ini menggunakan perangkat lunak berbasis model mikrosimulasi untuk menentukan kinerja antarsimpang, tahapan kegiatan seperti pada Gambar 1.



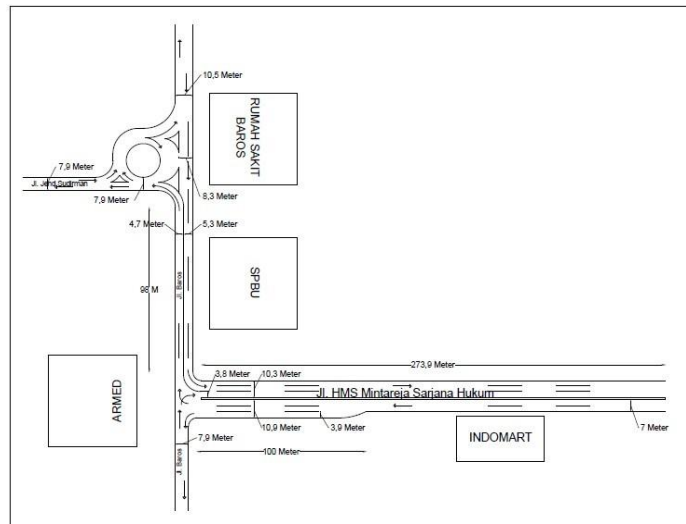
Gambar 1 Metodologi Analisis

DATA DAN ANALISIS

Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperlukan untuk proses kalibrasi dan validasi. Data primer yang digunakan pada studi ini adalah sebagai berikut:

- 1) Data Geometrik Simpang; Data ini berisi mengenai kondisi geometrik jalan yang akan ditinjau. Survei geometrik simpang dilakukan di 2 simpang yang dimulai dari Simpang ARMED yang berada di Jln. HMS Mintaredja, SH, dengan Jln. Baros dan Simpang Taman Sudirman yang berada di Jln. Baros dengan Jln. Jenderal Sudirman, Kota Cimahi. Kondisi geometrik pada kedua simpang tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.
- 2) Data Volume Lalu Lintas; Data yang diambil di 2 simpang. Dari hasil observasi yang dilakukan pada jam sibuk diperoleh rekapitulasi volume kendaraan jam puncak, seperti yang terdapat pada Tabel 1.
- 3) Data Kecepatan dan Data Tundaan; Data yang didapat merupakan hasil observasi. Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan data rekapitulasi kecepatan rata-rata kendaraan dan data rekapitulasi tundaan untuk setiap jenis kendaraan.



Gambar 2 Geometrik Simpang

Tabel 1 Rekapitulasi Volume Kendaraan Puncak

Simpang	Arah Simpang	Total Volume Lalu Lintas Kendaraan				
		16.00–17.00 WIB	16.15–17.15 WIB	16.30–17.30 WIB	16.45–17.45 WIB	17.00–18.00 WIB
ARMED	Jln. HMS–Jln. Baros G	2652	2447	2214	1855	1694
	Jln. HMS–Jln. Baros H	1862	1762	1722	1671	1670
	Jln. Baros H–Jln. Baros G	1453	1298	1188	1151	1219
	Jln. Baros H–Jln. HMS	342	342	330	321	297
	Jln. Baros G–Jln. HMS	2593	2413	2041	1756	1541
Total Volume		8902	8262	7495	6754	6421
Taman Sudirman	Jln. Jensud–Jln. Baros G	933	935	943	996	951
	Jln. Jensud–Jln. Baros F	178	148	153	128	105
	Jln. Baros F– Jln. Baros G	1661	1650	1570	1538	1606
	Jln. Baros F– Jln. Jensud	231	221	200	188	179
	Jln. Baros G– Jln. Baros F	1640	1580	1573	1499	1327
Jln. Baros G– Jln. Jensud	2465	2242	2053	1907	1723	
Total Volume		7108	6776	6492	6257	5891
Total (Simpang 1+2)		16010	15038	13987	13011	12312

Tabel 2 Rekapitulasi Kecepatan Kendaraan

Keterangan	Kecepatan Perjalanan (km/jam)		Kecepatan Rata-Rata (km/jam)
	Minimum	Maksimum	
Kendaraan Pribadi	18	41	28
Minibus	18	25	22
Pick Up	17	37	27
Bus Sedang	17	44	29
Bus Besar	17	23	20
Truk Sedang	21	39	27
Truk Besar	17	35	22
Sepeda Motor	18	55	32

Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan pada studi ini dimaksudkan untuk melengkapi informasi pada analisis. Data sekunder tersebut adalah:

- 1) Data Lalu Lintas Kendaraan di Gardu Tol Baros Cimahi; Tabel 4 adalah data lalu lintas keluar dan masuk kendaraan di Gerbang Tol Baros Cimahi pada bulan Januari 2019 dalam satuan kendaraan/hari. Volume terbesar lalu lintas kendaraan yang keluar dan masuk ke Gerbang Tol Baros terjadi pada hari Senin.
- 2) Data Pertumbuhan Lalu Lintas; Perkiraan pertumbuhan lalu lintas untuk 5 tahun mendatang didapat dari analisis tingkat pertumbuhan lalu lintas dengan meninjau data jumlah kendaraan mulai dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2018. Data pertumbuhan lalu lintas tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3 Rekapitulasi Tundaan untuk Setiap Lengan Jalan

Batasan Tundaan	Waktu Tundaan Rata-Rata (detik)
Jln. HMS ke Jln. Baros G	5,61
Jln. Baros H ke Jln. HMS	10,02
Jln. Baros H ke Jln. Baros G	2,69
Jln. HMS ke Jln. Baros H	3,06
Jln. Baros G ke Jln. Jenderal Sudirman	10,50
Jln. Baros G ke Jln. HMS	2,80
Jln. Baros G ke Jln. Baros F	8,65
Jln. Jenderal Sudirman ke Jln. Baros G	2,25
Jln. Jenderal Sudirman ke Jln. Baros F	2,23
Jln. Baros F ke Jln. Baros G	5,28
Jln. Baros F ke Jln. Jenderal Sudirman	5,86
Jln. HMS POM ke HMS U-Turn	7,20
Jln. HMS ke Jln. HMS (Pusdikpom)	1,96

Tabel 4 Data Gardu Gerbang Tol Baros 1 dan Baros 2

No.	Hari	Lalu Lintas Kendaraan (kend/hari)	No.	Hari	Lalu Lintas Kendaraan (kend/hari)
1	Selasa	63.985	16	Rabu	49.392
2	Rabu	52.539	17	Kamis	59.699
3	Kamis	63.949	18	Jumat	59.620
4	Jumat	62.993	19	Sabtu	59.172
5	Sabtu	61.783	20	Minggu	59.342
6	Minggu	61.575	21	Senin	64.680
7	Senin	64.999	22	Selasa	60.613
8	Selasa	64.940	23	Rabu	47.331
9	Rabu	54.936	24	Kamis	59.551
10	Kamis	63.978	25	Jumat	58.312
11	Jumat	48.789	26	Sabtu	59.703
12	Sabtu	61.663	27	Minggu	61.014
13	Minggu	60.640	28	Senin	64.170
14	Senin	64.538	29	Selasa	61.242
15	Selasa	59.589	30	Rabu	48.894

Sumber: PT Jasamarga (Persero) Tbk (2019)

Tabel 5 Data Pertumbuhan Lalu Lintas

Tahun	Jumlah Kendaraan (kend/tahun)	i (%)
2013	6.654.940	
2014	6.780.286	1,88
2015	6.907.077	1,87

Sumber: PT Jasamarga (Persero) Tbk (2019)

Validasi adalah proses untuk menguji kebenaran pemodelan. Pada pemodelan menggunakan VISSIM ini, proses kalibrasi telah dilakukan. Validasi hasil kalibrasi kemudian diuji dengan metode Geoffrey E. Havers (GEH). Validasi ini membutuhkan parameter, seperti volume lalu lintas. Formulasi GEH merupakan rumus statistika hasil modifikasi model Chi-squared, dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan nilai mutlak.

$$GEH = \sqrt{\frac{(Q \text{ simulazed} - Q \text{ observed})}{0,5x(Q \text{ simulazed} + Q \text{ observed})}} \quad (1)$$

Berdasarkan perhitungan, validasi untuk volume lalu lintas untuk semua pendekat di masing-masing periode sudah memenuhi syarat, karena bernilai lebih kecil dari 5, sehingga model simulasi dapat diterima dan digunakan untuk analisis kinerja lalu lintas dan menguji alternatif perbaikan yang diidentifikasi.

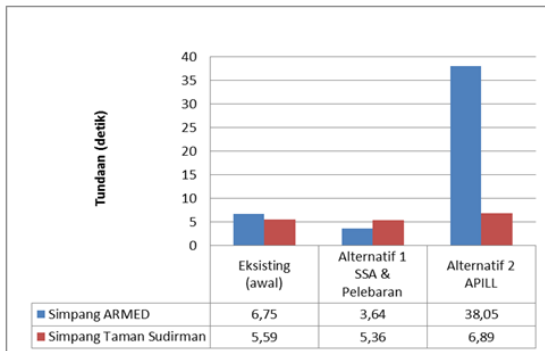
Analisis kinerja simpang untuk 5 tahun mendatang dilakukan untuk memperkirakan kondisi kelayakan jalan dan tingkat kinerja simpang di 5 tahun mendatang, berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DS) dan tundaan (D), sesuai dengan standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Untuk dapat mengetahui kinerja simpang pada tahun 2024 perlu ditentukan pertumbuhan volume lalu lintas, agar dapat diperkirakan arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut pada 5 tahun mendatang. Angka pertumbuhan yang diperoleh adalah 2,6%.

Hasil simulasi kondisi eksisting menunjukkan bahwa nilai derajat kejenuhan pada jam sibuk, hari Senin pukul 16.00–17.00, melebihi angka 0,75. Untuk itu, diperlukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas simpang. Alternatif penanganan yang diuji dalam studi kasus ini adalah: (a) perencanaan sistem satu arah pada Simpang Taman Sudirman dengan pelebaran jalan; dan (b) perencanaan lampu lalu lintas di Simpang ARMED.

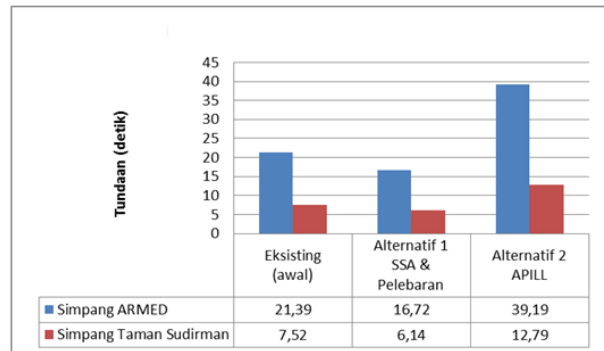
Hasil simulasi dengan beberapa kondisi, yaitu kondisi eksisting dan kondisi 5 tahun mendatang menunjukkan terjadi perubahan kinerja pada Simpang ARMED dan Simpang Taman Sudirman, yang salah satu indikasinya adalah kemacetan di simpang. Perbandingan kondisi eksisting, kondisi 5 tahun mendatang, dan alternatif penanganan dengan menggunakan parameter waktu tundaan, waktu tempuh, kecepatan tempuh, dan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

- a) Perbandingan tundaan kendaraan dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5, yang menunjukkan bahwa tundaan pada setiap kondisi mengalami perbedaan. Kondisi alternatif 1 menunjukkan penurunan tundaan dibandingkan dengan kondisi eksisting, sedangkan tundaan untuk kondisi alternatif 2 mengalami kenaikan dibandingkan dengan kondisi eksisting pada setiap simpang. Perbandingan pada kondisi 5 tahun mendatang menunjukkan hal yang serupa dengan kondisi tahun 2019.
- b) Perbandingan waktu tempuh dan kecepatan tempuh dengan jarak tempuh sebesar 480 meter dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Kondisi alternatif 1 menunjukkan penurunan waktu tempuh, sehingga kecepatan bertambah besar dengan kondisi

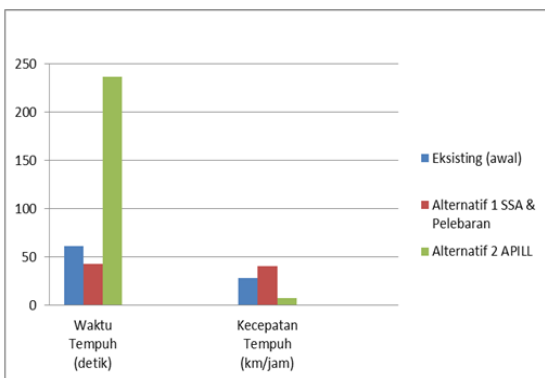
eksisting, sedangkan untuk kondisi alternatif 2 terjadi kenaikan pada waktu tempuh akan tetapi kecepatan mengalami penurunan pada kondisi eksisting. Kondisi pada 5 tahun mendatang sama halnya dengan kondisi eksisting tahun 2019.



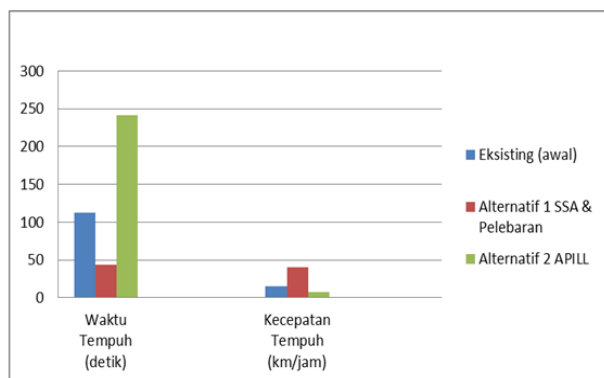
Gambar 4 Perbandingan Waktu Tundaan pada Tahun 2019



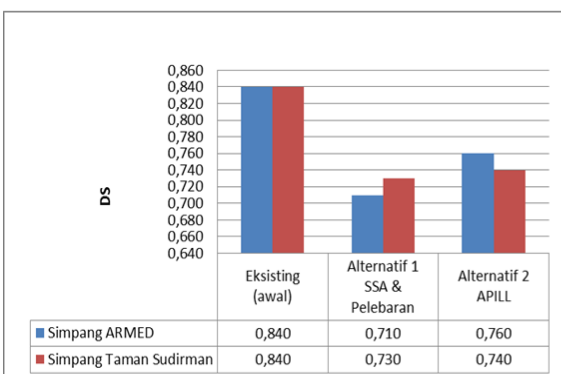
Gambar 5 Perbandingan Waktu Tundaan pada Tahun 2024



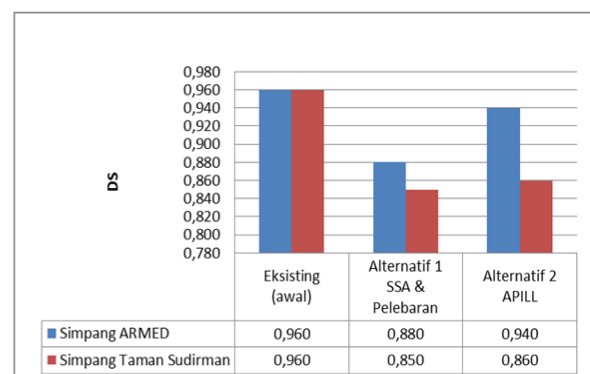
Gambar 6 Perbandingan Waktu Tempuh dan Kecepatan Tempuh pada Tahun 2019



Gambar 7 Perbandingan Waktu Tempuh dan Kecepatan Tempuh pada Tahun 2024



Gambar 8 Diagram Penurunan Tundaan Kendaraan Bangkitan dengan Alternatif Solusi



Gambar 9 Diagram Persentase Penurunan Tundaan Kendaraan

- c) Perbandingan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9. Nilai derajat kejenuhan pada setiap kondisi mengalami perbedaan. Pada eksisting tahun 2019, untuk kondisi alternatif 1, terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,13 atau 15,5% pada Simpang ARMED, sedangkan pada Simpang Taman Sudirman terjadi penurunan sebesar 0,11 atau 13,1%. Pada kondisi alternatif 2, derajat kejenuhan mengalami penurunan sebesar 0,08 atau 9,5% pada Simpang ARMED, dan pada Simpang Taman Sudirman juga mengalami penurunan sebesar 0,1 atau 11,9%. Hal serupa juga terjadi untuk kondisi 5 tahun mendatang.

KESIMPULAN

Dari studi ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Volume lalu lintas pada kondisi eksisting, pada jam puncak di sore hari pukul 16.00–17.00 WIB, adalah 16.010 kendaraan, tundaan rata-rata sebesar 6,17 detik, dan waktu tempuh rata-rata sebesar 61,42 detik; sedangkan volume lalu lintas pada kondisi 5 tahun mendatang, dengan angka pertumbuhan lalu lintas sebesar 2,6%, adalah 18.202 kendaraan, tundaan rata-rata sebesar 14,46 detik, dan waktu tempuh rata-rata sebesar 112,59 detik;
- 2) Solusi penanganan dengan sistem satu arah dan pelebaran berhasil meningkatkan kinerja lalu lintas pada Simpang ARMED dan Simpang Taman Sudirman; dan
- 3) Penggunaan parameter derajat kejenuhan untuk kriteria perbaikan menunjukkan bahwa penggunaan APILL dapat memperbaiki kinerja simang, tetapi berlawanan dengan tundaan dan kecepatan, sehingga untuk analisis mikro, kriteria-kriteria tundaan dan kecepatan lebih sesuai dibandingkan dengan derajat kejenuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Algifar. 2017. *Analisis Mikro–Simulasi Lalu Lintas Pada Rencana Pengoperasian Underpass di Simpang Mandai Makassar*. Skripsi tidak dipublikasikan. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Ansusanto, J.D. dan Tanggu, S. 2016. *Analisis Kinerja dan Manajemen pada Simpang dengan Derajat Kejenuhan Tinggi*. Jurnal Ilmiah Dinamika Rekayasa, 12 (2): 79–86.
- Aryandi, R.D. 2014. *Penggunaan Software VISSIM untuk Analisis Simpang Bersinyal*. Tugas Akhir tidak diterbitkan. Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Dinata, W.A., Erwan, K., dan Sumiyattinah. 2017. *Analisis Kinerja Simpang Tiga pada Jalan Komyos Sudarso–Jalan Umuthalib Kota Pontianak*. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura, 4 (4): 1–9.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.