

ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT TERHADAP TINGKAT PELAYANAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PTV VISSIM

Nurma Yunita¹, Aulia Choiri Windari², Ribus Nawang Sari³

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Jakarta Global University

¹nurmayunita@student.jgu.ac.id*, ²nurmayunita2830@gmail.com

Abstract

Simpang Empat Duren Tiga in South Jakarta, involving Jl. Duren Bangka, Jl. Duren Tiga, Jl. Mampang Prapatan Raya, and Jl. Hj. Tutty Alawiyah, often experiencing congestion due to dense traffic flow and disruption on roads during peak hours. This study analyzed the capacity, queue length, and delays to reduce congestion. The Data used include primary data from field surveys and observations, as well as secondary data on the number of city residents. The purpose of this analysis is expected to improve the performance of intersections that often experience traffic conflicts. This analysis uses the PTV vissim Software method, there are 2 alternative improvements used in the study, namely Alternative 1-rearrangement of traffic light signals and changes in signal phase, alternative 2 – making changes to road widening. The results obtained from this study in the southern approach sebeum existence of alternative solutions obtained an average queue length of 69.183 m, the average delay of vehicles 69.643 seconds/vehicle, and the average delay of all road users 69.643 seconds / vehicle, so that the level of service performance obtained intersection F. After alternative solutions, the results obtained on the southern approach with an average queue length of 64.849 m, the average delay of vehicles 20.437 seconds/vehicle, and the average delay of all road users 17.254 seconds/vehicle, so that the level of service performance of the intersection increased to C.

Keywords: junction performance, queue length, PTV vissim, delay

Abstrak

Simpang Empat Duren Tiga di Jakarta Selatan, yang melibatkan Jl. Duren Bangka, Jl. Duren Tiga, Jl. Mampang Prapatan Raya, dan Jl. Hj. Tutty Alawiyah, sering mengalami kemacetan akibat padatnya arus lalu lintas dan gangguan pada ruas jalan saat jam sibuk. Penelitian ini menganalisis tentang kapasitas, Panjang antrian, dan tundaan untuk mengurangi kemacetan. Data yang digunakan meliputi data primer dari survei lapangan dan observasi, serta data sekunder tentang jumlah penduduk kota. Tujuan analisis ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja persimpangan yang sering mengalami konflik lalu lintas. Analisis ini menggunakan metode *Software* PTV vissim, Terdapat 2 alternatif perbaikan yang digunakan pada penelitian yaitu alternatif 1 – pengaturan ulang sinyal lampu lalu lintas dan perubahan fase sinyal, alternative 2 – melakukan perubahan pelebaran jalan. Hasil yang didapat dari penelitian ini pada pendekatan selatan sebeum adanya alternatif solusi didapat panjang antrian rata – rata sebesar 69,183 m, rata – rata tundaan kendaraan 69,643 detik/kend, dan rata – rata tundaan dari semua pengguna jalan 69,643 detik/kend sehingga didapat tingkat pelayanan kinerja simpang F. Setelah dilakukan Alternatif solusi maka didapatkan hasil pada pendekatan selatan dengan panjang antrian rata – rata sebesar 64,849 m, rata – rata tundaan kendaraan 20,437 detik/kend, dan rata – rata tundaan dari semua pengguna jalan 17,254 detik/kend sehingga didapat tingkat pelayanan kinerja simpang meningkat menjadi C.

Kata kunci: kinerja simpang, Panjang antrian, PTV vissim, Tundaan

Diterima Redaksi : 01-08-2024 | Selesai Revisi : 13-08-2024 | Diterbitkan Online : 13-08-2024

1. Pendahuluan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang mencakup semua bagian dan perlengkapan yang mendukung lalu lintas, baik yang berada di permukaan tanah maupun di atasnya, kecuali jalan kereta api, jalan tol, dan jalan kebal. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006, jalan selalu melibatkan persimpangan dalam sistem transportasi perkotaan dan semi-perkotaan. Simpang bersinyal adalah persimpangan yang memiliki beberapa lengan dan dilengkapi dengan sinyal lalu lintas (traffic light).[1].

Kemampuan jaringan jalan dalam menampung volume lalu lintas ditentukan oleh kapasitas simpang. Kinerja simpang bersinyal, termasuk kapasitas, peluang antrian, dan derajat kejenuhan, sangat penting untuk mengoptimalkan fungsi simpangan. [2] Penurunan kinerja simpang dapat menyebabkan kerugian bagi pengguna jalan, peningkatan biaya operasional kendaraan, peningkatan tundaan, antrian kendaraan yang lebih panjang, dan penurunan kualitas lingkungan.[3]

Simpang jalan adalah area di mana konflik arus lalu lintas sering terjadi, seperti kemacetan akibat kendaraan yang berhenti sembarangan, kondisi jalan rusak, kecelakaan, dan aktivitas sekitar persimpangan [4]. Semua faktor ini dapat menyebabkan antrian dan tundaan, menghambat pergerakan lalu lintas [5]. Simpang bersinyal diterapkan untuk menjaga kelancaran lalu lintas dengan mengurangi dan menghilangkan konflik antara pengguna jalan.[6]

Oleh Karena itu, simpang empat bersinyal Duren Tiga Selatan banyak mengalami konflik arus yang cukup padat sehingga dilakukan penelitian terhadap kinerja simpang tersebut dengan Judul “ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL TERHADAP TINGKAT PELAYANAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PTV VISSIM”. Tujuan penelitian ini untuk Menganalisis kinerja simpang empat bersinyal simpang Duren Tiga Selatan dari segi tingkat pelayanan jalan, tundaan Panjang antrian. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi pada simpang sehingga memberikan kenyamanan bagi pengendara kendaraan bermotor maupun pejalan kaki.[7]

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan tahapan untuk mempermudah proses analisis selanjutnya survey lapangan, yaitu dengan cara mengumpulkan data data di lapangan kemudian menganalisis permasalahan yang terjadi dengan

menggunakan perhitungan merujuk pada software pvt vissim.

2.1. Tahapan Pengambilan Data

Dalam pengambilan data terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan sehingga mendapatkan hasil yang baik mulai dari mengumpulkan informasi lokasi penelitian, jangka waktu penelitian hingga data yang diperlukan baik primer maupun skunder, [8] sebagai berikut:

1. Survey Lapangan

Survey lapangan ini dilakukan untuk mengetahui data data awal mengenai arus lalu lintas, lokasi yang akan dipilih untuk penelitian dan jam jam sibuk, survey ini dilakukan selama 4 hari yaitu hari kerja senin, selasa serta weekend sabtu, minggu pada pagi hari pukul 07.00 – 09-00 siang hari pukul 11.00 – 13.00 dan sore hari pukul 16.00 – 18.00.

2. Survey Lokasi

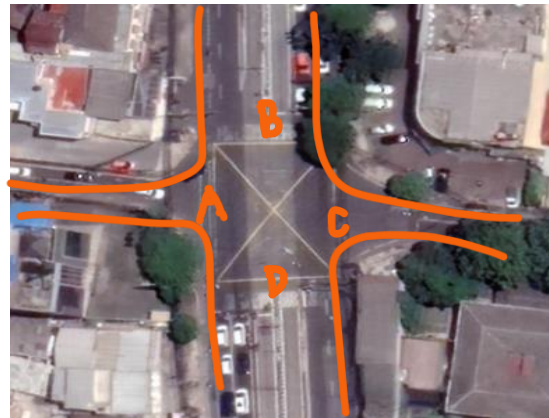
Lokasi penelitian ini terletak di persimpangan Jalan Duren Tiga Selatan, Jakarta Selatan, Kecamatan Pancoran DKI Jakarta 12760. Simpang bersinyal Jalan Duren Bangka adalah pertemuan dengan jalan Duren Tiga dan Jalan Mampang Prapatan Raya adalah pertemuan dengan Jl. Hj. Tutty Alawiyah.

A (Arah Barat) = Jalan Duren Bangka

B (Arah Utara) = Jl. Mampang Prapatan Raya

C Arah Timur) = Jalan Duren Tiga Selatan

D (arah Selatan) = Jl. Hj. Tutty Alawiyah



Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian

2.2. Tahapan Pengambilan Data

Tahap pengumpulan data merupakan proses pengumpulan data yang dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan kebutuhan dan jenis data yang diperlukan, meliputi data primer dan data skunder [9].

2.3. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan rangkaian perhitungan operasional ruas jalan dan persimpangan yang mengacu pada software prv vissim. Pengolahan data disesuaikan dengan teknik analisis yang di lakukan. Pengolahan data dan analisis karakteristik lalu lintas ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik [10]. Data Lintas Harian Rata-rata (LHR), volume arus, kapasitas, arus jenuh, beserta perilaku lalu lintas ditampilkan dalam bentuk tabel sehingga mempermudah analisis kondisi karakteristik lalu-lintas.

2.4. Pemodelan Software PTV Vissim

Software PTV Vissim merupakan software simulasi yang digunakan untuk membuat skenario lalu lintas yang dinamis, vissim digunakan untuk membangun sebuah simulasi pada parameter di Jakarta Selatan tepatnya simpang empat Duren Tiga. Berikut tahapan input data yang akan dianalisis dengan pemodelan simpang bersinyal PTV Vissim [11].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada PTV Vissim dilakukan input kendaraan serta memasukkan data volume. Data volume yang didapat melalui pengamatan lalu lintas di simpang empat Duren Tiga dilakukan dengan interval waktu selama 4 hari yaitu weekend dan weekday. Diperoleh jam puncak pada setiap pendekatan yaitu Utara pada Sabtu, 17.00-18.00 WIB, selatan pada Selasa, 12.00 – 13.00 WIB, timur pada Minggu, 11.00 – 12.00 WIB, barat pada Sabtu, 16.00-17.00 WIB.

Simulasi PTV vissim

Menjalankan simulasi PTV Vissim simulasi untuk mengamati kendaraan berinteraksi satu sama lain serta untuk mengamati kendaraan berperilaku di jaringan jalan yang sudah dibuat [12][13]. Untuk simulasi menjalankan dapat dilihat pada gambar 4.11 – 4.15 berikut:



Gambar 1. 2 Simulasi PTV Vissim Sebelum Alternatif Pendekat Barat – Timur



Gambar 1. 3 Simulasi PTV Vissim Sebelum Alternatif Pendekat Utara – Selatan



Gambar 1. 4 Simulasi PTV Vissim Setelah Alternatif Pendekat Barat



Gambar 1. 5 Simulasi PTV Vissim Setelah Alternatif Pendekat Utara Dan Selatan



Gambar 1. 6 Simulasi PTV Vissim Setelah Alternatif Pendekat Timur

Tabel 1. 1 Tingkat Pelayanan Simpang Dengan PTV Vissim Sebelum Alternatif

Waktu (detik)	Pendekat	Qlen	Qlen Max	Vehs (MC)	Vehs (LV)	Vehs (HV)	Vehs (UM)	Pers (All)	LOS (All)	LOSVal (All)	Veh Delay (All)	Pers Delay (All)	Stop Delay (All)	Stop (All)
0-600	Utara - Selatan	69,232	91,135	1960	338	30	0	2328	E	5	70,771	70,771	66,122	2,056
0-600	Utara - Barat	69,232	91,135	1324	214	0	0	1538	E	5	69,512	69,512	67,477	2,000
0-600	Utara - Timur	69,232	91,135	1047	227	0	0	1274	E	5	72,463	72,463	68,341	2,400
0-600	Selatan - Utara	69,183	88,520	1875	285	39	0	2199	E	5	71,840	71,840	68,380	1,700
0-600	Selatan - Barat	69,183	88,520	1185	154	1	3	1343	E	5	69,519	69,519	62,921	4,000
0-600	Selatan - Timur	69,183	88,520	1298	150	0	1	1449	E	5	69,643	69,643	62,594	4,000
0-600	Barat - Utara	84,304	118,100	421	129	4	2	556	F	6	84,364	84,364	82,178	2,000
0-600	Barat - Selatan	84,304	118,100	428	94	0	1	523	F	6	93,082	93,082	90,943	1,500
0-600	Barat - Timur	84,304	118,100	552	134	0	3	689	F	6	94,222	94,222	91,990	2,000
0-600	Timur - Utara	76,267	106,226	439	102	3	1	545	F	6	94,903	94,903	94,046	1,000
0-600	Timur - Selatan	66,998	88,924	426	89	0	1	516	F	6	94,892	94,892	91,631	1,800
0-600	Timur - Barat	76,267	106,226	517	113	0	0	630	F	6	98,875	98,875	97,784	1,333

Tabel 1. 2 Tingkat Pelayanan Simpang Dengan PTV Vissim Setelah Alternatif

Waktu (detik)	Pendekat	Qlen	Qlen Max	Vehs (MC)	Vehs (LV)	Vehs (HV)	Vehs (UM)	Pers (All)	LOS (All)	LOS Val (All)	Veh Delay (All)	Pers Delay (All)	Stop Delay (All)	Stop (All)
0-600	Utara - Selatan	66,125	89,612	1960	338	30	0	2328	C	3	32,470	32,470	29,613	2,333
0-600	Utara - Barat	66,125	89,612	1324	214	0	0	1538	C	3	26,438	26,438	24,783	2,000

Waktu (detik)	Pendekat	Qlen	Qlen Max	Vehs (MC)	Vehs (LV)	Vehs (HV)	Vehs (UM)	Pers (All)	LOS (All)	LOS Val (All)	Veh Delay (All)	Pers Delay (All)	Stop Delay (All)	Stop (All)
0-600	Utara - Timur	66,125	89,612	1047	227	0	0	1274	D	4	35,703	35,703	31,248	2,143
0-600	Selatan - Utara	64,849	88,517	1875	285	39	0	2199	C	3	29,851	27,520	1,556	29,851
0-600	Selatan - Barat	64,849	88,517	1185	154	1	3	1343	C	3	28,581	26,300	2,400	28,581
0-600	Selatan - Timur	64,849	88,517	1298	150	0	1	1449	C	3	20,437	17,254	2,250	20,437
0-600	Barat - Utara	76,693	118,061	421	129	4	2	556	D	4	54,899	53,319	1,667	54,899
0-600	Barat - Selatan	76,693	118,061	428	94	0	1	523	D	4	53,026	51,343	1,167	53,026
0-600	Barat - Timur	76,693	118,061	552	134	0	3	689	A	1	0,087	0,000	0,000	0,087
0-600	Timur - Utara	71,748	113,422	439	102	3	1	545	C	3	34,081	30,458	6,000	34,081
0-600	Timur - Selatan	64,654	96,028	426	89	0	1	516	C	3	27,156	19,852	13,429	27,156
0-600	Timur - Barat	71,748	113,422	517	113	0	0	630	D	4	43,626	40,991	3,500	43,626

Tabel 1. 3 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Alternatif Solusi

Pendekat	Keterangan	Sebelum Alternatif	Sesudah Alternatif
Selatan - Timur	<i>LOS</i>	E	C
	<i>LOSVal</i>	5	3
	<i>VehDelay</i>	69,643	20,437
	<i>PersDelay</i>	69,643	17,254
	<i>StopDelay</i>	62,594	2,250
	<i>Stop</i>	4000	20,437

software PTV vissim berdasarkan dari data yang telah dimasukkan sebelumnya diantaranya lain yaitu volume lalu lintas, kecepatan, geometri jalan, fase sinyal pada masing – masing pendekat di waktu weekday senin 4 Desember 2023, selasa 5 Desember 2023 dan weekend sabtu 9 Desember 2023, 10 Desember 2023. Sehingga menghasilkan Panjang antrian, tingkat pelayanan, tundaan yang direkapitulasi dalam tabel 1 dibawah

Keterangan:

Qlen (Queue length) = Panjang antrian rata - rata

Qlen Max (Queue length max) = Panjang antrian maksimum

Vehs (All) (Vehicles) = jumlah kendaraan yang terekam

Pers (All) (Persons) = Total jumlah pengguna kendaraan

LOS (All) (level of service) = Tingkat pelayanan simpang bersinyal

LOSVal (All) (level of service Value) = Tingkat

pelayanan nilai simpang bersinyal

VehDelay (All) (Vehicle Delay) = Rata – rata tundaan kendaraan

PersDelay (All) (Persons Delay) = Rata – rata tundaan dari semua pengguna jalan

StopDelay (All) (Stop Delay) = jumlah rata – rata kendaraan berhenti per kendaraan tanpa berhenti ditempat parkir

Stop (all) (Stop) = jumlah rata – rata kendaraan berhenti per kendaraan tanpa berhenti ditempat parkir.

Perbandingan Tingkat pelayanan kinerja simpang empat Duren Tiga sebelum dan sesudah dilakukan alternatif solusi dengan menggunakan software PTV Vissim pada pendekat selatan sebelum adanya alternatif solusi didapat panjang antrian rata – rata sebesar 69,183 m, rata – rata tundaan kendaraan 69,643 detik/kend, dan rata – rata tundaan dari semua pengguna jalan 69,643 detik/kend sehingga tingkat pelayanan kinerja simpang adalah F. Setelah dilakukan Alternatif solusi maka didapatkan hasil pada pendekat selatan dengan panjang antrian rata – rata sebesar 64,849 m, rata – rata tundaan kendaraan 20,437 detik/kend, dan rata – rata tundaan dari semua pengguna jalan 17,254 detik/kend sehingga didapat tingkat pelayanan kinerja simpang meningkat menjadi C.

4. Kesimpulan

1. Optimalisasi simpang empat Duren Tiga meningkat dengan upaya pelebaran jalan pada masing – masing pendekat arah utara dengan lebar jalan 25,5 m menjadi 30,5 m, arah Selatan dengan lebar jalan 25,5 m menjadi 29,5 m, arah timur dengan lebar jalan 10 m menjadi 13 m, dan arah barat dengan lebar jalan 10 m menjadi 12 m.

2. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah dilakukan alternatif solusi dengan menggunakan software PTV Vissim pada pendekat selatan sebelum adanya alternatif

solusi didapat panjang antrian rata – rata sebesar 69,183 m, rata – rata tundaan kendaraan 69,643 detik/kend, dan rata – rata tundaan dari semua pengguna jalan 69,643 detik/kend sehingga didapat tingkat pelayanan kinerja simpang F. Setelah dilakukan Alternatif solusi maka didapatkan hasil pada pendekat selatan dengan panjang antrian rata – rata sebesar 64,849 m, rata – rata tundaan kendaraan 20,437 detik/kend, dan rata – rata tundaan dari semua pengguna jalan 17,254 detik/kend sehingga didapat tingkat pelayanan kinerja simpang meningkat menjadi C.

Daftar Rujukan

- [1] D. E. K. Ratag, M. M. Kumaat, and S. Y. R. Rompis, "Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak PTV VISSIM (Studi Kasus: Simpang Bersinyal Patung Kuda Paal 2)," *Tekno*, vol. 20, no. 82, pp. 917–926, 2022.
- [2] F. Misdalena, "Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Jakabaring Menggunakan Program Microsimulator Vissim 8.00," *J. Desiminasi Teknol.*, vol. 7, no. 1, pp. 35–41, 2019.
- [3] L. B. Said and I. Syafei, "Kajian Karakteristik Pergerakan Arus Lalu Lintas dan Kinerja Simpang Bersinyal: Studi Kasus Jl. Basuki Rahmat-Jl. Sungai Maruni, Kota Sorong, Papua Barat," *J. Konstr. Tek. Infrastruktur dan ...*, vol. 01, no. 05, pp. 20–28, 2022, [Online]. Available: <http://pasca-umi.ac.id/index.php/kons/article/view/1079%0Ahttp://pasca-umi.ac.id/index.php/kons/article/download/1079/1224>
- [4] Okta Raqib, Faisal, M.Hanif. and Kamil, F. (2022). Evaluasi Kinerja dan Kelayakan Bundaran Kauman dengan Metode MKJI 1997. *Journal of Research and Inovation in Civil Engineering as Applied Science (RIGID)*, [online] 1(1), pp.13–17. doi:<https://doi.org/10.58466/rigid.v1i1.1181>.
- [5] Kamil, F., Sanjaya, P. P., & Iswandi, A. (2023). ANALISIS KINERJA RUAS JALAN AKIBAT PARKIR DI RUAS JALAN MERDEKA KABUPATEN KETAPANG. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur: Teknik Sipil dan Perencanaan*, 11(1).
- [6] N. Mardia and N. Widyaningsih, "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Dan Ruas Jalan (Studi Kasus: Simpang Dan Ruas Jl. Panjang Yang Terhubung Dengan Jl. Kedoya Duri Dan Jl. Duri Raya)," *J. Kaji. Tek. Sipil*, vol. 4, no. 2, pp. 154–164, 2019,

doi: 10.52447/jkts.v4i2.1539.

- [7] S. Widyawan and Rukman, “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal untuk Meningkatkan Keselamatan pada Simpang Depok Kota Depok,” *Airman J. Tek. dan Keselam. Transp.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–37, 2020, doi: 10.46509/ajtk.v1i2.16.
- [8] M. R. Ibrahim, Y. Kadir, and F. L. Desei, “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim Pada Perpotongan Jalan Prof. Dr. Hb Jassin Dan Jalan Jenderal Sudirman,” *Compos. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–46, 2022.
- [9] Pebriyetti, S. Widodo, and Akhmadali, “Penggunaan Software Vissim Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Jalan Veteran, Gajahmada, Pahlawan Dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat),” *J. Mhs. Tek. Sipil Univ. Tanjungpura*, vol. 5, no. 3, pp. 1–14, 2018.
- [10] U. Nugroho and G. C. Dwiatmaja, “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal menggunakan Bantuan Perangkat Lunak Vissim Student Version. (Studi Kasus : Simpang Sompok , Candisari , Semarang),” *J. Tek. Sipil*, vol. 16, no. 1, pp. 1–21, 2020.
- [11] A. S. Indrian, N. Sebayang, and M. Erfan, “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode Pkji 2014 Dan Software Vissim 11 Pada Simpang W.R.Supratman Kota Malang,” *Student J. Gelagar*, vol. 4, no. 2, pp. 236–246, 2022.
- [12] G. Raya Prima, N. Herlina, and I. Zainil Arif, “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Ptv Vissim (Studi Kasus Simpang Gunung Sabeulah Kota Tasikmalaya),” *J. Tek. Sipil Cendekia*, vol. 4, no. 1, pp. 382–396, 2023, doi: 10.51988/jtsc.v4i1.106.
- [13] A. I. Saudi, “Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Kawasan Pertokoan Majene,” *Bandar J. Civ. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2020, doi: 10.31605/bjce.v2i2.769.