

PERBANDINGAN KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL MENGGUNAKAN METODE PKJI 2023 TERHADAP SOFTWARE PTV VISSIM

Ilham Suryo Pangestu^{1,*}, Udi Subagyo², Nain Dhaniarti Raharjo³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang³

Email: suryopangestu1ham@gmail.com¹, subagyouidi@gmail.com², @gmail.com³

ABSTRAK

Kota Tangerang memiliki 13 kecamatan salah satunya kecamatan Jatiuwung. Berdasarkan hasil Badan Pusat Statistik Kota Tangerang jumlah penduduk pada kecamatan jatiuwung pada tahun 2023 sebanyak 107.510 jiwa. Kecamatan Jatiuwung dilewati oleh Jalan Gatot Subroto yang merupakan jalan lintas menuju pelabuhan merak dan dilalui oleh Jalan Tol Jakarta-Merak serta terdapat banyak kawasan industri dan pemukiman padat penduduk pada daerah tersebut. Sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan pada ruas Jalan Gatot Subroto dan beberapa persimpangan. Salah satunya simpang tiga Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi. Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil survei langsung berupa data volume kendaraan dan data kecepatan kendaraan. Data sekunder yang digunakan untuk menganalisis kinerja simpang adalah data geometrik simpang, data peta jaringan jalan, dan data pertumbuhan penduduk. Metode analisis yang digunakan menggunakan PKJI 2023 dan *software* PTV VISSIM. Dari hasil evaluasi, diketahui kinerja simpang kondisi eksisting menggunakan metode PKJI 2023 diperoleh nilai tundaan sebesar 206,49 detik/kend serta tingkat pelayanan F sedangkan kinerja simpang kondisi eksisting menggunakan metode *software* PTV VISSIM diperoleh nilai tundaan sebesar 119,73 detik/kend serta tingkat pelayanan F. Setelah dilakukan penanganan simpang, menggunakan metode PKJI 2023 nilai tundaan sebesar 82,72 detik/kend serta tingkat pelayanan F, sedangkan menggunakan metode *software* PTV VISSIM diperoleh nilai tundaan sebesar 46,89 detik/kend serta tingkat pelayanan E.

Kata kunci : Simpang Tak Bersinyal, PKJI 2023, PTV VISSIM

ABSTRACT

The City of Tangerang consists of 13 sub-districts, one of which is Jatiuwung Sub-district. According to the Central Bureau of Statistics of Tangerang City, the population of Jatiuwung Sub-district in 2023 was 107,510 people. Jatiuwung Sub-district is traversed by Jalan Gatot Subroto, a major road connecting to Merak Port, and the Jakarta-Merak Toll Road. This area also features numerous industrial zones and densely populated residential areas, leading to traffic congestion along Jalan Gatot Subroto and at several intersections, including the three-way intersection of Jalan Gatot Subroto and Jalan Prabu Siliwangi. The data used in the analysis includes primary and secondary data. Primary data was obtained from direct surveys, comprising vehicle volume data and vehicle speed data. Secondary data used for analyzing intersection performance includes geometric intersection data, road network map data, and population growth data. The analytical methods employed were based on PKJI 2023 and the PTV VISSIM software. The evaluation results revealed that the performance of the existing intersection conditions, analyzed using the PKJI 2023 method, showed a delay value of 206.49 seconds/vehicle and a Level of Service (LOS) rating of F. Meanwhile, using the PTV VISSIM software, the delay value was 119.73 seconds/vehicle with an LOS rating of F. After implementing intersection improvement measures, the analysis using the PKJI 2023 method resulted in a delay value of 82.72 seconds/vehicle and an LOS rating of F, while the PTV VISSIM software indicated a delay value of 46.89 seconds/vehicle with an LOS rating of E.

Keywords : *Signalles Intersection, PKJI 2023, PTV VISSIM*

1. PENDAHULUAN

Kota Tangerang merupakan salah satu kawasan metropolitan dengan luas wilayah 164,5 km² dengan jumlah penduduk sebesar 1.930.556 jiwa pada tahun 2022. Kota Tangerang terdiri dari tiga batas wilayah yaitu, bagian utara dan barat berbatasan dengan Kabupaten Tangerang, sebelah timur berbatasan dengan Kota Jakarta Barat, sebelah selatan berbatasan dengan Kota Tangerang Selatan. Dengan letak wilayah yang tidak sebanding dengan jumlah penduduk mengakibatkan timbulnya kemacetan pada ruas jalan yang menghubungkan Kota Tangerang.

Kota Tangerang memiliki 13 kecamatan salah satunya kecamatan jatiuwung. Berdasarkan hasil Badan Pusat Statistik Kota Tangerang jumlah penduduk pada kecamatan jatiuwung pada tahun 2022 sebanyak 102.650 jiwa. Kecamatan jatiuwung dilewati oleh Jalan Gatot Subroto yang merupakan jalan lintas menuju pelabuhan merak dan dilalui oleh Jalan Tol Jakarta-Merak serta terdapat banyak kawasan industri dan pemukiman padat penduduk pada daerah tersebut. Sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan pada ruas Jalan Gatot Subroto dan beberapa persimpangan. Salah satunya simpang tiga Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada penelitian ini bermaksud untuk menganalisis titik kepadatan lalu lintas dan volume kendaraan pada simpang tiga tidak bersinyal Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi. Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis perbandingan antara perhitungan manual yang dilakukan dengan menggunakan PKJI 2023 dan perhitungan yang dilakukan menggunakan *software* PTV Vissim *Student Version* pada simpang tidak bersinyal. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kelebihan dan kekurangan dari masing – masing metode perhitungan tersebut sehingga dapat memberikan rekomendasi terkait penggunaan *software* PTV Vissim *Student Version* dalam perencanaan jalan dan simpang di Indonesia.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Analisis Perbandingan Perhitungan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023 Terhadap *Software* PTV VISSIM”**.

2. METODE

Lokasi penelitian

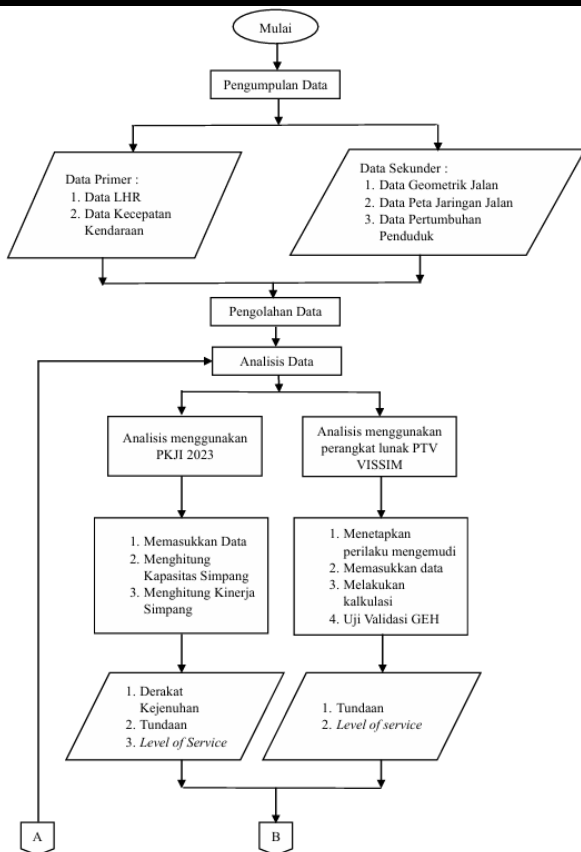
Penelitian ini dilakukan di Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi Kota Tangerang.



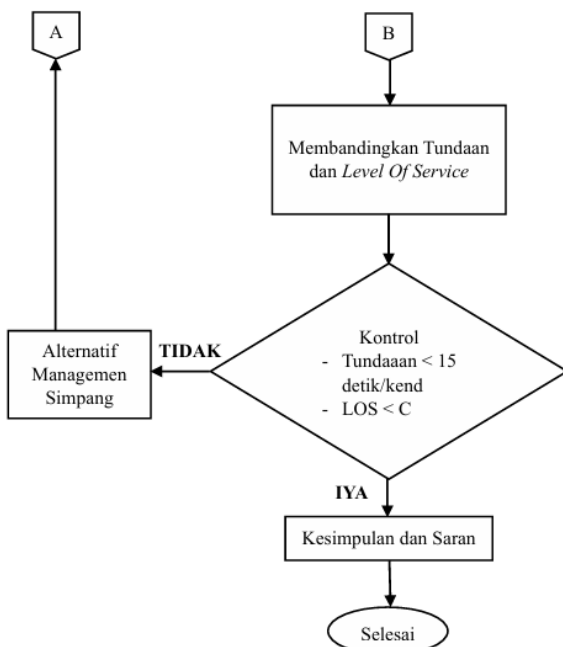
Gambar 1 Over View Lokasi Peneleitian

Sumber : *Google Earth*

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data – data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara survei langsung di lapangan. Pelaksanaan survei dilakukan pada hari senin, hari selasa, dan hari sabtu dengan waktu pelaksanaan di pagi hari puku; 06.30 – 08.30 WIB, pada siang hari pukul 11.30 – 13.30 WIB dan pada sore hari pukul 16.30 – 18.30 WIB. Dalam pelaksanaan survei dilakukan menggunakan aplikasi traffic counter dan tim survei untuk membantu proses pengambilan data. Tahapan pengerjaan dalam penelitian ini dapat dilihat pada *flowchart* berikut.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

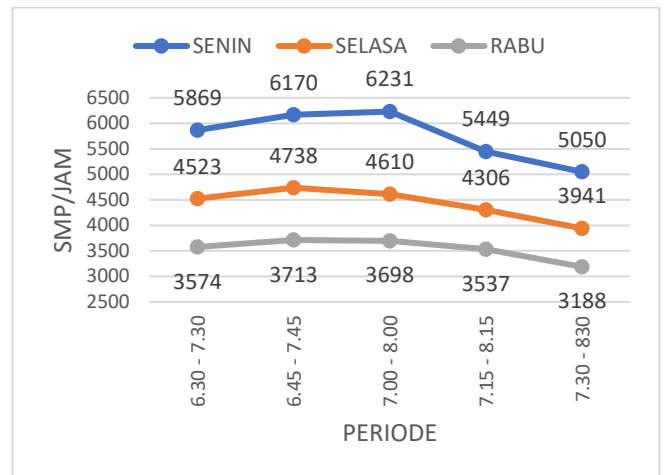


Gambar 3 Lanjutan Diagram Alir Penelitian

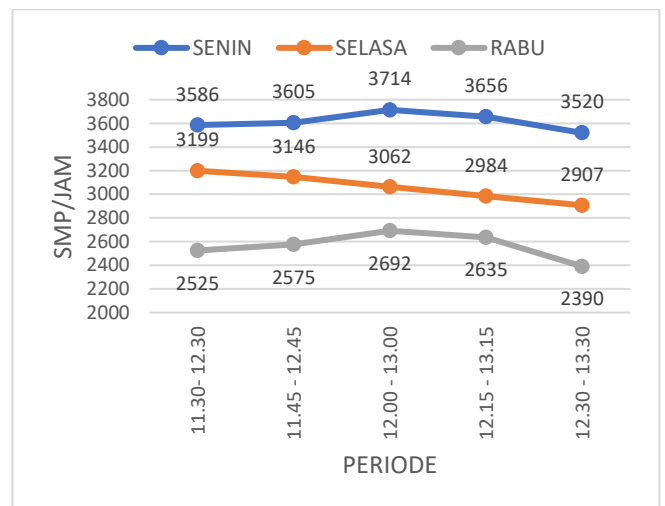
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Volume Lalu Lintas

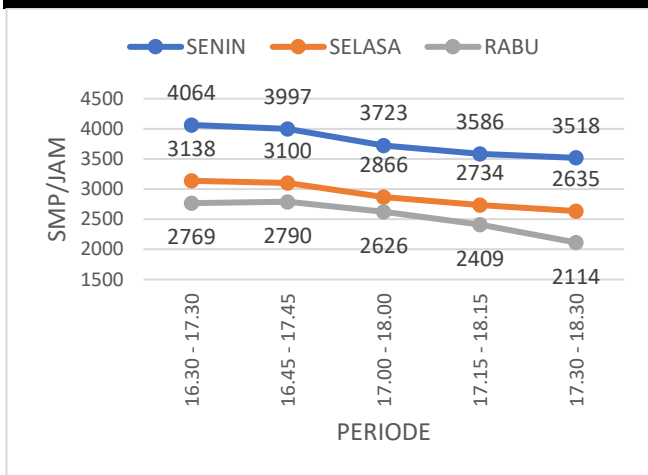
Data volume lalu lintas merupakan data jumlah kendaraan yang melewati persimpangan yang ditinjau pada masing – masing pendekatan yang dihitung setiap 15 (lima belas) menit sepanjang periode jam puncak. Survei yang dilakukan pada hari kerja yaitu hari senin, 19 Agustus 2024 dan hari selasa, 20 Agustus 2024 serta hari libur yaitu hari sabtu, 24 Agustus 2024.



Gambar 4 Volume Kendaraan (smp/jam) periode pagi hari
Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 5 Volume Kendaraan (smp/jam) periode siang hari
Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 6 Volume Kendaraan (smp/jam) periode sore hari
Sumber : Hasil Perhitungan

hasil pengolahan data kend/jam menjadi smp/jam, didapatkan volume kendaraan tertinggi masing – masing periode. Volume kendaraan tertinggi yaitu pada hari senin pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan volume kendaraan sebesar 6231 smp/jam, maka data yang digunakan untuk analisis kinerja simpang pada kondisi eksisting adalah data hari senin pukul 07.00 – 08.00 WIB.

B. Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan diperoleh dari survei kecepatan langsung di lapangan oleh petugas survei selama 1 jam pada saat kendaraan melaju dengan kecepatan bebas. Kecepatan kendaraan terbagi menjadi 6 jenis yaitu, kecepatan kendaraan Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Ringan (KR), Truk Besar (TB), Bus Besar (BB) dan Kendaraan Tak Bermotor (KTB). Kecepatan yang diinput ke dalam VISSIM yaitu kecepatan minimum, maksimal, dan frekuensi kumulatif pada tiap jenis kendaran.

Tabel 1 Distribusi Kecepatan Sepeda Motor

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kumulatif
9	0	0	0
10	3	0,15	0,15
11	3	0,15	0,3
12	4	0,2	0,5
16	3	0,15	0,65
17	3	0,15	0,8
22	4	0,2	1
Total	20	1	

Sumber : Hasil Survei

Tabel 2 Distribusi Kecepatan Mobil Penumpang

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kumulatif
6	0	0	0
7	3	0,15	0,15
9	4	0,2	0,35
10	4	0,2	0,55
12	4	0,2	0,75
13	3	0,15	0,9
15	2	0,1	1
Total	20	1	

Sumber : Hasil Survei

Tabel 3 Distribusi Kecepatan Kendaraan Sedang

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kumulatif
2	0	0	0
3	5	0,25	0,25
5	7	0,35	0,6
6	4	0,2	0,8
7	2	0,1	0,9
8	2	0,1	1
Total	20	1	

Sumber : Hasil Survei

Tabel 4 Distribusi Kecepatan Truk Besar

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kumulatif
2	0	0	0
3	6	0,6	0,6
4	4	0,4	1
Total	10	1	

Sumber : Hasil Survei

Tabel 5 Distribusi Kecepatan Bus Besar

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kumulatif
3	0	0	0
4	4	0,4	0,4
5	3	0,3	0,7
6	3	0,3	1

Total	10	1
-------	----	---

Sumber : Hasil Survei

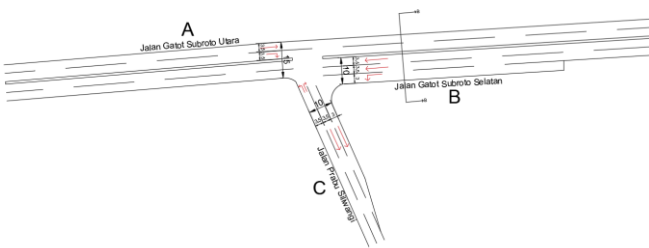
Tabel 6 Distribusi Kecepatan Kendaraan Tidak Bermotor

Kecepatan (km/jam)	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kumulatif
1	0	0	0
2	3	0,6	0,6
3	2	0,4	1
Total	5	1	

Sumber : Hasil Survei

C. Data Geometrik Simpang

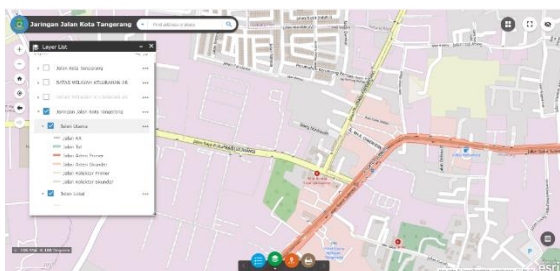
Data geometrik persimpangan diperoleh dari google earth. Data berupa ukuran masing – masing pendekat serta lebar setiap lengan simpang.

**Gambar 7** Geometrik Simpang

Sumber : Hasil Permodelan

D. Data Peta Jaringan Jalan Kota Tangerang

Berdasarkan peta jaringan jalan Kota Tangerang. Jalan Gatot Subroto merupakan jalan arteri primer. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015, penetapan tingkat pelayanan jalan arteri primer sekurang – kurangnya B dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik perkendaraan.

**Gambar 8** Peta Jaringan Jalan

Sumber : Website Satu Peta Kota Tangerang

E. Data Jumlah Penduduk Kota Tangerang

Data jumlah penduduk diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Tangerang. Data jumlah penduduk di Kota Tangerang pada Tahun 2023. Jumlah penduduk Kota Tangerang sebesar 1.912.679 jiwa. Pada tabel 2.6 Kota Tangerang termasuk ukuran kota besar, maka nilai F_{UK} sebesar 1.

Tabel 7 Data Jumlah Penduduk Kota Tangerang

Kecamatan	Jumlah Penduduk	Laju Pertumbuhan Penduduk per Tahun	Persentase Penduduk	Kepadatan Penduduk per km persegi (km2)	Rasio Jenis Kelamin Penduduk
Ciledug	150.190	1,56	7,85	17.125	100
Larangan Karang Tengah	151.860	0,45	7,94	16.155	99
Cipondoh	117.440	0,33	6,14	11.217	100
Pinang	231.127	1,87	12,08	12.905	100
Tangerang	186.671	1,64	9,76	8.646	101
Karawaci	165.575	0,46	8,66	10.486	100
Jati Ujung	193.480	1,15	10,12	14.353	101
Cibodas	107.510	0,33	5,62	7.461	104
Periuk	158.036	0,7	8,26	16.445	100
Batucapeer	144.640	1,29	7,56	15.161	102
Neglasari	95.474	0,51	4,99	8.245	103
Benda	124.907	1,56	6,53	7.768	104
Tangerang	85.769	0,4	4,48	14.488	103
	1.912.679	1,05	100	11.624	101

Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Tangerang

F. Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Kondisi Eksisting Metode PKJI 2023

Analisis data ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas simpang dengan menggunakan metode analisis PKJI 2023 dengan menggunakan rumus pada analisis simpang tidak bersinyal.

Tabel 8 Rekapitulasi Analisis Kinerja Simpang Kondisi Eksisting Metode PKJI 2023

Tundaan (detik/kend)	Level of Service
206,49	F

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, nilai tundaan Simpang Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi sebesar 206,49 detik/kend. Berdasarkan permenhub no 96 Tahun 2015 simpang ini termasuk ke dalam kelas F.

G. Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Kondisi

Eksisting Metode Software PTV VISSIM

Permodelan kondisi eksisting pada Simpang Tiga Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi menggunakan *software PTV Vissim* berguna untuk mensimulasi kondisi lalu lintas menyerupai kondisi di lapangan dengan cara mengatur *driving behaviour* yang memenuhi persyaratan dalam menyelaraskan data survei lapangan dengan hasil output *PTV Vissim*. Analisis permodelan dengan *software PTV Vissim* terdiri dari proses *input*, *running*, dan *output*.

Tabel 9 Rekapitulasi Analisis Kinerja Simpang Kondisi Eksisting Metode Software PTV VISSIM

Tundaan (detik/kend)	Level of Service
119,73	F

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan kinerja simpang Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi pada kondisi eksisting, nilai tundaan menggunakan metode analisis PKJI 2023 sebesar 206,49 detik/kend dengan *level of service* berada pada kategori F dan nilai tundaan menggunakan metode analisis PTV VISSIM sebesar 119,73 detik/kend dengan *level of service* berada pada kategori F.

H. Perbandingan Hasil Analisis PKJI 2023 dan Software PTV VISSIM

Berikut hasil perhitungan antara perhitungan PKJI 2023 dengan aplikasi PTV VISSIM mengikuti data lapangan.

Tabel 10 Hasil Analisis Metode PKJI 2023 dan PTV VISSIM

Metode	Nilai Tundaan (detik/kend)	Level of Service
PKJI 2023	206,49	F
PTV VISSIM	119,73	F

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan kinerja simpang Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi pada kondisi eksisting, nilai tundaan menggunakan metode analisis PKJI 2023 sebesar 206,49 detik/kend dengan *level of service* berada pada kategori F dan nilai tundaan menggunakan metode analisis PTV VISSIM sebesar 119,73 detik/kend dengan *level of service* berada pada kategori F. Perbedaan antara PKJI 2024 dan *software PTV VISSIM* yaitu PKJI 2024 kapasitas dasar dihitung berdasarkan jumlah lajur mobil

karena satuan yang dipakai adalah SMP sedangkan *software PTV VISSIM*, kapasitas jalan dipengaruhi oleh jumlah lajur jalan, kecepatan kendaraan, kerapatan, dan perilaku pengemudi. Untuk menganalisis tetap menggunakan acuan PKJI 2023 sesuai dengan peraturan untuk Jalan Indonesia, PTV VISSIM dapat digunakan sebagai visualisasi.

I. Alternatif Solusi

Alternatif solusi yang digunakan untuk penanganan simpang ada 4 yaitu, mengurangi hambatan samping, pembatasan kendaraan berat seperti truk besar dan bus besar, , gabungan antara mengurangi hambatan samping dan pembatasan kendaraan berat, dan membatasi kendaraan berat seperti truk besar dan bus besar, serta kendaraan dari arah Jalan Gatot Subroto Utara tidak diperbolehkan belok kanan menuju Jalan Prabu Siliwangi. Pada *software PTV VISSIM* hanya dapat menganalisis alternatif solusi 2 dan 4.

Tabel 11 Rangkuman Alternatif Solusi Metode PKJI 2023 dan PTV VISSIM

No	Metode	Nilai Tundaan (detik/kend)	Level of Service	
1	PKJI 2023	Alternatif solusi 1	191,79	F
		Alternatif solusi 2	186,12	F
		Alternatif solusi 3	172,47	F
		Alternatif Solusi 4	82,72	F
		Alternatif solusi 1	-	-
2	PTV VISSIM	Alternatif solusi 2	103,29	F
		Alternatif solusi 3	-	-
		Alternatif Solusi 4	46,89	E

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil rangkuman diatas, didapatkan tundaan terkecil menggunakan analisis PKJI 2023 dengan alternatif solusi 4 yaitu sebesar 82.72 detik/kend dengan *level of service* pada kategori F. Kemudian tundaan terkecil menggunakan analisis PTV VISSIM dengan alternatif solusi 2 yaitu sebesar 46,89 dengan *level of service* pada kategori E.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis Simpang Tiga Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi Kota Tangerang yang telah dianalisis sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Analisis kinerja simpang tidak bersinyal pada kondisi eksisting berdasarkan PKJI 2023 pada jam puncak dengan arus kendaraan paling tinggi, pada hari Senin pagi jam 07.00 – 08.00 WIB. Mendapatkan hasil nilai tundaan Simpang Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi sebesar 206,49 detik/kend serta kategori simpang adalah F
2. Analisis kinerja simpang tidak bersinyal pada kondisi eksisting berdasarkan *software PTV VISSIM* pada jam puncak dengan arus kendaraan paling tinggi, pada hari Senin pagi jam 07.00 – 08.00 WIB. Mendapatkan hasil nilai tundaan simpang Jalan Gatot Subroto – Jalan Prabu Siliwangi sebesar 119,73 detik/kend. Serta kategori simpang adalah F.
3. Perbandingan kinerja simpang tidak bersinyal antara metode PKJI 2023 dengan *software PTV VISSIM* diperoleh nilai tundaan menggunakan metode analisis PKJI 2023 sebesar 206,49 detik/kend dengan *level of service* berada pada kategori F dan nilai tundaan menggunakan metode analisis PTV VISSIM sebesar 119,73 detik/kend dengan *level of service* berada pada kategori F. Maka nilai tundaan dan *level of service* dari simulasi *software PTV VISSIM* lebih rendah dari perhitungan PKJI 2023.
4. Alternatif solusi yang digunakan untuk mengoptimalkan kinerja simpang pertama dengan menghilangkan faktor hambatan samping, kedua pembatasan truk besar dan bus besar, ketiga menghilangkan faktor hambatan samping dan pembatasan truk besar dan bus besar. Nilai tundaan terkecil menggunakan metode PKJI 2023 yaitu dengan alternatif solusi 4 dengan nilai tundaan sebesar 82,72 detik/kend serta kategori simpang adalah F. Nilai tundaan terkecil menggunakan *software PTV VISSIM* sebesar 46,89 detik/kend serta kategori simpang adalah E.

- [3] Imtinan Safinatun Naja and Mira Aulia Fita Sari, “KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL PADA SIMPANG PARUNG BINGUNG (SAWANGAN DEPOK) ,” 2022.
- [4] DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA, *PEDOMAN KAPASITAS JALAN INDONESIA*, vol. No. 09/P/BM/2023. 2023.
- [5] Kementrian Perhubungan, “Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas,” *Jakarta*. pp. 1–45, 2015.
- [6] PTV PLANUNG Transport Verkehr AG, “VISSIM 410 Users’ Manual,” 2005.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Savira, “Analisis Perbandingan Simpang Bersinyal Berdasarkan PKJI 2014 Terhadap Aplikasi VISSIM,” p. 176, 2023.
- [2] F. A. Nindita, “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus: Simpang Ngabean Yogyakarta),” *Univ. Atma Jaya Yogyakarta*, pp. 1–140, 2020.