

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. SULTAN HAMID – JL. TANJUNG RAYA I – JL. PERINTIS KEMERDEKAAN – JL. TANJUNG RAYA II, KOTA PONTIANAK, KALIMANTAN BARAT BERBASIS PKJI 2023 & SOFTWARE VISSIM

Riorizami Suwendra¹, Ita Suhermin Ingsih², Ruli Saefudin³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : riosuwendra@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : ita.suhermin@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : rulisaefudin83@unisma.ac.id

ABSTRACT

Rapid population growth and increasing vehicle ownership have intensified traffic congestion in many Indonesian cities, including Pontianak. One critical congestion point is the signalized intersection of Sultan Hamid Street, Tanjung Raya I Street, Perintis Kemerdekaan Street, and Tanjung Raya II Street. This study aims to evaluate and optimize the performance of the signalized intersection using the Indonesian Highway Capacity Guidelines (PKJI 2023). Traffic data were collected through field surveys, including traffic volume, geometric conditions, and signal timing. Intersection performance was analyzed based on PKJI 2023 parameters such as degree of saturation, delay, queue length, and level of service. A microscopic traffic simulation model was developed using PTV Vissim to represent existing traffic conditions. Optimization scenarios were applied by adjusting signal timing in accordance with PKJI 2023 and simulated to assess performance improvements. The results indicate that the proposed optimization reduces delay and queue length while improving the overall level of service at the intersection.

Keywords: *Signalized Intersection analysis, PKJI, Vissim.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan aktivitas ekonomi di Indonesia berdampak pada meningkatnya mobilitas masyarakat dan volume lalu lintas, khususnya di kawasan perkotaan. Kondisi tersebut sering menimbulkan permasalahan kemacetan akibat tingginya kepemilikan kendaraan, keterbatasan kapasitas jalan, serta belum optimalnya pengoperasian lalu lintas [1].

Kota Pontianak sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Barat mengalami perkembangan pesat yang turut meningkatkan beban lalu lintas pada ruas jalan dan persimpangan strategis [2].

Salah satu titik yang mengalami penurunan kinerja adalah simpang bersinyal Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II. Tingginya

volume kendaraan pada simpang tersebut menyebabkan meningkatnya tundaan dan antrian, sehingga diperlukan evaluasi dan upaya optimalisasi kinerja simpang [3].

Penelitian ini menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal, serta didukung oleh pemodelan dan simulasi menggunakan perangkat lunak yaitu PTV Vissim.

Tujuan penelitian ini adalah mengoptimalkan kinerja simpang bersinyal tersebut melalui analisis dan simulasi, sehingga diharapkan dapat meningkatkan tingkat pelayanan dan kelancaran lalu lintas [4].

1.2. Identifikasi Masalah

Adapun beberapa identifikasi masalah yang meliputi beberapa hal berikut:

1. Tingginya volume kendaraan pada simpang ini menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas.
2. Antrian kendaraan yang lama akan berpotensi terjadinya kemacetan yang panjang.
3. Belum optimalnya pengoperasian lampu lalu lintas menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas.

1.3. Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas pada simpang empat bersinyal dengan menggunakan metode PKJI 2023?
2. Bagaimana kinerja lalu lintas pada simpang empat bersinyal dengan menggunakan software VISSIM?
3. Alternatif apa yang digunakan untuk meningkatkan kinerja Simpang Bersinyal Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II?

1.4. Batasan Masalah

1. Tidak membahas permasalahan yang terkait dengan pembebasan lahan.
2. Tidak merencanakan jembatan di sekitar jalan.
3. Tidak membahas rencana anggaran biaya (RAB).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Umum

Transportasi penting dalam kehidupan manusia sebagai sarana untuk memindahkan sesuatu, baik itu barang atau manusia dari satu lokasi ke lokasi yang lain, serta memfasilitasi hubungan antar individu.

Kehidupan social manusia ditandai oleh adanya interaksi dalam masyarakat yang berkelompok, di mana kegiatan ini memerlukan dukungan dari berbagai fasilitas, termasuk layanan transportasi [5].

2.2. Simpang

Simpang adalah tempat dimana dua atau lebih jalur akan bertemu atau bersimpangan sehingga berpotensi untuk terjadinya konflik arus lalu lintas dari berbagai arah[6].

2.3. Klasifikasi Kendaraan

Dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023), kendaraan pada arus lalu lintas diklasifikasikan menjadi 5 (lima) jenis kendaraan, yaitu Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), Sepeda Motor (SM), Bus Besar (BB), dan Truk Berat (TB). Menurut (PKJI, 2023) pada jaringan jalan perkotaan, Bus Besar (BB) dan Truk Berat (TB) sangat sedikit dan umumnya beroperasi pada jam-jam Ketika lalu lintas sedang lengang, terutama pada saat tengah malam. Sehingga dalam perhitungan kapasitas Bus Besar (BB) dan Truk Berat (TB) dianggap tidak ada, jika memang ada maka dalam perhitungan dikategorikan sebagai Kendaraan Sedang (KS).

Oleh karena itu, kendaraan-kendaraan di perkotaan diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) jenis saja, yaitu Mobil Penumpang (MP), Kendaraan Sedang (KS), dan Sepeda Motor (SP).

2.4. Tingkat Pelayanan

yang dimaksud dengan tingkat pelayanan adalah parameter yang digunakan untuk melihat bagaimana kinerja suatu simpang dalam melayani atau mengendalikan arus lalu lintas yang terjadi [7].

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015, penentuan tingkat pelayanan pada persimpangan adalah sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan A, yaitu kondisi dengan tundaan kurang dari 5 detik.
2. Tingkat pelayanan B, yaitu kondisi dengan tundaan antara lebih dari 5 s/d 15 detik.
3. Tingkat pelayanan C, yaitu kondisi dengan tundaan antara lebih dari 15 s/d 25 detik.
4. Tingkat pelayanan D, yaitu kondisi dengan tundaan antara lebih dari 25 s/d 40 detik.
5. Tingkat pelayanan E, yaitu kondisi dengan tundaan antara lebih dari 40 s/d 60 detik.
6. Tingkat pelayanan F, yaitu kondisi dengan tundaan antara lebih dari 60 detik.

2.5. PTV Vissim Student

VISSIM adalah alat yang paling canggih yang tersedia untuk mensimulasikan aliran-aliran lalu lintas multi-moda, termasuk mobil, angkutan barang, bus, heavy rail, tram, LRT, sepeda motor, sepeda, hingga pejalan kaki. Pengguna software ini bisa memodelkan segala

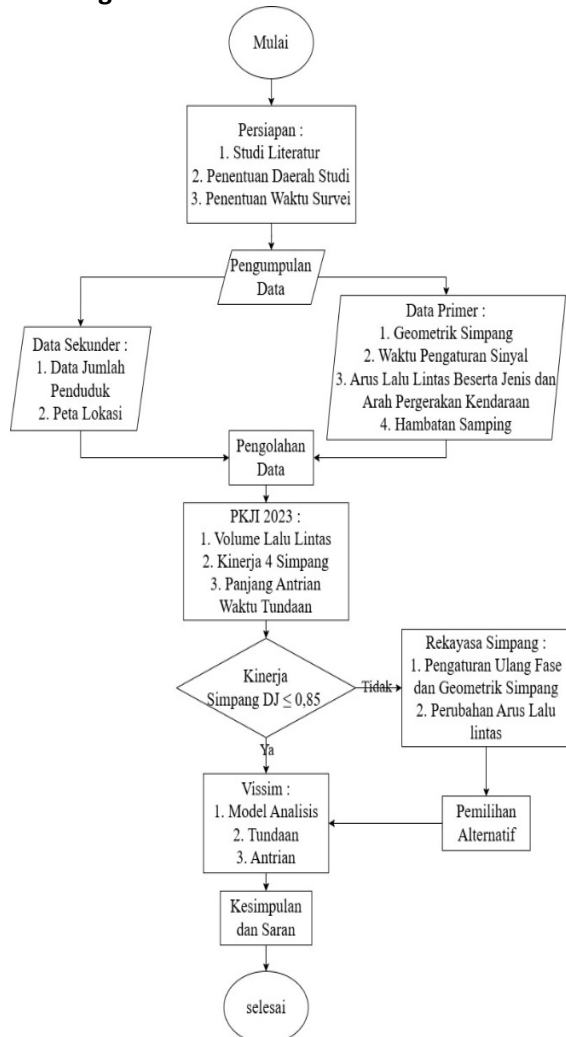
jenis konfigurasi geometrik ataupun perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi.

VISSIM digunakan pada banyak kebutuhan simulasi lalu lintas dan transportasi umum, seperti skema perlambatan lalu lintas, studi tentang Light Rail/Bus Rapid Transit, perkiraan penggunaan Intelligent Transport Sytem yang sesuai, simpang bersinyal dan tidak bersinyal yang kompleks dan sebagainya.

VISSIM didasarkan pada penelitian intensif selama bertahun-tahun, dan sejak diperkenalkan pada tahun 1992 telah digunakan oleh masyarakat luas di seluruh dunia dan terbukti menjadi software yang palinf unggul untuk simulasi lalu lintas mikroskopik [8].

3. METODE PENELITIAN

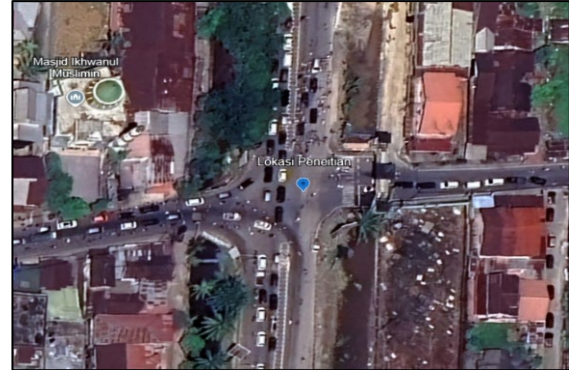
3.1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

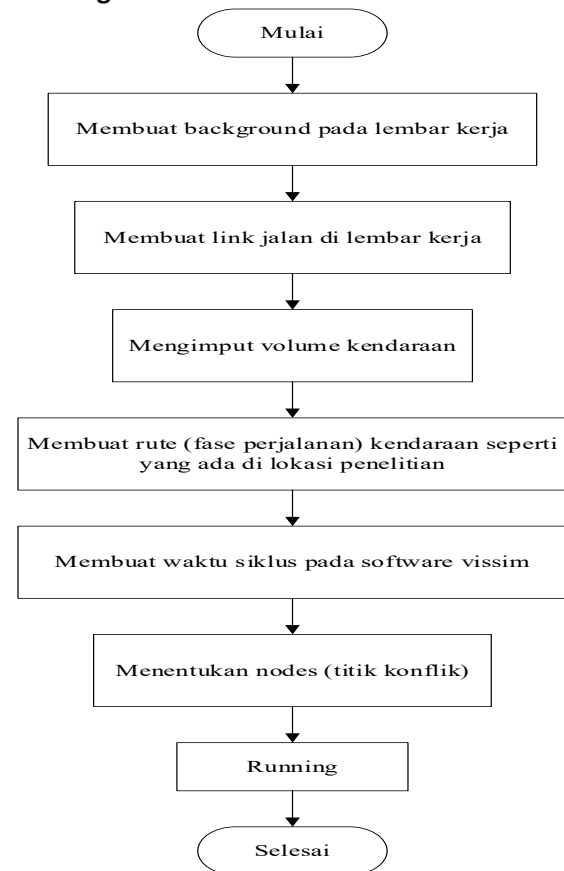
3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di daerah persimpangan Jalan Sultan Hamid, Jalan tanjung raya 1, Jalan Perintis Kemerdekaan dan Jalan Tanjung Raya 2 Kota Pontianak. Persimpangan tersebut menggunakan sinyal 3 fase sehingga kendaraan yang belok kanan dengan kendaraan jalan lurus dari arah depan pada persimpangan tersebut akan mengalami konflik saat terjadi lampu hijau.



Gambar 1. Denah Lokasi Simpang
Sumber: Google Earth Pro

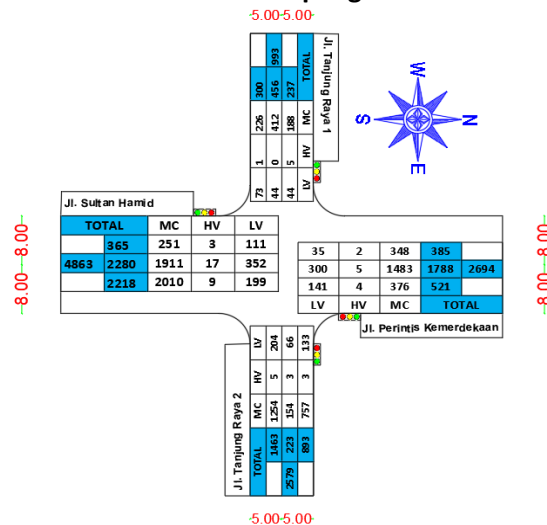
3.3. Bagan Alir Software Vissim



Gambar 3. Bagan Alir Software Vissim
Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Geometrik Simpang



Gambar 4. Bagan Alir Software Vissim

Sumber: Dokumen Pribadi, 2025

Data geometrik simpang adalah data yang berisi kondisi geometrik dari jalan yang di analisis. Data ini dapat berasal dari data primer yang didapat dengan melakukan survei kondisi simpang secara langsung maupun dari data sekunder.

4.2. Arus Lalu Lintas

Arus Lalu Lintas Pelaksanaan survei LHR berlangsung dalam kurun 2 hari dan di peroleh arus maksimum terjadi pukul 16.00 hingga 18.00 WIB pada hari Senin, 26 mei 2025. Pada Tabel 1 merepresentasikan rincian kendaraan arus maksimum.

Tabel 1. Data LHR Maksimum

Nama Jalan	Arah	Jumlah Kendaraan
Jalan Perintis Kemerdekaan	Bki	521
	Lurus	1788
	Bka	385
Jalan Tanjung Raya 1	Bki	237
	Lurus	456
	Bka	300
Jalan Sultan Hamid	Bki	365
	Lurus	2280
	Bka	2218
Jalan Tanjung Raya 2	Bki	1463
	Lurus	223
	Bka	893
Jumlah		11129

Sumber : Hasil Survei, 2025

Tabel 2. Arus Lalu Lintas

Kode Pendekat	Arah	Terlindung
U	Bki	202,6
	Lurus	528,95
	Bka	89,8
B	Bki	78,7
	Lurus	105,8
	Bka	108,2
S	Bki	152,55
	Lurus	660,75
	Bka	512,2
T	Bki	398,6
	Lurus	93
	Bka	250,45
Jumlah		3181,6

Sumber : Hasil Survei, 2025

4.3. Arus Jenuh

Hasil hitung arus jenuh di Jalan Perintis Kemerdekaan,yakni:

$$J = J_0 \times FHS \times FUK \times FG \times FP \times FBKi \times FBKa$$

$$J = 4800 \times 0,95 \times 0,94 \times 1 \times 1 \times 1,0 \times 1,0$$

$$J = 4429,535 \text{ smp/jam}$$

Tabel 3. Arus Jenuh

Kode Pendekat	J_0 (smp/jam)	J (smp/jam)
U	4800	4429,535
B	3000	2716,373
S	4800	3922,298
T	3000	3543,882

Sumber : Hasil Survei, 2025

4.4. Kapasitas

Hasil hitung kapasitas pada Jalan Perintis Kemerdekaan :

$$C = J \times \frac{W_H}{s}$$

$$C = 4429,535 \times \frac{37}{176} = 931,209 \text{ smp/jam}$$

Tabel 4. Kapasitas

Kode Pendekat	J	W_H	s	C
U	4429,535	37	176	931,209
B	2716,373	18	176	277,811
S	3922,298	60	176	1337,147
T	3543,882	37	176	745,021

Sumber : Hasil Survei, 2025

4.5. Derajat Kejenuhan

Hasil hitung derajat kejenuhan pada Jalan Perintis Kemerdekaan :

$$D_j = \frac{q}{C}$$

$$D_j = \frac{821,350}{931,209}$$

$$D_j = 0,882$$

Tabel 5. Derajat Kejenuhan (DJ)

Kode Pendekat	q	c	D _j
U	821,350	931,209	0,882
B	292,7	277,811	1,054
S	1325,500	1337,147	0,991
T	742,050	745,021	0,996

Sumber : Hasil Survei, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan Derajat Kejenuhan (DJ) tertinggi berada di Jalan Tanjung Raya 1 yakni sebesar 1,054.

4.6. Panjang Antrian

Hasil hitung Panjang antrian di Jalan Perintis Kemerdekaan :

$$P_A = N_q \times \frac{20}{L_M}$$

$$P_A = 41,524 \times \frac{20}{8}$$

$$P_A = 103,809 \text{ m}$$

Tabel 6. Panjang Antrian

Kode Pendekat	R _H	N _q	P _A
U	0,210	41,524	103,809
B	0,102	24,123	96,493
S	0,341	70,715	176,787
T	0,210	42,673	170,693

Sumber : Hasil Survei, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan Panjang Antrian (PA) tertinggi berada di Jalan Sultan Hamid yakni sebesar 176,787.

4.7. Tundaan

Tabel 7. Tundaan

Kode Pendekat	T _L	T _G	T
U	77,402	3,803	81,205
B	205,512	5,328	210,840
S	74,441	3,937	78,377
T	100,514	4,035	104,549

Sumber : Hasil Survei, 2025

Sehingga tundaan rata-rata untuk simpang (T_I) adalah :

$$T_I = \frac{\sum q \times T_{Rat}}{q_{total}}$$

$$T_I = \frac{309880,253}{3181,600}$$

$$T_I = 97,398 \text{ detik/smp}$$

4.8. Tingkat Pelayanan

Berdasarkan hasil analisa, didapatkan hasil bahwa tundaan rata-rata pada simpang adalah 97,398 detik/smp, sehingga tingkat pelayanan pada simpang APILL Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya 1 – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya 2, Kota Pontianak berdasarkan PKJI 2023 termasuk dalam tingkat pelayanan F atau arus tidak stabil.

4.9. Alternatif

Berdasarkan hasil perhitungan simpang bersinyal alternatif II dengan merubah waktu siklus untuk lengan Utara,Selatan dan Barat, menjadikan 3 fase serta merubah arus lengan timur menjadi satu arah menunjukkan bahwa kinerja simpang bersinyal sudah memenuhi ketentuan PKJI 2023 dimana Derajat Kejenuhan ≤ 0,85 untuk semua pendekat. Simpang bersinyal ini memiliki Tundaan rata-rata 50,673 det/smp dan termasuk dalam tingkat pelayanan E untuk simpang.

Tabel 8. Analisis Kinerja Simpang pada Alternatif

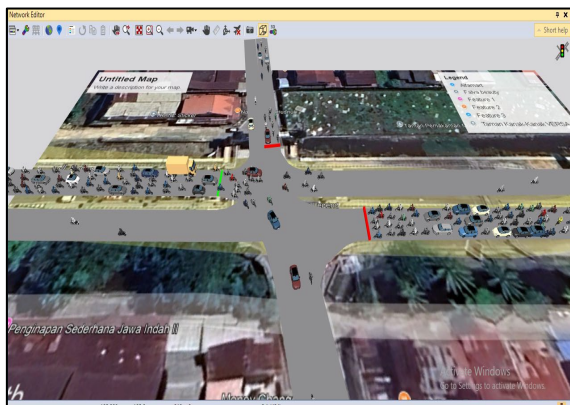
Lengan	U	S	B
Rasio Arus	0,176	0,324	0,105
WaktuHijau (detik)	40	62	33
Kapasitas (smp/jam)	1217,749	1658,963	602,291
Derajat Kejenuhan	0,67	0,80	0,49
Panjang Antrian(m)	79,564	127,286	43,487
Tundaan rata-rata(det/smp)	50,673		
Tingkat Pelayanan	E		

Sumber : Hasil Survei, 2025

4.10. Pemodelan Software VISSIM 2026

Dalam peneltian analisis simpang ini, Software yang digunakan adalah VISSIM 2026 (Student Version) yang menghasilkan Output berupa durasi Running simulasi maksimal selama 10 menit (600 detik) dan cakupan area yang dijangkau adalah 1 km2. Beberapa data dalam pemodelan menggunakan software VISSIM untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal Jl. Sultan Hamid – Jl. Tanjung Raya 1 –

Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Tanjung Raya 2 Kota Pontianak.



Gambar 5. Hasil Simulasi Vissim
Sumber : Aplikasi Vissim Versi 2026 (Student Version)

Berikut merupakan hasil running aplikasi Vissim yang menunjukkan panjang antrian, tundaan dan LOS pada tiap ruas jalan .

Tabel 9. Hasil Aplikasi Vissim

Nama Jalan	Antrian	Tundaan	LOS
Jalan Perintis Kemerdekaan (U)	80,56	55,32	52,42 E
Jalan Tanjung Raya 1 (B)	54,33	52,55	
Jalan Sultan Hamid (S)	54,33	55,94	
	54,33	57,20	
	76,59	46,48	
	76,59	40,01	
	76,59	50,47	

Sumber : Hasil Survei, 2025

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II Kota Pontianak pada saat kondisi eksisting menggunakan formulir perhitungan SA PKJI 2023 didapatkan waktu siklus eksisting sebesar 176 detik, derajat kejenuhan pada lengan Utara sebesar 0,882, lengan Selatan 0,991, lengan Barat sebesar 1,054, dan lengan Timur sebesar 0,996. Untuk arus lalu lintas total sebesar 3181,600 smp/jam, Panjang

antrian pada lengan Utara 103,809 m, lengan Selatan 176,787 m, lengan Barat 96,493 m, lengan Timur 170,693 m dengan Tundaan rata-rata sebesar 97,398 detik/smp, dan masuk kedalam tingkat pelayanan F untuk tundaan.

2. Dari hasil analisis simulasi lalu lintas menggunakan perangkat lunak PTV Vissim, pada kondisi eksisting simpang menunjukkan panjang antrian untuk lengan Utara 80,56 m, lengan Selatan 76,59 m, dan lengan Barat 54,33 m dengan Tundaan rata rata sebesar 52,42 detik yang masuk tingkat pelayanan E untuk tundaan. Hasil ini menunjukkan bahwa jika tidak dilakukan penanganan, potensi kemacetan akan semakin tinggi seiring bertambahnya volume lalu lintas di masa mendatang.
3. Setelah dilakukan analisis scenario simpang dengan berbagai alternatif I dan II, didapatkan alternatif paling efektif yaitu alternatif II dengan merubah arus lalu lintas lengan timur menjadi 1 arah dan menjadikan 3 fase untuk lengan Utara, Selatan, Barat dengan tipe pendekat terlindung didapatkan nilai Derajat Kejenuhan untuk lengan Utara didapatkan nilai DJ sebesar 0,674, lengan Selatan sebesar 0,799 dan lengan Barat 0,486, panjang antrian untuk lengan Utara 79,564 m, lengan Selatan 127,286 m, dan lengan Barat 43,487 m dengan Tundaan rata-rata sebesar 50,673 yang masuk tingkat pelayanan E untuk tundaan.

5.2. Saran

1. Dari hasil analisis perhitungan kinerja simpang bersinyal didapatkan nilai DJ untuk tahun 2025 yang dimana bila diproyeksikan dalam 5 tahun kedepan mengalami kenaikan sebesar 5% setiap tahunnya. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi kembali kinerja simpang bersinyal pada tahun 2030.
2. Dalam perhitungan analisa kinerja simpang bersinyal perlu diperhatikan bahwa tundaan rata-rata menjadi acuan untuk tingkat pelayanan simpang yang dimana semakin kecil nilai tundaan rata-rata semakin baik tingkat pelayanan simpangnya.

3. Perlu adanya evaluasi kinerja simpang oleh instansi pada lokasi Simpang Bersinyal Jalan Sultan Hamid – Jalan Tanjung Raya I – Jalan Perintis Kemerdekaan – Jalan Tanjung Raya II Kota Pontianak karena besarnya nilai tundaan serta panjang antrean yang cukup besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lestari, D. A., Hadi Putra, K., Maria, T., Agusdini, C., & Lestari, A. (2023). Simulation Of Traffic Management And Engineering To Improve The Performance Of The Five Point Intersection On Keputih Street Surabaya. *Journal Innovation Of Civil Engineering*, 4(2), 16–27.
- [2] Yuni Tri Astuti, Akhmadali, & Elsa Tri Mukti. (2020). Analisa Kinerja Simpang Bersinyal. Teknik Sipil Universitas Tanjung Pura.
- [3] Sa'dillah, M., Dinar Rahma, P., & Tawong, C. S. (2023). Analysis Of The Unsignalized Intersection Of Muharto Road, Ki Ageng Gribig Road, And Mayjend Sungkono Road. *Journal Innovation Of Civil Engineering*, 4(1), 13–20.
- [4] Ahmad, F., & Zabadi, F. (2022). Traffic Flow Analysis At Unsignal Junction (Case Study: Intersection Of Jl. Mandala-Jl. Raya Tlanakan Pamekasan City). *Journal Innovation Of Civil Engineering*, 3(1), 2775–5592.
- [5] Fatimah, S. (2019). Pengantar Transportasi. Myria Publisher.
- [6] Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Jakarta: Erlangga, 1-23.
- [7] Ratnasari, T., Rokhmawati, A., & Ingsih, I. S. (2024). Evaluasi Kawasan Simpang 3 Bersinyal Dan Perlintasan Sebidang Jalan Sultan Agung Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang Berbasis Vissim. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 29(2).
- [8] Aldila Primasworo, R., Dos, P., & Amaral, R. (2022). Performance Of Unsignalized Junctions (Case Study Accordion Street). *Journal Innovation Of Civil Engineering*, 3(1), 35–43.