



Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI Dan Metode PTV VISSIM (Studi Kasus: Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar, Kota Manado)

Muhammad I. C. Ahmad^{#a}, Lucia I. R. Lefrandt^{#b}, Samuel Y. R. Rompis^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^amuhammadindraahmad@gmail.com, ^blucia.lefrandt@unsrat.ac.id, ^csemrompis@unsrat.ac.id

Abstrak

Persimpangan di Jl. Sam Ratulangi merupakan salah satu dengan tingkat kemacetan yang tinggi karena berdekatan dengan beberapa fasilitas umum yang ada di sepanjang ruas jalan persimpangan. ini membuat persimpangan Jl. Sam Ratulangi sering terjadi kemacetan walaupun sudah terdapat APILL sekalipun. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kinerja dan melakukan simulasi untuk meningkatkan kinerja di persimpangan Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik simpang bersinyal di Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar dan menganalisis kinerja simpang bersinyal di Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar menggunakan metode PKJI 2014 dan di simulasikan menggunakan aplikasi PTV Vissim. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode PKJI 2014 lalu disimulasikan pada aplikasi PTV VISSIM. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari yaitu pada hari Senin tanggal 19 September 2022, hari Rabu tanggal 21 September 2022, dan pada hari Sabtu tanggal 24 September 2022. Dari hasil survey yang dilakukan didapatkan data volume lalu lintas, data kecepatan, data arah pergerakan, data waktu siklus, dan data kondisi geometrik. Data yang digunakan dalam analisis adalah data hari Rabu pada periode jam puncak sore pukul 16.00 – 17.00 WITA. Data ini dianggap mewakili data lainnya karena merupakan data volume tertinggi selama 3 hari penelitian. Dari hasil analisis kinerja simpang bersinyal pada hari Rabu, 21 September 2022 didapatkan LOS F untuk lengan Micon dan LOS E untuk lengan Babe Palar dan lengan Lenso. Dari data yang diperoleh maka dilakukan alternatif untuk meningkatkan kinerja dan didapatkan alternatif terbaik yaitu penambahan Slip Lane dengan merubah waktu siklus dan juga pelebaran geometrik.

Kata kunci: simpang bersinyal, PKJI 2014, PTV VISSIM

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kota Manado merupakan ibu kota Sulawesi Utara dengan luas wilayah 157,26 km² dan dengan jumlah penduduk 453,182 Jiwa pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik Kota Manado – 2022). Ini menjadikan kota Manado menjadi salah satu kota terpadat di Sulawesi Utara yang otomatis membuat kebutuhan sarana transportasi di Manado menjadi besar juga.

Kemacetan lalu-lintas menjadi suatu permasalahan yang sangat mempengaruhi kinerja pelayanan suatu jalan yang mengakibatkan terhambatnya aktivitas pengguna jalan. Salah satu empat yang biasa terjadi kemacetan adalah dipersimpangan. Simpang adalah daerah dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan dimana arus kendaraan dari beberapa pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan. Di Manado sendiri terdapat banyak persimpangan yang umumnya, persimpangan merupakan tempat konflik antara kendaraan dengan kendaraan lain dan juga dengan pejalan kaki. Akibat konflik tersebut menyebabkan sering terjadinya kemacetan. Untuk memaksimalkan kinerja persimpangan yang memiliki tingkat kemacetan yang tinggi maka diadakannya Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) di

persimpangan tersebut.

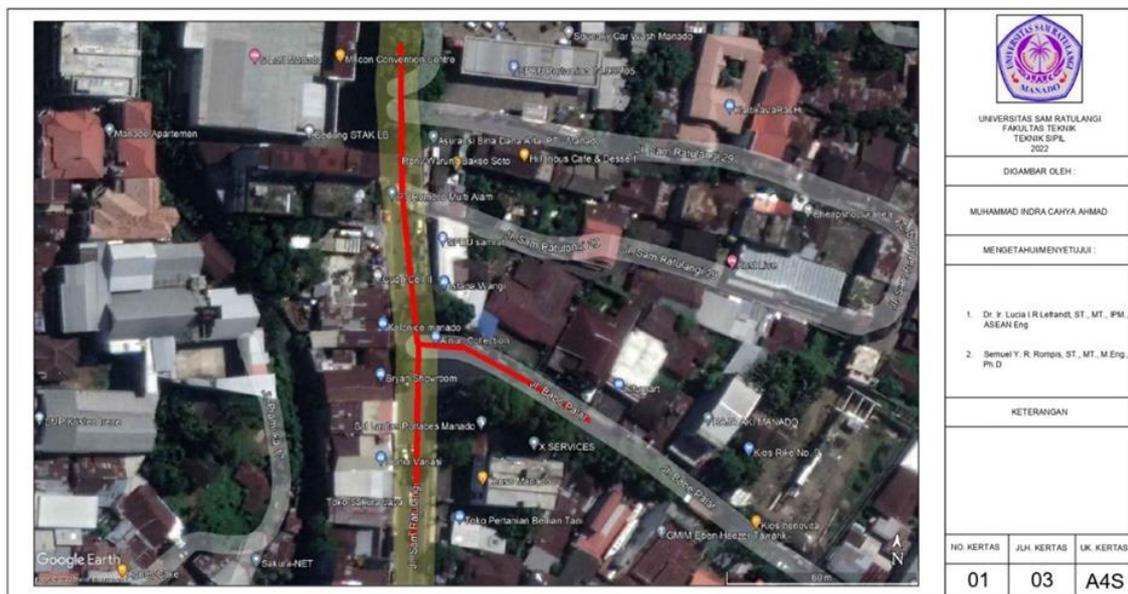
Persimpangan di Jl. Sam Ratulangi merupakan salah satu dengan tingkat kemacetan yang tinggi untuk pelayanan kinerja jalan karena berdekatan dengan beberapa fasilitas umum seperti hotel, SPBU, dan pertokoan. Dengan beberapa fasilitas umum yang ada di sepanjang ruas jalan persimpangan ini membuat persimpangan Jl. Sam Ratulangi sering terjadi kemacetan walaupun sudah terdapat APILL sekalipun. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu-lintas di ruas jalan di persimpangan ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kinerja dan melakukan simulasi untuk meningkatkan kinerja di persimpangan Jl. Babe Palar.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana karakteristik simpang di Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar serta Bagaimana kinerja simpang bersinyal di Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis karakteristik simpang bersinyal di Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar dan juga menganalisis kinerja simpang bersinyal di Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar menggunakan metode PKJI 2014 dan di simulasikan menggunakan aplikasi PTV Vissim.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. Metode

Lokasi penelitian terletak pada Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe palar yang terdapat pada Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan penelitian ini berdasarkan mekanisme yang terdapat pada bagan alir yang ada di Gambar 2.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data volume lalu lintas

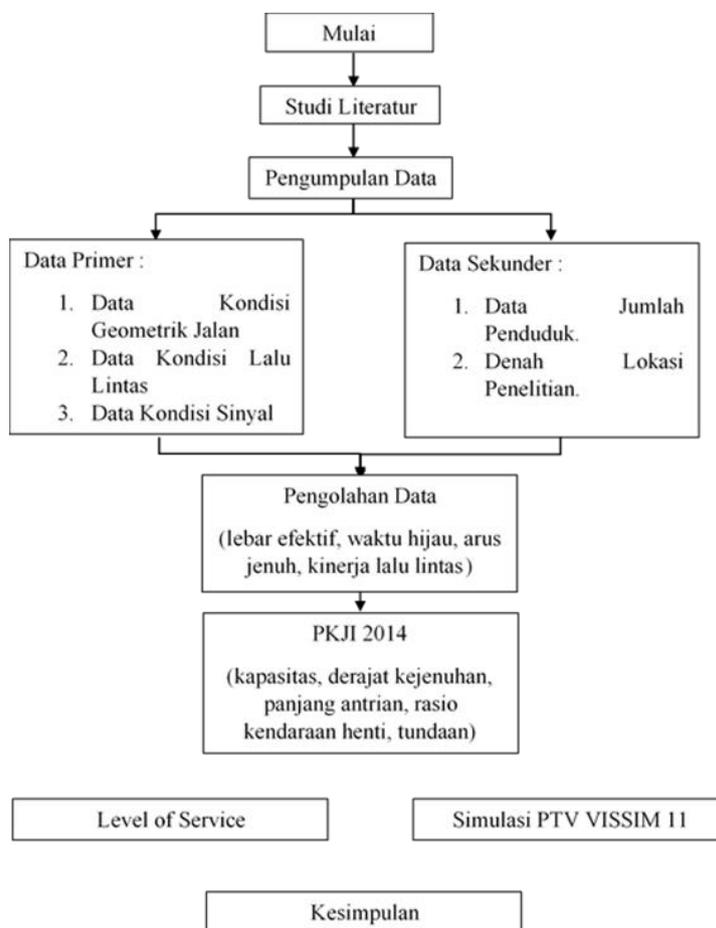
Data Volume Lalu Lintas Data volume lalu lintas di jam puncak yang dikumpulkan dari lapangan dilakukan selama tiga hari yaitu dua hari kerja (Senin dan Rabu), dan satu hari libur (Sabtu). Penelitian ini mengambil data arus lalu lintas dari tiga jenis kendaraan yaitu Kendaraan

Sedang (KS), Kendaraan Ringan (KR), dan Sepeda Motor (SM) yang lalu dikonversi ke skr/jam. Pengambilan data dilakukan bersamaan di tiap ruas jalan pada masing - masing lokasi selama jam puncak pagi 07.00 – 09.00 WITA, jam puncak siang 12.00 – 14.00 WITA, dan jam puncak sore 16.00 – 18.00 WITA. Berikut ini hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada setiap hari :

Hari Senin, 19 September 2022 Pukul 17.00 – 18.00 WITA = 1749 Skr/Jam

Hari Rabu, 21 September 2022 Pukul 16.00 – 17.00 WITA = 1843 Skr/Jam

Hari Sabtu, 24 September 2022 Pukul 16.00 – 17.00 WITA = 2066 Skr/Jam



Gambar 2. Bagan Alir

3.2. Kondisi geometrik simpang

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian maka didapatkan data geometrik untuk simpang Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar Kota Manado. Pada Lengan Micon berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 9,9 m. Pada Lengan Babe Palar berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 11,3 m. Pada Lengan Lenso berjumlah dua lajur dengan lebar jalan 9,3 m.

3.3. Tipe lingkungan simpang

Tipe simpang yang diteliti bertipe 322 dengan alasan jumlah lengan simpang ada 3 lengan dengan jumlah lajur jalan minornya 2 dan juga jumlah lajur jalan utamanya 2. Tipe lingkungan di sekitar simpang termasuk dalam tipe komersial dikarenakan pada lokasi tersebut terdapat Kawasan pertokoan, perhotelan, rumah makan, serta SPBU, dan juga lokasi simpang yang berdekatan dengan tempat tinggal masyarakat Wanea. Ukuran Kota Manado ditentukan dari jumlah penduduk yang berjumlah 453.182. dengan jumlah penduduk 0,1 – 0,5 juta jiwa maka dikategorikan kecil.

3.4. Waktu siklus

Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka didapatkan data waktu siklus untuk Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar sebesar 110.5 detik dengan detail waktu hijau pada lengan Micon 30 detik, Waktu hijau pada lengan Babe Palar 32.33 detik, dan waktu hijau pada lengan Lenso 38.72 detik.

3.5. Analisis kinerja simpang bersinyal

Untuk keperluan perhitungan digunakan data yang memiliki volume tertinggi diantara periode jam puncak dari ketiga hari tersebut. Pada perhitungan analisis simpang bersinyal ini digunakan metode PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) tahun 2014. Berikut ini analisa simpang pada jam puncak tertinggi yaitu hari Rabu, 21 September 2022 Pada pukul 16.00 – 17.00.

a) Analisis Arus Jenuh Dasar

- Lengan Micon

$$S_0 = 600 \times L_E$$

$$S_0 = 600 \times 4.95$$

$$S_0 = 2970$$

- Lengan Babe Palar

$$S_0 = 600 \times L_E$$

$$S_0 = 600 \times 2.825$$

$$S_0 = 1695$$

- Lengan Lenso

$$S_0 = 600 \times L_E$$

$$S_0 = 600 \times 4.65$$

$$S_0 = 2790$$

b) Analisis Faktor Koreksi Belok Kanan & Belok kiri

- Lengan Micon

$$F_{BKk} = 1,0 + R_{BKk} \times 0,26$$

$$F_{BKk} = 1,0 + 0 \times 0,26$$

$$F_{BKk} = 1$$

$$F_{BKk} = 1,0 - R_{BKk} \times 0,16$$

$$F_{BKk} = 1,0 - 0,22 \times 0,16$$

$$F_{BKk} = 0,965$$

- Lengan Babe Palar

$$F_{BKk} = 1,0 + R_{BKk} \times 0,26$$

$$F_{BKk} = 1,0 + 0,3 \times 0,26$$

$$F_{BKk} = 1,078$$

$$F_{BKk} = 1,0 - R_{BKk} \times 0,16$$

$$F_{BKk} = 1,0 - 0 \times 0,16$$

$$F_{BKk} = 1$$

- Lengan Lenso

$$F_{BKk} = 1,0 + R_{BKk} \times 0,26$$

$$F_{BKk} = 1,0 + 0,51 \times 0,26$$

$$F_{BK\alpha} = 1,133$$

$$F_{BK\beta} = 1,0 - R_{BK\beta} \times 0,16$$

$$F_{BK\beta} = 1,0 - 0 \times 0,16$$

$$F_{BK\beta} = 1$$

c) Arus Jenuh Dasar Disesuaikan

• Lengan Micon

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK\beta} \times F_{BK\alpha}$$

$$S = 2970 \times 0,93 \times 0,83 \times 1 \times 1 \times 0,9623 \times 1$$

$$S = 2209$$

• Lengan Babe Palar

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK\beta} \times F_{BK\alpha}$$

$$S = 1695 \times 0,93 \times 0,83 \times 1 \times 1 \times 1,078 \times 1$$

$$S = 1309$$

• Lengan Lenso

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK\beta} \times F_{BK\alpha}$$

$$S = 2790 \times 0,93 \times 0,83 \times 1 \times 1 \times 1,133 \times 1$$

$$S = 2445$$

d) Analisis Kapasitas

Kapasitas jalan (C) menurut PKJI 2014 dihitung untuk mengetahui kemampuan suatu ruas jalan dalam menampung jumlah kendaraan per satuan jam (skr/jam). Kapasitas jalan dihitung di tiap segmen jalan. Kapasitas untuk setiap lengan:

• Lengan Micon

$$C = S \times \frac{H}{c}$$

$$C = 2209 \times \frac{30}{110,5}$$

$$C = 603 \text{ skr/jam}$$

• Lengan Babe Palar

$$C = S \times \frac{H}{c}$$

$$C = 1309 \times \frac{32,33}{110,5}$$

$$C = 384,55 \text{ skr/jam}$$

• Lengan Lenso

$$C = S \times \frac{H}{c}$$

$$C = 2445 \times \frac{38,72}{110,5}$$

$$C = 858,49 \text{ skr/jam}$$

e) Analisis Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DJ) simpang bersinya dapat dianalisa dengan diperolehnya jumlah volume lalu lintas total (Q) dan kapasitas (C). Jika $DJ > 0,85$ maka perlu dilakukan perbaikan atau peningkatan kinerja pada simpang. Hasil Perhitungan DJ dapat dilihat pada Tabel 1.

f) Analisis Panjang Antrian

Menurut PKJI 2014, Panjang antrian adalah panjang antrian kendaraan yang mengantri di sepanjang pendekat simpang pada saat lampu merah. Perhitungan pada lengan Micon:

Untuk Derajat $> 0,5$

$$NQ_1 = 0,25 \times c \times \left[(D_j - 1^2) + \sqrt{(D_j - 1^2) + \left(\frac{8 \times D_j - 0,5}{c} \right)} \right]$$

$$NQ_1 = 0,25 \times 602,18 \times \left[(1,23 - 1^2) + \sqrt{(1,23 - 1^2) + \left(\frac{8 \times 1,23 - 0,5}{603} \right)} \right]$$

$$NQ_1 = 35,14 \text{ skr}$$

$$RH = \frac{H_i}{\sum H_i}$$

$$RH = \frac{30}{101,05}$$

$$RH = \frac{30}{101,05}$$

$$RH = \frac{30}{101,05}$$

$$RH = 0,30$$

$$NQ_2 = c \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_j)} \times \frac{Q}{3600}$$

$$NQ_2 = 110,5 \times \frac{(1 - 0,30)}{(1 - 0,30 \times 1,1)} \times \frac{740}{3600}$$

$$NQ_2 = 21,05 \text{ skr}$$

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ = 35,14 + 21,05$$

$$NQ = 56,2$$

$$NQ = 56$$

$$PA = NQ \times \frac{20}{LM}$$

$$PA = 56 \times \frac{20}{4,95}$$

$$PA = 227,06 \text{ m}$$

Perhitungan Panjang Antrian lengan lainain dapat dilihat pada Tabel 2.

g) Analisis Tundaan

Menurut PKJI 2014, Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa simpang. Perhitungan tundaan pada lengan Micon:

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{70}{740 \times 110,05} \times 3600$$

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{56}{663 \times 110,05} \times 3600$$

$$R_{KH} = 2,5$$

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{c}$$

$$T_L = 110,05 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,30)^2}{(1 - 0,30 \times 1,1)} + \frac{35,14 \times 3600}{603}$$

$$T_L = 250,2 \text{ det/skr}$$

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$$

$$T_G = (1 - 2,5) \times 0 \times 6 + (2,5 \times 4)$$

$$T_G = 10,88 \text{ det/skr}$$

$$T = T_L + T_G$$

$$T = 250,2 + 10,88$$

$$T = 262,27 \text{ det/skr}$$

Perhitungan tundaan pada lengan lain dapat dilihat pada Tabel 3.

3.6. Simulasi lalu lintas pada aplikasi PTV VISSIM

Untuk melakukan pemodelan di dalam aplikasi VISSIM perlu dimasukkan data-data seperti data geometric simpang, data kecepatan kendaraan dan data arus lalu lintas jam puncak. Untuk menggunakan aplikasi VISSIM ada langkah-langkah yang harus diikuti untuk menjalankan simulasi simpang bersinyal yaitu :

- Mengatur *Network Setting, Input Background Dan Set Scale*
- Pembuatan Jaringan Jalan (*Link Dan Connectors*)
- Pembuatan Dan Pengaturan *Vehicle Inputs, Vehicle Compositions Dan Vehicle Routes*
- Pembuatan Dan Pengaturan *Conflict Areas, Priority Rules Dan Reduced Speed Areas*
- Pembuatan Dan Pengaturan *Signal Controllers*
- Pembuatan Dan Pengaturan *Data Collection Points, Vehicle Travel Times, Dan Queue Counters*
- Pembuatan Dan Pengaturan *3D Models*

Hasil Simulasi pada jam puncak hari selasa dapat dilihat pada Tabel 4.

3.7. Skenario Alternatif Peningkatan Kinerja

Dikarenakan dari hasil analisa kondisi eksisting simpang 3 Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar mendapatkan tundaan yang tinggi dan tingkat pelayanan yang buruk–sangat buruk maka peneliti membuat skenario alternative untuk mengurangi tundaan dan meningkatkan tingkat pelayanan Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar. Alternatif dilakukan berdasar data pada jam puncak hari rabu sebagai jam puncak paling padat selama 3 hari survey dengan alternative berikut :

a) Penyesuaian Waktu Siklus

Skenario alternatif pertama adalah dilakukan penyesuaian waktu isyarat di simpang 3 Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar sebagai skenario paling murah. Penyesuaian waktu isyarat dilakukan dengan cara memasukan asumsi waktu isyarat efektif pada aplikasi VISSIM. Hasil analisa simpang bersinyal alternatif 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja yang dapat dilihat dari tingkat pelayanan pada keseluruhan lengan menjadi D dan tundaan pada lengan Micon menjadi sebesar 37,45 det/skr, pada lengan Babe Palar menjadi sebesar 29,94det/skr, dan pada lengan Lenso menjadi sebesar 30,99 det/skr.

b) Penyesuaian Geometrik Jalan

Skenario alternatif kedua yang direncanakan untuk meningkatkan tingkat pelayanan dan mengurangi tundaan pada Jl. Sam ratulangi – Jl. Babe Palar adalah pelebaran jalan untuk setiap pendekat. Penyesuaian geometrik dilakukan tanpa merubah waktu siklus. Hasil analisa simpang bersinyal alternatif 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja yang dapat dilihat dari tingkat pelayanan pada lengan Micon menjadi E, dan pada lengan Babe Palar dan lengan Lenso menjadi C dengan tundaan pada lengan Micon menjadi sebesar 43,53 det/skr, pada lengan Babe

Palar menjadi sebesar 23,33 det/skr, dan pada lengan Lenso menjadi sebesar 22,29 det/skr.

c) Penambahan Slip Lane

Slip lane adalah lajur yang memungkinkan kendaraan untuk mengubah jalan tanpa benar-benar memasuki persimpangan. Skenario ini dilakukan untuk mengurangi tundaan pada lengan Micon dan menjadi scenario yang paling mahal. Hasil analisa simpang bersinyal alternatif 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kinerja yang dapat dilihat dari tingkat pelayanan pada keseluruhan lengan menjadi C dengan tundaan pada lengan Micon menjadi sebesar 16,24 det/skr, pada lengan Babe Palar menjadi sebesar 17,68 det/skr, dan pada lengan Lenso menjadi sebesar 16,38 det/skr.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Derajat kejenuhan (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
Lengan Micon	663 skr/jam	603	1,1
Lengan Babe Palar	163 skr/jam	384,55	0.42
Lengan Lenso	678 skr/jam	858,49	0.79

Tabel 2. Hasil Perhitungan Panjang Antrian (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	NQ1	NQ2	NQ	Panjang Antrian (PA)
Lengan Micon	35.14	21.05	56	227.06
Lengan Babe Palar	0.00	4.02	4	28.46
Lengan Lenso	1.36	18.60	20	85.85

Tabel 3. Hasil Perhitungan Tundaan (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	RKH	TL	TG	Tundaan rata-rata	LOS
Lengan Micon	2,50	250,20	9,98	260,18	F
Lengan Babe Palar	0,73	29,44	3,40	32,84	E
Lengan Lenso	0,87	35,71	3,87	39,59	E

Tabel 4. Hasil Simulasi PTV VISSIM Kondisi Eksisting (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Tundaan	LOS
Lengan MICON	60.77	F
Lengan Babe Palar	23.61	E
Lengan Lenso	25.57	E

Tabel 5. Uji Validasi GEH Hari Rabu Pukul 16.00 – 17.00 WITA (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Arus Observasi	Arus Simulasi	GEH
Micon - Babe Palar	266	274	0.487
Micon – Lenso	938	867	2.363
Babe Palar - Lenso	659	654	0.195
Babe Palar - Micon	277	260	1.037
Lenso – Micon	575	586	0.457
Lenso - Babe Palar	591	594	0.123

Tabel 6. Uji Validasi MAPE Hari Rabu Pukul 16.00 – 17.00 WITA (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	SM		KR		KS		MAPE		
	Eksistensi	simulasi	Eksistensi	Simulasi	Eksistensi	Simulasi	SM	KR	KS
Lengan Micon	29.01	20.25	26.67	19.39	20.71	17.33	30.20	27.30	16.32
Lengan Babe Palar	35.58	31.84	23.07	22.83	19.57	17.69	10.50	1.02	9.58
Lengan Lenso	35.87	20.80	19.80	17.70	18.22	18.57	42.01	10.58	1.92

Tabel 7. Waktu Sinyal Alternatif (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Waktu Hijau Sebelum	Waktu Hijau Alternatif
Micon	30	46
Babe Palar	32	38
Lenso	39	39
Total waktu siklus	110	132

Tabel 8. Hasil Simulasi Skenario Penyesuaian Waktu Siklus (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Eksisting		Skenario	
	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS
M Icon	260.18	F	37,45	D
Babe Palar	32.84	D	29,24	D
Lenso	39.59	D	30,99	D

Tabel 9. Penyesuaian Geometrik Jalan (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Lebar sebelum	Lebar Alternatif
Pikat	9,9	18.3
Babe Palar	11,3	12
Lenso	9,3	18

Tabel 10. Hasil Simulasi Skenario Penyesuaian Geometrik Jalan (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Eksisting		Skenario	
	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS
M Icon	260.18	F	43,53	E
Babe Palar	32.84	D	23,33	C
Lenso	39.59	D	22,29	C

Tabel 11. Hasil Simulasi Skenario Penambahan Slip Lane (*Hasil analisis, 2022*)

Kode Pendekat	Eksisting		Skenario	
	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS
M Icon	260,18	F	16,24	C
Babe Palar	32,84	D	17,68	C
Lenso	39,59	D	16,38	C

4. Kesimpulan

- Hasil Penelitian yang dilakukan selama 3 hari dalam 1 minggu yaitu pada hari senin tanggal 19 September, Rabu tanggal 21 September, dan Sabtu 24 September 2022 dan diketahui hari rabu merupakan hari dengan total volume kendaraan tertinggi yaitu pada hari Rabu dari periode waktu 16.00 – 17.00 WITA dengan total kendaraan 3,306. Data volume di hari rabu menjadi data patokan dalam perhitungan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) dan juga diinput pada simulasi menggunakan aplikasi PTV VISSIM;
- Kapasitas jalan pada simpang tiga bersinyal Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar berdasarkan perhitungan yang mengacu pada PKJI 2014 adalah sebesar 602,18 skr/jam pada lengan pikat, 384,55 skr/jam pada lengan Babe Palar (tanpa memasukkan volume lajur BKiJT), dan 860,24 pada lengan Lenso. Volume lajur belok kiri jalan terus (BKiJT) tidak dimasukkan dalam perhitungan kapasitas karena merujuk dalam PKJI 2014 untuk mengeluarkan volume lalu lintas lajur BKiJT dalam perhitungan;
- Derajat kejenuhan pada simpang tiga bersinyal Jl. Sam Ratulangi – Jl. Babe Palar adalah 1,1 untuk lengan Pikat, 0,42 untuk lengan Babe Palar, 0,79 untuk lengan Lenso. Derajat kejenuhan di lengan babe palar lebih rendah karena data volume lajur belok kiri jalan terus tidak dimasukkan sesuai dengan acuan PKJI 2014;
- Panjang antrian kendaraan dan tundaan pada simpang tiga bersinyal Jl. Babe Palar – Jl. Sam Ratulangi adalah 283,36 m dan tundaan sebesar 327,27 set/skr pada lengan pikat, 358,35 m dan tundaan sebesar 463,07 det/skr pada lengan babe palar, 258,39 dan tundaan sebesar 204,72 det/skr pada lengan lenso;
- Tingkat pelayanan (Level Of Service) kondisi lapangan pada simpang tiga bersinyal adalah F (Sangat Buruk) untuk semua lengan/pendekat. Tingkat pelayanan (Level Of Service) kondisi lapangan pada simpang tiga bersinyal saat disimulasikan di PTV VISSIM adalah E untuk Lengan pikat menuju lenso, D untuk lengan pikat menuju babe palar, C untuk lengan babe palar menuju pikat, B untuk lengan babe palar menuju lenso, A untuk lengan lenso menuju pikat dan D untuk lengan lenso menuju babe palar;
- Skenario alternatif penyesuaian waktu isyarat pada PTV VISSIM menghasilkan tingkat pelayanan (Level of Service) D untuk semua lengan
- Skenario alternatif pelebaran jalan pada aplikasi PTV VISSIM menghasilkan tingkat pelayanan (Level of Service) E untuk lengan Micon dan D untuk lengan Babe Palar dan lengan Lenso;
- Skenario alternatif Slip Lane pada PTV VISSIM menghasilkan tingkat pelayanan (Level of Service) C untuk semua lengan.

Referensi

- Ahmad Munawar. (2005). “Dasar-Dasar Teknik Transportasi”. Yogyakarta : Beta Offset.
- Andriyanto, Ari, Eding Iskak Imananto, Annur Ma’ruf. 2020. “Evaluasi Kinerja Simpang Pada Persimpangan Bersinyal Jl. Asembagus-Jl. Seruni Kabupaten Situbondo” Dalam e-journal GELAGAR Vol. 2 No. 1 (hlm 9-17).
- Ariesta, Mochammad Alvian, Budi Sugiarto Waloejo, dan Imma Widyawati Agustin. (2020). “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Jend. Ahmad Yani Kota Bekasi” Dalam Planning for Urban Region and Environment Volume 9, Nomor 2 (hlm 139-146).
- Artiani, Gita Puspa, Rizda Azhiari. (2019). “Upaya Perbaikan Kinerja Simpang Empat Bersinyal Pada Jalan Duren Tiga Selatan Dengan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014”.
- Ayunda, Norvia, Murniati, Ina Elvina. (2021). Analisis Kinerja Simpang APILL dan RHK Kota Palangkaraya (Studi Kasus ; jl. Tjilik Riwut – Jalan Kahayan) dalam Narotma Jurnal Teknik Sipil Volume 5 Nomor 2 (hlm 37-44).
- Balai Pustaka. (1995). Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi Kedua. Jakarta: Depdikbud.
- Budi, Setio, Gonzales Shihite, Amelia Kusuma Indriastuti, Yuli Priyono. (2017). “Perbandingan Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan PKJI 2014 Dengan Pengamatan Langsung” Dalam JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, Volume 6, Nomor 2, Tahun 2017 (Hlm 180 – 193).
- Englewood Cliffs, N.J.Fadhillah, Muhammad Rizky. (2021). “Evaluasi Kinerja dan Usulan Perbaikan Simpang Bersinyal Pogung”
- Handayasari, Indah, Abdul Rokhman, Shevina Halusman. (2019). “Optimalisasi Kinerja Simpang APILL Puri Kembangan Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014” Dalam Jurnal Konstruksia Volume 11 Nomer 1 (hlm 33 - 40).
- Hapsari, Indah Melur, Thahir Sastrodiningrat, Mudjiyono. (2022). “Kajian Rekayasa Lalu Lintas Persimpangan Jalan Pahlawan Kota Bandung” Dalam FTSP Series : Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir 2022 (hal 98 - 104).
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)”. Bandung. Kementerian Perhubungan. (2015). “Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas”. Jakarta.
- Kiftiah, Nurbaiti, Septiana Hariyani, Imma Widyawati Agustin. (2020). “Evaluasi Kinerja Persimpangan di Jalan Ahmad Yani-Jalan Raden Intan Kecamatan Belimbing Kota Malang” Dalam Planning for Urban Region and Environment Volume 9, Nomor 2, April 2020 (hlm 183-192).
- Mamu, Idrak, Yulianti Kadir, dan Indrianti M.Patuti. (2021). “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan J.A Katili-Jalan Tondano-Jalan Madura Dengan Metode PKJI” Dalam Composite Journal, January, 2021, Vol I(1),(hal 9-16).
- Maulana Andrean, Fikri Aulia Nugraha. (2019). “Studi Mikrosimulasi Penilaian Kinerja Persimpangan Bersinyal Jalan Ir. H Juanda – Cikapayang” Dalam Jurnal Teknik Sipil ITB Volume 26 No.1 (hlm 183-188).
- Muhammad, Faizal, Muhamad Fajar Subkhan, Marjono. (2022). “Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal di Jalan Ahmad Yani-Jalan Raya Buduran, Siduarjo” Dalam JOS - MRK Volume 3, Nomor 1, Maret 2022 (hlm 229-235).
- Nugroho, Muhammad Eka Putro, Emil Adly, Anita Rahmawati. (2017). “Analisa Ruas Jalan Dan Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Ruas Jalan dan Simpang 4 Bersinyal Jalan Imogiri Barat Km 9,5, Kec.Sewon, Kab. Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta)”
- Nursafika, Muhammad Idham. (2021). ” Evaluasi Kinerja Apill dan Geometrik Simpang 3 Sungai Bengkel Kota Bengkalis” Dalam Vol.18 No.2 Edisi Oktober 2021 (hlm 197-206).
- Pehan, Rofinus Nama, Ircham, Veronica Diana Anis A. “Analisis Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 (Simpang Jlasgan Lor, Yogyakarta)” Dalam EQUILIB, Vol. 01, No. 02 (hlm 89-98).