

Analisa Simpang Tidak Bersinyal (Studi Kasus Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan)

Ahmad Febryan¹, Maslina²
^{1,2} Teknik Sipil, Universitas Balikpapan
e-mail: ahmadfebryan25@gmail.com

Abstrak

Sejak terbukanya ruas jalan tembus jalan Sinarmas mulai menimbulkan kemacetan baru, pada ruas jalan menuju gerbang Grand City dari arah MT Haryono. Hasil identifikasi ditemukan antrian kendaraan terjadi dari arah RS Kanujoso menuju simpang wika dan dari arah Perumahan Wika menuju simpang Grand City, antrian terjadi dalam rentang waktu yang cukup Panjang dari arah Wika. Perlu dilakukan penelitian kondisi simpang sehingga dapat diketahui panjang antrian yang dapat terjadi di masa yang akan datang terutama saat ini dimana masa pandemi covid sudah berakhir. Evaluasi ini bertujuan mengetahui data arus lalu lintas dan kinerja simpang. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pada simpang tiga tidak bersinyal Grand City Balikpapan, penelitian dilakukan pada pagi (06.00 – 09.00), siang (11.00 – 14.00) dan sore (16.00 – 20.00). Pengambilan data lalu lintas dilakukan dengan mencatat kendaraan yang meliwati simpang, dari hasil pengumpulan data diperoleh data primer,geometric jalan,dan Lalu Lintas Harian. Analisa dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023

Kata Kunci: *Simpang Tak Bersinyal, PKJI 2023*

Abstract

Since the opening of the connecting road to Sinarmas, new traffic congestion has emerged on the road leading to the Grand City entrance from the MT Haryono direction. The identification results show that vehicle queues occur from the Kanujoso Hospital towards the Wika intersection and from the Wika housing area towards the Grand City intersection. The queues from the Wika direction have been observed to be prolonged. A study is necessary to evaluate the intersection conditions to determine the potential length of queues in the future, especially now that the COVID-19 pandemic has ended. This evaluation aims to gather traffic flow data and assess the performance of the intersection. Therefore, research will be conducted at the unsignalized three-way intersection at Grand City, Balikpapan, during morning hours (06:00 – 09:00), midday (11:00 – 14:00), and evening (16:00 – 20:00). Traffic data will be collected by recording the vehicles passing through the intersection. The data collection will yield primary data, geometric road information, and daily traffic counts. Analysis will be conducted based on the Indonesian Road Capacity Guidelines 2023.

Keywords: *Unsignalized Intersection, Inventarisasi, Intersection, PKJI 2023*

PENDAHULUAN

Simpang adalah wilayah terjadinya konflik bertemunya arah kendaraan yang berlawanan. Pertemuan tersebut menyebabkan penundaan dan antrian kendaraan atau yang biasa disebut kemacetan yang berpengaruh buruk terhadap lingkungan sekitar. Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan adalah jalan menuju kilo meter 8 yang merupakan jalan poros antara Balikpapan menuju Samarinda. Ada empat variable sebagai tolak ukur untuk mengukur kinerja jalan simpang tak bersinyal, variable tersebut diantaranya adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean. Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan biasanya memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi di saat pagi, siang, dan sore. Tingkat kecepatan kendaraan roda empat, roda dua, maupun kendaraan alat berat harus diperlambat karena harus menunggu berputar balik kendaraan lain yang melewati arah kemudian berlawanan arah tempat dan mengambil arah yang baru.

Titik pertemuan tiga arah yang perlu diperhatikan adalah peletakan rambu agar kendaraan yang berputar di titik pertemuan tidak menimbulkan kemacetan yang berlebihan. Faktor lain biasanya mengakibatkan perlambatan di titik temu kendaraan tersebut adalah kendaraan alat berat yang melewati jalur tersebut hingga mengakibatkan terhambatnya tingkat laju lalu lintas pada daerah titik pertemuan dan tentu saja menyebabkan kemacetan. Dengan demikian disaat sebuah kendaraan mengambil belok ke arah kiri maupun kanan dapat dipastikan peluang untuk kendaraan saat ingin masuk arah lurus mengalami perlambatan, hal seperti ini tidak hanya terjadi di kota Balikpapan justru disejumlah tempat di luar kota yang memiliki aktivitas dengan tingkat kapasitas besar.

METODE

Jenis penelitian yang penulis gunakan untuk skripsi ini adalah penelitian non eksperimental. Untuk penelitian kali ini didasarkan dari hasil observasi serta pengukuran langsung di lapangan serta dilakukan selama 3 hari.

Data Primer

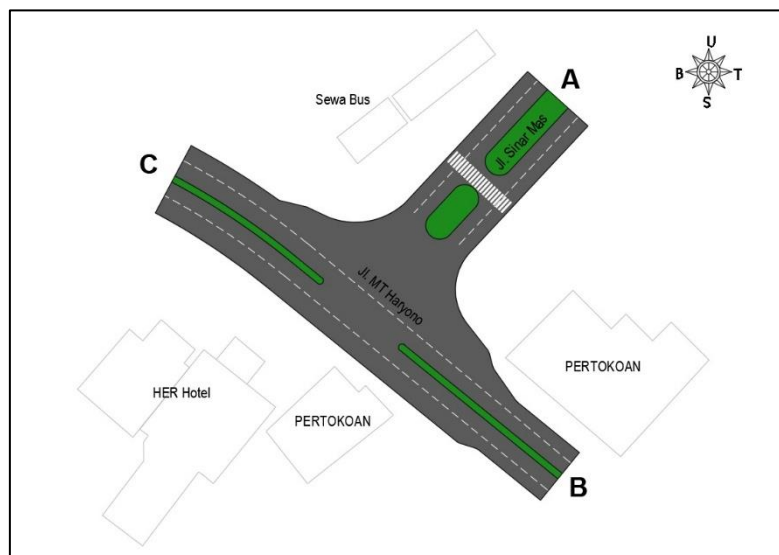
Pengumpulan data primer adalah pengumpulan data yang diambil secara langsung di lapangan yaitu geometric jalan, hambatan samping, jenis kendaraan, serta kondisi lingkungan sekitar. Metode untuk mengumpulkan data biasanya dengan memantau di lapangan secara langsung untuk menentukan Analisa diantaranya adalah data arus lalu lintas dan kapasitas simpang

Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi yang terhubung dengan analisis simpang antara lain Dinas Kependudukan dan catatan sipil, Dinas Perhubungan Kota Balikpapan, Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan dengan tujuan mengetahui jumlah penduduk serta mengetahui ukuran kota dan manajemen rekayasa lalu lintas yang ada di Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan

Obyek Penelitian

Untuk penelitian kali ini yang akan menjadi obyek adalah volume arus lalu lintas pada jam sibuk, geometric jalan, kinerja jalan, dan kapasitas jalan di lokasi Simpang 3 Tidak Bersinyal Grandcity Kota Balikpapan



Gambar 1. Obyek Penelitian Simpang 3 Tidak Bersinyal Grand City Kota Balikpapan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Primer

1. Data Geometrik Jalan

Tabel 1. Lebar Jalan Pendekat

Pendekat	Lebar Jalan (m)	Jumlah Lajur	Tipe Lingkungan
Jl. Sinar Mas (A)	12,5	2	Komersial
Jl.MT Haryono (B)	15,7	2	Komersial
Jl.MT Haryono (C)	12,5	2	Komersial

2. Data Kondisi Lingkungan

a. Tipe Lingkungan Jalan

Pada Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan dapat dikategorikan sebagai tipe lingkungan Komersial dikarenakan pada jalan tersebut berjejer beberapa bangunan yang dipergunakan seperti Hotel HER, Roti O, Rumah Makan Padang, Toko Sembako , dan bahkan tempat olahraga GYM (Gymnasium).

b. Hambatan Samping

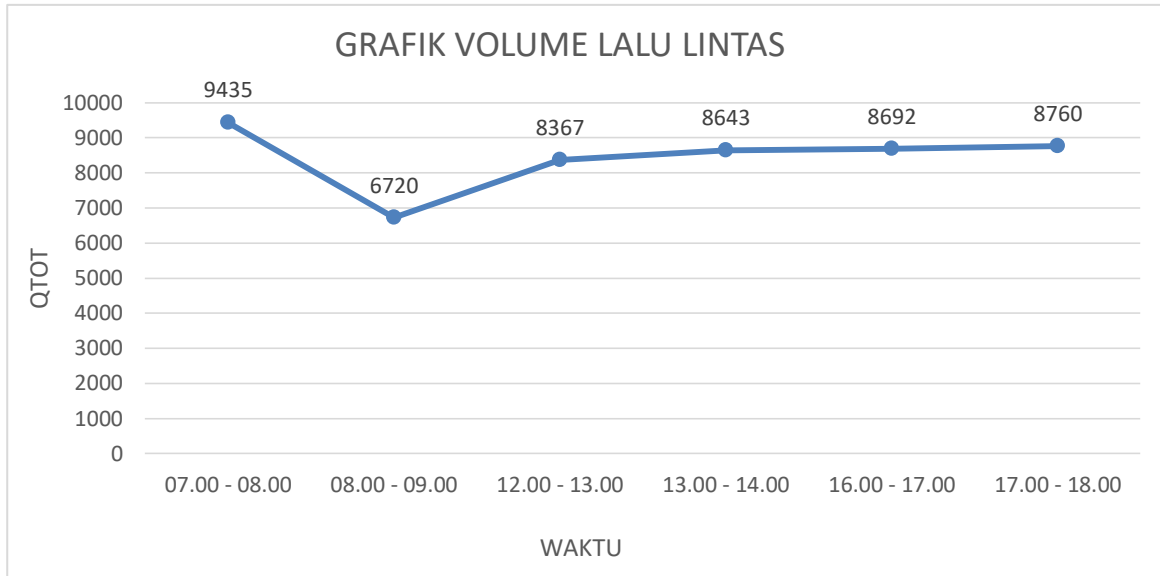
Dalam pengkategorian hambatan samping itu sendiri dapat di bagi menjadi 3 (tiga) yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pada Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan tersebut bisa dikategorikan dengan kelas hambatan sedang dikarenakan arus berangkat pada tempat masuk Simpang 3 Grand City sedikit terganggu dengan adanya aktivitas samping disetiap pendekat yang ada pada Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan

3. Data Volume Kendaraan

Peneliti melaksanakan survei di lapangan selama 2 (dua) hari kerja dan 1 (satu) hari libur yaitu pada hari Rabu, Kamis, dan Minggu. Masing-masing hari tersebut dilakukan penelitian pada jam: 07.00 - 09.00 WITA, 12.00 – 14.00 WITA, dan 16.00 – 18.00 WITA. Untuk jam-jam tersebut merupakan waktu sibuk yang peneliti ketahui berdasarkan pernyataan dari warga sekitar dan di dukung langsung oleh rekaman CCTV yang terekam langsung melalui Dinas Perhubungan (DISHUB).

Tabel 2. Data Survey Arus Lalu Lintas Rabu, 05 - Juni - 2024

Waktu	Pendekat			Qttotal
	Jalan Sinar Mas (A)	Jalan MT. Haryono (B)	Jalan MT. Haryono (C)	
07.00 - 08.00	2028	4147	3260	9435
08.00 - 09.00	1451	2899	2370	6720
12.00 - 13.00	2162	3151	3054	8367
13.00 - 14.00	2330	3185	3128	8643
16.00 - 17.00	2242	3198	3252	8692
17.00 - 18.00	2485	3461	2814	8760



Gambar 2. Diagram Data Survey Lalu Lintas

Data Sekunder

Data Ukuran Kota dan Jumlah Penduduk

Jumlah Penduduk Kota Balikpapan berjumlah 733,396 jiwa. Jumlah ini didapatkan dari website Dinas Ketenagakerja Kota Balikpapan. Ukuran Kota Balikpapan memiliki luas wilayah 508,39 km². Data ukuran kota ini di dapatkan dari website Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Balikpapan.

Perhitungan Volume Arus Lalu lintas (PKJI, 2023)

Volume Arus Lalu lintas diambil pada volume kendaraan tertinggi di setiap 3 (tiga) hari pengambilan data. Di 3 (tiga) hari tersebut diambil 1(satu) hari pada jam tertentu yang memiliki tingkat volume kendaraan paling padat, sebagai contoh peneliti mengambil pada hari rabu pukul 07.00 – 08.00 WITA yang memiliki volume kendaraan terpadat sesuai yang terlihat pada tabel

Tabel 3. Data Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak

SIMPANG DATA MASUKAN Data Arus Lalu lintas		Tanggal: 17 Juni 2024				Ditangani oleh: Ahmad Febryan						
		Kota: Balikpapan				Provinsi: Kalimantan Timur						
		Jalan Mayor: Jl MT.Hariyono										
		Jalan Minor: Perumahan Grandcity										
		Periode: 05.06,2024 (07.00 - 08.00)										
Data Geometrik Simpang						Data Arus Lalu Lintas						
Median pada Jalan utama:				Sempit	Lebar							
Komposisi lalu lintas(%):				MP =		KS =		SM =		Faktor K =		
Faktor SMP =		MP, EMP= 1,0		KS, EMP= 1,3		SM, EMP= 0,2		q _{KB} Total			q _{KT} B	
Arus lalu lintas		kend/j am	SMP/j am	kend/j am	SMP/j am	kend/j am	SMP/j am	kend/j am	SMP/j am	R _B	kend/j am	
q _{BK} i		476	476	0	0	1054	210,8	1530	687	0,76	7	

Jalan Minor dari Pendetkat A	qLRS	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	qBKa	146	146	0	0	352	70,4	498	216,4	0,24	4
	qTotal	622	622	0	0	1406	281,2	2028	903		11
Total jalan minor, qmi		622	622	0	0	2812	281,2	2028	903		11
Jalan Mayor B dari Pendetkat B	qBK _i	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	qLRS	722	722	23	41,4	1278	255,6	2023	1019		4
	qBK _a	416	416	0	0	628	125,6	1044	541,6	0,18	2
	qTotal	1138	1138	23	41,4	1906	381,2	3067	1560,6		6
Jalan Mayor C dari Pendetkat C	qBK _i	129	129	0	0	468	93,6	597	222,6	0,08	3
	qLRS	764	764	20	36	1879	375,8	2663	1175,8		4
	qBK _a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	qTotal	893	893	20	36	2347	469,4	3260	1398,4		7
Total jalan Mayor, qma		2031	2031	43	77,4	4253	850,6	6327	2959		13
Total dari jalan Minor dan jalan Mayor	qBK _i	605	605	0	0	1522	304,4	2127	909	0,24	10
	qLRS	1486	1486	43	77,4	3157	631,4	4686	2195		8
	qBK _a	562	562	0	0	980	196	1542	758	0,20	6
qTotal =		2653	2653	43	77,4	7065	1131,	8355	3862	0,4	24

qmi + qma =					8			3
								Rmi = qmi / qTOT = 0,23
								RKTB = qKTB / qKB = 0,006

Perhitungan Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang (C) yaitu total arus yang masuk dari semua lengan simpang didefinisikan sebagai perkalian antar dasar (C_0) dengan factor-faktor yang memperhitungkan beda kondisi lingkungan dengan kondisi ideal nya.

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKl} \times F_{BKk} \times F_{Rmi}$$

Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar simpang(C_0) dapat ditetapkan secara empiris dari kondisi simpang yang ideal yaitu simpang dengan lebar lajur pendekat rata-rata (L_{RP}) 2,75 m, tidak ada median, ukuran kota 1-3 juta jiwa, hambatan samping sedang, rasio belok kiri (R_{BKl}) 10%, rasio arus dari jalan minor (R_{mi}) 20%, rasio belok kanan (R_{BKk}) 10% ,dan $q_{KTB} = 0$. Nilai untuk kapasitas dasar yang peneliti tetapkan adalah seperti yang terlihat pada tabel 6 yang berwarna kuning.

Tabel 4. Kapasitas Dasar Simpang 3 dan 4

Tipe Simpang	C_0 , SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

Penetapan Simpang

Tabel 5. Penetapan Tipe Simpang

Kode Tipe Simpang	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
322	3	2	2
324/344	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

Perhitungan Lebar Rata-Rata Pendekat

Perhitungan Lebar rata-rata pendekat (L_{RP}) dapat dihitung dengan rumus

$$L_{RP} = \frac{L_{RP} A + L_{RP} B + L_{RP} C}{\text{jumlah Simpang}}$$

Sebelum menghitung L_{RP} , diperlukan untuk menghitung

$$L_{RP} A = \frac{\text{Lebar Jalan Pendekat A}}{2}$$

$$= \frac{12,5}{2} = 6,25$$

$$L_{RP} B = \frac{\text{Lebar Jalan Pendekat B}}{2}$$

$$= \frac{12,6}{2} = 6,3$$

$$L_{RP} C = \frac{\text{Lebar Jalan Pendekat C}}{2}$$

$$= \frac{15,7}{2} = 7,85$$

Maka bias disimpulkan sebagai berikut :

$$L_{RP} = \frac{6,25 + 6,3 + 7,85}{3} = 6,8$$

Ketika sudah mendapatkan hasil dari L_{RP} maka kita dapat menentukan Faktor Lebar Pendekat (F_{LP}) dengan rumus tipe simpang 324 atau 344

$$\begin{aligned} F_{LP} &= 0,62 + 0,0646 \times L_{RP} \\ &= 0,62 + 0,0646 \times 6,8 \\ &= 1,059 \end{aligned}$$

Faktor Koreksi Jalan Mayor

Median pada Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan dapat ditentukan sebagai median sempit karena memiliki lebar kurang dari 3 m

Tabel 6. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor

Kondisi Simpang	Tipe median	Faktor koreksi, F_M
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan mayor dengan lebar <3 m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar ≥ 3 m	Median lebar	1,20

Faktor Ukuran Kota

Faktor ukuran kota pada Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan dapat di kriteriakan sebagai ukuran kota sedang dikarenakan populasi penduduk antara 0,5 – 0,1 juta jiwa.

Tabel 7. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	FUK
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1–0,5	0,88
Sedang	0,5–1,0	0,94
Besar	1,0–3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Faktor Koreksi Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tidak Bermotor

Nilai koreksi hambatan samping disusun dengan pengaruh KTB terhadap kapasitas dasar adalah sama dengan pengaruh mobil penumpang.

$$\begin{aligned} F_{HS} (R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) &= R_{KTB} \times (1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB}) \\ &= 0,006 \times (1 - 0,006 \times 1,0) \\ &= 0,005 \end{aligned}$$

Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri

Faktor koreksi arus belok kiri (F_{mi}) dapat ditentukan

$$\begin{aligned} F_{BKI} &= 0,84 + 1,61 \times R_{BKI} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,24 \\ &= 1,22 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan

$$\begin{aligned} F_{BKa} &= 1,09 - 0,922 R_{BKa} \\ F_{BKa} &= 1,09 - 0,922 \times 0,20 \\ F_{BKa} &= 0,90 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Faktor Koreksi Rasio Arus Dari Jalan Minor

$$F_{Rmi} = 16,6 \times 0,23^4 - 33,3 \times 0,23^3 + 25,3 \times 0,23^2 - 8,6 \times 0,23 + 1,95$$

$$= 0,95$$

$$C = C_O \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKI} \times F_{BKA} \times F_{Rmi}$$

$$C = 3200 \times 1,059 \times 1,05 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,22 \times 0,90 \times 0,95$$

$$= 3279,5 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan

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

$$= \frac{3862}{3279,5} = 1,17$$

Tundaan

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times D_j)} - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{0,2742 - 0,2042 \times 1,17} - (1 - 1,17)^2$$

$$= 29,73 \text{ detik/smp}$$

Tundaan Mayor

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2042 \times D_j)} - (1 - D_j)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{0,3460 - 0,2042 \times 1,17} - (1 - 1,17)^{1,8}$$

$$= 9,76 \text{ smp/jam}$$

Tundaan Minor

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

$$T_{LLmi} = \frac{3862 \times 29,73 - 2959 \times 9,76}{903}$$

$$= 95,1 \text{ smp/jam}$$

Setelah mendapatkan hasil dari T_{LL} maka tahap selanjutnya bisa memasukkan rumus T yaitu :

$$T = T_{LL} + T_G$$

Untuk $D_j \geq 1$: $T_G = 4 \text{ detik/ SMP}$, maka bisa langsung dihitung dengan cara yaitu

$$T = 29,73 + 4$$

$$T = 33,73 \text{ detik/smp}$$

Tingkat pelayanan

Dengan nilai dari Derajat Kejenuhan (D_j) mencapai 1,17 maka simpang 3 Grand City Kota Balikpapan dapat dikategorikan menjadi tingkat F yang memiliki batas lingkup lebih dari 1,00

Peluang Antrian

P_a dapat dinyatakan rentang kemungkinan (%). P_a tergantung dari D_j kemudian digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang

$$\text{Batas atas peluang: } P_a = 47,71 \times D_j - 24,68 \times D_j^2 + 56,47 D_j^3$$

$$\text{Batas bawah peluang: } P_a = 9,02 \times D_j - 20,66 \times D_j^2 + 10,49 D_j^3$$

$$\text{Batas atas peluang : } P_a = 47,71 \times 1,17 - 24,68 \times 1,17^2 + 56,47 \times 1,17^3$$

$$= 112,4 / 100$$

$$= 1,124 \%$$

$$\text{Batas bawah peluang : } P_a = (9,02 \times 1,17) - (20,66 \times 1,17^2) + (10,49 \times 1,17^3)$$

$$= 10,5 - 28,2 + 18,8$$

$$= 1,1/100$$

$$= 0,01\%$$

Dengan hasil dari peluang antrian mencapai 0,01% dan terdapat elevasi jalan dengan jarak kurang dari 400 – 800m, maka seharusnya tidak bisa diadakan U-Turn pada Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada simpang 3 Grand City Kota Balikpapan maka dapat ditetapkan untuk jam sibuk yang memiliki tingkat kepadatan arus lalu lintas paling tinggi yaitu jatuh pada hari Rabu pukul 07.00 – 08.00 Wita dengan nilai data arus lalu lintas mencapai 3862 smp/jam dan nilai kapasitas simpang yang mencapai 3279,5 smp/jam. Serta Kinerja Simpang dengan nilai tundaan mencapai 33,73 detik/smp dan derajat kejenuhan mencapai 1,17 yang bisa membuktikan bahwa kategori Tingkat Pelayanan pada Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan memasuki kategori F. Serta nilai batas atas Peluang Antrian mencapai 1,124 % dan batas bawah peluang antrian mencapai 0,01%

DAFTAR PUSTAKA

- (PKJI, 2014) Abarca, R. M. (2021). Analisis Simpang Bersinyal Dengan Metode Mkji 1997. *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información*, 2013–2015.
- Jenderal, D., Marga, B., Direktorat, S., Bina, J., Direktur, P., Bina, J., Kepala, P., Kerja, S., & Bina, J. (2023). *No. 09/P/BM/2023. 09*.
- Mamu, I., Kadir, Y., & Patuti, I. M. (2021). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan J. a. Katili-Jalan Tondano-Jalan Madura Dengan Metode Pkji. *Composite Journal*, 1(1), 9–16. <https://doi.org/10.37905/cj.v1i1.5>
- MKJI. (1997). Mkji 1997. In *departemen pekerjaan umum, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia"* (pp. 1–573).
- PKJI. (2014). Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 68. <https://sipilpedia.com/panduan-kapasitas-jalan-indonesia-pkji-2014/>
- Royan, N. (2015). Analisa Perencanaan Traffic Light di Persimpangan Bandara SMB II Palembang. *Jurnal Berkala Teknik*, 5(2), 837–855.
- Surabaya, K., & Timur, J. (2024). Perbaikan Kinerja Simpang 3 Bersinyal Area Komersial Menggunakan PKJI 2014 Disertai Simulasi Vissim (Studi Kasus Persimpangan Jl . Gembong Tebasan – Jl . Kapasari Kec . Commitment Area Using PKJI 2014 Based on Vissim Simulation (Case Study of Intersecti. 2(Nomor 1), 1–12.
- Suryaningsih, O. F., Hermansyah, H., & Kurniati, E. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Hasanuddin-Jalan Kamboja, Sumbawa Besar). *INERSIA: LNformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 16(1), 74–84. <https://doi.org/10.21831/inersia.v16i1.31317>
- BPS 'Kota Balikpapan'. <https://balikpapankota.bps.go.id/statictable/2019/05/15/65/luas-wilayah-dan-kepadatan-penduduk-kota-balikpapan-menurut-kecamatan-2014-2018.html>
- Google Maps, (2024). *Simpang 3 Grand City Kota Balikpapan*.