



**PEMODELAN KINERJA PERSIMPANGAN SEBIDANG JALAN RAYA
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK VISSIM**

Sarwanta.^{1*}, Hamdani Abdulgani²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wiralodra, Kecamatan Indramayu *

*sarwanta.ft@unwir.ac.id

ABSTRACT

Level road intersections are places where there is potential for conflict between vehicles that are at the same point at the same time. Every car approaching the intersection must reduce speed to avoid accidents at intersections. This results in queues and delays. Queue length and delay time are parameters for measuring intersection performance. Evaluation of intersection performance needs to be carried out periodically so that anticipatory steps can be taken so that intersection performance can be maintained and maintained in good condition. In this research, intersection performance analysis will be carried out using guidelines in the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) and Vissim software modeling. The research location is at the Balikpapan Baru intersection. Data used as input includes traffic flow data during rush hour or peak hours, and intersection geometry data. The output produced by the model is information on intersection performance in the form of the Degree of Saturation (DS) parameter in existing conditions of 0.88. The queue length parameter is 190 to 900 meters and the delay time in existing conditions is 64 seconds/SMP and 108 seconds/SMP for projections In the next 5 years it will be 353 to 725 m and the delay time will be 74 seconds/pcu to 210 seconds/pcu.

Keywords: Queue length; delay; Degree of Saturation; intersection performance; vissim

ABSTRAK

Persimpangan jalan sebidang merupakan tempat yang berpotensi terjadinya konflik antar kendaraan yang pada saat yang bersamaan berada pada titik yang sama. Untuk menghindari terjadinya kecelakaan di persimpangan setiap kendaraan yang mendekati persimpangan harus melakukan pengurangan kecepatan. Hal ini mengakibatkan terjadinya antrian dan tundaan. Panjang antrian dan durasi waktu tundaan merupakan parameter untuk mengukur kinerja persimpangan. evaluasi kinerja persimpangan perlu dilakukan secara periodik agar dapat dilakukan langkah antisipasi agar kinerja simpang dapat dijaga dan dipertahankan dalam kondisi baik. Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis kinerja persimpangan dengan menggunakan pedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan Pemodelan dengan menggunakan perangkat lunak Vissim. Lokasi penelitian adalah di simpang Balikpapan Baru. Data yang digunakan sebagai masukan meliputi data arus lalu lintas pada jam sibuk atau jam puncak, data geometri persimpangan. Keluaran hasil yang dihasilkan oleh model adalah informasi kinerja simpang berupa parameter Degree of Saturation (DS) pada kondisi eksisting 0,88. Parameter panjang antrian 190 sampai 900 meter dan waktu tundaan pada kondisi eksisting adalah 64 detik/smp dan 108 detik/smp dan untuk proyeksi 5 tahun yang akan datang adalah 353 sampai 725 m dan waktu tundaan 74 detik/smp sampai dengan 210 detik/smp.

Kata kunci: Panjang antrian; tundaan; *Degree of Saturation*; kinerja simpang; vissim

1. PENDAHULUAN

Persimpangan jalan sebidang merupakan tempat bertemunya arus kendaraan dari beberapa arah jalan yang berbeda baik yang menuju atau yang meninggalkan persimpangan tersebut, sehingga menimbulkan potensi konflik di persimpangan tersebut[1]. Pada saat memasuki persimpangan sebidang kendaraan melakukan pengurangan laju kebaruannya, untuk menghindari terjadinya

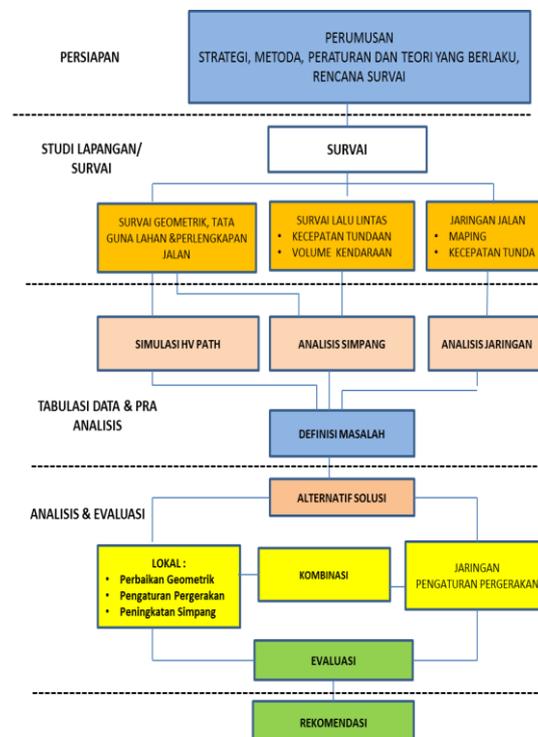
kecelakan. Pengurangan kecepatan kendaraan akan mengakibatkan tundaan dan antrian sehingga berpotensi menambah waktu dan biaya perjalanan.

Kinerja persimpangan sebidang dapat diukur dari beberapa parameter, yaitu panjang antrian (QL) kendaraan di sepanjang pendekat, Tundaan (D) yang merupakan waktu tempuh tambahan yang dialami oleh masing masing kendaraan, dan Derajat Kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat [2].

Perhitungan parameter tersebut tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pedoman dan aturan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. [3] Pengukuran kinerja persimpangan melalui pengukuran parameter tersebut juga dapat dilakukan dengan melakukan pendekatan pemodelan dengan alat bantu perangkat lunak Vissim.[4]

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif. Metode perhitungan yang digunakan pada penelitian berpedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan disimulasikan menggunakan *software* VISSIM. Tahapan penelitian digambarkan dalam gambar 1 berikut



Gambar 1. Bagan alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian ini adalah persimpangan Balikpapan Baru, Kota Balikpapan. Data Geometri persimpangan dan kondisi lingkungan persimpangan, serta data arus lalu lintas disajikan sebagai berikut

Data Masukan

Geometrik Simpang

Data geometrik disajikan pada tabel 1. berisikan tentang kode pendekat, tipe lingkungan, tingkat hambatan samping, median, belok kiri langsung, Data yang didapat dari hasil pengamatan

Demografi

Penduduk Kota Balikpapan memiliki populasi sebesar 688.318 jiwa berdasarkan data dari BPS Kota Balikpapan Tahun 2020, dengan laju pertumbuhan penduduk per Tahun 2010-2020 2,6%. Tingkat kepadatan tahun 2020 mencapai 1.368 jiwa/km². Analisa proyeksi Tahun 2025 mencapai 719.942 jiwa dan Tahun 2030 mencapai 778.776 jiwa.

Data Volume Lalu Lintas

Berdasarkan survei didapatkan data volume (V) puncak lalu lintas untuk masing-masing lengan simpang, berdasarkan hasil pengamatan tgl 1 Nopember 2021, tersaji pada diagram gambar 3

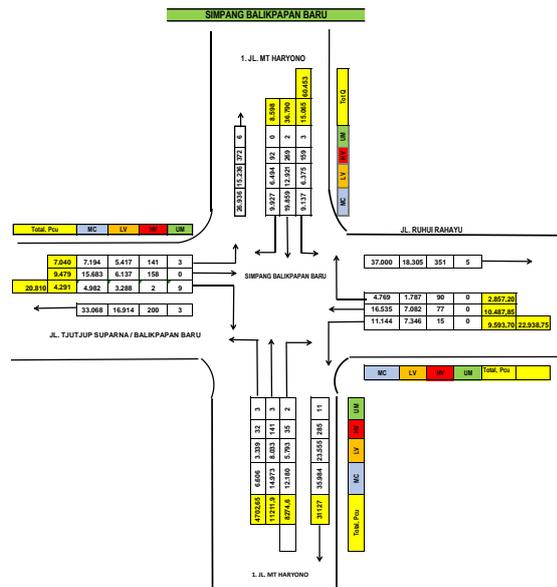
Analisis kinerja Simpang

Untuk mengetahui lebar pendekat, tipe simpang, kapasitas, dan perilaku lalu lintas. lebar pendekat dan tipe simpang, data diperoleh dari hasil survei pengukuran geometrik jalan. Data pada lebar pendekat dan tipe simpang. Disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Data Geometrik Simpang Balikpapan Baru

Kode pendekat	Tipe Lingkungan	Hambatan	Median ya/tidak	Kelandaian +/-%	Belok Langsung Ya/Tidak	Jarak Ke Kendaraan Parkir
		Samping tinggi/ sedang/ rendah				
1	2	3	4	5	6	7
U (JI MT. Haryono)	Komersial	Sedang	Ya	2%	Ya	
S (JL. MT Haryono)	Komersial	Sedang	Ya	2%	Ya	
T (JL. Ruhui Rahayu)	Komersial	Sedang	Ya	2%	Ya	
B (JL. Tjutjup Suparna)	Komersial	Sedang	Ya	5%	Ya	

Kode pendekat	Lebar Pendekat			
	Pendekat Wa (m)	Masuk Wmasuk (m)	Belok Kiri Langsung (W LTOR (m))	Keluar Wkeluar (m)
1	8	9	10	11
U (JI MT. Haryono)	8,8	8,8	4,4	4,4
S (JL. MT Haryono)	7,605	7,605	3,8025	3,8025
T (JL. Ruhui Rahayu)	10,82	10,49	5,41	5,245
B (JL. Tjutjup Suparna)	6,3	6,5	3,15	3,25

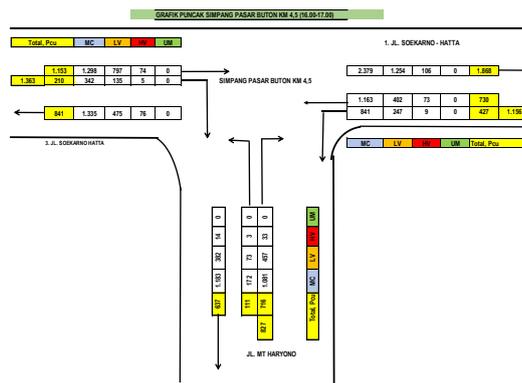


Gambar 2. Diagram volume lalu lintas Simpang Balikpapan Baru

Kapasitas

Arus dan Kapasitas

Berdasarkan data tabel diatas . terlihat bahwa Arus lalu lintas pada pendekat Utara atau Jl. MT Haryono Arah Simpang Pasar Butun sebesar 1948 smp/jam dan pendekat selatan atau atau Jl. MT Haryono Arah Roti Tilm yaitu 205 smp/jam , yang disusul dengan pendekat Timur dari arah Jl. Rukai Rahayu sebesar 11444 smp/jam dan pendekatan Barat arah Jl. Tjutjup Suparna/Balikpapan Baru yaitu 1243 smp/jam Kapasitas lengan terbesar adalah pada pendekat Utara atau Jl. MT Haryono Arah Simpang Pasar Butun dan pendekat selatan atau atau Jl. MT Haryono Arah Roti Tilm yaitu 4699 smp/jam , yang disusul dengan pendekat Timur dari arah Jl. Rukai Rahayu sebesar 3501 smp/jam dan pendekatan Barat arah Jl. Tjutjup Suparna/Balikpapan Baru yaitu 2655 smp/jam.



Gambar 3. Diagram volume Simpang Balikpapan pada jam puncak

Derajat Kejenuhan (do nothing)[8]

$$DS = Q_{tot}/C = 5585.9/6319 = 0,8840 = 0,88$$

Dari hasil perhitungan diatas di ketahui nilai Ds (Derajat Kejenuhan) Simpang Balikpapan Baru mencapai 0,88, menunjukkan kondisi lalu lintas tidak stabil atau Buruk.

Tabel 2. Analisis Kinerja Simpang Balikpapan Baru

Kode Pendekat	Arah	Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Total MV Bermotor			Rasio Berbelok		Arus UM	Rasio UMMV
		emp terlindung = 1			emp terlindung = 1,3			emp terlindung = 0,2						PLT	PRT		
		emp tertawan = 1			emp tertawan = 1,3			emp tertawan = 0,4									
		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam		kend/jam	emp/jam					
	Terlindung	Tertawan		Terlindung	Tertawan		Terlindung	Tertawan		Terlindung	Tertawan						
U (Utara) JL. MT. Haryono Arah Simpang Pasar Buton	LTLTOR	246	246,0	0,0	4,0	5,2	0,0	369,0	73,8	0,0	619,0	325,0	0,0	0,1656	0	0,00	
	ST	897	897,0	0,0	2,0	2,6	0,0	1358,0	271,6	0,0	2257,0	1171,2	0,0		0	0,00	
	RT	347	347,0	0,0	2,0	2,6	0,0	512,0	102,4	0,0	861,0	452,0	0,0	0,2304	0	0,00	
	Total	1.490	1490,0	0,0	8,0	10,4	0,0	2239,0	447,8	0,0	3737,0	1948,2	0,0		0	0	
S (selatan) JL. MT. Haryono Arah Simpang Rodi Tiam	LTLTOR	137	137,0	0,0	0,0	0,0	0,0	340,0	68,0	0,0	477,0	205,0	0,0	0,1714	0	0,00	
	ST	362	362,0	0,0	9,0	11,7	0,0	1081,0	216,2	0,0	1452,0	589,9	0,0		1,0	0,00	
	RT	219	219,0	0,0	3,0	3,9	1,2	632,0	126,4	0,0	854,0	349,3	1,2	0,3069	0,0	0,00	
	Total	718	718,0	0,0	12,0	15,6	1,2	2053,0	410,6	0,0	2783,0	1144,2	1,2		1	0,003599	
T (Timur) Jl. Ruhui Rahayu arah Simpang Dome	LTLTOR	378	378,0	0,0	0,0	0,0	0,0	809,0	161,8	0,0	1187,0	539,6	0,0	0,4277	0,0	0,00	
	ST	322	322,0	0,0	0,0	0,0	0,0	850,0	170,0	0,0	1172,0	492,0	0,0		0,0	0,00	
	RT	167	167,0	0,0	1,0	1,3	0,0	248,0	49,6	0,0	416,0	217,9	0,0	0,1499	0,0	0,00	
	Total	867	867,0	0,0	1,0	1,3	0,0	1907,0	381,4	0,0	2775,0	1249,7	0,0		0	0	
B (Barat) Jl. Tjupup Suparna - Balikpapan Baru	LTLTOR	248	248,0	0,0	2,0	2,6	0,0	374,0	74,8	0,0	624,0	325,4	0,0	0,2156	0,0	0,00	
	ST	329	329,0	0,0	1,50	2,0	0,0	1.328	265,6	0,0	1658,5	596,6	0,0		0	0,00	
	RT	249	249,0	0,0	0,00	0,0	0,0	363	72,6	0,0	612,0	321,6	0,0	0,2114	0	0,00	
	Total	826	826,0	0,0	3,5	4,6	0,0	2065,0	413,0	0,0	2894,5	1243,6	0,0		0	0	

Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase No.	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Berbelok			Arus RT smp/jam		Lebar Efektif (m)	Arus jenuh smp/jam Hijau						Arus Lalu Lintas smp/jam Q		
			PLTOR	PLT	PRT	QRT	QRT0		We	Faktor-faktor penyesuaian							
										Nilai Dasar smp/jam Hijau	Ukuran Kota Fcs	Hambatan Samping Fsf	Kelandaian Fg	Parkir Fp		Belok Kanan Frt	Belok Kiri Flt
U (Utara)	1	P	0,165641	0,16564	0,2304			8,28	4968	1	0,93	1,01	1	1,06	0,95	4699	1948,2
S (selatan)	2	O	0,171398	0,1714	0,2304	0,0		8,28	4968	1	0,93	1,01	1	1,06	0,95	4699	205,0
T (Timur)	2	O	0,427748	0,42775	0,3069		1,2	6,39	3834	1	0,93	0,98	1	1,01	0,99	3501	1144,2
B (Barat)	4	O	0,215581	0,21558	0,2114	0,0		4,92	2952	1	0,93	1	1	1,04	0,93	2655	1243,6

Kode Pendekat	Rasio Arus FR = Q/S	Rasio Fase PR =(FRcr/IFR)	Waktu Hijau g	Kapasitas S x g/c	Derajat Kejenuhan Q/C
U (Utara)	0,415	0,279493196	39	1697	1,15
S (selatan)	0,243	0,16414953	39	1697	0,67
T (Timur)	0,357	0,240638256	47	1524	0,82
B (Barat)	0,468	0,315719018	57	1401	0,89
IFR =	1,483				

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas smp/jam Q	Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Rasio Hijau GR = g/c	Jumlah Kendaraan antri (smp)				Panjang Antrian (m) QL	Rasio kendaraan stop NS	Jumlah Kendaraan terhenti	Tundaan				
					N1	N2	Total NQ = N1+N2	NQ max				Tundaan Lalu lintas rata2 DT	Tundaan Geometrik rata2 DG	Tundaan Rata-rata D = DT+DG	Tundaan Total D*Q (smp)	
U (Utara)	1948,2	1697	1,15	0,36	0,25	63,8	64,0	15	36,2	0,99	1921	30,2	3,6	33,8	65929	
S (selatan)	1144,2	1697	0,67	0,36	0	29,0	29,0	12	29,0	0,76	870	86,4	4,1	90,5	103548	
T (Timur)	1249,7	1524	0,82	0,44	0,1	32,9	33,0	14	43,8	0,79	991	21,8	3,7	25,5	31856	
B (Barat)	1243,6	1401	0,89	0,53	0	33,1	33,1	8	32,5	0,80	994	13,4	3,0	16,4	20434	
LTOR	650,4															
Qtot	5585,7										4776				221767	
											Kendaraan terhenti Rata-rata	0,83			Tundaan Rata-rata	41,6

Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang perlu diperlukan untuk melalui suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang [3]. Tundaan terdiri atas tundaan lalu lintas dan

tundaan geometrik.[9] Tundaan lalu lintas atau DT adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan geometrik atau DG disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di simpangan dan atau yang terhenti oleh lampu merah. Berdasarkan data tabel 2, besar tundaan rata-rata adalah sebesar 41,6 det/smp pada semua pendekat, dimana tundaan terbesar yaitu pada pendekat Selatan sebesar 86,4 det/smp

Peluang Antrian

Berdasarkan data tabel di atas terlihat bahwa panjang antrian terbesar adalah pada pendekat Timur atau Pendekat JL. Ruhui Rahayu yang disusul dengan pendekat Barat dari arah Jalan Tjutjup Suparna arah Balikpapan Baru. Panjang antrian pada pendekat Utara adalah 36,2 atau 36 meter, Selatan adalah 29,0 meter, Timur adalah sebesar 43,8 atau 44 meter, Selatan 32,5 atau 32 meter. Pada kenyataannya, panjang antrian di sebelah Timur ini memang tergolong besar karena arus yang masuk ke pendekat ini berasal dari daerah JL. Ruhui Rahayu dan Kawasan permukiman serta arah tembus JL. Syarifuddin Yoes menuju kawasan major dengan dimensi pendekat yang tidak terlalu besar yang menyebabkan pada besarnya panjang antrian kendaraan

Pemodelan kinerja Simpang

Kinerja simpang pada kondisi eksisting hasil pemodelan disajikan dalam tabel 4. Dari hasil pemodelan Vissim yang telah disesuaikan diperoleh panjang antrian rata-rata sebesar 190-600 meter pada *level of service* F. Antrian terpanjang diperoleh dari pada simpang akses menuju sekolah IPEKA.

Tabel 4. Kinerja Kawasan Simpang Balikpapan Baru Kondisi Eksisting

	Antrian Rata-rata	Tundaan	<i>Level of Service</i>
Simpang Balikpapan Baru	193 meter	64 detik	F

Kinerja simpang proyeksi tahun 2026 jika tidak dilakukan penanganan (*do nothing*) disajikan pada tabel 5. Antrian pada kawasan persimpangan ini berkisar antara 350 - 725 meter dan pada *level of service* F. Antrian terpanjang diperoleh dari pada simpang akses menuju sekolah IPEKA. Waktu siklus pada tahun 2026 adalah Jalan MT Haryono Utara waktu hijau 47 detik, Jalan MT Haryono Selatan waktu hijau 39 detik, Jalan Boulevard Raya waktu hijau 57 detik, Jalan Ruhui Rahayu waktu hijau 39 detik

Kinerja lalu lintas pada tahun 2026 jika dilakukan penanganan (*do something*) antara lain Pelebaran lajur khusus belok kiri diluar lebar pendekat eksisting pada simpang Balikpapan Baru, Pengaturan pergerakan sekolah IPEKA dari arah bundaran monyet ke Jalan Belakang Mall Balikpapan Baru Kawasan Simpang Jalan MT Haryono Tahun 2026 dengan Simpang Koordinasi, pembatasan pergerakan pada bukaan valda menjadi hanya pergerakan dari jalan minor (utara) belok kanan ke jalan Boulevard Raya yang dibolehkan memotong pergerakan utama disajikan pada tabel di bawah ini

Tabel 5. Kinerja Simpang Balikpapan Baru Tahun 2026 (*do nothing*)

	Antrian Rata-rata	Tundaan	<i>Level of Service</i>
Simpang Balikpapan Baru	353 meter	74 detik	F
Simpang Jl. Flamboyan Raya (IPEKA)	725 meter	210 detik	F



Gambar 5. Panjang antrian eksisting hasil pemodelan

Tabel 6. Kinerja Simping Balikpapan Baru Tahun 2026 (*do something*)

	Antrian Rata-rata	Tundaan	Level of Service
Simping Balikpapan Baru	130 meter	50 detik	E

4. KESIMPULAN

Kineja simpang pada kondisi eksisting adalah Degree of Saturation (DS) adalah 0,88, Tundaan Lalu Lintas 41,6 det/smp, panjang antrian 12 smp. Kineja simpang proyeksi tahun 2026 jika tidak dilakukan langkah penanganan (*do noting*) adalah Tundaan Lalu Lintas 74 det/smp, panjang antrian 353 m Kineja simpang proyeksi tahun 2026 jika dilakukan langkah penanganan (*do something*) adalah Tundaan Lalu Lintas 50 det/smp, panjang antrian 130 m. Berdasarkan kinerja lalu lintas tersebut, simpang Balikpapan Baru, diusulkan beberapa skenario penanganan Pelebaran lajur khusus belok kiri diluar lebar pendekat eksisting, Pengaturan pergerakan sekolah IPEKA dari arah bundaran monyet ke Jalan Belakang Mall Balikpapan Baru Kawasan Simping Jalan MT Haryono Tahun 2026 dengan Simping Koordinasi, pembatasan pergerakan pada bukaan valda menjadi hanya pergerakan dari jalan minor (utara) belok kanan ke jalan Boulevard Raya yang dibolehkan memotong pergerakan utama

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Bina Jalan Kota, Direktorat Bina Marga, Republik Indonesia, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Februari 1997
- [2] Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. ITB, Bandung .
- [3] Sarwanta, Hamdani Abdulgani, “Pemodelan Kinerja Simping Tidak Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak Vissim,” *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 15, no.22 (2022) hal. 1=11
- [4] Novia Wikayanti¹, Heri Azwansyah , S. Nurlaily Kadarini, “Penggunaan Software Vissim Untuk Analisis Simping Bersinyal (Studi Kasus Jalan Sultan Hamid II – Jalan Gusti Situt Mahmud – Jalan 28 Oktober – Jalan Selat Panjang).
- [5] Pebriyetti S, Selamat Widodo, Akhmadali, “Penggunaan *Software Vissim* Untuk Analisa Simping Bersinyal (Studi Kasus : Simping Jalan Veteran, Gajahmada, Pahlawan Dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat)”

- [6] Angaramot Justisiano Pakpahan, Budi Hartanto Susilo, “Studi Waktu Perjalanan Dan Tundaan Dengan Aplikasi Vissim Pada Ruas Jalan A.H. Nasution)”
- [7] Dhebys Suryani Hormansyah, Very Sugiarto, Eka Larasati Amalia, “Penggunaan Vissim Model Pada Jalur Lalu Lintas Empat Ruas)”
- [8] Kornelius Jepriadi, “alibrasi dan Validasi Model Vissim untuk Mikrosimulasi Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol dengan Lajur Khusus Angkutan Umum (LKAU), **Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)** Volume 9 No. 2 Desember 2022 : 110 – 118, Politeknik Transportasi Jalan
- [9] Ahmad Mubarak, Andrean Maulana, “Pemeriksaan Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Dengan Alat Bantu Mikrosimulasi,” FTSP Series.
- [10] Sarwanta, Hamdani Abdulgani, “Pemodelan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak Vissim,”*Jurna Rekayasa Infrastruktur*. Vol. 9, no.2 (2023).