



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 4 Tahun 2023 Page 3294-3301

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Mikrosimulasi Kondisi Arus Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak Vissim

Mohamad Isram M. Ain^{1✉}, Sunarno²

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Balikpapan

Email: mohamad.isram@poltekba.ac.id^{1✉}

Abstrak

Kota Balikpapan menjadi penghasil minyak bumi terbesar di Provinsi Kalimantan Timur, dimana kota ini memiliki visi yang sangat besar. Keseriusan ini tertuang dalam visi Kota Balikpapan berikut ini "Tederwujudnya Kota Balikpapan sebagai kota industri, perdagangan, jasa dan pariwisata". Visi berdampak pada pesatnya pembangunan area industri dan pariwisata pada kawasan yang sama, yaitu pada daerah kelurahan Manggar dan sekitarnya. Kondisi mengakibatkan terjadinya tarikan perjalanan di kawasan tersebut yang mengakibatkan kemacetan di beberapa titik, salah satunya terjadi pada simpang tiga bersinyal pada Jl. Mulawarman dan Gerbang Tol Manggar Jalan Tol Balikpapan-Samarinda (Balsam). Pada penelitian ini digunakan metode mikrosimulasi lalu lintas dengan menggunakan software PTV Vissim untuk memodelkan sesuai dengan apa yang terjadi di lapangan. Hasil dari simulasi PTV Vissim dengan panduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) didapatkan tingkat pelayanan jalan raya puncak pada hari libur (Sabtu) berada pada kondisi buruk dengan V/C Ratio pada pendekatan Sepinggang sebesar 0,89. Dengan melakukan simulasi perubahan waktu siklus lampu lalu lintas terjadi penurunan V/C Ratio menjadi 0,71

Kata kunci: *Tarikan Perjalanan, Kemacetan, PTV Vissim*

Abstract

Balikpapan is the largest producer of crude oil in the East Kalimantan Province, and it has a highly expansive vision. This solemnity is shown in Balikpapan's following vision: "The realization of Balikpapan as a city of industry, trade, services and tourism." The vision impacts the rapid development of industrial and tourism areas in the same area, specifically in the Manggar Sub-district (Kelurahan) and its surroundings. Travel demand due to the condition leads to traffic congestion at several locations, including the signalized T-Junction at St. Mulawarman and the Manggar Toll Gate of the Balikpapan-Samarinda Toll Road (Balsam). This study used the traffic microsimulation modeling method using PTV Vissim software to simulate actual field conditions. The results of the PTV Vissim simulation following the guidelines of the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI 1997) showed that the peak highway service level on weekends (Saturday) was in poor condition, with a V/C Ratio of 0.89 at Sepinggian arm junction. However, the V/C Ratio was declined to 0.71. after simulating changes in the traffic light cycle timing.

Keyword: *Travel Demand, Traffic Congestion, PTV Vissim*

PENDAHULUAN

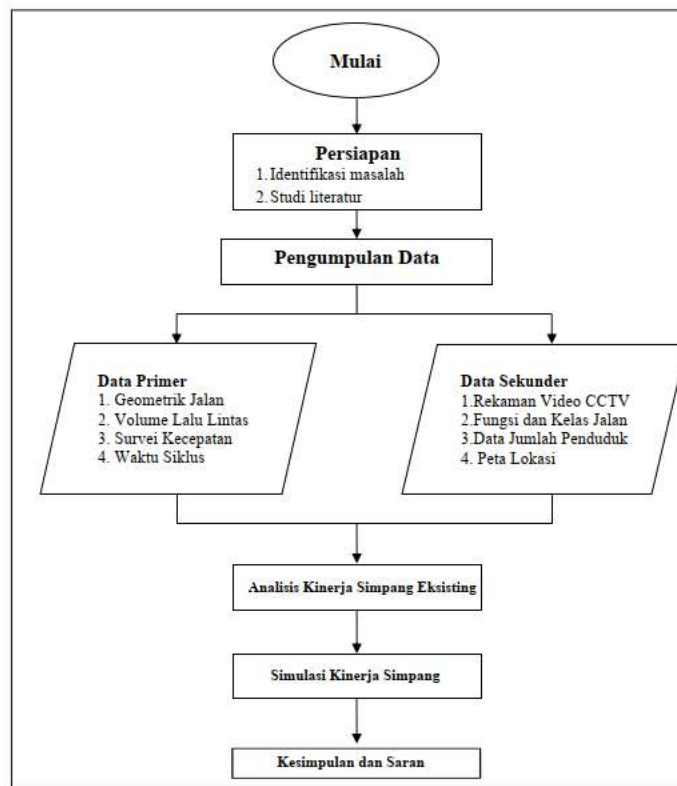
Kota Balikpapan menjadi penghasil minyak bumi terbesar di Provinsi Kalimantan Timur, dimana kota ini memiliki visi yang sangat besar. Keseriusan ini tertuang dalam visi Kota Balikpapan berikut ini "Terwujudnya Kota Balikpapan sebagai kota industri, perdagangan, jasa dan pariwisata yang didukung oleh penyelenggaraan tata pemerintahan yang baik (*Good Governance*) dan masyarakat yang beriman, sejahtera, religius dan berperadaban maju (Madinatul Iman)^[1].

Pada Kota Balikpapan, banyak berdiri nya area industri dan pariwisata sesuai dengan visi yang direncanakan. Salah satunya terdapat di daerah Manggar, dimana pada kawasan tersebut terdapat beberapa kawasan industri dan kawasan pariwisata pantai yang terdapat di area Manggar , sehingga mengakibatkan terjadinya tarikan perjalanan yang cukup tinggi ke kawasan tersebut.

Tarikan perjalanan telah menyebabkan kondisi lalu lintas mengalami antrian kendaraan atau kemacetan di beberapa kondisi. Pada hari kerja (weekday) kepadatan lalu lintas terjadi dikarenakan tingginya mobilitas pekerja, sedangkan pada hari libur (weekend), kepadatan lalu lintas terjadi karena warga kota Balikpapan dan pengunjung dari kota lain yang berlibur di kawasan pariwisata Manggar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai literatur yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Dimulai dari perumusan masalah karakteristik, kinerja simpang, tujuan penelitian, dan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, Kemudian dilakukan survei pendahuluan untuk mengetahui kondisi nyata yang terjadi di lapangan serta menentukan titik penempatan peralatan survei.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Proses pengumpulan data dibagi menjadi dua yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan survei langsung pada simpang tiga bersinyal Jl. Mulawarman dan Gerbang Tol Manggar Jalan Tol Balikpapan-Samarinda (Balsam). Adapun survei yang dilakukan meliputi :

1. Survei pencacahan lalu lintas dilaksanakan hari Selasa untuk mewakili hari kerja (*weekday*) dan pada hari Sabtu untuk mewakili hari libur (*weekend*) pada jam 06.00 – 08.00 untuk kondisi di pagi hari, pada pukul 11.00 – 13.00 untuk kondisi pada siang hari dan pada pukul 16.00 – 18.00 untuk kondisi pada sore hari.
2. Survei geometrik jalan meliputi pengukuran lebar jalan, lebar pendekat, lebar masuk dan lebar keluar.

Kemudian setelah itu dilakukan pengolahan data dan analisis dengan menggunakan metode yang ada pada buku panduan MKJI 1997 untuk mengetahui kondisi kinerja simpang. Kemudian penulis membuat simulasi dengan software PTV Vissim dengan data eksisting yang telah diperoleh dari proses pencacahan volume lalu lintas. Setelah itu dilakukan pemodelan untuk memperoleh model yang membuat lalu lintas atau ruas jalan menjadi layanan yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Arus Lalu Lintas

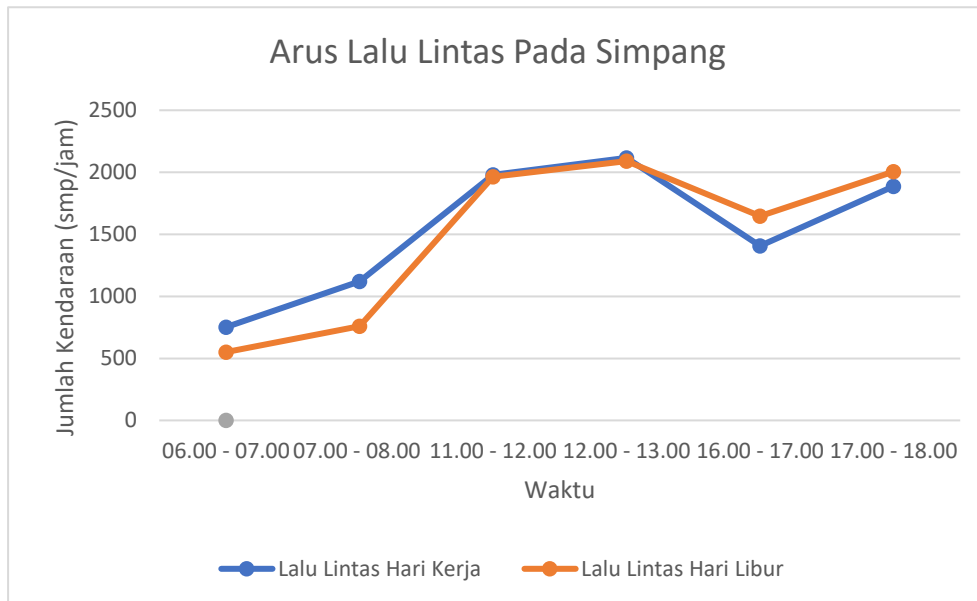
Waktu pengambilan data lalu lintas dilakukan untuk mengetahui jam puncak pada simpang tersebut, jam puncak diperkirakan dipengaruhi aktivitas pengguna jalan seperti berangkat dan pulang kerja, makan siang, maupun aktivitas lainnya^[2]. Berdasarkan hasil survei diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Volume Lalu Lintas Pada Hari Kerja (Selasa) dan Hari Libur (Sabtu)

No	Waktu	Volume Lalu Lintas (smp/jam)	
		Kerja	Libur
1	06.00 – 07.00	751,9	550,7
2	07.00 – 08.00	1120,6	760,5
3	11.00 – 12.00	1979,7	1964,2
4	12.00 – 13.00	2116,4	2090,1
5	16.00 – 17.00	1407,8	1645,8
6	17.00 – 18.00	1886,2	2004,7

Berdasarkan hasil survei arus lalu lintas dapat disimpulkan sebagai berikut, pada hari kerja puncak arus lalu lintas terjadi pada jam 12.00 – 13.00 dengan volume kendaraan sebanyak 2116,4 smp/jam sedangkan pada hari libur terjadi pada jam 12.00 – 13.00 sebanyak 2090,1 smp/jam.

Pada Gambar 1 terdapat pola kenaikan arus lalu lintas dari jam 06.00 hingga jam puncak 13.00, kemudian arus lalu lintas kembali menurun dari jam 13.00 sampai pada jam 17.00 setelah itu kembali mengalami kenaikan pada jam 17.00 – 18.00. Pola ini sesuai dengan kegiatan masyarakat sehari-hari^[2].



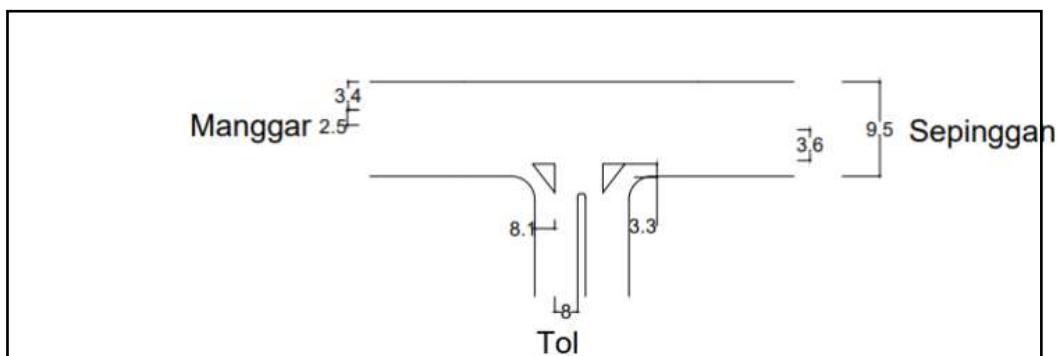
Gambar 2. Volume Lalu Lintas Pada Hari Kerja (Selasa) dan Hari Libur (Sabtu)

Geometrik Jalan

Pengoperasian Tol Balsam membuat status jalan Mulawarman berubah menjadi jalan nasional dan kelas jalan adalah Kelas III dengan muatan sumbu terberat sekitar 8 ton tanpa ada median dengan volume lalu lintas tinggi. Dari hasil pengukuran geometrik jalan diperoleh data seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Kondisi Geometrik Jalan Mulawarman dan Gerbang Tol Manggar Jalan Tol Balsam

Kode Pendekat	Hambatan Samping	Median	LTOR	Lebar Pendekat			
				W_A	W_{masuk}	W_{LTOR}	W_{keluar}
Gerbang Tol	Rendah	Ya	Ya	8	8	8,1	5,9
Sepinggan	Rendah	Tidak	Ya	9,5	3,6	3,3	3,6
Manggar	Rendah	Tidak	Tidak	9,5	2,5	3,4	8



Gambar 2. Kondisi Geometrik Simpang

Siklus Alat Pengatur Isyarat Lalu Lintas (APILL)

Pada tabel 3 diuraikan waktu/lama lampu APILL yang terbagi dalam tiga warna berbeda dan isyarat yang berbeda yaitu hijau (kendaraan jalan), kuning (berhati-hati) dan merah (kendaraan berhenti)^[3]

Tabel 3. Waktu Siklus APILL

Pendekat	Waktu Nyala (detik)			
	Hijau	Kuning	Merah	Waktu Siklus
Gerbang Tol	13	3	78	95
Sepinggian	57	3	34	
Manggar	13	3	78	

Kapasitas Jalan

Berdasarkan Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa simpang tiga Jalan Mulawarman dan Gerbang Tol Manggar Jalan Tol Balsam setelah dilakukan kajian dan perhitungan diperoleh kapasitas dasar terbesar berada pada lengan atau pendekat Sepinggian dengan (S_o) senilai 2160 smp/jam, faktor ukuran kota (F_{cs}) senilai 0,94, faktor hambatan samping (F_{SF}) senilai 0,95, faktor kelandaian (F_G) senilai 1,00, faktor parkir (F_p) senilai 1,00, faktor belok kanan (F_{RT}) dan faktor belok kiri (F_{LT}).

Tabel 4. Kapasitas Lengan Sepinggian

Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Lebar Efekrif	Arus Jenuh (smp/jam hijau)							
			Nilai Dasar (smp/jam)	Semua Tipe Pendekat				Hanya Tipe P		Nilai Disesuaikan
				Ukuran Kota	Hambatan samping	Kelandaian	Parkir	Belok kanan	Belok Kiri	
			S_o	F_{cs}	F_{SF}	F_G	F_p	F_{RT}	F_{LT}	S
Sepinggian	P	3,6	2160	0,94	0,95	1	1	1	1	1929

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{SF} \times F_G \times F_p \times F_{RT} \times F_{LT}$$

$$= 2160 \times 0,94 \times 0,95 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1929 \text{ smp/jam}$$

Sehingga kapasitas (C) lengan Sepinggian simpang tiga Jalan Mulawarman dan Gerbang Tol Manggar Jalan Tol Balsam

$$C = S \times g/c$$

$$= 1929 / 1.67 = 1157 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan

Untuk menghitung nilai *degree of saturation* (derajat kejenuhan) dengan kapasitas pada lengan Sepinggian sebanyak 1157 smp/jam dan volume pada hari libur (Sabtu) sebesar

1032 smp/jam.

Perhitungan derajat kejenuhan pada lengan Sepinggian :

$$\begin{aligned} DS &= 1032/1157 \\ &= 0,89 \end{aligned}$$

Menurut panduan MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997^[4] apabila nilai perbandingan dari perhitungan jumlah kapasitas dengan volume menghasilkan nilai yang rendah, maka kondisi tersebut dalam keadaan baik, tetapi apabila perhitungan jumlah kapasitas dengan volume menghasilkan nilai yang tinggi, maka kondisi tersebut dalam keadaan buruk^[5]

Perbandingan antara Analisis dan Simulasi

Berdasarkan Tabel 5 dengan pengoptimalan waktu hijau diperoleh tundaan kendaraan pada analisis 31628 det.smp sedangkan pada simulasi 30947 det.smp memiliki persentase selisih 3,2 dengan keterangan diterima karena selisihnya dibawah 5%. Panjang antrian pada analisis 206 m sedangkan pada simulasi 198 m dengan keterangan diterima karena selisihnya dibawah 5%.

Tabel 5. Output Simulasi Untuk Alternatif Optimalisasi Waktu Hijau

No	Kinerja	Analisis	Simulasi	Presentasi Selisih	Keterangan
1	Tundaan (det.smp)	31628	30947	3,2 %	Diterima
2	Panjang Antrian (m)	206	198	4,8 %	Diterima
3	Derajat kejenuhan	0,89	0,71		
4	Tingkat Pelayanan	E	D		

SIMPULAN

Hasil analisis dengan simulasi vissim dapat diterima karena perbedaan selisih dibawah 5%. Tingkat pelayanan jalan raya puncak pada hari libur berada pada kondisi buruk dengan V/C Ratio 0,89. Untuk memperbaiki kinerja simpang dilakukan upaya rekayasa lalu lintas dengan penambahan waktu fase dimana diharapkan dapat menghasilkan kinerja lalu lintas yang lebih baik. Berdasarkan kedua alternatif diatas, solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah terkait yang ada pada simpang simpang tiga Jalan Mulawarman dan Gerbang Tol Manggar Jalan Tol Balsam adalah alternatif kedua karena menghasilkan tundaan dan nilai derajat kejenuhan lebih rendah dari alternatif pertama lainnya maupun dari kondisi eksisting.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Visi & Misi. 2011. Diakses pada 24 Juli 2023 dari <https://web.balikipapan.go.id/detail/read/48>
- [2]. Martina, Ken., & Hidayatullah, R.S. (2016). Analisis Dampak Lalu Lintas Dari Pusat Kegiatan Terhadap Kemacetan Lalu Lintas (Studi Kasus : Jalan Ahmad Yani, Kota Bekasi). Jurnal Planesa 7(2), 1-11
[UEU-Journal-17902-11_0679.pdf \(esaunggul.ac.id\)](#)
- [3]. Pemerintah Indonesia. 2009. Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. LN. 2009/ No. 96, TLN NO. 5025, LL SETNEG : 143 HLM
- [4]. Departemen Pekerjaan Umum. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
- [5]. Irenita, N., dkk. (2022). Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Puncak (Taman Safari–Gunung Mas) Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor Dengan Menggunakan Software PTV Vissim. Jurnal Sistem Transportasi & Logistik 2(1), 7-13