

**ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
MENGUNAKAN APLIKASI *PTV VISSIM*
(Studi Kasus: Simpang Empat Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi,
Kabupaten Lombok Barat)**

*ANALYSIS UNSIGNALIZED INTERSECTION PERFORMANCE
BY USING PTV VISSIM APPLICATION
(Case Study: Bengkel's Junction Village, Labuapi District,
West Lombok Regency)*

ARTIKEL ILMIAH
Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh:

KOMANG DAMARASENA

F1A019081

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM
2023**

ARTIKEL

**ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
MENGUNAKAN APLIKASI PTV VISSIM
(Studi Kasus: Simpang Empat Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi,
Kabupaten Lombok Barat)**

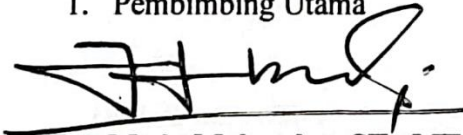
*ANALYSIS UNSIGNALIZED INTERSECTION PERFORMANCE
BY USING PTV VISSIM APPLICATION
(Case Study: Bengkel's Junction Village, Labuapi District,
West Lombok Regency)*

Oleh:

**KOMANG DAMARASENA
F1A 019 081**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

1. Pembimbing Utama



Dr. Made Mahendra, ST., MT.
NIP. 19660626 199412 1 001

Tanggal : 21 Juli 2023

2. Pembimbing Pendamping



Hasyim, ST., MT.
NIP. 19651231 199512 1 001

Tanggal : 21 Juli 2023

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Harjadi, ST, M.Sc (Eng), Dr.Eng.
NIP. 19731027 199802 1 001

ARTIKEL
ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
MENGGUNAKAN APLIKASI PTV VISSIM
(Studi Kasus: Simpang Empat Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi,
Kabupaten Lombok Barat)

Oleh:

KOMANG DAMARASENA
F1A 019 081

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 18 Juli 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji:

1. Penguji 1



Rohani, ST., MT.
NIP. 19671231 199512 2 001

Tanggal: 21 Juli 2023

2. Penguji 2



I A O Suwati Sideman, ST., MSc.
NIP. 19691011 199702 2 002

Tanggal: 21 Juli 2023

3. Penguji 3



Dr. Ir. IDM Alit Karyawan, MT.
NIP. 19660718 199702 1 001

Tanggal: 21 Juli 2023

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Muhamad Svamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D.

NIP. 197202221 99903 1 002

**ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL
MENGUNAKAN APLIKASI *PTV VISSIM*
(Studi Kasus: Simpang Empat Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi,
Kabupaten Lombok Barat)**

Komang Damarasena¹, Made Mahendra², Hasyim³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

²³Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Email: damarasena7@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penduduk menimbulkan jumlah kendaraan yang beroperasi cukup besar untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pergerakan kendaraan yang besar ini merupakan salah satu penyebab terjadinya kemacetan lalu lintas. Pada Simpang Tak Bersinyal Bengkel mempunyai *traffict light* namun tidak berfungsi yang membuat keunikan simpang ini perlu diteliti. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kinerja pada simpang saat kondisi eksisting dan memberikan alternatif untuk peningkatan kinerja Simpang Tak Bersinyal Bengkel.

Dalam penelitian ini melakukan survey langsung di lapangan. Data yang diambil dari geometrik jalan, kecepatan kendaraan dan data volume kendaraan. Aplikasi *PTV VISSIM student version* digunakan untuk memodelkan dan menganalisis Simpang Tak Bersinyal Bengkel.

Hasil analisis menunjukkan pada kondisi eksisting Simpang Tak Bersinyal bengkel tingkat pelayanannya E sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015. Hal ini dibuktikan dengan nilai tundaan (D) rata-rata 53,905 detik/kend, panjang antrian (QL) rata-rata 39,134 meter, emisi karbon monoksida (CO) rata-rata 161,956 gram, dan konsumsi bensin rata-rata 8,765 liter. Maka dari itu dibuat 4 alternatif yaitu alternatif 1 perencanaan 4 fase, alternatif 2 perencanaan 3 fase, alternatif 3 perencanaan 2 fase, dan alternatif 4 pelebaran jalan tanpa APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas). Dari 4 alternatif tersebut alternatif pelebaran jalan tanpa APILL yang terbaik dengan tingkat pelayanan D sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, dengan nilai tundaan (D) rata-rata 29,912 detik/kend, panjang antrian (QL) rata-rata 12,767 m, emisi karbon monoksida (CO) rata-rata 125,596 gram dan konsumsi bensin rata-rata 6,801 liter dengan kelemahan konflik areanya lebih besar daripada kondisi eksisting.

Kata Kunci: Simpang Tak Bersinyal, Kinerja Simpang, Alternatif, Analisis, *PTV VISSIM*.

ABSTARCK

The increase in population has resulted in a large enough number of operating vehicles to meet the need of the community. This large of vehicle movement is one of the causes of traffic jams. At the unsignalized intersection Bengkel has a traffic light, but it doesn't work, which makes the uniqueness of this intersection need to be investigated. The purpose of this study is to determine the performance intersection when the real conditions and provide an alternative to improve the performance unsignalized intersection Bengkel.

In this study conducted a direct survey at the field. The data was taken from road geometry, vehicle speed and vehicle volume. Application PTV VISSIM student version used to model and analysis unsignalized intersection Bengkel.

The result of the analysis show that the real condition of the unsignalized intersection level of service is E in accordance with PM No.96 in 2015, this is evidenced by the delay (D) value in 53,905 second/vehicle, the average queue length (QL) in 39,134 meters, the carbon monoxide emission (CO) in 161,956 grams and fuel consumption average in 8,765 liters. There are 4 alternatives for installing alternative 1 planning 4 phase, alternative 2 planning 3 phase, alternative 3 planning 2 phase, and alternative 4 road widening without traffic light. Form 4 alternatives, alternative widening without traffic is the best with level of service D in accordance with the standard PM No.96 in 2015, this is evidenced by the delay (D) value in 29,916 second/vehicle, the average queue length (QL) in 12,767 meters, the average carbon monoxide emission (CO) in 125,596 grams, and fuel consumption in 6,801 liters with the weakness of the conflict area being greater than the real condition.

Keywords: Unsignalized Intersection, Performance of the intersection, Alternative, Analysis, PTV VISSIM.

I. Pendahuluan

Latar Belakang

Kabupaten Lombok Barat adalah salah satu dari 10 kabupaten yang berada di Provinsi Nusa Tenggara Barat yang memiliki tingkat aktivitas pergerakan yang tinggi. Di Kabupaten Lombok Barat sendiri memiliki luas wilayah sebesar 1053,92 Km². Menurut Badan Pusat Statistik (2022), pada tahun 2021 jumlah penduduk yang tinggal di Kabupaten Lombok Barat mencapai 731,8 ribu jiwa. Hal ini menimbulkan jumlah kendaraan yang beroperasi cukup banyak untuk memenuhi kebutuhan manusia. Pergerakan kendaraan yang besar ini merupakan salah satu pemicu utama kemacetan lalu lintas. Kasus kemacetan yang ada di kota di Indonesia sering terjadi dikarenakan prasarana transportasi yang tersedia lebih kecil daripada prasarana transportasi yang dibutuhkan atau prasarana tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya (Tamin, 2000). Kemacetan merupakan permasalahan lalu lintas yang harus diberikan perhatian agar tidak memberikan dampak negatif bagi pengguna jalan.

Salah satu titik kemacetan terjadi di Kabupaten Lombok Barat yaitu Simpang Tak Bersinyal Bengkel Labuapi. Simpang ini sering terjadi kemacetan yang tinggi diakibatkan oleh kendaraan berat yang sering melintas melewati simpang ini. Simpang ini menghubungkan antara Jl. Tgh. Faesal sebelah utara, Jl Raya Bengkel-Merembu sebelah timur, Jl Tgh. Ibrahim Al-Khalidy sebelah selatan, dan Jl. Tgh. Saleh Hambali sebelah barat. Tidak adanya *traffic light* membuat terjadinya konflik yang cukup besar yang dimana terlihat pada kelancaran pada arus lalu lintasnya dan tingkat keselamatannya kurang baik. Di kawasan simpang juga terdapat tempat ibadah, kantor desa,

sekolah, dan pertokoan yang sangat berdekatan dengan simpang. Adanya *traffic light* tetapi tidak berfungsi yang membuat keunikan simpang ini perlu diteliti.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, didapat bahwa konflik arus lalu lintas di Simpang Tak Bersinyal Bengkel ini cukup besar dan perlu dianalisis. Untuk menganalisis simpang ini digunakan metode paling tepat agar *trial and eror* pada pembuatan alternatif bisa dilakukan dalam simulasi yaitu menggunakan aplikasi *PTV (Planung Transportasi Verkehr AG) VISSIM (Verkehr in Stadten SIMulationsmodel)*. *VISSIM* adalah aplikasi untuk melakukan simulasi lalu lintas mikroskopik, transportasi umum dan pejalan kaki. *VISSIM* dapat menghasilkan video simulasi 2D maupun 3D (Romadhona dkk. 2019).

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja Simpang Tak Bersinyal Bengkel menggunakan aplikasi *PTV VISSIM 2023 Student Version* pada kondisi eksisting?
2. Apa saja alternatif untuk peningkatan kinerja pada Simpang Tak Bersinyal Bengkel?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian di simpang tak bersinyal Bengkel ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja pada kondisi eksisting di Simpang Tak Bersinyal Bengkel
2. Membuat beberapa alternatif untuk peningkatan kinerja Simpang Tak Bersinyal Bengkel.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini mempunyai arah yang jelas sesuai tujuan penelitian, maka batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada simulasi tidak memasukan unsur hambatan samping.
2. Penelitian ini dibatasi di wilayah Simpang Tak Bersinyal Bengkel, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat.
3. Pengambilan data dilakukan pada hari kerja yang akan dibagi menjadi pagi, siang, dan sore.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan usulan atau masukkan kepada pemerintah setempat sebagai pertimbangan dalam merencanakan peningkatan kinerja simpang tak bersinyal agar pengguna jalan bisa menikmati kelancaran dan kenyamanan di Simpang Tak Bersinyal Bengkel.

II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka

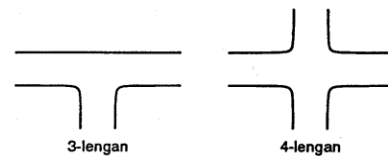
Nindita(2020), melakukan penelitian tentang Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan *Software* Vissim pada Simpang Ngabean Yogyakarta. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kinerja simpang bersinyal Ngabean dan berupaya mengoptimalisasi kinerja pada simpang tersebut. Dari hasil pada kondisi *eksisting* Simpang Empat Ngabean pada LOS yang buruk. Yang dimana hasil tundaan simpang 153,81 detik pada LOS F dan derajat kejenuhan tertinggi 1,55. Beberapa alternatif yang dibuat untuk mengoptimalisasi simpang tersebut. Alternatif 1 dengan waktu hijau sesuai dengan kondisi geometrik dan standar MKJI 1997, alternatif 2 pelebaran jalan dan waktu hijau sama dengan alternatif 1, alternatif 3 yaitu dengan pelebaran

jalan sama dengan alternatif 2 tetapi melakukan perhitungan waktu hijau sesuai dengan geometriknya. Dari ketiga alternatif tersebut didapatkan tundaan simpang masing-masing 173,78 ; 77,78 ; 38,38 dan derajat kejenuhan maksimal masing-masing 1,154 ; 0,977 ; 0,81.

Dasar Teori

Simpang Tak Bersinyal

Pengertian dari simpang tak bersinyal yaitu simpang tidak mempunyai APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) menurut MKJI (1997), Untuk menentukan kinerja dari simpang tak bersinyal adalah kapasitas, peluang antiran, tundaan, dan derajat kejenuhan. Contoh gambar simpang tak bersinyal pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Simpang 3 dan 4 lengan tak bersinyal. (MKJI,1997)

Jenis Kendaraan

Jenis kendaraan menurut MKJI (1997), yaitu 4 jenis kendaraan antara lain:

- a. Sepeda Motor
Salah satu jenis kendaraan yang memiliki 2 roda atau 3 roda seperti sepeda motor dan kendaraan roda 3.
- b. Kendaraan Ringan
Salah satu jenis kendaraan yang memiliki 4 roda ber as 2 yang berjarak 2-3 m seperti mobil penumpang, *pick up*, dan oplet.
- c. Kendaraan Berat
Salah satu jenis kendaraan yang memiliki lebih dari 4 roda seperti bis, truk kombinasi, truk 2 as dan 3 as.
- d. Kendaraan Tak Bermotor
Salah satu jenis kendaraan yang tenagannya bersumber dari hewan

ataupun manusia seperti becak, kereta kuda (cidomo), dan kereta dorong.

Tingkat Pelayanan

Bisa disebut juga Level Of Service (LOS) Menurut Menteri Perhubungan untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang dapat melalui nilai tundaan yang terjadi di simpang tersebut. Dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan	Tundaan (det/kend)
A	<5
B	5-15
C	15,1-25
D	25,1-40
E	40,1-60
F	>60

(Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 tahun 2015)

Survey Kecepatan

Menurut PTV-AG 2011 dalam Romadhona dkk. (2019), Untuk mencari data kecepatan dilakukan pada jarak 50 meter sebelum simpang kendaraan seperti sepeda motor, kendarangan ringan, dan kendaraan berat. Dengan jarak tempuh 25meter menggunakan alat bantu *stopwatch*.

Aplikasi PTV VISSIM

Menurut PTV-AG 2011 dalam Romadhona dkk, (2019), VISSIM merupakan aplikasi yang dapat mensimulasikan aliran mikroskopik dan dapat menganalisis operasi kendaraan pribadi dan angkutan umum dengan permasalahan seperti konfigurasi jalur, komposisi kendaraan, dan *traffic light* sehingga bisa berguna untuk mengevaluasi segala skenario dengan berbagai langkah perencanaan efektifitas dan rekayasa transportasi. VISSIM (*Verkehr Stadten-SIMulations modell*)

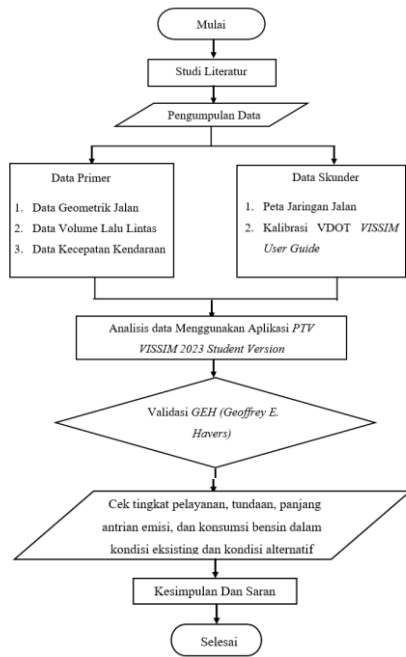
dibuat di Karlsruhe, Jerman dan PTV (*Planung Transportasi Verkehr AG*) sebagai pengembang aplikasi. Berbagai lembaga transportasi lokal, lembaga akademik maupun konsultan menggunakan vissim sebagai alat dalam membantu simulasi untuk hal jaringan transportasi. Kegunaan VISSIM sebagai berikut:

- a. Simulasi Arteri Pada VISSIM
Pada pemodelan arteri simulasi yaitu adanya berbagai model pada jaringan jalan, simulasi dalam simpang yang dimana segala jenis kendaraan ada, dapat menganalisis berbagai macam karakteristik antrean dan juga bisa mengatur waktu sinyal.
- b. Transportasi Umum
Pada pemodelan simulasi transportasi umum yaitu adanya semua model seperti bus, Trem, BRT, LRT maupun MRT, lalu bisa meningkatkan operasi publik dan juga menguji maupun memperbaiki perencanaan standar waktu sinyal.
- c. Pejalan Kaki
Pejalan kaki yaitu adanya model pejalan kaki di lingkungan perencanaan sekaligus bisa merencanakan evakuasi.
- d. Simulasi *Motorway*
Yaitu adanya simulasi dalam manajemen lalu lintas transportasi serta dapat menguji zona kerja.

III. Metode Penelitian

Diagram Alir Penelitian

Untuk penelitian ini akan berjalan sistematis dan terarah sesuai tujuan yang ingin dicapai, maka perlu bagan alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian. (Dokumen pribadi)

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada simpang tak bersinyal bengkel (Jl. Tgh. Faesal, Jl Raya Bengkel-Merembu, Jl Tgh. Ibrahim Al-Khalidy, dan Jl. Tgh. Saleh Hambali) yang terletak pada Desa Bengkel, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan titik koordinat berada pada $8^{\circ}36'59.3''S$ $116^{\circ}08'56.9''E$. Simpang Tak Bersinyal Bengkel memiliki empat lengan dengan data sebagai berikut:

- Jl Tgh. Faesal (lengan utara): 8,8 meter
- Jl Raya Bengkel Merembu (lengan timur) : 5,4 meter
- Jl Tgh. Ibrahim Al-Khalidy (lengan selatan): 8,2 meter
- Jl Tgh. Saleh Hambali (lengan barat) : 8,2 meter



Gambar 3.2. Lokasi penelitian. (Google Earth Pro, 2022)

Pengumpulan Data

2.1.1 Survei Lokasi

Survei lokasi dilakukan sebelum penelitian dilapangan, Adapun data yang dibutuhkan sebelum penelitian survei ini yaitu:

- a. Observasi kondisi lokasi
- b. Merencanakan titik surveyor

2.1.2 Cara Mengambil Data

Agar menghasilkan data yang diambil baik maka diberikan arahan kepada surveyor mengenai tata cara survei:

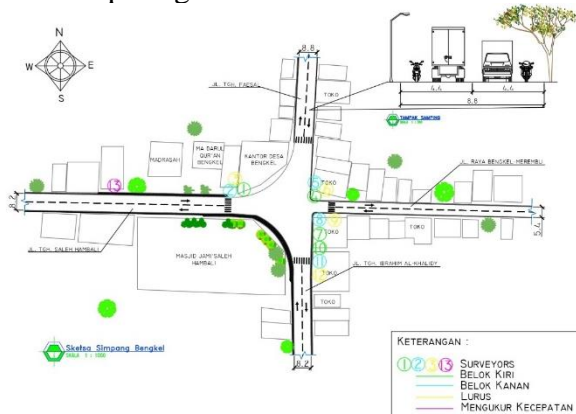
- a. Penjelasan terhadap aplikasi *traffic counter*
- b. Mencatat formulir data volume lalu lintas penelitian setiap 15 menit dengan periode waktu 2 jam persesi
- c. Mencatat kecepatan kendaraan dengan bantuan alat stopwatch, kendaraan yang ditinjau yaitu kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor yang berdurasi 1 jam pengambilan data.
- d. Surveyor bertanggung jawab atas data yang dicatat.

2.1.3 Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan data dilakukan pada hari kerja dan jam puncak yang akan dibagi menjadi pagi, siang dan sore. Simpang empat bengkel terdiri dari 4 lengan yang masing – masing lengannya akan diisi 3 surveyor jadi total 12 surveyor untuk pengambilan data volume sementara 1 surveyor untuk pengambilan data kecepatan dilakukan pada jam terpisah dengan pengambilan

data volume. Adapun tugas surveyor sebagai berikut:

- Surveyor pertama akan bertugas menggunakan *traffic counter* untuk menghitung volume kendaraan yang belok kanan. Seperti gambar 3.8.
- Surveyor kedua akan bertugas menggunakan *traffic counter* untuk menghitung volume kendaraan yang belok kiri. Seperti gambar 3.8.
- Surveyor ketiga akan bertugas menggunakan *traffic counter* untuk menghitung volume kendaraan yang lurus. Seperti gambar 3.8.
- Surveyor keempat akan bertugas menggunakan *stopwatch* untuk mengukur kecepatan kendaraan. Seperti gambar 3.8.

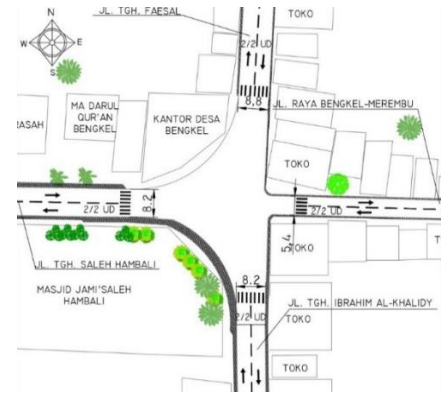


Gambar 3.3. Penempatan Surveyor.
(Dokumen pribadi)

IV. Hasil Dan Pembahasan

Data Geometrik Simpang

Untuk mengetahui data geometrik dalam penelitian ini dilakukan observasi secara langsung ke lapangan menggunakan alat meteran roda data yang didapat meliputi data lebar jalan seperti Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Lebar Lengan Simpang Bengkel (Sumber: Dokumen Pribadi)

- Lebar Jalan Tgh. Faesal (Utara): 8,8 meter
- Lebar Jalan Raya Bengkel Merembo (Timur): 5,4 meter
- Lebar Jalan Tgh. Ibrahim Al-Khalidy: 8,2 meter
- Lebar Jalan Tgh. Saleh Hambali: 8,2 meter

Data Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak

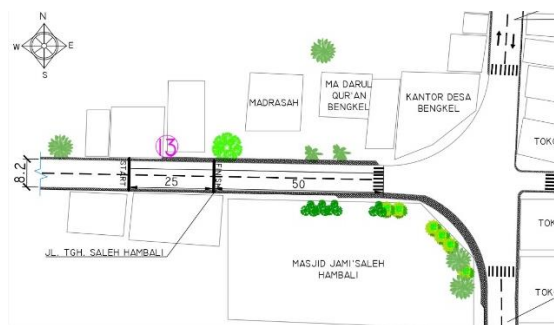
Setelah melakukan pengambilan data secara langsung pada hari Selasa, 2 Mei 2023 di lokasi didapatkan data volume dari pagi jam 08.00-10.00, siang jam 12.00-14.00, sore jam 16.00-18.00 dengan interval 15 menit. Agar mempermudah penentuan jam puncak maka dibuatkan grafik interval waktu, dan didapatkan kesimpulan bahwa jam puncak terjadi pada jam 17.00-18.00 bisa dilihat pada Tabel 4.1.

Waktu Jam Puncak	Nama Jalan	Arah	Kendaraan				Total	Total Per Lengan
			MC	LV	HV	UM		
17.00-18.00	Jl. Tgh. Faesal	Belok Kiri	178	25	5	0	208	2740
		Lurus	1606	331	15	0	1952	
		Belok Kanan	413	111	55	1	580	
	Jl. Raya Kediri Merembu	Belok Kiri	112	8	1	1	122	454
		Lurus	182	16	2	0	200	
		Belok Kanan	120	8	4	0	132	
	Jl. Ibrahim Al-Khalidy	Belok Kiri	396	92	11	0	499	1697
		Lurus	783	260	40	0	1083	
		Belok Kanan	104	8	1	2	115	
	Jl. Saleh Hambali	Belok Kiri	416	105	28	3	552	1836
		Lurus	444	21	5	0	470	
		Belok Kanan	730	75	9	0	814	
Total Volume Jam Puncak							6727	

Tabel 4. 1. Data Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak (Hasil Analisa, 2023)

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan

Data kecepatan didapatkan melalui survei langsung di lapangan dengan jarak 50 meter sebelum simpang menggunakan alat *stopwatch* dengan waktu tempuh berjarak 25 meter bisa dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 2. Pengambilan Data Kecepatan (Dokumen Pribadi)

Kalibrasi dan Validasi

Kalibrasi pada pemodelan vissim

Kalibrasi digunakan untuk menyesuaikan dengan kondisi lapangan sesuai dengan *driving behavior* di tempat penelitian. Untuk mencapai kondisi yang sesuai dilakukan kalibrasi dengan VDOT *VISSIM User Guide* dan melakukan *trial and error* hingga sesuai dengan kondisi setempat. Ada beberapa

hal untuk menyesuaikan dengan kondisi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 2. Parameter Kalibrasi *Driving Behavior*

Perintah	Parameter	Sebelum	Sesudah
Car Following Model	Average standstill distance	2.00 m	0.4 m
	Addictive part of safety distance	2.00 m	0.4 m
	Multiplic. part of safety distance	3.00 m	1.0 m
Lateral	Desired position at free flow	Middle of line	Any
	Overtake left	-	✓
	Overtake right	-	✓
	Distance driving	1.0 m	0.4 m

(Sumber: Analisa Pribadi)

Validasi *Geoffery E. Hearves (GEH)*

Menurut Irawan dan Putri, (2015), validasi dilakukan agar dapat menguji kebenaran kalibrasi yang telah dilakukan. Rumus statistik *GEH* dapat digunakan untuk membandingkan data volume observasi dan hasil simulasi. Untuk melakukan validasi dilakukan *trial and error* secara terus menerus hingga didapat angka yang bisa diterima atau bisa disebut valid. Validasi menggunakan metode *GEH* atau bisa disebut *Geoffery.E.Heavers*. Contoh tabel Standar *GEH* dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Hasil dari data simulasi didapat pada *link result* dan table Uji *GEH* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 8. Standar Perhitungan Persamaan *GEH (Geoffrey E. Havers)*

Nilai <i>GEH</i>	Validasi
$GEH < 5$	Diterima
5-10	Kemungkinan model error
$GEH > 10$	Ditolak

Tabel 4. 9. Uji *GEH*

Lengan Simping	Vol (kend/jam)		Selisih	Uji GEH	Kesimpulan Validasi
	Observasi	Simulasi			
Jl. Tgh. Faesal	2740	2731.66	8.34	0.159	Diterima
Jl. Raya Kediri merembu	454	429.33	24.67	1.173	Diterima
Jl. Tgh. Ibrahim Al-Khalidy	1697	1617.05	79.95	1.964	Diterima
Jl. Tgh. Saleh Hambali	1836	1806.78	29.22	0.684	Diterima
Total	6727	6584.82	142.18	1.742	Diterima

(Hasil Analisa, 2023)

Result simulasi *PTV Vissim*

Pada simulasi yang dihasilkan oleh aplikasi PTV VISSIM ada dalam kondisi eksisting maupun alternatif. Alternatif yang dibuat yaitu pemasangan kembali APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) dalam 4 Fase, 3 Fase, 2 Fase dan

pelebaran jalan yang dilakukan pada Jl. Tgh. Faesal (Utara) sebesar 1,5 meter, Jl. Tgh. Ibrahim Al-Khalidy (Selatan) 1 meter, dan Jl. Tgh. Saleh Hambali (Barat) 1 meter. Jadi ada 4 alternatif yang dibuat pada Simpang Tak Bersinyal Bengkel.

Kondisi Eksisting



Gambar 4. 17 Gambar *Running* Kondisi Eksisting. (PTV VISSIM, 2023)

Dari hasil *nodes result* pada VISSIM didapat hasil dari simulasi permodelan dalam kondisi eksisting yaitu tingkat pelayanan E sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, dengan nilai tundaan (D) rata-rata 53,905 detik/kend, dan panjang antrian (QL) rata-rata 39,134 m. Gas buangan atau emisi karbon monoksida rata-rata 161,956 gram dan konsumsi bensin 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,317 US galon = 8,765 liter.

Kondisi Alternatif 1

Pada kondisi alternatif 1 parameter sesuai dengan kondisi eksisting hanya diberikan sinyal 4 fase. *Running* pada alternatif 1 dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18. Gambar *Running* Kondisi Alternatif 1. (PTV VISSIM, 2023)

Dari hasil *nodes result* pada VISSIM didapat hasil dari simulasi permodelan dalam kondisi alternatif 1 agar hasil maksimal dilakukan belok kiri langsung disetiap lengan. Alternatif 1 menggunakan 4 fase dengan hasil yaitu tingkat pelayanan sangat F sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, dengan nilai tundaan (D) rata-rata 87,833 detik/kend, dan panjang antrian (QL) rata-rata 63,656 m. Gas buangan atau emisi karbon monoksida (CO) rata-rata 194,541 gram dan konsumsi bensin 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,783 US galon = 10,533 liter.

Kondisi Alternatif 2

Pada kondisi alternatif 2 parameter sesuai dengan kondisi eksisting hanya diberikan sinyal 3 fase. *Running* pada alternatif 2 dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21. Gambar *Running* Kondisi Alternatif 2. (PTV VISSIM, 2023)

Dari hasil *nodes result* pada VISSIM didapat hasil dari simulasi permodelan dalam kondisi alternatif 2 agar hasil maksimal dilakukan belok kiri langsung disetiap lengan. Alternatif 2 menggunakan 3 fase dengan hasil yaitu tingkat pelayanan F sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, dengan nilai tundaan (D) rata-rata 65,556 detik/kend, dan panjang antrian (QL) rata-rata 56,029 m. Gas buangan atau emisi karbon monoksida rata-rata 198,158 gram dan konsumsi bensin 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,835 US galon = 10,73 liter. Pada simpang Bengkel ini konflik areanya cukup baik

dari pada kondisi eksisting dan hasil alternatif 2 menunjukkan peningkatan dari alternatif 1.

Kondisi Alternatif 3

Pada kondisi alternatif 3 parameter sesuai dengan kondisi eksisting hanya diberikan sinyal 2 fase. *Running* pada alternatif 3 dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24. Gambar *Node Result* Kondisi Alternatif 3. (PTV VISSIM, 2023)

Dari hasil *nodes result* pada VISSIM didapat hasil dari simulasi permodelan dalam kondisi alternatif 3 agar hasil maksimal dilakukan belok kiri langsung disetiap lengan. Alternatif 3 menggunakan 2 fase dengan hasil yaitu tingkat pelayanan F sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, dengan nilai tundaan rata-rata 71,544 detik/kend, dan panjang antrian rata-rata 40,444 m. Gas buangan atau emisi karbon monoksida rata-rata 164,247 gram dan konsumsi bensin 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,35 US gallon = 8,894 liter.

Kondisi Alternatif 4

Pada kondisi alternatif 4 parameter sesuai dengan kondisi eksisting hanya diperlebar pada Jl. Tgh. Faesal (Utara) sebesar 1,5 meter, Jl. Tgh. Ibrahim Al-Khalidy (Selatan) 1 meter, dan Jl. Tgh. Saleh Hambali (Barat) 1 meter. Dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4. 20. Perencanaan Pelebaran Jalan

Jalan	Lebar (m)	
	Sebelum	Sesudah
Jl. Tgh. Faesal	8,8	10,3
Jl. Raya Kediri merembu	5,4	5,4
Jl. Tgh. Ibrahim Al-Khalidy	8,2	9,2
Jl. Tgh. Saleh Hambali	8,2	9,2

(Hasil Analisa, 2023)



Gambar 4.27. Gambar *Running* Kondisi Alternatif 4. (PTV VISSIM, 2023)

Dari hasil *nodes result* pada VISSIM didapat hasil dari simulasi permodelan dalam kondisi alternatif 4 yaitu tingkat pelayanan D sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, dengan nilai tundaan (D) rata-rata 29,912 detik/kend, dan panjang antrian (QL) rata-rata 12,767 m. Gas buangan atau emisi karbon monoksida (CO) rata-rata 125,596 gram dan konsumsi bensin 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 1,797 US = 6,801 liter.

Perbandingan Hasil Analisis Simpang Bengkel

Perbandingan hasil yang didapat seperti Tabel 4.22.

Tabel 4. 22 Perbandingan Hasil

Kondisi	Waktu Tundaan (detik)	LOS (PM No.96 Tahun 2015)	Panjang Antrian (m)	Emisi karbon monoksida (gram)	Konsumsi Bensin (liter)
Eksisting	53,905	E	39,134	161,956	8,765
Alternatif 1 sinyal 4 fase	87,833	F	63,656	194,541	10,533
Alternatif 2 sinyal 3 fase	65,556	F	56,029	198,158	10,73
Alternatif 3 sinyal 2 fase	71,544	F	40,444	164,247	8,894
Alternatif 4 pelebaran jalan	29,916	D	12,767	125,596	6,801

(Hasil Analisa, 2023)

V. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Pada Penelitian ini didapat hasil menggunakan *PTV VISSIM 2023 (SP 06) Student Version* sebagai berikut:

1. Kinerja kondisi eksisting yang didapat yaitu tingkat pelayanan E sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, nilai tundaan (D) rata-rata 53,905 detik/kend, panjang antrian (QL) rata-rata 39,134 m, emisi karbon monoksida (CO) rata-rata 161,956 gram, dan konsumsi bensin rata-rata 8,765 liter.
2. Peningkatan kinerja Simpang Tak Bersinyal Bengkel pada kondisi eksisting dibuat 4 alternatif yaitu alternatif 1 perencanaan 4 fase, alternatif 2 perencanaan 3 fase, alternatif 3 perencanaan 2 fase, dan alternatif 4 pelebaran jalan tanpa APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas). Dari 4 alternatif tersebut alternatif pelebaran jalan tanpa APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) yang terbaik dengan tingkat pelayanan D sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015, dengan nilai tundaan (D) rata-rata 29,912 detik/kend, panjang antrian (QL) rata-rata 12,767 m, emisi karbon monoksida (CO) rata-rata 125,596 gram dan konsumsi bensin rata-rata 6,801 liter. Alternatif pelebaran jalan menjadi solusi karena panjang antrian dan tundaan lebih baik dari pada kondisi eksisting tetapi memiliki kelemahan dikonflik area yang semakin besar dibandingkan dengan kondisi eksisting.

Saran

Berdasarkan penelitian dan analisis menggunakan aplikasi *VISSIM* saran yang dapat disampaikan penulis yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian pada karakteristik mengemudi atau *driving behavior* ditempat penelitian.
2. Penelitian dengan menggunakan aplikasi *PTV VISSIM full version* atau berbayar agar durasi simulasi dan luas penelitian tidak dibatasi.

Daftar Pustaka

- Almansyah, A.A. (2008). *Rekayasa Lalu Lintas*, UMM Press, Malang.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Kabupaten Lombok Barat Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Lombok Barat.
- Romadhona, P. J., Ikhsan., T.N., & Prasetyo, D. (2019). *Aplikasi Permodelan Lalu Lintas PTV VISSIM 9.0*.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Pahlevi, D.A., & Widodo, W. (2021). *Pemodelan Simpang Tak Bersinyal Menjadi Simpang Bersinyal Menggunakan Software Ptv Vissim (Studi Kasus: di Jl. Godean km 7-Jl. Munggur-Jl.Sidomoyo, Kabupaten Sleman, Yogyakarta)*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Nindita, F.A. (2020). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software VISSIM (Studi Kasus: Simpang Ngabeab Yogyakarta)*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Hermawan, F., Suteja, I. W., & Sideman, I. A. O. S. (2020). *Analisis Dan Simulasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 Dan Vissim Di Kabupaten Lombok Barat (Studi Kasus Pada Simpang Tak Bersinyal Gunung Sari)*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik

- Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat
- Fitri, D. M., Sideman, I. A. O. S., & Suteja, I. W. (2018). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Simpang Empat Bengkel, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat
- Khisty, C. J., Lall, B. K. (2005). *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*. Erlangga, Jakarta.
- Irawan, M. Z., Putri, N. H. (2015). KALIBRASI VISSIM UNTUK MIKROSIMULASI ARUS LALU LINTAS TERCAKUP PADA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS: SIMPANG TUGU, YOGYAKARTA)
- Tamin, Ofyar. Z. 1997. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi Edisi Kedua*, Penerbit ITB, Bandung.
- Menteri Perhubungan (2015), *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 96 Tahun 2015 tentang pedoman pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Menteri Perhubungan. Jakarta.
- Google. 2022. *Google Earth Pro* (Version 7.3.6.9345) [Computer Software], Peta Simpang Tak Bersinyal Bengkel.
- Daily Fun Developer. 2022. *Traffic Counter (Version 0.4)* [Mobile App]. Google Play Store, dalam <https://chipapk.com/app/9840418/>
- PTV VISSIM. 2023. *Software PTV VISSIM (Student) 2023 (SP 06)* [Computer software].
- Samsung Electronics. 2023. *Clock* (Versi 12.1.24.3) [Mobile App]. Galaxy Store.
- Virginia Department of Transportation. 2020. *VDOT VISSIM User Guide Version 2.0*.
- Salsabila, F. F., Widianty, D., Karyawan, I. D. M. A., & Hasyim. (2023). Traffic Management Simulation to Improve Tanah Aji Intersection Road Network Performance. In *Proceedings of the First Mandalika International Multi-Conference on Science and Engineering 2022, MIMSE 2022 (Civil and Architecture)* (pp. 30–40). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-088-6_5
- Rusgiyanto, F., Aditya, R., Pamungkas, B. M. C. & Hanafi. (2020). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pemkot Cimahi Dengan Metode Simulasi, Institut Teknologi Sumatera, Lampung.