

EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL BENGKEL KECAMATAN LABUAPI KABUPATEN LOMBOK BARAT DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI PTV VISSIM

[Evaluation Of The Performance Of Unsignalized Intersection In Labuapi District Workshop, West Lombok Regency Using The PTV VisSim Application]

Made Mahendra^{1)*}, Hasyim²⁾

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

mahendramade@unram.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Kemacetan merupakan permasalahan lalu lintas yang harus diberikan perhatian agar tidak memberikan dampak negatif bagi pengguna jalan. Salah satu titik kemacetan yang terjadi di Kabupaten Lombok Barat yakni Simpang Tak Bersinyal Bengkel Labuapi. Aplikasi *PTV VISSIM student version* yang digunakan untuk memodelkan dan menganalisis Simpang Tak Bersinyal Bengkel Labuapi. Data-data yang digunakan berupa data primer dan sekunder, seperti Arus Lalu lintas, kecepatan, tundaan dan peluang antrian. Hasil analisis menunjukkan sesuai dengan standar PM No.96 Tahun 2015. Kondisi eksisting Simpang Tak Bersinyal bengkel tingkat pelayanannya E yang 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 bahan bakar 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, 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 bahan bakar rata-rata 6,801 liter.

Kata Kunci : Kinerja Simpang Tak Bersinyal; Aplikasi PTV VISSIM; Kemacetan.

ABSTRACT

Congestion is a traffic problem that must be given attention so as not to have a negative impact on road users. One of the congestion points that occurred in West Lombok Regency was the Labuapi Workshop Unsignalized Intersection. The PTV VISSIM student version application was used to model and analyze the Labuapi Workshop Unsignalized Intersection. The data used were primary and secondary data, such as traffic volume, speed, delays, and queue opportunities. The results of the analysis showed that it was in accordance with the standards of PM No. 96 of 2015. The existing condition of the Unsignalized Intersection of the workshop has a service level of E as evidenced by the average delay value (D) of 53.905 seconds/vehicle, average queue length (QL) of 39.134 meters, average carbon monoxide (CO) emissions of 161.956 grams and average fuel consumption of 8.765 liters. Therefore, 4 alternatives were made, namely alternative 1 4-phase planning, alternative 2 3-phase planning, alternative 3 2-phase planning, and alternative 4 road widening without APILL (Traffic Signaling Device). Of the 4 alternatives, the alternative of road widening without APILL is the best with a service level of D, an average delay value (D) of 29.912 seconds/vehicle, an average queue length (QL) of 12.767 m, an average carbon monoxide (CO) emission of 125.596 grams and an average fuel consumption of 6.801 liters.

Keywords: Unsignalized Intersection; PTV VISSIM; Traffic Congestion

PENDAHULUAN

Menurut Badan Pusat Statistik (2022), pada tahun 2021 jumlah penduduk yang tinggal di Kabupaten Lombok Barat mencapai 731,8 ribu jiwa. Hal ini menyebabkan pergerakan kendaraan yang beroperasi cukup banyak. Pergerakan kendaraan yang besar ini merupakan salah satu pemicu utama kemacetan lalu lintas yang terjadi pada 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. Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan mendekati 0 km/jam sehingga mengakibatkan terjadinya antrian (MKJI, 1997). Pengertian VisSim menurut PTV Planung Transport Verkehr AG adalah "Verkehr Stadten-Simuulations Modell" atau yang lebih dikenal dengan Vissim adalah perangkat lunak simulasi aliran Mikroskopis untuk model lalu lintas perkotaan, Program Vissim merupakan program yang dikembangkan oleh PTV (Planung Transportasi Verkehr AG) di Karlsruhe, Jerman. Nama ini berasal dari "Verkehr Stadten Simulations Modell" (bahasa Jerman untuk "Lalu lintas di kota 23 - model simulasi"). Vissim dimulai pada tahun 1992 dan saat ini pemimpin pasar global PTV AG, (2018). 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).

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 mengoptimisasi 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 mengoptimisasi 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.

Pahlevi dan Widodo (2021), melakukan penelitian tentang Pemodelan Simpang Tak Bersinyal Menjadi Simpang Bersinyal Menggunakan *Software* PTV VISSIM di Sidomoyo, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Pada penelitian ini bertujuan agar bagaimana kinerja setelah diberikan persinyalan dengan 2 alternatif lainnya. Untuk pengambilan data dilakukan dengan survey dan menganalisis data dilakukan dengan aplikasi VISSIM. Hasil dari analisis penelitian ini pada kondisi *eksisting* menunjukkan panjang antrian 34,71 m, tundaan 49,13 detik/kendaraan dan LOS E. Dari beberapa alternatif didapatkan rekomendasi yang terbaik yaitu kondisi alternatif 2 dengan perencanaan persinyalan empat fase yaitu arus searah dari Barat ke Timur dan arus dari arah Timur hanya boleh ke Selatan. Hasil analisis tersebut memperbaiki keadaan konflik area yang tinggi dengan panjang antrian 19,6 m, tundaan 39,95 detik/kendaraan dan LOS D.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Hermawan dkk (2020), melakukan penelitian tentang analisis dan simulasi kinerja simpang tak bersinyal dengan menggunakan metode PKJI 2014 dan software vissim. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kinerja pada kondisi *eksisting* dan pembuatan alternatif yang tepat. Hasil yang didapat dari analisis bahwa alternatif paling tepat yaitu alternatif ke 3 dengan memperlebar lengan simpang yang didapatkan yaitu nilai kapasitas 5749 skr/jam, derajat kejenuhan 0,78, LOS C, peluang antrian 24,58%-48,99% dengan tundaan 11,70 detik/skr. Analisis divissim didapat nilai tundaan 36,21 detik/kend, Panjang antrian sebelah utara 11,16 m, timur 35,33 m,selatan 11,52 m dan barat 100,98 m dengan LOS C.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Fitri dkk (2018), melakukan penelitian tentang evaluasi kinerja simpang tak bersinyal pada simpang empat bengkel. Tujuan dari penelitian ini untuk menemukan alternatif dalam meningkatkan kinerja simpang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu MKJI 1997 dengan hasil pada kondisi *eksisting* nilai kejenuhan > 0,75, simpang dinyatakan belum optimal. Alternatif yang paling tepat untuk mengoptimalkan simpang ini yaitu

dengan pemasangan APILL dengan hasil derajat kejenuhan $<0,75$.

Irwanto (2016) melakukan penelitian dengan judul “Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Plaza Tugu Kabupaten Purworejo”. Jumlah volume arus lalu lintas kendaraan pada jam puncak sebesar 1771 SMP/Jam atau kurang dari kapasitas simpang sebenarnya 3370,9 SMP/Jam. Maka kinerja dari simpang Plaza Tugu masih dalam kinerja yang baik sehingga tetap dioptimalkan. Derajat kejenuhan (DS) $< 1,00$ maka simpang Palaza Tugu ini mempunyai tingkat pelayanan lalu lintas yang memenuhi syarat atau sesuai dengan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), maka simpang ini belum perlu dipasang lampu lalu lintas atau Traffic Light.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui kinerja simpang tak bersinyal Bengkel Kecamatan Labuapi kondisi saat ini, dan memberikan solusi untuk peningkatan kinerja simpang tak bersinyal Bengkel Kecamatan Labuapi.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian dan Waktu 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:

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



Gambar 1. Peta Lokasi penelitian. (Google Earth Pro)

Waktu penelitian direncanakan 2 hari, setiap hari dibuat tiga sesi dan setiap sesi selama 2 jam (Hobbs, F. D. 1995). Waktu penelitian dapat diuraikan sebagai berikut : Sesi Pertama : 08.00-10.00 pagi; Sesi Kedua ; 12.00-14.00 siang dan Sesi Ketiga : 16.00-18.00 sore

Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan sebelum dilaksanakannya pengambilan data. Survei pendahuluan dilakukan pada hari Jumat jam 07.00 – 12.00 WITA. Survei pendahuluan bertujuan sebagai berikut : Meninjau lokasi penelitian, Meninjau titik survei, Merencanakan posisi penempatan surveyor dan Pencacahan arus lalu lintas.

Survei Geometrik

Untuk menghindari gangguan terhadap kelancaran arus lalu lintas dan membahayakan keselamatan surveyor, survei geometrik dilakukan selama periode lalu lintas sepi. Pengukuran di

lokasi dilakukan Selama satu hari, (Hobbs, F. D. 1995).

Arus Lalu lintas

Jumlah kendaraan yang ada di jalan dalam jangka waktu tertentu (hari, jam, menit) disebut Arus Lalu lintas. Perkerasan jalan yang lebar diperlukan untuk Arus Lalu lintas yang tinggi (Morlok, K. E., 1988). Variabel kunci dalam rekayasa lalu lintas adalah Arus Lalu lintas larema berhubumgam dengan jumlah pergerakan per satuan waktu di lokasi tertentu (Oglesby dan Hick, 1999). Data Arus Lalu lintas diperlukan untuk manajemen, desain, pengoperasian, dan perencanaan jalan (Sukirman, 1994). Jenis kendaraan dibagi menjadi beberapa kategori, antara lain:

1. Kendaraan Ringan (LV)
2. Kendaraan Berat (MHV)
3. Sepeda Motor (MC) 1633
4. Bus Besar (LB)
5. Truk Besar (LT)

Kapasitas Simpang

Kemampuan simpang menampung arus lalu lintas maksimum per satuan waktu dinyatakan dalam SMP/jam. Kapasitas simpang dihitung pada setiap pendekat atau kelompok lajur pendekat. Kapasitas total simpang dinyatakan dari hasil perkalian antara kapasitas dasar (Co) dan faktor-faktor penyesuaian (F). Rumusan kapasitas simpang menurut MKJI (1997) adalah :

$$C = Co \times Fw \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- C = Kapasitas
- Co = Kapasitas dasar
- Fw = Faktor penyesuaian lebar masuk
- FM = Faktor penyesuaian median jalan utama
- FCS = Faktor penyesuaian ukuran kota
- FRSU = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.
- FLT = Faktor penyesuaian rasio belok kiri
- FRT = Faktor penyesuaian rasio belok kanan
- FMI = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu lintas terhadap kapasitas. Penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan digunakan derajat kejenuhan, nilai derajat kejenuhan akan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan simpang (DS) dihitung sebagai berikut :

$$DS = Q / C \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- DS = Derajat Kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas total pada simpang (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

Tundaan

Waktu tambahan yang dibutuhkan untuk melintasi persimpangan dibandingkan dengan arus lalu lintas tanpa adanya persimpangan dikenal sebagai tundaan. Tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometrik (DG) . Ketika pergerakan lalu lintas yang berlawanan berinteraksi satu sama lain, tundaan lalu lintas akan terjadi. Waktu tambahan yang disebabkan oleh percepatan dan perlambatan kendaraan yang terganggu dan tidak terganggu dikenal sebagai tundaan geometrik. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung tundaan :



a. Tundaan lalu lintas simpang (DT1)

Tundaan lalu lintas simpang merupakan arus lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang memasuki pada simpang. Ditentukan dari kurva empiris antara DT1 dan DS. Dengan menggunakan rumus :

Untuk $DS < 0,6$

$$DT1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1-DS) \times 2 \dots\dots\dots(3)$$

Untuk $DS > 0,6$

$$DT1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) (1- DS) \times 2 \dots\dots\dots (4)$$

b. Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA)

Tundaan lalu lintas jalan utama merupakan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. DTMA ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS. Dengan menggunakan rumus :

Untuk $DS < 0,6$

$$DT = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8 \dots\dots\dots (5)$$

Untuk $DS > 0,6$

$$DTMA = 1,0503 / (0,346 - 0,246 \times DS)-(1-DS) \times 1,8 \dots\dots\dots(6)$$

c. Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI)

Tundaan lalu lintas jalan minor dapat ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata. Dengan menggunakan rumus :

$$DTMI = (Q_{total} \times DT1 - QMA \times DTMA) / QMI \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

Q_{tot} : Jumlah arus total (smp/jam), $DT1$: Tundaan lalu lintas simpang (smp/det), QMA : Arus total jalan utama (smp/det), $DTMA$: Tundaan lalu lintas jalan utama (smp/ det), QMI : Arus total jalan minor simpang (smp/det).

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Merupakan tundaan geometrik rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk pada simpang. Dengan menggunakan rumus :

Untuk $DS < 1,0$:

$$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 3) + DS \times 4 \dots\dots\dots (8)$$

Untuk $DS \geq 1,0$: $DG = 4$

Dimana :

DG : Tundaan geometrik simpang (det/smp), DS : Derajat kejenuhan, PT : Rasio belok total terhadap arus total.

e. Tundaan simpang (D)

Semua tundaan geometrik simpang dan tundaan lalu lintas yang ada pada simpang. Dengan menggunakan rumus :

$$D = DG + DT1 \dots\dots\dots(9)$$

Dimana :

DG : Tundaan geometrik simpang (det/smp), $DT1$: Tundaan lalu lintas simpang (det/smp).

Peluang antrian (QP)

Penentuan empiris probabilitas antrean didasarkan pada kurva probabilitas antrean/derajat kejenuhan. Kemungkinan akan ada antrean lebih dari dua mobil di area pendekat di persimpangan tanpa sinyal dikenal sebagai probabilitas antrean (QP%). Hubungan antara derajat kejenuhan dan kurva probabilitas antrean dapat digunakan untuk memperkirakan nilai batas probabilitas antrean. Dapat digunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Batas atas QP\%} = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{Batas bawah QP\%} = 9,02 \times DS + 20,6 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \dots\dots\dots (11)$$

Keterangan:..

QP = Peluang antrian



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 .1.

Tabel .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)

Parameter Kalibrasi Software PTV Vissim

Pada perangkat lunak *Vissim* terdapat 168 parameter yang tertanam, berdasarkan parameter tersebut dipilih beberapa parameter yang sesuai dengan kondisi lalu lintas heterogen yang ada di Indonesia untuk menghasilkan model yang sesuai dengan kondisi lapangan, parameter yang dipilih pada permodelan antara lain (Saputra, 2016) :

- | | |
|---|------------------------------|
| a. Standstill Distance in Front of Obstacle | f. Lane Change Rule |
| b. Observed Vehicle In Front | g. Overtake at Same Line |
| c. Minimum Headway | h. Desired Lateral Position |
| d. Additive Factor Security | i. Lateral Minimum Distance |
| e. Multiplicative Factor Security | j. Safety Distance Reduction |

HASIL DAN PEMBAHASAN

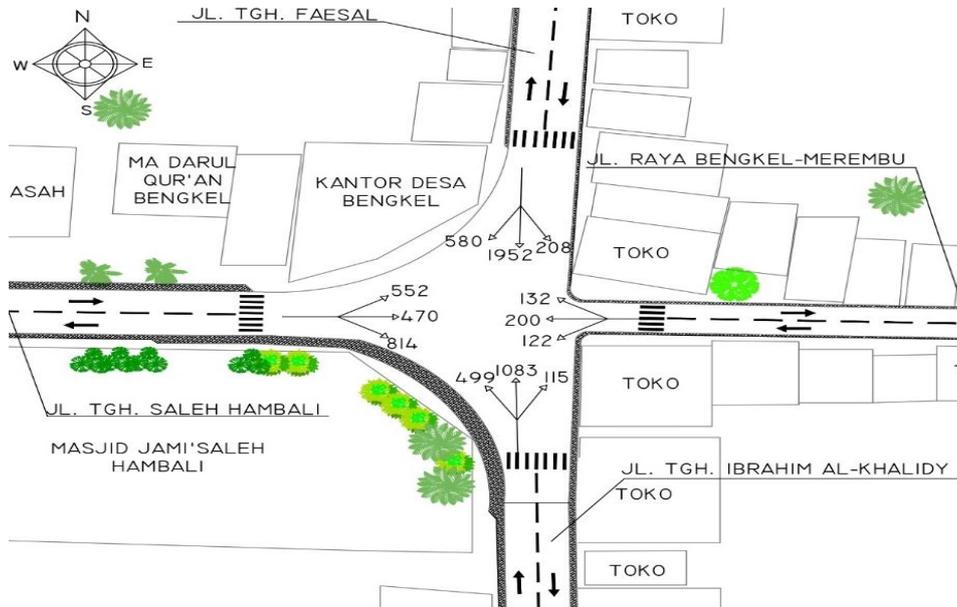
Data Arus Lalu lintas

Data Arus Lalu lintas untuk penelitian ini menggunakan formulir survei dan mencatat arus lalu lintas menggunakan alat dan aplikasi counter pada smartphone. Arus Lalu lintas tertinggi didapatkan pada jam 17.00-18.00 bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Arus Lalu lintas Pada Jam Puncak

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

(Sumber Hasil Analisis)



Gambar 2. Arus Lalu Lintas. (Hasil Analisis)

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 3.

Tabel 3. 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 dan Hasil dari data simulasi didapat pada *link result* dan table Uji *GEH* dapat dilihat pada Tabel 5.

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

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

Tabel 5. Uji GEH

Lengan Simpang	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

Sumber : Hasil Analisis

Result simulasi PTV Vissim

Pada simulasi yang dihasilkan oleh aplikasi PTV VISSIM dalam kondisi eksisting dan beberapa alternatif. Alternatif yang dibuat yaitu mengaktifkan 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 Labuapi.



Gambar 3. Running Kondisi Eksisting Simpang Tak Bersinyal Bengkel Labuapi

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 bahan bakar 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,317 US galon = 8,765 liter.



Gambar 4. Running Kondisi Alternatif 1.

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 bahan bakar 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,783 US gallon = 10,533 liter.



Gambar 5. Running Kondisi Alternatif 2.

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 bahan bakar 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,835 US gallon = 10,73 liter. Pada simpang Bengkel ini konflik areanya cukup baik dari pada kondisi eksisting dan hasil alternatif 2 menunjukan peningkatan dari alternatif 1



Gambar 6. Running Kondisi Alternatif 3.

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 bahan bakar 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 2,35 US gallon = 8,894 liter.



Gambar 7. Running Kondisi Alternatif 4.

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 bahan bakar 1 US gallon = 3,785 liter dengan hasil 1,797 US = 6,801 liter.

Perbandingan Hasil Analisis Simpang Tak Bersinyal Bengkel Kecamatan Labuapi

Tabel 3. Perbandingan Hasil Analisis

Kondisi	Waktu Tundaan (detik)	LOS (PM No.96 Tahun 2015)	Panjang Antrean (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

Sumber Hasil Analisis

PENUTUP

Simpulan

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 bahan bakar 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 bahan bakar rata-rata 6,801 liter.

Saran

Sebaiknya menggunakan aplikasi *PTV VISSIM full version* yang berbayar agar durasi simulasi dan luas penelitian tidak dibatasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2022). Kabupaten Lombok Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Barat.
- Edward K. Morlok. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Alih bahasa Ir. Johan Kelana Putra-Hainim. Jakarta: Erlangga.
- 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.
- Hobbs, F. D., 1995, *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas* (2 ed.). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Irwanto, (2016) Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Plaza Tugu Kabupaten Purworejo. Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Menteri Perhubungan (2015), *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 96 Tahun 2015 tentang pedoman pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Menteri Perhubungan. 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.
- Menteri Perhubungan (2015), *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Menteri Perhubungan. Jakarta.
- Oglesby, Clarkson H. and Hicks, R. Gary (1990), *Teknik Jalan Raya*, Edisi Keempat, terjemahan, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi, Edisi Kedua*. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.