



ANALISIS EVALUASI SIMPANG BERSINYAL JALAN RAYA LAMPU MERAH WAENA MENGGUNAKAN APLIKASI VISSIM KOTA JAYAPURA

Abdul Alamsyah Nur¹, Didik Suryamiharja S Mabui², Adri Raidyarto³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yapis Papua

UNIYAP, Jl. DR. Sam Ratulangi No 11 Dok V Atas, Tlp (0967) 534012, 550355, Jayapura-Papua

¹caberebus12@gmail.com, ²didiksurya.m@gmail.com, ³adri.raidyarto@gmail.com

Abstrak

Jayapura merupakan salah satu kota dengan daya tarik wisata yang sangat potensial. Kondisi tersebut mempengaruhi jumlah volume lalu lintas, dikarenakan meningkatnya pertumbuhan penggunaan transportasi di jalanan yang semakin tinggi. Meningkatnya volume lalu lintas menyebabkan terjadinya permasalahan pada persimpangan. Salah satu simpang yang memiliki permasalahan yaitu simpang Waena-Perumnas. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengetahui kinerja salah satu persimpangan yang berada di waena yaitu simpang bersinyal waena – perumnas dan berusaha memberikan solusi dalam upaya meningkatkan kinerja pada simpang tersebut. Penelitian survei lapangan dilaksanakan pada hari Senin tanggal 27 maret 2023 dan Sabtu 01 april 2023 saat jam-jam sibuk. Peninjauan di lapangan dibagi menjadi 3 sesi, sesi pertama (pagi) pukul (06.00-08.00), sesi kedua (siang) pukul (11.00-13.00), dan sesi ketiga (sore) pukul (16.00-18.00). Adapun data diambil Ketika survei dilapangan adalah geometrik jalan, volume kendaraan, waktu siklus, hambatan samping, dan kecepatan kendaraan disimpang waena. Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari sabtu 01 april 2023 pukul (16.00-18.00) WIT berjumlah 8197 kendaraan/jam. Setelah memperoleh data-data dari lapangan kemudian disimulasikan dan dianalisis dengan memakai software vissim yang tujuannya untuk mengetahui tingkat kualitas pelayanan simpang waena-perumnas pada kondisi eksistingnya. Berdasarkan hasil penelitian kondisi eksisting simpang waena-perumnas didapatkan hasil rata-rata nilai tundaan 19,08 detik, rata-rata Panjang antrean 101,77 meter, pada tingkat pelayanan (LOS) adalah B sampai E.

Kata kunci : *Simpang bersinyal, Vissim, Tundaan, Tingkat Pelayanan*

Abstract

Jayapura is a city with a very potential tourist attraction. These conditions affect the amount of traffic volume, due to the increasing growth in the use of transportation on the roads which are getting higher. The increasing volume of traffic causes problems at intersections. One of the intersections that has problems is the Waena-Perumnas intersection. Therefore, this study intends to determine the performance of one of the intersections in Waena, namely the Waena - Perumnas signalized intersection and try to provide solutions in an effort to improve performance at the intersection. Field survey research was carried out on Monday 27 March 2023 and Saturday 01 April 2023 during rush hours. Field observation was divided into 3 sessions, the first session (morning) at (06.00-08.00), the second session (afternoon) at (11.00-13.00), and the third session (afternoon) at (16.00-18.00). The data taken during field surveys are road geometry, vehicle volume, cycle time, side friction, and vehicle speed at waena intersections. The highest volume of vehicles occurred on Saturday 01 April 2023 at (16.00-18.00) WIT totaling 8197 vehicles/hour. After obtaining the data from the field, it is then simulated and analyzed using the vissim software whose aim is to determine the level of service quality at the Waena-Perumnas intersection in its existing conditions. Based on the research results of the existing condition of the Waena-Perumnas intersection, the average delay value is 19.08 seconds, the average queue length is 101.77 meters, the service level (LOS) is B to C.

Key Words : *Signalized intersection, Vissim, Delay, Service Level*



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya pertumbuhan penduduk yang cukup pesat akan memberikan permasalahan di perkotaan salah satunya akan terjadi peningkatan jumlah kendaraan dikarenakan bertambahnya permintaan perjalanan berupa aktivitas pergerakan. Pertumbuhan lalu lintas yang terus meningkat maka muncullah masalah kemacetan pada jaringan jalan.

Transportasi adalah salah satu bagian penting dari aspek kehidupan, yang mana memiliki peranan penting dalam menunjang kegiatan-kegiatan yang dapat memenuhi kebutuhan manusia. Tidak dapat dipungkiri bahwa setiap harinya manusia melakukan aktivitas dalam kesehariannya baik melakukan perjalanan (perpindahan dari suatu tempat ke tempat lainnya untuk memenuhi tujuan tertentu) ataupun tidak. Dimana dengan adanya perkembangan dari segala sarana dan prasarana akan memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas tersebut, terutama pada aspek transportasi.

Simpang Waena-Perumnas merupakan salah satu contoh simpang di Kota Jayapura yang mengalami masalah kemacetan. Pada jam sibuk terjadi kemacetan yang sangat parah, yang disebabkan besarnya arus lalu lintas yang akan melewati simpang tersebut sehingga terjadinya antrian yang panjang pada ruas jalan. Simpang waena-perumnas kota jayapura berlegan tiga merupakan simpang bersinyal yang terdiri dari tiga lengan. Lokasi simpang ini berada di (Jl. Raya Abepura Waena-Perumnas) dimana jalan ini menghubungkan jalan arah kabupaten jayapura dan kota jayapura. Analisa kinerja dilakukan berdasarkan metode Aplikasi Vissim.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transportasi

Transportasi ialah alat untuk menggerakkan atau memindahkan orang dan barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sistem tertentu untuk tujuan tertentu (Morlok,1995)

2.2 Manajemen lalu lintas

Manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan system jalan yang ada untuk keuntungan tertentu tanpa membuat atau menambah infrastruktur baru. Manejemen lalu lintas berkaitan dengan perencanaan, pengorganisasian, pemantauan kondisi lalu lintas dan pemberian arahan untuk kendaraan

2.3 Simpang

Simpang adalah tempat bertemunya ruas-ruas jalan yang mempunyai fungsi mengarahkan lalu lintas.persimpangan merupakan simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengendalikan konflik , maka ditetapkanlah aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan (<http://id.wikipedia.org/wiki/persimpangan>)

2.4 Tingkat pelayanan persimpangan

Tingkat pelayanan persimpangan jalan adalah suatu kualitas perjalanan menggambarkan kondisi lalu lintas yang mungkin timbul pada suatu jalan akibat dari berbagai volume lalu lintas. Ukuran dari tingkat



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

pelayanan suatu simpang bersinyal terhadap lalu lintas yang ada tergantung dari derajat kejenuhan dan tundaan kendaraan (MKJI,1997)

Jika kendaraan berhenti terjadi antrean di persimpangan sampai kendaraan tersebut keluar dari persimpangan karena adanya pengaruh kapasitas persimpangan yang sudah tidak memadai. Semakin tinggi nilai tundaan semakin tinggi pula waktu tempuhnya (Tamin, 2000).

2.5 Waktu siklus

Waktu siklus adalah selang waktu urutan perubahan sinyal yang lengkap yaitu antara dua awal hijau yang berurutan pada fase yang sama (MKJI, 1997). Untuk setiap fase biasanya dibutuhkan maksimal 120 detik untuk waktu siklus yang dibagi menjadi lampu merah, lampu kuning, dan lampuhijau. Penentuan lama waktu merah, kuning dan hijau berdasarkan kelompok fasenya.

Tabel 1 waktu siklus

Tipe Pengaturan	Waktu siklus yang layak (det)
Pengaturan dua-fase	40 – 80
Pengaturan tiga fase	50 – 100
Pengaturan empat fase	80 – 130

Sebelum ditentukan waktu sinyal, waktu siklus dan waktu hijau ditentukan terlebih dahulu pada tiap-tiap fase. Penundaan rata-rata akan terjadi peningkatan apabila waktu siklusnya terlalu panjang. Kesalahan dalam penentuan lama waktu hijau lebih mempengaruhi kinerja suatu simpang dari pada panjangnya waktu siklus.

2.6 Komposisi lalu lintas

Menurut MKJI(1997) bahwa komposisi lalu lintas di daerah perkotaan umumnya dapat dibagi menjadi empat yaitu dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 komposisi lalu lintas

No Klasifikasi	Jenis Kendaraan
1 MC (Motor cylce)	Sepeda motor dan sejenisnya
2 LV (Light Vehicle)	Mobil penumpang, oplet, mikrobis, pick-up, tuck kecil
3 HV (Haevy Vehicle)	Bus, Truk 2 As, Truk 3 As, Truk Gandeng
4 UM (Unmotorised Vehicle)	Becak, Sepeda, Kereta kuda, kereta Dorong



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

2.7 Vissim

Vissim merupakan alat bantu atau perangkat lunak simulasi lalu lintas untuk keperluan rekayasa lalu lintas, perencanaan transportasi, waktu sinyal, angkutan umum serta perencanaan kota yang bersifat mikroskopis dalam aliran lalu lintas multi modal yang diterjemahkan secara visual dan dikembangkan pada tahun 1992 oleh salah satu perusahaan IT di negara Jerman. (Siemens, 2012)

Vissim mampu menampilkan sebuah simulasi dengan berbagai jenis dan karakteristik dari kendaraan yang kita gunakan sehari-hari, antara lain vehicle (mobil, bus, truk), publik transportasi (tram, bus), sepeda (sepeda, sepeda motor), dan pejalan kaki.

Pengguna software ini bisa memodelkan segala jenis konfigurasi geometrik ataupun perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi (Aryandi, 2014). Secara visual model simulasi lalu lintas berbasis Vissim.

3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dari permodelan simpang menggunakan software PT Vissim 2023 (Student Version) berlokasi pada pertigaan simpang bersinyal Waena, Kota Jayapura, Papua.

Gambar 1 Lokasi Penelitian



(sumber : *PTV Vissim*)

3.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah survei secara langsung di lapangan. Pengambilan data dilakukan pada hari senin tanggal 27 Maret 2023 dan Sabtu tanggal 1 April 2023, survei tersebut dilaksanakan pada jam puncak yakni pada pukul 06.00-08.00 WIT, pukul 11.00-13.00 WIT, pukul 16.00-18.00 WIT.

Proses kebutuhan data terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah berupa pengumpulan data hasil observasi atau survei secara langsung di lapangan dengan menggunakan tenaga surveyor, data primer ini berupa kondisi volume lalu lintas, geometrik jalan, waktu siklus, dan kecepatan kendaraan. Data sekunder adalah berupa data sebuah peta jaringan jalan sesuai dengan lokasi



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

studi kasus pada penelitian ini.

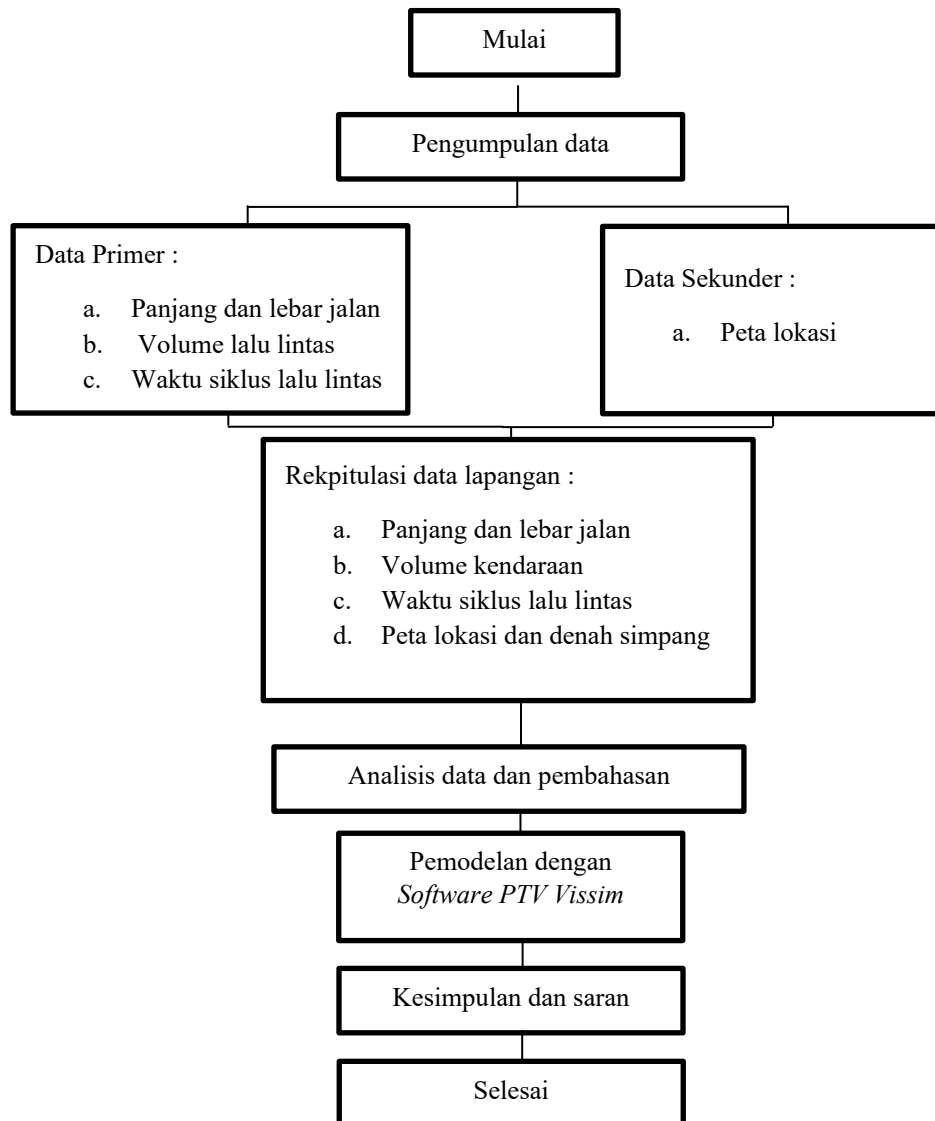
3.3 Pemodelan PTV Vissim

Memodelkan simpang bersinyal menggunakan *software PTV Vissim 2023* (Student Version) berdasarkan data – data yang sudah diperoleh dari hasil survei perhitungan seperti volume lalu lintas, geometrik jalan, waktu siklus dan kecepatan kendaraan. Hasil yang diperoleh dari pemodelan tersebut berupa nilai Panjang antrian (*Q_{len}*), tingkat pelayanan (*LOS*) dan Tundaan (*VehDelay*)

3.4 Pembahasan dan Kesimpulan

Setelah dilakukan beberapa pemodelan analisis dengan menggunakan *software PTV Vissim 2023* (*Student Version*), maka dapat disimpulkan skenario terbaik yang dapat diterapkan untuk dapat meningkatkan kualitas pelayanan simpang.

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data survei langsung di lapangan kemudian data tersebut di input ke dalam *software PTV Vissim* untuk dilakukan pemodelan lalu lintas, setelah mendapatkan hasil output dengan kondisi, eksisting data tersebut dijadikan data acuan perbandingan untuk membuat scenario terbaik atau alternatif solusi dalam rangka meningkatkan kualitas kinerja pelayanan pada simpang. Berikut alur penelitian di jelaskan secara ringkas dalam bentuk bagan alir (Flowchart).



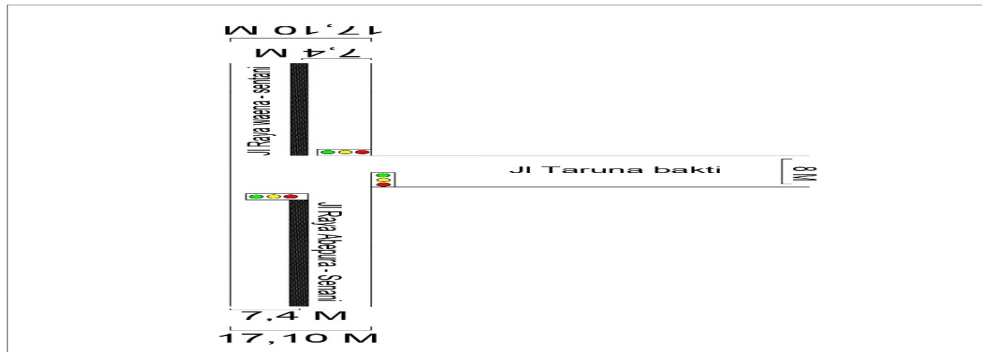
“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Gambar 2 bagan alir

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data geometrik

Geometrik pada simpang waena terdapat tiga lengan yaitu lengan utara adalah Jl. Raya waena-sentani, lengan timur adalah Jl. Taruna bakti dan lengan selatan adalah Jl. Raya abepura-sentani.



Gambar 3 Geometrik simpang

4.2 Volume lalu lintas

Data volume lalu lintas di peroleh dari hasil survei secara langsung di lapangan dengan cara melakukan pencacahan lalu lintas pada simpang waena. Dari hasil survei lalu lintas di lapangan pada pagi pukul 06.00-08.00 WIT, siang pukul 11.00-13.00 WIT, dan sore 16.00-18.00 WIT. Di dapatkan perbandingan volume pada jam puncak dalam satuan kend/jam. Volume jam puncak terjadi pada pukul 16.00-18.00 WIT dengan total kendaraan sebanyak 8197 kend/jam.

Tabel 3 volume pada jam puncak

	Lengan	Jenis kendaraan		Jumlah (kend/jam)
		HV	LV	
U – T	3	254	873	1130
U – S	17	732	1327	2076
T – S	13	237	747	997
T – U	8	149	501	658
S – U	15	761	1471	2247
S – T	5	292	792	1089
TOTAL	61	2425	5711	8197



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

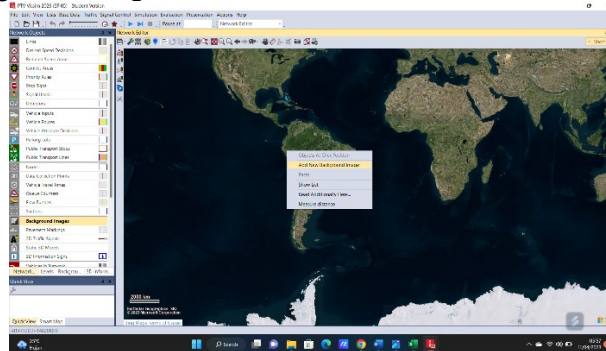
4.3 Kecepatan kendaraan

Data kecepatan kendaraan diperlukan untuk kebutuhan analisis pemodelan menggunakan *Software PTV Vissim*, data kecepatan kendaraan diperoleh dari hasil survei secara langsung di lapangan.

4.4 Pemodelan Software PTV Vissim

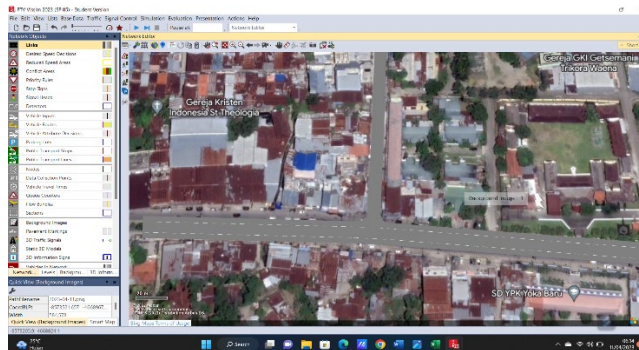
Dalam penelitian pada simpang waena-perumnas ini peneliti menggunakan *Software PTV Vissim* (Student Version). Penggunaan ini hanya dapat menghasilkan durasi running yang maksimal selama 10 menit(600detik).

a. Pembuatan background image



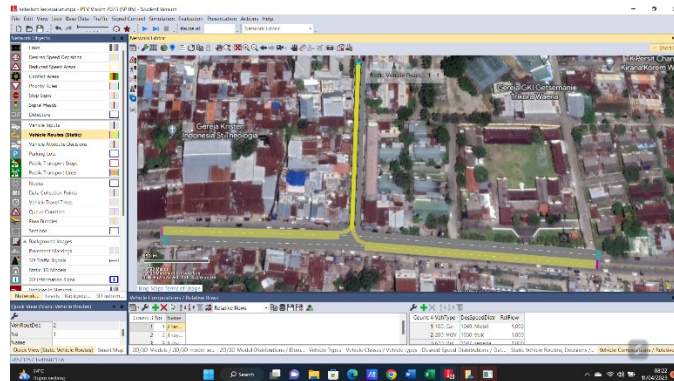
Gambar 4 pembuatan background image

b. Jaringan jalan



Gambar 5 pembuatan jaringan jalan

c. Rute perjalanan

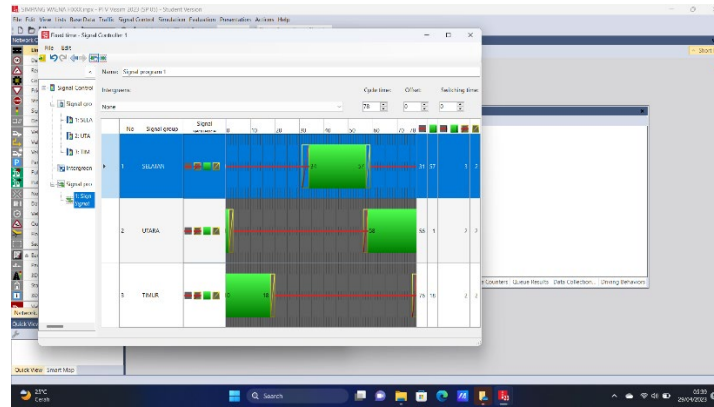


Gambar 6 menetapkan rute perjalanan



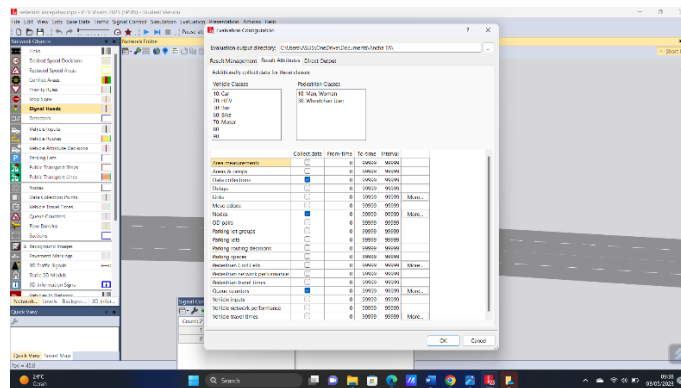
“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

g. waktu siklus



Gambar 10 input waktu siklus

h. konfigurasi evaluasi



Gambar 11 input konfigurasi evaluasi

4.5 Hasil pemodelan eksisting

Pemodelan pada kondisi eksisting ini dilakukan dengan menggunakan data-data hasil survei lapangan.

Tabel 4 hasil running eksisting

Movement	QLen (m)	Vehs (All)	LOS (ALL)	VehDelay (det/skr)
Jl raya abepura (selatan) – Jl taruna bakti (timur)	128,51	13	LOS_E	71,15
Jl raya abepura (selatan) – Jl raya sentani (utara)	128,51	57	LOS_A	9,54
Jl taruna bakti (timur) – Jl raya abepura (selatan)	77,55	32	LOS_C	27,81



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

Jl taruna bakti (timur) – Jl raya sentani (utara)	90,47	28	LOS_C	28,31
Jl raya sentani (utara) – Jl raya abepura (selatan)	99,27	71	LOS_B	15,06
Jl raya sentani (utara) – Jl taruna bakti (timur)	99,27	39	LOS_B	14,10
Rata - rata	101,77	240	LOS_B	19,88

4.6 pembahasan

Dari hasil analisis kondisi eksisting menggunakan Software PTV Vissim dari data lapangan yang diambil pada Sabtu 01 April 2023 pukul 16.00-18.00 dari tingkat pelayanan sudah cukup baik, hal ini dibuktikan dengan hasil rata-rata Running LOS (tingkat pelayanan) yaitu B (baik) dan tingkat pelayanan yang masih kurang (E) adalah dari pergerakan Jl. Raya Abepura (Selatan) ke Jl. Taruna Bakti (Timur). Kemudian di dapatkan rata-rata Panjang antrean (Qlen) 101,77 meter, dan nilai tundaan (Vehdelay) 19,88 detik, masih lumayan Panjang antreannya khususnya pada arah selatan dan timur, dan untuk nilai tundaannya sudah cukup baik, sehingga langkah lebih baiknya perlu dilakukan manajemen lalu lintas dikarenakan volume kendaraan pada simpang waena-perumnas pasti tiap tahun akan semakin padat, hal ini dibuktikan dengan ramainya aktivitas di sekitar simpang terdapat toko, penginapan, sekolah, dll. Maka dari itu manajemen lalu lintas harus dilaksanakan untuk meningkatkan tingkat layanan pada simpang waena-perumnas agar tidak terjadi kemacetan Panjang saat volume kendaraan tiba-tiba tinggi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan software PTV Vissim 9 (student version) dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

1. Hasil pemodelan kondisi eksisting dengan vissim memenuhi syarat, berarti pemodelan sudah dekati dengan kondisi dilapangan.
2. Hasil dari pemodelan simpang waena-perumnas pada kondisi eksisting dengan menggunakan software PTV Vissim 2023 (Student Version) didapatkan nilai tundaan(Vehdelay) rata-rata sebesar 19,88 detik, Panjang antrean (Qlen) sebesar 101,77 meter dan tingkat pelayanan simpang (Level Of Service) rata-rata B (Baik)
3. Dari pemodelan tersebut ditarik kesimpulan bahwa alternatif tersebut dapat mengoptimalkan kinerja simpang bersinyal dengan meningkatkan pelayanan manajemen lalu lintas pada kondisi eksisting

6. SARAN

Berikut merupakan beberapa saran dari hasil penelitian menggunakan software PTV Vissim 9 (student version).

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan software PTV Vissim Full Version agar hasil dikeluarkan lebih baik
2. Perlu dilakukan survei dengan ketelitian yang jauh lebih tinggi lagi sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat
3. Untuk meningkatkan kualitas kinerja simpang perlu dilakukan sebuah alternatif yang sudah disarankan pada simpang tersebut, sehingga tingkat kualitasnya dapat berubah lebih optimal.



“Technological Innovation for Infrastructure and building Development on Soft Soil to Achieve Sustainable Development Goals (SDG)”

DAFTAR PUSTAKA

- Aryandi, R. D., & Munawar, A. (2014, August). Penggunaan Software Vissim Untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta). In The 17th FSTPT International Symposium (Vol. 2, No. 1, pp. 338-347).
- JUANSAH, M. (2013). STUDI SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG 3 (TIGA) KARANG ASAM SAMARINDA. KURVA MAHASISWA, 1(1), 486-515.
- Lalenoh, R. H., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode MKJI 1997 Dan PKJI 2014. Jurnal Sipil Statik, 3(11).
- Merentek, T. G. S., Sendow, T. K., & Manoppo, M. R. (2016). Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode MKJI 1997 dan Metode Perhitungan Kapasitas dengan Menggunakan Analisa Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Antar Kota (Studi Kasus Manado-Bitung). Jurnal Sipil Statik, 4(3).
- Morlok, E. K., & Hainim, J. K. (1985). Pengantar teknik dan perencanaan transportasi.
- Nindita, F. A. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus: Simpang Ngabean Yogyakarta) (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
- Widiarta, I. B. (2010). Analisis pemilihan moda transportasi untuk perjalanan kerja. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Udayana, 14(2).