

Analisis Penurunan Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado)**Semuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt, Diana G. I. Momuat**

Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

Email: semrompis@unsrat.ac.id, lucia.lefrandt@unsrat.ac.id, dgimomuat@gmail.com

Abstrak

Salah satu alasan terjadinya kemacetan lalu lintas adalah hambatan samping. Hambatan samping memiliki dampak signifikan terhadap kinerja lalu lintas karena semakin tinggi hambatan samping, maka semakin besar pengaruhnya terhadap volume dan kecepatan kendaraan yang melewati jalan tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penurunan kinerja lalu lintas Jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado, menganalisis dampak signifikan hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas, dan menganalisis kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting dan skenario tanpa hambatan samping. Data yang dikumpulkan dari survei mencakup data volume lalu lintas, data hambatan samping dan data kecepatan kendaraan. Analisa data menggunakan metodologi PKJI 2014 dengan menerapkan model Greenshield, Greenberg dan Underwood kemudian disimulasikan menggunakan PTV Vissim. Survei dilakukan selama tiga hari yakni pada hari Sabtu, 15 April 2023, Senin, 17 April 2023 dan Selasa, 18 April 2023 pada pukul 06.00 – 19.00 WITA dengan interval waktu 15 menit. Berdasarkan analisis, volume lalu lintas (Q) tertinggi terjadi pada Senin, 17 April 2023 pada periode waktu 11.00 – 12.00 WITA yakni mencapai 1205.9 skr/jam, kapasitas jalan (C) sebesar 1470,64 skr/jam sehingga menghasilkan derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,819985 dan Tingkat Pelayanan (LOS) D, yang menunjukkan kondisi lalu lintas tidak stabil. Akibat adanya hambatan samping kapasitas jalan Sarapung di depan SD Negeri 6 Manado adalah sebesar 67% yang berarti mengalami penurunan 33% dari kapasitas optimalnya, yaitu 100%, sehingga menyebabkan kemacetan lalu lintas terutama pada saat jam arus lalu lintas tinggi.

Kata Kunci: Hambatan Samping, Kinerja Ruas Jalan, PKJI 2014, PTV Vissim.**Abstract**

One of the reasons for traffic congestion is side obstacles. Side obstacles have a significant impact on traffic performance because the higher the side obstacle, the greater the influence on the volume and speed of vehicles passing through the road. This study was conducted to analyze the decline in traffic performance of Jalan Sarapung in front of SD Negeri 6 Manado, analyze the significant impact of side obstacles on traffic performance, and analyze the performance of road sections in existing conditions and scenarios without side obstacles. The data collected from the survey includes traffic volume data, side obstacle data and vehicle speed data. Data analysis using the PKJI 2014 methodology by applying the Greenshield, Greenberg and Underwood models was then simulated using PTV Vissim. The survey was carried out for three days, namely on Saturday, April 15, 2023, Monday, April 17, 2023 and

How to cite:

Semuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt, Diana G. I. Momuat (2024) Analisis Penurunan Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado), (06) 08,

E-ISSN:[2684-883X](https://doi.org/10.26848/2723-4339.2024.06.08)

Tuesday, April 18, 2023 at 06.00 – 19.00 WITA with a time interval of 15 minutes. Based on the analysis, the highest traffic volume (Q) occurred on Monday, April 17, 2023 in the time period of 11.00 – 12.00 WITA, which reached 1205.9 skr/h, road capacity (C) of 1470.64 skr/h, resulting in a degree of saturation (DJ) of 0.819985 and a Service Level (LOS) D, which indicates unstable traffic conditions. As a result of the side obstacle, the capacity of the Sarapung road in front of SD Negeri 6 Manado is 67%, which means a decrease of 33% from its optimal capacity, which is 100%, thus causing traffic congestion, especially during high traffic flow hours.

Keywords: Side Obstacles, Road Performance, PKJI 2014, PTV Vissim

PENDAHULUAN

Kota Manado merupakan Ibu Kota Provinsi Sulawesi Utara yang berada di ujung pulau Sulawesi. Jumlah penduduk 453,182 juta jiwa yang terbagi dalam 11 kecamatan (Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara, 2021) (Muhammad, Hamzah, & Rahim, 2018). Kota Manado memiliki arus lalu lintas yang sangat padat dengan pembangunan skala besar yang mempengaruhi kinerja jalan. Jalan merupakan bagian penting dari infrastruktur transportasi darat. Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sarana transportasi seiring dengan kemajuan perekonomian masyarakat di kota-kota besar mengakibatkan peningkatan aktivitas sehingga menyebabkan tingginya hambatan samping yang terjadi setiap harinya di hampir semua ruas jalan di Kota Manado (Kadarisman, Gunawan, & Ismiyati, 2016; Karim et al., 2023). Hambatan samping meningkat secara signifikan terhadap suatu ruas jalan tertentu (Citra, Rachman, & Palinggi, 2020; Nugroho, Wiyono, & Gusti, 2019). Akibatnya, hambatan samping akan berpengaruh terhadap laju kendaraan yang melintas di jalan tersebut (Bina Marga, 2014). Dampak yang nyata adalah menurunnya kemampuan dan kinerja terlihat secara keseluruhan.

“Jalan adalah suatu prasarana yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.” (UU RI No. 38 Tahun 2004). Transportasi darat dapat memberikan pelayanan dari pintu ke pintu, sehingga cenderung dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk membantu segala aktivitas mereka seperti pendidikan, bisnis, dan lain-lain. Mayoritas masyarakat paling sering menggunakan transportasi dalam skala mikro (Desembardi, Sukrisman, Pristianto, & Ulayanto, 2018).

Kapasitas jalan raya yang tidak sesuai dengan volume lalu lintas atau tidak seimbang dengan pertumbuhan jumlah kendaraan dan aktivitas masyarakat di sekitar jalan dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lalu lintas. Kemacetan lalu lintas terjadi ketika lalu lintas tersendat atau berhenti karena jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan yang tersedia.

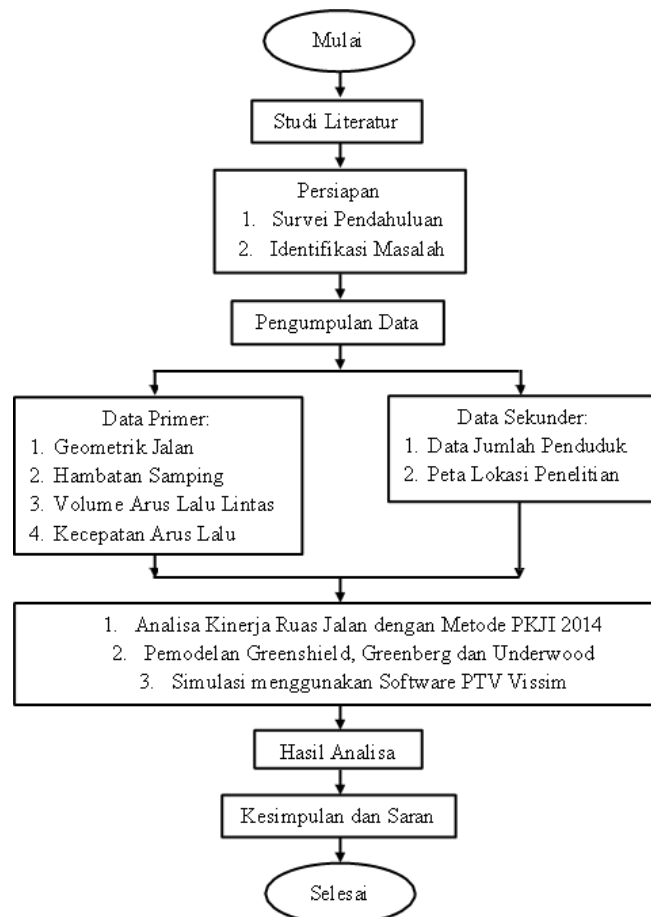
Hambatan samping merupakan penyebab utama kemacetan lalu lintas yang dapat mempengaruhi kinerja lalu lintas pada suatu ruas jalan (Luwihono, Peranginangin, & Makanuay, 2020; Rauf, Sendow, & Rumayar, 2015). Hambatan samping seringkali berasal dari aktivitas sosial dan ekonomi, seperti pejalan kaki, kendaraan yang berhenti, keluar masuk kendaraan, kendaraan yang parkir di pinggir jalan, dan penyebrangan jalan (Arsyi, Suyono, & Kadarini, 2018). Aktivitas masyarakat seperti sarana pendidikan, kawasan komersial dan kawasan industri berfungsi sebagai daya tarik perjalanan (*trip attraction*) dan berkontribusi signifikan terhadap terjadinya hambatan samping (Santoso & Agusdini, 2019).

Jalan Sarapung di depan Sekolah SD Negeri 6 Manado, merupakan jalan umum yang banyak dilalui masyarakat di mana sepanjang sisi ruas jalan ini terdapat Sekolah, Korem,

Apotik, Automatic Teller Machine (ATM), Rumah Dinas, Toko Meubel, dan Industri lainnya. Kurangnya tempat parkir sehingga membuat banyak kendaraan parkir di badan jalan. Akibatnya, terjadi peningkatan lalu lintas, penyebrangan pejalan kaki, aktivitas kendaraan di dalam dan di luar jalan umum (Haditama, 2017). Hal ini mengurangi kapasitas jalan dan memperlambat arus lalu lintas, yang berdampak negatif pada kinerja dan kelancaran lalu lintas pada waktu-waktu tertentu (Prayuda, 2018). Oleh karena itu, pada ruas Jalan Sarapung ini penting untuk meneliti bagaimana hambatan samping mempengaruhi gerak kendaraan karena hal ini merupakan faktor terbesar terjadinya hambatan samping pada ruas jalan ini.

Analisis data dilakukan dengan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 dan pemodelan Greenshield, Greenberg dan Underwood yang disimulasikan menggunakan software PTV Vissim. Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis kinerja ruas jalan Sarapung di depan SD Negeri 6 Manado. Menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan Sarapung di depan SD Negeri 6 Manado. Menganalisis arus lalu lintas dalam meningkatkan kinerja jalan pada keadaan eksisting dan skenario tanpa hambatan samping.

METODE PENELITIAN



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara pada ruas Jalan Sarapung di depan SD Negeri 6 Manado.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Pengumpulan dan pengambilan data yang diperlukan untuk penelitian ini dibutuhkan total waktu 3 hari yaitu pada hari Senin, Jumat dan Sabtu. Dengan rincian yang diperlukan 2 hari waktu kerja dan 1 hari waktu libur atau akhir pekan. Pengambilan data dilakukan pada pukul 06.00 – 19.00 WITA (13 jam/hari).

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Peta Lokasi Penelitian
2. Formulir survei, antara lain: Volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan hambatan samping.
3. Alat yang digunakan untuk keperluan survei, antara lain:
 - a. Stopwatch, digunakan untuk menghitung waktu tempuh
 - b. Alat cacah genggam (hand tally counter) dan Aplikasi Traffic Counter, digunakan untuk menghitung volume kendaraan serta hambatan samping yang terjadi di ruas jalan yang akan diteliti.
 - c. Meter rol, digunakan untuk mengukur geometrik jalan.
 - d. Alat tulis menulis.

Penelitian yang bertujuan untuk mengolah data lapangan guna memahami permasalahan yang terjadi di lapangan. Data yang telah dikumpulkan digunakan untuk menganalisis geometrik jalan, arus lalu lintas, dan komposisi kendaraan berdasarkan standar PKJI 2014. Selanjutnya, volume kendaraan dihitung dan dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Waktu tempuh rata-rata setiap 15 menit dihitung dan dibagi dengan jarak tempuh 100 meter untuk mendapatkan kecepatan dalam satuan meter/detik. Satuan meter/detik diubah menjadi satuan km/jam.

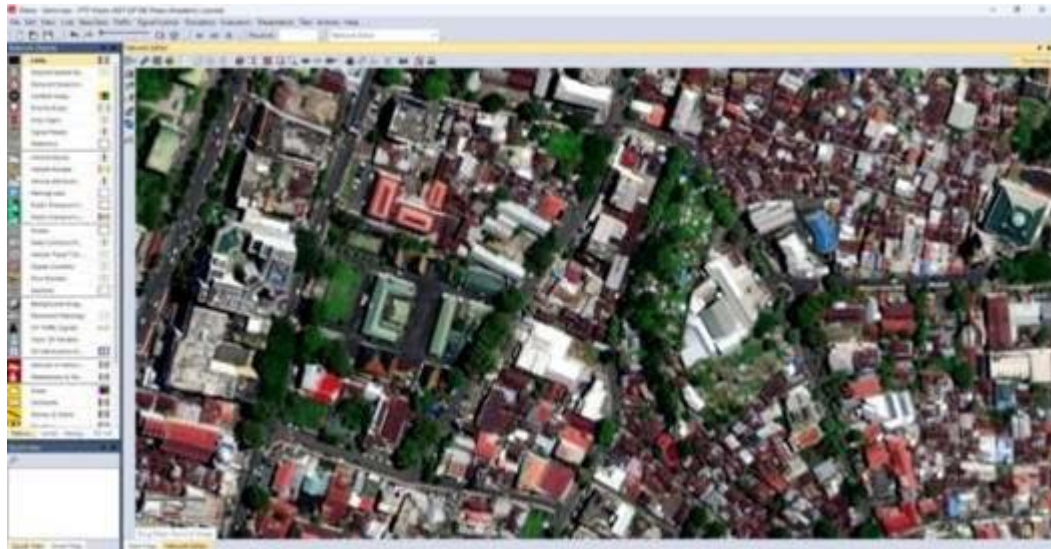
Data hambatan samping kendaraan dihitung dengan mengalihkan frekuensi kejadian dengan bobot relative dari tipe kejadian, dari hasil yang ada dapat dilihat kelas hambatan samping (Hidayat, 2020). Setelah itu dihitung kapasitas jalan, kecepatan arus bebas, lalu derajat kejenuhan dapat diketahui tingkat pelayanan jalan, yang menjadi ukuran kinerja lalu lintas jalan (Morrison, 2012). Selanjutnya hitung hubungan matematis antara volume, kecepatan dan kepadatan yang didalamnya terdapat tiga pemodelan yaitu Model Greenshield, Model Greenberg dan Model Underwood dan untuk melihat simulasi arus lalu lintas pada ruas jalan digunakan software PTV Vissim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pemodelan simulasi menggunakan PTV Vissim dimasukkan data geometrik, data kecepatan kendaraan, data arus lalu lintas pada jam puncak. Berikut ini langkah – langkah untuk menjalankan model simulasi Vissim:

Background

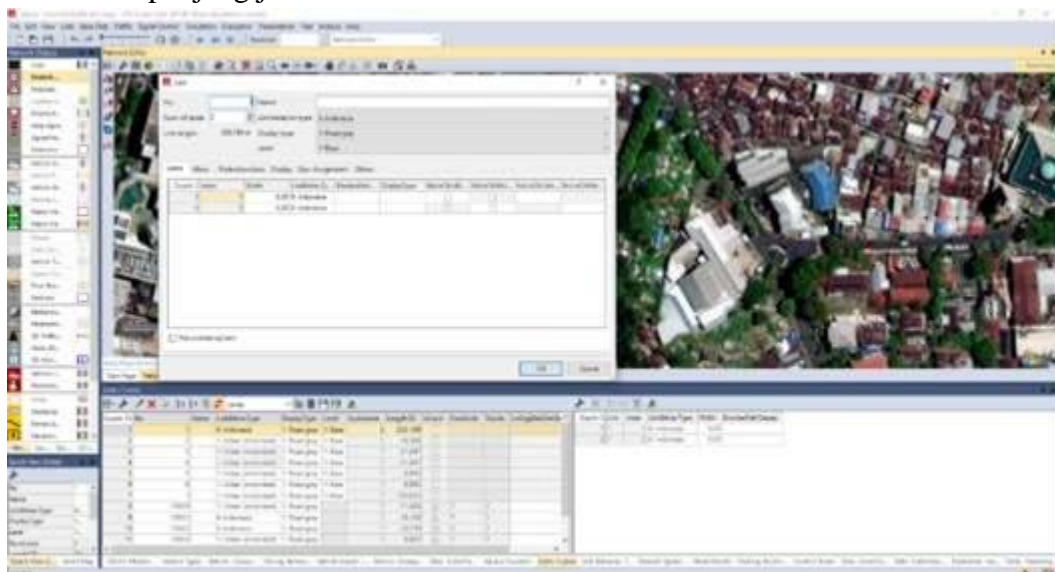
Background digunakan adalah peta lokasi yaitu jalan Sarapung dan Background ini adalah bawaan dari PTV Vissim.



Gambar 3. Background
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Link dan Connector

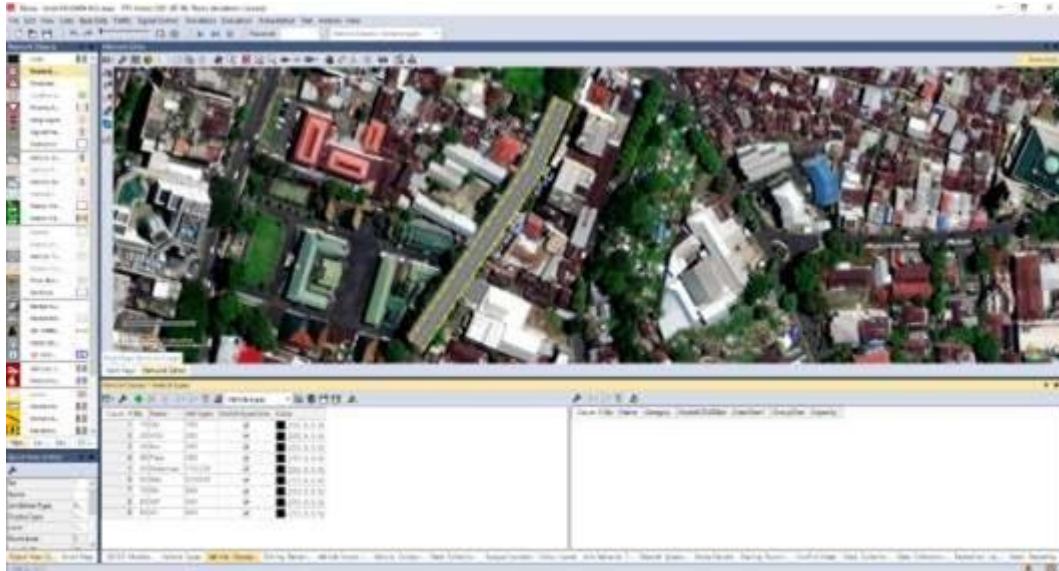
Link dan Connector untuk membuat jalur jalan pada ruas. Lebar link disamakan dengan lebar kenyataan pada lokasi penelitian berdasarkan geometrik yang telah diambil di lapangan dengan disesuaikan panjang jalan.



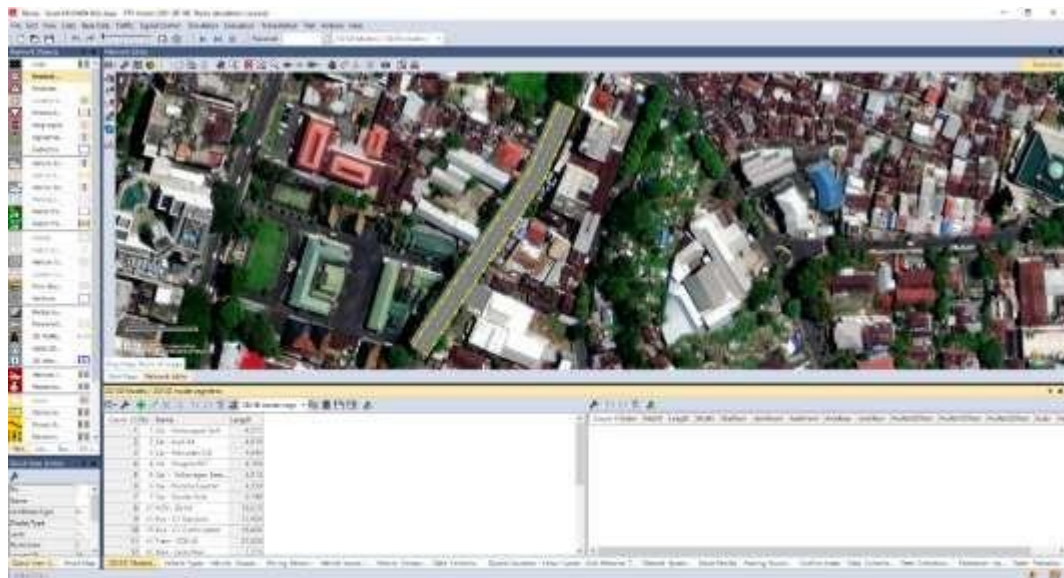
Gambar 3 Link dan Connector
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023).

Input Vehicle Classes, 2D/3D Model Distribution

Vehicle Classes, berfungsi untuk menghubungkan jenis kendaraan 2D/3D Model Distribution, mendistribusikan model 2D/3D untuk kendaraan pada simulasi



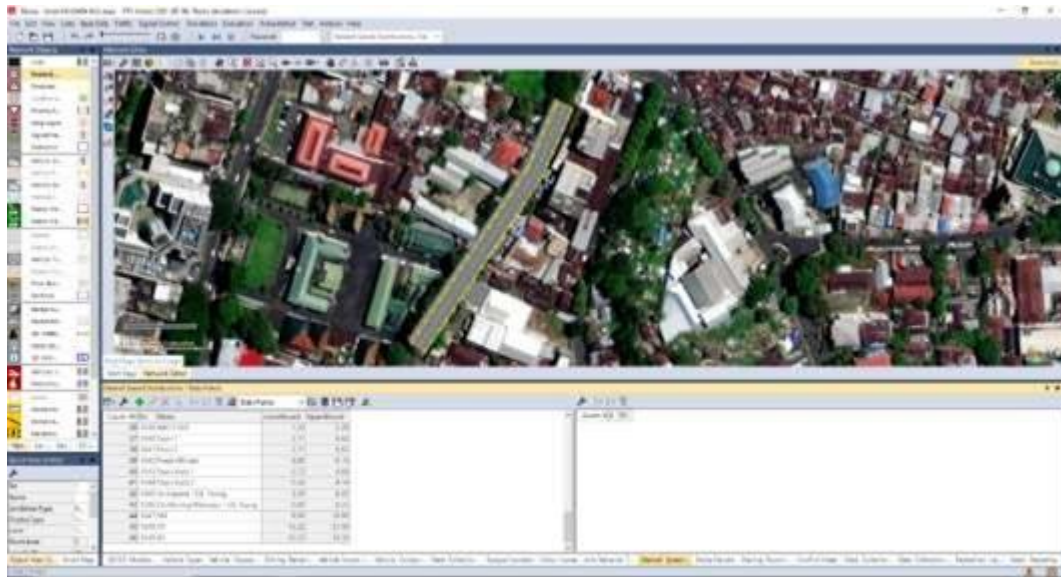
Gambar 4 Vehicle Classes
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)



Gambar 5. 2D/3D Model Distribution
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Kecepatan Kendaraan

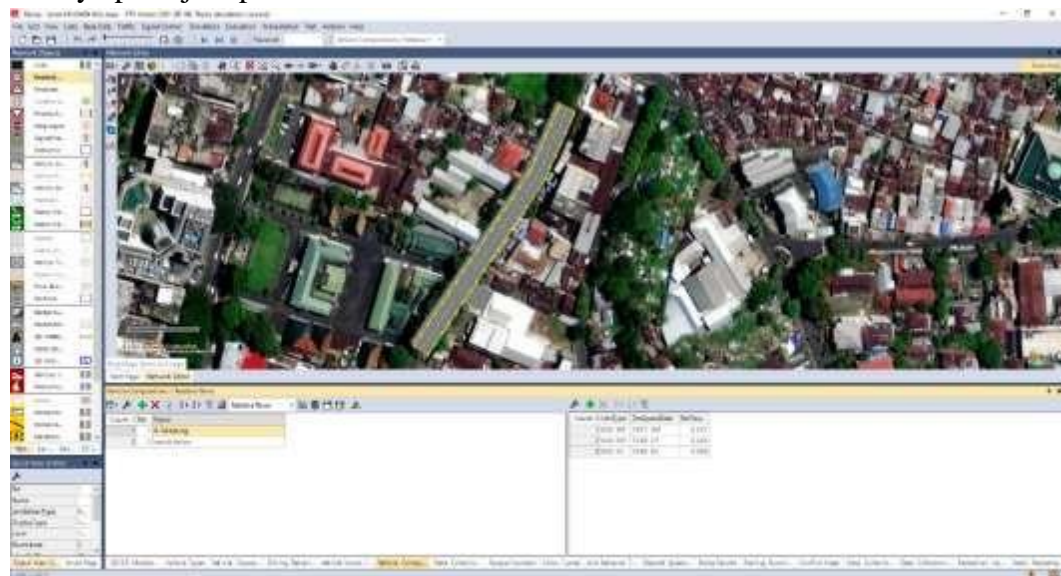
Desire Speed Distribution untuk menginput kecepatan kendaraan pada masing-masing kelas kendaraan dengan cara mengklik base data lalu mengklik desire speed setelah itu mengisi kendaraan.



Gambar 6. Desire Speed Distribution
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Vehicle Composition

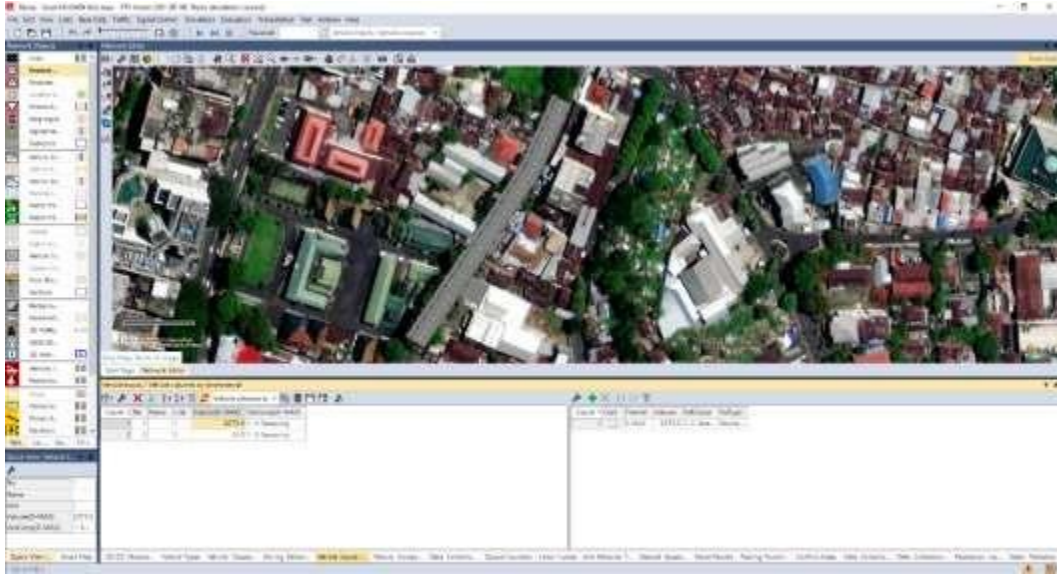
Dalam Vehicle Composition mengisi komposisi dari setiap jenis kendaraan beserta kecepatannya pada jam puncak.



Gambar 7. Vehicle Composition
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Vehicle Input

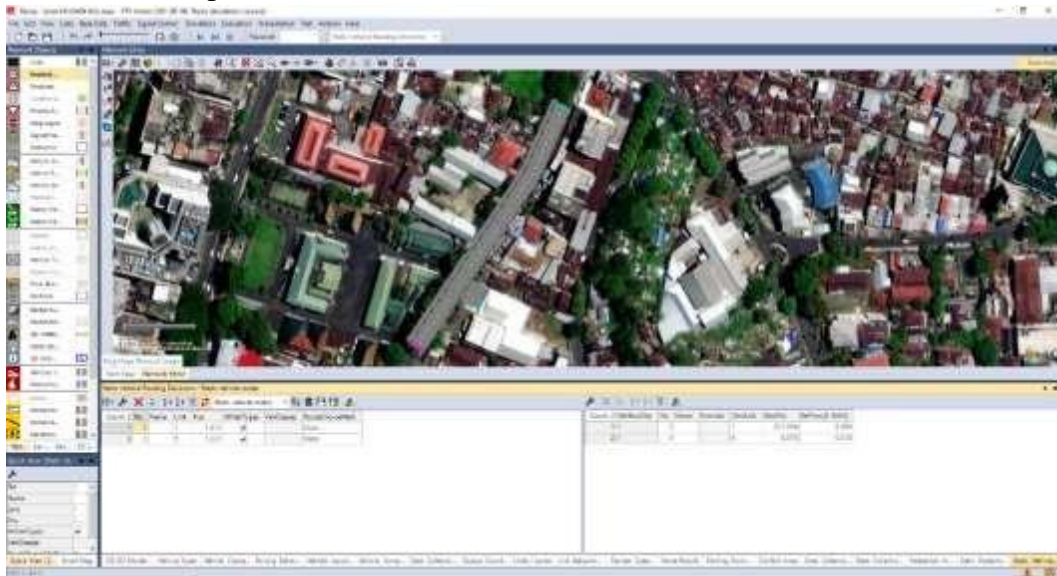
Vehicle Input yaitu menginput data volume keseluruhan kendaraan, dengan cara mengklik kanan pada setiap segmen yang ingin di input data volume lalu lintasnya lalu add new vehicle input.



Gambar 8. Vehicle Input
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Static Vehicle Routing Decisions

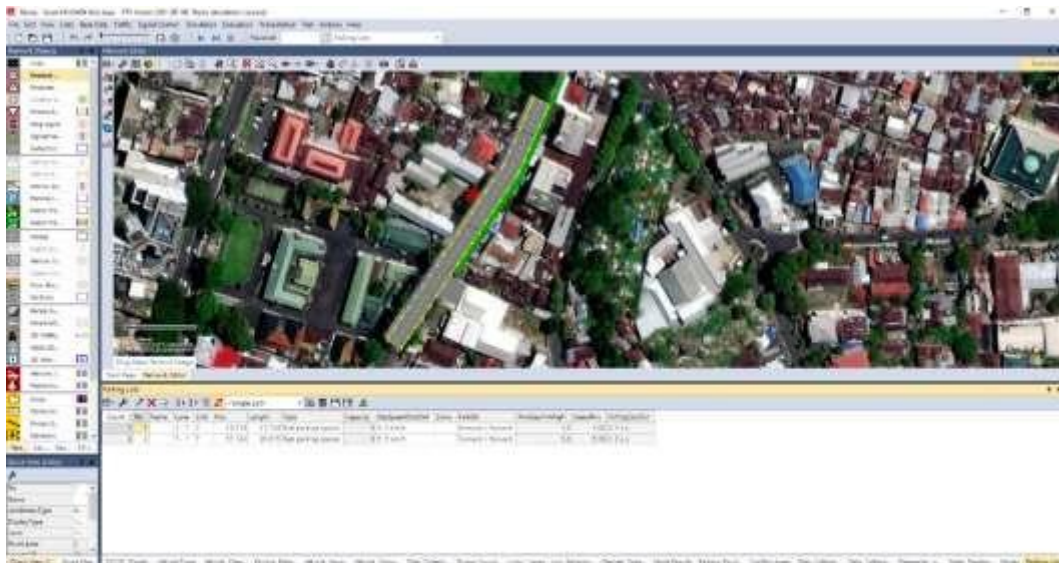
Vehicle Routing untuk menentukan rute pergerakan kendaraan, dengan cara klik vehicle routes lalu klik kanan pada jaringan jalan yang ingin dibuat rute perjalanannya dan input data kendaraan untuk setiap rute.



Gambar 9 Static Vehicle Routing Decisions
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

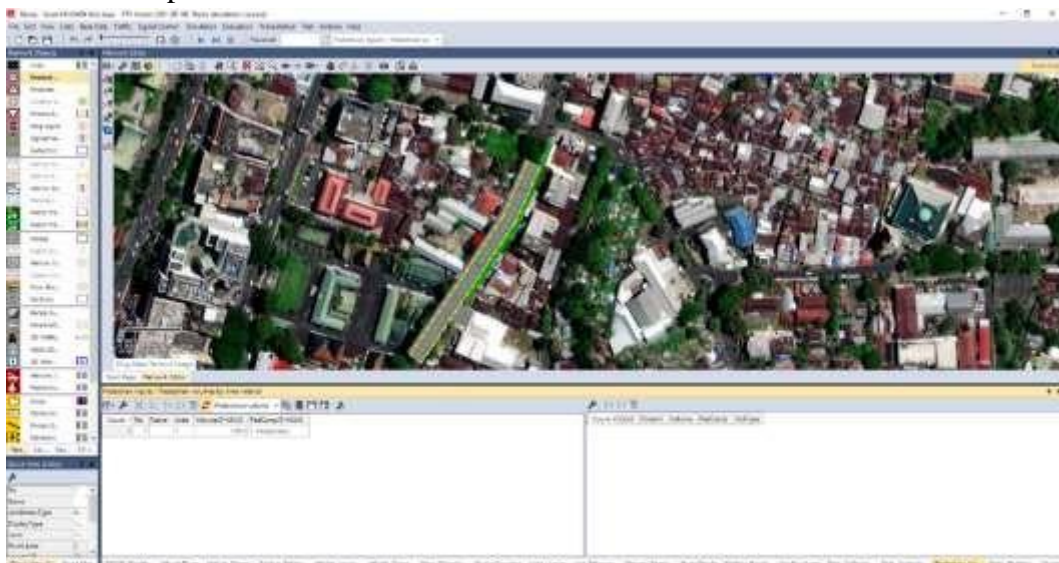
Parking Area dan Pedestrian

Parking area dapat dibuat dengan cara klik parking lots kemudian mengatur parking routes untuk area yang sudah dibuat.



Gambar 10 Parking Lots
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

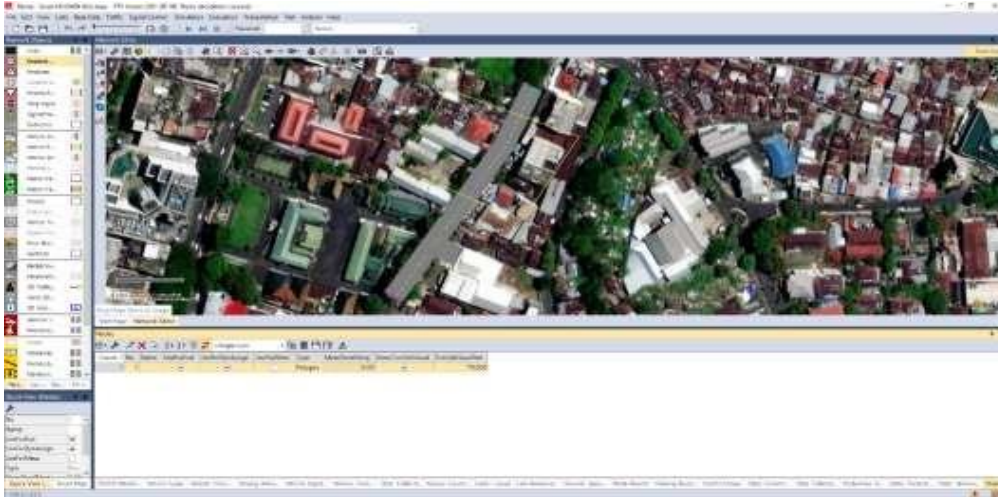
Buat area untuk membuat trotoar pejalan kaki dengan cara klik area, selanjutnya membuat untuk rute perjalanan pejalan kaki. Kemudian dapat diinput pejalan kaki di trotoar pada Pedestrian Input.



Gambar 11. Pedestrian Input
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

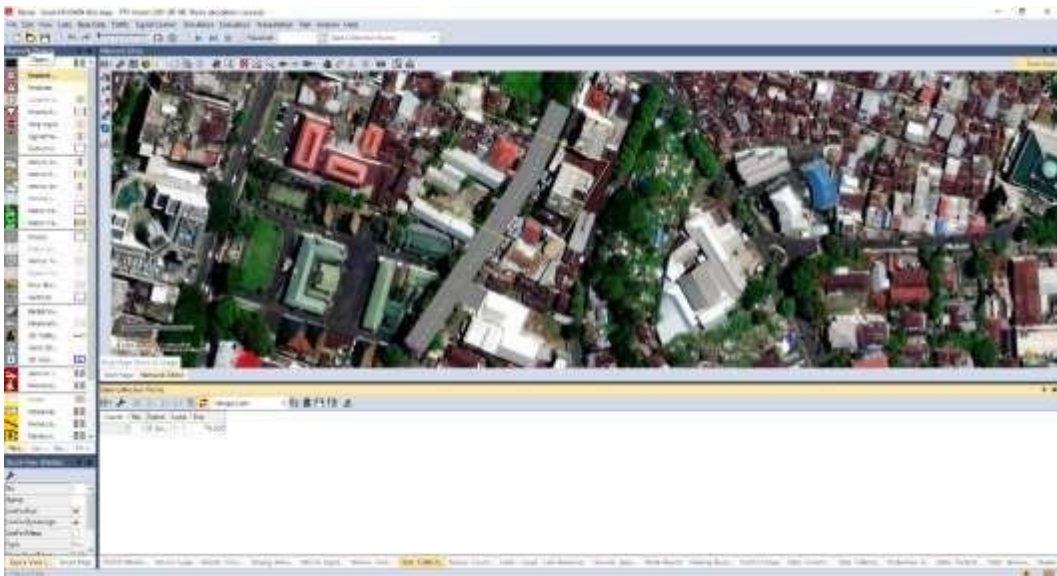
Pembuatan Node, Data Collection Point, dan Queue Counters Node dibuat dalam simulasi untuk daerah pengambilan data.

Analisis Penurunan Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado)



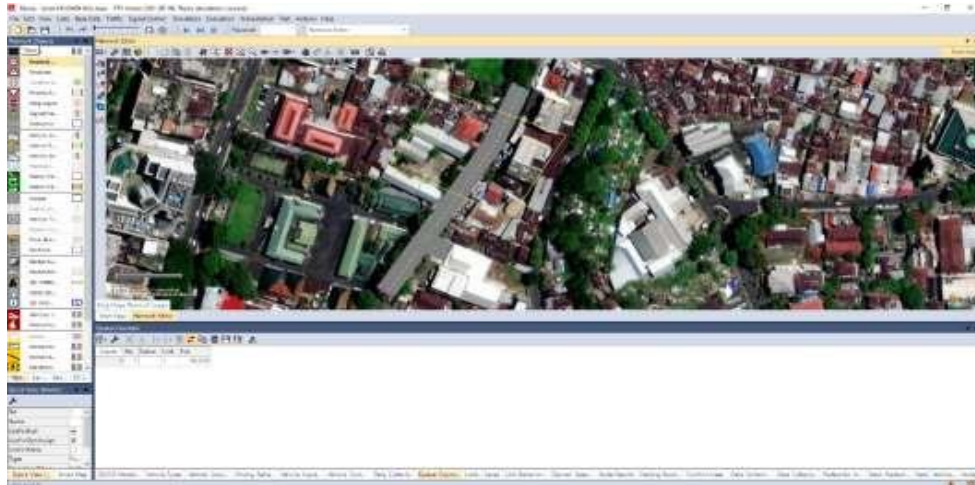
Gambar 12. Node
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Data Collection Point yaitu untuk membaca hasil volume kendaraan yang melewati link jalan.



Gambar 13 Data Collection Point
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

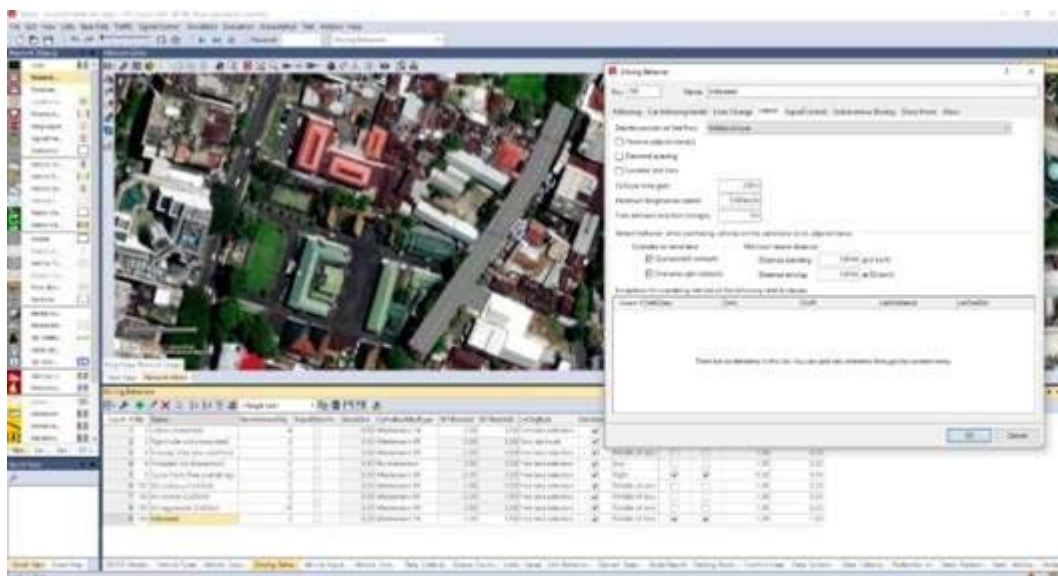
Queue Counters yaitu untuk menghitung panjang antrian kendaraan yang terjadi pada jalur link yang dipasang Queue Counters.



Gambar 14 Queue Counters
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Dving Behavior

Driving Behavior berfungsi untuk mengatur perilaku pengemudi dengan jarak antar kendaraan pada berbagai kondisi selain itu berfungsi untuk mengkalibrasi agar sesuai kenyataan yang ada.



Gambar 15 Driving Behavior
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Evaluation Configuration

Evaluation Configuration berfungsi untuk mengatur parameter data yang dipakai dalam proses running untuk dimunculkan dalam proses output.

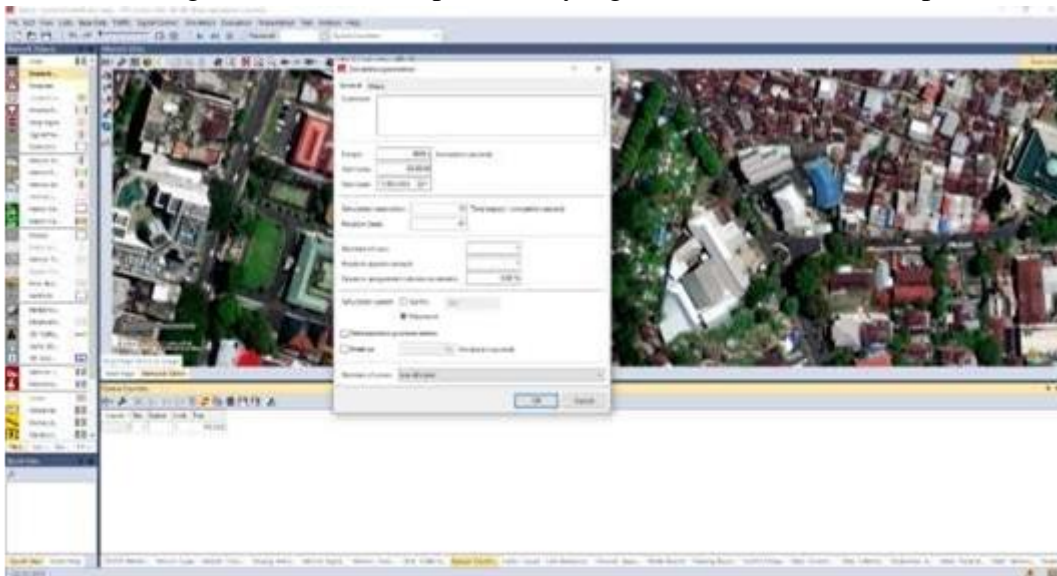
Analisis Penurunan Kinerja Lalu Lintas Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado)



Gambar 16 Evaluation Configuration
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Simulation Parameter

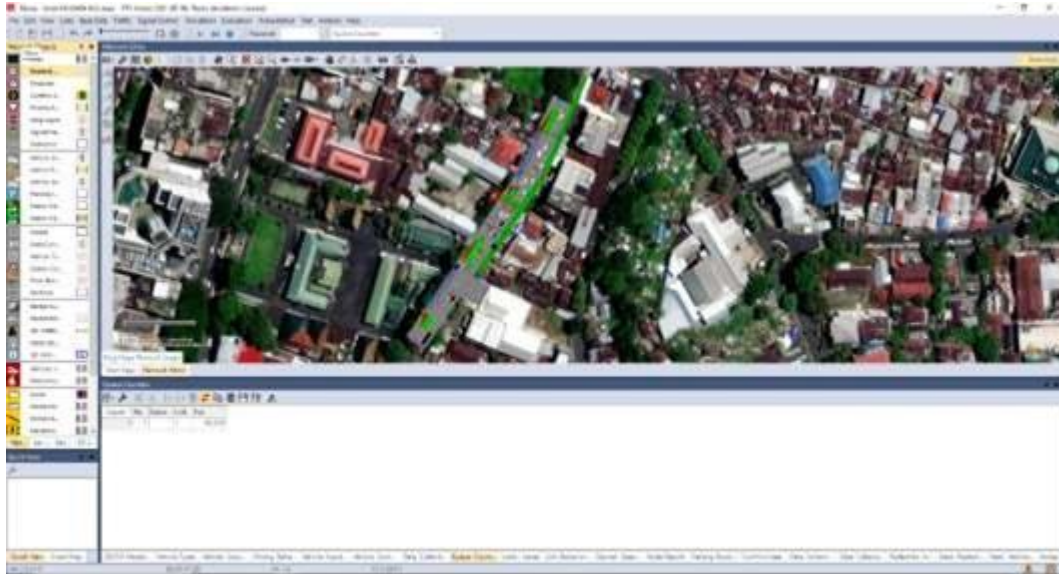
Simulation Parameter berfungsi untuk mengatur lama waktu simulasi yang dijalankan dan disesuaikan dengan interval waktu pada data yang dimasukkan serta kecepatan simulasi.



Gambar 17. Simulation Parameter
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Running

Simulasi di running akan didapatkan hasil data output simulasi dari daftar hasil berupa node result, dan data collections.



Gambar 18. Running
(Sumber: Hasil Analisis Tahun 2023)

Uji Validasi

Uji Validasi GEH

Uji Validasi GEH untuk membandingkan volume lalu lintas hasil survei dan hasil simulasi dengan software PTV Vissim. Persamaan yang digunakan sesuai dengan persamaan (2.6):

$$GEH = \sqrt{2 \frac{(M-C)^2}{M+C}}$$

Keterangan:

M = Jumlah kendaraan yang terhitung oleh Vissim

C = Jumlah kendaraan yang dapat dikeluarkan dalam running Hasil perhitungan hari

$$GEH = \sqrt{2 \frac{(2067-2051)^2}{2067+2051}} = 0,352608$$

Nilai uji GEH yang didapat adalah dibawah 5 yang berarti kondisi terpenuhi. Dan untuk hasil uji GEH dan volume arus lalu lintas selengkapnya, disajikan dalam tabel 1 berikut

Tabel 1. Uji Validasi GEH

Hari/Tanggal	Nama	Jumlah Kendaraan	Uji GEH
	Jalan	Lapangan Vissim	Hasil Keterangan
Sabtu, 15 April 2023	Sarapung	Jl. 1498	1500 0,051657 Diterima
Senin, 17 April 2023	Sarapung	Jl. 2051	2067 0,352608 Diterima
Selasa, 18		Jl. 2056	2061 0,110203 Diterima

Uji Validasi MAPE

Dalam proses pengujian menggunakan metode pengujian Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dilakukan menggunakan data kecepatan kendaraan (Novikasari, 2016).

Pengujian MAPE dilakukan untuk menguji tingkat keakuratan data dengan membandingkan data kecepatan untuk setiap tipe kendaraan antara kondisi eksisting dan hasil simulasi PTV Vissim. Pengujian diambil dari jam puncak untuk setiap harinya, untuk jam puncak pada hari Sabtu pada pukul 17.00 – 18.00 WITA, jam puncak hari selasa pada pukul 11.00 – 12.00 WITA dan jam puncak pada hari pada pukul 09.00 – 10.00 WITA. Persamaan uji validasi MAPE:

$$MAPE = 1 \sum^n |At+ Ft| \times 100$$

Diatas menggunakan metode PKJI 2014, tingkat pelayanan jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado pada hari Sabtu adalah C yang berarti arus lalu lintas stabil tapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas, pada hari Senin dan Selasa adalah D yang berarti arus lalu lintas tidak stabil dikarenakan volume lalu lintas tinggi (ZAKIYAH, 2016). Sedangkan berdasarkan hasil simulasi menggunakan PTV Vissim setelah dilakukan kalibrasi tingkat pelayanan jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado pada hari Sabtu adalah A yang berarti lalu lintas bebas tanpa hambatan, volume dan kepadatan lalu lintas rendah, pada hari Senin dan Selasa adalah C yang berarti arus lalu lintas stabil tapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis maka disimpulkan bahwa Kinerja ruas jalan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014, menghasilkan nilai kapasitas (C) jalan sebesar 1470,64 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan (D_j) ruas jalan Sarapung sebagai berikut:

1. Hari Sabtu, 15 April 2023: $D_j = 0,551632$
2. Hari Senin, 17 April 2023: $D_j = 0,819985$
3. Hari Selasa, 18 April 2023: $D_j = 0,776671$

Pada hari Senin, 17 April 2023 dan Selasa, 18 April 2023, derajat kejenuhan (D_j) lebih tinggi, yang mengindikasikan bahwa ruas jalan Sarapung mendekati atau melebihi kapasitasnya, dibandingkan dengan hari Sabtu, 15 April 2023, di mana D_j lebih rendah.

Kondisi hambatan samping tinggi dan rendah menyebabkan penurunan kinerja jalan sebesar 67% yang berarti mengalami penurunan 33% dari kapasitas optimalnya, yaitu 100%. Penurunan kinerja ini terjadi karena pengaruh hambatan samping pada ruas jalan Sarapung di Depan SD Negeri 6 Manado, terutama pada saat jam arus lalu lintas yang padat. Kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting mengalami tundaan sebesar 68,01 det/jam dengan tingkat pelayanan. Dalam empat skenario yang dipertimbangkan, hasilnya adalah sebagai berikut:

- a. Skenario pertama, tanpa lahan parkir: tundaan 7,16 det/kend dengan tingkat pelayanan B
- b. Skenario kedua, tanpa pedestrian: tundaan 13,59 det/kend dengan tingkat pelayanan A
- c. Skenario ketiga, tanpa keluar masuk lahan: tundaan 16,99 det/kend dengan tingkat pelayanan A
- d. Skenario keempat, pelebaran geometrik jalan: tundaan 7,65 det/kend dengan tingkat pelayanan A.

BIBLIOGRAFI

- Arsyi, Janity, Suyono, Rudi S., & Kadarini, S. Nurlaily. (2018). Analisis Pengaruh Aktivitas Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Desa Kapur. *Jelast: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(3).
- Bina Marga, Dirjen. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta: Sweroad., Bina Karya.
- Citra, Indrian, Rachman, Rais, & Palinggi, Monika Datu Mirring. (2020). Analisis Pengaruh

- Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Veteran Selatan. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2(2), 119–127.
- Desembardi, Fariad, Sukrisman, Agus, Pristianto, Hendrik, & Ulayanto, Harfli. (2018). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Terhadap Pengaruh Hambatan Samping Pada Jalan AM Sangaji Gonof KM. 12 Kota Sorong*.
- Haditama, Tunky. (2017). *Analisis Peningkatan Kinerja Lalu Lintas Ruas Jalan Soekarno-Hatta Kota Bandung Dengan PTV Visum*. Universitas Komputer Indonesia.
- Hidayat, Adib Wahyu. (2020). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Depan Pasar Mayong Jepara). *INERSIA Lnformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 16(2), 171–178.
- Kadarisman, Muh, Gunawan, Aang, & Ismiyati, Ismiyati. (2016). Kebijakan Manajemen Transportasi Darat Dan Dampaknya Terhadap Perekonomian Masyarakat Di Kota Depok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (Jmtranslog)*, 3(1), 41–58.
- Karim, H. Abdul, Lis Lesmini, S. H., Sunarta, Desy Arum, SH, M. E., Suparman, Ade, SI, S., Kom, M., Yunus, Andi Ibrahim, Khasanah, S. Pd, & Kom, M. (2023). *Manajemen Transportasi*. Cendikia Mulia Mandiri.
- Luwihono, Andung, Peranginangin, Andi F., & Makanuay, Akilla. (2020). Peningkatan Moda Transportasi Indonesia Era Digital Berbasis Sistem Cerdas. *ATDS SAINTECH JOURNAL OF ENGINEERING*, 1(2), 55–63.
- Morrison, M. A. (2012). *Metode Penelitian Survei*. Kencana.
- Muhammad, Ardiansyah, Hamzah, Baharuddin, & Rahim, Jamaluddin. (2018). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 22(2), 96–104.
- Novikasari, Ifada. (2016). Uji Validitas Instrumen. *Purwokerto: Institut Agama Islam Negeri Purwokerto*, 56.
- Nugroho, Mahfudin Ade, Wiyono, Eko, & Gusti, Willy Hanugrah. (2019). KINERJA GERBANG TOL CIKUNIR 2 PASCA RELOKASI. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*, 1(1), 438–447.
- Prayuda, Hery. (2018). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Pengguna Jalan Di Pasar Pancur Batu Jalan Jamin Ginting Deli Serdang. *Laporan Tugas Akhir, Medan: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Sumatera Utara*.
- Rauf, Herman, Sendow, Theo K., & Rumayar, Audie L. E. (2015). Analisa Kinerja Lalu Lintas Akibat Besarnya Hambatan Samping Terhadap Kecepatan Dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan Dalam Kota Pada Segmen Jalan Lumimuut). *Jurnal Sipil Statik*, 3(10).
- Santoso, Anugerah Fajriawan, & Agusdini, Theresia Maria Candra. (2019). Evaluasi Kinerja Jalan Akibat Hambatan Samping Di Jalan Raya Tanah Merah Bangkalan. *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan Dan Infrastruktur*, 1(1), 103–106.
- ZAKIYAH, NURUZ. (2016). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Lambung Mangkurat Di Pasar Rahmat Kota Samarinda. *Kurva Mahasiswa*, 4(2), 1190–1200.

Copyright holder:

Semuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt, Diana G. I. Momuat (2024)

First publication right:

[Syntax Idea](#)

This article is licensed under:

