

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSIGNAL DI JALAN BETHESDA – JALAN SANTO YOSEPH KOTA MANADO**Gravenno Sahusilawane, Samuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt**

Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

Email: gravenno1997@gmail.com, semrompis@unsrat.ac.id, lucia.lefrandt@unsrat.ac.id

Abstrak

Persimpangan merupakan bagian ruas jalan yang dimana tempat pertemuan antar kendaraan yang datang dari berbagai arah. Di Kota Manado salah satu simpang bersignal yang mengalami penurunan kapasitas yaitu pada simpang tiga bersignal Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph. Penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang bersignal di Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph dengan menggunakan metode PKJI 2014, running simulasi pada software vissim dan melakukan analisis gelombang kejut untuk mendapatkan panjang antrian antar tiap lengan. Pengambilan data primer yaitu volume dan kecepatan untuk mendapatkan hubungan antar parameter. Pengambilan data dilapangan dilakukan pada hari sibuk yaitu hari Jumat, hari Sabtu, serta hari Senin yang dilakukan mulai jam 07.00 – 19.00 WITA. Model Greenshield terpilih untuk analisis hubungan antar parameter tiap lengan. Lengan Polda pada hari Jumat dengan nilai determinasi (R^2) tertinggi sebesar 0.6534. Pengaruh variasi durasi lampu merah per 5 detik mengakibatkan panjang antrian maksimum sebesar 47.89 meter. Lengan Santo Yoseph pada hari Jumat dengan nilai determinasi (R^2) tertinggi sebesar 0.8143. Pengaruh variasi durasi lampu merah per 5 detik mengakibatkan panjang antrian maksimum sebesar 36.36 meter. Lengan RSUD pada hari Sabtu dengan nilai determinasi (R^2) tertinggi sebesar 0.6562. Pengaruh variasi durasi lampu merah per 5 detik mengakibatkan panjang antrian maksimum sebesar 97.30 meter. Berdasarkan hasil survei, data yang digunakan dalam analisis merupakan data terpadat yaitu pada hari Senin dengan total volume kendaraan mencapai 3.867 kendaraan. Hasil analisis kinerja simpang pada hari Senin, 13 Februari 2023 memperoleh nilai LOS F dengan nilai LOS tiap lengan untuk Lengan Polda nilai LOS F, Lengan Santo Yoseph nilai LOS F, dan Lengan RSUD nilai LOS D. Hasil yang diperoleh perlu dilakukan beberapa alternatif pada simpang yaitu alternatif perubahan waktu siklus, pelebaran jalan, dan penambahan Slip Lane untuk meningkatkan kinerja kapasitas simpang.

Kata kunci: Simpang Bersignal, Gelombang Kejut, PKJI 2014, Software Vissim**Abstract**

An intersection is a section of road where vehicles coming from various directions meet. In Manado City, one of the signalized intersections that has decreased capacity is at the three-signal intersection of Bethesda street - Santo Yoseph. This research aims to analyze the performance of the signalized intersection at Bethesda Street - Santo Yoseph Street using the 2014 PKJI method, running simulations on Vissim software. And carry out shock wave

How to cite:	Gravenno Sahusilawane, Samuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt (2024) Analisis Kinerja Simpang Bersignal di Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph Kota Manado, (06) 05, https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i6.1227
E-ISSN:	2684-883X
Published by:	Ridwan Institute

analysis to obtain the queue length between each arm. Volume and velocity data are processed as primary data to which are used to determine the mathematical relationship between parameters. Data collection in the field is carried out on busy namely Friday, Saturday, and Monday which is carried out from 07.00 - 19.00 WITA. The Greenshield model was selected for analysis of the relationship between the parameters of each arm. Regional Police Arm on Friday with the highest determination value (R^2) of 0.6534. The effect of the red light varying duration being 5 seconds resulted in a maximum queue length of 47.89 meters. Santo Yoseph Arm on Friday with the highest determination value (R^2) of 0.8143. The effect of the red light varying duration being 5 seconds resulted in a maximum queue length of 36.36 meters. RSUD arm on Saturday with the highest determination value (R^2) of 0.6562. The effect of a red light varying duration being 5 seconds results in a maximum queue length of 97.30 meters. Based on the survey results, the data used in the analysis is the densest, namely on Monday with a total vehicle volume reaching 3867 vehicles. The results of the analysis of the performance of the three-signal intersection Jalan Bethesda - Jalan Santo Yoseph on Monday, February 10, 2023, obtained a LOS value of F with the LOS value of each arm for the Polda Arm of the LOS F value, for the Santo Yoseph arm of the LOS F value, and for the Hospital Arm of the LOS D value. From the results obtained, it is necessary to carry out several alternatives at the intersection, namely alternative changes in cycle time, road widening, and the addition of Slip Lane to improve the performance of the intersection capacity.

Keywords: *Signalized Intersection, Shockwave, PKJI 2014, Vissim Software.*

PENDAHULUAN

Kota Manado merupakan Ibukota Provinsi Sulawesi Utara yang letaknya berada pada posisi perbatasan tiga Kabupaten. Diantaranya Kabupaten Minahasa, Minahasa Utara, dan Minahasa Selatan. “Kota Manado terbagi menjadi 11 kecamatan yaitu Kecamatan Malalayang, Kecamatan Sario, Kecamatan Wanea, Kecamatan Wenang, Kecamatan Tikala, Kecamatan Paal Dua, Kecamatan Mapanget, Kecamatan Singkil, Kecamatan Tuminting, Kecamatan Bunaken, dan Kecamatan Bunaken Kepulauan. Kota Manado mempunyai luas total 162.53 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2021 yaitu 475.557 jiwa.” (Statistik, 2019)

Kota Manado adalah salah satu daerah berkembang di Sulawesi Utara, memiliki beberapa pusat perbelanjaan, tempat-tempat wisata, serta mempunyai banyak kuliner khas daerah yang menjadikan Kota Manado sekaligus ikon dari Sulawesi Utara yang tentunya menarik perhatian bagi para investor luar untuk mengunjungi hingga bekerja sama dan diperkirakan data penduduk akan terus mengalami peningkatan jumlah, maka kebutuhan masyarakat dalam menjalani aktifitas akan bertambah khususnya di bidang transportasi, sarana dan prasarana sehingga sangat berdampak pada tingkat kepadatan lalu lintasnya. “Data panjang jalan menurut kondisi jalan di Kota Manado pada tahun 2021 adalah 616.01 km. Dengan kondisi jalan baik 486.91 km, kondisi jalan sedang 31.170 km, kondisi jalan rusak 68.200 km, dan kondisi jalan rusak berat 29.730 km.” (Statistik, 2022). Permasalahan transportasi yang terjadi berupa penumpukan kendaraan, polusi udara, suara kebisingan kendaraan maupun tundaan lalu lintas yang sering di alami di beberapa daerah maupun kota-kota besar yang ada di Indonesia (Lefrandt, 2012; Moningka, Rompis, & Lefrandt, 2024).

Hingga kini masih menjadi kendala bahkan ada yang sudah mencapai zona kritis (Putri & Irawan, 2015). Penggunaan moda transportasi yang tinggi menyebabkan tingkat mobilitas pada masyarakat semakin meningkat dan dampak peningkatan tersebut akan menimbulkan pengaruh pada kapasitas lalu lintas yaitu kemacetan arus lalu lintas (Pesik, Rompis, & Pandey, 2017; Zihansyah, Prasetyanto, & Maulana, 2022).

Kemacetan arus lalu lintas yang dimana kondisi daripada volume lalu lintas lebih besar dibandingkan kapasitas dari simpang itu sendiri, membuat penumpukkan kendaraan pada arus lalu lintas hingga menyebabkan timbul masalah pada ruas jalan utama (Rachmadiyah, 2020). Dimana masyarakat melakukan kegiatan terbesar dalam penggunaan moda transportasi di jalan tersebut sehingga mengakibatkan adanya peningkatan pada alat angkutan transportasi, seperti sarana transportasi milik individu atau perseorangan hingga massal berupa mikrolet, ojek online, bus, truk, mobil, dan motor.

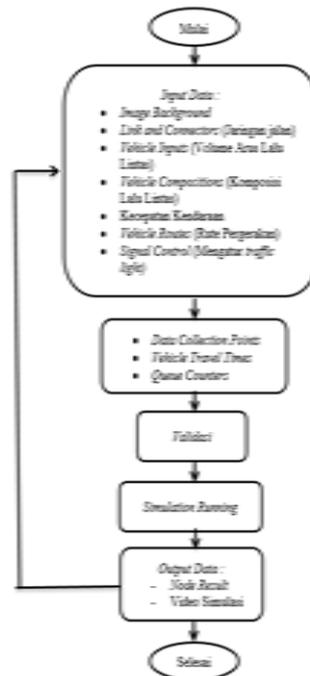
Permasalahan berupa penumpukkan kendaraan dan antrian sering dialami pada pertemuan antar lengan yang terjadi pada persimpangan di kota tersebut. Salah satu solusi dalam persimpangan yaitu dengan melakukan penanganan menggunakan lampu lalu lintas serta perlu perencanaan yang baik dan benar agar berfungsi secara optimal, karena perencanaan yang tidak tepat akan mendatangkan konflik baru pada persimpangan yang dimana akan terjadi banyak penumpukkan kendaraan, antrian yang panjang, tundaan pada lalu lintas menjadi lebih lama akan membuat kinerja kapasitas simpang akan menurun dan tentunya tidak berfungsi secara optimal (Romadhona, Ikhsan, & Prasetyo, 2019).

Simpang bersignal pada Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph di Kota Manado adalah salah satu simpang bersignal yang sedang mengalami penurunan kapasitas simpang dan tidak berfungsi secara optimal. Pada jam-jam sibuk yaitu sekitar pukul 07.00-08.00 dan 17.00-18.00 tingkat mobilitas pada simpang tersebut cukup padat, dikarenakan pada ruas jalan tersebut merupakan salah satu jalur utama ke berbagai tujuan. Permasalahan terkait menurunnya kapasitas simpang juga di akibatkan tidak berfungsinya *traffic light* sebagai pengatur kelancaran lalu lintas di suatu persimpangan sehingga tidak memberikan kesempatan bagi sesama pengguna jalan masing-masing arah untuk berjalan secara bergantian. Solusi dalam meminimalisir persoalan yang timbul di simpang Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph, perlu dilakukan analisa kinerja simpang bersignal dengan riset ulang lampu lalu lintas agar kembali berfungsi dengan optimal, merubah tipe simpang dari sebidang menjadi simpang tak sebidang, serta melakukan perubahan geomterik jalan.

Penelitian ini menggunakan *Software Vissim* sebagai sarana dalam merekayasa lalu lintas, beberapa keunggulan melakukan simulasi menggunakan *Vissim* yaitu dapat memodelkan macam-macam jenis kendaraan bermotor maupun tidak bermotor, *vissim* dapat digunakan untuk mengevaluasi serta merencanakan berbagai alternatif dalam hal merekayasa transportasi (Hormansyah, Sugiarto, & Amalia, 2016; Wikayanti, Azwansyah, & Kadarini, 2018), serta hasil simulasi yang dikeluarkan mendekati keadaan nyata dilapangan sehingga dapat dikatakan valid (Wa'Bone, Rumayar, & Pandey, 2023). Hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan data primer seperti volume lalu lintas, data kecepatan kendaraan, waktu signal dan lain sebagainya. Diperlukan juga data sekunder sebagai pendukung dalam penelitian ini adalah peta lokasi penelitian. Setelah analisa dilakukan maka akan terlihat

lalu lintasnya lebih tinggi dari hari biasanya. Data survei diamati secara langsung dengan total 12 jam per hari, yaitu pada pukul 07.00 WITA – 19.00 WITA.

Setelah pengambilan data primer dan data sekunder selesai, hasil pengamatan di lokasi tersebut kemudian di *input* menggunakan *software PTV VISSIM* (Szarata, Ostaszewski, & Mirzahosseini, 2023). Keunggulan menggunakan *software PTV VISSIM* dapat menghasilkan *output* berupa animasi 2D dan 3D. Proses ini dapat dilihat pada gambar 21 dibawah ini.



Gambar 3. Bagan Alir Simulasi PTV VISSIM

HASIL DAN PEMBAHASAN

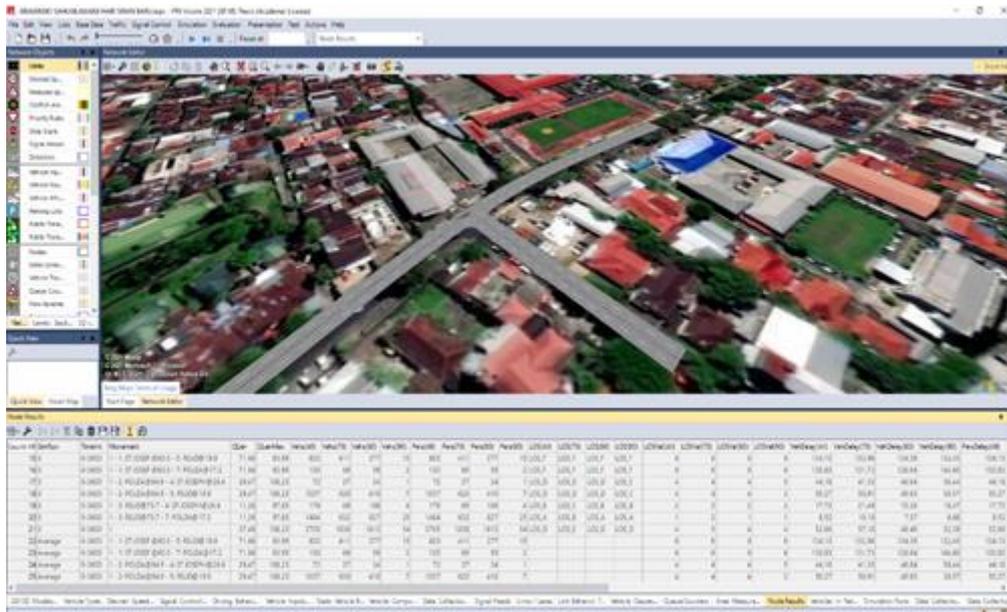
Hasil simulasi dapat dilihat setelah selesai menginput data-data diatas dengan cara di *Running* (Ulfah, Aly, & Ramli, 2018). Hasil *Running* simulasi dari pemodelan diatas dapat dilihat pada tabel 1 dibawah.

Tabel 1. Hasil *Running* Simulasi Eksisting

Kode Pendekat	Tundaan	LOS
POLDA	47.225	E
St YOSEPH	132.48	F
RSUD	13.125	B

(Sumber : Hasil Analisis; 2023)

Berdasarkan hasil *Running* kondisi eksisting yang didapat bahwa tundaan untuk lengan Polda mendapat nilai E (buruk), lengan St Yoseph mendapat nilai F (buruk sekali), dan untuk lengan RSUD mendapat nilai B (baik). Dapat dilihat pada gambar 100 dibawah ini.



Gambar 3. Node Result Simulasi Hari Senin

Uji Validasi

Validasi sangat diperlukan dalam analisis menggunakan *Software Vissim*. Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan hasil *input* data survei dengan hasil *output* simulasi *Running* pada *Vissim* dengan menggunakan metode *GEH* (*Geoffrey E. Havers*). Hasil uji *GEH* mempunyai rentang nilai untuk mengukur tingkat pengujiannya yaitu (Pakpahan & Susilo, 2021) :

1. Nilai *GEH* di bawah 5 (kondisi terpenuhi: tidak ada masalah)
2. Nilai *GEH* antara 5 dan 10 (perhatian, mungkin perlu diselidiki lebih lanjut. Bisa dikatakan bahwa pada kondisi ini model *error*.)
3. Nilai *GEH* di atas 10 (tidak memenuhi persyaratan *GEH*, menandakan masalah).

Perhitungan menggunakan metode *GEH* dapat dilihat pada rumus dibawah.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulasi} - q_{observasi})^2}{0.5 \times (q_{simulasi} + q_{observasi})}}$$

Uji *GEH* lengan Polda menuju lengan RSUD :

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulasi} - q_{observasi})^2}{0.5 \times (q_{simulasi} + q_{observasi})}}$$

$$GEH = \sqrt{\frac{(1036 - 1065)^2}{0.5 \times (1036 + 1065)}}$$

$$GEH = 0.8947 < 5 \dots \text{OK!}$$

Hasil validasi untuk lengan lainnya dapat dilihat pada tabel 54 dibawah.

Tabel 2. Validasi GEH

Kode Pendekat	Arus	Arus	GEH
	Observasi	Simulasi	
Polda - St Yoseph	84	72	1.358732441
Polda - RSUD	1065	1036	0.89474642
St Yoseph - Polda	155	135	1.660909597
St Yoseph - RSUD	896	826	2.385593618
RSUD - Polda	1464	1486	0.572831208
RSUD - St Yoseph	192	178	1.029300471

(Sumber : Hasil Analisis; 2023)

Validasi data pada penelitian ini juga menggunakan *Mean Average Percentage Error (MAPE)*. Parameter untuk validasi ini menggunakan data volume arus lalu lintas. Berikut adalah rumus perhitungan menggunakan metode *MAPE*.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^1 \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100$$

Ket :

A_t = Data dilapangan

F_t = Data simulasi

n = Banyaknya data

Perhitungan *MAPE* pada lengan Polda untuk jenis kendaraan sepeda motor (SM) pada hari senin dapat dilihat pada perhitungan dibawah.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^1 \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^1 \left| \frac{659 - 637}{659} \right| \times 100$$

$$MAPE = 3.34\%$$

Untuk perhitungan *MAPE* pada kendaraan dan lengan berikutnya dapat dilihat pada tabel 86 dibawah.

Tabel 3 Validasi MAPE

Kode Pendekat	SM		MP		KS		MAPE		
	Eksis ting	Simulasi	Eksis ting	Simulasi	Eksis ting	Simulasi	SM	MP	KS
Lengan POLDA	659	637	485	444	5	8	3.34	8.45	60
Lengan St YOSEPH	548	480	486	436	17	17	12.41	10.29	0
Lengan RSUD	712	701	915	933	29	29	1.54	1.97	0

(Sumber : Hasil Analisis; 2023)

Skenario Alternatif

Skenario alternatif dibuat karena hasil analisa dari kondisi eksisting pada simpang Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph memiliki tingkat kelayanan yang buruk sekali. Peneliti membuat skenario alternatif untuk meningkatkan tingkat kelayanan pada simpang Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph.

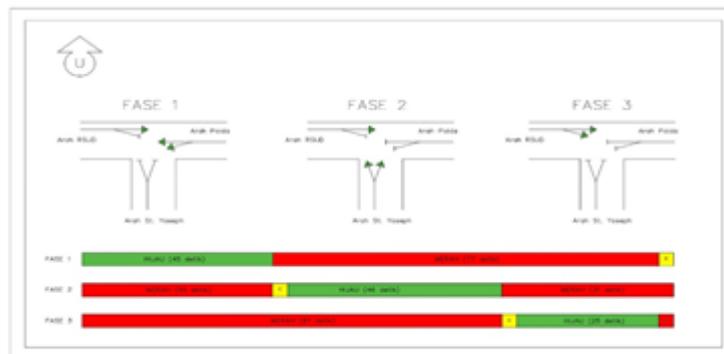
Penyesuaian Waktu Siklus

Skenario pertama dengan melakukan perubahan waktu signal pada simpang Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph. Perubahan dilakukan dengan cara asumsi waktu isyarat yang paling efektif dengan memperhatikan kondisi yang terjadi pada saat *Running* di *Software Vissim*. Perubahan yang dilakukan pada waktu signal dapat dilihat pada tabel 56 dan gambar 101 berikut.

Tabel 4. Waktu Isyarat Alternatif

Kode Pendekat	Waktu Sebelum	Hijau	Waktu Alternatif	Hijau
Polda	30		45	
St Yoseph	22		46	
RSUD	71		25	
Total Waktu Siklus	132		125	

(Sumber : Hasil Asumsi; 2023)



Gambar 4 Waktu Isyarat Alternatif

Setelah asumsi waktu isyarat alternatif sudah dimasukkan, selanjutnya melakukan proses *Running* pada *Vissim*. Hasil *running* dari skenario akan mengeluarkan output tundaan dan *LOS* sebagai perbandingan. Hasil skenario dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 5 Perbandingan Tundaan dan LOS Skenario Waktu Isyarat

Kode Pendekat	Eksisting		Skenario	
	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS
POLDA	219.07	F	32.195	D
St YOSEPH	782.18	F	30.91	D
RSUD	26.75	D	30.18	D

(Sumber : Hasil Simulasi; 2023)

Penyesuaian Geometrik Jalan

Skenario kedua untuk meningkatkan tingkat pelayanan pada simpang Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph yaitu dengan melakukan pelebaran jalan pada setiap lengan. Asumsi untuk pelebaran jalan dapat dilihat pada tabel 58 dibawah.

Tabel 6. Pengaturan Lebar Jalan Alternatif

Kode Pendekat	Lebar Sebelum (m)	Lebar Alternatif (m)
Polda	4.21	24
St Yoseph	4.3	18
RSUD	4.4	24

(Sumber : Hasil Asumsi; 2023)

Setelah data lebar jalan alternatif selesai diinput, maka akan terlihat perbedaan tundaan dan LOS antara kondisi eksisting dengan setelah dilakukan skenario alternatif pelebaran jalan seperti tampak pada tabel 59 berikut.

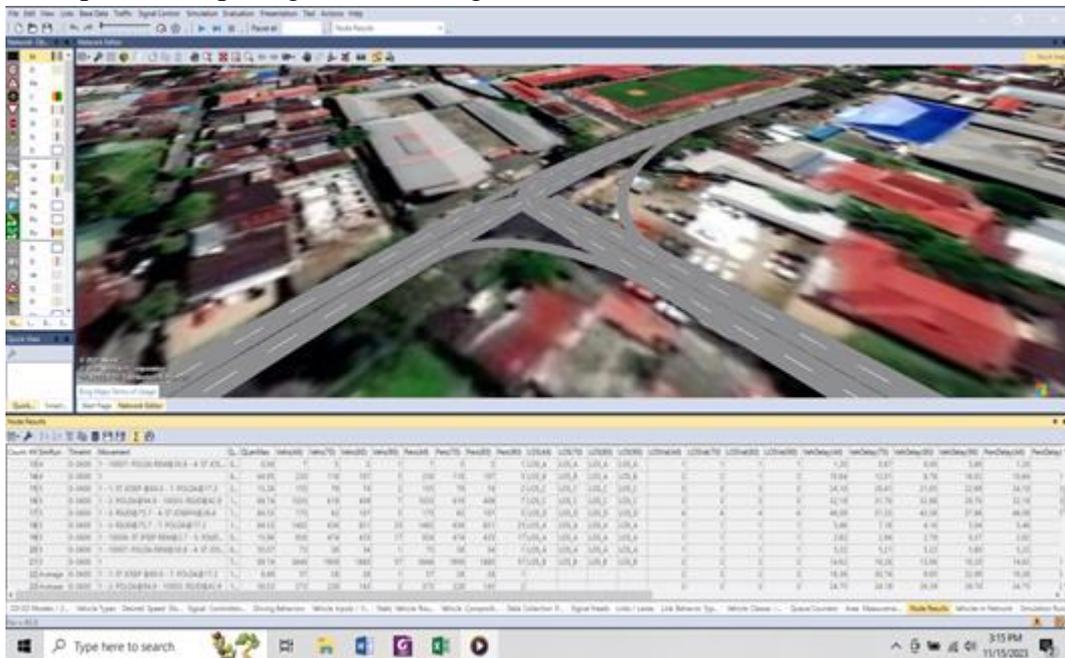
Tabel 7 Perbandingan tundaan dan LOS Skenario Pelebaran Jalan

Kode Pendekat	Eksisting		Skenario	
	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS
POLDA	219.07	F	42.715	E
St YOSEPH	782.18	F	54.675	E
RSUD	26.75	D	8.44	B

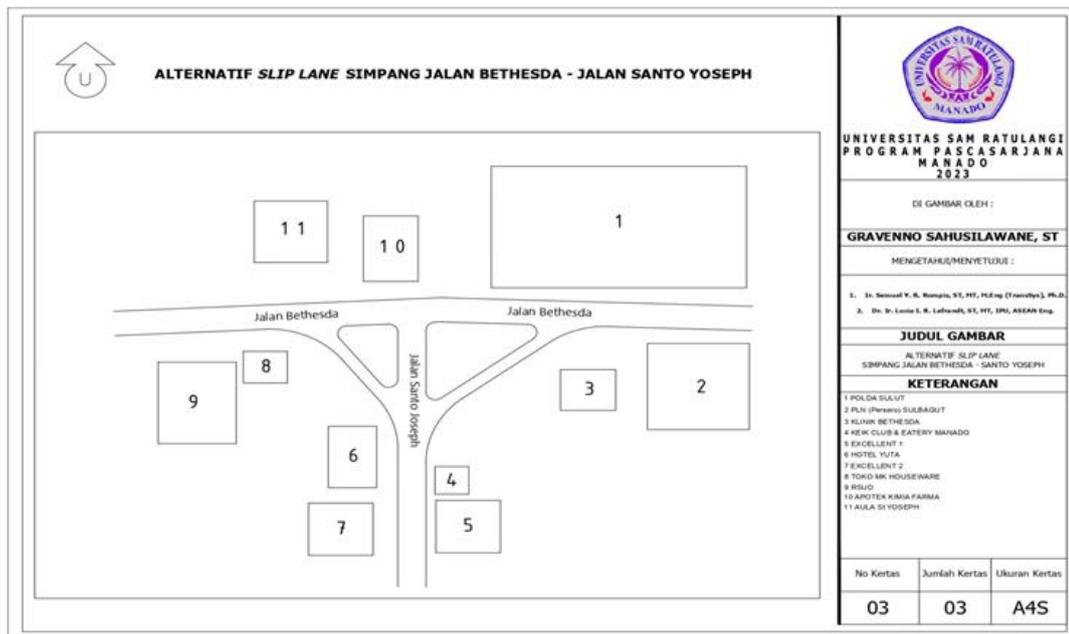
(Sumber : Hasil Simulasi; 2023)

Penambahan Slip Lane

Skenario yang ketiga dengan menambahkan *slip lane* pada lengan Polda dan lengan St Yoseph. *Slip lane* berfungsi sebagai jalur pemisah yang dibuat dekat simpang agar memungkinkan kendaraan mengubah jalur tanpa harus melewati persimpangan. Penambahan *slip lane* dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 5 dibawah.



Gambar 5. Alternatif Slip Lane



Gambar 6. Alternatif Slip Lane Simpang Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph

Berikut adalah hasil tundaan dan LOS dari penambahan slip lane dan kondisi eksisting dilapangan. Dapat dilihat pada tabel 60 dibawah ini.

Tabel 8 Perbandingan tundaan dan LOS Skenario Slip Lane

Perbandingan tundaan dan LOS setelah skenario Slip Lane				
Kode Pendekat	Eksisting		Skenario	
	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS
POLDA	219.07	F	18.705	C
St YOSEPH	782.18	F	13.46	B
RSUD	26.75	D	25.775	D

(Sumber : Hasil Simulasi; 2023)

Hasil perbandingan tundaan dan LOS (*Level Of Service*) untuk semua skenario dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 9 Perbandingan tundaan dan LOS Semua Skenario

Kode Pendekat	Eksisting		Waktu Isyarat		Pelebaran Jalan		Slip Lane	
	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS	Tundaan	LOS
POLDA	219.07	F	32.195	D	42.715	E	18.705	C
St YOSEPH	782.18	F	30.91	D	54.675	E	13.46	B
RSUD	26.75	D	30.18	D	8.44	B	25.775	D

(Sumber : Hasil Analisa; 2023)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei dan analisis untuk gelombang kejut didapatkan karakteristik parameter dasar lalu lintas sebagai berikut: Pada hari Jumat, 10 Februari 2023 diperoleh volume tertinggi berada pada pukul 14.45 – 15.00 WITA sebesar 1180.4 skr/jam,

sedangkan kecepatan terendah berada pada pukul 13.00 – 13.15 WITA yaitu 12.116 km/jam, sehingga didapatkan nilai kepadatan lalu lintas selama 12 jam dengan interval waktu 15 menit pada lokasi penel Lengan Santo Yoseph pada hari Jumat, 10 Februari 2023 diperoleh volume tertinggi berada pada pukul 10.00 – 10.15 WITA sebesar 651.2 skr/jam, sedangkan kecepatan terendah berada pada pukul 16.00 – 16.15 WITA yaitu 5.674 km/jam, sehingga didapatkan nilai kepadatan lalu lintas selama 12 jam dengan interval waktu 15 menit pada lokasi penelitian. Lengan RSUD pada hari Sabtu, 11 Februari 2023 diperoleh volume tertinggi berada pada pukul 16.45 – 17.00 WITA sebesar 983.2 skr/jam, sedangkan kecepatan terendah berada pada pukul 14.00 – 14.15 WITA yaitu 25.994 km/jam, sehingga didapatkan nilai kepadatan lalu lintas selama 12 jam dengan interval waktu 15 menit pada lokasi penelitian. Panjang antrian maksimum untuk masing-masing lengan antara lain: Lengan Polda hari Jumat, 10 Februari 2023 berdasarkan variasi nilai r (durasi lampu merah) per 5 detik dengan analisis gelombang kejut yaitu Lengan Santo Yoseph hari Jumat, 10 Februari 2023 berdasarkan variasi nilai r (durasi lampu merah) per 5 detik dengan analisis gelombang kejut yaitu 36.36 m Lengan RSUD hari Sabtu, 11 Februari 2023 berdasarkan variasi nilai r (durasi lampu merah) per 5 detik dengan analisis gelombang kejut yaitu 97.30 m.

Berdasarkan hasil dari analisis dan evaluasi pada penelitian ini dengan menggunakan metode PKJI 2014 dan Software Vissim, maka kesimpulan yang dapat diambil bahwa Kondisi eksisting pada simpang Jalan Bethesda – Jalan San Yoseph yang pada penelitian ini dilakukan selama 3 hari yaitu Jumat, Sabtu, dan Senin dengan durasi pengambilan data selama 12 jam untuk volume kendaraan paling padat terjadi pada hari senin pada pukul 17.00 – 18.00 WITA yaitu sebesar 3.867 kendaraan. Data volume kendaraan hari senin menjadi patokan untuk perhitungan menggunakan metode PKJI 2014 dan Software Vissim.

Hasil analisis kinerja simpang bersignal Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph bahwa Kapasitas jalan simpang tiga bersignal Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph berdasarkan hasil perhitungan dengan metode PKJI 2014 sebesar 464.77 skr/jam untuk lengan Polda, 316 skr/jam untuk lengan St Yoseph, 2068.68 skr/jam untuk lengan RSUD. Derajat kejenuhan simpang tiga bersignal Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph sebesar 1.27 untuk lengan Polda, 1.91 untuk lengan St Yoseph, 0.51 untuk lengan RSUD. Panjang antrian kendaraan dan tundaan simpang tiga bersignal Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph sebesar panjang antrian 207.99 m dan tundaan 219.07 set/skr untuk lengan Polda, panjang antrian 412.77 m dan tundaan 782.18 set/skr untuk lengan St Yoseph, panjang antrian 112.82 m dan tundaan 26.75 set/skr untuk lengan RSUD. Nilai LOS (Level Of Service) untuk kondisi eksisting simpang tiga bersignal Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph adalah lengan Polda dan Santo Yoseph mendapatkan nilai F (buruk sekali) dan lengan RSUD mendapatkan nilai D (kurang). Nilai LOS (Level Of Service) setelah dilakukan running pada Software Vissim adalah lengan Polda mendapatkan nilai E (buruk), lengan Santo Yoseph F (buruk sekali), dan lengan RSUD mendapatkan nilai B (baik). Solusi alternatif yang terbaik untuk pengembangan kinerja simpang bersignal Jalan Bethesda – Jalan Santo Yoseph dengan melakukan alternatif yang ketiga dengan membuat Slip Lane. Nilai LOS (Level Of Service) yang didapatkan adalah untuk lengan Polda mendapatkan nilai C (sedang), lengan Santo Yoseph mendapatkan nilai B (baik), untuk lengan RSUD mendapatkan nilai D (kurang).

BIBLIOGRAFI

- Hormansyah, Dhebys Suryani, Sugiarto, Very, & Amalia, Eka Larasati. (2016). Penggunaan Vissim Model Pada Jalur Lalu Lintas Empat Ruas. *Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, Dan Implementasi*, 7(1), 142248.
- Lefrandt, Lucia I. R. (2012). Kapasitas Dan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Piere Tendeand Manado Pada Kondisi Arus Lalu Lintas Satu Arah. *TEKNO*, 10(57).
- Moningka, Injillia Christy, Rompis, Samuel Y. R., & Lefrandt, Lucia I. R. (2024). Analisis Gelombang Kejut (Shockwave) Akibat U-Turn Pada Jalan Perkotaan (Studi Kasus: Jl. RE Martadinata–Jl. Yos Sudarso, Paal Dua, Manado). *TEKNO*, 22(88), 867–878.
- Pakpahan, Mangaramot Justisiano, & Susilo, Budi Hartanto. (2021). Studi Waktu Perjalanan Dan Tundaan Dengan Aplikasi Vissim Pada Ruas Jalan AH Nasution. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(2), 125–144.
- Pesik, Belinda Septiani, Rompis, Samuel Y. R., & Pandey, Sisca V. (2017). Studi Pemanfaatan Lampu Lalu Lintas Untuk Penyeberang Jalan Dan Pengaruhnya Terhadap Panjang Antrian Kendaraan (Studi Kasus: Pelican Depan Manado Town Square). *Jurnal Sipil Statik*, 5(2).
- Putri, Nurjannah Haryanti, & Irawan, Muhammad Zudhy. (2015). Mikrosimulasi mixed traffic pada simpang bersinyal dengan perangkat lunak vissim (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta). *Prosiding The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung*.
- Rachmadiyahani, Rachmi. (2020). *Analisis kinerja simpang bersinyal empat lengan menggunakan metode pkji 2014 dan aplikasi ptv vissim 9.0*. Universitas Komputer Indonesia.
- Romadhona, Prima J., Ikhsan, Tsaqif Nur, & Prasetyo, Dika. (2019). Aplikasi Permodelan Lalu Lintas: PTV VISSIM 9.0. *Yogyakarta: UII Press Yogyakarta*.
- Statistik, Badan Pusat. (2019). Statistik Kakao Indonesia 2019 [internet].[diunduh 2021 Oktober 07]. *Tersedia Pada: <https://www.bps.go.id/publication/2020/12/02/2ac5a729f43e5f6b666e482d/st-atistik-kakao-indonesia-2019.html>*.
- Statistik, Badan Pusat. (2022). *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2022*. Retrieved from <https://www.scribd.com/document/678298123/Statistik-Telekomunikasi-Indonesia-2022>
- Szarata, Andrzej, Ostaszewski, Piotr, & Mirzahosseini, Hamid. (2023). Simulating the impact of autonomous vehicles (AVs) on intersections traffic conditions using TRANSYT and PTV Vissim. *Innovative Infrastructure Solutions*, 8(6), 164.
- Ulfah, Marissa, Aly, Sumarni Hamid, & Ramli, Muh Isran. (2018). Mikrosimulasi Lalu Lintas Pada Simpang Tiga Dengan Software Vissim: Studi Kasus Simpang Jl. AP Pettarani-Jl. Let. Jend. Hertasning-Jl. Rappocini Raya. *Prosiding Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi*.
- Wa’Bone, Gerwin, Rumayar, Audie L. E., & Pandey, Sisca V. (2023). Analisis Pemanfaatan Manajemen Lalu Lintas Sistem Dua Arah Dan Satu Arah Terhadap Efektifitas Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Jalan Bethesda, Kec. Sario, Kota Manado). *TEKNO*, 21(83), 147–156.
- Wikayanti, Novia, Azwansyah, Heri, & Kadarini, S. Nurlaily. (2018). PENGGUNAAN SOFTWARE VISSIM UNTUK ANALISIS SIMPANG BERSINYAL. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura*.
- Zihansyah, Mohamad Fikri, Prasetyanto, Dwi, & Maulana, Andrean. (2022). Penerapan koordinasi simpang bersinyal pada kawasan Jl. Kalimantan–Jl. Belitung–Jl. Bali–Jl.

Sumbawa di Kota Bandung. *Nautical: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(7), 566–572.

Copyright holder:

Gravenno Sahusilawane, Samuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt (2024)

First publication right:

[Syntax Idea](#)

This article is licensed under:

