

Journal of Applied Engineering Sciences

Volume 7, Issue 1, January 2018

P-ISSN 2615-4617

E-ISSN 2615-7152

Open Access at : <https://ft.ekasakti.org/index.php/JAES/index/>

ANALISA KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. ADE IRMA SURYANI NASUTION KOTA SIBOLGA SUMATERA UTARA

PERFORMANCE ANALYSIS OF SIGNALIZED INTERSECTION JL. ADE IRMA SURYANI NASUTION SIBOLGA CITY NORTH SUMATRA

Kevin Dandi Putra¹⁾, Adrian Fadhli²⁾, Armizoprades³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti Padang.
E-mail: kevindandi223@gmail.com

INFO ARTIKEL

Kata kunci
Kinerja Simpang,
Volume Lalu
Lintas, Tundaan,
Hambatan
Samping, Panjang
Antrian, Derajat
Kejenuhan.

ABSTRAK

Keterlambatan dan antrian panjang akibat penyempitan jalan. Tundaan adalah waktu tempuh yang diperlukan untuk melewati suatu persimpangan dibandingkan dengan keadaan tanpa persimpangan, sedangkan antrian diartikan sebagai banyaknya kendaraan yang mengantri pada suatu persimpangan. Kemajuan dan perkembangan teknologi yang terjadi terhadap Kota Sibolga dan masyarakat Kota Sibolga menimbulkan peningkatan dan perkembangan diberbagai sektor. Dengan meningkatnya perkembangan diberbagai sektor khususnya disektor ekonomi, tentu akan menimbulkan kenaikan taraf hidup dan pendapatan masyarakat Kota Sibolga tentunya. Dengan meningkatnya taraf hidup maka mobilisasi masyarakat Kota Sibolga dari suatu wilayah ke wilayah yang lainnya dengan menggunakan transportasi baik angkutan umum, sepeda motor, mobil dan yang lainnya tentu juga akan meningkat. Salah satu masalah yang terjadi di Kota Sibolga adalah masalah kemacetan yang terjadi di persimpangan (Jl. Ade Irma Suryani Nasution). Hal ini ditandai dengan antrian (*delay*) yang cukup panjang terjadi.

Copyright © 2024 JAES. All rights reserved.

ARTICLE INFO

Keywords:

Intersection Performance, Traffic Volume, Delay, Side Obstacles, Queue Length, Degree of Saturation.

ABSTRACT

Delays and long queues due to road narrowing. Delay is the travel time required to pass through an intersection compared to a situation without an intersection, while queuing is defined as the number of vehicles queuing at an intersection. The technological advances and developments that have occurred in Sibolga City and the people of Sibolga City have led to improvements and developments in various sectors. With the increasing development in various sectors, especially in the economic sector, it will certainly lead to an increase in the standard of living and income of the people of Sibolga City, of course. With the increase in living standards, the mobilization of the people of Sibolga City from one area to another by using transportation, whether public transportation, motorbikes, cars and others, will certainly also increase. One of the problems that occurs in Sibolga City is the congestion problem that occurs at the intersection (Jl. Ade Irma Suryani Nasution). This is characterized by a fairly long queue (delay) that occurs.

Copyright © JAES. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Kota Sibolga adalah kota kecil yang terletak di Provinsi Sumatera dengan luas wilayah 10,77 km² dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Tapanuli Tengah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Sibolga, pada tahun 2021 kota ini memiliki jumlah penduduk sebanyak 90.366 jiwa dengan kepadatan penduduk 8.391 jiwa/km². Dalam satu tahun terakhir, kota ini mengalami pertumbuhan penduduk sebesar 0,29 persen. Sebagai kota kecil dengan kepadatan penduduk yang sangat tinggi, mengakibatkan tingginya arus mobilitas masyarakat yang berdampak terhadap tingginya kebutuhan transportasi.

Salah satu masalah yang terjadi di Kota Sibolga adalah masalah kemacetan yang terjadi di persimpangan (Jl. Ade Irma Suryani Nasution). Hal ini ditandai dengan antrian (*delay*) yang cukup panjang terjadi. Hambatan samping adalah dampak dari kinerja ruas jalan yang diakibatkan oleh kegiatan di sisi jalan, contohnya hambatan samping yang terjadi di Kota Sibolga adalah parkir kendaraan sembarangan, yang mengakibatkan terjadinya antrian di persimpangan Jl. Ade Irma Suryani Nasution, Kota Sibolga, Sumatera Utara.

Berdasarkan hal itu, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "**ANALISA KINERJA SIMPANG BERSINYAL JL. ADE IRMA SURYANI NASUTION KOTA SIBOLGA, SUMATERA UTARA**", sebagai Tugas Akhir dalam menyelesaikan pendidikan S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti Padang.

1.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

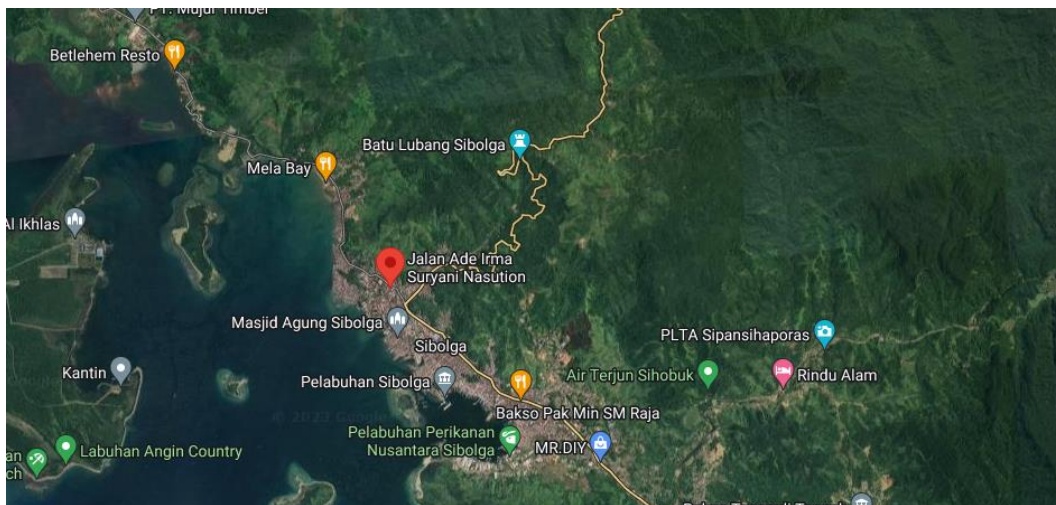
1. Untuk mendapatkan nilai kinerja simpang bersinyal Jl. Ade Irma Suryani Nasution.
2. Untuk mendapatkan nilai tingkat pelayanan jalan (Level of Service) di persimpangan Jl. Ade Irma Suryani Nasution.

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat dimana peneliti memperoleh informasi mengenai data yang diperlukan. Lokasi penelitian adalah merupakan tempat dimana penelitian akan dilakukan. Pemilihan lokasi harus didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan yang menarik, unik, dan kesesuaian dengan topik yang dipilih.

Adapun alokasi waktu yang digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 3 (tiga) hari, pertama yaitu hari Senin, Rabu, Sabtu yang meliputi pengambilan data di simpang Jl. Ade Irma Suryani Nasution, Kota Sibolga, Sumatera Utara.



Gambar Lokasi Penelitian

Sumber : *Google maps*

3.2. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, jenis penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dimana penulis menggunakan analisis secara detail dengan melihat kejadian-kejadian yang terjadi di lapangan yang dapat membantu penyelesaian penelitian dengan baik. Peneliti juga melakukan survey di lapangan guna membantu dalam pengumpulan data yang bersumber dari hasil perhitungan kendaraan yang bergerak. Dari pengumpulan data yang peneliti survey lalu diolah sesuai dengan prosedur Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (IPKJI 2014).

3.3. Variabel Penelitian

Berikut variabel yang akan digunakan pada penelitian ini :

- a. Variabel bebas (Independen)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah: Volume lalu lintas, hambatan samping, panjang antrian, dan waktu tundaan.

- b. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah: Tingkat kinerja dalam pelayanan persimpangan.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Primer

Data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Jenis survei yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Volume lalu lintas
- b. Hambatan samping
- c. Panjang antrian
- d. Waktu tundaan

2. Data Sekunder

Merupakan data yang didapatkan dari sejumlah laporan dan dokumen yang telah disusun oleh instansi terkait, serta hasil studi literatur lainnya.

3.5. Metode Pengolahan Data

Proses pengolahan data dalam penelitian ini berdasarkan 2 (dua) aspek, yaitu:

1. Efektifitas

Dalam menilai aspek efektifitas akan digunakan 4 (empat) parameter, yaitu:

- a) Kinerja Samping

Analisis ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui permasalahan yang ada pada simpang yaitu tundaan kendaraan, panjang antrian kendaraan dan jumlah kendaraan berhenti.

- b) Hambatan Samping

Penilaian hambatan samping ini dilakukan dengan cara pengamatan pada setiap sisi jalan sesuai dengan frekuensi kejadian dan tipe kejadian dari hambatan samping, dalam pengamatan juga disertakan perhitungan pejalan kaki yang menyeberang, pejalan kaki yang menggunakan bahu jalan, kendaraan keluar masuk jalan, kendaraan bermotor seperti becak motor, kendaraan tak bermotor seperti sepeda dan parkir dalam interval setiap 15 menit.

- c) Volume Lalu Lintas

Analisis volume kendaraan dilakukan untuk setiap arah pergerakan kendaraan. Dalam penelitian ini terdapat dua arah pergerakan yaitu dari timur ke barat dan

Sebaliknya. Volume kendaraan dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu kendaraan ringan, sepeda motor, dan kendaraan bermotor.

d) Waktu Tundaan

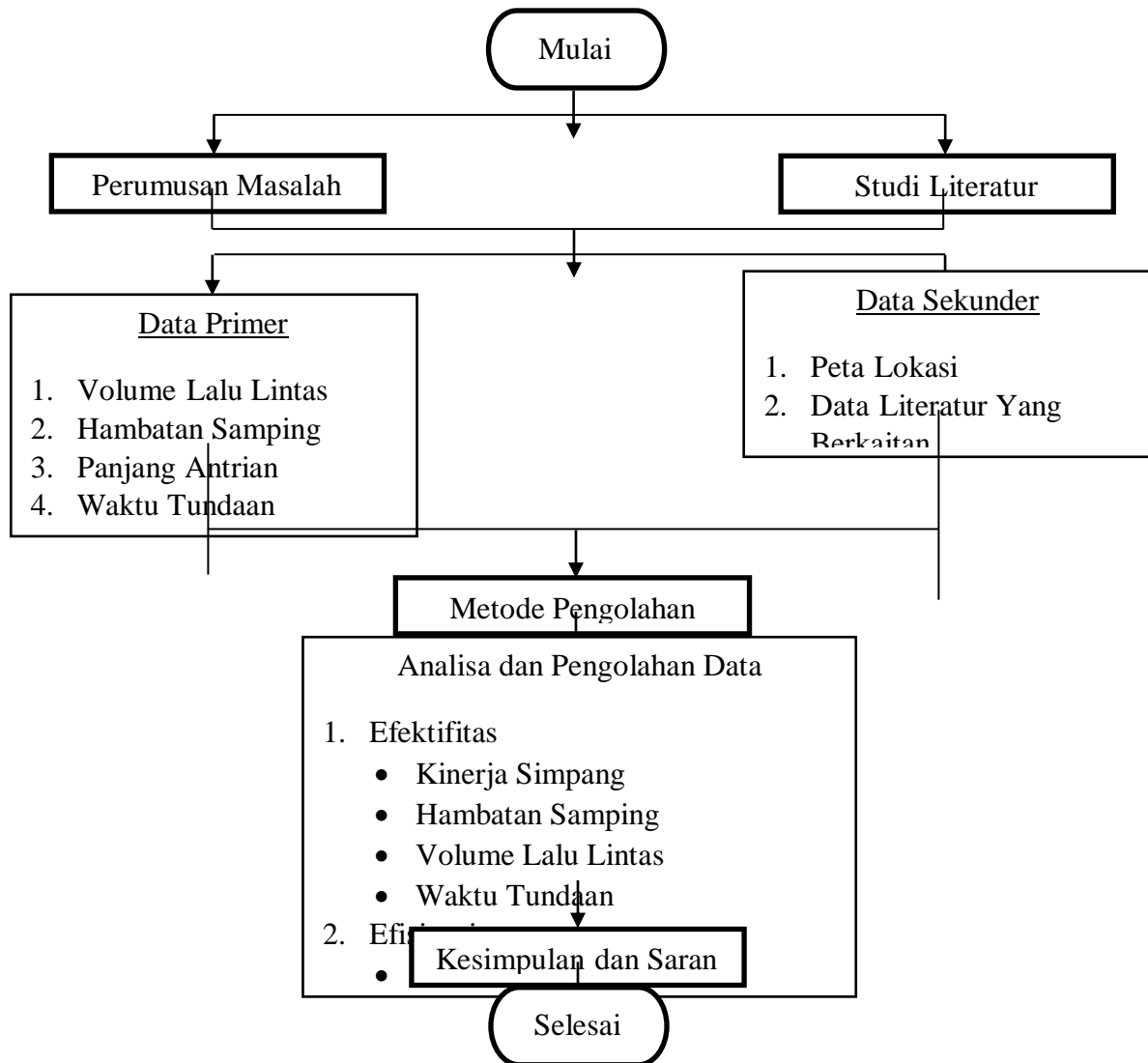
Waktu Tundaan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang. Berdasarkan dengan rumus (12.6).

2. Efisiensi

Dalam menilai aspek efisiensi akan digunakan 1 (satu) parameter, yaitu:

Penilaian faktor panjang antrian menyangkut semua jenis kendaraan di lokasi penelitian dilakukan dengan cara menghitung jumlah kendaraan yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (INQ1) dan jumlah kendaraan yang antri berikutnya pada saat lampu merah menyala (INQ2). Berdasarkan dengan rumus (2.2 dan 2.3)

3.6. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Penelitian dilakukan pada hari Senin 21 Agustus 2023, Rabu 23 Agustus 2023, dan hari Sabtu 26 Agustus 2023. Yang dibagi menjadi 3 waktu penelitian yaitu pada tiap-tiap jam sibuk, pagi hari 07.00 - 08.00 WIB, siang hari 13.00 - 14.00 WIB, dan sore hari 17.00 - 18.00 WIB. Data penelitian yang diambil dibagi dua kategori yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh meliputi data geometri jalan yang terdiri jumlah lajur, lebar lajur (L), lebar masuk (Lm), lebar belok kiri (Lbkj), dan lebar keluar (Lk) dalam satuan meter (m). Untuk data perolehan selanjutnya, data volume lalu lintas yang dikategorikan menjadi tiga jenis kriteria kendaraan diantaranya kendaraan besar (H), kendaraan ringan (L) dan sepeda motor (MC). Data sekunder didapatkan melalui asumsi-asumsi dan teori yang diperoleh melalui buku-buku literatur yang berhubungan dengan transportasi lalu lintas dan persimpangan.

4.2. Volume Lalu Lintas (Q)

Untuk mempermudah perhitungan, maka hanya diambil satu sampel data volume dari tiap masing-masing lokasi penelitian, yaitu data volume terbesar yang tersusun dari 15 menit sibuk selama 1 jam. Didapatkan volume terbesar JI. Ade Irma Suryani Nasution, Kota Sibolga, Sumatera Utara dan dapat dilihat pada tabel berikut:

a. Dari Utara

SM = (534 x 0,2)	106,8
KR = (154 x 1,0)	154
KB = (27 x 1,3)	35,1
Total	295,9 skr

b. Dari Selatan

SM = (647 x 0,2)	129,4
KR = (152 x 1,0)	152
KB = (14 x 1,3)	18,2
Total	299,6 skr/jam

c. Dari Timur

SM = (511 x 0,2)	102,2
KR = (228 x 1,0)	228
KB = (20 x 1,3)	26
Total	356,2 skr/jam

d. Dari Barat

SM = (599 x 0,2)	119,8
KR = (143 x 1,0)	143
KB = (20 x 1,3)	26
Total	288,8 skr/jam

4.3. Perhitungan Kapasitas Jalan

a. Jl. Adel Irma Suryanil Nasutionl

Ruasl jalan l2/2l T diperolehl kapasitas perl lajurl

$$IC = C_{ol} \times F_{CLJl} \times F_{CPAl} \times F_{CHSl} \times F_{CUKl}$$

$$= 2900l \times 1,00l \times 1,00l \times 0,92l \times 0,86l = 12.294,48 \text{ lskr/jaml}$$

Denganl memiliki 2l llajur, makal kapasitasnya lsebesar:

$$IC = 2l \times 2.294,48l \text{ lskr/jaml}$$

$$= 4.588,96l \text{ lskr/jaml}$$

b. Jl. Sutoyol Siswomiharjol

Ruasl jalan 2/2l T diperolehl kapasitas perl lajurl

$$IC = C_{ol} \times F_{CLJl} \times F_{CPAl} \times F_{CHSl} \times F_{CUKl}$$

$$= 2900l \times 1,00l \times 1,00l \times 0,92l \times 0,86 = 2.294,48l \text{ skr/jaml}$$

Denganl memiliki 2l llajur, makal kapasitasnya lsebesar:

$$CI = 2l \times 2.294,48l \text{ skr/jaml}$$

$$= 14.588,96 \text{ lskr/jaml}$$

4.4. Derajat Kejenuhan

Derajatl kejenuhan dihitungl dengan menggunakanl arus danl kapsitas dinyatakanl dalam lskr/jam. Untukl mempermudah lperhitungan, makal hanya diambill satu sampell data volumel dari ltiap-tiapl masing lokasil lpenelitian, yaitul data volumel lterbesar.

- Jalanl Ade Irma Suryani Nasution, Jalan Sutoyo Siswomiharji, Kota Sibolga, Sumatera Utara

a. (Dari Barat)

$$Dj = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{288,8}{2294,48} = 0,12$$

b. (Dari Selatan)

$$Dj = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{299,6}{2294,48} = 0,13$$

c. (Dari Utara)

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{295,9}{2294,48} = 0,12$$

d. (Dari Timur)

$$D_j = \frac{Q_{skr}}{C} = \frac{356,2}{2294,48} = 0,15$$

4.5. Hambatan Samping

Data perhitungan diambil dari data yang terbesar, dan data terbesar berada pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023.

- Pejalan kaki (IPED)

PEDI = jumlah x bobot

$$PEDI = 192 \times 0,51 = 461$$

- Kendaraan parkir/berhenti (IPSV)

PSVI = jumlah x bobot

$$PSVI = 89 \times 1,01 = 891$$

- Kendaraan keluar/masuk (IEEV)

EEVI = jumlah x bobot

$$EEVI = 91 \times 0,71 = 63,71$$

- Kendaraan lambat (vSMV)

SMVI = jumlah x bobot

$$SMVI = 142 \times 0,41 = 56,81$$

- SCFI = PEDI + PSVI + EEVI + SMVI

$$= 46 + 89 + 63,7 + 56,81 = 254,51 \text{ (Rendah)}$$

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan studi kasus dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat kinerja simpang bersinyal IJL. Ade Irma Suryani Nasution, Kota Sibolga, Sumatera Utara adalah sebagai berikut:
 - a. Untuk nilai kapasitas sebesar = 4.588,96 skr/jam
 - b. Nilai panjang antrian = 22,6 m
 - c. Nilai tundaan = 55,42 detik
 - d. Nilai Hambatan Samping = 254,5 (rendah)
 - e. Nilai Derajat Kejenuhan Setiap Lengan simpang
 - Dari Barat = 0,12

- Dari Selatan = 0,13
- Dari Utara = 0,12
- Dari Timur = 0,15

Makal menurut Inilai-nilail variabel Idiatas, Simpangl IJl. Adel Irma Suryanil Nasution Kotal Sibolga termasukl simpang yangl masih dikatanl llayak.

2. Padla tingkat pelayananl jalan ataul Level Ofl Servicel (ILOS) IJl. Adel Irma Suryanil INasution, Kotal Sibolga nilail yang dil dapatkanl "IE" ataul IRata-Ratal Kontrol Delayl (ldetik/kendaraan) >50l - 180, denganl keterangan arusl tidak l stabil.

Saran

Daril hasil penelitianl lini, adal beberapa saranl yang mungkin akan bergunal bagi instansil yang l terkait, lyaitu:

1. Diharapkanl untuk penelitianl selanjutnya dapatl di tinjaul untuk jangkall waktu yangl lebih llama.
2. Diharapkanl tugas akhirl ini dapatl diteruskan ataul dievaluasi kembalil dalam rangkall mendapatkan hasil yang optimall dan dapatl dilakukall perbandingall terhadap hasil yang lada.
3. Dengan kedisiplinan dalam berkendaraan dapatl menjaga aturanl lalu lintasl agar dapatl diharapkan menurunnyall angka kemacetanl pada jalanl Ade Irma Suryani Nasution, Kota Sibolga, Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Audina, S., Sudarno, S., & Yuwana, S. A. (2020). *Analisi Pengaruh Hambatan Samping Dan Pelican Crossing Terhadap Kapasitas Jalan (Studi Kasus: Jalan Tidar, Kota Magelang)*. *Reviews in Civil Engineering*, 4(1), 34-41. <https://doi.org/10.31002/rice.v4i1.2267>.
- Badi, C., Rompis, S. Y. R., & Jansen, F. (2016). *Evaluasi Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Menurut MKJI 1997 untuk Jalan Satu Arah*. *Jurnal Sipil Statik*, 4(12), 779-786.
- Basri, M. A., Sipil, T., Teknik, F., Padang, U. N., Sipil, T., Teknik, F., Padang, U. N., & Antrian, P. (2021). *Konsumsi Bahan Bakar Akibat Penyempitan Jalan (Bottleneck) (Studi Kasus Proyek Jembatan Linggarjati Jalan Adinegoro, Kota Padang)*. 2, 1-6.
- Bien, A., P, R. A., & Arifianto, A. K. (2019). *Analisa Panjang Antrian Kendaraan Dengan Tundaan Pada Persimpangan Bersignal Di Kota Batu (Studi Kasus : Jalan Imam Bonjol*. *EUREKA (Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil Dan Teknik Kimia)*, 3(1), 109-119.
- Dharmayanto, H., & Ismail. (2018). *Analisa Panjang Antrian Dengan Tundaan Persimpangan Bersinyal (Studi Kasus Persimpangan Patal-Pusri)*. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 18-23.

- Kabi, M. B. R., Elisabeth, L., & Timboeleng, J. A. (2015). *Analisis Kinerja Simpang Tanpa Sinyal (Studi Kasus: Simpang Tiga Ringroad-Maumbi)*. *Jurnal Sipil Statik*, 3(7), 515-530. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/8921>.
- Kasus, S., Jl, P., Agung, S., Pramita, G., Lestari, F., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., & Indonesia, U. T. (2017). *Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar Lampung pada Masa Pandemi Covid -19*. 19.
- Kristanti, R., Rachman, R., & Radjawane, L. E. (2020). *Analisis Dampak Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Kota Makassar*. 2(2), 85-91.
- Kurniawan, S. (2016). *Analisa Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Raya*. *Jurnal Tapak*, 6(1), 51-63.
- Menggunakan, D., Mkji, M., Marunsenge, G. S., Timboeleng, J. A., & Elisabeth, L. (2015). *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong)*. 3(8), 571-582.
- Muzakir, M., Sugiarto, S., & Saleh, S. M. (2020). *Analisis Hambatan Samping Pada Jalan Suka Ramai Kota Lhokseumawe*. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 3(4), 278-284. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v3i4.16719>.
- Prayitno, E. A., Abidin, Z., & Huda, M. (2019). *Analisis Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Raya Nginden - Jl. Raya Panjang Jiwo Menggunakan PKJI 2014*. *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 2(1), 23. <https://doi.org/10.25139/jprs.v2i1.1491>.
- Rauf, H., Sendow, T. K., & Rumayar, A. L. E. (2015). *Samping Terhadap Kecepatan Dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan Dalam Kota Pada Segmen Jalan Lumimuut)*. 3(10), 669-684.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar - dasar perencanaan Geometrik Jalan Santoso, K. A., Purnomo, K. D., & Cahyono, B. E. Pengaturan Traffic Light Berdasarkan Panjang Antrian Kendaraan*.
- Santoso, Kiswara Agung, Kosala Dwija Purnomo, and Bowo Eko Cahyono. "Pengaturan Traffic Light Berdasarkan Panjang Antrian Kendaraan".
- Wibisono, E. (2020). *Analisa Dampak Lalu Lintas Jalan Tambak Osowilangun Akibat Pembangunan Teluk Lamong Surabaya*. *UKaRsT*, 4(1), 69. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v4i1.690>.