

PENINGKATAN KINERJA LALU LINTAS KAWASAN PASAR SENTRAL WUA-WUA DI KOTA KENDARI

Teguh Hadi Anurullah, Nico Djundharto Djajasinga, Rachmat Sadili

Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat
Indonesia STTD, Indonesia

Jalan Raya Setu Km 3,5 Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, 17520

Teguhanurullah27@gmail.com

Abstrak

Pasar Sentral Wua Wua merupakan pasar baru Kota Kendari yang terletak di Pusat Kota Kendari. Di samping kiri kanan jalan depan pasar terdapat banyak lapak pedagang terutama pedagang kaki lima dan parkir on street. fasilitas pejalan kaki yang tidak memadai di seluruh ruas jalan Kawasan Pasar sentral Wua-Wua, Tujuan dalam penelitian ini yaitu melakukan peningkatan kinerja lalu lintas sehingga dapat menyelesaikan permasalahan eksisting maupun mampu meningkatkan kinerja lalu lintas pada lima tahun mendatang. Metode yang digunakan yaitu kualitatif, kuantitatif, dan Aplikasi Vissim sehingga kinerja lalu lintas Kawasan Pasar Sentral Wua Wua Kota Kendari meningkat. Kinerja yang dihasilkan tersebut memiliki tundaan rata rata 60,61 detik, kecepatan jaringan 34,12 km/jam, total jarak perjalanan 18,78 km, dan total waktu perjalanan 680,80 jam.

Kata kunci: Kinerja Lalu Lintas, Parkir, Pejalan Kaki, dan Aplikasi Vissim.

Abstract

Wua Wua Central Market is a new market in Kendari City which is located in Kendari City Center. On the left and right side of the street in front of the market, there are many stalls of traders, especially street vendors and on-street parking. inadequate pedestrian facilities on all roads in the Wua-Wua Central Market Area. The purpose of this study is to improve traffic performance so that it can solve existing problems and be able to improve traffic performance in the next five years. The method used is qualitative, quantitative, and vissim app so that the traffic performance of the Wua Wua Central Market Area of Kendari City increases. The resulting performance has an average delay of 60.61 seconds, a network speed of 34.12 km/hour, a total travel distance of 18.78 km, and a total travel time of 680,80 hours.

Keyword: Traffic Performance, Parking, Pedestrian, Vissim App

PENDAHULUAN

Kota Kendari merupakan Ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara yang merupakan pusat perdagangan dan industri terbesar di Sulawesi Tenggara. Hal itu berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi di Kota Kendari. Pasar Sentral Wua-Wua merupakan salah satu pasar utama yang berstatus pasar Sentral yang menjadi pusat perdagangan dalam melayani jual beli masyarakat dan letaknya yang strategis berada di Kawasan *Central Business District (CBD)* Kota Kendari. Sementara itu Akses utama yang digunakan oleh penduduk setempat untuk mengakses Pasar Wua-Wua adalah Jalan MT Haryono yang juga menjadi jalan utama bagi kendaraan yang melakukan ke Kawasan CBD Kota Kendari. Oleh sebab itu dengan Semakin Meningkatnya volume kendaraan yang melintas jalan ini tanpa adanya peningkatan kapasitas jalan menyebabkan buruknya tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada

ruas Jalan MT Haryono, maka dari itu perlu dilakukan pengaturan lalu lintas yang baik yang disebut dengan sistem manajemen rekayasa lalu lintas sesuai Peraturan Pemerintah No 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan rekayasa, analisis dampak serta manajemen kebutuhan lalu lintas yang dimaksud manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan adanya penanganan berupa peningkatan kinerja lalu lintas di Kawasan Pasar Sentral Wua Wua agar menjadi efektif, efisien, dan maksimal, dan sekaligus juga dapat menjadi solusi permasalahan eksisting serta dapat mampu meningkatkan kinerja lalu lintas pada lima tahun mendatang.

TINJAUAN TEORI

Nurchaya dkk., (2021) menjelaskan manajemen rekayasa lalu lintas adalah pengendalian dan pengelolaan arus lalu lintas dengan mengoptimalkan penggunaan prasarana yang tersedia untuk menciptakan lalu lintas yang efisien dalam penggunaan ruang jalan serta memperlancar sistem arus lalu lintas yang ada yang sudah diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan menjelaskan mengenai dasar dalam berlalu lintas terdapat komponen komponen seperti lalu lintas, parkir, pejalan kaki dan berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas jalan yang terdapat dalam beberapa pasal yaitu pasal 1 angka 1 dan pasal 1 angka 2. Selain itu, adapun teknik-teknik yang dapat diimplementasikan kedalam bagian rencana manajemen lalu lintas, antara lain Manajemen Kapasitas, manajemen prioritas, manajemen permintaan

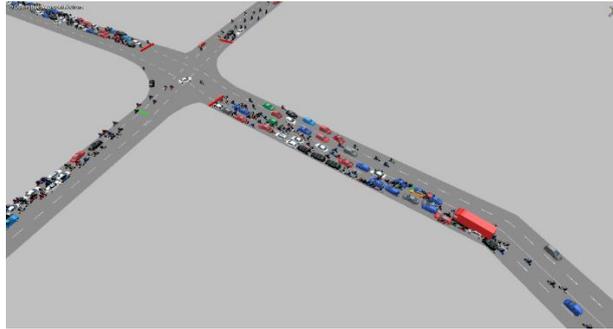
METODOLOGI

Penelitian dengan metode kuantitatif, deskriptif, dan aplikasi vissim yang dilakukan pada ruas dan simpang Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua. Data yang digunakan adalah data primer atau data yang diperoleh langsung dari hasil survei dan pengamatan di lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari Lapum Tim PKL Kota Kendari 2021 dan Dinas Perhubungan Kota Kendari.

Hasil dan Pembahasan

A. Kinerja Lalu Lintas Model Eksisting

Berdasarkan hasil dari proses permodelan ruas dan simpang pada *software PTV VIssim*, dapat diketahui terdapat beberapa ruas dan simpang di Kawasan Pasar Sentral Wua Wua yang bermasalah. Hal tersebut menyebabkan menurunnya kinerja lalu lintas di Kawasan Pasar Sentral Wua Wua. Adapun hasil analisis dari kinerja ruas dan simpang berdasarkan permodelan *software PTV Vissim* adalah sebagai berikut:



Gambar I.1 Visualisasi permodelan lalu lintas Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua

Secara Makro dapat diketahui bahwa kinerja lalu lintas pada jaringan jalan di kawasan Pasar Sentral Wua-Wua kota Kendari terdapat permasalahan. Permasalahan tersebut terletak pada jalan MT Haryono I. Sesuai dengan hasil pembebanan yang dilakukan dengan *software* Vissim pada jaringan jalan di kawasan Pasar Sentral Wua-Wua, kinerja jaringan jalan dapat di lihat dari tabel berikut:

Tabel I.1 Kinerja lalu lintas Jaringan Eksisting Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua

PARAMETER	KINERJA JARINGAN JALAN
Tundaan Rata-Rata (detik)	81,083835
Kecepatan Jaringan (km/jam)	19,889993
Total Jarak yang ditempuh (km)	17,82451823
Total Waktu Perjalanan (Jam)	968,94

Tabel di atas menunjukkan bahwa kinerja jaringan jalan yang ada pada kawasan Pasar Sentral Wua-Wua kota Kendari memiliki tundaan rata-rata 81,08 detik dan kecepatan kendaraan, kecepatan kendaraan rata-rata pada kawasan yaitu 19,88 km/jam, total jarak tempuhnya sebesar 17,82 km serta total waktu perjalanan seluruh kendaraan yang melewati jaringan Jalan Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua yaitu 968,94 Jam.

B. Kinerja Jaringan Jalan dengan Usulan Penanganan

Penyusunan Usulan Penanganan Lalu Lintas dibutuhkan dalam penyelesaian suatu masalah transportasi pada suatu wilayah studi. Yakni dengan mengoptimalkan sarana dan prasarana yang telah tersedia. Tujuannya agar dapat meningkatkan kinerja jaringan jalan pada wilayah kajian. Salah satu langkahnya yaitu menjadikan kapasitas dari ruas jalan menjadi lebih efektif, sehingga pergerakan lalu lintas yang lancar merupakan syarat. Oleh karena itu, manajemen kaapasitas menjadi salah satu yang di usulkan pada kawasan Pasar Sentral Wua-Wua Kota Kendari.

Tabel I.2 Usulan Penanganan Pemecahan Masalah

No.	Usulan Penanganan
1	Pengadaan fasilitas Pejalan Kaki
2	Pelarangan pedagang berjualan di bahu jalan
3	Pembangunan jembatan penyeberangan orang
4	Pemindahan Parkir di badan jalan ke luar badan jalan
5	Pelebaran Jalan

Usulan Penanganan yang terdapat pada Tabel di atas adalah pengadaan fasilitas pejalan kaki yaitu berupa fasilitas penyeberangan berupa Jembatan Penyeberangan orang di Jalan MT Haryono dan *Pelican Crossing* di Jalan HEA Mokompit, Pelarangan Pedagang Berjualan di bahu jalan Pemindahan parkir di badan jalan MT Haryono I menjadi parkir di luar badan jalan yaitu di tempat yang telah di sediakan sehingga kinerja dari ruas Jalan MT Haryono I menjadi lebih efektif, dan Pelebaran Jalan di ruas Kawasan Pasar Sentral Wua Wua . Berikut kinerja jaringan jalan kawasan Pasar Sentral Wua-Wua kota Kendari setelah dilakukannya usulan:

Tabel I.3 Kinerja Jaringan Jalan dengan Usulan Penanganan

PARAMETER	KINERJA JARINGAN JALAN
Tundaan Rata-Rata (detik)	60,619555
Kecepatan Jaringan (km/jam)	34,127441
Total Jarak yang ditempuh (km)	18,74841334
Total Waktu Perjalanan (Jam)	680,80

Pada data di atas menunjukkan kinerja jaringan jalan pada kawasan Pasar Sentral Wua-Wua di kota Kendari memiliki tundaan rata-rata 60,61 detik dan kecepatan perjalanan 34,12 km/jam. Total jarak yang ditempuh 18,72841334 km dan total waktu perjalanan 680,80 jam.

Berdasarkan hasil analisis pada penerapan usulan penanganan dapat dilihat perbedaan kinerja jaringan jalan pada kawasan Pasar Sentral Wua-Wua kota Kendari, Perbandingan diterapkan baik pada kondisi saat ini sebelum penanganan dan sudah dilakukan usulan penanganan. Dari perbandingan tersebut akan didapatkan kinerja jaringan terbaik yang berarti menjadi usulan terbaik dalam menangani permasalahan yang ada pada wilayah studi. Perbandingan kinerja jaringan jalan dapat dilihat pada data dibawah ini:

Tabel I.4 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan eksisting dan usulan

PARAMETER	KINERJA JARINGAN JALAN	
	Saat ini	Usulan
Tundaan Rata-Rata (detik)	81,083835	60,619555
Kecepatan Jaringan (km/jam)	19,889993	34,127441
Total Jarak yang ditempuh (km)	17,82451823	18,74841334
Total Waktu Perjalanan (Jam)	968,94	680,80

Data diatas menunjukkan bahwasannya kinerja jaringan jalan kawasan Pasar Sentral Wua Wua kota Kendari dengan usulannya memiliki nilai yang berbeda. Dalam penentuan kinerja jaringan jalan yang lebih baik dapat dilihat dari acuan yang ada di bawah ini:

1. Nilai tundaan rata-rata yang tinggi menandakan bahwa kinerja jaringan jalan semakin buruk , sebaliknya semakin rendah nilai dari tundaan rata-rata maka kinerja jaringan jalan semakin baik.
2. Nilai kecepatan jaringan yang tinggi menandakan bahwa kinerja jaringan jalannya baik, sebaliknya nilai kecepatan jaringan jalan yang rendah menandakan bahwa kinerja jaringan jalan tersebut buruk.
3. Nilai total jarak yang ditempuh tinggi menandakan bahwa kinerja jaringan jalan baik, sebaliknya nilai total jarak ditempuh semakin rendah menandakan bahwa kinerja jaringanya buruk.
4. Nilai total waktu perjalanan yang tinggi menandakan bahwa kinerja jaringan jalannya buruk, sebaliknya nilai total waktu perjalanan yang rendah maka kinerja jaringan jalannya baik.

C. Peramalan Kinerja Jaringan Jalan 5 tahun yang akan datang

Peramalan kinerja pada tahun rencana diperlukan untuk menganalisa apakah suatu manajemen rekayasa yang telah dibuat masih dapat di aplikasikan pada tahun rencana. Sebelum melakukan suatu peramalan yang harus dilakukan terlebih dahulu yakni mengetahui tingkat pertumbuhan kendaraan. Tingkat pertumbuhan kendaraan merupakan rata-rata pertumbuhan di suatu wilayah per tahun. Tingkat pertumbuhan ini selanjutnya digunakan untuk meramalkan jumlah volume kendaraan pada tahun rencana. Tingkat pertumbuhan kendaraan di Kota Kendari dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel I.5 Tingkat Pertumbuhan Kendaraan tahun 2016-2020

TAHUN	JUMLAH KENDARAAN	I
2016	90.026	-
2017	115.240	28,01%
2018	101.370	-12,04%
2019	114.784	13,23%
2020	94.171	-17,96%
RATA-RATA		2,81%

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa rata-rata pertumbuhan kendaraan sebesar 2,81% per tahun. Dalam melakukan peramalan terhadap volume kendaraan yang direncanakan diperlukan data jumlah volume tahun sekarang dan tingkat pertumbuhan kendaraan. Berikut merupakan data kinerja jaringan jalan Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua pada tahun 2026 dengan tanpa menerapkan alternatif pemecahan masalah (*Do nothing*).

Tabel I.6 Kinerja Lalu Lintas Jaringan Tahun 2026 dengan *Do nothing*

PARAMETER	KINERJA JARINGAN JALAN
Tundaan Rata-Rata (detik)	119,277555
Kecepatan Jaringan (km/jam)	15,47316
Total Jarak yang ditempuh (km)	16,76439277
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1131,12

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa kinerja jaringan jalan kawasan Pasar Sentral Wua-Wua dengan kondisi *do nothing* di tahun 2026 memiliki tundaan rata-rata 119,277 detik dan kecepatan perjalanan 15,473 km/jam. Total jarak yang ditempuh 16,764 km dan total waktu perjalanan kendaraan yang melewati Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua sebesar 1131,12 Jam. Dengan menerapkan usulan penanganan yang telah direkomendasikan untuk 5 tahun yang akan datang yaitu pelebaran jalan di Kawasan pasar Sentral Wua-Wua. Berikut merupakan data kinerja jaringan jalan Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua Kota Kendari pada tahun 2026 dengan penerapan Usulan penanganan yaitu pelebaran jalan.

Tabel I.6 Kinerja Lalu Lintas Jaringan Tahun 2026 dengan usulan penanganan

PARAMETER	KINERJA JARINGAN JALAN
Tundaan Rata-Rata (detik)	74,083835
Kecepatan Jaringan (km/jam)	27,889993
Total Jarak yang ditempuh (km)	18,22451823
Total Waktu Perjalanan (Jam)	996,72

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa kinerja jaringan jalan kawasan Pasar Sentral Wua-Wua dengan Usulan penanganan memiliki tundaan rata-rata 74,083 detik dan kecepatan perjalanan 27,889 km/jam. Total jarak yang ditempuh 18,224 km dan total waktu perjalanan 996,72 Jam. Data kinerja jaringan tersebut kemudian dibandingkan dengan kondisi *do nothing* di tahun 2026 seperti ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel I.7 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan pada Kondisi *Do Nothing* dan Usulan Penanganan Tahun 2026

PARAMETER	<i>Do nothing</i> (2026)	Usulan penanganan (2026)
Tundaan Rata-Rata (detik)	119,277555	74,083835

Kecepatan Jaringan (km/jam)	15,47316	27,889993
Total Jarak yang ditempuh (km)	16,76439277	18,22451823
Total Waktu Perjalanan (Jam)	1131,12	996,72

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan kinerja jaringan jalan pada kondisi *do nothing* dengan menerapkan usulan penanganan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai tundaan rata – rata yang menurun dari 119,277 detik menjadi 74,083 detik. Untuk kecepatan jaringan bertambah dari 15,473 km/jam menjadi 27,889 km/jam. Untuk total jarak yang ditempuh bertambah dari 16,764 km menjadi 18,224 km. Sedangkan total waktu perjalanan berkurang dari 1131,12 Jam menjadi 996,72 Jam. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada 5 tahun yang akan datang, penerapan usulan penanganan dapat meningkatkan kinerja jaringan jalan di Kawasan Pasar Sentral Wua-Wua Kota Kendari.

D. Kesimpulan

1. pemodelan simulasi kondisi eksisting menghasilkan kondisi lalu lintas kawasan pasar sentral Wua-Wua yang buruk disebabkan oleh parkir di bahu jalan (*on-street*), aktifitas menaik turunkan penumpang untuk angkutan umum, pedagang yang berjualan di bahu jalan, dan tingginya volume kendaraan yang melintas. Adapun kinerja lalu lintas kawasan pasar Sentral Wua-Wua meliputi:
 - a. tundaan rata-rata 81,08 detik;
 - b. kecepatan jaringan 19,88 km/jam;
 - c. total jarak tempuh 17,82 km;
 - d. total waktu perjalanan 3488201,594 detik;
2. kinerja lalu lintas pada 5 tahun yang akan datang sebagai berikut dimana tingkat pertumbuhan kendaraan di Kota Kendari sebesar 2,81% per tahun, diketahui pada tahun 2026 dapat dilihat bahwa *V/C ratio* tertinggi yakni 1,21 dengan tingkat pelayanan F terdapat pada Jalan MT Haryono arah masuk. Pada ruas jalan tersebut sebelumnya memiliki nilai *V/C ratio* 0,85 dengan tingkat pelayanan E sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.
3. Usulan dan desain Kinerja lalu lintas terbaik dihasilkan dari kondisi eksisting setelah dilakukan usulan penanganan dengan usulan, meliputi pengadaan fasilitas pejalan kaki, pelarangan pedagang untuk berjualan di badan jalan, pemindahan parkir *on-street* ke parkir *off-street*, pembangunan jembatan penyeberangan umum, dan Pelebaran Jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- _____.2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*

- _____.2013. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*
- _____.2011. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.*
- _____.2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.*
- _____.2018. *Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat No 2 Tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki*

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta.

- Munawar, A. 2004. "*Manajemen lalu lintas perkotaan*". Yogyakarta: Beta Offset.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- Azizah, A. N., Budiharjo, A., Maimunah, S., Makalah, I., & Jalan, M. K. 2022. "Kajian manajemen lalu lintas di kawasan pasar bogor". *Jurnal Fakultas Teknik 23* (1), 1-8.
- Budiharjo, A., Sahri, A., & Purwanto, E. 2021. "Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal". *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8 (1), 38–52.
- Erliana, H., Yusra, C. L., & Rizka, F. 2020. "Analisis Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Lintas Meulaboh – Tapak Tuan Kabupaten Nagan Raya". *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2 (1), 1–10.
- Faradisa, E., Qori, A., Widyastuti, H., & Kartika, A. A. G. 2020. "Studi Kelayakan Lalu Lintas dan Ekonomi Pembangunan Underpass Kentungan, Yogyakarta". *Jurnal Teknik ITS*, 9 (2), 213–218.
- Hajia, M. C. 2022. "Pengaruh Pasar Tradisional Terhadap Arus Lalu Lintas". *Jurnal Simki Economic*, 5 (2), 165–171.
- Hasim, Arviyani; Hi Muhammad, Amiruddin; Altarans, I. 2021. "Analisis Kinerja Lalu Lintas di Persimpangan Jalan Hasan Esa (Studi Kasus Persimpangan Kelurahan Toboko dan Tanah Tinggi di Kota Ternate)". *Jurnal Akrab Juara*, 6.
- Hidayat, A. 2021. "Pengaruh Lalu Lintas Akibat Adanya Pembangunan Sport Center Sumatera Utara Pada Ruas Jalan Sultan Serdang (Studi Kasus)". *Jurnal ilmiah Mahasiswa Teknik*, 1(3), 1–9.
- Hidayat, D. W., Mardikawati, B., Oktopianto, Y., & Shofiah, S. 2021. "Analisis Lalu Lintas Ruas Jalan Denpasar-Gilimanuk Tabanan Bali Masa Pandemi Covid 19". *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*", 8 (2), 137–144.
- Hidayat, S., Syafri, S., & Tato, S. 2021. "Pengaruh Penggunaan Lahan Dan Kinerja Lalu Lintas Terhadap Iklim Perkotaan Di Wilayah Peri-Urban Mamminasata". *Urban and Regional Studies Journal*, 3 (2), 41–51.
- Nurchahaya, D. P., & Wibisono, R. E. 2021. "Analisis Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal untuk Penentuan Tingkat Pelayanan di Jalan Klampis Jaya Surabaya". *Proceedings of Smart Advancement on Engineering and Applied Science*, 1 (1), 181-184.

- Pamungkas, T. H., Saputra, A. I., dan Phiton, S. J. 2022. "Analisis Karakteristik dan Kebutuhan Parkir di Pasar Badung Baru". *Jurnal Teknik Gradien*, 14 (1), 14-24.
- Rahman, M. A., & Nugraha, N. 2022. "Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Pembangunan Jembatan Cipamuruyan". *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (Jtsc)*, 3 (1), 1–12.
- Ramadhani, R., & Meidiani, S. 2021. "Analisis Kondisi Dan Kinerja Lalu Lintas Jalan Mp. Mangkunegara, Kota Palembang". *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 8 (1), 99.
- Review, C. S., Priana, S. E., & Yermadona, H. 2022. "Analisis pengaruh hambatan samping akibat aktifitas pasar tradisional lasi terhadap kinerja lalu lintas jalan kabupaten agam". *Lembaga Penelitian dan Penerbitan Hasil Penelitian Ensiklopedia 1* (2), 186-199.
- Siregar, Z. (2020). "Kajian Penataan Jalur Pedestarian Jalan Kapten Mukhtar Basri Medan Sebagai Akses Utama Kampus UMSU". *Jurnal MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, 1(1), 46-55.
- Stepanigari, E., Alkas, M. J., dan Masayu, W. 2021. "Analisis Redesain Pengendalian Simpang dengan Menggunakan MKJI dan Program PTV Vissim". *Jurnal Teknologi Sipil. Vol 5, 11* (1).
- Utari, S. M. 2021. "Studi kinerja lalu lintas pada ruas jalan abdul kadir kota parepare". *Jurnal Karajata Engineering I* (2), 66–70.
- Wibisono, R Endro., Muhtadi, A., & Cahyono MSD. (2019). "Kajian Analisis Lalulintas Simpang Bersinyal di By Pass Krian Untuk Perencanaan Pelebaran Jalan dan Fly Over". *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, Vol.02, No.01, Maret 2019, hal : 9-15
- Wibisono, R Endro., & Mahardi, Purwo. (2020). "Analysis on Calculation of Vehicle Operating Cost (VOC) Before and After Flyover & Road Widening Operation at Gedangan Intersection in Sidoarjo Regency". *Journal of Physics: Conference Series, Vol. 1569 No.4*, 2020, 042017.
- Yunus, M., & Mirajhusnita, I. 2020. "Analisis Kinerja Ruas Jalan Dilihat dari Tingkat Pelayanan Jalan (Level Of Service) di Kota Tegal (Studi Kasus Jl . Abimanyu , Jl . Semeru dan Jl . Menteri Supono)". *Engineering*, 11 (1), 34–42.
- Yusuf, M., Budiharjo, A., & Maulya, M. A. 2021. "Dampak Pembangunan Minapolitan Terhadap Kinerja Lalu Lintas". *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 20 (1), 73–82.
- Zulfhazli, Z., Hamzani, H., & Anggraini, L. 2021. "Analisis Pengaruh Kinerja Lalu-Lintas Terhadap Pemasangan Traffic Light Pada Simpang Tiga (Studi Kasus Simpang Kka)". *Teras Jurnal*, 5 (2), 99–108. 2
- Zulfikar, Pramanda Heru, & Bunyamin. 2022. "Analisa Kinerja Lalu Lintas Pada Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun Kabupaten Aceh Besar". *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 8 (1), 11–19.