

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS PADA KAWASAN KOMERSIAL IPIK GANDAMANAH KABUPATEN PURWAKARTA

Nabilla Astriana¹, Pungkas Hendratmoko², Hari Boedi Wahjono³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

Jl. Raya Ps. Setu No.89, Cibuntu, Kec. Cibitung, Kab. Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia
Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD . Indonesia

E-mail: nabila.astriana@gmail.com

Abstract

The Ipiik Gandamanah Commercial Area, Purwakarta Regency is an area that has a vital role in community accessibility. This area is dominated by rows of shops which increase roadside activity. This creates high side obstacles such as vehicles parked haphazardly, street vendors selling on the side of the road, loading and unloading of goods on the road. The high level of roadside activity disrupts traffic flow so that the performance of roads and intersections decreases. This research was conducted to find out traffic engineering management proposals that can be implemented to improve the performance of roads and intersections in the Ipiik Gandamanah Commercial Area. The analysis carried out has a reference, namely the 2024 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI), by analyzing road segment performance, intersection performance analysis and pedestrian analysis. The proposals implemented include limiting the operating time of goods vehicles, controlling street vendors, prohibiting illegal parking, adjusting the road width on Jalan Ipiik Gandamanah Segment 4, making unsignalized intersections a priority intersection, and providing pedestrian facilities. Based on the results of the analysis that was carried out after implementing the proposal, the conclusion was that the performance of the road section and the performance of the intersection had improved after handling where the lowest vehicle speed on Jalan Ipiik Gandamanah Segment 3 changed from 16.97 km/hour to 31.83 km/hour and reduction in delay time at the foot of the intersection from 15.76 seconds/pcu to 13.73 seconds/pcu.

Keywords: *Performance of roads and intersections, traffic management engineering*

Abstrak

Kawasan Komersial Ipiik Gandamanah Kabupaten Purwakarta merupakan kawasan yang memiliki peran vital terhadap aksesibilitas masyarakat. Kawasan ini didominasi oleh deretan pertokoan yang meningkatkan aktivitas sisi jalan. Hal tersebut menimbulkan hambatan samping tinggi seperti terdapat kendaraan yang parkir sembarangan, pedagang kaki lima yang berjualan di bahu jalan, kegiatan bongkar muat barang di badan jalan. Tingginya aktivitas sisi jalan tersebut mengganggu arus lalu lintas sehingga kinerja ruas jalan dan simpang menjadi menurun. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui usulan manajemen rekayasa lalu lintas yang dapat diterapkan guna meningkatkan kinerja ruas jalan dan simpang di Kawasan Komersial Ipiik Gandamanah. Analisa yang dilakukan memiliki acuan yaitu Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2024, dengan menganalisis kinerja ruas jalan, analisis kinerja simpang, dan analisis pejalan kaki. Usulan yang diterapkan antara lain pembatasan waktu operasional kendaraan barang,

penertiban pedagang kaki lima, larangan parkir liar, penyesuaian lebar jalan di Jalan Ipik Gandamanah Segmen 4, menjadikan simpang tak bersinyal menjadi simpang prioritas, dan penyedia fasilitas pejalan kaki. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan setelah penerapan usulan, diperoleh hasil kesimpulan bahwa kinerja ruas jalan dan kinerja simpang mengalami peningkatan setelah penanganan dimana kecepatan kendaraan terendah di Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3 berubah dari 16,97 km/jam menjadi 31,83 km/jam dan penurunan waktu tundaan di kaki persimpangan dari 15,76 detik/smp menjadi 13,73 detik/smp.

Kata Kunci: *Kinerja ruas jalan dan simpang, manajemen rekayasa lalu lintas*

PENDAHULUAN

Dalam hal pergerakan masyarakat di Kabupaten Purwakarta, Kawasan Komersial Ipik Gandamanah memiliki peran vital terhadap aksesibilitas masyarakat karena berperan sebagai jalan penghubung menuju ke pusat kota atau kawasan *Central Business District* (CBD). Kawasan ini didominasi oleh pertokoan dan perdagangan lainnya, tetapi ada guna lahan lain seperti sekolah, fasilitas kesehatan, perkantoran, fasilitas peribadatan, serta fasilitas olahraga dengan akses langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan. Dengan lingkungan komersial tersebut membuat fungsi jalan terganggu dan menimbulkan hambatan samping seperti adanya pedagang kaki lima yang menggunakan trotoar dan badan jalan untuk berjualan, aktivitas bongkar muat kendaraan barang di badan jalan pada area depan pertokoan, serta ketidaktertiban pengguna jalan dalam parkir kendaraan. Tidak hanya itu kurangnya fasilitas pejalan kaki dan terganggunya trotoar menyebabkan tidak nyaman pejalan kaki di kawasan ini. Terganggunya fungsi jalan mempengaruhi arus lalu lintas karena kapasitas ruas jalan menurun dan kecepatan kendaraan berkurang.

Konflik kendaraan di persimpangan ikut menjadi hambatan perjalanan di kawasan komersial Ipik Gandamanah. Di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah terdapat tiga simpang yang menjadi hambatan perjalanan, salah satunya Simpang SMP N V yang banyak diakses oleh pengendara, dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan sebesar 0,91, peluang antrian 33-65%, dan tundaan simpang selama 15,76 detik/smp dengan tingkat pelayanan simpang yang diberikan adalah C. Simpang tersebut mempengaruhi ruas jalan sekitar salah satunya Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3 dengan tingkat pelayanan ruas jalan yaitu F dimana pada ruas jalan ini kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 16,97 km/jam, Derajat Kejenuhan 0,68, dan kepadatan sebesar 85,97 smp/km.

Dengan kondisi jalan yang demikian, jaringan jalan di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah mengalami kepadatan, kemacetan, dan antrian panjang. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis kinerja ruas jalan dan simpang saat ini di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah, memberikan usulan manajemen rekayasa lalu lintas yang dapat diterapkan guna meningkatkan kinerja ruas jalan dan simpang di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah, dan kemudian membandingkan kinerja ruas jalan dan simpang sebelum serta sesudah dilakukannya usulan penanganan masalah di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dilakukannya penelitian ini di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah Kabupaten Purwakarta. Kawasan ini meliputi Simpang Tegal Munjul, Simpang Golden Futsal, dan Simpang SMP N V. Daerah studi ruas jalan meliputi Jalan Ipik Gandamanah Segmen 1, Jalan Ipik Gandamanah Segmen 2, Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3, Jalan Ipik Gandamanah Segmen 4, Jalan Kolonel Rahmat Segmen 1, Jalan Rawa Sari, dan Jalan SMP N V.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa data jaringan jalan, data rencana induk jalan Kabupaten Purwakarta 2022, dan data tingkat pertumbuhan kendaraan. Sedangkan data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari pengamatan. Data primer terdiri dari data inventarisasi ruas dan simpang, data volume lalu lintas ruas dan simpang, data kecepatan kendaraan, dan data pejalan kaki.

Pengolahan Data

Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan melakukan perhitungan dari hasil survei sehingga diperoleh kinerja dari ruas dan simpang dengan menggunakan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023. Teknik analisis kinerja ruas diukur dengan parameter derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata kendaraan, dan kepadatan. Sedangkan teknik kinerja simpang didapatkan dengan perhitungan derajat kejenuhan, peluang antrian, dan tundaan. Analisis lain yang dilakukan yaitu analisis pejalan kaki karena salah satu permasalahan di kawasan ini yaitu kurangnya fasilitas menyusuri jalan dan menyeberang jalan sesuai acuan SE Menteri PUPR Nomor 02/SE/M/2018.

ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Ruas Saat Ini

Indikator pada penilai ruas jalan yaitu derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata kendaraan, dan kepadatan. Pada Kawasan Komersial Ipik Gandamanah terdapat ruas jalan dengan kinerja ruas sebagai berikut:

No.	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	Tingkat Pelayanan Jalan
1.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 1	0,73	29,48	52,30	F
2.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 2	0,76	28,65	55,82	F
3.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 3	0,68	16,97	85,97	F
4.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 4	0,68	22,42	68,17	F
5.	Jl. Kolonel Rahmat Segmen 1	0,53	28,48	36,11	F
6.	Jl. Rawa Sari	0,47	30,42	30,41	E
7.	Jl. SMP N V	0,72	23,90	39,28	F

Dari tabel di atas diketahui bahwa pada Kawasan Komersial Ipik Gandamanah ruas jalan dengan kinerja terendah terdapat di ruas Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3 dengan derajat kejenuhan 0,68, kecepatan rata-rata kendaraan 16,97, dan kepadatan 85,97 sehingga didapatkan tingkat pelayanan F berdasarkan nilai kecepatan. Hal tersebut disebabkan karena pada ruas ini fungsi jalan sangat terganggu karena tingginya aktivitas hambatan samping.

Analisis Kinerja Simpang Saat Ini

Berdasarkan teknik analisis kinerja simpang, pada Kawasan Komersial Ipik Gandamanah diperoleh hasil sebagai berikut:

No.	Nama Simpang	Parameter			Tingkat Pelayanan Simpang
		Derajat Kejuhan	Tundaan (det/smp)	Peluang Antrian (%)	
1.	Simpang Tegal Munjul	0,87	14,80	30 – 60	B
2.	Simpang Golden Futsal	0,81	13,64	27 – 53	B
3.	Simpang SMP N V	0,91	15,76	33 – 65	C

Tabel di atas menunjukkan terdapat tiga simpang tidak bersinyal yang menjadi hambatan perjalanan di kawasan ini. Dimana simpang dengan kinerja terendah yaitu Simpang SMP N V dengan nilai derajat kejuhan 0,91, tundaan 15,76 detik/smp, dan peluang antrian 33% - 65% sehingga tingkat pelayanan yang diberikan adalah C. Hal tersebut karena banyaknya pengguna kendaraan yang mengakses simpang ini akan tetapi terganggu fungsinya secara maksimal akibat dari hambatan samping yang memperkecil kapasitas simpang.

Analisis Pejalan Kaki Saat Ini

Berikut ini merupakan tabel hasil analisis terkait kebutuhan fasilitas pejalan kaki baik untuk menyusuri maupun menyeberang jalan.

No.	Nama Ruas Jalan	Lebar Trotoar Saat Ini (meter)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (meter)	
		Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 1	1,5	1,5	1,5	1,5
2.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 2	1,5	1,5	1,5	1,5
3.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 3	-	-	1,5	1,5
4.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 4	-	-	1,5	1,5
5.	Jl. Kolonel Rahmat Segmen 1	1,1	-	1,5	1,5
6.	Jl. Rawa Sari	-	-	1,5	1,5
7.	Jl. SMP N V	-	-	1,5	1,5

No.	Nama Ruas	P	V	PV ²	Rekomendasi
1.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 1	41	3316	557.123.370,67	Tidak Ada
2.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 2	70	3283	749.077.185,50	Pelikan Dengan Pelindung
3.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 3	61	3697	831.233.495,21	Pelikan Dengan Pelindung
4.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 4	29	3734	404.339.924,00	Tidak Ada
5.	Jl. Kolonel Rahmat Segmen 1	31	1701	88.266.024,85	Tidak Ada
6.	Jl. Rawa Sari	17	1956	65.063.081,89	Tidak Ada
7.	Jl. SMP N V	17	1849	57.570.568,59	Tidak Ada

Berdasarkan tabel di atas dapat dinyatakan bahwa kebutuhan lebar trotoar di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah yaitu 1,5 meter di kedua sisi luar badan jalan. Hal tersebut sesuai dengan SE Menteri PUPR Nomor 2 Tahun 2018 tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Pembangunan trotoar perlu dilakukan di Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3, Jalan Ipik Gandamanah Segmen 4, Jalan Kolonel Rahmat Segmen 1, Jalan Rawa Sari, dan Jalan SMP N V. Sedangkan untuk ruas yang direkomendasikan adanya fasilitas penyeberangan berupa pelikan dengan pelindung adalah ruas Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3 dan Jalan Ipik Gandamanah Segmen 4. Akan tetapi dikarenakan lebar badan jalan kurang memadai di jalan kajian maka penggunaan lapak tunggu dapat mengganggu kelancaran lalu lintas dan direkomendasikan *pelican crossing* dengan marka zebra *cross* di ruas tersebut.

Usulan Penanganan Masalah

Berikut ini usulan manajemen rekayasa lalu lintas yang dapat diterapkan guna meningkatkan kinerja ruas jalan dan simpang di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah:

- Pembatasan waktu operasional kendaraan barang pada jam puncak atau jam sibuk tepatnya pada pukul 06.00 – 08.00 WIB dan pukul 16.00 – 18.00 WIB di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah.
- Melarang pedagang kaki lima untuk berjualan di badan jalan dan larangan parkir liar di ruas jalan utama pada Kawasan Komersial Ipik Gandamanah dengan memasang rambu larangan berjualan dan rambu larangan parkir.
- Penyesuaian lebar badan jalan di ruas Jalan Ipik Gandamanah Segmen 4 dimana usulkan adanya fasilitas pejalan kaki berupa trotoar dengan kereb untuk menutupi drainase, sehingga lebar bahu dan lebar jalur disesuaikan, dimana lebar bahu menjadi 0,5 meter dan lebar jalur menjadi 7,6 meter.
- Menaikkan pengendalian simpang dari simpang tanpa pengendalian menjadi simpang prioritas.
- Melakukan pengadaan fasilitas pejalan kaki pada sepanjang ruas Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3, Jalan Ipik Gandamanah Segmen 4, Jalan SMP N V, Jalan Rawa Sari, dan Jalan Kolonel Rahmat Segmen 1 berupa trotoar dengan lebar yang diusulkan sebesar 1,5 meter. Untuk usulan fasilitas penyeberangan berdasarkan hasil analisis didapatkan pelikan dengan marka *zebra cross* pada ruas Jalan Ipik Gandamanah Segmen 2 dan Jalan Ipik Gandamanah Segmen

Perbandingan Setelah Penanganan

No.	Nama Ruas Jalan	Volume (smp/jam)		Kapasitas (smp/jam)		Derajat Kejenuhan		Kecepatan Perjalanan (km/jam)		Kepadatan (smp/km)	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 1	1541,85	1478,90	2102,18	2322,18	0,73	0,64	29,48	31,48	52,30	46,98
2.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 2	1599,25	1405,10	2116,80	2394,00	0,76	0,59	28,65	32,27	55,82	43,55
3.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 3	1458,85	1383,40	2131,92	2250,36	0,68	0,61	16,97	31,83	85,97	43,46
4.	Jl. Ipik Gandamanah Segmen 4	1528,35	1443,25	2250,36	2475,40	0,68	0,58	22,42	32,32	68,17	44,65
5.	Jl. Kolonel Rahmat Segmen 1	1028,35	970,35	1929,31	2082,78	0,53	0,47	28,48	31,68	36,11	30,63
6.	Jl. Rawa Sari	925,20	838,20	1956,50	2020,30	0,47	0,41	30,42	32,30	30,41	25,95
7.	Jl. SMP N V	938,90	931,90	1298,30	1340,64	0,72	0,70	23,9	23,90	39,28	38,98

No.	Nama Ruas Jalan	Volume (smp/jam)		Kapasitas (smp/jam)		Derajat Kejenuhan		Tundaan (det/smp)		Peluang Antrian (%)	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1.	Simpang Tegal Munjul	1845,00	1798,00	2129,27	2178,73	0,87	0,83	14,80	13,94	30% - 60%	27% - 54%
2.	Simpang Golden Futsal	1784,40	1704,40	2199,26	2221,26	0,81	0,77	13,64	12,88	27% - 53%	24% - 48%
3.	Simpang SMP N V	1769,20	1644,60	1954,83	2019,05	0,91	0,81	15,76	13,73	33% - 65%	27% - 53%

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat adanya perbedaan kinerja lalu lintas antara sebelum dan sesudah penanganan. Perubahan volume lalu lintas terjadi karena adanya pembatasan operasional kendaraan pada saat jam sibuk. Peningkatan kapasitas pun terjadi karena kembali normalnya fungsi jalan dengan penertiban pengguna jalan dan perbaikan fasilitas pejalan kaki sesuai dengan ketentuan di Kawasan Komersial Ipik Gandamanah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut kinerja ruas terendah saat ini terdapat di Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3 dengan kecepatan rata-rata yaitu 16,97 km/jam, derajat kejenuhan 0,68, dan kepadatan 85,97 smp/km. Rendahnya kinerja jalan diakibatkan aktivitas sisi jalan tinggi yang menimbulkan hambatan samping. Selain itu, terjadi konflik antar kendaraan bermotor yang terjadi di simpang menyebabkan kinerja simpang memburuk dan menyebabkan penumpukan kendaraan di persimpangan tersebut. Contohnya Simpang SMP N V, ditandai dengan kinerja simpang yang buruk menyebabkan penumpukan kendaraan dengan nilai tundaan sebesar 15,76 detik/smp dan peluang antrian 33% - 65% . Akibat dari kondisi tersebut diberikan usulan penanganan dengan manajemen rekayasa lalu lintas kawasan yang menunjukkan adanya peningkatan kinerja ruas jalan dan simpang. Sebagai contoh yaitu peningkatan yang terjadi di ruas jalan dengan kinerja jalan terendah tepatnya Jalan Ipik Gandamanah Segmen 3. Jalan ini memiliki kinerja usulan yang berubah, seperti kecepatan menjadi 31,83 km/jam, derajat kejenuhan 0,61, dan kepadatan 43,46 smp/jam. Untuk kinerja simpang peningkatan kinerja ditandai dengan menurunnya angka tundaan dan peluang antrian pada simpang contohnya pada Simpang SMP N V dimana tundaan menjadi 13,73 detik/smp dan peluang antrian 27% - 53%.

SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan penulis, maka saran yang dapat disampaikan antara lain:

1. Penertiban dan pengawasan oleh pihak yang berwenang mengenai ketertiban dan penegakan fungsi jalan dalam hal ini Dinas Perhubungan, Kepolisian Republik Indonesia, dan Satuan Polisi Pamong Praja Selaku Penegak Perda.
2. Pemasangan rambu seperti rambu larangan parkir, rambu larangan berjualan, rambu pembatasan kendaraan barang, rambu yield, rambu peringatan persimpangan pada jalan mayor dan jalan minor, rambu peringatan banyak pejalan kaki, dan rambu petunjuk fasilitas penyeberangan dalam mengoptimalkan usulan penanganan yang akan diterapkan pada Kawasan Komersial Ipik Gandamanah.
3. Perlu melakukan pembangunan fasilitas pejalan kaki seperti trotoar dan fasilitas penyeberangan berupa pelikan dengan marka *zebra cross* serta melakukan penyesuaian lebar badan jalan akibat dari pembangunan trotoar tersebut di jalan Ipik Gandamanah Segmen 4.
4. Perlu adanya kajian lebih lanjut terkait penetapan lokasi pedagang kaki lima agar terciptanya penataan dan pemberdayaan pedagang kaki lima di Kabupaten Purwakarta, serta kajian terkait penyediaan lahan parkir di luar ruang milik jalan yang dapat dilaksanakan oleh perseorangan warna negara Indonesia atau badan usaha seperti pertokoan dengan lahan parkir besar menjadi fasilitas parkir umum di luar ruang milik jalan yang dikelola oleh pihak ketiga dengan perizinan usaha sesuai peraturan perundang-undangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan penelitian, yaitu kedua orang tua, Muhammad Tegar Wiradika, Teteh, Adik, Direktur PTDI-STTD dan jajarannya, dosen pembimbing, Dishub Kabupaten Purwakarta, Tim PKL Kabupaten Purwakarta, dan rekan-rekan.

REFERENSI

- _____. (2009). Undang - Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- _____. (2011). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas. Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- _____. (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas. Menteri Perhubungan.
- _____. (2015). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas. Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- _____. (2017). Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- _____. (2023). Kabupaten Purwakarta Dalam Angka. Kabupaten Purwakarta: Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta.
- _____. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta Selatan: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- _____. (2023). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Perencanaan Teknis Jalan.
- _____. (2022). Rencana Induk Jaringan Jalan Kabupaten Purwakarta. Kabupaten Purwakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). Geometri Jalan Perkotaan. *Handbook of Pediatric Retinal OCT and the Eye-Brain Connection*, 285–287.
- BPS. (2023). *Kabupaten Purwakarta Dalam Angka 2023*. 44–47.
- 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. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.291>
- Dairi, R. H., & Khairani, I. (2021). Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Anoa Kota Baubau. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil UNIDAYAN*, 10(2), 67–77. <https://doi.org/10.55340/jmi.v10i2.672>
- Daryl, M., & Pratama, M. (2019). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A .*

H . Nasution dan Jalan Cikadut , Kota Bandung. 5(2).

- Hafidzi, M., Syahnarqy, D., Rintawati, D., & Sari, C. (2021). *Analisis Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Sekitar Kawasan Pancoran Glodok Akibat Pembangunan MRT Fase 2A. April*, 468–473.
- Haradongan, F. (2020). Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(2), 191–198. <https://doi.org/10.25104/jptd.v21i2.1570>
- Haris, S. (2019). *Efektivitas kebijakan manajemen rekayasa lalu lintas sistem satu arah di kota palu. 6(3)*, 352–356.
- M.Nafhan, M. &. (2023). *Rekayasa Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah Di Jalan Jenderal Sudirman Kota Sukabumi. 22(1)*, 24–32.
- Mawardin, A., Suriyadin, S., & Kurniati, E. (2022). Analisis Efektivitas Jalan Satu Arah (Studi Kasus Jalan Sultan Hasanuddin – Jalan Gajah Mada Kota Bima). *Spektrum Sipil*, 9(1), 30–36. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v9i1.203>
- Sastrawan, S., Ia, L. ', Lubis, M., Batubara, H., Alumni,), Prodi, D., & Sipil, T. (2020). Studi Kajian Manajemen Lalu Lintas Dampak Jalan Tol Tebing Tinggi. *Jurnal.Uisu.Ac.Id*, 15(2), 1410–4520. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/2314>
- Siahaan, D., Marwan, & Mahliza. (2022). Analisis Kinerja Jaringan Jalan (Studi Kasus : Jln. S Parman Medan). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Arsitektur (JITAS)*, 1(1), 25–36. <https://doi.org/10.31289/jitas.v1i1.1210>
- Tamin. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- Wells, G. . (1993). Rekayasa Lalu Lintas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Wiguna, K. G. A. S., Suthanaya, P. A., & Priyantha W, D. M. (2022). Kajian Manajemen Lalu Lintas Di Kawasan Pura Besakih Dengan Software Vissim. *Jurnal Spektran*, 10(2), 88. <https://doi.org/10.24843/spektran.2022.v10.i02.p04>