

Peningkatan Kinerja Simpang Tiga Bersinyal Studi Kasus Simpang Tiga Purin Kendal

Dwi Wahyu Hidayat¹, Aris Budi Sulisty², Yogi Oktopianto³

^{1,2} Program Studi Manajemen Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Bali

³ Program Studi Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan,
Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal

E-mail: dwi.wahyu@poltradabali.ac.id

Received 19 Oktober 2020; Reviewed 4 November 2020; Accepted 9 November 2020

Journal Homepage: <http://ktj.pktj.ac.id/index.php/ktj>

DOI: 10.46447/ktj.v7i2.289

ABSTRAK

Salah satu persimpangan yang ada di Kabupaten kendal adalah Simpang Tiga Purwokerto Indah (Purin). Pada persimpangan ini merupakan simpang bersinyal, persimpangan ini terdapat kawasan Pendidikan dan Pemukiman yang berada di Persimpangan yang merupakan simpang tiga yang mana simpang tiga ini menghubungkan Jalan Tentara Pelajar dan Jalan Soekarno-Hatta yang mana jalan ini merupakan jalan Pantura. Jumlah kendaraan yang melewati persimpangan tersebut arus lalu lintas yang melewati Simpang Tiga Purin Kendal pada hari minggu atau libur sebesar 45.208 Kendaraan. Untuk hari senen jumlah kendaraan yang lewat sebesar 84.364 kendaraan. Untuk hari rabu jumlah kendaraan yang lewat sebesar 83.386 kendaraan. Dengan demikian hari yang paling padat dari ketiga hari yang diambil sebagai sampel penelitian adalah hari senen dengan jumlah kendaraan yang lewat sebesar 84.364 kendaraan. Kinerja simpang dapat ditunjukkan dengan tingkat kapasitas jalan masing-masing pendekatan pada simpang yang diteliti. Untuk Simpang Tiga Purin Kendal pada masing-masing pendekatan mempunyai derajat kejenuhan (DS) untuk pendekatan selatan sebesar 0,90, pendekatan barat 0,90, pendekatan 0,90, dengan demikian nilai derajat kejenuhan pada Simpang Tiga Purin Kendal >0,85, ini berarti tingkat kapasitas jalan sudah berada pada tingkat kejenuhan yang merupakan tingkat pelayanan simpang D, dengan tundaan simpang rata-rata 34, 27 det/smp. Untuk meningkatkan kapasitas simpang dapat digunakan beberapa alternatif yang dapat digunakan adalah pelebaran geometrik jalan dan perubahan kebijakan arus lalu lintas dari 2 arah 1 jalur menjadi 1 arah 1 jalur. Simulasi peningkatan kapasitas simpang dengan dua alternatif tersebut menghasilkan yaitu untuk alternatif pelebaran geometrik jalan menghasilkan tundaan 24,58 det/smp masuk dalam tingkat pelayanan simpang C, untuk alternatif perubahan kebijakan arus lalu lintas dari 2 arah 1 jalur menjadi 1 arah 1 jalur menghasilkan tundaan 17, 39 det/smp masuk dalam tingkat pelayanan simpang C.

Kata kunci : Simpang, Pelayanan, Kapasitas

PENDAHULUAN

Kabupaten Kendal terletak pada 109°40' - 110°18' Bujur Timur dan 6°32' - 7°24' Lintang Selatan. Batas wilayah administrasi Kabupaten Kendal meliputi sebelah utara dibatasi Laut Jawa, sebelah selatan dibatasi dengan kabupaten

semarang dan ramai. Angkutan umum antar kota pada umumnya dilayani oleh bus. Kendal juga dilintasi jalur kereta api, ada tiga stasiun (Weleri, Kalibodri dan Kaliwungu) dengan stasiun terbesarnya Weleri. Kebanyakan kereta api jarak jauh tidak singgah di stasiun ini .

Oleh karena Kabupaten kendal berada di jalur pantura, sehingga kabupaten kendal mengalami perkembangan yang cukup pesat. Ini ditandai dengan banyak dibangunnya perumahan-perumahan, hotel, kawasan industri dan Sarana pendidikan terutama perguruan tinggi di Kabupaten Kendal. Ada sembilan perguruan tinggi yang tersebar di kabupaten kendal yaitu Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Selamat Sri (STIESS) Kendal, Akademi Kebidanan Uniska (AKU), Akademi Kebidanan Pemerintah Kabupaten Kendal, Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah (STIT) Muhammadiyah Kendal, Sekolah Tinggi Islam Kendal (STIK), Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Kendal, Akademi Keperawatan (Akper) Muhammadiyah Kendal, Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer (STEKOM) Kendal dan Universitas Selamat Sri (UNSRI) Kendal. Selain sarana pendidikan, di kabupaten Kendal untuk sektor property juga mengalami pertumbuhan yang sangat pesat yaitu banyaknya perumahan-perumahan yang dibangun untuk memenuhi permintaan kebutuhan masyarakat akan rumah tinggal. Seiring dengan pertumbuhan pembangunan yang meningkat, laju pertumbuhan lalu lintas sebagai sarana transportasi semakin meningkat pula.

Pada umumnya persimpangan jalan, khususnya di jalan utama harus melayani arus lalu lintas yang cukup besar, karena banyak kendaraan diruas jalan memasuki dan meninggalkan jalan tersebut. Persimpangan jalan harus mampu beroperasi secara maksimal. Kurang lancarnya bagian ini akan menyebabkan sistem transportasi menjadi kurang efektif dan kurang efisien. Namun hal ini tidaklah sederhana, karena dalam sistem transportasi jalan raya melibatkan tiga unsur utama yaitu manusia, sarana transportasi dan prasarana transportasi. Jalan merupakan prasarana transportasi yang paling menonjol dibandingkan dengan prasarana transportasi lainnya seperti udara, rel dan sungai (Hariyanto, 2011) Kapasitas sistem jaringan jalan perkotaan tidak saja dipengaruhi oleh kapasitas ruas jalannya tetapi juga oleh kapasitas setiap persimpangannya (baik yang diatur oleh lampu lalu lintas maupun tidak). Bagaimana pun baiknya kinerja ruas jalan dari suatu sistem jaringan jalan, jika kinerja persimpangannya sangat rendah maka kinerja seluruh sistem jaringan jalan tersebut akan menjadi rendah pula (Tamin, O.Z, 2000).

Permasalahan pada simpang berupa tundaan yang tinggi dan seringnya terjadi kecelakaan. Pengaturan lampu lalu lintas yang dioperasikan saat ini belum dapat mengatasi kemacetan yang sering terjadi terutama pada jam-jam sibuk (*peak hour*). Kondisi eksisting pada simpang belum mampu menampung volume lalu lintas yang tergolong padat.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini langkah awal yang dilakukan adalah melakukan survei pendahuluan pada simpang bersinyal untuk melihat keadaan di lapangan, guna

memudahkan penyusunan strategi penempatan tenaga survei dalam pengumpulan data primer yang diperlukan. Pada tahap ini telah ditetapkan tujuan studi sehingga masalah yang dihadapi jelas, guna perencanaan survei dan analisa data.

Pada tahap persiapan ini yang perlu dilakukan adalah :

a. Pengamatan lapangan

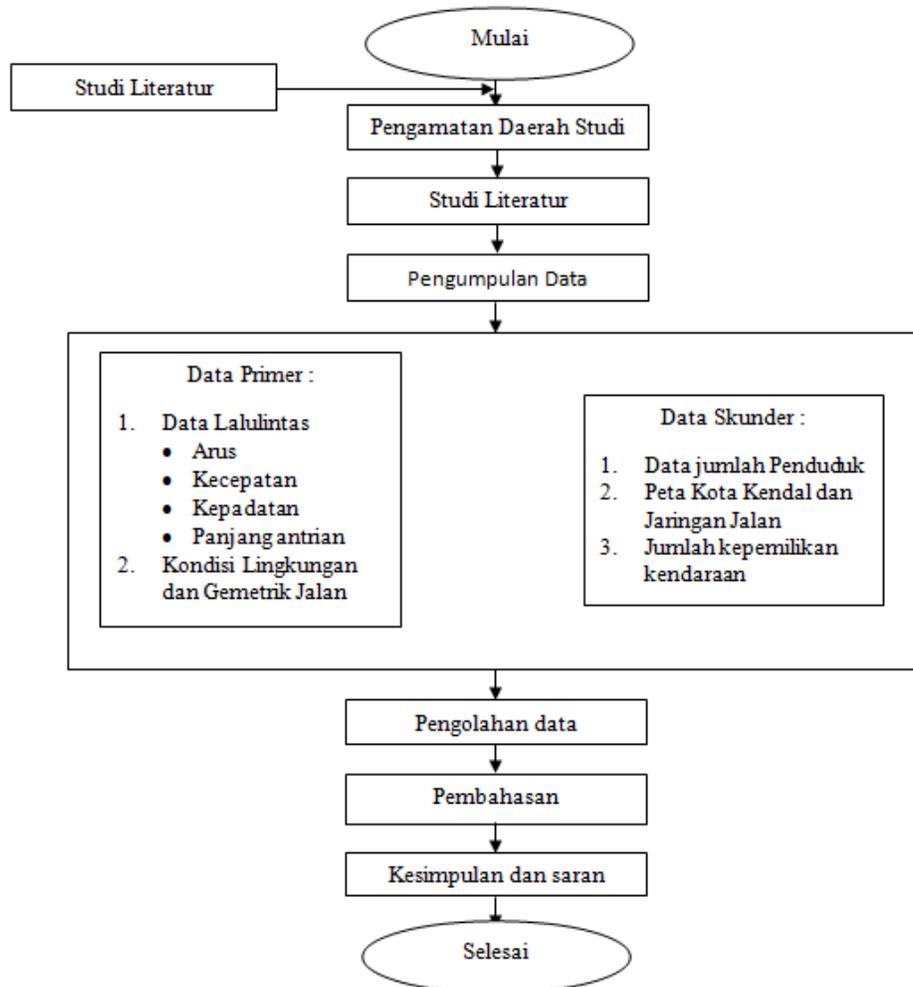
Pengamatan dilakukan untuk melihat hal-hal yang terjadi di lapangan, sehingga akan dapat menganalisa permasalahan-permasalahan yang ada di lapangan.

b. Penentuan tujuan penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan permasalahan. Dengan tujuan penelitian yang jelas akan memberikan arah penelitian yang jelas sehingga diharapkan akan diperoleh hasil yang memuaskan.

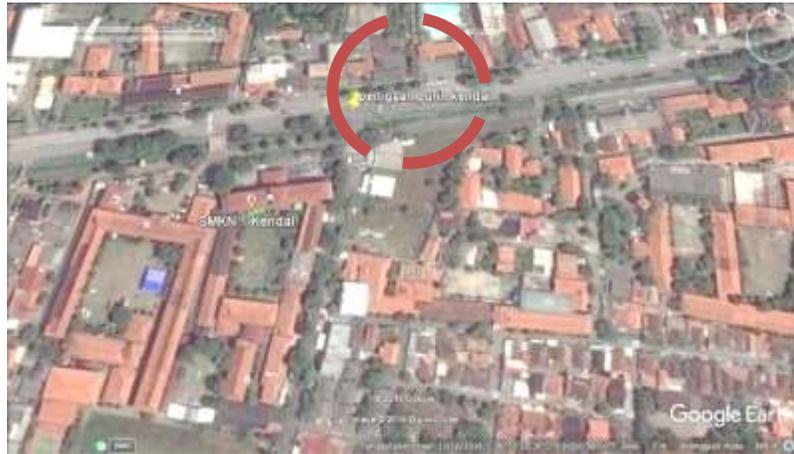
c. Penentuan ruang lingkup penelitian

Penentuan ruang lingkup penelitian di tunjukan untuk memberikan batasan-batasan dalam penelitian sehingga penelitian tidak membahas hal-hal yang terlalu luas yang dapat mengaburkan tujuan penelitian, tetapi juga boleh terlalu sempit dalam pembahasannya, sehingga penelitian yang dilakukan tidak lagi sesuai dengan kondisi lapangan yang ada.



Gambar 1. Diagram alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Lokasi Penelitian Simpang Tiga Purin Kendal



Gambar 3. Jalan Tentara Pelajar (Pendekat Selatan)



Gambar 4. Jalan Soekarno-Hatta (Pendekat Barat)

Tabel 1. Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Simpang Tiga Purin Kendal

JAM	HARI (KEND/JAM)			TOTAL (KEND/JAM)
	MINGGU/LIBUR	SENIN	RABU	
06.00-07.00	2640	14604	14868	32112
07.00-08.00	3312	7084	7451	17847
08.00-09.00	3783	6384	7421	17588
09.00-10.00	3004	5972	4868	13844
10.00-11.00	3930	5904	5605	15439
11.00-12.00	3445	5636	4735	13816
12.00-13.00	3987	6278	5199	15464
13.00-14.00	4751	5480	5517	15748
14.00-15.00	3450	5089	5781	14320
15.00-16.00	3663	6314	6359	16336
16.00-17.00	4577	8342	8222	21141
17.00-18.00	4666	7277	7360	19303
TOTAL	45208	84364	83386	212958

Sumber: Hasil analisis, 2017

Tabel 2. Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Tiap-tiap Pendekat Pada Simpang Tiga Purin Kendal

Kode Pendekat	Arah	Jumlah Kendaraan (Kend/Jam)	Total Arus Lalu Lintas SMP/Jam	
			Terlindung	Terlawan
Selatan (Jl. Tentara Pelajar)	LT	410	139	208
	ST	0	0	0
	RT	1589	417	711
	Total	1999	556	918
Barat (Jl. Soekarno-Hatta)	LT	0	0	0
	ST	9113	2914	4493
	RT	1486	367	647
	Total	10599	3281	5140
Timur (Jl. Soekarno-Hatta)	LT	202	121	141
	ST	4385	1870	2521
	RT	0	0	0
	Total	4587	1991	2662

Sumber: Hasil analisis, 2017

Tabel 3. Data Lapangan

Kode Pendekat	Arus Lalu lintas (Q) SMP/Jam	Lebar Pendekat (W_A) m	Lebar Masuk (W_{MASUK}) m	Belok Kiri Langsung (W_{LTOR}) m	Lebar Keluar (W_{KELUAR}) M
Selatan	556	6,19	3	0	5
Barat	3281	10	10	0	10
Timur	1991	8,25	5,25	3	8,25

Sumber: Hasil analisis, 2017

Tabel 4. Data APILL Eksisting Simpang Tiga Purin Kendal

No	Jalan Tentara pelajar				Jalan Soekarno-Hatta (Barat)				Jalan Soekarno-Hatta (timur)			
	H (det)	K (det)	M (det)	All Red (det)	H (det)	K (det)	M (det)	All Red (det)	H (det)	K (det)	M (det)	All Red (det)
1	15,23	3	76,12	2	66	2	26,35	2	39,88	2	52,47	2

Sumber: Hasil analisis, 2017

Keterangan :

H : Hijau

K : Kuning

M : Merah



Gambar 5. Waktu sinyal hijau, kuning, merah (existing)

Tabel 5. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)
Selatan	556	593,82	0,9
Barat	3281	3501,97	0,9
Timur	1991	2125,18	0,9

Sumber: Hasil analisis, 2017

Tabel 6. Tundaan

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas Q (Smp/jam)	Lebar Efektif	Kapasitas (C) smp/jam	Tundaan total (Det/smp)	Tundaan Simping Rata-rata (det/smp)
Selatan	556	3	593,82	61827	34,27
Barat	3281	10	3501,97	57528	
Timur	1991	8,25	2125,18	80374	

Sumber: Hasil analisis, 2017

Dari hasil analisa dan perhitungan data-data yang didapat dari lapangan, maka dapat diketahui kinerja Simping Tiga Purwokerto Indah (Purin) Kendal. Kinerja simping dapat di tunjukan dengan tingkat kapasitas jalan masing-masing pendekat pada simping yang diteliti. Dengan demikian akan dapat diketahui tingkat pelayanan simping masing-masing pendekat jalan melayani transportasi lalu lintas yang melewati simping tersebut, karena pada masing-masing pendekat baik arah selatan, barat, dan timur mempunyai nilai derajat kejenuhan (DS) masing-masing. Untuk Simping Tiga Purin Kendal pada masing-masing pendekat mempunyai derajat kejenuhan (DS) untuk pendekat selatan sebesar 0,90, pendekat barat 0,90, pendekat 0,90, dengan demikian nilai derajat kejenuhan pada Simping Tiga Purin Kendal >0,85, ini berarti tingkat kapasitas jalan sudah berada pada tingkat kejenuhan yang tinggi dari batas titik jenuh, dengan demikian Volume lalu lintas sudah mendekati kapasitas ruas jalan menyebabkan kecepatan rendah kira-kira lebih rendah dari 40 km/jam dan pergerakan lalulintas kadang terhambat. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil perhitungan hubungan antara kapasitas, arus lalu lintas dan derajat kejenuhan.

Tabel 7. Hubungan antara Kapasitas, Arus Lalu Lintas dan Derajat Kejenuhan

Jalan	Kapasitas (C) Smp/jam	Arus Lalu lintas (Q) Smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS) (Q/C)	Keterangan
Jalan Tentara Pelajar (Pendekat Selatan)	593,82	556	0,9	Tingkat Pelayanan D
Jalan Soekarno-hatta (Pendekat Barat)	3501,97	3281	0,9	Tingkat Pelayanan D
Jalan Soekarno-hatta (Pendekat Timur)	2125,18	1991	0,9	Tingkat Pelayanan D

Sumber: Hasil analisis, 2017

Untuk meningkatkan kinerja simpang, ada beberapa alternatif yang dapat digunakan salah satunya dengan pelebaran geometrik jalan. Untuk meningkatkan tingkat pelayanan jalan agar kecepatan kendaraan lebih tinggi sehingga tundaan akan menjadi lebih rendah, yaitu salah satunya dengan pelebaran geometrik jalan pada setiap pendekat baik pendekat barat, timur dan selatan, dengan melihat kondisi bahu jalan yang ada untuk memaksimalkan lebar badan jalan, maka dapat disimulasi perhitungan sebagai berikut:

Tabel 8. Simulasi Perhitungan Alternatif Perubahan Lebar Geometrik Jalan

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas Q (Smp/jam)	Lebar Efektif	Kapasitas (C) smp/jam	Tundaan total (Det/smp)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)
Selatan	556	5	638,43	31928	
Barat	3281	10	3765,06	56957	24,58
Timur	1991	8,25	2284,84	54351	

Sumber: Hasil analisis, 2017

Untuk alternatif berikutnya dalam peningkatan kinerja simpang yaitu dengan melakukan perubahan kebijakan pada manajemen lalulintas pada simpang, salah satunya kebijakan dengan merubah arus lalulintas dua arah satu jalur menjadi satu arah satu jalur pada salah satu jalan pada kaki simpang dengan arah arus menuju persimpangan. Dengan demikian dapat disimulasikan sebagai berikut yaitu:

Tabel 9. Simulasi Perhitungan Alternatif Perubahan Kebijakan Arus Lalulintas Dari 2 Arah Menjadi 1 Arah

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas Q (Smp/jam)	Lebar Efektif	Kapasitas (C) smp/jam	Tundaan total (Det/smp)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)
Selatan	556	6,19	653,84	30140	
Barat	3281	10	3855,93	47198	17,39
Timur	1991	8,25	2316,24	23650	

Sumber: Hasil analisis, 2017

Dari hasil perhitungan simulasi di atas pada perubahan geometrik yaitu pelebaran badan jalan pada pendekat selatan yang pada kondisi eksisting dengan lebar efektif 3 m dilebarkan menjadi 5 meter menyesuaikan kondisi bahu jalan atau DAMIJA yang ada. Simulasi dilakukan dengan jumlah arus yang sama dan fase yang sama juga dengan kondisi eksisting. Setelah dilakukan simulasi pelebaran jalan pada pendekat selatan terjadi peningkatan kapasitas jalan pada lengan-lengan simpang. Sehingga tundaan yang terjadi menjadi menurun yang sebelumnya 34,27 det/smp menjadi 24,58 det/smp dengan jumlah arus lalu lintas yang sama.

Dari hasil perhitungan pada tabel di atas, dengan jumlah arus yang sama dengan arus eksisting, dengan perubahan arah arus pada pendekat selatan yaitu jalan tentara pelajar yang awalnya 2 arah 1 jalur berubah menjadi 1 arah 1 jalur

dengan arah ruas mengarah ke persimpangan. Dengan demikian lebar efektif yang semula 3 meter menjadi 6,19 meter yang merupakan lebar eksisting seluruh badan jalan pada jalan tentara pelajar. Dengan demikian dapat kita lihat pada tabel di atas ada peningkatan pada kapasitas jalan untuk seluruh pendekat jalan, sehingga tundaan simpang total rerata pada persimpangan menjadi turun yang semula 34,27 detik/smp turun menjadi 17,39 detik/smp. Dengan demikian terjadi peningkatan kinerja pada persimpangan dikarenakan tundaan yang terjadi menjadi menurun.

SIMPULAN

Untuk meningkat tingkat pelayanan simpang tiga bersinyal pada Simpang tiga Purin Kendal ada beberapa alternatif yaitu perubahan geometrik jalan dan perubahan kebijakan pada arus lalu lintas pada simpang bersinyal. Perubahan geometrik jalan dapat dilakukan memperlebar geometrik dengan menyesuaikan kondisi DAMIJA yang ada. Untuk pelebaran pada Jalan Soekrano-Hatta baik pada pendekat barat dan pendekat timur sudah mengalami pelebaran jalan dengan dibeton, hasil perhitungan alternatif perbaikan terjadi penurunan nilai tundaan yang awal perhitungan eksisting sebesar 34,27 detik menjadi 24,58 detik sehingga terjadi peningkatan tingkat pelayanan simpang bersinyal menjadi tingkat pelayanan C. Selain pelebaran badan jalan, ada alternatif lain untuk meningkatkan kinerja simpang yaitu dengan perubahan arus lalu lintas dan pengurangan arus lalu lintas, maksud dari perubahan arus lalu lintas pada jalan di persimpangan jalan yang awalnya dua arah untuk satu jalur jalan dibuat satu arah pada satu jalur jalan. Untuk pengurangan arus lalu lintas pada simpang dilakukan penyeleksian jenis kendaraan yang boleh lewat pada simpang dimana untuk kendaraan berat (HV) tidak boleh melintasi salah satu lengan simpang, ini bisa mengurangi tingkat derajat kejenuhan dan tundaan pada simpang tersebut. Hasil dari alternatif ini terjadi penurunan pada nilai tundaan dari 34,27 detik untuk perhitungan eksisting menjadi 17,39 detik sehingga tingkat pelayanan jalan meningkat menjadi tingkat pelayanan C.

SARAN

Perlu segera dilakukan pengoptimalisasian fase untuk mengurangi tingkat kecelakaan dan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan. Disarankan kepada instansi terkait untuk mengadakan penelitian lebih lanjut dan melakukan pelebaran jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- A.A.N.A. Jaya Wikrama, 2011. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil.
- Alhadar, A. (2011). Analisis Kinerja Jalan dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas pada Ruas Simpang Bersinyal di Kota Palu. *Jurnal SMARTek, Nopember 2011*.

- Hariyanto, 2011. *Analisis Kinerja Simpang Bersignal Pada Simpang Outlet Jalan Tol Krapyak Kota Semarang*. Magister Teknik Sipil Universitas Islam Sultan Agung.
- H. Budi, M., Wicaksono, A., & Anwar, M. R. (2014). Evaluasi kinerja simpang tidak bersinyal jalan raya mengkreng kabupaten jombang. *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Lapian, B. W., Bawangun, V., Sendow, T. K., & Lintong, E. (2015). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Untuk Simpang. *Jurnal Sipil Statik*.
- Lumintang, G. Y. B., Lefrandt, L. I. R., Timboeleng, J. A., & Manoppo, M. R. E. (2013). Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersignal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado). *Jurnal Sipil Statik*.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Tahun 1997, Republik Indonesia Dirjen Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot).
- Oktopianto, Y., & Hidayat, D. W. (2020). Reflectivity Analysis and Maintenance Program of Road Markings IR . WIYOTO WIYONO Toll Road. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 12(02), 3118–3122. <https://doi.org/10.5373/JARDCS/V12I2/S20201431>
- Rorong, N., Elisabeth, L., & Waani, J. E. (2015). Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S.Parman Dan Di.Panjaitan. *Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado*.
- Tamin, Ofyar z, 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi kedua, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- Wikrama, J. A. A. N. . (2011). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.