

REKAYASA LALU LINTAS PENERAPAN SISTEM SATU ARAH DI JALAN JENDERAL SUDIRMAN KOTA SUKABUMI

M. Nafhan Isfahani ¹, Muchamad Eldi Nugraha ²

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan/Universitas Jayabaya , Jakarta, Indonesia
email : muchamadeldi@gmail.com

ABSTRAK

Ruas Jalan Jenderal Sudirman merupakan salah satu akses utama perjalanan kendaraan dari pinggiran kota menuju pusat Kota Sukabumi, sebagai akses penting menuju dan meninggalkan pusat Kota Sukabumi, ruas Jalan Jenderal Sudirman mengalami permasalahan kemacetan lalu lintas yang cukup parah terutama pada saat jam sibuk, untuk mengurai kemacetan tersebut akan dilakukan analisis berupa penerapan manajemen dan rekayasa lalu lintas sistem satu arah di Jalan Jenderal Sudirman Kota Sukabumi. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pengaruh sistem satu arah terhadap kinerja ruas jalan serta kekurangan dan kelebihanannya. Secara garis besar tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi persiapan, pengumpulan data, tabulasi dan pengolahan data, analisis data, simulasi kinerja lalu lintas, dan evaluasi kinerja lalu lintas dengan sistem satu arah. Analisis kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting dan dengan adanya penerapan sistem satu arah menghasilkan suatu kesimpulan, yaitu terjadi peningkatan tingkat pelayanan pada ruas Jalan Jenderal Sudirman dari tingkat "D-E" menjadi "B", peningkatan ini akan berdampak kepada kelancaran, kenyamanan, kecepatan arus lalu lintas di ruas jalan tersebut. sedangkan pada ruas Jalan Arif Rahman Hakim terjadi penurunan tingkat pelayanan dari tingkat "A" menjadi "B-C", namun tingkat pelayanan tersebut masih tergolong baik artinya arus lalu lintas masih stabil namun kecepatan kendaraan menurun.

Kata Kunci : Tingkat pelayanan, Sistem satu arah, Sebaran beban lalu lintas

Pendahuluan

Laju pembangunan setiap daerah di Indonesia sangat berbeda-beda. Meningkatnya pembangunan pada daerah didasarkan oleh jumlah populasi dan kondisi sosial ekonomi daerah tersebut. Hal inilah yang mengakibatkan kebutuhan akan moda transportasi semakin meningkat. Untuk mendukung aktivitas masyarakat sehari-hari penggunaan kendaraan bermotor telah menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat saat ini, hal ini tercermin dari kenyataan semakin tingginya tingkat pertumbuhan kendaraan dari tahun ke tahun.

Kemacetan lalu lintas menjadi salah satu masalah utama yang dihadapi oleh kota-kota di dunia, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Masalah kemacetan lalu lintas terutama dirasakan pada jam-jam sibuk, baik jam sibuk pagi hari maupun jam sibuk sore hari, yaitu pada saat masyarakat bepergian dari rumah ke tempat kerja, sekolah atau aktivitas lainnya, begitu juga sebaliknya saat mereka pulang kembali ke rumahnya masing-masing.

Ruas Jalan Jenderal Sudirman merupakan salah satu akses utama perjalanan kendaraan dari pinggiran kota menuju pusat Kota Sukabumi begitu juga sebaliknya. Sebagai akses penting menuju dan meninggalkan pusat Kota Sukabumi, ruas Jalan Jenderal Sudirman mengalami permasalahan kemacetan lalu lintas yang cukup parah terutama pada saat jam sibuk. Kemacetan ini memang telah menjadi masalah umum di Kota Sukabumi sejak beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan oleh transportasi yang berorientasi pada jalan dan kendaraan pribadi, adanya lokasi parkir di bahu jalan, banyaknya simpang tidak bersinyal yang menimbulkan konflik lalu lintas, hingga ketidakteraturan angkutan umum.

Dalam rangka mengurai kemacetan tersebut pada penelitian ini akan dilakukan analisis lalu lintas berupa penerapan manajemen dan rekayasa lalu lintas sistem satu arah di Jalan Jenderal Sudirman Kota Sukabumi.

Sistem satu arah (SSA) merupakan salah satu manajemen lalu lintas dengan cara menerapkan sistem jalan satu arah pada beberapa ruas jalan yang saling berhubung hingga mengelilingi suatu kawasan. Dengan adanya SSA, diharapkan akan mendistribusikan arus lalu lintas dan konflik kendaraan di simpang-simpang berkurang sehingga pergerakan arus lalu lintas menjadi lebih lancar. SSA sendiri sudah banyak diterapkan pada kota-kota besar di Indonesia.

Penelitian ini mempunyai beberapa tujuan, antara lain :

- 1) Untuk memperoleh bagaimana pengaruh sistem satu arah terhadap kinerja jaringan Jalan Jenderal Sudirman.
- 2) Untuk memperoleh seberapa besar dampak kinerja jaringan jalan Jenderal Sudirman setelah dilaksanakannya sistem satu arah.
- 3) Untuk memperoleh kelebihan dan kekurangan dari pelaksanaan sistem satu arah.

Tinjauan Pustaka Sistem Satu Arah

Sistem satu arah ialah hasil dari rekayasa lalu lintas dengan cara mengubah jalan dua arah menjadi satu arah dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas dan kecepatan jalan. Kelebihan sistem satu arah antara lain :

- 1) Menambah kapasitas ruas jalan dan distribusi lalu lintas menjadi lebih baik;
- 2) Mengurangi konflik pada persimpangan dan memudahkan pengaturan simpang bersinyal;
- 3) Mengurangi kecelakaan lalu lintas;
- 4) Meningkatkan kecepatan rata-rata kendaraan;
- 5) Memungkinkan terjadinya peningkatan ekonomi/pendapatan wilayah.

Kekurangan sistem satu arah antara lain :

- 1) Menyebabkan waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama;
- 2) Fasilitas sarana prasarana bertambah akibat kecepatan kendaraan menjadi lebih tinggi;

- 3) Menyulitkan angkutan umum apabila tidak disediakan lajur khusus yang berlawanan arus;
- 4) Masyarakat akan kesulitan karena tidak terbiasa berpergian ke daerah tersebut dengan rute yang berputar.

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan suatu kendaraan yang tidak terpengaruh oleh kehadiran kendaraan lain, yaitu kecepatan dimana pengemudi merasa nyaman untuk bergerak pada kondisi geometrik, lingkungan dan pengendalian lalu lintas yang ada pada suatu segmen jalan tanpa lalu lintas lain (km/jam), dihitung menggunakan rumus :

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FV_{SF} \times FV_{CS} \dots\dots(1)$$

Dimana :

- FV = Kecepatan arus bebas kend. ringan (km/jam)
- FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kend. ringan (km/jam)
- FV_W = Penyesuaian untuk lebar efektif jalur lalu lintas (km/jam)
- FV_{SF} = Penyesuaian untuk kondisi hambatan samping,
- FV_{CS} = Penyesuaian untuk ukuran kota

Kapasitas Ruas Jalan

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots\dots(2)$$

Dimana:

- C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam)
- C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_W = Penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas
- FC_{SP} = Penyesuaian akibat pemisahan arah
- FC_{SF} = Penyesuaian akibat hambatan samping

Nilai kapasitas jalan (C) untuk Jalan Perkotaan, dihitung berdasarkan rumus berikut:

FC_{CS} = Penyesuaian akibat ukuran kota

Derajat Kejenuhan

Untuk mengetahui kinerja ruas jalan diperlukan perhitungan besaran derajat kejenuhan ialah perbandingan total arus lalu lintas yang melewati suatu segmen ruas jalan dengan kapasitas ruas jalan tersebut. Dinyatakan dengan rumus :

$$DS = Q/C \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

- DS = Derajat kejenuhan
- Q = Arus total lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas jalan (smp/jam)

Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan adalah salah satu parameter untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan sudah bisa dikatakan macet apabila berdasarkan perhitungan nilai LoS lebih dari 0,75. Dalam menentukan tingkat pelayanan jalan acuan yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan (Abubakar, 1996)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	Derajat Kejenuhan
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 - 0,20
B	Arus lalu lintas setabil, tetapi kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.	0,20 - 0,44
C	Arus setabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 - 0,74

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	Derajat Kejenuhan
D	Arus mendekati tidak setabil, kecepatan masih di kendalikan v/c masih dapat di tolerir.	0,75 - 0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan arus kadangan terhenti.	0,85 - 1,00
F	Arus dipaksakan atau macet, kecepatan rendah. Volume kendaraan diatas kapasitas. Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar.	> 1,00

Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

Secara garis besar tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi persiapan, pelaksanaan pengumpulan data, tabulasi dan pengolahan data, analisis data, simulasi kinerja lalu lintas dengan sistem satu arah, dan evaluasi kinerja lalu lintas dengan sistem satu arah. Secara rinci dapat dilihat pada uraian di bawah ini.

1) Tahap Persiapan

Tahapan ini dilakukan agar pada saat pelaksanaan survei dapat dijalankan tanpa hambatan atau gangguan, serta merumuskan hal-hal penting yang harus dilakukan sebelum memulai pengerjaan tugas akhir.

2) Pengumpulan Data

Data yang didapatkan dengan cara melakukan pengamatan atau survei langsung dilapangan. Beberapa survei lapangan yang perlu dilaksanakan antara lain :

- Survei volume lalu lintas
- Survei geometrik dan inventarisasi

3) Analisis Data

Pada tahap analisis data ini dilakukan proses tabulasi dan pengolahan data data primer dari survei lapangan secara langsung. Hasil pengumpulan data kemudian di

analisis, saat melaksanakan analisis data hendaknya memperhitungkan langkah-langkah yang berkaitan terlebih dulu guna mempermudah analisis data agar dapat terlaksana secara efisien, dengan memikirkan waktu serta penerapan, agar penulis bisa menyesuaikan dengan landasan teori serta mendapatkan hasil analisis lebih akurat guna tercapainya tujuan penulis.

4) Evaluasi Kinerja Lalu Lintas

Setelah dilakukan upaya penanganan permasalahan berupa penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan Arif Rahman Hakim maka selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui perbandingan kinerja lalu lintas eksisting dengan kinerja lalu lintas setelah penerapan sistem satu arah diberlakukan.

5) Diagram Alur Penelitian

Tahapan prosedur dalam penelitian agar dapat dilakukan secara sistematis dan berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Bagan alur penelitian dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di ruas Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan Arif Rahman Hakim, Kecamatan Warungdoyong dan Gunung Puyuh, Kota Sukabumi, Jawa Barat.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Waktu Pengumpulan Data

Survei volume lalu lintas dilakukan selama 2 hari yakni hari kerja dan hari libur. Pencatatan arus lalu-lintas kendaraan dilaksanakan selama 9 jam yang mewakili kondisi lalu lintas pada pagi hari, siang hari, dan sore hari, yakni pada pukul 06.00-09.00, pukul 11.00-13.00, dan pukul 16.00-19.00

Hasil dan Pembahasan Sirkulasi Lalu Lintas

Sirkulasi lalu lintas merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kenyamanan pengguna jalan. Sistem sirkulasi lalu lintas terdiri dari jaringan jalan dan pergerakan kendaraan.

Salah satu tujuan dari penelitian ini ialah untuk memperoleh sirkulasi atau pergerakan lalu lintas pada jaringan Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan Arif Rahman Hakim guna menciptakan sirkulasi lalu lintas yang optimal dan meningkatkan kinerja lalu lintas. Sirkulasi lalu lintas dapat di lihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Sirkulasi Lalu Lintas Eksisting



Gambar 4. Sirkulasi Lalu Lintas Dengan Penerapan Sistem Satu Arah

Data Geometrik dan Inventarisasi

Kondisi ruas jalan diketahui berdasarkan survei geometrik dan inventarisasi dengan kondisi saat ini. Survei dilakukan dengan alat bantu roll meter. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Geometrik dan Inventarisasi Jalan Jenderal Sudirman

Gambar Penampang Melintang	
Tipe Jalan	2/2 UD
Hambatan Sampang	Sangat Tinggi
Lebar Jalan	12,3 Meter
Lebar bahu jalan	<0,5 Meter
Perkerasan	Aspal
Kondisi	Baik

Sumber : Hasil Survei

Tabel 3. Data Geometrik dan Inventarisasi Jalan Arif Rahman Hakim
Gambar Penampang Melintang



Tipe Jalan	2/1 UD
Hambatan Samping	Rendah
Lebar Jalan	8,1 Meter
Lebar bahu jalan	<0,5 Meter
Perkerasan	Aspal
Kondisi	Baik

Sumber : Hasil Survei

Data Arus Lalu Lintas

Untuk mengetahui karakteristik lalu lintas dilakukan survei pencacahan arus lalu lintas pada ruas Jalan Jenderal Sudirman dan Jalan Arif Rahman Hakim. Survei dilakukan pada hari Rabu (14 Desember 2022) untuk mewakili kondisi lalu lintas pada hari kerja dan hari Sabtu (17 Desember 2022) untuk mewakili kondisi lalu lintas pada hari libur. Hasil dari volume lalu lintas lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Volume Kendaraan

Ruas	Jam Puncak	Volume (smp/jam)	
		Hari Kerja	Hari Libur
Jl. Jenderal Sudirman	Pagi	1992	1482
	Siang	2689	1978
	Sore	2237	2395
Jl. Arif Rahman Hakim	Pagi	517	362
	Siang	355	416
	Sore	446	512

Sumber : Hasil Survei

Data volume kendaraan diatas menjadi dasar dalam perhitungan kinerja ruas jalan eksisting dan dengan penerapan sistem satu arah.

Analisis Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas di hitung berdasarkan prosedur yang diberikan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, sehingga diperoleh hasil perhitungan :

- Jalan Jenderal Sudirman

$$FV = (42 - 2,55) \times 0,73 \times 0,93$$

$$FV = 26,78 \text{ km/jam} \dots \dots \dots (5)$$
- Jalan Arif Rahman Hakim

$$FV = (55 + 4,4) \times 0,96 \times 0,93$$

$$FV = 53,03 \text{ km/jam} \dots \dots \dots (6)$$

Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Untuk melakukan analisa kapasitas digunakan prosedur yang diberikan oleh Manual Kapasitas Jalan (MKJI) 1997, diperoleh hasil perhitungan :

- Jalan Jenderal Sudirman

$$C = 2900 \times 1,41 \times 1,00 \times 0,73 \times 0,90$$

$$C = 2.676,95 \text{ smp/jam} \dots \dots \dots (7)$$
- Jalan Arif Rahman Hakim

$$C = 3300 \times 1,09 \times 1,00 \times 0,92 \times 0,90$$

$$C = 2.972,85 \text{ smp/jam} \dots \dots \dots (8)$$

Analisis Kinerja Ruas Jalan Eksisting

Setelah diketahui nilai arus lalu lintas dan kapasitas ruas jalan selanjutnya dilakukan perhitungan Kinerja Ruas Jalan pada kondisi sebelum penerapan sistem satu arah (eksisting), dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Kinerja Ruas Jalan Hari Kerja

Ruas	Jam Puncak	Derajat Kejenuhan	LoS
Jl. Jenderal Sudirman	Pagi	0,74	C
	Siang	0,63	B
	Sore	0,84	D
Jl. Arif Rahman Hakim			
	Siang	0,12	A
	Sore	0,15	A

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 6. Kinerja Ruas Jalan Hari Libur

Ruas	Jam Puncak	Derajat Kejenuhan	LoS
Jl. Jenderal Sudirman	Pagi	0,55	C
	Siang	0,74	C
	Sore	0,89	E

Ruas	Jam Pundak	Derajat Kejenuhan	LoS
Jl. Arif Rahman Hakim	Pagi	0,12	A
	Siang	0,14	A
	Sore	0,17	A

Sumber : Hasil Analisis

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat ketidakseimbangan distribusi arus lalu lintas yang berdampak kepada kinerja kinerja ruas jalan antara ruas Jalan Jenderal Sudirman yang memiliki tingkat pelayanan “C-E” sedangkan pada ruas Jalan Arif Rahman Hakim memiliki tingkat pelayanan “A”.

Analisis Kapasitas Ruas Jalan Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Jenderal Sudirman akan berdampak pada peningkatan kapasitas ruas jalan tersebut, sedangkan pada ruas Jalan Arif Rahman Hakim tidak ada perubahan kapasitas, adapun kapasitas ruas jalan setelah penerapan sistem satu arah diperoleh hasil berikut :

- Jalan Jenderal Sudirman
 $C = 2900 \times 1,41 \times 1,00 \times 0,73 \times 0,90$
 $C = 2.676,95 \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(9)$
- Jalan Arif Rahman Hakim
 $C = 3300 \times 1,42 \times 1,00 \times 0,73 \times 0,90$
 $C = 3.087,37 \text{ smp/jam} \dots\dots\dots(10)$

Analisis Kinerja Ruas Jalan Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Penerapan sistem satu arah tentu akan mengakibatkan perubahan terhadap pergerakan arus lalu lintas, dimana arus lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman arah Timur menuju Barat akan beralih melewati Jalan Arif Rahman Hakim. Sehingga akan mengakibatkan penurunan arus lalu lintas di ruas Jalan Jenderal Sudirman dan peningkatan arus lalu lintas di ruas Jalan Arif Rahman Hakim.

Hal ini yang akan di analisis kembali bagaimana kinerja lalu lintas dan tingkat pelayanan pada ruas jalan terdampak setelah penerapan sistem satu arah ini.

Tabel 7. Kinerja Ruas Jalan Hari Kerja Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Ruas	Jam Pundak	Derajat Kejenuhan	LoS
Jl. Jenderal Sudirman	Pagi	0,34	B
	Siang	0,28	B
	Sore	0,33	B
Jl. Arif Rahman Hakim	Pagi	0,49	C
	Siang	0,40	B
	Sore	0,56	C

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 8. Kinerja Ruas Jalan Hari Libur Setelah Penerapan Sistem Satu Arah

Ruas	Jam Pundak	Derajat Kejenuhan	LoS
Jl. Jenderal Sudirman	Pagi	0,25	B
	Siang	0,34	B
	Sore	0,40	B
Jl. Arif Rahman Hakim	Pagi	0,36	B
	Siang	0,45	C
	Sore	0,56	C

Sumber : Hasil Analisis

Dari hasil analisis kinerja ruas jalan yang telah dilakukan dengan penerapan sistem satu arah, ruas Jalan Jenderal Sudirman memiliki tingkat pelayanan “B” sedangkan pada ruas Jalan Arif Rahmah Hakim memiliki tingkat pelayanan “B-C”.

Kesimpulan

- Penerapan sistem satu arah di ruas Jalan Jenderal Sudirman mengakibatkan adanya perubahan terhadap pergerakan arus lalu lintas, dimana arus lalu lintas di Jalan Jenderal Sudirman arah Timur menuju Barat akan beralih melewati Jalan Arif Rahman Hakim. Sehingga akan mengakibatkan penurunan arus lalu lintas di ruas Jalan Jenderal Sudirman dan peningkatan arus lalu lintas di ruas Jalan Arif Rahman Hakim.
- Analisis kinerja ruas jalan terhadap kondisi eksisting dan dengan adanya penerapan sistem satu arah menghasilkan suatu kesimpulan, yaitu terjadi peningkatan tingkat pelayanan pada ruas Jalan Jenderal Sudirman dari

tingkat “C-E” menjadi “B” atau kinerja dari 0,55-0,89 menjadi 0,25-0,40, peningkatan ini akan berdampak kepada kelancaran, kenyamanan, kecepatan arus lalu lintas di ruas jalan tersebut. Sedangkan pada ruas Jalan Arif Rahman Hakim terjadi penurunan tingkat pelayanan dari tingkat “A” menjadi “B-C” atau kinerja dari 0,12-0,17 menjadi 0,36-0,56, namun tingkat pelayanan tersebut masih tergolong baik artinya arus lalu lintas masih stabil namun kecepatan kendaraan menurun.

- 3) Kelebihan dari penerapan sistem satu arah antara lain dapat menambah kapasitas jalan dan sebaran distribusi lalu lintas menjadi lebih baik, mengurangi jumlah konflik pada persimpangan, meningkatkan kecepatan rata-rata kendaraan, serta memungkinkan terjadinya peningkatan ekonomi. Sedangkan kekurangan sistem satu arah antara lain dapat menyebabkan waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama, adanya tambahan sarana prasarana jalan, serta menyulitkan masyarakat yang tidak terbiasa berpergian ke daerah tersebut karena rute menjadi berputar.

Saran

- 1) Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penerapan sistem satu arah di ruas Jalan Jenderal Sudirman.
- 2) Intansi terkait atau penyelenggara lalu lintas di Kota Sukabumi perlu memperhatikan pertumbuhan kendaraan setiap tahun dan peningkatan kendaraan yang mungkin terjadi akibat beroperasionalnya Tol Ciawi – Sukabumi.
- 3) Perlu adanya pengamatan dan antisipasi pada simpang-simpang yang berdekatan dengan ruas jalan yang diberlakukan sistem satu arah terutama pada Simpang Jalan Lettu Bakri – Jalan Arif Rahman Hakim dan Simpang Jalan Bhayangkara – Jalan Jenderal Sudirman.

- 4) Perlu adanya analisis lebih lanjut seperti analisis dampak ekonomi dan sosial, kelayakan, serta biaya operasi kendaraan jika ruas tersebut diberlakukan sistem satu arah.
- 5) Perlu adanya monitoring dan evaluasi kembali setelah sistem satu arah ini diberlakukan untuk mengetahui apakah sistem satu arah ini berjalan dengan baik atau tidak.
- 6) Perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat menggunakan spanduk atau media lainnya agar lebih memahami perubahan sistem arus lalu lintas akibat penerapan sistem satu arah.
- 7) Perlu adanya tambahan sarana dan prasarana jalan untuk mendukung penerapan sistem satu arah agar pemakai jalan mengerti dan patuh.

Daftar Pustaka

- Undang-Undang, No. 22 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta, 2009
- Direktorat Jenderal Bina Marga – Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Alamsyah, A.A. 2008. *Rekayasa Lalulintas*. UMM Press, Malang.
- Tamin, Ofyar Z, 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB, Bandung
- Budi Hartanto Susilo, dan Ivan Imanuel. 2018. *Analisis Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah Di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta*. Teknik Sipil. 14(2), 105 – 200.
- Djoko Purwanto, dan Eko Yulipriyono. 2015. *Efektifitas Pemberlakuan Sistem Satu Arah pada Jalan Indraprasta Kota Semarang dalam Rangka Pemerataan Sebaran Beban Lalu Lintas*. Media Komunikasi Teknik Sipil. 21(1), 47 – 55.
- Muhammad Aulia Alibaggio, Intan Ramadhanti Kurnia, Ismiyati, dan Bagus Hario Setiadji. 2017. *Analisis*

- Kinerja dan Nilai Manfaat Diberlakukannya Sistem Satu Arah (Studi Kasus Simpang Lima Semarang).* Karya Teknik Sipil.6(3), 148 – 160.
- Ramadhania Pramanasari, Nurul Qomariyah, Djoko Purwanto, dan Eko Yulipriyono.2014.*Penerapan Manajemen Lalu Lintas Satu Arah pada Ruas Jalan Sultan Agung – Sisngamangaraja – Dr. Wahidin Kota Semarang Untuk Pemerataan Sebaran Beban Lalu Lintas.*Karya Teknik Sipil. 3(1), 142 – 153.
- Margareth E. Bolla, Yunita A. Messah, Lauren Johanes.2015.*Kajian Penerapan Rekayasa Lalu Lintas Sistem Satu Arah Pada Simpang Tiga Straat A Kota Kupang.*Teknik Sipil.4(2), 217-230.
- Rori Andrian, Setiyo Daru Cahyono, Rosyid Kholilur Rohman.*Pengaruh Perubahan Sistem Satu Arah Pada Ruas Jalan Panglima Sudirman 2 Terhadap Kinerja Ruas Jalan Disekitarnya.*Teknik Sipil dan Perencanaan,19-24.
- Irena Faradila, Imam Hagni Puspito.2022.*Analisis Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Menggunakan MKJI 1997 Studi Kasus : Jalan Sawangan Raya, Kota Depok, Jawa Barat.*Artesis.2(1), 40-45.
- Rachmat Hidayat Dairi, Ima Khairani.2021.*Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Anoa Kota Baubau.*Media Inovasi Teknik Sipil.10(2), 67 – 77.