



TR-20

ANALISIS PENERAPAN SISTEM SATU ARAH TERHADAP KEMACETAN LALU LINTAS SIMPANG GADOG, BOGOR

Achmad Pahrul Rodji^{1*}, Indriasari², Sahat Martua Sihombing³, dan Fadhillah Zannathahaq⁴

^{1*}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jl. Kampus UNKRIS, Pondok Gede, Bekasi

e-mail: achmadpahrulrodji@unkris.ac.id

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jl. Kampus UNKRIS, Pondok Gede, Bekasi

e-mail: indriasari@unkris.ac.id

¹ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jl. Kampus UNKRIS, Pondok Gede, Bekasi

e-mail: sahatmartuasihombing@unkris.ac.id

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jl. Kampus UNKRIS, Pondok Gede, Bekasi

e-mail: dilazanata@gmail.com

ABSTRAK

Kemacetan lalu lintas merupakan masalah transportasi sering ditemukan pada kota-kota besar. Bogor merupakan salah satu kota besar yang memiliki pertumbuhan penggunaan jalan yang cukup tinggi, tingginya minat masyarakat dalam penggunaan transportasi jalan sebagai penunjang kegiatan sehari – hari, menyebabkan beberapa daerah di kota Bogor memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi, jalan raya Mega mendung – Ciawi merupakan salah satu alternatif akses jalan favorit menuju kawasan puncak, Bogor, sehingga penerapan kebijakan rekayasa lalu lintas sering terjadi. Salah satu kebijakan rekayasa yang diterapkan adalah Sistem Satu arah (SSA). Maksud dari penelitian ini untuk mengevaluasi kinerja jalan selama kebijakan SSA dilakukan dan tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi Lalu Lintas yang melewati jalan Mega mendung sebelum dan sesudah kebijakan SSA Diterapkan. Data volume lalu lintas sebelum penerapan SSA adalah 740,2 smp/jam pada hari Sabtu 10 Juni 2023, sedangkan Sesudah penerapan SSA adalah 586,6 smp/jam pada hari yang sama. Hasil evaluasi kinerja jalan / derajat kejenuhan sebelum penerapan SSA pada Sabtu 10 Juni 2023 0,83 , Minggu 11 Juni 2023 0,76 , Sabtu 17 Juni 2023 0,84 dan Minggu 18 Juni 2023 0,82. Sesudah penerapan SSA adalah 0,68 pada Sabtu 10 Juni 2023 ,Minggu 11 Juni, Sabtu 17 Juni 2023 dan Minggu 18 Juni 2023. tingkat pelayanan setelah dan sebelum Penerapan SSA pada hari Sabtu dan Minggu meningkat dari D Menjadi C. Berdasarkan penelitian yang dilakukan , SSA yang diterapkan memberikan peningkatan pada kinerja jalan dan tingkat pelayanan.

Kata kunci: Sistem satu arah, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan.

PENDAHULUAN

Bogor merupakan salah satu kota besar yang memiliki pertumbuhan penggunaan jalan yang cukup tinggi, tingginya minat masyarakat dalam penggunaan transportasi jalan sebagai penunjang kegiatan sehari – hari, menyebabkan beberapa daerah di kota Bogor memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi.

Salah satu titik yang memiliki tingkat kepadatan jumlah kendaraan yang cukup tinggi adalah jalan raya Mega mendung, Ciawi, Bogor atau lebih dikenal dengan simpang Gadog. Jalan raya Mega mendung – Ciawi merupakan salah satu alternatif akses jalan favorit menuju kawasan puncak, Bogor. Jumlah kendaraan yang melalui jalan raya Mega mendung cukup tinggi, sehingga penerapan rekayasa lalu lintas sering terjadi di jalan raya Mega mendung.

Salah satu rekayasa yang diterapkan di jalan raya Mega menung adalah rekayasa lalu lintas Sistem Satu Arah (SSA). Rekayasa lalu lintas Sistem Satu arah (SSA) merupakan satu pola lalu lintas yang dilakukan dengan merebah jalan dua arah menjadi satu arah yang berfungsi untuk meningkatkan keselamatan dan

kapasitas jalan dan persimpangan sehingga meningkatkan kelancaran lalu lintas yang biasa diterapkan pada wilayah perkotaan dan diterapkan pada jam – jam sibuk (*peak hour*) pada suatu wilayah.

LANDASAN TEORI

Kinerja Ruas Jalan

Pembina jalan (Departemen Pekerjaan Umum) menilai kinerja adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dari fasilitas lalu lintas. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1997), ukuran kinerja ruas jalan berupa kapasitas, derajat kejenuhan, dan kecepatan arus bebas. Di bawah ini adalah parameter-parameter yang digunakan untuk menentukan kinerja ruas jalan.

Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Arus lalu lintas (Q_p) adalah jumlah kendaraan bermotor yang melalui titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dengan kend/jam, smp/jam, LHRT (Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan) (Departemen Pekerjaan Umum, 1997).

Nilai arus lalu lintas (perarah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekuivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris tipe kendaraan berikut:

1. Kendaraan ringan (LV) termasuk mobil penumpang, mini bus, pick up, truck kecil dan jeep.
2. Kendaraan berat (HV) termasuk truk dan bus
3. Sepeda motor (MC)

Sedangkan untuk pengaruh kendaraan tak bermotor di masukan ke dalam kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) merupakan faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan. Untuk mobil kendaraan ringan dalam arus lalu lintas yang ukurannya hampir mirip, $emp = 1,0$ (Balaka and Djalante, 2017)

Kendaraan Rencana

Kendaraan rencana adalah kendaraan yang dimensi dan radius putarnya dipakai sebagai acuan perencanaan geometrik jalan

Kendaraan rencana dikelompokkan menjadi 3 kategori :

- a. Kendaraan kecil di wakili oleh mobil penumpang
- b. Kendaraan sedang di wakili oleh truk 3 as tandem
- c. Kendaraan besar di wakili oleh truk-semi-treller

Konsep kendaraan rencana sangat bermanfaat dalam perencanaan geometrik jalan, terutama dalam penentuan lebar dan jumlah jalur, area parkir, tikungan- tikungan jalan, serta lebar median. Kendaraan rencana (kendaraan standar) merupakan ukuran standar terbesar yang mewakili setiap kelompoknya. Kendaraan rencana mana yang akan dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan ditentukan fungsi jalan dan jenis kendaraan dominan yang menggunakan jalan tersebut. Tak ketinggalan pertimbangan biaya juga ikut mempengaruhi.

Jalan Satu Arah

Sistem Satu Arah (SSA) adalah suatu pola lalu lintas yang dilakukan dengan merubah jalan dua arah menjadi jalan satu arah yang memiliki berfungsi untuk meningkatkan keselamatan dan kapasitas jalan sehingga meningkatkan kelancaran lalu lintas.

Karakteristik Lalu Lintas

Karakteristik utama arus lalu lintas yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Volume arus lalu lintas (Q)

Volume arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Volume merupakan variabel yang paling penting pada penerapan lalu lintas dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu.

Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (1)$$

Dimana :

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Kecepatan Arus Bebas kendaraan (FV)

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan, MKJI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15 % lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lainnya.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas adalah :

$$FV = (FVO + FVW) \cdot FFVSF \cdot FFVCS \quad (2)$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).

FVO = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam).

FVW = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

FFVSF = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.

FFVCS = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas dasar (FVo) adalah kecepatan arus bebas segmen jalan pada kondisi ideal tertentu (geometri, pola arus dan faktor lingkungan), dinyatakan dalam km/jam.

Derajat kejenuhan (Ds)

Derajat kejenuhan (Ds) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, Ds digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai Ds menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah

$$Ds = \frac{Q}{C} \quad (3)$$

Dimana :

Ds = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Jika nilai $D_s < 0,75$ maka jalan tersebut masih layak, tetapi jika $D_s > 0,75$ maka diperlukan penanganan pada jalan tersebut untuk mengurangi kepadatan lalu lintas.

Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat pelayanan / *Level Of Services* (LOS) adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang dilewatinya. Untuk mengetahui tingkat pelayanan suatu jalan diperlukan identifikasi kapasitas jalan dengan pedoman MKJI 1997 (Caroline and Winaya, 2019). Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

- a. Kondisi fisik simpang dan operasi yaitu ukuran dan dimensi jalan.
- b. Kondisi lingkungan yaitu jam sibuk pada persimpangan
- c. Karakteristik gerakan lalu lintas, yaitu gerakan membelok dari kendaraan
- d. Karakteristik lalu lintas kendaraan berat, yaitu jumlah truk dan bus yang melewati persimpangan.

Tabel 1. Karakteristik tingkat pelayanan (LOS)

Tingkat Pelayanan	Derajat Kejenuhan (Ds)	Keterangan
A	0,00-0,20	Arus bebas, kecepatan bebas
B	0,20-0,44	Arus stabil, kecepatan mulai terbatas
C	0,45-0,74	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan
D	0,75-0,84	Arus tidak stabil, kecepatan menurun
E	0,85-1,00	Arus stabil, kendaraan tersendat
F	$\geq 1,00$	Arus melambat, kecepatan rendah

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode survei ke lokasi yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap volume lalu lintas jalan dimana kendaraan – kendaraan melalui ruas jalan, kemudian dicatat sebagai volume lalu lintas dengan interval setiap 15 menit, penggunaan jalan dan jumlah kendaraan yang melintas pada jam yang telah ditentukan di Jalan raya Mega mendung- Ciawi, Bogor. Hal ini perlu dilakukan untuk mengamati pengaruh aktivitas di ruas jalan tersebut yang mengakibatkan kemacetan, dengan mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI).

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilakukan selama 2 minggu pada hari Senin, Jumat, Sabtu dan Minggu. Pada jam berikut :

Pagi : 07.00 – 09.00 WIB, Siang : 11.00 – 13.00 WIB, Sore : 17.00 – 19.00 WIB

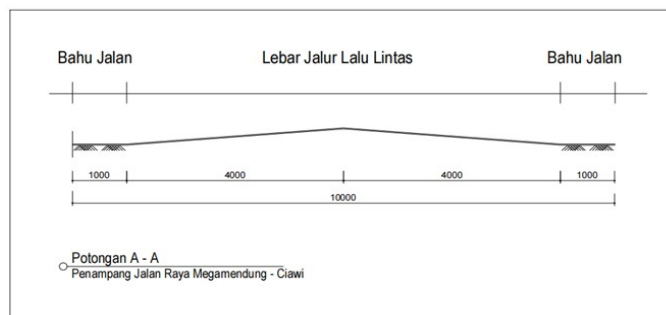


Gambar 1. Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dan survei lokasi

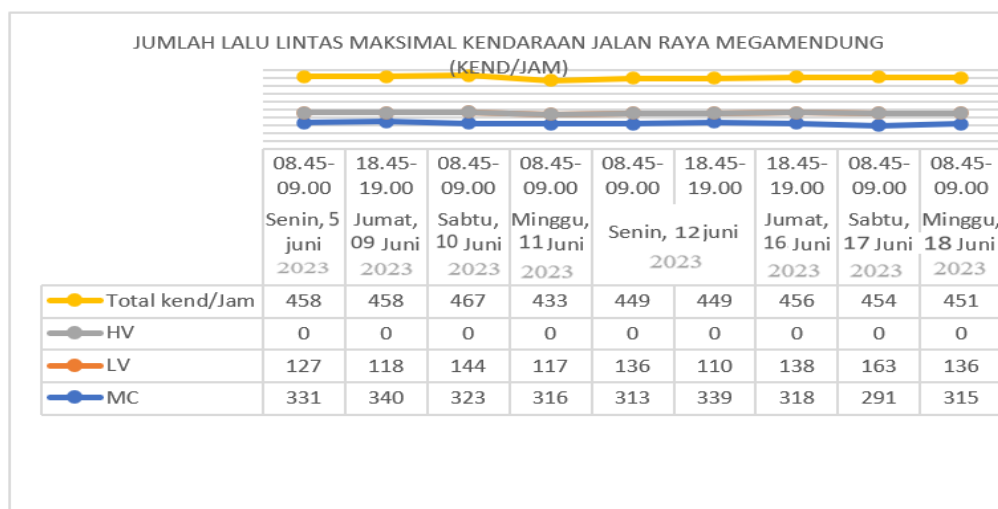
Pengukuran, didapat lebar jalan Mega mendung-Ciawi 8 meter dengan dua jalur masing -masing 4 meter dan bahu jalan 1 meter pada sisi kiri dan kanan.



Gambar 2. Sketsa Pengukuran Lokasi Penelitian.

Data Volume kendaraan

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan didapatkan data volume lalu lintas rata-rata selama SSA, sebesar 450 kendaraan, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3. Data Lalulintas Selama Sistem Satu Arah (SSA)

Hambatan Samping

Hambatan samping di jalan Mega mendung-Ciawi adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Frekuensi Berbobot Hambatan Samping Jalan Mega mendung-Ciawi

Tipe kejadian hambatan samping	Simbol	Faktor bobot	Frekuensi kejadian (200 m/jam)	Frekuensi berbobot
Pejalan kaki	PED	0,5	30	15,00
parkir, kendaraan berhenti	PSV	1	40	40,00
kendaraan masuk dan keluar	EEV	0,7	80	56,00
kendaraan lambat	SMV	0,4	31	12,40
Total Frekuensi bobot Hambatan samping				123,40

Dari hasil tersebut total hambatan samping di jalan Mega mendung – Ciawi adalah 123,40 m/jam. Sehingga kelas hambatan samping di jalan raya Mega mendung – Ciawi berdasarkan MKJI untuk jalan perkotaan kelas hambatan samping masuk dalam kategori kelas rendah / L dimana nilai frekuensi berbobot antara 100 – 299 m/jam, dengan kondisi daerah pemukiman, beberapa angkutan umum.

Kecepatan Rata-rata

Kecepatan rata-rata kendaraan sebelum dan sesudah diterapkan SSA selama waktu penelitian dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Perbandingan Kecepatan Rata – Rata Kendaraan Sebelum Dan Sesudah SSA

Kecepatan Rata - Rata Kendaraan Ciawi - Mega mendung 2 arah		
Hari	Sebelum SSA (<i>One Way</i>)	Sesudah SSA (<i>One Way</i>)
Sabtu 10 Juni 2023	8,99	13,76
Minggu 11 Juni 2023	11,33	15,80
Sabtu 17 Juni 2023	9,92	9,00
Minggu 18 Juni 2023	10,79	12,10

Dari hasil analisis kecepatan rata – rata kendaraan yang melalui jalan Mega mendung – Ciawi selama 2 minggu, diketahui bahwa penerapan lalu lintas Sistem Satu Arah (*One way*) diterapkan pada hari Sabtu dan Minggu pukul 11.00 – 18.00 WIB. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui kecepatan rata – rata tertinggi Minggu 11 Juni 2023 15,80 km/jam dan terendah pada hari Sabtu 10 Juni 2023 13,76 km/jam.

Derajat Kejenuhan

Berdasarkan tabel kecepatan rata – rata, derajat kejenuhan sebelum dan sesudah SSA selama masa penelitian dapat dilihat pada tabel :

Tabel 4. Perbandingan Pelayanan Jalan Sebelum dan Sesudah Penerapan SSA

Hari	Sebelum SSA (<i>one way</i>)		Sesudah SSA (<i>one way</i>)	
	Ds	LOS	Ds	LOS
Sabtu 10 Juni 2023	0,83	D	0,68	C
Minggu 11 Juni 2023	0,76	D	0,68	C
Sabtu 17 Juni 2023	0,84	D	0,68	C
Minggu 18 Juni 2023	0,82	D	0,68	C



Berdasarkan Tabel 4, derajat kejenuhan pada Sabtu dan Minggu antara 0,76 – 0,83 dengan tingkat pelayanan jalan D, setelah penerapan Sistem Satu Arah (SSA) derajat kejenuhan meningkat menjadi 0,68 dengan tingkat pelayanan jalan C.

Tingkat pelayanan

Berdasarkan derajat kejenuhan yang sudah di ketahui, tingkat pelayanan jalan sebelum dan sesudah SSA diterapkan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Perbandingan Tingkat Pelayanan Sebelum Dan Sesudah SSA Diterapkan

Hari	Sebelum SSA (one way)			Sesudah SSA (one way)		
	V	Ds	LOS	V	Ds	LOS
Sabtu 10 Juni 2023	8,99	0,83	D	13,76	0,68	C
Minggu 11 Juni 2023	11,33	0,76	D	15,80	0,68	C
Sabtu 17 Juni 2023	9,92	0,84	D	9,00	0,68	C
Minggu 18 Juni 2023	10,79	0,82	D	12,10	0,68	C

Diketahui bahwa sebelum SSA diterapkan, kecepatan rata – rata ruas jalan di Megamendung-Ciawi adalah 8,99 sampai 11,33 dan memiliki tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada level D. sementara setelah SSA diterapkan, kecepatan rata – rata ruas jalan di Mega mendung-Ciawi adalah 0,68 dan memiliki tingkat pelayanan (*Level of Service*) pada level C.

Jalan raya Mega mendung – Ciawi terdiri atas lebar bahu jalan 1 meter pada setiap sisi jalan dengan lebar jalur lalu lintas 8 meter , pemisah arah 50% - 50 % dan tanpa median. Maka jalan raya Mega mendung-Ciawi termasuk tipe jalan dua lajur tak terbagi. Berdasarkan data volume lalu lintas yang telah dilakukan, jumlah total volume kendaraan yang melintas saat penerapan Sistem Satu Arah (SSA) memiliki volume lalu lintas 2 (dua) kali lebih padat dibandingkan sebelum Sistem Satu Arah (SSA) diterapkan dengan kecepatan rata – rata tertinggi Minggu 11 Juni 2023 15,80 km/jam, sehingga kelas hambatan samping di jalan raya Megamendung – Ciawi masuk dalam kategori kelas Rendah atau L dimana nilai Frekuensi berbobot antara 100 – 299 m/jam, kapasitas jalan raya Megamendung-Ciawi adalah 3173,76 smp/jam tanpa hambatan samping dan 3107,64 smp/jam dengan hambatan samping.

KESIMPULAN

Sebelum penerapan Sistem Satu Arah (SSA) atau *One Way* kondisi lalu lintas jalan yang melintasi jalan raya Megamendung – Ciawi, nilai kecepatan kendaraan rata – rata tertinggi terjadi pada hari minggu 11 Juni 2023 sebesar 11,33 km/jam dengan derajat kejenuhan sebesar 0,791 serta tingkat pelayanan (*Level Of Service*) berada pada tingkat D dimana arus tidak stabil, kecepatan menurun. Dan sesudah penerapan Sistem Satu Arah (SSA) atau *One Way* kondisi lalu lintas jalan yang melintasi jalan raya Megamendung – Ciawi kecepatan kendaraan rata – rata pada hari Minggu 11 juni 2023 mengalami peningkatan yang semula sebesar 11,33 km/jam menjadi 15,80 km/jam, derajat kejenuhan mengalami penurunan yang sebelumnya sebesar 0,791 menjadi 0,68 adapun tingkat pelayanan (*Level Of Service*) mengalami peningkatan yang semula berada pada tingkat D menjadi Tingkat C dimana Arus stabil namun kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniati, Eti, and Dedy Dharmawansyah. 2019. “Efektivitas Penerapan Jalur Satu Arah Pada Kawasan pemerintahan Dan Perdagangan Di Kota Bima-Ntb.” *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains* 1 (2): 117–23.
- Dewi, Astri Purnama, Syafrudin Syafrudin, and Bambang Riyanto. 2019. “Analisis Kinerja Jalan Satu Arah Di Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang.” *Warta Penelitian Perhubungan* 31 (2): 55–66.

KoNTekS17

Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-17

- Susilo, Budi Hartanto, and Ivan Imanuel. 2019. "Analisis Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah Di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta." *Jurnal Teknik Sipil* 14 (2): 105–14.
- Fricilia, Maya. 2020. "Evaluasi Perubahan Lalu – Lintas Akibat Sistem Satu Arah (Studi Kasus Jl. Arif Rahman Hakim, Depok)." *C-Line/Jurnal Teknik Sipil IX* (2): 11–19.
- Mawardin, Adi, Suriyadin, Eti Kurniati. 2022. "Analisis Efektivitas Jalan Satu Arah" *Universitas Teknologi Sumbawa*, 9 (1): 30–36.
- Purwanto, Djoko, and EPF Eko Yulipriyono. 2016. "Efektifitas Pemberlakuan Sistem Satu Arah Pada Jalan Indraprasta Kota Semarang Dalam Rangka Pemerataan Sebaran Beban Lalu Lintas." *Media Komunikasi Teknik Sipil* 21 (1): 47.
- Fadhli, Muhammad Edo, and Heru Widodo. 2020. "Analisis Pengurangan Kemacetan Berdasarkan Sistem Ganjil-Genap." *Planners Insight : Urban and Regional Planning Journal* 2 (2): 036–041.
- Adi Nugroho, Muhammad, Mohammad ST Debby Rizani, and Donny ST Ariawan. n.d. "Evaluasi Kinerja Penerapan Sistem One Way Pada Ruas Jalan Jendral Sudirman." et
- Departemen Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi Dan Sumber Daya Manusia Pusat. 2005. "Pelatihan Road Design Engineer Modul RDE - 10 : Perencanaan Geometrik Jalan," 1–65.
- Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum. 1997. "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)." Jakarta.
- Jenderal, Direktorat, and Bina Marga. 1997. "Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Deptrtemen Pekerjaan Umum."