PENATAAN LALU LINTAS KAWASAN STASIUN CITAYAM

TRAFFIC ARRANGEMENT IN THE CITAYAM STATION AREA

Yusuf Hanan Ardiansyah¹, Djamal Subastian², Penni Cahyani³

¹*Taruna Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Jalan Raya Setu, No. 98 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia*

²*Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Jalan Raya Setu, No. 98 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia*

³*Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD Jalan Raya Setu, No. 98 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia*

* Email: yusufhananardiansyah45@gmail.com

Diterima: 9 Juni 2023, Direvisi: 23 September 2023, Disetujui: 4 Oktober 2023, Diterbitkan online: Oktober 2023

Abstract

Depok City is one of the cities in West Java Province with a busy level of community activity which causes vehicle traffic to become congested. In the study area in the Citayam Station Area, Depok City, the main road is a secondary arterial road with a road type of 2/2 UD and a road width a total of 4.5 meters. This also creates congestion in the Citayam station area due to the high volume of vehicles, there are local roads that intersect the main road near the crossing so that when the gate opens, vehicles coming from the local road try to get out onto the main road, resulting in merging and weaving. Based on the description above, there is a need for research that provides an analysis of traffic problems regarding the passage of trains at level crossings which cause high delays and efforts to improve the performance of the road network in the area at Citayam Station.

Keywords: *Traffic Management, Level Crossing, Station Area*

Abstrak

Kota Depok merupakan salah satu Kota yang ada di Provinsi Jawa Barat dengan tingkat kegiatan masyarakat yang sibuk membuat lalu lintas kendaraan menjadi macet. Pada wilayah studi di Kawasan Stasiun Citayam Kota Depok jalan utama merupakan jalan Arteri Sekunder dengan tipe jalan 2/2 UD dan lebar jalan total 4,5 meter. Hal tersebut juga membuat kemacetan di kawasan stasiun citayam karena tingginya volume kendaraan, terdapat jalan lokal yang memotong jalan utama di dekat perlintasan sehingga saat palang pintu terbuka kendaraan yang berasal dari jalan lokal berusaha keluar menuju jalan utama sehingga terjadinya merging dan weaving. Berdasarkan uraian diatas diperlukannya suatu penelitian yang memberikan analisis untuk permasalahan lalu lintas terhadap melintasnya

kereta api di perlintasan sebidang yang menyebabkan tundaan yang tinggi serta upaya peningkatan kinerja jaringan jalan pada Kawasan di Stasiun Citayam.

Kata Kunci: Manajemen Rekayasa Lalu lintas, Perlintasan Sebidang, Kawasan Stasiun

PENDAHULUAN

Kota Depok merupakan salah satu Kota yang ada di Provinsi Jawa Barat dengan tingkat kegiatan masyarakat yang sibuk membuat lalu lintas kendaraan menjadi macet. Stasiun tersebut mengangkut penumpang karena adanya stasiun tersebut menyebabkan banyak perlintasan sebidang di Kota Depok. Pada wilayah studi di Kawasan Stasiun Citayam Kota Depok jalan utama merupakan jalan Arteri Sekunder dengan tipe jalan 2/2 UD dan lebar jalan total 4,5 meter. Hal tersebut juga membuat kemacetan di kawasan stasiun citayam karena tingginya volume kendaraan, terdapat jalan lokal yang memotong jalan utama di dekat perlintasan sehingga saat palang pintu terbuka kendaraan yang berasal dari jalan lokal berusaha keluar menuju jalan utama sehingga terjadinya merging dan weaving. Hal tersebut menyebabkan konflik pada perlintasan sehingga didapatkan V/C ratio 0,66 dengan kecepatan 20 km/jam. Terdapat juga perlintasan sebidang yang Illegal dan dapat meyebabkan potensi kecelakaan meningkat Pelanggaran yang dilakukan oleh supir angkot yang menunggu penumpang di bahu jalan juga membuat kapasitas jalan semakin buruk dan juga banyak pengendara lalu lintas yang masih mengabaikan rambu lalu lintas saat berkendara serta parkir di sembarang tempat. Masalah-masalah tersebut lantas membuat jalan Kawasan Stasiun Citayam menjadi macet. Sehingga apabila kereta melintas pada jalur tersebut akan menyebabkan antrian yang cukup panjang yang akan menyebabkan terhambatnya pergerakan lalu lintas dan aktivitas masyarakat. Berdasarkan uraian diatas diperlukannya suatu penelitian yang memberikan analisis untuk permasalahan lalu lintas terhadap melintasnya kereta api di perlintasan sebidang yang menyebabkan tundaan yang tinggi serta upaya peningkatan kinerja jaringan jalan pada Kawasan di Stasiun Citayam.

METODE PENELITIAN

Data Sekunder

1. Peta Jaringan Jalan
2. Peta Administratif
3. Peta Tata Guna Lahan
4. Data Lay Out Kawasan Stasiun Citayam
5. Data Jadwal KA

Data Primer

1. Data Inventarisasi Ruas, Simpang dan Perlintasan Sebidang

Data inventarisasi jalan yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi karakteristik prasarana jalan, antara lain panjang jalan, lebar jalan, kondisi jalan, dan juga fasilitas perlengkapan jalan secara visual, dengan pertimbangan bahwa komponen-komponen tersebut dapat mempengaruhi kapasitas ruas jalan maupun persimpangan, pergerakan serta keselamatan lalu lintas.

2. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas adalah data yang diperoleh dari perhitungan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam atau satuan mobil penumpang per jam. Untuk data volume lalu lintas yang terdapat pada perlintasan sebidang juga didapat dari survei pencacahan lalu lintas yang nantinya akan menghasilkan data volume lalu lintas harian (LHR). Survei lainnya yang harus dilakukan selain survei pencacahan lalu lintas yaitu ada survei gerakan membelok, MCO (*Moving Car Observer*), dan FCO (*Floating Car Observer*). Data ini sudah didapat pada saat pelaksanaan PKL di Kota Depok tahun 2022.

Teknik Analisis Data

1. Metode Pengolahan Data

Langkah-langkah analisa kondisi tahun dasar dilakukan dengan menggunakan data sekunder dan data primer yang dapat diuraikan sebagai berikut:

2. Metode Analisis Perlintasan Sebidang

Untuk menganalisis kinerja pada perlintasan sebidang maka dapat diketahui dengan cara mencari perhitungan volume lalu lintas harian (LHR) dengan frekuensi kereta api yang melintas pada perlintasan selama pengamatan.

3. Metode Analisis Kinerja Ruas Jalan (Lintasan)

Dalam hal ini, yaitu untuk mendapatkan hasil VC rasio dan kepadatan pada wilayah studi. VC rasio merupakan nilai perbandingan antara volume lalu lintas pada suatu ruas jalan dengan kapasitasnya sehingga didapatkan perbandingan data volume lalu lintas dan VC rasio di tiap tahunnya. Untuk menentukan VC rasio sebelumnya harus dihitung terlebih dahulu kapasitas ruas jalannya. Untuk menghitung kapasitas ruas jalan dibutuhkan data dari hasil survei inventarisasi jalan meliputi lebar jalan, lebar bahu, tipe jalan, tata guna lahan sekitar, dan pembagian arus. Data tersebut dihitung berdasarkan rumus kapasitas. Tahap selanjutnya menentukan volume ruas jalan yang diperoleh dari jumlah arus tertinggi dalam smp/jam yang dilakukan selama survei *traffic counting*.

Kemudian dengan membagi antara volume ruas jalan dan kapasitas akan dihasilkan VC rasio. Sedangkan, kepadatan dapat dinyatakan dengan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kecepatan. Selanjutnya hasil dari perhitungan VC rasio dan kepadatan yang telah diperoleh digunakan untuk menentukan waktu laju. Waktu laju itu sendiri adalah waktu yang digunakan untuk menelusuri ruas jalan

4. Metode Analisis Kinerja Simpang

Kinerja simpang menggunakan parameter derajat kejenuhan (*degree of saturation*), tundaan dan antrian. Untuk menentukan nilai parameter tersebut sebelumnya harus ditentukan jenis pengendalian simpangnya. Untuk itu terlebih dahulu menentukan kapasitas simpangnya. Data yang dibutuhkan untuk menghitung kapasitas simpang bersinyal adalah nilai arus jenuh, waktu hijau, dan waktu siklus untuk simpang bersinyal. Data tersebut dihitung dengan rumus kapasitasnya. Sedangkan untuk simpang tidak bersinyal, data yang dibutuhkan untuk perhitungan kapasitas adalah lebar pendekat masuk, lebar median, ukuran kota, tata guna lahan sekitar, presentase belok kiri dan kanan. Kemudian dihitung dengan rumus kapasitasnya. Setelah kapasitas simpang diketahui selanjutnya menentukan volume simpang yang diperoleh dari survei *classified turning movement counting*.

Parameter selanjutnya adalah tundaan simpang yang terdiri atas tundaan lalu lintas dan tundaan geometri. Jumlah nilai tundaan keduanya akan menghasilkan nilai tundaan rata-rata pendekat simpang. Untuk parameter antrian dihitung dari panjangnya kendaraan yang mengantri pada simpang bersinyal. Sedangkan pada simpang tak bersinyal dapat ditentukan peluang antriannya.

Untuk tundaan diperoleh dari jumlah tundaan geometrik dan tundaan lalu lintas pada simpang. Dalam kajian ini jenis simpang yang terdampak seluruhnya merupakan simpang tak bersinyal dimana hasil dari derajat kejenuhan dihasilkan dari jumlah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. Selain itu untuk mendapatkan hasil tundaan dan peluang antrian pada simpang tak bersinyal. Analisis unjuk kinerja simpang tak bersinyal dilakukan pada simpang terdampak pada area perlintasan sebidang Stasiun Citayam.

5. Metode Pembebanan *All or Nothing*

Pemakai jalan secara rasional memilih rute terpendek yang meminimumkan hambatan transportasi (jarak, waktu, dan biaya). Semua lalulintas antara zona asal dan tujuan menggunakan rute yang sama dengan anggapan bahwa pemakai jalan mengetahui rute yang tercepat tersebut. Dengan kata lain, pemakai jalan mengetahui rute terpendek yang meminimumkan waktu tempuh dan semuanya menggunakan rute tersebut, tidak ada yang menggunakan rute lain.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Untuk meningkatkan kinerja jaringan pada wilayah studi dengan cara memasukan beberapa skenario yang sudah disiapkan. Beberapa permasalahan yang terdapat pada Kawasan Stasiun Citayam, maka disusun beberapa skenario usulan penataan lalu lintas yang akan dilakukan Kawasan Stasiun Citayam. Pada kondisi eksisting akan dilakukan analisis *do nothing* dimana akan di input data kinerja ruas jalan dan simpang di Kawasan Stasiun Citayam yang diperoleh dari survei untuk melihat kondisi eksisting pada Kawasan Stasiun Citayam dan selanjutnya akan di lakukan analisis *do something*. Pada skenario 1 akan dilakukan analisis *do something* dimana Jalan Raya Citayam Segmen 3 sampai Jalan Raya

Citayam segmen 4 diberlakukan sistem satu arah. Pada skenario 3 akan dilakukan analisis *do something* dengan adanya overpass di Jalan Raya Citayam Segmen 4 sampai Jalan Raya Citayam segmen 3 untuk menghindari tundaan yang panjang saat menunggu kereta melintas.

PENILAIAN KINERJA RUAS JALAN

TABEL 1. Kapasitas Ruas Jalan yang Dikaji

No	Nama Ruas	Co	Fcw	Fcsp	FCsf	FCcs	C
1	Jalan Raya Citayam 1	2.900,00	1,00	1,00	0,82	1,00	2.378,00
2	Jalan Raya Citayam 2	2.900,00	1,00	1,00	0,82	1,00	2.378,00
3	Jalan Raya Citayam 3	2.900,00	1,00	1,00	0,82	1,00	2.378,00
4	Jalan Raya Citayam 4	2.900,00	1,00	1,00	0,82	1,00	2.378,00
5	Jalan Pabuaran	2.900,00	1,00	1,00	0,82	1,00	2.378,00
6	Jalan Kp Pulo	2.900,00	0,87	1,00	0,82	1,00	2.068,86
7	Jalan Raya Cipayung	2.900,00	1,00	1,00	0,82	1,00	2.378,00
8	Jalan Setu Citayam	2.900,00	0,56	1,00	0,92	1,00	1.494,08
9	Jalan Lori Sawah	2.900,00	0,56	1,00	0,92	1,00	1.494,08
10	Jalan Laskar	2.900,00	0,56	1,00	0,89	1,00	1.445,36
11	Jalan Utan Raya	2.900,00	0,87	1,00	0,89	1,00	2.245,47

Tabel 2. Tabel Volume Lalu Lintas Jalan yang Dikaji

NO	Nama Ruas	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)
1	Jalan Raya Citayam 1	2.004	2.378,00
2	Jalan Raya Citayam 2	1.752	2.378,00
3	Jalan Raya Citayam 3	1.673	2.378,00

NO	Nama Ruas	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)
4	Jalan Raya Citayam 4	2.318	2.378,00
5	Jalan Pabauran	2.184	2.378,00
6	Jalan Kp Pulo	1.888	2.068,86
7	Jalan Raya Cipayung	2.181	2.378,00
8	Jalan Setu Citayam	861	1.494,08
9	Jalan Lori Sawah	655	1.494,08
10	Jalan Laskar	1.349	1.445,36
11	Jalan Utan Raya	1.894	2.245,47

Tabel 3. VC Rasio Jalan yang Dikaji

NO	Nama Ruas	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	V/C Rasio
1	Jalan Raya Citayam 1	2.004	2.378,00	0,84
2	Jalan Raya Citayam 2	1.752	2.378,00	0,74
3	Jalan Raya Citayam 3	1.673	2.378,00	0,70
4	Jalan Raya Citayam 4	2.318	2.378,00	0,97
5	Jalan Pabauran	2.184	2.378,00	0,92
6	Jalan Kp Pulo	1.888	2.068,86	0,91
7	Jalan Raya Cipayung	2.181	2.378,00	0,92
8	Jalan Setu Citayam	861	1.494,08	0,58
9	Jalan Lori Sawah	655	1.494,08	0,44
10	Jalan Laskar	1.349	1.445,36	0,93

NO	Nama Ruas	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	V/C Rasio
11	Jalan Utan Raya	1.894	2.245,47	0,84

Tabel 4. Kecepatan Ruas Jalan yang Dikaji

NO	Nama Ruas	Kecepatan rata-rata (km/jam)
1	Jalan Raya Citayam 1	16,1
2	Jalan Raya Citayam 2	17,7
3	Jalan Raya Citayam 3	20,8
4	Jalan Raya Citayam 4	10,4
5	Jalan Pabauran	10,2
6	Jalan Kp Pulo	10,4
7	Jalan Raya Cipayung	10,4
8	Jalan Setu Citayam	30,5
9	Jalan Lori Sawah	33,5
10	Jalan Laskar	10,2
11	Jalan Utan Raya	13,7

Tabel 5. Kepadatan Jalan yang Dikaji

NO	Nama Ruas	Kepadatan (smp/km)
1	Jalan Raya Citayam 1	124,47
2	Jalan Raya Citayam 2	98,98
3	Jalan Raya Citayam 3	80,43
4	Jalan Raya Citayam 4	222,88
5	Jalan Pabauran	214,12
6	Jalan Kp Pulo	181,54
7	Jalan Raya Cipayung	209,71
8	Jalan Setu Citayam	28,23
9	Jalan Lori Sawah	19,55

NO	Nama Ruas	Kepadatan (smp/km)
10	Jalan Laskar	132,25
11	Jalan Utan Raya	138,25

Tabel 6. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan yang Dikaji

Nama Jalan	FFV	V0	V0/FFV	V/C Rasio	LOS
Jalan Raya Citayam 1	34,4	16,1	47%	0,84	D
Jalan Raya Citayam 2	34,4	17,7	51%	0,74	C
Jalan Raya Citayam 3	34,4	20,8	60%	0,70	C
Jalan Raya Citayam 4	34,4	10,4	30%	0,97	E
Jalan Pabuaran	34,4	10,2	30%	0,92	E
Jalan Kp Pulo	31,9	10,4	33%	0,91	E
Jalan Raya Cipayung	26,6	10,4	39%	0,92	E
Jalan Setu Citayam	31,2	30,5	98%	0,58	A
Jalan Lori Sawah	31,2	33,5	107%	0,44	A
Jalan Laskar	29,5	10,2	34%	0,93	E
Jalan Utan Raya	26,6	13,7	51%	0,84	C

PENILAIAN KINERJA PERLINTASAN SEBIDANG

Penentuan persyaratan perlintasan sebidang dapat diketahui dengan cara melakukan analisis perhitungan volume lalu lintas harian (LHR) dengan frekuensi K_a yang melintas selama pengamatan (SMPK), rumus perhitungan LHR dan SMPK dapat dilihat dibawah ini:

$$LHR = \frac{\text{Jumlah lalu lintas}}{\text{Waktu pengamatan}}$$

$$SMPK = LHR \times \text{Frekuensi Kereta Api}$$

A. Perlintasan Sebidang JPL 23

1. Jalan Raya Citayam 3 Masuk

$$LHR = \frac{1673}{17 \text{ Jam}}$$

$$LHR = 98,4 \text{ smp/jam}$$

$$SMPK = 98,4 \times 249$$

$$SMPK = 24.501 \text{ SMPK}$$

2. Jalan Raya Citayam 3 Keluar

$$LHR = \frac{1635}{17 \text{ Jam}}$$

$$LHR = 96,1 \text{ smp/jam}$$

$$SMPK = 96,1 \times 249$$

$$SMPK = 23.928 \text{ SMPK}$$

B. Perlintasan Sebidang Illegal

1. Jalan Laskar Masuk

$$LHR = \frac{1349}{17 \text{ Jam}}$$

$$LHR = 79,3 \text{ smp/jam}$$

$$SMPK = 79,3 \times 249$$

$$SMPK = 19.745 \text{ SMPK}$$

2. Jalan Laskar Keluar

$$LHR = \frac{1028}{17 \text{ Jam}}$$

$$LHR = 60,4 \text{ smp/jam}$$

$$SMPK = 60,4 \times 249$$

$$SMPK = 15.039 \text{ SMPK}$$

KINERJA JARINGAN JALAN SKENARIO 1

Tabel 7. Tabel Kinerja Jaringan Jalan Skenario 1

No	Nama Jalan	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Jarak (km)	Kinerja jaringan
1	Jalan Raya Citayam 1	2.004	3,0	0,13	87,10
2	Jalan Raya Citayam 2	1.752	25,3	0,8	55,30
3	Jalan Raya Citayam 3	1.673	27,7	0,35	21,14
4	Jalan Raya Citayam 4	2.318	23,1	0,5	50,19
5	Jalan Pabuaran	2.184	11,2	0,3	58,57
6	Jalan Kp Pulo	1.888	14,6	0,1	12,96
7	Jalan Raya Cipayung	2.181	31,1	1,1	77,23
8	Jalan Setu Citayam	861	11,3	0,5	38,19
9	Jalan Lori Sawah	655	28,8	1,5	34,15
10	Jalan Laskar	1.349	6,2	0,2	43,20
11	Jalan Utan Raya	1.894	4,0	0,12	57,16
				Jumlah	535,19

KINERJA JARINGAN JALAN SKENARIO 2

Tabel 7. Tabel Kinerja Jaringan Jalan Skenario 2

No	Nama Jalan	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Jarak (km)	Kinerja jaringan
1	Jalan Raya Citayam 1	2.004	13,0	0,13	20,05
2	Jalan Raya Citayam 2	1.752	20,3	0,8	68,89
3	Jalan Raya Citayam 3	1.673	23,7	0,35	24,71
4	Jalan Raya Citayam 4	2.318	24,1	0,5	48,11
5	Jalan Pabuaran	2.184	17,2	0,3	38,06
6	Jalan Kp Pulo	1.888	24,6	0,1	7,69
7	Jalan Raya Cipayung	2.181	18,2	1,1	132,11
8	Jalan Setu Citayam	861	11,3	0,5	38,19
9	Jalan Lori Sawah	655	28,8	1,5	34,15
10	Jalan Laskar	1.349	6,2	0,2	43,20
11	Jalan Utan Raya	1.894	12,0	0,12	18,98
12	Overpass 4-3	2.182	30,0	0,62	45,14
				Jumlah	519,27

KESIMPULAN

1. Dari hasil analisa dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab V, diketahui bahwa:
 - a. kondisi eksisting kinerja ruas jalan dengan volume tertinggi terdapat pada ruas Jalan Raya Citayam 4 dengan volume 2.318 smp/jam dan ruas jalan dengan volume terendah terdapat pada ruas Jalan Lori Sawah dengan volume sebesar 655 smp/jam dan kinerja jaringan jalan mendapatkan nilai sebesar 634,52 smp/jam.jam.
 - b. JPL 23 sudah memenuhi persyaratan dibangunnya perlintasan tidak sebidang, dikarenakan kondisi Volume LHR dan SMPK sudah melebihi batas bawah 12500-35000 Smpk yaitu untuk perlintasan sebidang JPL 23 A mendapatkan hasil 24.501 Smpk serta perlintasan sebidang JPL 23 B sebesar 23.928 Smpk.
2. Setelah dilakukan skenario diketahui bahwa:
 - a. kinerja ruas jalan skenario 1 dengan nilai 535,19 smp/jam.jam dengan kecepatan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Raya Cipayung dengan kecepatan sebesar 31,1 km/jam dan ruas jalan dengan kecepatan terendah terdapat pada ruas Jalan Raya Citayam 1 dengan kecepatan sebesar 3,0 km/jam.
 - b. kinerja ruas jalan skenario 2 dengan nilai 519,27 smp/jam.jam dengan kecepatan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Overpass Citayam 4-3 dengan kecepatan sebesar 30,0 km/jam dan ruas jalan dengan kecepatan terendah terdapat pada ruas Jalan Laskar dengan kecepatan sebesar 6,2 km/jam.
3. Setelah menerapkan Skenario 1 dan 2 dapat dilihat perubahan yang terjadi, disimpulkan bahwa kinerja jaringan pada daerah terdampak mengalami peningkatan

dan skenario yang akan diambil adalah skenario 2 dengan nilai kinerja ruas jalan sebesar 519,27 smp/jam.jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada kedua orang tua saya Alm Bapak Sigit Setiadi dan Ibu saya Dini Farliani Sofian yang telah memberikan dukungan penuh. Kepada saudari/saudara, Rizki Maulana Febriansyah dan Siti Astri Ramadhani. kepada Bapak Djamal Subastian dan Ibu Penni Cahyani selaku Dosen Pembimbing, serta rekan – rekan Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD angkatan XLI yang telah banyak memberikan bantuan dan doa.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Darat, D. J. (2005). *Surat Keputusan Peraturan No. SK.770/KA.401/DRDJ/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api*. Jakarta.
- HCM2010. (2010). *Higway Capacity Manual*.
- Hobbs, F. D. (2016). *Traffic planning and engineering*. Elsevier.: Pergamon international library of science, technology, engineering and social studies.
- Indonesia, P. R. (1993). *Peraturan pemerintah No. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu lintas*. Jakarta.
- Indonesia, P. R. (2011). *PERATURAN PEMERINTAH NO 32 TAHUN 2011 TENTANG MANAJEMEN DAN REKAYASA, ANALISIS DAMPAK,*.
- Jones, D. W. (1978). *Transportation System Management Actions: Implications of Flexible Work Hours* . DOTRSPA.
- Marga, D. J. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- McShane, W. R. (1990). *Traffic engineering*.
- Perhubungan, K. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Perhubungan, K. (2018). *Peraturan Menteri Perhubungan No 94 Tahun 2018 Tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api dengan Jalan*.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan pemodelan transportasi*. Bandung: ITB.
- Transportation, I. o. (1987). *Roads and traffic in urban areas*. Great Britain: HM Stationery Office.
- Yustisia, T. R. (2010). *UU No. 22 Tahun 2009 Tentang lalu Lintas dan Angkutan Jalan*.