

KERUGIAN TRANSPORTASI AKIBAT KEMACETAN LALU LINTAS DI YOGYAKARTA

La Rusli¹, Nindy Cahyo Kresnanto², dan Rizki Budi Utomo³

¹Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia
Email: larusli9@gmail.com

²Staf Pengajar Program Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia
Email: ndo.cahyo@gmail.com

³Staf Pengajar Program Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia
Email: beorizki@gmail.com

Abstract: *The city of Yogyakarta in recent years faced a problem that is often faced by other big cities in Indonesia, namely traffic congestion. The impact of congestion causes waste of time, fuel, and increased air pollution and noise pollution. Magelang Road, located in the northern part of the city of Yogyakarta, also have the traffic congestion problem, this is because the road is one of the connection link from outside and inside of the city to Yogyakarta City and otherwise. The purpose of this study are to determine the value of vehicle operating costs, congestion costs and looking for scenario to reduce the value of congestion costs. Primary data from this study were obtained from surveys and measurements in the location while secondary data were obtained from agencies related to this study. Analysis of motorcycle operating costs (BOK) using the method of the study results of Chairil Mubin (Mubin, 2011) while the BOK analysis of cars using the 1997 LAPI-ITB method (Tamin, 2000). The cost of congestion using the Tzedakis method (Tzedakis, 1980). The value of the losses of BOK on Magelang Road is Rp.7,658,819,837/ year and the value of congestion costs is Rp.63,685,186,606 / year. To reduce the high value of congestion costs, several scenarios are used: a) the implementation of odd-even number plates, which reduce congestion costs by 51.37% and 48.63%; b) prohibition of heavy vehicles, which decreases congestion costs by 0.77%; c) transfer of passengers to public transportation, which decreases congestion costs by 20.17%. From these scenarios the scenario of applying odd-even vehicle number plates is chosen because the scenario reduces the most congestion costs.*

Keywords: *Traffic Congestion, Congestion Costs, Vehicle Operating Costs (BOK), Scenarios reduce congestion costs.*

1. PENDAHULUAN

Kota Yogyakarta saat ini menghadapi masalah yang dihadapi oleh kota besar lainnya di Indonesia yaitu kemacetan lalu lintas. Menurut (Tamin, 2000) permasalahan kemacetan yang sering terjadi di kota besar disebabkan karena kebutuhan akan transportasi lebih besar dari pada prasarana transportasi yang tersedia, atau prasarana tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Dampak dari kemacetan menyebabkan pemborosan waktu, bahan bakar kendaraan, dan menurunkan tingkat kenyamanan berlalu lintas serta meningkatnya polusi udara dan suara. Kota Yogyakarta mengalami kemacetan dikarenakan daerah tersebut sebagai pusat kegiatan pemerintah, ekonomi dan budaya sehingga kebutuhan perjalanan menuju kawasan tersebut meningkat, faktor lainnya adalah tingginya tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan pribadi yang tidak sebanding dengan pertumbuhan panjang jalan, ini disebabkan karena ketidaktersediaannya lahan dalam membangun jalan baru.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dicapai dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Mengetahui nilai kerugian biaya operasional kendaraan pada jam puncak dan nilai kerugian biaya operasional kendaraan yang ditanggung oleh pengguna kendaraan pribadi
- b. Mengetahui nilai biaya kemacetan ketika jam puncak dan nilai biaya kemacetan rata-rata yang ditanggung oleh pengguna kendaraan pribadi.
- c. Mengetahui skenario yang sesuai untuk mengurangi nilai biaya kemacetan.

1.2 Manfaat Penelitian

- a. Bagi peneliti untuk menambah wawasan dalam pengembangan ilmu akademik dan pengetahuan di bidang lalu lintas khususnya kerugian transportasi akibat kemacetan.
- b. Mengetahui besaran biaya kemacetan bagi pengguna kendaraan pribadi baik kendaraan roda empat maupun roda dua di Kota Yogyakarta pada ruas Jalan Magelang, karena selama ini masyarakat tidak melihat secara langsung nilai nominal kerugian tersebut, sehingga mereka belum menganggapnya sebagai kerugian.
- c. Bagi Pemerintah Kota Yogyakarta dan para perencana sebagai bahan masukan dan

bahan pertimbangan dalam penanganan kemacetan khususnya di Kota Yogyakarta dan Daerah Istimewa Yogyakarta pada umumnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kemacetan

Kemacetan adalah kondisi di mana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan mendekati 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian (MKJI, 1997). Kemacetan lalu lintas terjadi apabila kapasitas jalan tetap sedangkan jumlah pemakai jalan terus meningkat, yang menyebabkan waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama (Wohl et al dalam Sugiyanto, 2011). Kriteria ruas jalan mengalami kemacetan dapat dilihat dari tingkat pelayanan dan nilai *VCR* (IHCM dalam Sugiyanto, 2011).

Tabel 1 Parameter Tolak Ukur Kemacetan

No	Parameter Kemacetan	Deskripsi
1	Tingkat pelayanan (level of service) jalan	Tingkat pelayanan jalan di ruas jalan atau di persimpangan yang dinyatakan dari tingkat A (arus lancar) sampai dengan tingkat F (macet).
2	Waktu tempuh perjalanan dasar	Perbandingan waktu tempuh perjalanan pada periode jam puncak dengan kondisi arus bebas (hanya mempertimbangkan tundaan normal).
3	Indeks waktu tempuh perjalanan	Perbandingan waktu tempuh perjalanan pada periode jam puncak dengan kondisi arus bebas (mempertimbangkan tundaan normal dan insiden lalu lintas).
4	Persentase waktu tempuh perjalanan dalam kondisi macet	Persentase waktu tempuh perjalanan yang terjadi dalam kondisi terjadi kemacetan lalu lintas.
5	Waktu tempuh perjalanan kondisi arus bebas dua kondisi	Evaluasi waktu tempuh perjalanan pada jam puncak dengan waktu pada kondisi arus bebas.
6	Analisis biaya manfaat (<i>Benefit Cost Ratio/BCR</i>)	Analisis biaya manfaat untuk menentukan prioritas investasi berdasarkan nilai CBR.
7	Tundaan rata-rata tahunan	Waktu tempuh perjalanan ekstra dibandingkan dengan kemacetan lalu lintas.
8	Tundaan tahunan per kapita	Waktu tempuh perjalanan ekstra dibagi dengan jumlah penduduk.
9	Tundaan tahunan per pengguna jalan	Waktu tempuh perjalanan ekstra dibagi dengan jumlah periode jam puncak pengguna jalan.
10	Rata-rata kecepatan lalu lintas	Rata-rata kecepatan perjalanan untuk suatu area dan waktu tertentu (misalnya pada jam puncak).
11	Rata-rata waktu tempuh perjalanan komuter	Rata-rata waktu tempuh perjalanan komuter.
12	Rata-rata waktu tempuh per kapita	Rata-rata total waktu tempuh per kapita yang disediakan untuk melakukan perjalanan.

Sumber: (Grand dan laird dalam Sugiyanto, 2011)

2.2 Biaya Kemacetan

Biaya kemacetan timbul dari hubungan antara kecepatan dengan arus lalu lintas, jika arus lalu lintas yang ada dilampaui maka rata-rata kecepatan lalu lintas turun. Pada saat kecepatan mulai turun maka nilai BOK meningkat dalam kisaran 0-45 mil/jam (setara dengan 0-72 km/jam) dan waktu untuk melakukan perjalanan meningkat (Stubs dkk dalam Sugiyanto, 2011). Biaya kemacetan adalah biaya perjalanan akibat

tundaan lalu lintas maupun tambahan volume kendaraan yang mendekati atau melebihi kapasitas pelayanan jalan (Basuki, 2008). (Tzedakis, 1980) memodelkan biaya kemacetan dengan persamaan.

$$C = N \times [G \times A + (1 - \frac{A}{B}) V'] \times T$$

Dengan:

C = biaya kemacetan (rupiah).

N = jumlah kendaraan (kendaraan).

G = BOK kecepatan eksisting (Rp/kend.km).

A = kecepatan kendaraan di lapangan (Km/jam).

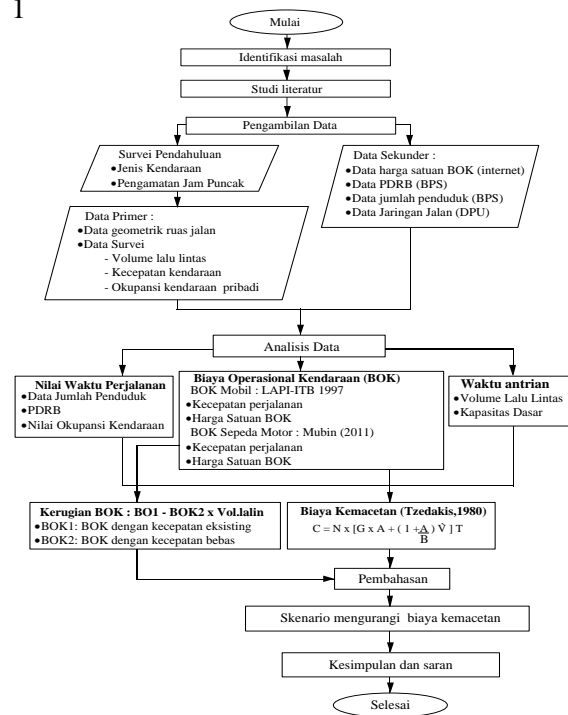
B = kecepatan kendaraan arus bebas (Km/jam).

V' = nilai waktu perjalanan (Rp/kend.jam).

T = waktu antrian (Jam).

3. METODE PENELITIAN

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

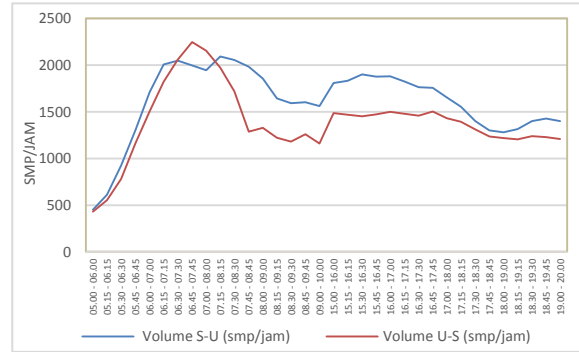
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dari survei yang dilakukan di Jalan Magelang selama dua hari, yaitu:

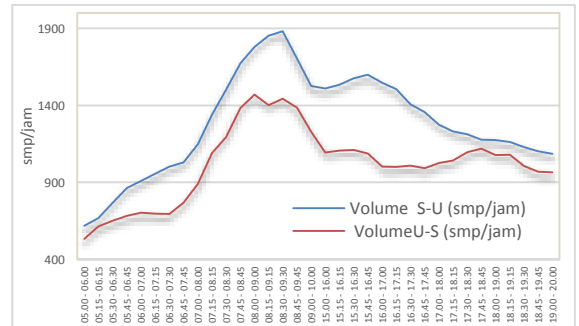
- Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja,
- Minggu tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur.

Volume lalu lintas pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja tertinggi untuk arah Utara ke Selatan terjadi pada jam 06.45 - 07.45 WIB sebesar 2.246 smp/jam dan arah Selatan ke Utara terjadi pada jam 07.15 - 08.15 WIB sebesar 2.092 smp/jam dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Grafik Volume Lalu Lintas Hari Rabu Tanggal 13 Desember 2017

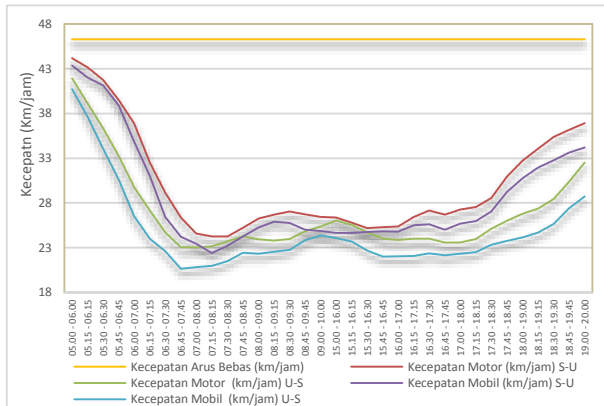
Sedangkan untuk hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur tertinggi untuk arah Utara ke Selatan terjadi pada jam 08.00 - 09.00 WIB sebesar 1.471 smp/jam dan arah Selatan ke Utara pada jam 08.30 - 09.30 WIB sebesar 1.882 smp/jam dapat dilihat pada Gambar 3



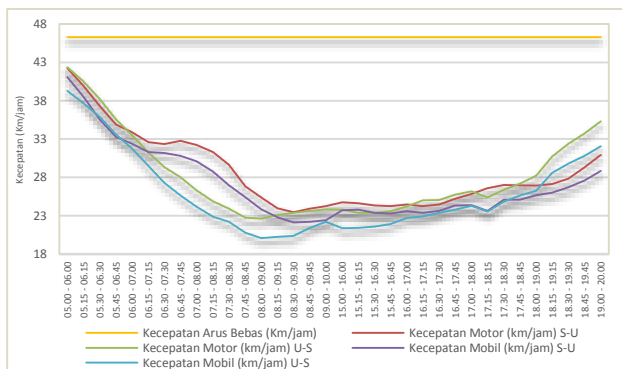
Gambar 3 Grafik Volume Lalu Lintas Hari Minggu Tanggal 17 Desember 2017

4.2 Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan bebas kendaraan dan kecepatan kendaraan eksisting pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja dan hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5



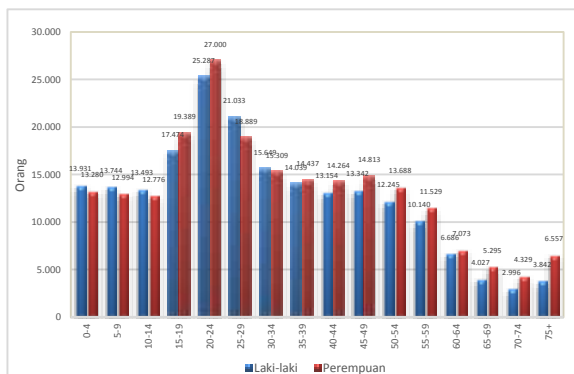
Gambar 4 Grafik Kecepatan Arus Bebas dan Kecepatan Eksisting Kendaraan Hari Rabu Tanggal 13 Desember 2017



Gambar 5 Grafik Kecepatan Arus Bebas dan Kecepatan Eksisting Kendaraan Hari Minggu Tanggal 17 Desember 2017

4.3 Data Jumlah Penduduk

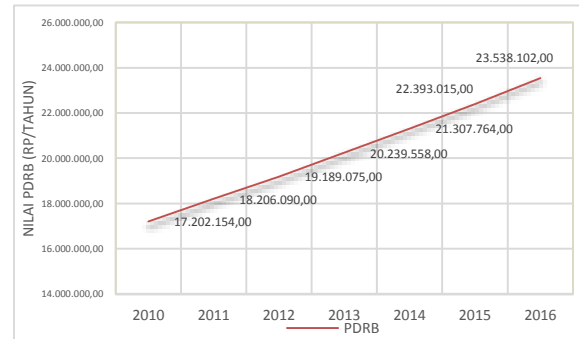
Data jumlah penduduk Kota Yogyakarta tahun 2016 berdasarkan dari Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta tahun 2017 sebanyak 417.744 jiwa. Jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6 Grafik Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta Tahun 2016
Sumber: (Kota Yogyakarta dalam Angka, 2017)

4.4 Data PDRB

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah jumlah nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dari seluruh kegiatan perekonomian. Nilai PDRB Kota Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7 Grafik Pertumbuhan Nilai PDRB Kota Yogyakarta Tahun 2016 (juta)
Sumber: (Kota Yogyakarta dalam Angka, 2017)

4.5 Harga Satuan BOK

Data harga satuan dalam perhitungan biaya operasional kendaraan sepeda motor dan mobil dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

Tabel 2 Harga Satuan BOK Sepeda Motor pada Bulan Desember Tahun 2017

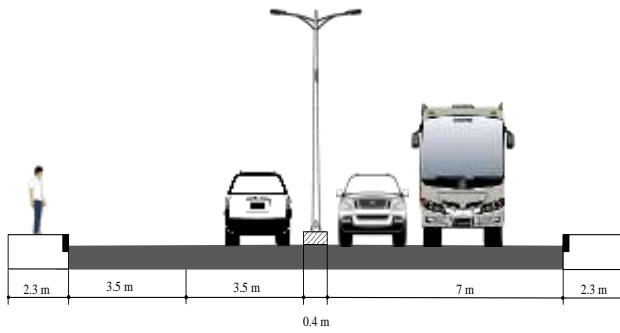
Komponen	Harga (Rp)	Sumber
Mobil sedan type Toyota Avanza 1.5 G M/T.	223.300.000	www.toyota-sale.com diakses 2 Maret 2018
Minyak pelumas castrol Magnatec SAE 10W-40 (4 lt)	360.000	www.dimensiharga.com diakses 2 Maret 2018
Bahan bakar premium (Rp/lt)	6.450	SPBU Jl. A.M Sangaji 20 Desember 2017
Ban Bridgestone Tecno-370 (seri 70) 165/70 SR 13	551.000	www.otosite.net diakses 2 Maret 2018

Tabel 3 Harga Satuan BOK Mobil pada Bulan Desember Tahun 2017

Komponen	Harga (Rp)	Sumber
Mobil sedan type Toyota Avanza 1.5 G M/T.	223.300.000	www.toyota-sale.com diakses 2 Maret 2018
Minyak pelumas castrol Magnatec SAE 10W-40 (4 lt)	360.000	www.dimensiharga.com diakses 2 Maret 2018
Bahan bakar premium (Rp/lt)	6.450	SPBU Jl. A.M Sangaji 20 Desember 2017
Ban Bridgestone Tecno-370 (seri 70) 165/70 SR 13	551.000	www.otosite.net diakses 2 Maret 2018

4.4 Analisis Kapasitas

Jalan Magelang yang menjadi lokasi penelitian merupakan jalan arteri sekunder berdasarkan keputusan Walikota Yogyakarta Nomor 214/KEP/2013 tentang Penetapan Ruas-ruas Jalan menurut Kelasnya di Kota Yogyakarta. Kondisi geometrik Jalan Magelang dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8 Potongan Melintang Jalan Magelang

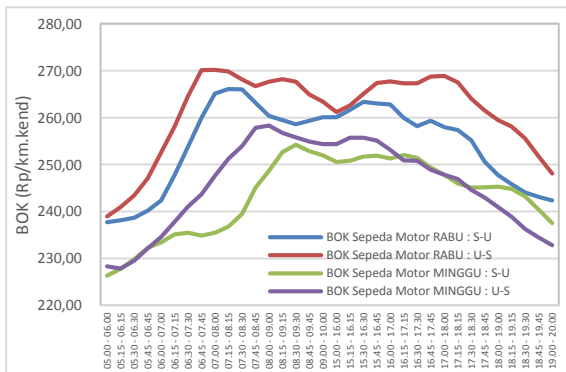
Analisis perhitungan kapasitas Jalan Magelang dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 Perhitungan Kapasitas

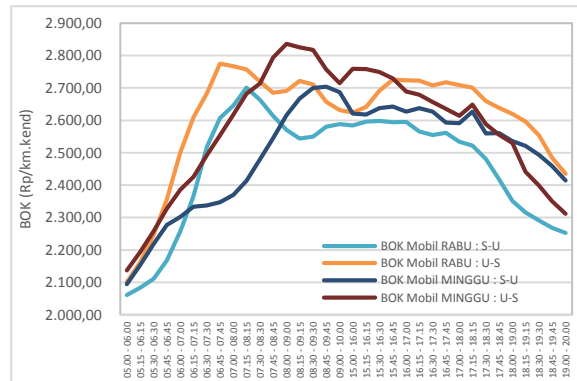
Parameter	Kondisi	Nilai
Co : Kapasitas dasar (smp/jam)	4/2 D	3.300
FCw : Faktor penyesuaian lebar jalan	3,5 m	1
FCsp : Faktor penyesuaian pemisah arah	Jalan satu arah	1
FCsf : Faktor penyesuaian hambatan samping	Tinggi	0,95
FCcs : Faktor penyesuaian ukuran kota	417.744 jiwa	0,86
Kapasitas : $Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$ (smp/jam)		2.696,1

4.4 Analisis BOK

Analisis BOK sepeda motor menggunakan metode Chairul Mubin (Mubin, 2011), sedangkan untuk analisis BOK mobil menggunakan metode LAPI-ITB 1997 (Tamin, 2000) dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10



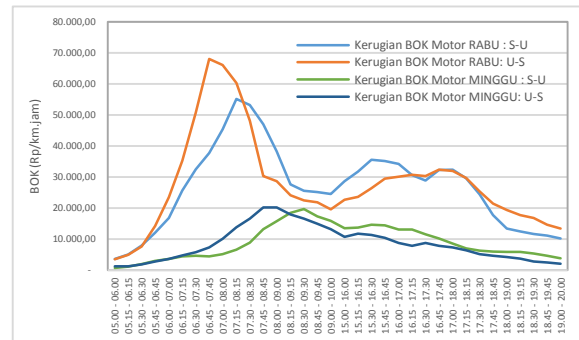
Gambar 9 Grafik BOK Sepeda Motor Rabu Tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu Tanggal 17 Desember 2017



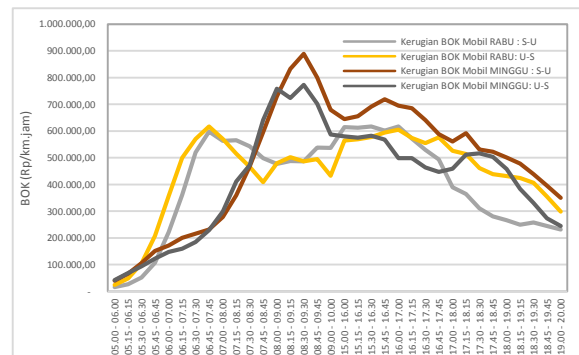
Gambar 10 Grafik BOK Mobil Rabu Tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu Tanggal 17 Desember 2017

4.5 Kerugian BOK

Nilai kerugian BOK pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja pada jam puncak sebesar Rp.1.308.807,18/jam puncak, sedangkan pada hari Minggu Tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur sebesar Rp.1.035.168,46/jam puncak. Nilai kerugian BOK untuk ke dua hari tersebut dapat dilihat pada Gambar 11 dan Gambar 12

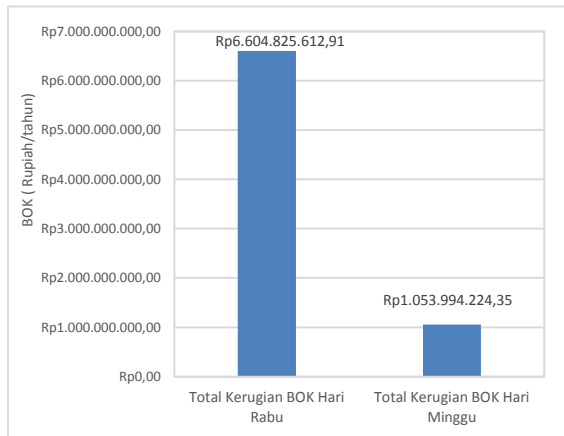


Gambar 11 Grafik Nilai Kerugian BOK Sepeda Motor tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu tanggal 17 Desember 2017



Gambar 12 Grafik Nilai Kerugian BOK Mobil tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu tanggal 17 Desember 2017

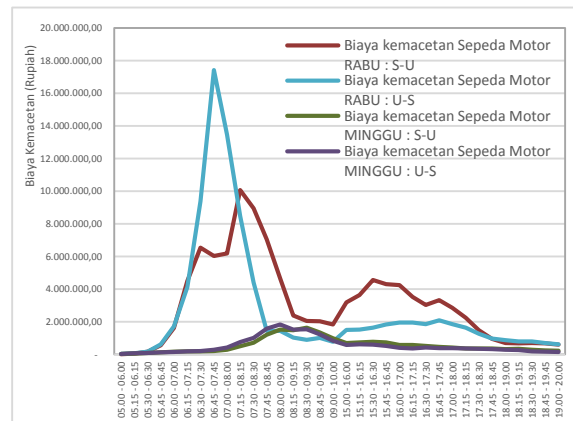
Total nilai kerugian BOK sebesar Rp7.658.819.837,26/tahun, terdiri dari kerugian BOK pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 sebesar Rp.6.604.825.612,91/tahun dan pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 sebesar Rp.1.053.994.224,35/tahun. Nilai Kerugian BOK untuk Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja dan hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur dapat digambarkan pada Gambar 13



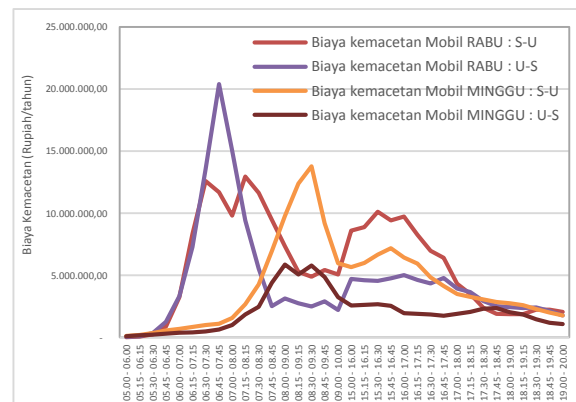
Gambar 13 Grafik Total Nilai Kerugian BOK Rabu Tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu Tanggal 17 Desember 2017

4.6 Biaya Kemacetan

Biaya kemacetan pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja saat jam puncak sebesar Rp.60.842.740,66/jam puncak, sedangkan untuk nilai total biaya kemacetan sebesar Rp.55.092.218.680,28/tahun. Nilai biaya kemacetan pada saat jam puncak pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur sebesar Rp.23.373.498,93/jam puncak, sedangkan nilai total biaya kemacetan pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 sebesar Rp.8.593.967.926,54/tahun. Biaya kemacetan untuk sepeda motor dan mobil dapat dilihat pada Gambar 14 dan Gambar 15

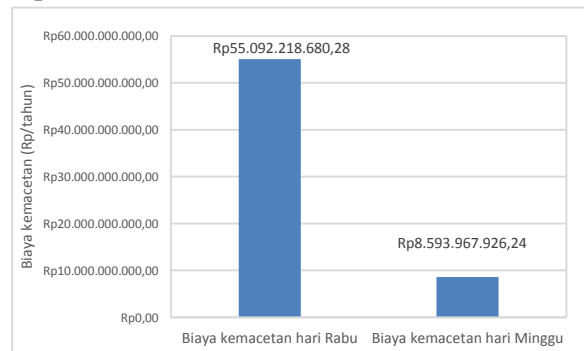


Gambar 14 Grafik Biaya Kemacetan Sepeda Motor Rabu Tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu Tanggal 17 Desember 2017



Gambar 15 Grafik Biaya Kemacetan Sepeda Motor Rabu Tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu Tanggal 17 Desember 2017

Total biaya kemacetan Rp.63.686.186.606,62/tahun, terdiri dari biaya kemacetan pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 sebesar Rp. Rp55.092.218.680,28/tahun dan pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 sebesar Rp.8.593.967.926,24/tahun.



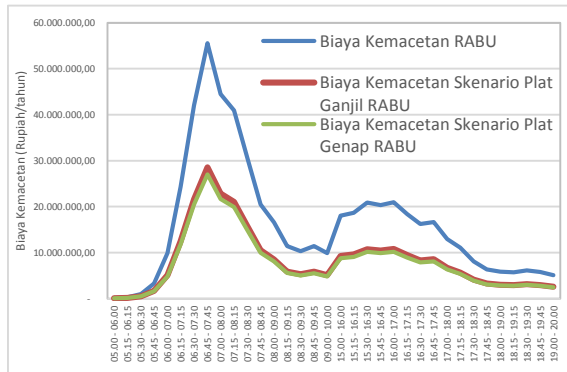
Gambar 16 Grafik Total Nilai Biaya Kemacetan Rabu Tanggal 13 Desember 2017 dan Minggu Tanggal 17 Desember 2017

4.7 Skenario Mengurangi Biaya Kemacetan

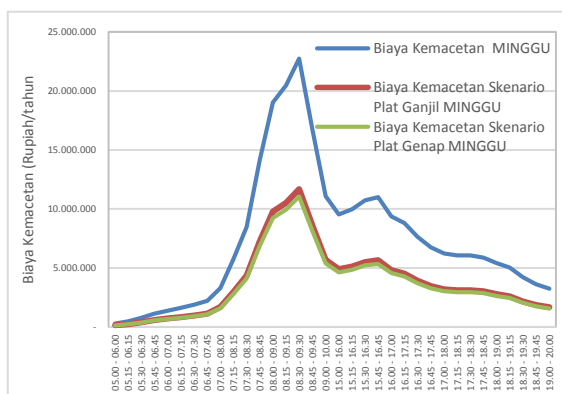
Besarnya biaya kemacetan yang ditimbulkan sehingga perlu diterapkan beberapa skenario untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan kemacetan tersebut antara lain.

4.7.1 Skenario Plat Nomor Kendaraan ganjil dan Genap

Salah satu skenario yang diterapkan adalah pemberlakuan plat nomor kendaraan ganjil dan genap untuk mengurangi biaya kemacetan. Biaya kemacetan sebelum diterapkan skenario penggunaan plat nomor kendaraan ganjil dan genap dan sesudah penerapan skenario penggunaan plat nomor kendaraan ganjil dan genap dapat digambarkan pada Gambar 17 dan Gambar 18

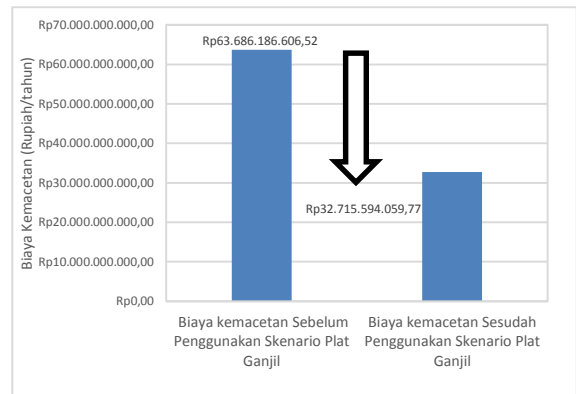


Gambar 17 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Plat Nomor Kendaraan Ganjil dan Genap pada Hari Rabu Tanggal 13 Desember 2017



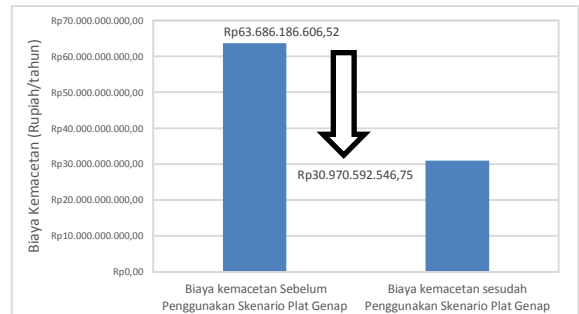
Gambar 18 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Plat Nomor Kendaraan Ganjil dan Genap pada Hari Minggu Tanggal 17 Desember 2017

Biaya kemacetan sebelum dan sesudah menggunakan skenario plat nomor kendaraan ganjil dapat digambarkan pada Gambar 19



Gambar 19 Grafik Biaya Kemacetan Rata-rata Sebelum dan Sesudah Skenario Plat Nomor Kendaraan Ganjil

Pada Gambar 19 terlihat penurunan biaya kemacetan dengan menggunakan skenario penggunaan plat nomor kendaraan ganjil sebesar Rp 32.715.594.059,77/tahun atau penurunan sebesar 51,37% dengan nilai selisih sebesar Rp.30.970.592.546,75/tahun, sedangkan untuk perbandingan biaya kemacetan sebelum dan sesudah menggunakan skenario plat nomor kendaraan genap dapat di lihat pada Gambar 20



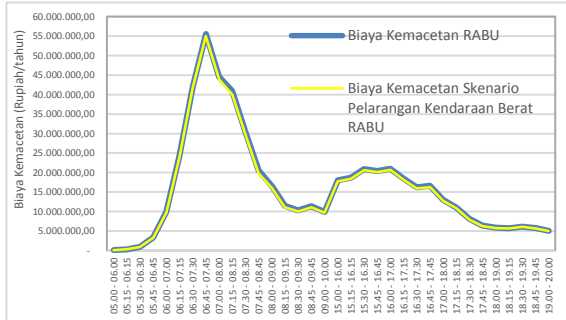
Gambar 20 Grafik Biaya Kemacetan Rata-rata Sebelum dan Sesudah Skenario Plat Nomor Kendaraan Ganjil

Pada Gambar 20 menunjukkan nilai biaya kemacetan dengan menggunakan plat nomor kendaraan genap sebesar Rp 30.970.592.546,75/tahun atau terjadi penurunan sebesar 48,63% dengan selisih Rp.32.715.594.059,77/tahun.

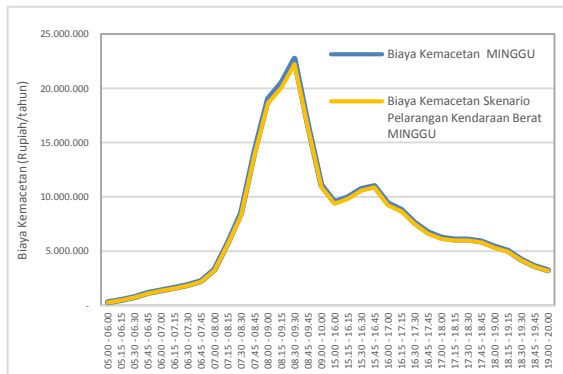
4.7.2 Skenario Pelarangan Kendaraan Berat

Pilihan lain yang digunakan untuk mengurangi biaya kemacetan adalah skenario pelarangan kendaraan berat melintas di ruas jalan tersebut. Kendaraan berat / heavy vehicle (HV) adalah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5m dan biasanya beroda lebih dari empat.

Biaya kemacetan sebelum dan sesudah menggunakan skenario pelarangan kendaraan berat dapat dilihat pada Gambar 21 dan 22

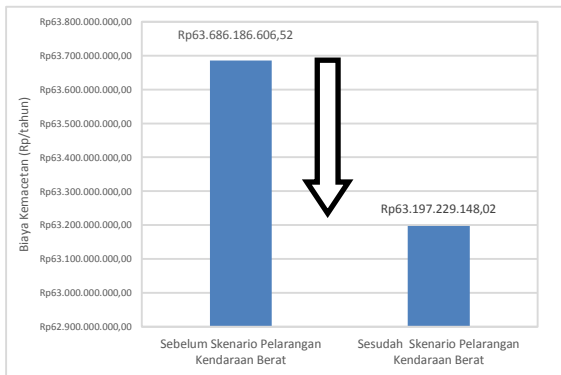


Gambar 21 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Pelarangan Kendaraan Berat Hari Rabu Tanggal 13 Desember 2017



Gambar 22 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Pelarangan Kendaraan Berat Hari Minggu Tanggal 17 Desember 2017

Biaya kemacetan sebelum dan sesudah menggunakan skenario pelarangan kendaraan berat dapat dilihat pada Gambar 23



Gambar 23 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Pelarangan Kendaraan Berat

Dari Gambar 23 terlihat nilai biaya kemacetan sebelum menggunakan skenario pelarangan kendaraan berat sebesar Rp.63.686.186.606,52 /tahun dan sesudah menggunakan skenario pembatasan kendaraan berat sebesar Rp.63.197.229.148,02/tahun, atau terjadi penurunan 0,77% dengan nilai sebesar Rp.488.957.458,50/tahun.

4.7.3 Skenario Peralihan ke Angkutan Umum

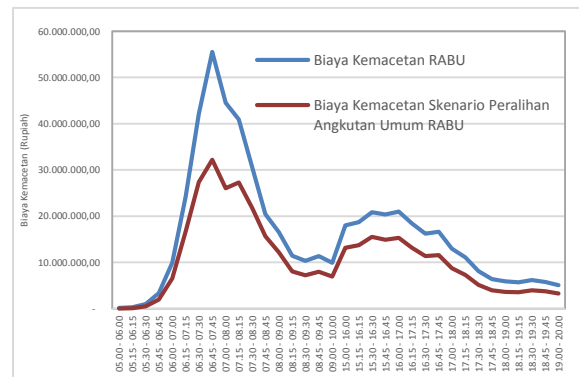
Skenario lain yang dapat mengurangi nilai kemacetan adalah dengan penggunaan angkutan umum dengan adanya perumpamaan peralihan pengguna kendaraan pribadi ke angkutan umum. Kapasitas penumpang pada kendaraan dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Kapasitas Kendaraan

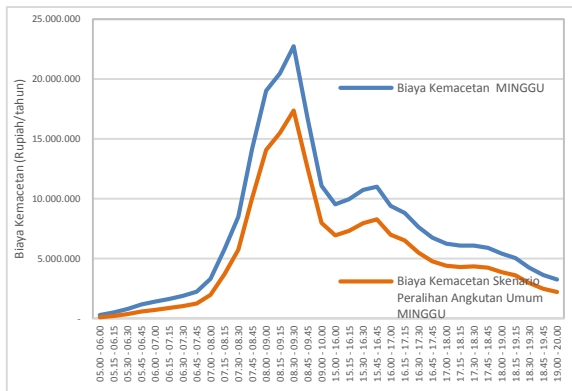
Jenis Alat Angkut	Kapasitas Kendaraan			Kapasitas Penumpang perhari/kendaraan
	Duduk	Berdiri	Total	
Mobil Penumpang	12	-	12	250 -300
Bus Kecil	14	-	14	300-400
Bus Sedang	20	10	30	500-600
Bus Besar Lantai Tunggal	49	30	79	1000-1200
Bus Besar Lantai Ganda	85	35	120	1500-1800

Sumber: SK Dirjen Perhubungan Darat No.SK.687/AJ/DRJD/2002

Biaya kemacetan sebelum dan sesudah menggunakan skenario peralihan ke kendaraan umum dapat dilihat pada Gambar 24 dan 25

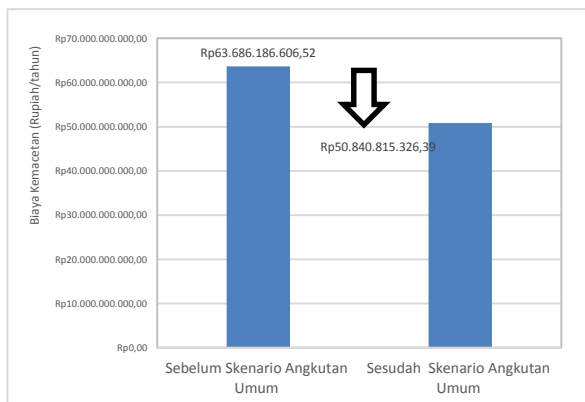


Gambar 24 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Peralihan ke Angkutan Umum Hari Rabu Tanggal 13 Desember 2017



Gambar 25 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Peralihan ke Angkutan Umum Hari Minggu Tanggal 17 Desember 2017

Biaya kemacetan sebelum dan sesudah menggunakan skenario peralihan ke angkutan umum dapat dilihat pada Gambar 26



Gambar 26 Grafik Biaya Kemacetan Sebelum dan Sesudah Skenario Peralihan ke Angkutan Umum

Dari Gambar 26 menunjukkan nilai biaya kemacetan sebelum menggunakan skenario penggunaan angkutan umum di Jalan Magelang sebesar Rp.63.686.186.606,52/tahun dan sesudah penggunaan skenario penggunaan angkutan umum sebesar Rp.50.840.815.326,39/tahun, atau terjadi penurunan sebesar 20,17% dengan nilai sebesar Rp.12.845.371.280,13/tahun.

4.8 Pemilihan Skenario

Pemilihan skenario untuk mengurangi biaya kemacetan di Jalan Magelang dipilih skenario penggunaan plat nomor kendaraan ganjil-genap karena skenario ini menurunkan biaya kemacetan paling besar diantara kedua skenario lainnya

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan kerugian transportasi akibat kemacetan lalu lintas di Yogyakarta yang terjadi di Jalan Magelang, diambil kesimpulan sebagai berikut.

- 1 Nilai kerugian biaya operasional kendaraan pada jam puncak di Jalan Magelang sebesar Rp.2.343.975,64/jam puncak yang terdiri dari kerugian biaya operasional kendaraan pada jam puncak hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja di Jalan Magelang sebesar Rp.1.308.807,18 /Jam dan pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur sebesar Rp.1.035.168,46/jam puncak.
- 2 Nilai kerugian biaya operasional kendaraan di Jalan Magelang sebesar Rp.7.658.819.837,26/tahun yang terdiri dari kerugian biaya operasional kendaraan pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja sebesar Rp.6.604.845.612,91/tahun dan pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur sebesar Rp.1.053.994.224,35 /tahun.
- 3 Nilai biaya kemacetan yang terjadi pada jam puncak di Jalan Magelang sebesar Rp. 84.216.239,59/jam puncak yang terdiri dari biaya kemacetan pada jam puncak hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 sebesar Rp.60.842.740,66 /jam puncak sedangkan pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 sebesar Rp.23.373.498,93 /jam puncak.
- 4 Nilai biaya kemacetan yang terjadi di Jalan Magelang sebesar Rp.63.685.186.606,52 /tahun, yang terdiri dari biaya kemacetan pada hari Rabu tanggal 13 Desember 2017 yang mewakili hari kerja sebesar Rp.55.092.218.680,28/tahun dan pada hari Minggu tanggal 17 Desember 2017 yang mewakili hari libur sebesar Rp.8.593.967.926,24/tahun.
5. Skenario untuk mengurangi biaya kemacetan lalu lintas di Jalan Magelang sebagai berikut ini:
 - a. Skenario penerapan plat nomor kendaraan ganjil dan genap. Nilai biaya kemacetan sesudah penerapan plat nomor kendaraan ganjil

- Rp.32.715.594.059,77/tahun atau terjadi penurunan biaya kemacetan sebesar 51,37%, sedangkan untuk nilai biaya kemacetan sesudah penerapan plat nomor kendaraan genap Rp.30.970.592.546,75/tahun atau terjadi penurunan biaya kemacetan sebesar 48,63% .
- b. Nilai biaya kemacetan sesudah penerapan skenario pelarangan kendaraan berat sebesar Rp.63.197.229.148,02/tahun, atau terjadi penurunan sebesar 0,77% .
 - c. Skenario peralihan pengguna kendaraan pribadi ke angkutan umum menghasilkan biaya kemacetan sebesar Rp.50.840.815.326,39/tahun, atau terjadi penurunan sebesar 20,17% .
6. Skenario yang dipilih adalah skenario penerapan plat nomor kendaraan ganjil dan genap karena memiliki penurunan biaya kemacetan terbesar diantara skenario pelarangan kendaraan berat dan skenario peralihan ke angkutan umum.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian kerugian transportasi akibat kemacetan lalu lintas di Yogyakarta yang terjadi di Jalan Magelang, diambil saran sebagai berikut.

1. Penelitian lebih lanjut sebaiknya dilakukan dengan jumlah ruas jalan yang lebih dari satu ruas untuk menghasilkan besar biaya kemacetan dengan karakteristik lalu lintas yang berbeda-beda.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan beberapa metode perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK).
3. Perlu dilakukan penelitian dengan menambah Biaya eksternal (biaya kebisingan, biaya polusi, biaya kecelakaan dan tingkat stres) yang dialami oleh pengguna kendaraan maupun masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, I. (2008). Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Yogyakarta. *Jurnal Teknik Sipil Volume 9 Nomor 1*. Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

- Caesariawan, I., Rizky. DN. (2015). Pengaruh Nilai Waktu Pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Mobil Penumpang Dalam Pemilihan Rute Jalan Eksisting dan Jalan Lingkar Ambarawa. *Jurnal Karya Teknik Sipil Volume 4 Nomor 4*. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hobbs, FD. (1979). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, edisi kedua, terjemahan Ir.SuprptoTM, MSc, Ir.Waldijono, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kawuryan. (1991). *Metode Perhitungan Biaya Kemacetan Lalu Lintas, Studi Kasus Pusat Perbelanjaan Plaza Bandung Indah*, Tesis Program Pascasarjana Fakultas Perencanaan Wilayah dan Kota. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Keputusan Gubernur DIY No.235/KEP/2016. (2016). *Tentang Penetapan Upah Minimum Kabupaten /Kota Tahun 2017*, Yogyakarta.
- MKJI. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Bina Jalan Kota, Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU. Sweroad, Jakarta.
- Kota Yogyakarta Dalam Angka. (2017). *Badan Pusat Statistik Kota Yogyakarta*, Yogyakarta.
- Mubin, C. (2011). *Analisis Biaya Operasi Kendaraan Jenis Sepeda Motor*. Skripsi Fakultas Teknik Sipil. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Nurhayati, S. (2013). *Analisa Biaya Operasional Kendaraan dan Nilai Waktu Perjalanan di Wilayah Jabodetabek*. *Jurnal Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam "45"*, Bekasi.
- Pertiwi, AA. (2011). *Pengaruh Keberadaan Parkir dan Pedagang Kaki Lima Terhadap Biaya Kemacetan dan Polusi Udara di Jalan Kolonel Sugiono Malang*, *Jurnal Rekayasa Sipil Volume 5*, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.
- Rachman, T. (2013). *Simulasi Model Antrian Optimal Loker Pembayaran Parkir*. *Jurnal Fakultas Teknik Industri Universitas Esa Unggul*, Jakarta.
- Rani, VV. (2018). *Analisis Implementasi Startegi TDM Melalui Road Pricing Berdasarkan Jarak Tempuh Kendaraan di*

- Kawasan Perkotaan Yogyakarta. Skripsi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Riduwan. (2012). Dasar-dasar Statistika. Alfabeta, Bandung.
- Sugiyanto, G. (2011). Pengembangan Model dan Estimasi Kemacetan bagi Pengguna Mobil dan Sepeda Motor Pribadi di Kawasan Pusat Perkotaan. Disertasi Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Suryaningsih, IG. (2010). Kajian Ekonomi Relokasi Jalan dan Jembatan Pada Ruas Jalan Tabanan-Antosari. Tesis Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.
- Susanto, T., Djamaris, AH. (2012). Analisis dan Simulasi Sistem Antrian Bus Rapid Transit (BRT) Trans-Jakarta pada Halte Transit BNN. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Bakrie, Jakarta.
- Tamin, OZ. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Volume Kedua, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Tzedakis, A. (1980). Different Vehicle Speeds and Congestion Costs, Journal Of Transport Economics and Policy.
- Undang-undang Nomor 13 Tahun 2003. (2003). Ketenagakerjaan.
- Yana, A., Agung, AAG., Dewa, T., Ayu, P. (2011). Analisis Biaya Kemacetan Akibat Tundaan Lalu Lintas (Studi Kasus : Persimpangan Jl . Melati - Jl . Hayam Wuruk sampai persimpangan Jl. Nusa Indah-Jl. Hayam Wuruk Denpasar). Jurnal Penelitian BMPTTSSI - Konteks No. 5 Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.

