

Kerugian BBM Akibat Kemacetan di Kota Bandar Lampung

Hilda Trianda Walimuda¹⁾

Sasana Putra²⁾

Rahayu Sulistyorini³⁾

Dwi Herianto⁴⁾

Abstract

Bandar Lampung City is the third largest and most populous city on Sumatra Island with a population of 1,033,803 people (BPS, 2018). Due to the large population, traffic jams often occur, one of which is on Jalan Pangeran Antasari. The road is a City Street class which has a length of 5.6 km and a width of 15 m.

Methods Data collection is carried out during peak hours, namely in the morning at 07.30 - 09.00 WIB and during busy afternoons at 16.15 - 17.45 WIB on weekdays, namely Tuesday and Friday. The method used is a moving car observer. The data collected is data on density, speed and fuel demand.

The calculation results are obtained from type I vehicles, namely vehicles with a capacity of 1469 cc for liters of gasoline which are widely used during trips in the afternoon, namely 0.46 liters of gasoline with the largest average density of 67.28 pcu/km. From type II vehicles, which are vehicles with a capacity of 2000 cc for liters of gasoline which are widely used for travel, namely 0.7 liters with a density of 90.99 pcu/km in the afternoon hours. Of the two types of vehicles in this study, the consumption of liters of gasoline is greater, that is, it occurs in type II vehicles with a capacity of 2000 cc compared to type I vehicles with a capacity of 1496 cc. The greater the density value, the more gasoline is used.

Keywords: BBM, Congestion, Jalan Pangeran Antasari.

Abstrak

Kota Bandar Lampung merupakan kota terbesar dan terpadat ketiga di Pulau Sumatera dengan populasi penduduk sebanyak 1.033.803 jiwa (BPS, 2018). Karena jumlah penduduk yang besar, maka kemacetan pada lalu lintas sering sekali terjadi, salah satunya yaitu di Jalan Pangeran Antasari. Jalan tersebut merupakan kelas Jalan Kota yang dengan panjang 5,6 km dan lebar 15 m.

Metode Pengumpulan data dilakukan pada jam puncak (*peak hours*) yaitu pagi hari pada saat pukul 07.30 – 09.00 WIB dan pada waktu sibuk sore yaitu pada pukul 16.15 – 17.45 WIB pada hari kerja yaitu hari Selasa dan hari Jumat. Metode yang digunakan adalah *moving car observer*. Data yang dikumpulkan adalah data kepadatan, kecepatan dan kebutuhan BBM.

Hasil perhitungan didapatkan dari kendaraan tipe I yaitu dengan kendaraan berkapasitas 1469 cc untuk liter bensin yang banyak terpakai terjadi pada perjalanan di jam sore hari yaitu sebesar 0,46 liter bensin dengan kepadatan rata-rata terbesar 67,28 smp/km. Dari kendaraan tipe II yaitu dengan kendaraan berkapasitas 2000 cc untuk liter bensin yang banyak terpakai terjadi untuk perjalanan yaitu 0,7 liter dengan kepadatan sebesar 90,99 smp/km pada jam sore hari. Dari kedua tipe kendaraan dalam penelitian ini untuk pemakaian liter bensin yang lebih besar pemakaian nya yaitu terjadi pada kendaraan tipe II dengan kapasitas 2000 cc dibandingkan dengan kendaraan tipe I dengan kapasitas 1496 cc. Semakin besar nilai kepadatannya semakin banyak bensin yang terpakai.

Kata kunci : BBM, Kemacetan, Jalan Pangeran Antasari.

¹⁾ Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Surel : trianda38@gmail.com

²⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

³⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

⁴⁾ Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Bandar Lampung merupakan kota terbesar dan terpadat ketiga di Pulau Sumatera dengan populasi penduduk sebanyak 1.033.803 jiwa. Karena jumlah penduduk yang besar, maka kemacetan pada lalu lintas sering sekali terjadi, salah satunya yaitu di Jalan Pangeran Antasari. Jalan tersebut merupakan kelas Jalan Kota yang memiliki panjang 5,6 km dan lebar 15 m. Kemacetan yang sering terjadi pada jalan ini terjadi karena banyak tempat pelayanan publik seperti bank, pusat perbelanjaan, restoran dan lainnya. Banyak kegiatan pada tempat umum tersebut yang menentukan pola pergerakan kendaraan pada suatu zona yang dapat dipengaruhi oleh karakteristik pelaku dalam kemacetan. Semakin banyak terjadinya peningkatan pergerakan kendaraan maka konsumsi BBM juga akan meningkat. Dirjen Perhubungan Darat menyebutkan pada tahun 2004 konsumsi BBM terbesar terjadi pada sektor transportasi darat yaitu 48%. Jika keadaan ini terus berlangsung maka tidak mustahil akan terjadi krisis energi di negara Indonesia.

1.1 Rumusan Masalah

Bagaimana kemacetan pada ruas jalan dapat mengakibatkan kerugian secara finansial?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besarnya kerugian BBM yang terjadi akibat kemacetan di suatu ruas jalan.

1.3 Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah:

- Wilayah studi dilakukan pada Jalan Pangeran Antasari Kota Bandar Lampung dengan daerah survey bertipe jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2D).
- Waktu penelitian dilakukan pada hari kerja yaitu Selasa dan Jumat dan di jam puncak kesibukan yaitu pada pagi hari pukul 07.30-09.10 WIB dan sore hari pukul 16.00-18.15 WIB.
- Nilai kerugian finansial akibat kemacetan hanya ditinjau pada konsumsi bahan bakar sesuai jenis kendaraan yang telah ditentukan, meliputi waktu macet dan waktu tempuh per 1 liter bensin serta tidak meninjau volume silinder kendaraan dan tahun pembuatan kendaraan.
- Jenis kendaraan yang ditinjau adalah kendaraan pribadi dengan bahan bakar bensin premium/pertalite/pertamax.

1.4 Manfaat Penelitian

- Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kerugian finansial yang dialami akibat kemacetan terutama ditinjau dari BBM.
- Sebagai bahan kajian dan perhatian bagi pemerintah bahwa kemacetan adalah masalah yang sangat penting untuk dapat perhatian lebih dan penanganan cepat karena kerugiannya secara tidak langsung sangatlah besar bagi masyarakat khususnya para pengguna jalan raya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lalu Lintas dan Teori Kinerja Lalu Lintas

Menurut (Khafidz 2016), Lalu lintas adalah suatu sistem yang terdiri dari komponen – komponen. Komponen utama yang pertama atau suatu sistem head way meliputi semua jenis prasarana infrastruktur dan sarana dari semua jenis angkutan yang ada, yaitu : jaringan jalan, pelengkap jalan, fasilitas jalan, angkutan umum dan pribadi, dan jenis kendaraan lain yang

menyelenggarakan proses pengangkutan, yaitu memindahkan orang atau bahan dari suatu tempat ke tempat yang lain yang dibatasi jarak tertentu. Teori Kinerja Lalu Lintas Kinerja lalu lintas berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga dapat dilihat dari volume dan komposisi lalu lintas, kecepatan perjalanan, kerapatan lalu lintas, dan tundaan.

2.2 Permasalahan Lalu Lintas

Problem transportasi diperkotaan tersebut timbul terutama disebabkan karena tingginya tingkat urbanisasi, pertumbuhan jumlah kendaraan tidak sebanding dengan pertumbuhan prasarana transportasi. Kepadatan volume lalu lintas akan menyebabkan akses jalan sulit untuk dilalui, berbagai aktivitas pengguna jalan tidak nyaman, sehingga secara tidak langsung akan menimbulkan risiko permasalahan lalu lintas, Seperti kemacetan dan kecelakaan yang akan berdampak pada turunnya kinerja pelayanan jalan.

2.3 Karakteristik Arus Lalu Lintas

Dalam karakteristik dasar lalu lintas, pada dasarnya ditunjukkan oleh parameter arus lalu-lintas (*flow*), kecepatan (*speed*), dan kerapatan (*density*). Karakteristik ini dapat diamati dan dipelajari pada tinjauan mikroskopik dan makroskopik. Kedua tinjauan ini menggunakan parameter berbeda. (lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik dasar arus lalu lintas

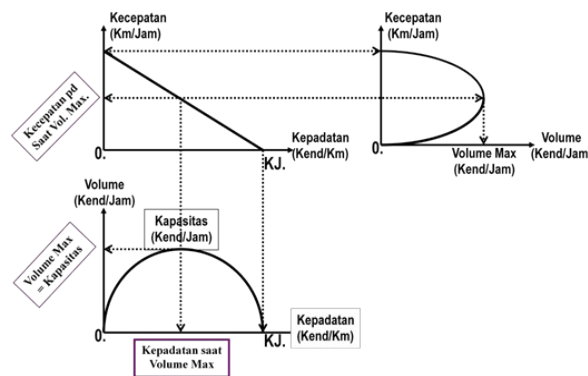
Karakteristik Arus Lalu Lintas	Mikroskopik (individu)	Makroskopik (kelompok)
Arus	Waktu tempuh	Tingkat arus
Kecepatan	Kecepatan individual	Kecepatan rata-rata
Kepadatan	Jarak tempuh	Tingkat kepadatan

2.4 Hubungan Antara Arus, Kecepatan dan Kepadatan

Hubungan antara kecepatan dan kepadatan yaitu kecepatan akan berkurang jika kepadatan lalu lintas bertambah. Kecepatan arus bebas (*free flow speed*) akan terjadi pada saat kepadatan mendekati nol. Dan pada saat kepadatan mencapai d_j yaitu kepadatan pada saat lalu lintas tidak bergerak sama sekali atau kecepatan sama dengan nol dimana kendaraan sudah saling mengunci.

Hubungan antara kecepatan dan arus yaitu bertambahnya arus lalu lintas maka kecepatan akan berkurang, sampai arus maksimum tercapai dan kemudian berkurang sampai nol. Jika kepadatan terus bertambah maka baik kecepatan dan arus akan berkurang. Jadi kurva ini menggambarkan dua kondisi yang berbeda, bagian atas untuk kondisi arus yang stabil yaitu pada level kecepatan yang diinginkan sedangkan bagian bawah menunjukkan kondisi arus padat dimana kecepatan rendah.

Untuk hubungan antara arus dan kepadatan yaitu arus akan bertambah apabila kepadatannya juga bertambah. Arus maksimum (q_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik d_m (kapasitas jalur jalan sudah tercapai). Setelah mencapai titik ini arus akan kembali menurun dan pada saat arus bernilai nol maka kepadatannya bertambah dan mencapai titik d (jam density) dimana terjadi kemacetan.



Gambar 2. Grafik Hubungan Arus/Volume, Kecepatan dan Kepadatan

2.5 Nilai Waktu Perjalanan

Nilai waktu perjalanan merupakan jumlah uang yang disiapkan seseorang untuk dibelanjakan agar menghemat satu unit waktu. Nilai waktu dibagi menjadi 2 komponen yaitu biaya potensial sumber (*resource cost*) dan biaya pengorbanan (*oportunity cost*) yang diinterpretasikan sebagai nilai bagi pelaku perjalanan dalam menggunakan waktu untuk beraktivitas misalnya bekerja. Waktu perjalanan orang yang menggunakan kendaraan bermotor (kendaraan-jam) dikalikan dengan upah satu jam orang bekerja untuk maksud perjalanan bekerja. Nilai waktu perjalanan selain untuk bekerja dikalikan dengan 30 % dari upah satu jam orang bekerja untuk maksud perjalanan.

2.6 Biaya Operasi Kendaraan

Biaya operasi kendaraan meliputi penggunaan bahan bakar, pelumas, biaya penggantian (misalnya ban), biaya perawatan kendaraan, dan upah gaji atau supir.

2.7 Penggunaan BBM

Konsumsi bahan bakar ini disebut sebagai konsumsi bahan bakar dasar dalam kondisi lalu lintas bebas (*free flow*), kelandaian yang datar (0%), dan ketidakrataan permukaan jalan yang relatif tidak mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Rumus spesifikasi model konsumsi bahan bakar dapat dijelaskan sebagai berikut (Tamin 2000).

$$KBB = KBB \text{ dasar} (1 \pm (kk + kl + kr)) \quad (1)$$

Keterangan:

KBB = konsumsi bahan bakar

kk = faktor koreksi akibat kelandaian

kl = faktor koreksi akibat kondisi Lalu lintas

kr = faktor koreksi akibat kekasaran jalan

V = faktor kecepatan kendaraan (km/jam)

Perhitungan konsumsi bahan bakar berdasarkan golongan kendaraan:

$$KBB \text{ Dasar Gol. I} = 0,0284 V^2 - 3,0644 V + 141,68 \quad (2)$$

$$KBB \text{ Dasar Gol. IIA} = 2,26533 * (KBB \text{ Gol. I}) \quad (3)$$

$$KBB \text{ Dasar Gol. IIB} = 2,90805 * (KBB \text{ Gol. I}) \quad (4)$$

2.8 Biaya Kemacetan

Biaya kemacetan adalah biaya perjalanan akibat tundaan lalu lintas maupun tambahan volume kendaraan yang mendekati atau melebihi kapasitas pelayanan jalan.

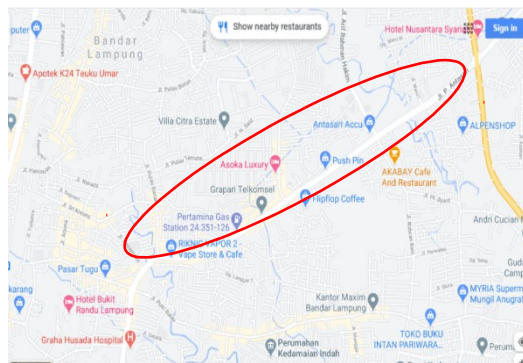
2.9 Moving Car Observer (MCO)

Moving car observer adalah survey kecepatan dengan mengikuti pergerakan kendaraan – kendaraan yang berada di suatu ruas jalan. Jalannya kendaraan survey sesuai dengan mayoritas pergerakan lalu lintas jalan tersebut. Analisa terhadap kecepatan atau MCO (*Moving Car Observer*) ini berdasarkan kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata dari kendaraan sepanjang segmen jalan (Departemen Pekerjaan Umum 1997) yang nantinya akan diaplikasikan ke kelas jalan dan kecepatan rata-rata di wilayah studi untuk mengetahui ukuran dan jarak rambu.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini dilakukan disepanjang Jalan Pangeran Antasari. Daerah survey dimulai dari persimpangan jalan di bawah *Fly Over* Antasari- Tirtayasa dan dilanjutkan sampai dengan bawah *Fly Over* Antasari – Gajah Mada dengan tipe jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2D).



Gambar 1. Lokasi Penelitian.

3.2 Waktu Penelitian

Pengumpulan data dengan menggunakan *peak hours* yaitu dengan mengambil waktu sibuk pagi hari pada saat pukul 07.30 – 09.00 WIB dan pada waktu sibuk sore yaitu pada pukul 16.15 – 17.45 WIB pada hari kerja yaitu hari Selasa dan hari Jumat.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

a. Studi Literatur

Berbagai sumber seperti jurnal, makalah serta penelitian terdahulu dibutuhkan dalam mendukung penelitian ini.

b. Survei Primer

Data yang dibutuhkan dalam penelitian adalah volume kendaraan, waktu tempuh kendaraan, waktu macet kendaraan, liter bensin yang terbuang selama terjadi kemacetan dan kecepatan rata-rata kendaraan dengan batas kendaraan adalah mobil pribadi yang menggunakan bahan bakar premium, pertalite, pertamax dan solar. Penggunaan mobil pribadi dimaksudkan agar mendapatkan data hasil survei yang lebih akurat.

Survei yang akan dilakukan adalah survei keadaan geometri di Jalan Pangeran Antasari, survei volume lalu-lintas dan survei kecepatan kendaraan. Metode survei yang digunakan diantaranya adalah.

- Observasi visual, yaitu pengamatan secara langsung pada lokasi.

- Traffic counting, yaitu perhitungan kuantitatif secara langsung dengan menghitung komposisi kendaraan dan volume kendaraan harian yang melewati jalan di lokasi penelitian.
- Survei kecepatan dan waktu tempuh, pengamat mencatat waktu yang diperlukan kendaraan untuk melintasi jalan tersebut. Jenis kendaraan yang diamati yaitu kendaraan ringan (Gol I)

Dalam metode pengukuran kecepatan ini yaitu :

- Anggota tim berjumlah 4 (empat) orang terdiri dari atas pengamat, pencatat kendaraan searah, pencatat kendaraan berlawanan arah, dan sopir.
- Alat penghitung sederhana dapat berupa *tally counter* atau cara manual. Sedangkan alat pencatat waktu dapat berupa *stopwatch*. Namun dapat juga menggunakan *tape recorder*.
- Dilakukan kendaraan berjalan selama 6 kali putaran pada 3 kondisi yaitu pada arus macet, normal, dan bebas.

3.4 Teknik Analisa Data

a. Teknik Analisis Kualitatif Deskriptif

Metode ini menjabarkan hasil dari penggunaan metode-metode yang digunakan sehingga menjadi jelas. Dapat digunakan untuk menerangkan data-data yang membutuhkan penjabaran dan penjelasan maupun keterangan.

b. Teknik Analisis Kuantitatif

Merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisa informasi kuantitatif (data yang dapat dikur, diuji dan diinformasikan dalam bentuk seperti persamaan dan tabel).

3.5 Pengaruh Kecepatan Kendaraan Terhadap Penggunaan BBM dengan Rumus Pacific Consultan International (PCI)

Perhitungan dalam analisis ini menggunakan sebuah model berdasarkan ketentuan *Pacific Consultant International (PCI)* dalam perhitungan biaya operasi kendaraan (Tamin 2000), dengan persamaan sebagai berikut :

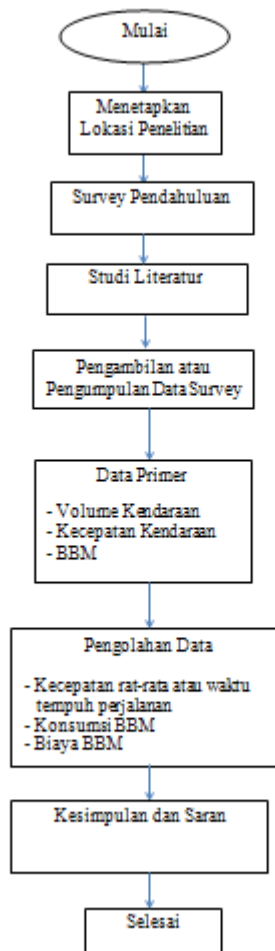
$$\text{Golongan I ; } Y = 0,05693 S^2 - 6,42593 S + 269,18576 \quad (5)$$

S = Kecepatan Perjalanan (Km/Jam)

Y = Konsumsi BBM (liter/1000 Km/kendaraan)

3.6 Diagram alir penelitian

Diagram alir penelitian terdapat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Survei

Pelaksanaan survei dilakukan di Jalan Pangeran Antasari, Kota Bandar Lampung pada tanggal 17 September 2021 dan 21 Desember 2021 pukul 07.00 sampai dengan selesai dengan kondisi yang berbeda yaitu kondisi macet (dilakukan pada jam sibuk pagi hari dan sore hari).

4.2 Moving Car Observer (MCO)

Kendaraan digerakan pada kecepatan rata-rata kendaraan lainnya. Survei ini dilakukan selama 6 putaran (bulak-balik), sehingga didapatkan data sebanyak 12 kali perjalanan (per segmen) dari titik awal sampai dengan titik akhir.

4.3 Pembahasan Data

4.3.1 Kendaraan Tipe I

Sampel tipe kendaraan I menggunakan mobil Toyota Rush Trd at kapasitas mesin 1496 cc dengan kecepatam 40-60 km/jam . Sampel I berjalan dengan jarak 5,7 m untuk satu kali putaran pada waktu pagi pukul 07.00 WIB. Jarak total yang ditempuh adalah 33,6 km. Hasil pengamatan dari lapangan untuk kendaraan yang berpapasan (M), didahului (O), dan

mendahului (P) dikalikan dengan faktor pengali sesuai dengan jenis kendaraan. Berikut ini adalah hasil perhitungan Moving Car Observer dalam EKR dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Studi Kecepatan Perjalanan dengan *Moving Car Observer* (jam pagi)

JLn. P Tirtayasa - JLn.P Antasari					JLn.P Antasari- JLn. P Tirtayasa			
Putaran ke	Waktu	M	O	P	Waktu	M	O	P
1	4,41	178,40	3,00	16,00	5,70	272,75	10,20	5,75
2	5,15	199,70	8,20	16,75	5,27	306,25	7,50	10,25
3	5,46	206,70	3,00	15,25	5,79	257,25	6,75	8,45
4	4,39	198,25	10,70	9,05	5,82	227,80	3,25	5,75
5	5,02	208,75	6,50	8,75	5,38	267,50	6,50	6,25
6	5,28	207,55	5,75	12,50	5,25	226,25	5,00	6,50
Total	29,71	1199,35	37,15	78,30	33,21	1557,80	39,20	42,95
Rata-rata	4,95	199,89	6,19	26,10	5,54	259,63	6,53	7,16

Kemudian diperhitungkan volume, kecepatan, dan kepadatan (lihat Tabel 3 dan 4).

Tabel 3. Hasil perhitungan volume, kecepatan dan kepadatan (Jln. P.Antasari – Jln. P Tirtayasa)

Volume/aliran V	Waktu Tempuh T	Kecepatan U	Aliran q	Kepadatan k
(smp/jam)	(menit)	(km/jam)	(smp/jam)	(smp/km)
Vu1 = 1541,54	Tu1 = 4,92	Uu1 = 34,17	q1 = 1541,54	k1 = 45,11
Vu2 = 1714,20	Tu2 = 5,45	Uu2 = 30,83	q2 = 1714,20	k2 = 55,60
Vu3= 1306,67	Tu3 = 5,59	Uu3 = 30,05	q3= 1306,67	k3= 43,48
Vu4 = 1348,38	Tu4 = 4,32	Uu4 = 38,92	q4= 1348,38	k4 = 34,65
Vu5 = 1530,29	Tu5 = 5,11	Uu5 = 32,89	q5= 1530,29	k5= 46,53
Vu6 = 1250,71	Tu6 = 5,60	Uu6 = 29,98	q6= 1250,71	k6= 41,72
rata-rata 1430,79	5,16	32,95	1430,79	43,90

Tabel 4. Hasil perhitungan volume, kecepatan dan kepadatan (Jln. P.Tirtayasa – Jln. P Antasari).

Volume/aliran V		Waktu Tempuh T		Kecepatan U		Aliran q		Kepadatan k	
(smp/jam)		(menit)		(km/jam)		(smp/jam)		(smp/km)	
Vu1 =	1085,16	Ts1 =	5,45	Us1 =	30,80	q1 =	1085,16	k1 =	35,23
Vu2 =	1134,07	Ts2 =	5,42	Us2 =	31,02	q2 =	1134,07	k2 =	36,56
Vu3 =	1093,33	Ts3 =	5,88	Us3 =	28,56	q3 =	1093,33	k3 =	38,29
Vu4 =	1150,34	Ts4 =	5,95	Us4 =	28,23	q4 =	1150,34	k4 =	40,74
Vu5 =	1205,77	Ts5 =	5,37	Us5 =	31,30	q5 =	1205,77	k5 =	38,52
Vu6 =	1174,07	Ts6 =	5,33	Us6 =	31,54	q6 =	1174,07	k6 =	37,23
rata-rata	1140,46		5,57		30,24		1140,46		37,76

4.3.2 Kendaraan Tipe II

Untuk sampel kedua yaitu dengan menggunakan metode survey kecepatan yang sama “Moving Car Observer” dengan jenis kendaraan golongan 1 yaitu mobil pribadi Toyota Kijang LGX dengan kapasitas mesin 2000 cc. Dengan cara perhitungan yang sama seperti kendaraan tipe I, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Hasil perhitungan volume, kecepatan dan kepadatan (Jln. P.Antasari – Jln. P Tirtayasa)

Volume/aliran V (smp/jam)	Waktu Tempuh T (menit)	Kecepatan U (km/jam)	Aliran q (smp/jam)	Kepadatan k (smp/km)	
Vu1 =	1467,914	Tu1 = 5,048	Uu1 = 33,277	q1 = 1467,914	k1 = 44,111
Vu2 =	1418,571	Tu2 = 4,241	Uu2 = 39,610	q2 = 1418,571	k2 = 35,814
Vu3 =	1508,948	Tu3 = 4,331	Uu3 = 38,786	q3 = 1508,948	k3 = 38,904
Vu4 =	1612,500	Tu4= 5,304	Uu4= 31,676	q4= 1612,500	k4= 50,906
Vu5 =	11,086	Tu5= -8,100	Uu5= -20,741	q5= 11,086	k5= -0,535
Vu6 =	54,583	Tu6= -9,300	Uu6= -18,065	q6= 54,583	k6= -3,022
rata-rata	1012,267	0,254	17,424	1012,267	27,697

Tabel 6. Hasil perhitungan volume, kecepatan dan kepadatan (Jln. P.Tirtayasa – Jln. P Antasari)

Volume/aliran V (smp/jam)	Waktu Tempuh T (menit)	Kecepatan U (km/jam)	Aliran q (smp/jam)	Kepadatank (smp/km)
Vu1 = 1410,963	Ts1 = 6,004	Us1 = 27,980	q1 = 1410,963	k1 = 50,428
Vu2 = 1503,750	Ts2 = 6,541	Us2 = 25,686	q2 = 1503,750	k2 = 58,545
Vu3 = 1521,872	Ts3 = 7,362	Us3 = 22,820	q3 = 1521,872	k3 = 66,691
Vu4 = 1340,016	Ts4= 7,156	Us4= 23,477	q4= 1340,016	k4= 57,078
Vu5 = 1306,430	Ts5= 7,560	Us5= 22,221	q5= 1306,430	k5= 58,792
Vu6 = 1251,250	Ts6= 9,012	Us6= 18,641	q6= 1251,250	k6= 67,123
rata-rata 1389,047	7,273	23,471	1389,047	59,776

1.1. Konsumsi BBM

Mengonsumsi BBM tergantung dari jenis kendaraan yang digunakan, semakin besar kapasitas kendaraan semakin tinggi penggunaan BBM. Pada tampilan layar MID (*Multi Information Display*) kendaraan kita akan mendapatkan beberapa informasi seperti *range* yaitu indikator yang memberikan informasi mengenai sisa kapasitas bensin dalam tangki dengan satuan hitung nya kilometer atau Km. *Average* atau yang disingkat AVG adalah fungsi indikator untuk mengetahui rata-rata bensin yang saat digunakan saat mengendarai mobil pada jarak tertentu dengan menggunakan metode pengukuran gaya mengemudi.

Data pada tampilan *display* kendaraan yaitu:

Average : 12,4 km/l

Range : 389 km pada posisi awal

Sehingga bensin yang terdapat dalam tangki kendaraan adalah

$$\frac{\text{Range}}{\text{Average}} = \frac{389}{12,4} = 31,37 \text{ liter (keadaan belum melakukan perjalanan)}$$

Setelah dilakukan perjalanan satu putaran pertama pada jam pagi, *range* berubah menjadi 383 km sedangkan *average* nya tidak berubah masih sama dengan posisi awal yaitu 12,4 km/l maka pada putaran pertama bensin yang terpakai yaitu 0,48 L. Untuk perhitungan selanjutnya disajikan dalam Tabel 7, 8, dan 9. Kemudian perhitungan kendaraan Tipe II dilakukan dengan cara yang sama.

Tabel 7. Jumlah Liter Bensin yang terpakai dan kepadatan rata-rata sampel pertama jam pagi.

No	Bensin (l)	Kepadatan rata-rata
1	0,48	40,17
2	0,56	46,08
3	0,24	36,47
4	0,32	37,69
5	0,73	42,53
6	0,32	39,47

Tabel 8. Jumlah Liter Bensin yang terpakai dan kepadatan rata-rata sampel pertama jam siang.

No	Bensin (l)	Kepadatan
1	0,26	52,58
2	0,24	51,40
3	0,65	56,93
4	0,24	44,73
5	0,48	51,46
6	0,73	55,52

Tabel 8. Jumlah Liter Bensin yang terpakai dan kepadatan rata-rata sampel pertama jam sore.

No	Bensin (l)	Kepadatan
1	0,32	63,36
2	0,48	67,28
3	0,40	66,55
4	0,48	67,16
5	0,56	66,66
6	0,32	61,53

Adapun penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini adalah seperti yang dilakukan oleh (Julianto 2011). Dimana di dalam penelitiannya disimpulkan bahwa kebutuhan BBM yang diperlukan atau terpakai sebesar 0,180 liter/smp untuk menempuh jarak sejauh 2,137 meter. Studi Kasus penelitian ini adalah BBM yang terpakai untuk kendaraan pertama yaitu sebesar 0,48 liter/smp dan untuk kendaraan tipe kedua yaitu sebesar 0,7 liter/smp dengan jarak sejauh 5,7 km.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan:

1. Dari kendaraan tipe I yaitu dengan kendaraan berkapasitas 1469 cc untuk liter bensin yang banyak terpakai terjadi pada perjalanan di jam sore hari yaitu sebesar 0,46 liter bensin dengan kepadatan rata-rata terbesar 67,28 smp/km. Dari kendaraan tipe II yaitu dengan kendaraan berkapasitas 2000 cc untuk liter bensin yang banyak terpakai terjadi untuk perjalanan yaitu 0,7 liter dengan kepadatan sebesar 90,99 smp/km pada jam sore hari.
2. Dari kedua tipe kendaraan dalam penelitian ini untuk pemakaian liter bensin yang lebih besar pemakaian nya yaitu terjadi pada kendaraan tipe II dengan kapasitas 2000 cc dibandingkan dengan kendaraan tipe I dengan kapasitas 1496 cc. Semakin besar nilai kepadatannya semakin banyak bensin yang terpakai.
3. Kerugian BBM yang dialami oleh pengguna kendaraan tipe I yaitu 0,48 liter disaat kondisi macet dengan kepadatan sebesar 67,28 k. Sedangkan disaat kondisi normal pengguna kendaraan hanya menghabiskan 0,24 liter dengan kepadatan 36,47 k. Sehingga selisih dari keduanya adalah 0,24 liter bensin. Untuk kendaraan tipe II yaitu 0,7 liter bensin disaat kondisi macet dengan kepadatan 90,99 k dan disaat kondisi normal pengguna kendaraan menghabiskan 0,5 liter bensin dengan kepadatan 39,72 k. jadi selisih dari keduanya yaitu 0,2 liter bensin.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. Highway Capacity Manual Project (HCM). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1 (I), 564.
- Julianto, E.N., 2011. Kebutuhan Bahan Bakar Minyak Dari Simpang Bangkong Menuju Jembatan Banjir Kanal Timur Pada Waktu Puncak Pagi. *Jurnal Teknik dan Perencanaan*, 13.
- Khafidz, L., 2016. Hubungan Tundaan dan Panjang Antrian Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Minyak Pada Lajur Pendekat Simpang (Studi Kasus pada Jalan Arteri Kota Surakarta). *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*.
- Tamin, O.Z., 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.

