

## **ANALISA PEMBOROSAN BAHAN BAKAR MINYAK AKIBAT KEMACETAN PADA RUAS JALAN DI KOTA MATARAM (STUDI KASUS JALAN DR. WAHIDIN REMBIGA KOTA MATARAM)**

**I NENGAH AGUS PURNATA<sup>1)</sup>, MADE MAHENDRA<sup>2)</sup>, I DEWA MADE ALIT KARYAWAN<sup>3)</sup>**

**Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram**

*aguspurnatha8@gmail.com*

### **ABSTRAK**

Volume lalu lintas di Kota Mataram semakin meningkat, seiring bertambahnya jumlah penduduk. Faktor lain adalah terbatasnya angkutan umum sehingga penggunaan kendaraan pribadi menjadi pilihan sarana transportasi masyarakat. Implikasinya adalah kemacetan di beberapa ruas jalan, salah satunya Ruas Jalan Rembiga. Kemacetan menyebabkan kerugian bagi pengguna jalan, ditinjau dari penggunaan bahan bakar minyak kendaraan. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar pemborosan bahan bakar minyak yang diakibatkan oleh kemacetan. Analisa Konsumsi bahan bakar minyak kendaraan menggunakan pedoman Bina Marga PdT-15-2005-B dan analisa pemborosan bahan bakar minyak kendaraan dengan cara menentukan selisih nilai konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet dan kondisi arus bebas. Dari hasil analisa didapatkan nilai pemborosan bahan bakar minyak pada Hari Senin 341 lt/km/hari dengan biaya BBM sebesar Rp. 3.242.056,00 /km/hari, Hari Sabtu 240 lt/km/hari (Rp. 2.294.864,00 /km/hari) dan Hari Minggu 135 lt/km/hari (Rp. 1.296.993,00 /km/hari). Pada Hari Senin terjadi pemborosan bahan bakar minyak yang tinggi karena pada jam sibuk volume lalu lintas padat dan tingkat hambatan samping tinggi, sehingga waktu tempuh meningkat akibat kecepatan kendaraan rendah.

---

**Kata kunci:** *Volume lalu lintas, Kemacetan, Pemborosan Bahan Bakar Minyak*

### **ABSTRACT**

*The increase in the population of Mataram City resulted in an increase in traffic volume, due to the increase in the use of private vehicles for various community activities. This is the cause of traffic problems, especially congestion on several road sections, one of which is the Rembiga Road Section. Congestion causes losses to road users, judging from the use of vehicle fuel oil. In connection with this problem, research was conducted with the aim of finding out how much waste of fuel oil caused by congestion. Analysis of vehicle fuel oil consumption using PdT-15-2005-B Highways guidelines and analysis of vehicle fuel oil waste by determining the difference in the value of fuel oil consumption, congestion current conditions and free flow conditions. From the results of the analysis, it was found that the value of fuel oil waste on Monday 341 lt / km / day with fuel costs of Rp. 3,242,056.00 / km / day, Saturday 240 lt / km / day (Rp. 2,294,864.00 / km / day) and Sunday 135 lt / km / day (Rp. 1,296,993.00 / km / day). On Monday there is a high waste of fuel oil due to rush hour heavy traffic volume and high level of side obstacles, so travel time increases due to low vehicle speed.*

---

**Keyword :** *Traffic volume, Congestion, Waste of fuel oil*

### **PENDAHULUAN**

Transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dengan menggunakan wahana yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari (Andriansyah, 2015). Permasalahan transportasi yang sering dihadapi di beberapa kota di Indonesia adalah masalah kemacetan lalu lintas. Masalah lalu lintas/kemacetan menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pemakai jalan terutama dalam hal pemborosan waktu, pemborosan bahan bakar, pemborosan tenaga dan rendahnya tingkat kenyamanan berlalu-lintas serta meningkatnya polusi baik suara maupun polusi udara (Tamin, 2000).

Peningkatan volume lalu lintas di beberapa ruas jalan Kota Mataram sangat dipengaruhi oleh jumlah penduduk. Besarnya jumlah penduduk di Kota Mataram menyebabkan penggunaan alat transportasi terus meningkat

dan semakin menyebabkan masalah lalu lintas (kemacetan). Terlebihnya sekarang didukung dengan kemajuan teknologi dalam pembuatan alat transportasi dan memberikan kemudahan dalam pengakesannya sehingga masyarakat dapat dengan mudah untuk mendapatkan alat transportasi secara pribadi.

Jumlah kendaraan pribadi yang lebih banyak pada saat-saat tertentu khususnya pada jam puncak sering mengakibatkan kemacetan di ruas jalan di kota Mataram. Peningkatan jumlah kendaraan yang beroperasi pada suatu ruasan jalan mengakibatkan arus lalu lintas semakin padat. Permasalahan umum yang timbul adalah kemacetan. Kemacetan lalu lintas adalah terganggunya pergerakan kendaraan bermotor, dari satu tempat ke tempat lain. Kemacetan adalah turunnya tingkat kelancaran arus lalu lintas pada jalan yang ada, dan sangat mempengaruhi para pelaku perjalanan, baik yang menggunakan angkutan umum maupun angkutan pribadi, hal ini berdampak pada ketidaknyamanan serta menambah waktu perjalanan bagi pelaku perjalanan (Margareth et al, 2018).

Kemacetan di Jalan Dr Wahidin Rembiga sering terjadi pada jam-jam sibuk, salah satu penyebab kemacetan adalah banyaknya penggunaan kendaraan pribadi untuk kegiatan ke sekolah, kampus, tempat kerja, pasar, maupun ke tempat kegiatan lainnya. Penentuan kinerja jalan dapat ditentukan dengan nilai derajat kejenuhan (DS), peningkatan derajat kejenuhan (DS) disebabkan oleh tingginya hambatan samping pada suatu ruas jalan (Pramesta et al. 2022). Kemacetan mengakibatkan rendahnya kecepatan yang berdampak pada waktu tempuh perjalanan menjadi lama serta biaya operasional kendaraan (BOK) yang tinggi (Risdiyanto, 2018).

Tanpa disadari kemacetan yang terjadi akan sangat besar dampaknya pada pemborosan bahan bakar minyak kendaraan serta berdampak buruk pada lingkungan sekitar akibat emisi gas buang dari kendaraan. Dalam penelitian ini akan di analisa seberapa besar nilai pemborosan bahan bakar minyak (BBM) pada Jalan Dr Wahidin Rembiga yang diakibatkan oleh kemacetan.

## Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapakah nilai derajat kejenuhan untuk mengidentifikasi kemacetan pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga.
2. Berapakah nilai pemborosan bahan bakar minyak (BBM) yang diakibatkan oleh kemacetan pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga.

## Tujuan Penelitian

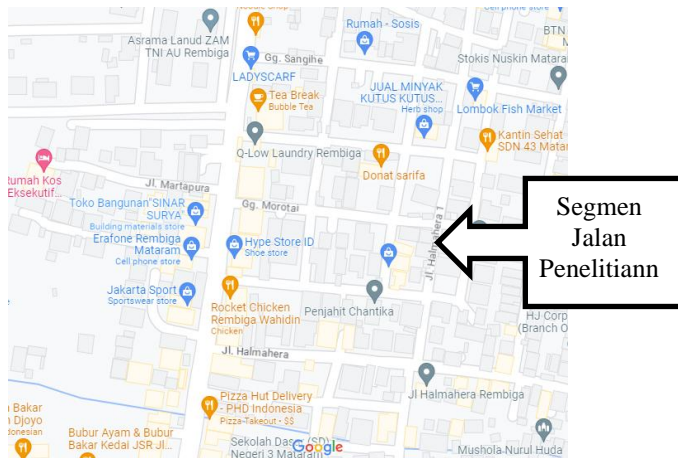
Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis nilai derajat kejenuhan pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga untuk mengidentifikasi kemacetan.
2. Menganalisis nilai pemborosan bahan bakar minyak (BBM) pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi pengumpulan data / lokasi survei pada segmen Jalan Dr Wahidin Rembiga berada di depan toko Erafone Mataram (Gambar 1). Survei penelitian dilapangan dilakukan selama 3 hari dalam satu minggu yaitu pada hari senin, sabtu dan minggu, dimana hari senin mewakili hari pertama melakukan aktivitas setelah hari libur, hari sabtu mewakili sebagai akhir pekan dan hari minggu mewakili sebagai hari libur. Adapun waktu survei pada pagi hari pukul 06.00 – 07.00 dan pukul 07.00 – 08.00 waktu masyarakat berangkat bekerja maupun ke sekolah, siang hari pukul 12.00 – 13.00 dan pukul 13.00 – 14.00 waktu para pelajar pulang sekolah dan sebagian masyarakat pulang dari aktivitasnya, serta sore hari 16.00 – 17.00 dan pukul 17.00 – 18.00 waktu masyarakat pulang bekerja dan menuju ke aktivitasnya masing – masing.



Gambar 1 Lokasi Penelitian Jalan Dr Wahidin Rembiga (Google Maps, 2023)

## Analisis Data

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam menganalisis data sebagai berikut :

- 1) Pada tahap awal dilakukan survei dilapangan guna mendapatkan data volume kendaraan (kend/jam), data hambatan samping (terdiri atas pejalan kaki, kendaraan parkir, kendaraan keluar masuk, dan kendaraan lambat), data geometri jalan, dan data kecepatan kendaraan.
- 2) Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai derajat kejenuhan guna mengidentifikasi Kemacetan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DS) pada jam sibuk pagi (06.00 – 07.00 dan 07.00 – 08.00), jam sibuk siang (12.00 – 13.00 dan 13.00 – 14.00) dan jam Sibuk sore (16.00 – 17.00 dan 17.00 – 18.00).
- 3) Kemudian dikaukan perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan dan kecepatan kendaraan ketika terjadinya kemacetan. Jenis kendaraan yang dihitung kecepataannya adalah jenis kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV).
- 4) Berikutnya dilakukan perhitungan konsumsi bahan bakar minyak jenis kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) berdasarkan nilai kecepatan kendaraan. Perhitungan Konsumsi bahan bakar minyak dilakukan pada saat arus bebas dan arus macet, selanjutnya dilakuakan perhitungan nilai pemborosan bahan bakar minyak kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) dengan menentukan selisih antara konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet dengan konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus bebas.

## Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu dalam ruas jalan dengan satuan waktu tertentu, yang biasa dinyatakan dalam satuan waktu kendaraan (Tamin, 2008). Menurut MKJI 1997 penentuan volume lalu lintas dilakukan dengan persamaan (1).

$$Q = (QMC \times emp MC) + (QHV \times emp HV) + (QLV \times emp LV) \quad (1)$$

Dimana,

- $Q$  : Volume lalu lintas (smp/jam)  
 $emp$  : Equivalensi mobil penumpang  
 $MC$  : Sepeda motor  
 $HV$  : Kendaraan berat  
 $LV$  : Kendaraan ringan

## Geometrik Jalan

Geometrik jalan merupakan karakteristik utama yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas, yang dimaksud geometrik jalan adalah tipe jalan, lebar jalur lalu lintas, bahu/kerb dan ada atau tidaknya median (Syahputra, 2018) :

## Kapasitas Jalan

Kapasitas menyatakan jumlah maksimum kendaraan yang layak diharapkan melewati suatu potongan jalan pada periode waktu tertentu, dan pada kondisi waktu tertentu. Periode waktu tertentu yang dimaksud umumnya dinyatakan dalam satuan perjam, sedangkan satuan kendaraan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (Hidayati et al., 2018). Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (MKJI, 1997). Lihat persamaan (2).

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \quad (2)$$

Dimana,

- $C$  : Kapasitas Sesungguhnya (smp/jam)  
 $Co$  : Kapasitas dasar (*ideal*)  
 $FCw$  : Faktor penyesuaian lebar jalan  
 $FCsp$  : Faktor penyesuaian pemisah arah  
 $FCsf$  : Faktor penyesuaian hambatan samping  
 $FCcs$  : Faktor penyesuaian ukuran kota

## Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah suatu nilai yang diperoleh dari perbandingan antara volume lalu lintas yang melewati suatu ruas jalan dengan kapasitas jalan tersebut. Nilai ini untuk menyatakan kondisi arus apakah masih pada kondisi normal/stabil, ataukah sudah dalam kondisi lewat jenuh. Persamaan (3) digunakan untuk menghitung derajat kejenuhan adalah (Hidayati et al., 2018).

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

Dimana,

DS : Derajat kejenuhan

Q : Arus lalu lintas (smp/jam)

C : Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Dari nilai derajat kejenuhan akan diketahui karakteristik pelayanan suatu ruas jalan yang tertera dalam tabel 1,

**Tabel 1 Karakteristik tingkat pelayanan jalan (MKJI, 1997)**

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Q/C Ratio
A	Arus bebas, kecepatan bebas	0,0 - 0,2
B	Arus stabil, kecepatan mulai terbatas	0,2 - 0,4
C	Arus stabil, kecepatan makin terbatas	0,4 - 0,6
D	Arus mulai tidak stabil, kecepatan menurun	0,6 - 0,8
E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah	0,8 - 1,00
F	Arus terhambat, kecepatan rendah	>1,00

Berdasarkan Tabel 1 di atas nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi apabila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,8 (MKJI, 1997). Permasalahan lalu lintas (kemacetan) mulai akan terjadi ketika tingkat pelayanan jalan D pada suatu ruas jalan.

### Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot, dan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat (MKJI,1997). Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan, seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan (MKJI, 1997)**

Kelas Hambatan Samping	Kode	Jumlah Bobot Kejadian Per 200 m perjam (dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah Permukiman, hampir tidak ada kegiatan
Rendah	L	100 - 299	Daerah permukiman, beberapa kendaraan umum
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri, beberapa toko di pinggir jalan
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial, dengan aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial, dengan aktivitas pasar di samping jalan

### Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) merupakan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnya di jalan (MKJI, 1997). Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (LV) dapat ditentukan dengan persamaan (4)

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad (4)$$

Dimana,

$FV$  : Kecepatan arus bebas sesungguhnya (km/jam)

$FV_0$  : Kecepatan arus bebas kendaraan (km/jam)

$FV_W$  : Penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

$FFV_{SF}$  : Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

$FFV_{CS}$  : Faktor penyesuaian ukuran kota

### Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan adalah perpindahan kendaraan pada suatu ruas dalam waktu tertentu, Dalam penentuan nilai kecepatan digunakan rumus kecepatan rata-rata ruang (*space mean space*), yaitu kecepatan rata-rata semua kendaraan yang mengisi suatu ruas atau segmen lajur jalan pada periode waktu tertentu (Hidayati et al., 2018). Persamaan (5) digunakan dalam pengambilan data kecepatan kendaraan menggunakan jarak 50 meter sesuai dengan perkiraan kecepatan rata – rata arus lalu lintas (Bina Marga, 1990).

$$V_s = \frac{d \cdot n}{\sum_{i=1}^n t_i} \quad (5)$$

Dimana,

- $V_s$  : Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)  
 $d$  : Jarak tempuh (km, meter)  
 $t_i$  : Waktu tempuh kendaraan (jam, detik)  
 $n$  : Jumlah kendaraan yang diamati

### Bahan Bakar Minyak

Untuk menentukan konsumsi bahan bakar minyak dalam penelitian ini digunakan metode Bina Marga, dimana perhitungan konsumsi BBM menggunakan metode Bina Marga dilakukan dengan cara memasukkan parameter-parameter hitung yang ditentukan oleh Departemen PU Bina Marga. Parameter yang dimaksud adalah (Bina Marga, 2005) :

#### 1) Percepatan Rata – Rata

Percepatan rata-rata lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan (6).

$$A_R = 0,0128 \times (V/C) \quad (6)$$

Dimana,

- $A_R$  : Percepatan rata-rata ( $m/s^2$ )  
 $V$  : Volume lalu lintas (smp/jam)  
 $C$  : Kapasitas jalan (smp/jam)

#### 2) Simpangan Baku Percepatan

Simpangan baku percepatan lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan (7).

$$SA = SA_{\max} \left( \frac{1,04}{1 + e^{(a_0 + a_1)V/C}} \right) \quad (7)$$

Dimana,

- $SA$  : Simpangan baku percepatan ( $m/s^2$ )  
 $SA_{\max}$  : Simpangan baku percepatan maksimum ( $m/s^2$ ) (tipikal/default = 0,75)  
 $a_0, a_1$  : Koefisien parameter (tipikal/default  $a_0 = 5,140$  ;  $a_1 = -8,264$ )  
 $V$  : Volume lalu lintas (smp/jam)  
 $C$  : Kapasitas jalan (smp/jam)

#### 3) Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Konsumsi bahan bakar minyak untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung dengan persamaan (8).

$$KBBM_i = \frac{\alpha + \frac{\beta_1}{V_R} + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 \times F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times DT_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times SA + \beta_9 \times BK + \beta_{10} \times BK \times A_R + \beta_{11} \times BK \times SA}{1000} \quad (8)$$

Dimana,

- $\alpha$  : Konstanta (lihat Tabel 3)  
 $\beta_1 \dots \beta_{12}$  : Koefisien – koefisien parameter (lihat tabel 3)  
 $V_R$  : Kecepatan rata-rata  
 $R_R$  : Tanjakan rata-rata  
 $F_R$  : Turunan rata-rata  
 $DT_R$  : Derajat tikungan rata-rata  
 $A_R$  : Percepatan rata-rata  
 $SA$  : Simpangan baku percepatan  
 $BK$  : Berat kendaraan

Tabel 3 Nilai Konstanta dan koefisien parameter model Konsumsi BBM (Departement Pekerjaan Umum, 2005)

Jenis Kendaraan	$\alpha$	$1/V_R$	$F_R$	$F_R^2$	$DT_R$	$A_R$	$SA$	$BKK \times A_R$	$BK \times SA_R$			
		$-\beta_1$	$V_R \beta_2$	$R_R \beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$\beta_7$	$\beta_8$	$\beta_9$	$\beta_{10}$	$\beta_{11}$
Sedan	23.78	1181.2	0.0037	1.265	0.634	-	-	-0.638	36.21	-	-	-
Utiliti	29.61	1256.8	0.0059	1.765	1.197	-	-	132.2	42.84	-	-	-
Bus Kecil	94.35	1058.9	0.0094	1.607	1.488	-	-	166.1	49.58	-	-	-
Bus Besar	129.6	1912.2	0.0092	7.231	2.79	-	-	266.4	13.86	-	-	-
Truk Ringan	70	524.6	0.002	1.732	0.945	-	-	124.4	-	-	-	50.02
Truk Sedang	97.7	-	0.0135	0.7365	5.706	0.0378	-0.0858	-	-	6.661	36.46	17.28

4) Biaya Bahan Bakar Minyak

Biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung dengan rumus persamaan (9).

$$BiBBM_i = KBBM_i \times HBBM_i \tag{9}$$

Dimana,

$BiBBM_i$  : Biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i, dalam rupiah/jam

$KBBM_i$  : Konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i, dalam liter/jam

$HBBM_j$  : Harga bahan bakar untuk jenis BBM j, dalam rupiah/liter

i : Jenis kendaraan sedan (SD), utility (UT), bus kecil (BL), bus besar (BR), truk ringan (TR), truk sedang (TS), atau truk berat (TB)

j : Jenis bahan bakar minyak solar (SLR) atau Pertalite(PRT)

**Pemborosan Bahan Bakar Minyak**

Nilai pemborosan bahan bakar minyak dapat ditentukan dengan mencari selisih antara konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet ( $KBBM_{i\ macet}$ ) dengan kondisi arus bebas ( $KBBM_{i\ bebas}$ ). Adapun langkah untuk menentukan pemborosan bahan bakar minyak sebagai berikut :

- 1) Untuk menentukan pemborosan konsumsi bahan bakar minyak pada masing-masing jenis kendaraan dapat di tentukan dengan pengurangan konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet dengan kondisi arus bebas, didapatkan dengan persamaan (10).

$$\text{Pemborosan } KBBM_i = KBBM_{i\ macet} - KBBM_{i\ bebas} \tag{10}$$

- 2) Untuk menentukan pemborosan biaya bahan bakar minyak pada masing-masing kendaraan dapat di tentukan dengan pengurangan biaya bahan bakar minyak kondisi arus macet dengan biaya bahan bakar minyak kondisi arus bebas, didapatkan dengan persamaan (11).

$$\text{Pemborosan } BiBBM_i = BiBBM_{i\ macet} - BiBBM_{i\ bebas} \tag{11}$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Jumlah Penduduk Kota Mataram**

Data jumlah penduduk merupakan data sekunder yang didapatkan dari badan pusat statistik kota Mataram. Data jumlah penduduk kota mataram didapatkan sebesar 449.259 jiwa (Data NTB, 2022).

**Kondisi Geometrik Jalan**

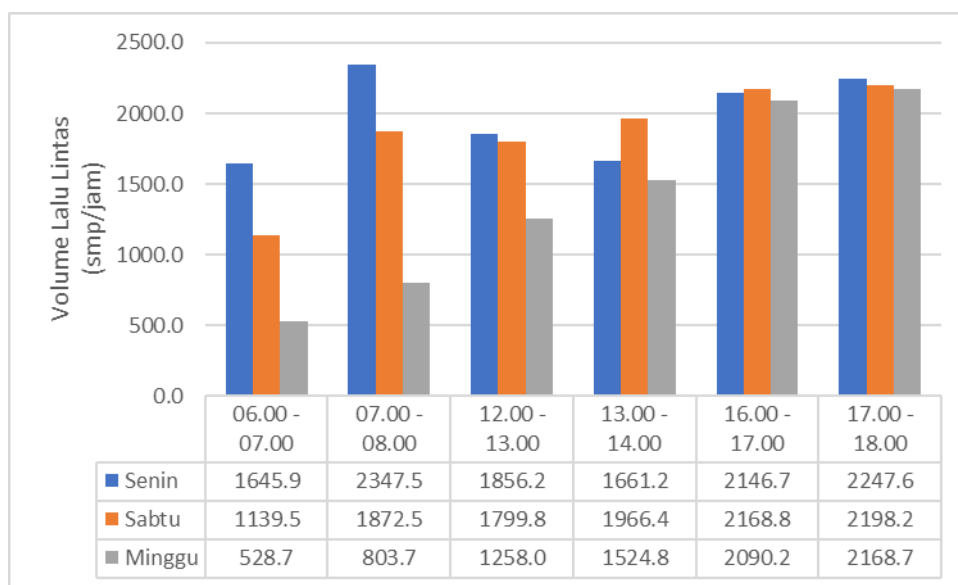
Data geometri jalan merupakan data kondisi jalan di lapangan, dimana data geometri jalan didapatkan dengan melakukan survei langsung dilapangan. Adapun yang termasuk dalam data geometri jalan seperti tipe jalan, lebar efektif jalan, lebar lajur, lebar jalur, ada tidaknya median, bahu jalan dan kerb. Hasil pengukuran data geometri jalan dibeberapa ruas jalan kota Mataram seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4 Kondisi geometrik Jalan Dr Wahidin Rembiga (Hasil Survei, 2023)**

Nama Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalan (m)	Bahu Jalan (m)	Kerb (m)	Median (m)	Pemisah Arah
Jln. Dr. Wahidin Rembiga	2/2 UD	6	1,5	Tidak ada	Tidak ada	50%-50%

**Volume Lalu Lintas**

Berdasarkan hasil survei volume lalu lintas selama 3 (tiga) hari diatas diperoleh nilai volume lalu lintas tertinggi di Jalan Dr Wahidin Rembiga pada hari senin pukul 07.00 – 08.00 sebesar 2347,5 smp/jam, untuk volume lalu lintas tertinggi pada hari sabtu pukul 17.00 – 18.00 sebesar 2198,2 smp/jam, sedangkan untuk volume lalu lintas tertinggi pada hari minggu pukul 17.00 – 18.00 sebesar 2168,7 smp/jam (lihat Gambar 2). Sedangkan Gambar 3 menunjukkan kondisi Jalan Dr Wahidin Rembiga Pada Jam Sibuk.



**Gambar 2 Volume Lalu Lintas Jalan Dr Wahidin Rembiga (Hasil Survei, 2023)**



**Gambar 3 Kondisi Jalan Dr Wahidin Rembiga Pada Jam Sibuk (Hasil Survei, 2023)**

**Hambatan Samping**

**Tabel 5 Kondisi hambatan samping Jalan Dr Wahidin Rembiga (Hasil Survei, 2023)**

Waktu	Senin		Sabtu		Minggu	
	Frekuensi Kejadian	Kelas Hambatan samping	Frekuensi Kejadian	Kelas Hambatan samping	Frekuensi Kejadian	Kelas Hambatan samping
06.00 - 07.00	130.4	Low	167.8	Low	128	Low
07.00 - 08.00	120	Low	204.2	Low	140.5	Low
12.00 - 13.00	165.7	Low	269.8	Low	247.4	Low
13.00 - 14.00	235.4	Low	229.7	Low	292.7	Low
16.00 - 17.00	303.6	Medium	406.3	Medium	343.7	Medium
17.00 - 18.00	317.8	Medium	384.8	Medium	357.4	Medium

Berdasarkan Tabel 5 terlihat frekuensi kejadian hambatan samping memiliki perbedaan setiap harinya, nilai terbesar pada hari sabtu pukul 16.00 – 17.00 nilai frekuensi kejadian 406,3 kej/jam dengan kelas hambatan samping medium, kemudian pada hari minggu pukul 17.00 – 18.00 nilai frekuensi kejadian 357,4 kej/jam dengan kelas hambatan samping medium dan pada hari senin pukul 17.00 – 18.00 nilai frekuensi kejadian 317,8 kej/jam dengan

kelas hambatan samping medium. Nilai frekuensi kejadian hambatan samping pada Jalan Dr Wahidin Rembiga sangat dipengaruhi oleh banyaknya pejalan kaki pada saat sore hari dikarenakan banyak pedagang kaki lima di daerah pinggir jalan, banyaknya kendaraan keluar masuk pada saat jam sibuk sore hari saat Masyarakat pulang dari aktivitas dan adanya kendaraan lambat maupun kendaraan terparkir dipinggiran jalan.

### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) adalah rasio perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan yang kemudian digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja ruas jalan. Nilai DS digunakan untuk menentukan apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah (kemacetan). Dalam menentukan kapasitas Jalan Dr Wahidin Rembiga dipengaruhi oleh kondisi geometrik dan tingkat hambatan samping tiap jam. Nilai derajat kejenuhan (DS), seperti pada Tabel 6.

**Tabel 6 Nilai derajat kejenuhan Jalan Dr Wahidin Rembiga (Hasil Perhitungan, 2023)**

Waktu	Senin		Sabtu		Minggu	
	Kapasitas Jalan	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas Jalan	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas Jalan	Derajat Kejenuhan (DS)
06.00 - 07.00	2105	0.78	2105	0.54	2105	0.25
07.00 - 08.00	2105	1.11	2105	0.89	2105	0.38
12.00 - 13.00	2105	0.88	2105	0.86	2105	0.60
13.00 - 14.00	2105	0.79	2105	0.93	2105	0.72
16.00 - 17.00	2061	1.04	2061	1.05	2061	1.01
17.00 - 18.00	2061	1.09	2061	1.07	2061	1.05

Berdasarkan Tabel 6 kemacetan pada Jalan Dr Wahidin Rembiga pada hari senin terjadi pada pukul 06.00 – 07.00, 07.00 – 08.00, 12.00 – 13.00, 13.00 – 14.00, 16.00 – 17.00 dan 17.00 – 18.00. Kemacetan pada hari sabtu terjadi pada pukul 07.00 – 08.00, 12.00 – 13.00, 13.00 – 14.00, 16.00 – 17.00, dan 17.00 – 18.00. Kemacetan pada hari minggu terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dan 17.00 – 18.00. . Nilai derajat kejenuhan (DS) tertinggi pada hari senin, sabtu dan minggu lebih dari satu yang artinya pada kondisi ini arus lalu lintas mulai terhambat dan kecepatan kendaraan rendah. Permasalahan lalu lintas (kemacetan) pada Jalan Dr Wahidin Rembiga disebabkan oleh tingginya volume kendaraan yang melawati ruas jalan yang tidak sebanding dengan lebar jalan, selain itu kemacetan pada Jalan Dr Wahidin Rembiga disebabkan oleh banyaknya kendaraan keluar masuk pada simpang, area perdagangan pada bahu jalan dan banyaknya kendaraan parkir liar. Kondisi ini terjadi ketika jam sibuk ketika Masyarakat melakukan berbagai aktivitas ke pasar, ke kantor maupun ke sekolah.

### Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas merupakan kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnya di jalan. Penentuan kecepatan arus bebas dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan dan kondisi hambatan samping pada ruas jalan. Nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV), ditampilkan pada Tabel 7

**Tabel 7 Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) (Hasil Perhitungan,2023)**

Waktu	Senin		Sabtu		Minggu	
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)
	(Km/jam)	(Km/jam)	(Km/jam)	(Km/jam)	(Km/jam)	(Km/jam)
06.00 – 07.00	36.53	33.21	36.53	33.21	36.53	33.21
07.00 – 08.00	36.53	33.21	36.53	33.21	36.53	33.21
12.00 – 13.00	36.53	33.21	36.53	33.21	36.53	33.21
13.00 – 14.00	36.53	33.21	36.53	33.21	36.53	33.21
16.00 – 17.00	35.42	32.20	35.42	32.20	35.42	32.20
17.00 – 18.00	35.42	32.20	35.42	32.20	35.42	32.20

### Kecepatan Kendaraan

Perhitungan kecepatan kendaraan menggunakan kecepatan rata – rata ruang yang kemudian digunakan sebagai parameter untuk perhitungan bahan bakar minyak dihitung dengan cara survey langsung di lapangan dengan metode manual pada hari senin, sabtu dan minggu. Hasil perhitungan kecepatan kendaraan, seperti pada Tabel 8-9..



**Tabel 8 Kecepatan rata – rata kendaraan ringan (LV) (Hasil Perhitungan, 2023)**

Waktu	Kecepatan Rata – Rata Kendaraan (Km/Jam)		
	Senin	Sabtu	Minggu
06.00 – 07.00	32.69	-	-
07.00 – 08.00	12.44	30.64	-
12.00 – 13.00	30.99	32.84	-
13.00 – 14.00	31.23	23.78	-
16.00 – 17.00	19.44	21.25	22.72
17.00 – 18.00	19.18	14.35	14.57

**Tabel 9 Kecepatan rata – rata kendaraan berat (HV) (Hasil Perhitungan, 2023)**

Waktu	Kecepatan Rata - Rata Kendaraan (Km/Jam)		
	Senin	Sabtu	Minggu
06.00 - 07.00	30.96	-	-
07.00 - 08.00	11.12	28.57	-
12.00 - 13.00	29.24	30	-
13.00 - 14.00	29.78	20.91	-
16.00 - 17.00	18.8	18.81	21.02
17.00 - 18.00	17.49	12.08	11.15

### Pemborosan Bahan Bakar Minyak

Pemborosan bahan bakar minyak pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga dapat ditentukan dengan menghitung selisih konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet dengan konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus bebas, dengan memasukkan parameter kecepatan kendaraan kondisi arus bebas dan kondisi arus macet. Untuk jenis bahan bakar minyak kendaraan ringan (LV) adalah pertalite dengan harga Rp. 10.000 /ltr, sedangkan untuk jenis bahan bakar kendaraan berat (HV) adalah solar dengan harga Rp.6.800 /ltr.

### Konsumsi Bahan Bakar Minyak Kondisi Arus Bebas

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada hari senin, sabtu dan minggu, maka kondisi arus bebas pada Jalan Dr. Wahidin Rembiga terjadi pada hari minggu 2 april 2023 pukul 06.00 – 07.00 dengan nilai derajat kejenuhan (DS) 0,25. Pada kondisi ini pengendara akan bebas memilih kecepatan kendaraan yang dikehendaki tanpa dipengaruhi oleh kendaraan lainnya, lihat Tabel 10.

**Tabel 10 Konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus bebas (Hasil Perhitungan, 2023)**

Jenis Kendaraan	Kecepatan Kendaraan (Km/jam)	KBBM
Sedan	36.53	0.082
Utiliti	36.53	0.096
Bus Kecil	33.21	0.164
Bus Besar	33.21	0.217
Truk Ringan	33.21	0.249
Truk Sedang	33.21	0.338

### Konsumsi Bahan Bakar Minyak Kondisi Arus Macet

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada hari senin, sabtu, dan minggu diperoleh nilai perbandingan antara volume lalu lintas dan kapasitas jalan, dimana menurut MKJI 1997 tingkat pelayanan D (tabel 1) pada suatu ruas jalan mulai memiliki permasalahan lalu lintas diantaranya terjadinya penurunan kecepatan kendaraan yang menyebabkan meningkatnya konsumsi bahan bakar minyak kendaraan. Konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet setiap jenis kendaraan pada hari senin, sabtu dan minggu, seperti Tabel 11-13.

**Tabel 11 Konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet pada hari senin (Hasil Perhitungan, 2023)**

Jenis Kendaraan	Senin					
	06.00 - 07.00	07.00 - 08.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Sedan	0.091	0.148	0.094	0.093	0.115	0.116
Utiliti	0.108	0.167	0.110	0.109	0.132	0.133
Bus Kecil	0.175	0.231	0.177	0.176	0.194	0.198
Bus Besar	0.224	0.328	0.227	0.226	0.260	0.267
Truk Ringan	0.307	0.348	0.313	0.308	0.308	0.330
Truk Sedang	0.446	0.390	0.386	0.392	0.388	0.391

**Tabel 12 Konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet pada hari sabtu (Hasil Perhitungan, 2023)**

Jenis Kendaraan	Sabtu				
	07.00 - 08.00	12.00 - 13.00	13.00 - 14.00	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Sedan	0.094	0.092	0.104	0.110	0.136
Utiliti	0.110	0.109	0.120	0.127	0.154
Bus Kecil	0.177	0.177	0.188	0.194	0.223
Bus Besar	0.228	0.226	0.250	0.260	0.314
Truk Ringan	0.312	0.313	0.321	0.328	0.343
Truk Sedang	0.391	0.393	0.382	0.391	0.389

**Tabel 13 Konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus macet pada hari minggu (Hasil Perhitungan, 2023)**

Jenis Kendaraan	Minggu	
	16.00 - 17.00	17.00 - 18.00
Sedan	0.106	0.134
Utiliti	0.123	0.152
Bus Kecil	0.188	0.230
Bus Besar	0.250	0.327
Truk Ringan	0.324	0.346
Truk Sedang	0.391	0.388

Dari hasil perhitungan konsumsi bahan bakar minyak kondisi arus bebas dan kondisi arus macet maka dapat ditentukan tingkat pemborosan bahan bakar minyak pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga, seperti Tabel 14.

**Tabel 14 Pemborosan bahan bakar minyak Jalan Dr Wahidin Rembiga (Hasil Perhitungan, 2023)**

Jenis Kendaraan	Senin		Sabtu		Minggu	
	Pemborosan BBM (lt/km)	Biaya BBM (rupiah/km)	Pemborosan BBM (lt/km)	Biaya BBM (rupiah/km)	Pemborosan BBM (lt/km)	Biaya BBM (rupiah/km)
Kendaraan Ringan (LV)	289	2893355	207	2066347	119	1186292
Kendaraan Berat (HV)	51	348701	34	228517	16	110700
Total	341	3242056	240	2294864	135	1296993

Dari Tabel 14 dapat dijelaskan pemborosan bahan bakar minyak pada saat jam sibuk cukup besar, hal ini dapat menyebabkan kerugian finansial untuk pengguna jalan. Pemborosan bahan bakar minyak pada hari senin, sabtu dan minggu pada Jalan Dr Wahidin Rembiga disebabkan tingginya tingkat mobilitas sosial masyarakat, tingginya tingkat hambatan samping sisi jalan ketika jam sibuk, serta rendahnya kecepatan kendaraan yang menimbulkan kemacetan.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil Analisa perhitungan diatas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Permasalahan lalu lintas (kemacetan) pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga pada hari senin terjadi pada pukul 06.00 – 07.00, 07.00 – 08.00, 12.00 – 13.00, 13.00 – 14.00, 16.00 – 17.00 dan 17.00 – 18.00. Kemacetan pada hari sabtu terjadi pada pukul 07.00 – 08.00, 12.00 – 13.00, 13.00 – 14.00, 16.00 – 17.00, dan 17.00 – 18.00 yang ditinjau berdasarkan nilai derajat kejenuhan. Kemacetan pada Jalan Dr Wahidin Rembiga disebabkan oleh tingginya volume lalu lintas pada saat jam sibuk tidak sebanding dengan kondisi geometrik jalan.
- 2) Konsumsi bahan bakar minyak kendaraan sangat dipengaruhi oleh kecepatan rata – rata kendaraan pada ruas jalan, semakin rendah kecepatan rata – rata kendaraan maka jumlah konsumsi bahan bakar kendaraan semakin tinggi demikian juga sebaliknya. Nilai pemborosan bahan bakar minyak kendaraan tertinggi pada ruas Jalan Dr Wahidin Rembiga terjadi pada hari senin sebesar 341 lt/km/hari, kemudian hari sabtu sebesar 240 lt/km/hari dan yang terendah pada hari minggu sebesar 135 lt/km/hari.
- 3) Pemborosan biaya bahan bakar minyak tertinggi terjadi pada hari senin sebesar Rp.3.242.056 /Km, kemudian hari sabtu sebesar Rp. 2.294.846 /Km dan yang terendah pada hari minggu sebesar Rp. 1.296.993 /Km. Pemborosan bahan bakar minyak disebabkan padatnya volume lalu lintas dan tingginya tingkat hambatan samping pada jam sibuk yang menyebabkan rendahnya kecepatan kendaraan.

## Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis pada penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Untuk mendapatkan nilai pemborosan bahan bakar minyak kendaraan yang lebih akurat maka perlu dilakukan dengan perbandingan metode dengan metode yang lain yang berkaitan dengan konsumsi bahan bakar minyak kendaraan.
- 2) Perlu dilakukannya penelitian tentang perhitungan biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah pemeliharaan dan biaya ban sesuai dengan pedoman perhitungan biaya operasi kendaraan (BOK).
- 3) Penelitian lebih lanjut sebaiknya dilakukan juga pada jumlah penggal jalan yang lebih banyak pada masing – masing ruas jalan untuk menghasilkan biaya konsumsi bahan bakar minyak kendaraan dengan karakteristik lalu lintas yang berbeda – beda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriansyah. (2015). *Manajemen Transportasi Dalam Kajian dan Teori*. Jakarta : Universitas Prof. Dr. Moestopo Beragama
- Anonim. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga
- Anonim. (2005). *Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan Bagian I*. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga
- Anonim. (1990). *Panduan Survei Dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Marga
- Hidayati N., Setiyaningsih I., & Idris Z. (2018). *Sistem Transportasi dan Rekayasa Lalu Lintas*. Teknik Sipil Transportasi.
- Margareth, M., Papia J.C.F., & Warouw, F. (2018). *Dampak Pencemaran Udara Yang Bisa Ganggu Kesehatan*. Universitas Sam Ratulangi Manado, 5(2), 220–228.
- NTB Satu Data.(2022). *Jumlah Penduduk Provinsi Nusa Tenggara Barat Berdasarkan Kabupaten/Kota dan Jenis Kelamin 2022*. Diunduh Dari <https://data.ntbprov.go.id/dataset/jumlah-penduduk-provinsi-nusa-tenggara-barat-berdasarkan-kabupaten-kota-dan-jenis-kelamin>
- Pramesta, I. G. A., Wismantara, I. G. N. N., & Putri, D. A. P. A. G. (2022). *Analisis Biaya Perjalanan Lalu Lintas Akibat Adanya Pengaruh Hambatan Samping pada Ruas Jalan Raya Canggu*. Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil Dan Teknik Informasi, 5(1), 23–33. <https://doi.org/10.38043/telsinas.v5i1.3731>
- Risdiyanto. (2018). *Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas (teori dan aplikasi)*. Yogyakarta : Leutikaprio.
- Syahputra, A. (2018). *Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Sisimgamangaraja (Studi Kasus)*. Medan : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung : ITB Bandung.