

# Analisis Kehilangan Biaya Akibat Kemacetan Pada Kendaraan Pribadi (LCGC, SUV, dan MPV) di Ruas Jalan MH. Thamrin, Jakarta

Adita Utami<sup>1)</sup>, Fira Riska Syahrin<sup>2)</sup>, Asep Yayat Nurhidayat<sup>3)</sup>

- 1) Prodi Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan Infrastruktur, Universitas Pertamina, Jl. Teuku Nyak Arif, Simprug, Jakarta Selatan, Indonesia  
Email: [adita.utami@universitaspertamina.ac.id](mailto:adita.utami@universitaspertamina.ac.id)
- 2) Prodi Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan Infrastruktur, Universitas Pertamina, Jl. Teuku Nyak Arif, Simprug, Jakarta Selatan, Indonesia  
Email: [firarsyahrin@gmail.com](mailto:firarsyahrin@gmail.com)
- 3) Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jl. MH. Thamrin Jakarta Pusat, Indonesia  
Email: [asepyayat.nurhidayat@gmail.com](mailto:asepyayat.nurhidayat@gmail.com)

Received: 2023-03-21; Accepted: 2023-08-15; Published: 2023-09-30

## Abstract

In this research, an analysis of Vehicle Operational Costs (BOK) is carried out for LCGC (Low Cost Green Car), MPV (Multi Purpose Vehicle) and SUV (Sport Utility Vehicle) types of vehicles on Jalan M.H. Thamrin. The purpose of this analysis is to determine performance on M.H. Thamrin street, analysis of Vehicle Operational Costs are conducted using two methods, namely the LAPI ITB method and the PCI (Pacific Consulate International) method. Time value which is the cost and time incurred due to congestion Time value analysis is based on the average income of populations in M.H. Thamrin street area by conducting interviews. The results of the analysis of vehicle operating costs for free flow speed were 2,575.83 rupiah, 3,197.86 rupiah and 6,937.85 rupiah based on the LAPI ITB method, and the VOC results based on the PCI method were 2,492.34 rupiah, 3,169.41 rupiah and 7,857.50 rupiah. The results of the VOC analysis based on the LAPI ITB method were the highest for LCGC, MPV and SUV vehicles, respectively 4,098.88 rupiah, 5,146.55 rupiah and 12,405.66 rupiah with a travel speed of 13 km/hour. While the VOC results using the PCI method were the highest respectively 5,444.36 rupiah, 7,108.68 rupiah and 18,010.69 rupiah with a speed of 13 km/hour. The results of the time value analysis are obtained based on the respondent's monthly income, which is 50,473 rupiah/hour. The total value of lost costs due to congestion is greatest when passing Jalan M.H. Thamrin for LCGC, MPV and SUV vehicles respectively 5,439,965 rupiah, 20,993,349 rupiah and 8,703,865 rupiah. Performance on Jalan M.H. Thamrin viewed from the value of the degree of saturation and level of service with category D for the HI Roundabout direction to Medan Merdeka, while for the Medan Merdeka direction to HI Roundabout the service level category is D.

**Keywords:** Vehicle Operational Costs; Congestion; Time Value; Road Performance; Lost Fees.

## Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jenis kendaraan LCGC (Low Cost Green Car), MPV (Multi Purpose Vehicle) dan SUV (Sport Utility Vehicle) pada ruas Jalan M.H. Thamrin. Tujuan dilakukan analisis ini guna untuk mengetahui kinerja pada ruas Jalan M.H. Thamrin, sehingga perlu adanya analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang mengalami kemacetan dan tundaan waktu ketika melewati jalan tersebut dengan menggunakan dua metode, yaitu metode LAPI ITB dan metode PCI (Pacific Consulate International). Selain itu, dilakukan pula analisis nilai waktu yang merupakan biaya dan waktu yang dikeluarkan akibat kemacetan. Analisis nilai waktu berdasarkan penghasilan rata-rata perorang yang bekerja di kawasan Jalan M.H. Thamrin dengan cara melakukan wawancara terlebih dahulu. Hasil dari analisis nilai waktu tersebut dapat dilakukan analisis perhitungan kehilangan biaya akibat kemacetan yang ditinjau berdasarkan BOK pengamatan dan BOK arus bebas. Hasil analisis biaya operasional kendaraan untuk kecepatan arus bebas sebesar 2.575,83 rupiah, 3.197,86 rupiah dan 6.937,85 rupiah berdasarkan metode LAPI ITB, dan hasil BOK berdasarkan metode PCI 2.492,34 rupiah, 3.169,41 rupiah dan 7.857,50 rupiah. Didapatkan hasil analisis BOK berdasarkan metode LAPI ITB yang tertinggi untuk kendaraan LCGC, MPV dan SUV berturut-turut sebesar 4.098,88 rupiah, 5.146,55 rupiah dan 12.405,66 rupiah dengan kecepatan tempuh 13 km/jam. Sedangkan hasil BOK menggunakan metode PCI yang tertinggi berturut-turut sebesar 5.444,36 rupiah, 7.108,68 rupiah dan 18.010,69 rupiah dengan kecepatan 13 km/jam. Hasil analisis nilai waktu diperoleh berdasarkan penghasilan perbulan responden yaitu sebesar 50.473 rupiah/jam. Total nilai kehilangan biaya akibat kemacetan terbesar saat melewati ruas Jalan M.H. Thamrin untuk kendaraan LCGC, MPV dan SUV berturut-turut sebesar 5.439.965 rupiah, 20.993.349 rupiah dan 8.703.865 rupiah. Kinerja pada ruas Jalan M.H. Thamrin yang ditinjau dari nilai derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan dengan kategori D untuk arah Bundaran HI ke Medan Merdeka, sedangkan untuk arah Medan Merdeka ke Bundaran HI kategori tingkat pelayanan D. Berdasarkan hasil analisis untuk dapat meningkatkan pelayanan jalan MH Thamrin, maka rekomendasi penerapan Jalan berbayar dapat dilakukan dengan pertimbangan nilai biaya kemacetan yang telah dilakukan.

**Kata Kunci:** Biaya Operasional Kendaraan; Kemacetan; Nilai Waktu; Kinerja Jalan; Kehilangan Biaya.

## PENDAHULUAN

Jalan M.H. Thamrin adalah ruas jalan yang memiliki tingkat kepadatan kendaraan di Jakarta yang terletak di Jakarta Pusat dengan tipe jalan 6/2T dan merupakan jalan arteri primer yang menghubungkan Kota Tangerang dengan Kota DKI Jakarta via jalan tol. Panjang Jalan M.H. Thamrin membentang sepanjang 2,5 km. Jalan ini termasuk jalan utama dan memiliki peran signifikan bagi masyarakat salah satunya dalam aspek perekonomian seperti adanya pusat perbelanjaan, pusat perkantoran dan pusat perhotelan. Hal ini mengakibatkan kondisi ruas jalan yang tidak stabil dikarenakan tingginya pergerakan kendaraan dan pejalan kaki di kawasan tersebut.

Kemacetan yang terjadi pada ruas jalan ini mengakibatkan antrian panjang dan tundaan pada kendaraan, salah satu faktor terjadinya kemacetan juga yaitu karena tingginya pengguna kendaraan terutama pada kendaraan pribadi yang melewati ruas jalan tersebut. Pada jalan M.H. Thamrin terjadi kenaikan dari jumlah kendaraan terutama pada jam sibuk (*peak hour*) yaitu pukul 07.00 – 09.00 WIB dan 16.00 – 19.00 WIB. Waktu tersebut adalah waktu pergi dan pulang untuk aktivitas bekerja maupun sekolah. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian bagi pengguna kendaraan dari segi biaya dan waktu, seperti pemborosan pada bahan bakar dan nilai waktu tempuh (Sugiyanto, Malkhamah, Munawar, & Sutono, 2011).

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pada ruas Jalan M.H. Thamrin, menghitung besarnya potensi kehilangan biaya operasional kendaraan akibat dari kemacetan dan besarnya nilai waktu ( $V_oT$ ) pengguna ruas jalan tersebut. Hasil kehilangan biaya yang didapatkan diharapkan dapat menjadi rekomendasi penerapan Jalan berbayar dapat dilakukan dengan pertimbangan nilai biaya kemacetan yang telah dilakukan.

## KAJIAN PUSTAKA

### Volume Lalu Lintas (Q)

Volume lalu lintas atau lalu lintas harian rata-rata (LHR) adalah banyaknya kendaraan yang melintas pada suatu ruas jalan dalam waktu tertentu (Manuho, 2016). Jenis kendaraan pada volume lalu lintas antara lain Kendaraan Ringan (KR), Kendaraan Berat (KB) dan Sepeda Motor (SM).

### Kapasitas Jalan (C)

Kapasitas adalah jumlah kendaraan maksimum yang cukup untuk melewati ruas jalan dalam satu atau dua arah dengan periode waktu tertentu pada kondisi jalan dan lalu lintas yang umum (PKJI, 2014). Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (1)$$

Dimana:

- C = Kapasitas
- $C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)
- $FC_{LJ}$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas
- $FC_{PA}$  = Faktor penyesuaian terpisah arah (kondisi jalan tak terbagi)
- $FC_{HS}$  = Faktor hambatan samping
- $FC_{UK}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

### Kecepatan Kendaraan (V)

Pada perhitungan kecepatan ini terdapat 2 perhitungan, yaitu sebagai berikut:

1. Perhitungan Kecepatan Tempuh ( $V_T$ )  
Kecepatan tempuh didapatkan dengan persamaan (2) sebagai berikut:

$$V_T = L/W_T \quad (2)$$

Dimana:

$V_T$  = Kecepatan tempuh kendaraan (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

$W_T$  = Waktu tempuh kendaraan (jam)

2. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )

Kecepatan arus bebas didapatkan dengan persamaan (3) sebagai berikut:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (3)$$

Dimana:

$V_B$  = Kecepatan arus bebas (km/jam)

$V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)

$V_{BL}$  = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur efektif (km/jam)

$FV_{BHS}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki trotoar

$FV_{BUK}$  = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

### Hambatan Samping

Hambatan samping adalah kinerja lalu lintas yang dipengaruhi oleh aktivitas dari manusia ataupun kendaraan seperti pejalan kaki, bagian jalan, kendaraan umum/pribadi, dan kendaraan masuk maupun keluar pada sisi jalan.

### Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan jalan didefinisikan untuk mengetahui kualitas jalan melayani setiap kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut.

### Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) merupakan factor utama untuk menentukan besar kinerja simpang dan segmen jalan tersebut. Syarat besar nilai pada derajat kejenuhan secara teoritis yaitu  $<1$ , apabila nilai DS mendekati angka 1 atau  $>1$  maka kondisi pada lalu lintas tersebut mendekati padat dengan kecepatan rendah (PKJI, 2014). Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$DS = Q/C \quad (4)$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

### Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Metode yang digunakan dalam analisis BOK yaitu metode LAPI ITB. Komponen BOK dan persamaan yang digunakan, yaitu:

- a. Biaya Konsumsi BBM

$$KBB = KBB_{\text{dasar}} \times (1 \pm (Kk + K1 + Kr))$$

$$Biaya\ KBB = KBB \times \text{Harga\ BBM}$$

Dimana:

$$KBB \text{ dasar kend. Gol. I} = 0.0284V^2 - 3.0644V + 141.68$$

Kk = Faktor koreksi akibat kelandaian

K1 = Faktor koreksi akibat kondisi arus lalu lintas

Kr = Faktor koreksi akibat kekasaran jalan

KBB&KBBdasar= Konsumsi bahan bakar (Liter/1000 km)

- b. Biaya Konsumsi Minyak Pelumas

$$KBBMi = KBBMi \text{ dasar} \times Fk$$

$$Biaya \ KBBMi = KBBMi \times \text{Harga Pelumas}$$

Dimana:

Fk = Faktor koreksi kekasaran

KBBMi dasar = Konsumsi minyak pelumas (liter/km)

- c. Biaya Pemakaian Ban

$$BBi = BBi \text{ dasar} \times \text{Harga Ban}$$

Dimana:

$$BBi \text{ dasar kend. Gol. I} = 0.0008848V - 0.0045333$$

- d. Biaya Pemeliharaan

- Suku Cadang

$$Bpi = Bpi \text{ dasar} \times \text{harga kendaraan}$$

Dimana:

$$Bpi \text{ dasar kend. Gol. I} = 0.0000064V + 0.0005567$$

- Montir

$$Bui = Bui \text{ dasar} \times \text{upah kerja montir/jam}$$

Dimana:

$$Bui \text{ dasar kend. Gol. I} = 0.00362V + 0.36267$$

- e. Biaya Penyusutan (Depresiasi)

$$Biaya \ penyusutan = Biaya \ penyusutan \times 1/2 \text{ harga kendaraan}$$

Dimana:

$$Biaya \ penyusutan \text{ dasar kend. Gol. I} = 1/(2,5V + 125)$$

- f. Bunga Modal

$$Bunga \ modal = 0,22\% \times (\text{harga kendaraan baru})$$

- g. Biaya Asuransi

$$Biaya \ asuransi = biaya \ asuransi \text{ dasar} \times \text{harga kendaraan}$$

Dimana:

$$Biaya \ asuransi \text{ dasar kend. Gol. I} = 38/(500V)$$

### Nilai Waktu (*Value Of Time*)

Perhitungan nilai waktu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kehilangan biaya yang dikeluarkan setiap orang. Terjadinya kehilangan waktu pada perjalanan ini juga merupakan kerugian baik dari segi biaya/uang dan juga waktu.

Pada penelitian ini, dilakukan survey wawancara terlebih dahulu terhadap karyawan atau para pekerja dikawasan Jalan M.H. Thamrin guna untuk mendapatkan nilai waktu berdasarkan penghasilan perbulan responden.

### METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di ruas Jalan M.H. Thamrin, Jakarta. Metode yang digunakan dalam analisis perhitungan biaya operasional kendaraan yaitu menggunakan metode LAPI ITB dan metode PCI (*Pacific Consultant International*). Langkah awal yang dilakukan yaitu melakukan survey lalu lintas secara langsung di lokasi penelitian dan dilakukan perhitungan terhadap banyaknya kendaraan yang melintas di ruas Jalan M.H. Thamrin. Alat yang digunakan yaitu *counter* dengan interval waktu selama 15 menit sehingga data yang

diperoleh yaitu volume lalu lintas (LHR). Selain itu, dilakukan survey perhitungan kelas hambatan samping dan survey kecepatan kendaraan serta melakukan survey wawancara guna untuk mendapatkan penghasilan per bulan setiap responden yang bekerja di kawasan jalan tersebut. Kemudian dilakukan pengumpulan data yang diperoleh dari beberapa referensi dan instansi terkait, yaitu berupa data geometrik jalan dan data harga satuan kendaraan. Setelah diperoleh data-data tersebut, kemudian dilakukan perhitungan dan analisis sehingga akan menghasilkan geometrik jalan, kapasitas jalan, volume lalu lintas, hambatan samping, derajat kejenuhan, tingkat pelayanan dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Geometrik Jalan

Data geometrik Jalan M.H. Thamrin didapatkan dari Binamarga DKI Jakarta Tahun 2022 dan dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Geometrik Jalan M.H. Thamrin

Tipe Jalan	6/2D
Fungsi Jalan	Jalan Arteri Primer
Jumlah Penduduk Jakarta Pusat	1,66 juta/jiwa
Kelas Ukuran Kota	Besar
Bahu Jalan	0.3m /jalan
Lebar Jalan	10.50m /jalan
Lebar Trotoar	3 m
Lebar Perlaian	3.50

**Sumber:** (Binamarga DKI Jakarta, 2022)

#### Volume Lalu Lintas (Q)

Hasil analisis pada perhitungan volume kendaraan di ruas Jalan M.H. Thamrin pada pagi hari pukul 06:00 – 09:00 WIB, siang hari pukul 12:00 – 14:00 WIB, dan sore-malam hari pukul 16:00 – 19:00 WIB. Penelitian dilakukan di dua segmen, yang pertama dari arah Bundaran HI ke Medan Merdeka dan yang kedua dari arah Medan Merdeka ke Bundaran HI. Dalam penelitian ini seluruh kendaraan akan dikalikan dengan bobot nilai Ekuivalensi Kendaraan Ringan (EKR) dengan bobot ekr untuk KR = 1, KB = 1,2, SM = 0,25, sehingga diperoleh hasil dengan satuan kendaraan ringan (skr).

#### Kapasitas Jalan (C)

Analisis pada kapasitas Jalan M.H. Thamrin ini menggunakan persamaan 1, maka diperoleh faktor penyesuaian pada Tabel 4 dan dapat dihitung nilai kapasitas jalan sebagai berikut:

**Tabel 2.** Komponen Faktor Penyesuaian Kapasitas

C	1650
Cc	4950

$FC_{LI}$	1
$FC_{PA}$	1
$FC_{HS}$	0.84
$FC_{UK}$	1

$$C = C_0 \times FC_{LI} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

$$= (1.650 \times 3) \times 1 \times 1 \times 0,84 \times 1$$

$$= 4.158 \text{ skr/jam}$$

Kapasitas di ruas Jalan M.H. Thamrin pada titik penelitian memiliki karakteristik jalan seperti geometrik, lingkungan dan lalu lintas yang sama, sehingga hanya memiliki satu nilai kapasitas sebesar 4.158 skr/jam.

**Kecepatan Kendaraan (V)**

1. Kecepatan Tempuh ( $V_T$ )

Berikut hasil pengamatan dari waktu tempuh kecepatan pada kendaraan yang melewati jalan tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 5 s/d Tabel 7.

**Tabel 3.** Hasil Survey Waktu Tempuh Menggunakan Metode *Average Speed*

Arah Bundaran HI-Medan Merdeka						
Waktu	Jarak (m)	waktu (s)		Rata-rata waktu	Kecepatan (km/jam)	
Pagi	100	10,22	11,08	9,65	10,32	35
Siang	100	12,77	11,63	17,25	13,88	26
Sore-Malam	100	13,55	18,10	11,23	14,29	25

Arah Medan Merdeka-Bundaran HI						
Waktu	Jarak	waktu (s)		Rata-rata waktu	Kecepatan (km/jam)	
Pagi	100	9,55	10,27	9,72	9,85	37
Siang	100	8,55	7,82	8,26	8,21	44
Sore-Malam	100	14,79	9,92	11,04	11,92	30

**Tabel 4.** Hasil Survey Waktu Tempuh Menggunakan Metode *Spot Speed*

Bundaran HI ke Medan Merdeka (km/jam)	Medan Merdeka ke Bundaran HI (km/Jam)
18	43
20	34
29	18
32	27
35	20
34	25
38	41
36	38
43	32
39	26
37	35
33	22
26	24
28	23

**Tabel 5.** Hasil Survey Waktu Tempuh Menggunakan Metode *Travel Speed*

Komponen	Arah Bundaran HI ke Medan Merdeka			Arah Medan Merdeka ke Bundaran HI		
	Agva (LCGC)	Avanza (MPV)	Pajero Sport (SUV)	Agva (LCGC)	Avanza (MPV)	Pajero Sport (SUV)
Jarak (km)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Waktu (menit)	4	5	12	5	6	12
Waktu (jam)	0.07	0.08	0.20	0.08	0.10	0.20
Kecepatan (km/jam)	38	30	13	30	25	13

Didapatkan hasil waktu tempuh kendaraan tertinggi dari ketiga metode yang telah dilakukan yaitu sebesar 44 km/jam dengan menggunakan metode average speed. Waktu tempuh kendaraan terendah didapatkan sebesar 13 km/jam menggunakan metode travel speed. Hasil ini menunjukkan bahwa kecepatan waktu tempuh lebih kecil dibandingkan hasil kecepatan arus bebas di ruas Jalan M.H. Thamrin.

2. Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )

Kecepatan arus bebas pada ruas Jalan M.H. Thamrin ini menggunakan persamaan 3 guna untuk mengetahui kecepatan ideal pada kondisi tingkat arus 0. Berikut Tabel 8 adalah data yang didapatkan dan dapat dihitung nilai kecepatan arus bebas.

**Tabel 6.** Komponen Data Kecepatan Arus Bebas

$V_{BD}$	57
$V_{BL}$	0
$FV_{BHS}$	0.81
$FV_{BUK}$	1

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

$$= (57 + 0) \times 0,81 \times 1$$

$$= 46,17 \text{ km/jam}$$

Maka, diperoleh kecepatan arus bebas kendaraan atau kecepatan ideal di ruas Jalan M.H. Thamrin adalah 46,17 km/jam.

**Hambatan Samping**

Didapatkan aktivitas hambatan samping di Jalan M.H. Thamrin, seperti pejalan kaki yang menyebrang di ruas jalan serta pemberhentian kendaraan umum/transjakarta dan dapat dilihat pada Tabel 7 yaitu hasil kategori kelas hambatan samping berikut:

**Tabel 7.** Rekapitulasi Hambatan Samping Jalan M.H. Thamrin

Pejalan Kaki	Bobot KHS			Jumlah Bobot KHS	Total	Kelas Hambatan Samping
	Sepeda	Kendaraan umum berhenti	Kendaraan keluar/masuk			
0.4	0.5	1	0.7			
19.2	0.5	3	3.5	26.2	2507	Sangat Tinggi
22.8	0	7	3.5	33.3		
21.2	1	5	6.3	33.5		
26	0.5	10	4.9	41.4		
28.8	1.5	13	10.5	53.8		
34.8	2	17	18.9	72.7		
37.2	1.5	19	17.5	75.2		
40.8	2.5	21	21	85.3		
45.2	1.5	18	25.9	90.6		
50.8	2	21	27.3	101.1		
51.2	2.5	19	30.8	103.5		
51.6	3.5	11	32.9	99		
28.8	5.5	3	9.8	47.1		
52	1.5	18	35	106.5		
42.8	2.5	17	31.5	93.8		
30.8	0.5	12	13.3	56.6		
31.2	1.5	12	27.3	72		
26	1	14	25.2	66.2		
21.2	1.5	17	30.1	69.8		
19.2	0	19	30.8	69		
34.8	2.5	15	35	87.3		
41.2	1	17	37.1	96.3		
47.2	2	18	39.9	107.1		
50.8	1	19	40.6	111.4		
51.2	2.5	19	42	114.7		
50	1	15	31.5	97.5		
47.6	1.5	13	32.9	95		
44.4	0.5	17	33.6	95.5		
38.8	1.5	14	31.5	85.8		
38	2.5	17	16.8	74.3		
30.8	1.5	18	18.2	68.5		
32.4	0.5	21	23.1	77		

Didapatkan hasil analisis kelas hambatan pada ruas Jalan M.H. Thamrin dengan total hambatan samping >900. Hal ini dikarenakan jalan tersebut berada pada kawasan pusat perhotelan, perkantoran dan perbelanjaan atau daerah komersial sehingga memiliki aktivitas manusia yang sangat tinggi.

**Tingkat Pelayanan Jalan (Level of Service)**

Nilai tingkat pelayanan pada Jalan M.H. Thamrin ditentukan berdasarkan hasil nilai derajat kejenuhan pada Tabel 11 dan Tabel 10 adalah hasil nilai tingkat pelayanan di ruas jalan tersebut.

**Tabel 8.** Nilai Tingkat Pelayanan di Jalan M.H. Thamrin

Selasa, 27 September 2022	Waktu	Derajat Kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan
Titik penelitian dari arah Bundaran HI ke Medan Merdeka	06:00 - 07:00	0,48	C
	07:00 - 08:00	0,60	D
	08:00 - 09:00	0,53	C
	12:00 - 13:00	0,46	C
	13:00 - 14:00	0,51	C
	16:00 - 17:00	0,41	C
	17:00 - 18:00	0,45	C
Titik penelitian dari arah Medan Merdeka ke Bundaran HI	18:00 - 19:00	0,49	C
	06:00 - 07:00	0,42	C
	07:00 - 08:00	0,62	D
	08:00 - 09:00	0,75	D
	12:00 - 13:00	0,39	C
	13:00 - 14:00	0,38	C
	16:00 - 17:00	0,59	D
17:00 - 18:00	0,72	D	
18:00 - 19:00	0,48	C	

Didapatkan tingkat pelayanan Jalan M.H. Thamrin dari arah Bundaran HI ke Medan Merdeka tertinggi yaitu pagi hari pukul 07:00-08:00 WIB dengan tingkat pelayanan D. Tingkat pelayanan dari arah Medan Merdeka ke Bundaran HI tertinggi yaitu pagi hari pukul 08:00-09:00 WIB dan sore menuju malam hari pada pukul 16:00-17:00 WIB - 18:00-19:00 WIB, dengan tingkat pelayanan dari ketiga nya adalah D. Hal ini menunjukkan bahwa Jalan M.H. Thamrin mengalami arus lalu lintas mendekati jenuh sehingga kecepatan setiap kendaraan mulai rendah dan dapat mengakibatkan kemacetan pada jalan tersebut.

**Derajat Kejenuhan (DS)**

Berikut merupakan derajat kejenuhan pada Jalan M.H. Thamrin dari dua titik penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 11 dengan menggunakan persamaan 4.

**Tabel 9.** Nilai Derajat Kejenuhan di Jalan M.H. Thamrin

Selasa, 27 September 2022	Waktu	Derajat Kejenuhan (DS) (smp/jam)
Titik penelitian dari arah Bundaran HI ke Medan Merdeka	06:00 - 07:00	0,48
	07:00 - 08:00	0,60
	08:00 - 09:00	0,53
	12:00 - 13:00	0,46
	13:00 - 14:00	0,51
	16:00 - 17:00	0,41
	17:00 - 18:00	0,45
Titik penelitian dari arah Medan Merdeka ke Bundaran HI	18:00 - 19:00	0,49
	06:00 - 07:00	0,42
	07:00 - 08:00	0,62
	08:00 - 09:00	0,75
	12:00 - 13:00	0,39
	13:00 - 14:00	0,38
	16:00 - 17:00	0,59
17:00 - 18:00	0,72	
18:00 - 19:00	0,48	

Didapatkan nilai derajat kejenuhan yang diperoleh per jam pada kedua titik penelitian menunjukkan bahwa nilai DS pada jalan M.H. Thamrin secara teoritis <0,85 yang artinya bahwa kondisi arus lalu lintas pada Jalan M.H. Thamrin sudah mendekati jenuh.

**Biaya Operasional Kendaraan (BOK)**

Tabel 10 sampai Tabel 15 menunjukkan rekapitulasi hasil dari perhitungan komponen BOK menggunakan metode LAPI ITB pada Jalan M.H. Thamrin berdasarkan jenis kendaraan LCGC, MPV dan SUV. Hasil perhitungan BOK pada kecepatan tempuh dan kecepatan bebas.

**Tabel 10.** Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Kategori Mobil LCGC

Kecepatan Tempuh (km/jam)	Konsumsi BBM (Rp/km)	Konsumsi Minyak Pelumas (Rp/km)	Konsumsi Ban (Rp/km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	Biaya Montir (Rp/km)	Biaya Penyusutan (Rp/km)	Bunga Modal (Rp/km)	Asuransi (Rp/km)	TOTAL BOK (Rp/km)
13	Rp.988,58	Rp.608,00	Rp.4,04	Rp.105,90	Rp.9,93	Rp.1.050,79	Rp.364,10	Rp.967,54	Rp.4.098,88
18	Rp.887,35	Rp.608,00	Rp.6,60	Rp.111,20	Rp.10,37	Rp.973,53	Rp.364,10	Rp.698,78	Rp.3.659,92
20	Rp.850,54	Rp.608,00	Rp.7,62	Rp.113,32	Rp.10,55	Rp.945,71	Rp.364,10	Rp.628,90	Rp.3.528,74



**Tabel 11.** Biaya Operasional Kendaraan Kategori Mobil LCGC

Kecepatan Arus Bebas (km/jam)	Konsumsi BBM (Rp/km)	Konsumsi Minyak Pelumas (Rp/km)	Konsumsi Ban (Rp/km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	Biaya Montir (Rp/km)	Biaya Penyusutan (Rp/km)	Bunga Modal (Rp/km)	Asuransi (Rp/km)	TOTAL BOK (Rp/km)
49.17	Rp.563,02	Rp.513,00	Rp.21,03	Rp.141,04	Rp.12,85	Rp.688,36	Rp.364,10	Rp.272,43	Rp.2.575,83

**Tabel 12.** Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Kategori Mobil MPV

Kecepatan Tempuh (km/jam)	Konsumsi BBM (Rp/km)	Konsumsi Minyak Pelumas (Rp/km)	Konsumsi Ban (Rp/km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	Biaya Montir (Rp/km)	Biaya Penyusutan (Rp/km)	Bunga Modal (Rp/km)	Asuransi (Rp/km)	TOTAL BOK (Rp/km)
13	Rp.988,58	Rp.640,00	Rp.3,32	Rp.149,16	Rp.9,93	Rp.1.480,00	Rp.1.362,74	Rp.1.362,74	Rp.5.146,55
18	Rp.887,35	Rp.640,00	Rp.5,42	Rp.156,62	Rp.10,37	Rp.1.371,18	Rp.512,82	Rp.984,20	Rp.4.567,96
20	Rp.850,54	Rp.640,00	Rp.6,27	Rp.159,60	Rp.10,55	Rp.1.332,00	Rp.512,82	Rp.885,78	Rp.4.397,56

**Tabel 13.** Biaya Operasional Kendaraan Kategori Mobil MPV

Kecepatan Arus Bebas (km/jam)	Konsumsi BBM (Rp/km)	Konsumsi Minyak Pelumas (Rp/km)	Konsumsi Ban (Rp/km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	Biaya Montir (Rp/km)	Biaya Penyusutan (Rp/km)	Bunga Modal (Rp/km)	Asuransi (Rp/km)	TOTAL BOK (Rp/km)
46.17	Rp.563,09	Rp.540,00	Rp.17,29	Rp.198,65	Rp.12,85	Rp.969,53	Rp.512,82	Rp.383,70	Rp.3.197,86

**Tabel 14.** Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Kategori Mobil SUV

Kecepatan (km/jam)	Konsumsi BBM (Rp/km)	Konsumsi Minyak Pelumas (Rp/km)	Konsumsi Ban (Rp/km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	Biaya Montir (Rp/km)	Biaya Penyusutan (Rp/km)	Bunga Modal (Rp/km)	Asuransi (Rp/km)	TOTAL BOK (Rp/km)
13	Rp.1.388,95	Rp.1.216	Rp.15,47	Rp.399,91	Rp.9,93	Rp.3.967,94	Rp.1.374,89	Rp.3.633,55	Rp.12.026,64
18	Rp.1.246,72	Rp.1.216	Rp.25,29	Rp.419,90	Rp.10,37	Rp.3.676,18	Rp.1.374,89	Rp.2.638,68	Rp.10.608,04
20	Rp.1.195,01	Rp.1.216	Rp.29,22	Rp.427,90	Rp.10,55	Rp.3.571,14	Rp.1.374,89	Rp.2.374,81	Rp.10.199,53

**Tabel 15.** Biaya Operasional Kendaraan Kategori Mobil SUV

Kecepatan Arus Bebas (km/jam)	Konsumsi BBM (Rp/km)	Konsumsi Minyak Pelumas (Rp/km)	Konsumsi Ban (Rp/km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	Biaya Montir (Rp/km)	Biaya Penyusutan (Rp/km)	Bunga Modal (Rp/km)	Asuransi (Rp/km)	TOTAL BOK (Rp/km)
46.17	Rp.791,05	Rp.1.026	Rp.80,63	Rp.532,57	Rp.12,15	Rp.2.599	Rp.1.374	Rp.1.028	Rp.7.446,06

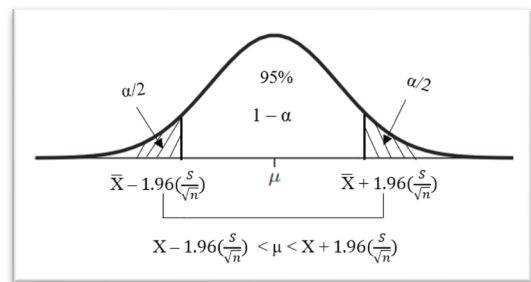
**Nilai Waktu (Value Of Time)**

Setelah dilakukan wawancara terhadap 40 responden, diperoleh nilai waktu (VoT) berdasarkan penghasilan per bulan setiap responden dapat dilihat pada Tabel 16 sebagai berikut:

**Tabel 16.** Rekapitulasi Nilai Waktu Berdasarkan Penghasilan Responden

Penghasilan /bulan	Jumlah Responden	Persentase (%)	VoT /hari	VoT /jam
Rp2.900.000	1	2.50%	Rp131,818	Rp16.477
Rp3.000.000	10	25.00%	Rp136,364	Rp17.045
Rp5.900.000	11	27.50%	Rp268,182	Rp33.523
Rp6.000.000	4	10.00%	Rp272,727	Rp34.091
Rp8.900.000	4	10.00%	Rp404,545	Rp50.568
Rp9.000.000	3	7.50%	Rp409,091	Rp51.136
Rp11.500.000	3	7.50%	Rp522,727	Rp65.341
Rp12.000.000	1	2.50%	Rp545,455	Rp68.182
Rp13.000.000	1	2.50%	Rp590,909	Rp73.864
Rp14.000.000	1	2.50%	Rp636,364	Rp79.545
Rp15.000.000	1	2.50%	Rp681,818	Rp85.227
Nilai waktu rata-rata berdasarkan penghasilan karyawan				<b>Rp52.273</b>

Maka, diperoleh nilai waktu rata-rata dengan penghasilan per bulan responden yaitu sebesar 52.273 rupiah/jam. Berdasarkan hasil di atas, dilakukan pengujian hipotesis dengan uji statistik inferensial guna untuk mengetahui hasil perhitungan nilai waktu perjalanan sudah akurat dan tepat berdasarkan penghasilan responden per bulan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Uji Statistik Inferensial Nilai Waktu Perjalanan

Maka, dinyatakan bahwa nilai waktu rata-rata berdasarkan penghasilan responden yang terletak diantara range 37.884 dan 66.662, atau dinyatakan  $37.884 < 52.273 < 66.662$ . Hasil ini menunjukkan bahwa hasil nilai waktu perjalanan dinyatakan dapat diterima.

**Kehilangan Biaya Akibat Kemacetan**

Dalam analisis perhitungan kehilangan biaya akibat kemacetan, diperlukan analisis nilai waktu (VoT) saat kecepatan arus bebas dan kecepatan tempuh kendaraan ketika melewati Jalan M.H. Thamrin. Berikut Tabel 17 s/d Tabel 19 merupakan hasil rekapitulasi total kehilangan biaya kemacetan jenis kendaraan LCGC, MPV dan SUV yang melewati ruas Jalan M.H. Thamrin dengan berdasarkan metode LAPI ITB.

**Tabel 17.** Rekapitulasi Total Kehilangan Biaya Kemacetan Jenis Kendaraan LCGC

LAPI ITB						
Kecepatan (km/jam)	BOK Tempuh LCGC	BOK ARUS BEBAS LCGC	Nilai Waktu	Kehilangan Biaya Akibat Kemacetan (kendaraan)	Total Kendaraan /jam	Total Kehilangan Biaya Kemacetan
13	Rp10.247	Rp6.440	Rp7.222	Rp11.029.63	379	Rp4.180.231
18	Rp9.150		Rp4.430	Rp7.139.89	379	Rp2.706.020
20	Rp8.822		Rp3.704	Rp6.085.93	379	Rp2.306.569

**Tabel 18.** Rekapitulasi Total Kehilangan Biaya Kemacetan Jenis Kendaraan MPV

LAPI ITB						
Kecepatan (km/jam)	BOK Tempuh MPV	BOK ARUS BEBAS MPV	Nilai Waktu	Kehilangan Biaya Akibat Kemacetan (kendaraan)	Total Kendaraan /jam	Total Kehilangan Biaya Kemacetan
13	Rp12.866	Rp7.995	Rp7.222	Rp12.093	1248	Rp15.092.960
18	Rp11.420		Rp4.430	Rp7.854	1248	Rp9.802.922
20	Rp10.994		Rp3.704	Rp6.702	1248	Rp8.365.212

**Tabel 19.** Rekapitulasi Total Kehilangan Biaya Kemacetan Jenis Kendaraan SUV

LAPI ITB						
Kecepatan (km/jam)	BOK Tempuh SUV	BOK ARUS BEBAS SUV	Nilai Waktu	Kehilangan Biaya Akibat Kemacetan (kendaraan)	Total Kendaraan /jam	Total Kehilangan Biaya Kemacetan
13	Rp30.067	Rp18.615	Rp7.222	Rp18.673	269	Rp5.023.155
18	Rp26.520		Rp4.430	Rp12.334	269	Rp3.318.003
20	Rp25.499		Rp3.704	Rp10.587	269	Rp2.847.983

## KESIMPULAN

Dari hasil survey volume lalu lintas pada hari Selasa didapatkan jam puncak yang terjadi pada ruas Jalan M.H Thamrin yaitu pukul 07.00 - 08.00 dari arah Bundaran HI ke Medan Merdeka dengan nilai DJ sebesar 0,60 kategori tingkat pelayanan D, untuk arah Medan Merdeka ke Bundaran HI memiliki jam puncak pada pukul 08.00 – 09.00 dengan nilai DJ sebesar 0,75 kategori tingkat pelayanan D. Disimpulkan bahwa kondisi pada Jalan M.H. Thamrin memiliki arus lalu lintas yang mendekati jenuh dengan kecepatan kendaraan rendah sehingga dapat mengakibatkan kemacetan.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapatkan BOK tertinggi menurut jenis kendaraan LCGC, MPV dan SUV pada metode LAPI ITB berturut-turut sebesar 4.098,88 rupiah, 5.146,55 rupiah dan 12.026,64 rupiah dengan kecepatan tempuh 13 km/jam. Sedangkan BOK terendah berturut-turut sebesar 3.528,74 rupiah, 4.397,56 rupiah dan 10.199,53 rupiah dengan kecepatan 20 km/jam.

Berdasarkan hasil survey wawancara dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan nilai waktu berdasarkan penghasilan perbulan responden sebesar 52.273 rupiah/jam. Didapatkan hasil analisis untuk kehilangan biaya akibat kemacetan kendaraan terbesar saat melewati ruas Jalan M.H. Thamrin untuk kendaraan LCGC, MPV dan SUV berturut-turut sebesar 5.534.178 rupiah, 21.303.581 rupiah dan 8.570.407 rupiah dengan kecepatan tempuh 13 km/jam. Berdasarkan hasil analisis untuk dapat meningkatkan pelayanan jalan MH Thamrin, maka rekomendasi penerapan Jalan berbayar dapat dilakukan dengan pertimbangan nilai biaya kemacetan yang telah dilakukan.

## SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan untuk dijadikan referensi bagi peneliti yang selanjutnya, sebagai berikut:

1. Dalam analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK), perlu adanya analisis terkait BOK sepeda motor dan angkutan umum untuk dapat menghitung kerugian secara penuh pada Jalan M.H. Thamrin, Jakarta Pusat.
2. Dalam penelitian wawancara nilai waktu, diharapkan target responden wawancara yang lebih banyak dan bekerja di perkantoran kawasan Jalan M.H. Thamrin, Jakarta Pusat.
3. Untuk survey volume lalu lintas, perlu adanya bantuan data LHR dengan menggunakan alat CCTV pada Jalan M.H. Thamrin sehingga analisis pada volume lalu lintas dan penentuan jam sibuk (*peak hour*) yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA.

- Basuki, Imam, & Siswadi. (2008). *Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Yogyakarta*.
- Bps. (2022). *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan (Unit) Di Provinsi Dki Jakarta. Sensus Penduduk Kota Dki Jakarta*.
- Desty K., B. H. (2020). *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan M.H. Thamrin Kota Tangerang*.
- Gea, S. M., & Harianto, J. (2011). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir Pada Badan Jalan (Studi Kasus: Pasar Dan Pertokoan Di Jalan Besar Delitua*.
- Julianto, E. N. (2010). *Hubungan Antara Kecepatan, Volume Dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang*.
- Kamarudin, H. (2013). *Implementasi Kebijakan Pemerintah Daerah Khusus Ibukota Jakarta*.
- Lalenoh, R. H., Sendow, K. T., & Jansen, F. (2015). *Analisis Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode MKJI 1997 Dan PKJI 2014*.
- Lendy Arthur Kolinug, T. S. (2013). *Analisa Kinerja Jaringan Jalan Dalam Kampus Universitas Sam Ratulangi*.
- Lubis, Y. A. (2016). *Analisis Biaya Kemacetan Kendaraan Dijalan Setia Budi (Studi Kasus Depan Sekolah Yayasan Pendidikan Shafiyatul Amaliyyah) (Ypsa)*.
- Manuhou, J. A. (2016). *Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata Pada Ruas Jalan Tumpaan-Lopana*.
- Nurhidayat, A., Widyastuti, H., Sucipto, & Utomo, D. (2017). *Model Of Transportation Mode Selection Between Private Vehicle And Serpong-Tanah Abang Commuter Line*.
- PKJI. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Putri, W. W. (2022). *Perencanaan Perbaikan Jalan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017*.
- Sriastuti, D. A., Asmani, A. R., & K. (2015). *Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Sebagai Dasar Penentuan Tarif Angkutan Umum Penumpang (AUP)*.
- Sugiyanto, G., Malkhamah, S., Munawar, A., & Sutono, H. (2011). *Pengembangan Model Biaya*

Kemacetan Bagi Pengguna Mobil Pribadi Di  
Daerah Pusat Perkotaan Yogyakarta.  
Zulfa, C. L. (2022). Analisis Biaya Kemacetan Kendaraan  
Pribadi Pada Koridor Padat Lalu Lintas (Studi  
Kasus Jalan Jenderal Sudirman Jakarta).