

## **ANALISIS BIAYA KEMACETAN KENDARAAN DI JALAN SETIABUDI (Studi Kasus Depan Sekolah Yayasan Pendidikan Shafiyatul Amaliyyah) (YPSA)**

*Oleh : Yusuf Aulia Lubis*

### **Abstrak**

*Kemacetan lalu lintas merupakan masalah umum yang dihadapi hampir semua wilayah perkotaan di Negara berkembang. Akibat yang ditimbulkan dari kemacetan lalu lintas sangatlah besar apabila kita cermati. Salah satunya adalah pemborosan biaya operasional kendaraan. Jalan Setiabudi merupakan salah satu ruas jalur yang sangat padat lalu lintas terutama di sekitar sekolah Shafiyatul Amaliyyah. Pada jam jam pergi dan pulang sekolah sering terjadi kemacetan. Ini menyebabkan biaya yang harus dikeluarkan semakin bertambah sehingga merugikan penggunaa kendaraan pribadi. Untuk menganalisa Biaya Operasional Kendaraan digunakan metode PT. Jasa Marga dan LAPI ITB sehingga didapat biaya kemacetan di jalan setiabudi sebesar Rp 1.370/km/kendaraan.*

**Kata kunci:** kemacetan, biaya, BOK

### **A. Latar Belakang**

Transportasi merupakan salah satu komponen yang penting bagi kehidupan dan perkembangan ekonomi, sosial, politik dan mobilitas penduduk. Permasalahan transportasi yang sekarang selalu dihadapi kota-kota besar di Indonesia adalah masalah kemacetan lalu lintas. Menurut Tamin (2000 : 493) masalah lalu lintas atau 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. Kota Medan sebagai kota yang sedang berkembang tidak lepas dari masalah transportasi seperti masalah

kemacetan dan masalah ketidaknyamanan berlalulintas sebagaimana kota-kota besar lainnya.

Kemacetan lalu lintas muncul ketika volume lalu lintas melebihi kapasitas jalan atau simpang. Penambahan jumlah kendaraan menyebabkan tundaan, waktu perjalanan menjadi lebih lama dan mengakibatkan kenaikan biaya transportasi. Kondisi ini menyebabkan adanya eksternalitas yang dapat digunakan sebagai dasar argumentasi rencana biaya kemacetan. Karena itu pengurangan kemacetan lalu lintas merupakan salah satu target utama dalam menentukan kebijakan transportasi, karena kerugian ekonomi disebabkan oleh kemacetan lalu lintas (Sugiyanto, 2007).

Kemacetan menurut Gito Sugiyanto adalah situasi atau keadaan tersendat atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan. Dapat dikatakan juga macet merupakan suasana menumpuknya kendaraan yang ada di jalan raya yang disebabkan oleh kapasitas jalan yang tidak sepadan dengan jumlah kendaraan yang ada. Kemacetan lalu lintas di jalan juga terjadi karena ruas jalan yang sudah mulai tidak mampu lagi menerima atau melewatkan arus kendaraan yang datang. Hal ini terjadi karena pengaruh hambatan atau gangguan samping yang tinggi, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan, seperti: parkir di badan jalan, berjualan di trotoar dan badan jalan, kegiatan sosial yang menggunakan badan jalan dan lain lain.

Kemacetan atau tundaan lalu lintas juga sering terjadi karena perilaku angkutan umum yang sering mendahului dan tiba-tiba berhenti di badan jalan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang dengan alasan kejar setoran tanpa memperhatikan keselamatan pengendara lain. Tidak tertibnya para pengemudi kendaraan umum seringkali menimbulkan kemacetan-kemacetan, terutama di jalur-jalur utama. Berhentinya kendaraan umum disembarang tempat dan waktu, sehingga praktis lajur tidak dapat digunakan secara efektif (Suryani, 2001).

Biaya kemacetan timbul dari hubungan antara kecepatan dan aliran lalu lintas di jalan serta hubungan antara kecepatan dan biaya kendaraan. Jika batas aliran lalu lintas yang ada dilampaui, kecepatan rata-rata lalu lintas akan turun. Pada saat kecepatan mulai turun, biaya operasi kendaraan akan meningkat dan waktu untuk melakukan perjalanan akan meningkat (Stubs, 1980).

Biaya kemacetan adalah biaya perjalanan akibat tundaan lalu lintas maupun tambahan volume kendaraan yang mendekati atau melebihi kapasitas pelayanan jalan (Nash, 1997, dalam Cahyani, 2000).

Pada jam-jam tertentu di ruas jalur Jalan Setia budi depan sekolah Shafiyatul Amaliyah sering terjadi kemacetan karena beberapa hal seperti parkir kendaraan kendaraan roda empat di badan jalan dan angkutan umum yang berhenti tidak pada tempatnya. Dengan adanya kemacetan maka pengguna jalan harus mengurangi kecepatan kendaraannya atau bahkan berhenti sesekali (tersendat-sendat) untuk menunggu tundaan kendaraan yang terjadi.

Kemacetan yang terjadi sering terjadi di kawasan tersebut sehingga pengguna kendaraan tidak mengetahui bahwa kemacetan dapat menambah biaya-biaya yang sering juga disebut biaya kemacetan.

Pada penelitian ini penulis ingin mengetahui berapa biaya kemacetan di Jalan Setia budi depan sekolah Shafiyatul Amaliyah melalui perhitungan selisih biaya operasional kendaraan normal dengan biaya operasional kendaraan akibat macet.

## **B. Permasalahan**

Yayasan Pendidikan Shafiyatul Amaliyah merupakan yayasan yang menyediakan sarana sekolah mulai dari Taman Kanak-Kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), hingga jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Keberhasilannya sekolah ini dalam meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan, mendorong masyarakat terutama yang memiliki tingkat perekonomian tinggi berusaha untuk dapat

menyekolahkan putra dan putrinya disekolah tersebut. Sebagian besar murid di yayasan ini menggunakan mobil untuk antar jemput, baik itu sarana yang dikelola pihak sekolah maupun kendaraan pribadi orang tua murid.

Adanya simpang dan lebar jalan yang kurang memadai, maka pada pagi hari saat murid masuk sekolah, dan pada siang hari saat murid pulang sekolah kemacetan tak dapat dihindari lagi. Jumlah antrian yang cukup panjang di depan sekolah ini terjadi pada pagi pukul 06.15 hingga pukul 08.30 dan untuk siang hari terjadi pada pukul 13.00 hingga pukul 14.00. Walaupun secara sekilas hal ini tidak menimbulkan permasalahan yang penting, tetapi perlu adanya analisa lalu lintas melalui perhitungan-perhitungan teknis, sehingga dapat diketahui seberapa besar dampak yang ditimbulkan oleh kemacetan lalu lintas di lokasi tersebut.

### **C. Perumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan permasalahan diatas dapat dirumuskan masalah yang terjadi, yaitu berkurangnya kecepatan perjalanan kendaraan di Jalan Setiabudi depan sekoah Shafiyatul Amaliyah sehingga membuat bertambahnya biaya operasional kendaraan akibat kemacetan.

### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini untuk mengetahui biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan akibat penurunan kecepatan di Jalan Setia budi depan sekolah Shafiyatul Amaliyah.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian adalah :

1. Bagi penulis, menjadi sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh dari bangku perkuliahan yang dituangkan dalam suatu penelitian terhadap studi kasus di lapangan.



2. Masyarakat dapat menjadi bahan masukan dalam memper-timbangkan biaya yang dikeluarkan jika terjebak macet.

## **F. Tinjauan Pustaka**

### **1. Teknik Perilaku-Lintasan**

Suatu transportasi dikatakan baik, jika waktu perjalanan cukup cepat, tidak mengalami macet, pelayanan cukup, dan aman dari kecelakaan. Untuk mencapai kondisi yang seperti itu sangat ditentukan dengan berbagai faktor yang menjadi komponen transportasi, yakni kondisi prasarana jalan serta sistem jaringannya dan kondisi kendaraan serta sikap mental pemakai fasilitas transportasi tersebut.

Untuk mengetahui tentang transportasi kota dalam aspek perencanaan dan pelaksanaannya, maka penting sekali untuk memahami aspek teknik perilaku lintasan (*Traffic Engineering*), teknik lalu lintas angkutan darat meliputi: karakteristik volume lalu lintas, kapasitas jalan, satuan mobil penumpang, asal dan tujuan lalu lintas, dan pembangkit lalu lintas. (Budi D. Sinulingga, 1999)

### **2. Pengertian Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu penampang tertentu pada suatu ruas jalan tertentu dalam satuan waktu tertentu. Didalam suatu perlintasan dikenal volume lalu lintas harian atau sering juga disebut lalu lintas harian rata-rata (LHR) yaitu jumlah kendaraan yang lewat secara rata-rata dalam sehari (24 jam) pada suatu ruas jalan tertentu, besarnya LHR akan menentukan dimensi penampang jalan yang akan dibangun. Volume lalu lintas ini bervariasi besarnya, tidak tetap, tergantung waktu, variasi dalam sehari, seminggu, sebulan dan setahun.

Hal yang sangat menonjol pada area kota dan kurang terdapat pada area-area desa adalah adanya dua jam puncak atau jam sibuk dalam sehari yaitu jam puncak pagi dan jam puncak sore, dengan jam puncak sore biasanya lebih menonjol. Tapi ada juga jalan-jalan yang mempunyai variasi volume lalu lintas agak

merata. Volume lalu lintas selama jam sibuk dapat digunakan untuk merencanakan dimensi untuk menampung lalu lintas. Makin tinggi volumenya makin besar dimensi yang diperlukan. Suatu volume yang over estimate akan membuat perencanaan menjadi boros, sedangkan volume yang under estimate akan membuat jaringan jalan cepat mengalami kemacetan, sehingga memerlukan pengembangan pula.

### **3. Pengertian Kemacetan Lalu Lintas**

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 (MKJI, 1997).

Arus lalu lintas adalah suatu fenomena yang kompleks, dengan melihatnya kita dapat mengetahui bahwa pada saat arus lalu lintas meningkat, umumnya kecepatan akan menurun. Sedikitnya terdapat delapan variable yang digunakan untuk menjelaskan arus lalu lintas dan beberapa karakteristik aliran lainnya diturunkan dari variable-variabel utama seperti kecepatan, volume dan kepadatan, variable lainnya yaitu headway, spacing dan occupancy. Ada juga dua parameter lainnya yang berhubungan dengan spacy dan headway yaitu clearance dan gap.

Jika arus lalu lintas mendekati kapasitas, kemacetan mulai terjadi. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besar sehingga kendaraan berdekatan satu sama lain. Kemacetan total apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak lambat (Ofyar Z Tamin, 2000).

Pada saat batas aliran lalu lintas yang ada pada suatu ruas jalan dilampaui, maka rata-rata kecepatan lalu lintas akan turun sehingga pada saat kecepatan mulai turun maka akan mengakibatkan biaya operasional kendaraan akan meningkat

antara kisaran 0 - 45 km/jam dan waktu untuk melakukan perjalanan akan semakin meningkat. Sementara itu, waktu berarti biaya dan nilai yang keduanya merupakan dua bagian dari total biaya perjalanan yang ditimbulkan oleh menurunnya kecepatan akibat meningkatnya aliran lalu lintas (Sugiono, G).

Kemacetan apabila ditinjau dari tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*), pada saat  $LOS < C.LOS < C$ , kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan samping yang timbul dan kebebasan bergerak relatif kecil. Pada kondisi ini volume-kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ( $V/C > 0,8$ ).

Dan pada akhirnya nilai LOS sudah mencapai tingkat pelayanannya, maka aliran lalu lintas menjadi tidak stabil sehingga terjadi tundaan berat, yang disebut kemacetan lalu lintas (Ofyar Z Tamin, 1998).



Gambar 1. Grafik hubungan antara kecepatan, arus lalu lintas dan volume

#### 4. Biaya Kemacetan Lalu Lintas

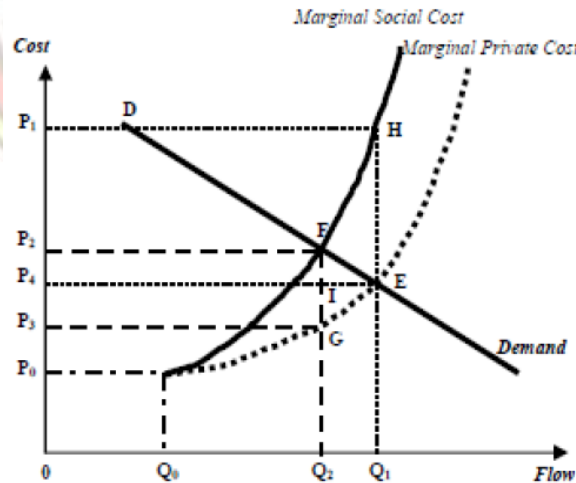
Kemacetan lalu lintas adalah situasi ketika kecepatan actual kendaraan berada dibawah kecepatan arus bebas. Situasi ini mengakibatkan kerugian bagi pengguna jalan, yang berupa peningkatan konsumsi bahan bakar. Biaya kemacetan merupakan selisih biaya dari kecepatan normal dengan kecepatan eksisting.

Kemacetan lalu lintas muncul ketika volume lalu lintas melebihi kapasitas jalan atau simpang. Penambahan jumlah

kendaraan menyebabkan tundaan waktu perjalanan menjadi lebih lama, dan mengakibatkan kenaikan biaya transportasi. Kondisi ini menyebabkan adanya eksternalitas yang dapat digunakan sebagai dasar argumentasi rencana penerapan biaya kemacetan. Karena itu, pengurangan kemacetan lalu lintas merupakan salah satu target utama dalam menentukan kebijakan transportasi, karena kerugian ekonomi yang disebabkan oleh kemacetan lalu lintas sangat besar.

Biaya kemacetan atau *congestion cost* merupakan selisih antara *marginal social cost* (biaya yang dikeluarkan masyarakat) dengan *marginal private cost* (biaya yang dikeluarkan oleh pengguna kendaraan pribadi) yang disebabkan oleh adanya tambahan kendaraan pada ruas jalan yang sama.

Secara pendekatan analisis, biaya kemacetan timbul dari hubungan antara dengan aliran di jalan dan hubungan antara kecepatan dengan biaya kendaraan. Perhitungan beban biaya kemacetan didasarkan kepada perbedaan antara biaya *marginal social cost* dan *marginal private cost* dari suatu perjalanan (Sugiono.G, 2008).



Grafik 1. Estimasi Biaya Kemacetan



Selisih antara *marginal social cost* dan *marginal private cost* merupakan *congestion cost* yang disebabkan oleh adanya tambahan kendaraan pada ruas jalan yang sama dan keseimbangan tercapai dititik F dengan arus lalu lintas sebanyak  $Q_2$  dan biaya sebesar  $P_2$ . Dari sudut pandang sosial, arus lalu lintas sebanyak  $Q_1$  terlalu berlebihan karena pengemudi kendaraan hanya menikmati manfaat sebesar  $Q_1E$  atau  $P_4$ . Tambahan kendaraan setelah titik optimal  $Q_2$  harus mengeluarkan biaya sebesar  $Q_2Q_1HF$  namun hanya menikmati manfaat sebesar  $Q_2Q_1EF$ , sehingga terdapat *welfare gain* yang hilang sebesar luasan  $FEH$ . Oleh karena itu perhitungan biaya kemacetan didasarkan pada perbedaan antara biaya *marginal social cost* dan *marginal private cost*.

Kerugian yang timbul akibat kemacetan lalu lintas sangatlah besar, tetapi pada umumnya pengemudi atau pengguna fasilitas transportasi kurang menyadarinya. Kerugian ini meliputi pemborosan bahan bakar, waktu, tenaga dan ketidaknyamanan berlalu lintas, serta biaya sosial atau eksternasi yang dibebankan pengemudi lain dan pihak ketiga (Ofyar Z. Tamin, 1998).

Kemacetan sangat merugikan para pengguna jalan tanpa disadari atau tidaknya oleh pengguna jalan. Kemacetan terjadi timbul bukan semata-mata akibat bertambahnya volume lalu lintas pada suatu ruas jalan tertentu, tetapi dapat pula diakibatkan oleh perilaku pengemudi yang terkadang suka bertindak tanpa mematuhi peraturan lalu lintas yang ada. Sebagai sesama pengguna jalan, harusnya kita semua sadar berperilaku dengan mengemudi sesuai peraturan lalu lintas yang ada, sehingga kemacetan dapat kita kurangi atau bahkan dihilangkan. Apabila kemacetan tidak ada, maka kita tidak perlu menanggung kerugian yang disebabkan oleh kemacetan tersebut.

Biaya akibat kemacetan lalu lintas ini sebenarnya merupakan tambahan biaya perjalanan yang harus ditanggung oleh pengguna jalan akibat bertambahnya volume lalu lintas dan waktu perjalanan. Komponen biaya perjalanan adalah volume lalu lintas, waktu perjalanan, biaya operasional kendaraan and nilai

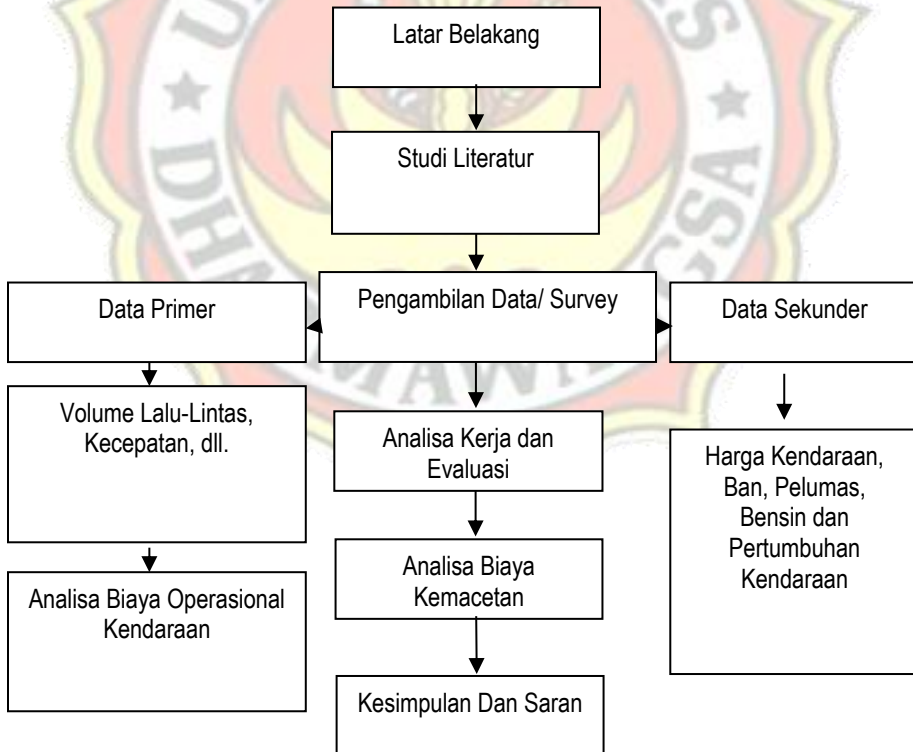
waktu perjalanan. Jadi, untuk ruas jalan yang sama maka biaya perjalanan akan meningkat jika volume lalu lintas dan waktu perjalananpun ikut bertambah.

Ada juga model kaitan antara kecepatan dengan biaya kemacetan, dimana model ini memiliki asumsi (Basuki. M, 2008) :

- a) Perbedaan tingkat kecepatan (lambat dan cepat)
- b) Kecepatan tiap kendaraan tidak dibuat berdasarkan tingkat lalu lintas
- c) Tidak menggunakan satuan penumpang
- d) Biaya kemacetan cenderung nol jika kecepatannya sama
- e) Kendaraan tidak saling mendahului

### G. Metodologi Penelitian

Gambar diagram alir penelitian dapat dilihat seperti berikut :



## Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data ada beberapa survey yang harus dilakukan guna mendapatkan data untuk melakukan analisis perhitungan Biaya Operasional Kendaraan, teknik pengumpulan data tersebut yaitu :

Survei Karakteristik Jalan

Survei karakteristik jalan dibagi tiga kelompok, yakni :

#### a. Survei Geometrik Jalan

Untuk mengumpulkan data geometrik jalan perlu dilakukan langsung pada lokasi penelitian yakni di Jalan Setiabudi dengan mengukur lebar jalan, lebar trotoar dan hal lain yang berkaitan dengan geometrik jalan. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan meteran.

#### b. Survei Arus Lalu Lintas

Kegiatan ini dilakukan dengan cara pencatatan terhadap jumlah kendaraan yang terklarifikasi. Setiap kendaraan yang lewat pada pos pengamatan yang dihitung berdasarkan jenis kendaraan yang lewat pada pos pengamatan yang dihitung berdasarkan jenis kendaraan. Jenis kendaraan yang dihitung dibedakan menjadi sepeda motor, mobil, bus angkot, becak, truk, mobil box dan taksi dengan interval waktu yang digunakan perjam.

#### c. Survei Kecepatan

Survei kecepatan kendaraan dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung dengan mobil gerak. Kecepatan kendaraan dihitung dengan melewati 2 titik patok yang telah ditentukan dimana survey yang dilakukan setiap lima belas menit dan rata-rata kecepatan diambil untuk periode per jam.



Sumber : Google maps

Gambar 3. Lokasi Penelitian





### Sketsa Penelitian

## 2. Teknik Pengolahan Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan maka pengolahan data yang dilakukan secara umum terbagi atas beberapa bagian yaitu :

- a. Pengolahan data yang berkaitan dengan volume lalu lintas harian.
- b. Pengolahan data yang berkaitan dengan kondisi ruas jalan.
- c. Penentuan jam puncak, karakteristik lalu lintas pada jam puncak.
- d. Perhitungan biaya operasional kendaraan.
- e. Perhitungan biaya kemacetan.

## 3. Teknik Analisis dan Pembahasan

Pada tahapan ini akan dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data. Analisis yang dilakukan menggunakan metode PT. Jasa Marga dan LAPI ITB sehingga didapat biaya kemacetan di Jalan Setiabudi.

## H. Analisa Data

Pada pembahasan ini meliputi pengumpulan, pengolahan, dan penganalisaan data. Pengumpulan data terdiri dari pemilihan rute yang menjadi objek penelitian dan karakteristik lalu lintas. Pengolahan data berisi tentang penentuan jam pucak, perhitungan penambahan BOK sebagai biaya kemacetan untuk digunakan dalam analisis data. Selanjutnya akan dilakukan analisis dari hasil pengolahan data, yang mengacu terhadap perhitungan biaya kemacetan kendaraan pribadi.

### 1. Pemilihan rute yang dijadikan objek penelitian

Pemilihan ruas yang akan dijadikan obyek penelitian sangat diperlukan guna menentukan titik lokasi penelitian yang dapat mewakili kondisi kemacetan di Setia Budi Tanjung Rejo, tepatnya di depan Yayasan Syafiatul.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka obyek penelitian dilakukan pada ruas Jalan Setia Budi, ruas jalan ini memiliki karakteristik dengan lalu lintas yang padat karena terdapat akses untuk segala aktivitas yang pada akhirnya menyebabkan kemacetan lalu lintas.

#### Karakteristik Fisik Ruas Jalan Setia Budi

Karakteristik fisik ruas jalan ini terdiri dari kondisi geometrik ruas jalan dan profil ruas jalan. Kondisi geometrik ruas jalan dijelaskan dalam potongan melintang dan alinemen, sedangkan yang dimaksud dengan profil ruas jalan adalah penambahan pemanfaatan jalan, serta pemanfaatan lahan disekitar ruas jalan .

Secara umum karakteristik ruas jalan Setia Budi kawasan sekolah Shafiyatul adalah sebagai berikut :

- a. Panjang ruas jalan Setia Budi yang akan diteliti adalah 1 km dengan lebar jalan 6m.
- b. Lebar bahu efektif jalan 2,5 m.
- c. Tipe ruas jalan adalah empat lajur terbagi.
- d. Pemanfaatan lahan sekitar ruas jalan sebagian besar untuk parkir.

#### Karakteristik Lalu Lintas Ruas Jalan Setia Budi

Data arus lalu lintas di jalan Setia Budi hasil survei yang dilakukan dari pukul 07.00 sampai dengan pukul 19.00. Arus lalu lintas yang diamati adalah lalu lintas kendaraan dengan klasifikasi kendaraan mobil pribadi, pick up, angkutan perkotaan, bus kecil, bus sedang, truk sedang, truk berat, sepeda motor, dan becak mesin.

Pengolahan data per jam dengan cara mengkalibrasi setiap jenis kendaraan (kend/jam) dengan satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan Manual Kapasitas Jalan (MKJI) 1997 dengan nilai antara lain untuk kendaraan pribadi/LV (1), sepeda motor/MC (0,25) dan kendaraan berat/HV (1,2). Sehingga

didapatkan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp).



Tabel 1. Volume lalu lintas di Ruas Jl.Setia Budi  
(arah dr Mansyur)

Waktu	Jenis Kendaraan					
	Sepeda Motor	Mobil Pribadi	Angkot	Pick Up	Bus	Truk
07.00-08.00	1548	793	158	8	1	6
08.00-09.00	1561	489	184	51	1	1
09.00-10.00	526	423	115	23	2	0
10.00-11.00	416	403	119	8	0	1
11.00-12.00	730	461	120	0	1	0
12.00-13.00	1289	698	150	25	5	10
13.00-14.00	1493	630	146	20	2	3
14.00-15.00	1191	539	133	9	0	0
15.00-16.00	1256	703	123	5	0	0
16.00-17.00	1726	724	133	40	1	6
17.00-18.00	1131	567	152	23	1	5
18.00-19.00	766	473	129	11	0	0
Jlh. Kendaraan	13633	6903	1662	223	14	32
Jlh. Smp	3408	6903	1662	223	17	38

Sumber: Analisis 2015

Tabel 2. Volume Lalu Lintas dalam Smp/jam di Ruas Jl. Setia Budi  
(arah dr Mansyur)

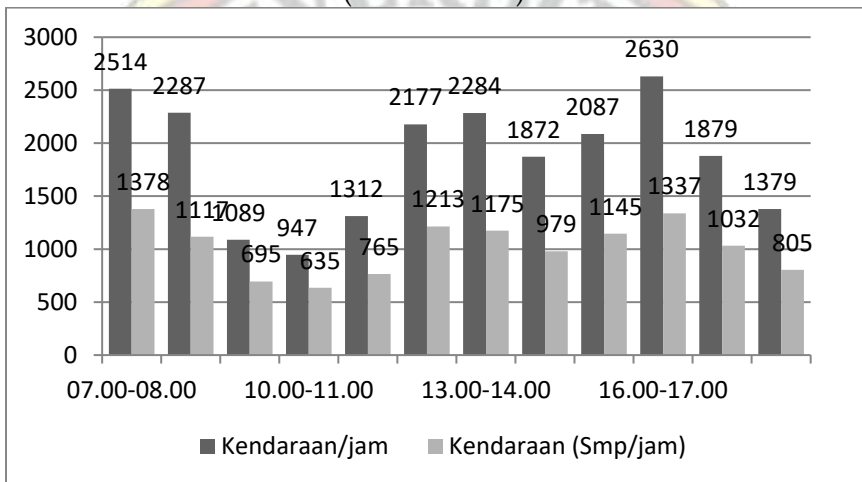
Waktu	Kendaraan/Jam	Smp/Jam
08.00-09.00	2287	1117
09.00-10.00	1089	695
10.00-11.00	948	635
11.00-12.00	1312	765
12.00-13.00	2177	1213
13.00-14.00	2294	1175
14.00-15.00	1872	979
15.00-16.00	2087	1145
16.00-17.00	2630	1337
17.00-18.00	1879	1032
18.00-19.00	1379	805



Sumber: Analisis 2015

Dari hasil perhitungan di atas didapat bahwa jenis kendaraan yang paling banyak melewati jalan Setia Budi arah Sekolah adalah sepeda motor dengan jumlah 13.633 kendaraan, selanjutnya diikuti kendaraan pribadi dengan jumlah 6.903 kendaraan selama 12 jam penelitian. Sehingga total volume lalu lintas untuk 12 jam pengamatan sebesar 22.467 kendaraan atau 12.276 smp. Lalu lintas harian rata - rata untuk mobil pribadi sebesar 575 smp.

Grafik 2. Fluktuasi Volume Lalu Lintas di Jalan Setia Budi (arah sekolah)



Fluktuasi lalu lintas di daerah pengamatan pada grafik 2 di atas dapat dilihat bahwa pada ruas jalan tersebut kecenderungan jam puncak dapat terjadi. Dari total hasil perhitungan diatas didapat bahwa volume kendaraan akan tinggi pada pagi hari pukul 07.00-08.00 dengan volume 2514 kendaraan/jam dan sore hari pada pukul 16.00-17.00 dengan volume 2630 kendaraan/jam.

Dari tabel 1 di atas dapat diketahui rata-rata volume lalu lintas perjam untuk kendaraan ringan (LV) yang terdiri dari mobil kecil, angkot, dan pick up. Kendaraan berat (HV) yang terdiri dari

bus besar, bus kecil, truk sedang, truk besar, dan truk gandeng serta sepeda motor (MC) untuk ruas jalan Setia Budi seperti tertera pada tabel berikut :

Tabel 3. Rata-rata Lalu Lintas per jam di jalan Setia Budi

Kendaraan	LV	HV	MC	Jumlah
Kend/Jam	739	4	1174	1917
Smp/Jam	739	5	294	1038

Sumber : Analisis 2015

Dari tabel 3 di atas didapat rata-rata lalu lintas perjam di jalan Setia Budi untuk kendaraan ringan (LV) adalah 739 kendaraan/jam atau 1897 kendaraan/jam. Kendaraan berat (HV) adalah 4 kendaraan/jam dan kendaraan bermotor (MC) sebesar 1174 kendaraan/jam atau 294 smp/jam.

#### **Data Kecepatan Kendaraan**

Dari hasil survey sepanjang jalan Setia Budi terdapat titik tertentu yang menjadi kemacetan terutama pada jam puncak. Titik yang menjadi kemacetan.

Kemacetan yang terjadi disepanjang jalan Setia Budi tentunya sangat merugikan bagi pengguna jalan. Pengguna jalan yang melalui jalan tersebut harus mengurangi kecepatan dari batas normal atau bahkan berhenti sesekali (tersendat-sendat) untuk menunggu kemacetan kendaraan yang terjadi. Hal ini tentu akan menambah waktu normal perjalanan untuk sampai ketempat aktivitas. Selain itu dengan adanya kemacetan, pengguna jalan mengalami kerugian biaya operasional kendaraan. Dengan semakin lama waktu perjalanan akan meningkat pula biaya operasional kendaraan yang akan dikeluarkan untuk menempuh suatu perjalanan.

Peningkatan biaya operasional kendaraan yang disebabkan oleh bertambahnya waktu perjalanan merupakan suatu pemborosan yang sangat merugikan. Dari hasil survei yang dilakukan pada permasalahan kemacetan di Jalan Setia Budi,

indikator yang paling kelihatan adalah adanya penurunan kecepatan.

Kecepatan kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tergantung pada panjang lintasan dan lama perjalanan. Semakin besar kemacetan yang ditemui maka dengan sendirinya waktu perjalanan akan semakin panjang, yang mengakibatkan semakin rendahnya kecepatan pada ruas jalan tersebut. Kecepatan didefinisikan sebagai perubahan jarak dibagi satuan waktu. Kelambatan adalah waktu yang hilang akibat berkurangnya kecepatan dari batas normal dikarenakan hambatan yang mengganggu arus lalu lintas.

Berikut ini analisa kecepatan kendaraan melewati Jalan Setia Budi arah sekolah dengan analisa kecepatan perjalanan.

Tabel 4. Kecepatan Rata-Rata Perjam arah sekolah

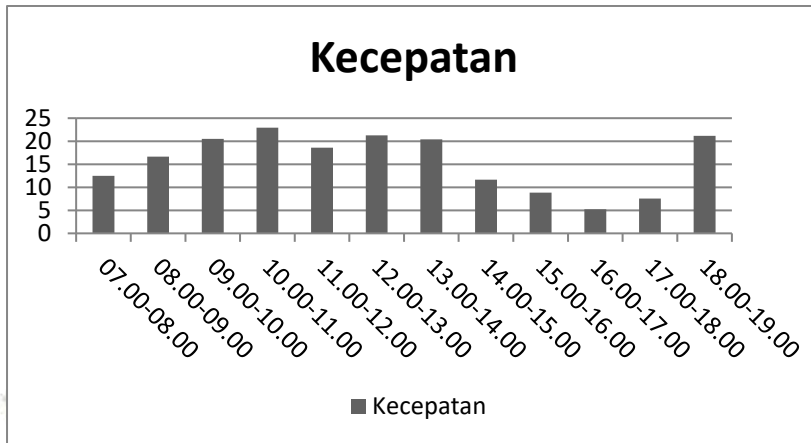
Waktu	Kecepatan (Km/Jam)
07.00-08.00	12.49
08.00-09.00	16.66
09.00-10.00	20.51
10.00-11.00	22.92
11.00-12.00	18.59
12.00-13.00	21.27
13.00-14.00	20.39
14.00-15.00	11.66
15.00-16.00	8.83
16.00-17.00	5.24
17.00-18.00	7.55
18.00-19.00	21.18

Sumber : Analisis 2015

Dari hasil analisis kecepatan di atas, terdapat dua perbedaan kecepatan yaitu kecepatan maksimal dan kecepatan minimal. Pada hari sekolah perbedaan kecepatan sangat signifikan terutama pada jam sibuk.

Kondisi Fluktuasi kecepatan rata-rata per jam pada ruas jalan Setia Budi arah sekolah dapat dilihat pada grafik 3 berikut :

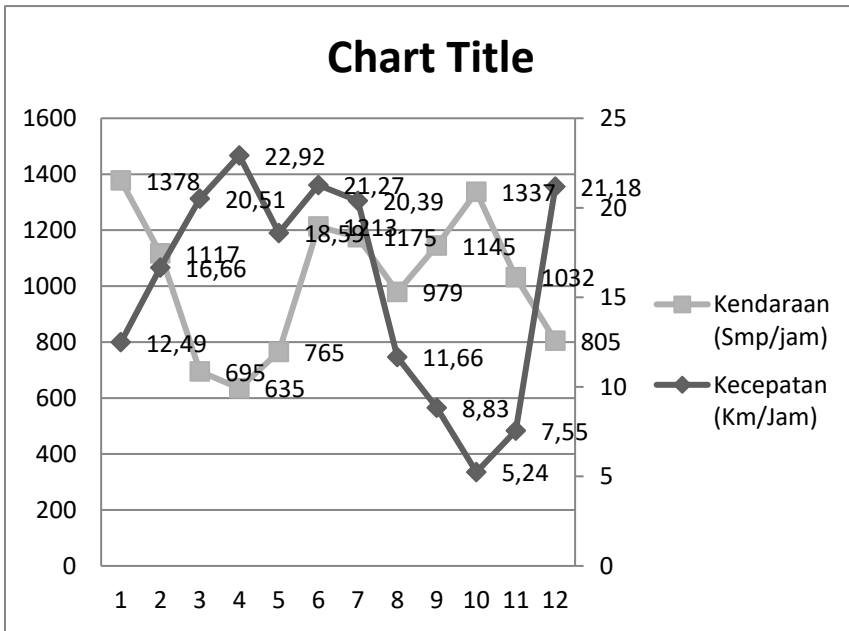
Grafik 3. Fluktuasi kecepatan rata-rata perjam pada ruas jalan setia budi arah sekolah



Kecepatan kendaraan sangat berhubungan dengan volume lalu lintas, karena semakin tinggi volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata kendaraan yang bergerak juga semakin rendah, sebaliknya jika volume lalu lintas semakin sedikit yang melintas di jalan Setia Budi, maka kecepatan rata-rata akan tinggi. Hal ini dapat dilihat pada tabel di atas, yaitu volume tertinggi dan kecepatan rata-rata terendah terjadi pada pukul 16.00-17.00 dengan volume sebesar 2630 kendaraan/jam atau 1.337 smp/jam dengan kecepatan 5.24 km/jam. Selanjutnya hal ini dapat dilihat pada grafik 4. di bawah ini:



Grafik 4. Hubungan Kecepatan dengan Volume Kendaraan



Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa kecepatan kendaraan berpengaruh dengan volume kendaraan. Dimana jika volume kendaraan banyak maka kecepatan kendaraan akan berkurang begitu juga sebaliknya.

## 2. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan

Unit-unik biaya yang dihitung untuk perhitungan Biaya Operasi Kendaraan adalah :

1. Harga Ekonomi Kendaraan representasi Wilayah Studi (dalam Rupiah)

Tabel 5 Harga Kendaraan Baru

Tipe Kendaraan	Merek dan Model	Harga (Rp)
Car/Kendaraan Penumpang	Toyota Avanza G 1.3 M/T	180.600.000
Utility/Kendaraan Serbaguna	Mitsubishi L300 Pick Up Standard	148.000.000
Small Bus/Bus Kecil	Mitsubishi L300 Minibus Standard	189.500.000
Large Bus/Bus Besar	Mercedes Benz OH 1521	600.000.000
Light Truck/Truck Ringan	Mitsubishi Colt FE73 110PS	266.500.000
Heavy Truck/Truck Berat	Mitsubishi Fuso FN 527M	790.000.000
Motorcycle/Sepeda Motor	Honda Supra X 125	17.050.000

Sumber: Showroom 2015

2. Harga Bahan Bakar Minyak

Tabel 6 Harga Bahan Bakar Minyak

Jenis BBM	Harga Perliter (Rp)
Solar	6.800
Premium	7.300

Sumber: Pertamina 2015

3. Harga Ekonomi Pelumas

Tabel 7 Harga Pelumas Tiap Kendaraan

Tipe Kendaraan	Merek Pelumas	Harga (Rp/Liter)
Car/Kendaraan Penumpang	Castrol Magnetec 10W-40	65.000
Utility/Kendaraan Serbaguna	Mesran SAE 40 1L SE	26.000
Small Bus/Bus Kecil	Mesran B30/B40	23.750
Large Bus/Bus Besar	Mesran B30/B40	23.750
Light Truck/Truck Ringan	Mesran B30/B40	23.750
Heavy Truck/Truck Berat	Mesran B30/B40	23.750
Motorcycle/Sepeda Motor	Top 1 Oil SMO MC	25.000

Sumber : Showroom 2015

## 4. Harga Ekonomi Ban Kendaraan Representasi (dalam Rupiah)

Tabel 8 Harga Ban Tiap Kendaraan

<b>Tipe Kendaraan</b>	<b>Harga (Rp)</b>
Car/Kendaraan Penumpang	650.000
Utility/Kendaraan Serbaguna	550.000
Small Bus/Bus Kecil	629.000
Large Bus/Bus Besar	1.150.000
Light Truck/Truck Ringan	629.000
Heavy Truck/Truck Berat	1.150.000
Motorcycle/Sepeda Motor	120.000

Sumber : Showroom 2015

## 5. Biaya Ekonomi Awak Kendaraan Bermotor Jenis Komersial

Tabel 9 Harga Ekonomi Awak Kendaraan

<b>No</b>	<b>Jenis Kendaraan</b>	<b>Biaya Awak (Rp/jam)</b>
1	Car/Kendaraan Penumpang	8.300
2	Utility/Kendaraan Serbaguna	8.300
3	Small Bus/Bus Kecil	8.300
4	Large Bus/Bus Besar	12.500
5	Light Truck/Truck Ringan	12.500
6	Heavy Truck/Truck Berat	26.953
7	Motorcycle/Sepeda Motor	26.953

Sumber : Analisis 2015

## 6. Biaya Pekerja Bengkel

Perhitungan biaya pekerja bengkel diperhitungkan biaya pekerja bengkel 2015, dari hasil yang diperoleh dari biaya rata-rata pekerja bengkel sebesar Rp. 7.800.- perjam

## 7. Besaran Biaya BOK dan Kecepatan per Jam

Dari hasil analisis kecepatan diatas dapat dilihat perbedaan kecepatan maksimum dan minimum. Sehingga dapat dihitung biaya operasional perjam dengan kecepatan tersebut. Sehingga

dapat dihitung biaya operasional kendaraan dengan rumus yang dikembangkan oleh PT. Jasa Marga dan LAPI ITB :

- Konsumsi Bahan Bakar
  - $= 0.0284V^2 - 3.0644V^2 + 141.68$
  - $= 0.0284(60)^2 - 3.0644(60)^2 + 141.68 = 60.056 \text{ lt}/1000\text{km}$
  - $Y = \text{KKBdasar} \times (1 \pm K_k + K_1 + K_r)$
  - $= 60.056 \text{ lt}/1000\text{km} [1 \pm (0.4 + 0.253 + 0.085)]$
  - $= 104.377 \text{ lt}/1000\text{km}$
  - $Y' = \text{Konsumsi BBM} \times \text{harga BBM}$
  - $= 104.377 \text{ lt}/1000\text{km} \times \text{Rp. } 7.300,-$
  - $= \text{Rp } 761.955,-/1000\text{km}$
- Konsumsi Minyak Pelumas
  - $Y = (0.003 \text{ lt}/1000\text{km} \times 1000) \times 1.5$
  - $= 4.5 /1000\text{km}$
  - $Y' = \text{konsumsi pelumas} \times \text{harga pelumas}$
  - $= 4.5 /1000\text{km} \times \text{Rp } 65.000$
  - $= \text{Rp } 292.500,-/1000\text{km}$
- Konsumsi Pemakaian Ban
  - $Y = 0.000848V - 0.0045333$
  - $= 0.000848 (60) - 0.0045333$
  - $= 0.049 / 1000\text{km}$
  - $Y' = \text{pemakaian ban} \times \text{harga ban}$
  - $= 0.049 \times \text{Rp } 650.000$
  - $= \text{Rp } 31.560 / 1000\text{km}$
- Biaya pemeliharaan ( suku cadang )
  - $Y = 0.0000064V + 0.0005567$
  - $= 0.0000064 (60) + 0.0005567$
  - $= 0.00094 /1000\text{km}$
  - $Y' = \text{pemakaian suku cadang} \times \text{harga kendaraan}$
  - $= 0.00094 /1000\text{km} \times \text{Rp. } 180.600.000$
  - $= 169.890 /1000\text{km}$
- Biaya Pemeliharaan (montir)
  - $Y = 0.00362V + 0.36267$
  - $= 0.00362(60) + 0.36267$



$$= 0.57987 / 1000\text{km}$$

$$\begin{aligned} Y' &= \text{Pemeliharaan montir} \times \text{upah kerja montir perjam} \\ &= 0.65227 / 1000\text{km} \times \text{Rp. } 42.500 \\ &= \text{Rp. } 24.644 / 1000\text{km} \end{aligned}$$

- Biaya penyusutan

$$\begin{aligned} Y &= 1 / (2.5V + 125) \\ &= 1 / (2.5 (60) + 125) \\ &= 0.0036 / 1000\text{km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y' &= \text{biaya penyusutan} \times \frac{1}{2} \text{ harga kendaraan} \\ &= 0.0036 / 1000\text{km} \times \frac{1}{2} \text{ Rp. } 180.600.000 \\ &= \text{Rp. } 328.363 / 1000\text{km} \end{aligned}$$

- Bunga modal

$$\begin{aligned} \text{Bunga modal} &= 0.22 \% \times \text{harga kendaraan} \\ &= \text{Rp. } 397.320 \end{aligned}$$

- Biaya Asuransi

$$\begin{aligned} Y &= 38 / 500V \\ &= 38 / 500 (60) \\ &= 0.0012 / 1000\text{km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y' &= \text{biaya asuransi} \times \text{harga kendaraan} \\ &= 0.0095 / 1000\text{km} \times \text{Rp } 180.600.000 \\ &= \text{Rp. } 228.760 / 1000\text{km} \end{aligned}$$

Jadi jumlah biaya operasional kendaraan yang dialami oleh pengguna kendaraan pribadi dengan kecepatan 60 km/jam di jalan Setiabudi sebesar Rp. 1.837.673 /1000km atau Rp. 1.838/km per kendaraan.

Dapat dilihat tabel biaya operasional kendaraan dengan kecepatan eksisting sebagai berikut :

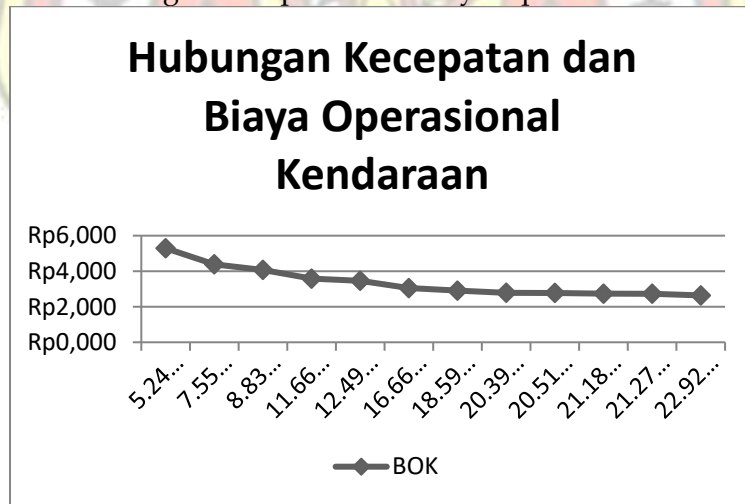
Tabel 10 Besaran Biaya Operasional Kendaraan Pada Setiap Jam

Jam	Kecepatan (Km/Jam)	Biaya Operasional Kendaraan (Rp/km)
-----	--------------------	-------------------------------------

07.00-08.00	12.49	3.461
08.00-09.00	16.66	3.052
09.00-10.00	20.51	2.777
10.00-11.00	22.92	2.638
11.00-12.00	18.59	2.904
12.00-13.00	21.27	2.731
13.00-14.00	20.39	2.784
14.00-15.00	11.66	3.583
15.00-16.00	8.83	4.072
16.00-17.00	5.24	5.292
17.00-18.00	7.55	4.389
18.00-19.00	21.18	2.736

Sumber : Analisis 2015

Grafik 5 Hubungan Kecepatan dan Biaya Operasional Kendaraan



Dari hasil perhitungan biaya operasional dan kecepatan kendaraan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa apabila kecepatan kendaraan menurun maka biaya operasional kendaraan

akan bertambah, sehingga pada pengguna mobil pribadi mengalami kerugian.

### 3. Biaya Kemacetan dengan Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan untuk Mobil Pribadi.

Biaya kemacetan di jalan Setiabudi dihitung dengan menggunakan selisih antara biaya umum pada kondisi yang sebenarnya dan pada kondisi kecepatan rencana.

Tabel 11 Selisih biaya kemacetan per jam

Jam	Kecepatan (Km/jam)	Biaya Operasional Kendaraan (Rp/km)	Kecepatan (Km/jam)	Biaya Operasional Kendaraan (Rp/km)	Biaya Kemacetan (Rp/km)
07.00 - 08.00	12.49	Rp 3.461	60	Rp 1.838	Rp 1.623
08.00 - 09.00	16.66	Rp 3.052	60	Rp 1.838	Rp 1.214
09.00 - 10.00	20.51	Rp 2.777	60	Rp 1.838	Rp 939
10.00 - 11.00	22.92	Rp 2.638	60	Rp 1.838	Rp 800
11.00 - 12.00	18.59	Rp 2.904	60	Rp 1.838	Rp 1.066
12.00 - 13.00	21.27	Rp 2.731	60	Rp 1.838	Rp 893
13.00 - 14.00	20.39	Rp 2.784	60	Rp 1.838	Rp 946
14.00 - 15.00	11.66	Rp 3.583	60	Rp 1.838	Rp 1.745
15.00 - 16.00	8.83	Rp 4.072	60	Rp 1.838	Rp 2.234
16.00 - 17.00	5.24	Rp 5.292	60	Rp 1.838	Rp 3.454
17.00 - 18.00	7.55	Rp 4.389	60	Rp 1.838	Rp 2.551
18.00 - 19.00	21.18	Rp 2.736	60	Rp 1.838	Rp 898

Sumber : Hasil Analisis Penelitian 2015

Dari hasil analisis biaya kemacetan diatas didapat kerugian akibat kemacetan perhari sebesar Rp. 1.530 /km per kendaraan pribadi. Dari hasil biaya kemacetan di atas maka kita dapat memprediksi biaya kemacetan untuk 10 tahun kedepan dimana pertumbuhan kendaraan sebesar 8 % dan tingkat suku bunga sebesar 7.5 %

Tabel 12 Perhitungan kerugian 10 tahun

Tahun	LHR	LHR/ tahun	i (Pertumbuhan kendaraan)	Biaya Kemacetan	Biaya Kemacetan/ tahun	Suku Bunga	Suku Bunga	Total
2015	575	209875	0.08	1530.00	Rp 321,108,750	0.08	Rp 25,688,700	Rp 346,797,450
2016		227208.03	0.08	1530.00	Rp 347,628,292	0.08	Rp 27,810,263	Rp 375,438,555
2017		266286.80	0.08	1530.00	Rp 407,418,797	0.08	Rp 32,593,504	Rp 440,012,301
2018		337861.38	0.08	1530.00	Rp 516,927,914	0.08	Rp 41,354,233	Rp 558,282,147
2019		464077.43	0.08	1530.00	Rp 710,038,472	0.08	Rp 56,803,078	Rp 766,841,550
2020		690089.34	0.08	1530.00	Rp 1,055,836,694	0.08	Rp 84,466,936	Rp 1,140,303,630
2021		1110920.97	0.08	1530.00	Rp 1,699,709,085	0.08	Rp 135,976,727	Rp 1,835,685,812
2022		1936083.05	0.08	1530.00	Rp 2,962,207,071	0.08	Rp 236,976,566	Rp 3,199,183,636
2023		3652815.83	0.08	1530.00	Rp 5,588,808,218	0.08	Rp 447,104,657	Rp 6,035,912,875
2024		7460957.10	0.08	1530.00	Rp11,415,264,362	0.08	Rp 913,221,149	Rp12,328,485,511

Sumber : Hasil Perhitungan 2015

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat dilihat kerugian yang hingga 10 tahun yang akan datang sebesar Rp 12.328.486.511

## I. Kesimpulan Dan Saran

### Kesimpulan

Dari hasil analisis diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa :

- Ruas jalan Setia Budi arah sekolah mengalami volume tertinggi pada pukul 07.00-08.00 pagi hari dan pukul 16.00-17.00 dengan volume lalu lintas 1378 smp/jam dan 1337 smp/jam.
- Dengan adanya kemacetan yang terjadi kecepatan kendaraan untuk menempuh jalan tersebut berkurang dari 22.92 km/jam sampai 5.24 km/jam.
- Biaya kemacetan yang terjadi di jalan Setia Budi sebesar Rp 1.530 /km/kendaraan.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dihasilkan, ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk mengurangi biaya kemacetan tersebut yaitu :

- Dikarenakan banyaknya kendaraan yang melewati jalan tersebut ada baiknya yang memakai kendaraan pribadi menggunakan angkutan umum agar berkurang biaya kemacetan di jalan Setia Budi.
- Penelitian lebih lanjut sebaiknya dilakukan pada jalan menyertakan hambatan samping agar dapat menghasilkan biaya kemacetan yang signifikan.

### Daftar Pustaka

- Currin, Thomas R., (1950), *Introduction to Traffic Engineering: a Manual for Data Collection and Analysis*.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. (1995). *Manual Biaya Operasional Kendaraan Untuk Jalan Perkotaan di Indonesia*, Jalan No. 26-T-Bt-1995.
- Hobbs, F.D (1995), *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Gajah Mada University Press.
- Setijowarno, D (2003). *Pengantar Rekayasa Dasar Transportasi*.
- Indrayana, I Gusti Ngurah Gede Agung (2013), Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Biaya Perjalanan Akibat Tundaan Pada Ruas Jalan, *Jurnal Ilmiah Elektronik Infra Struktur Teknik Sipil*, Volume 2. Universitas Udayana No. 2, April 2013, Tamin, O.Z (1997). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Sub Jurusan Transportasi Jurusan Teknik Sipil ITB, Bandung.
- Morlok, Edward K, (1995). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Jakarta : Erlangga.
- Pertiwi, Anna Aga. Wicaksono, Ahmad. Anggraeni, Mustika. (2011), Pengaruh Keberadaan Parkir dan Pedagang Kaki Lima Terhadap Biaya Kemacetan dan Polusi Udara Di Jalan Kolonel Sugiono Maan, *Jurnal Rekayasa Sipil /Volume 5*. Universitas Brawijaya Malang N0. 3-2011 ISSN 1978-5658.



- RSNI. (2006), *Pedoman Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan*, Balitbang PU Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Sugianto, G. 2011. *Pengembangan Model dan Estimasi Biaya Kemacetan Bagi Pengguna Mobil dan Sepeda Motor Pribadi di Kawasan Pusat Perkotaan*, Yogyakarta: Program Pascasarjana Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Sugiyanto, Gito. Munawar, Ahad. Malkhamah, Siti. Sutomo, Heri. (2011), *Pengembangan Model Biaya Kemacetan Bagi Pengguna Mobil Di Daerah Pusat Perkotaan Yogyakarta*, *Jurnal Transportasi* Vol. 11. Universitas Gadjah Mada No. 2 Agustus 2011 : 87-89.1
- Wahyuni, Rida. (2008), *Pengaruh Parkir Pada Badan Jalan Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Brigjen Katamso Sekolah Harapan Mandiri Medan)*, Program Sarjana Teknik Sipil Jurusan Transportasi, Universitas Sumatera Utara.