



**ANALISIS KECEPATAN KENDARAAN PADA RUAS JALAN BRIGJEN SUDIARTO (MAJAPAHT)
KOTA SEMARANG DAN PENGARUHNYA TERHADAP
KONSUMSI BAHAN BAKAR MINYAK (BBM)**

TESIS

Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik

Disusun oleh :

Nama : Yudha Wijayanto

NIM : L4A005150

**MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

ABSTRAK

Kota Semarang sebagai kota yang sedang berkembang tidak lepas dari masalah transportasi, masalah kemacetan dan masalah ketidaknyamanan berlalu-lintas sebagaimana kota-kota besar lainnya. Hal ini merupakan akibat dari perkembangan ekonomi masyarakat yang menyebabkan peningkatan mobilitas penduduk untuk memenuhi kebutuhannya. Berdasarkan hasil penelitian Rencana Induk Transportasi Kota Semarang 2002 diketahui bahwa jalan-jalan utama di Kota Semarang memiliki nilai V/C antara 0,80 – 0,90. Ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan jalan-jalan tersebut sangat rendah (*overload*).

Peningkatan volume lalin di Jalan Brigjen Sudiarto tidak terlepas karena pertumbuhan jumlah penduduk disekitar jalan tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya kemacetan di sepanjang koridor Jalan Brigjen Sudiarto yang pada akhirnya menimbulkan menurunnya kecepatan kendaraan yang sangat besar yang berpengaruh pada tingkat konsumsi BBM yang meningkat. Dalam studi ini pengaruh kecepatan kendaraan terhadap tingkat konsumsi BBM memperlihatkan hubungan yang sangat signifikan.

Perhitungan tingkat konsumsi BBM didapat dari rumus *Pacific Consultant International (PCI)* yang telah dikalibrasi dengan analisa *Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel* dengan metode *Matriks* sesuai dengan masing-masing penggal jalan. Dari rumus *PCI* didapat persamaan kuadrat baru yang mempunyai titik puncak/balik pada masing-masing penggal. Titik puncak/balik pada masing-masing penggal menunjukkan batasan yang akan memperlihatkan tingkat konsumsi BBM. Jika kecepatan kendaraan dibawah titik puncak maka tingkat konsumsi BBM berbanding terbalik dengan dengan kecepatan kendaraan, artinya konsumsi BBM naik apabila kecepatan kendaraan turun dan sebaliknya. Dan apabila kecepatan kendaraan sudah diatas titik puncak/balik maka tingkat konsumsi BBM berbanding lurus dengan kecepatan kendaraan, artinya tingkat konsumsi BBM naik apabila kecepatan kendaraan naik dan sebaliknya.

Dari hasil perhitungan konsumsi BBM dengan menggunakan persamaan konsumsi BBM yang telah dikalibrasi didapat tingkat konsumsi BBM rata-rata berbanding terbalik dengan kecepatan kendaraan, artinya konsumsi BBM-nya turun dengan naiknya kecepatan kendaraan, kecuali pada penggal III hari rabu arah menuju kota pada jam 11.00-12.00 Wib tingkat konsumsi BBM-nya berbanding lurus dengan kecepatannya, yaitu pada titik : (56,73;0,263) dan (57,362;0,264), karena pada jam analisis tersebut tingkat kecepatan sudah melebihi titik puncak/balik (56,665;0,248). Hal ini juga terjadi pada hari minggu penggal I arah menuju kota, tingkat konsumsi BBM-nya sudah berbanding lurus dengan tingkat kecepatan kendaraan, yaitu pada jam 07.00-08.00 Wib, yaitu pada titik : (57,915;0,2245) dan pada jam 16.00-17.00 Wib pada titik : (54,915;0,223), (57,176;0,2242), dimana penggal I hari minggu arah menuju kota mempunyai titik puncak/balik (54,175;0,213), sehingga kecepatan kendaraan yang sudah melebihi titik puncak (balik) pada masing-masing penggalnya dapat dikatakan tingkat konsumsi BBM-nya boros karena sudah melebihi batas konsumsi BBM dan batas kecepatan kendaraan.

ABSTRAK

Peningkatan volume lalin di Jalan Brigjen Sudiarto tidak terlepas karena pertumbuhan jumlah penduduk disekitar jalan tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya kemacetan di sepanjang koridor Jalan Brigjen Sudiarto yang pada akhirnya menimbulkan menurunnya kecepatan kendaraan yang sangat besar yang berpengaruh pada tingkat konsumsi BBM yang meningkat. Dalam studi ini pengaruh kecepatan kendaraan terhadap tingkat konsumsi BBM memperlihatkan hubungan yang sangat signifikan.

Perhitungan tingkat konsumsi BBM didapat dari rumus *Pacific Consultant International (PCI)* yang telah dikalibrasi dengan analisa *Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel* dengan metode *Matriks* sesuai dengan masing-masing penggal jalan. Dari rumus *PCI* didapat persamaan kuadrat baru yang mempunyai titik puncak/balik pada masing-masing penggal. Titik puncak/balik pada masing-masing penggal menunjukkan batasan yang akan memperlihatkan tingkat konsumsi BBM. Jika kecepatan kendaraan dibawah titik puncak maka tingkat konsumsi BBM berbanding terbalik dengan dengan kecepatan kendaraan, artinya konsumsi BBM naik apabila kecepatan kendaraan turun dan sebaliknya. Dan apabila kecepatan kendaraan sudah diatas titik puncak/balik maka tingkat konsumsi BBM berbanding lurus dengan kecepatan kendaraan, artinya tingkat konsumsi BBM naik apabila kecepatan kendaraan naik dan sebaliknya.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem transportasi timbul karena adanya pergerakan manusia dan barang. Pergerakan ini meningkat sejalan dengan semakin berkembangnya suatu kota. Pergerakan terjadi karena adanya proses pemenuhan kebutuhan dimana pemenuhan kebutuhan merupakan kegiatan yang harus dilakukan setiap hari. Untuk melakukan suatu pergerakan dapat menggunakan moda transportasi untuk jarak pendek sedangkan pergerakan dengan moda untuk jarak jauh. Pergerakan dengan moda transportasi tidak akan dapat bergerak apabila tidak dilalui jaringan transportasi yaitu jalan raya, jalan rel, lapangan terbang maupun pelabuhan laut (Warpani, 1990 : 31).

Definisi dari sistem menurut Tamin (2000 : 26) adalah gabungan dari beberapa komponen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Transportasi sendiri dapat diartikan sebagai suatu sistem yang memungkinkan orang/barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain secara efisien (Nasution, 1996 : 11). Dalam aktifitas transportasi ada beberapa hal yang harus ada yaitu : muatan yang diangkut untuk dipindahkan dari suatu tempat ke tempat yang lain, tersedia kendaraan sebagai alat angkutnya dan jalan yang dapat dilalui (Nasution, 1996 : 11).

Komponen utama sistem transportasi menurut Morlok (1978 : 87) terdiri atas :

1. Manusia dan barang, yaitu merupakan obyek (benda) yang akan dipindahkan ke tempat yang dituju.
2. Alat angkut, yaitu sarana (kendaraan) yang digunakan untuk memberi mobilitas kepada suatu benda tertentu untuk mencapai tempat tujuan.
3. Jalan, merupakan jalur yang digunakan untuk menggerakkan benda sebagai suatu penghubung antara satu tempat dengan tempat lain.
4. Terminal, berfungsi untuk mendistribusikan benda yang akan dipindahkan dan mengeluarkan/mengangkutnya ke tujuan perjalanan.
5. Sistem pengoperasian, perlunya prosedur pengaturan untuk mengkoordinasi

aktivitas dari setiap komponen.

Permasalahan transportasi yang sekarang selalu dihadapi kota-kota besar di Indonesia adalah masalah kemacetan lalu lintas. Menurut Tamin (2000 : 493) 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.

Kegiatan transportasi tidak akan berjalan, bila tidak ada yang menyertainya, karena energi merupakan faktor utama untuk menggerakkan mesin kendaraan. Energi yang biasa dipakai untuk kendaraan bermotor, yaitu terdiri dari bensin dan solar atau yang biasa disebut Bahan Bakar Minyak (BBM). BBM merupakan salah satu sumber daya alam (SDA) yang tidak dapat diperbaharui. Artinya BBM tersebut jumlahnya sangat terbatas yang tersedia di alam. Oleh karena itu jika BBM dipakai terus menerus maka lama kelamaan akan habis jumlahnya (Gunawan, 1996).

Konsumsi BBM dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, hal ini terjadi akibat semakin meningkatnya pula kegiatan transportasi. Dari data Dirjen Perhubungan Darat disebutkan bahwa pada tahun 2004 konsumsi BBM terbesar di Indonesia terjadi pada sektor Transportasi Darat yaitu mencapai 29,235 ribu kiloliter atau 48 persen dari konsumsi BBM di Indonesia. Hal ini terjadi akibat meningkatnya jumlah kendaraan pribadi, sebesar 17,21 persen per tahun nya. Jika fenomena peningkatan konsumsi BBM ini terus berlangsung maka tidak mustahil akan terjadi krisis energi di negara Indonesia. (Iskandar, 2002).

Kota Semarang sebagai kota yang sedang berkembang tidak lepas dari masalah transportasi, masalah kemacetan dan masalah ketidaknyamanan berlalu-lintas sebagaimana kota-kota besar lainnya. Hal ini merupakan akibat dari perkembangan ekonomi masyarakat yang menyebabkan peningkatan mobilitas penduduk untuk memenuhi kebutuhannya. Berdasarkan hasil penelitian Rencana Induk Transportasi Kota Semarang 2002 diketahui bahwa jalan-jalan utama di Kota Semarang memiliki nilai V/C antara 0,80 – 0,90. Ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan jalan-jalan tersebut sangat rendah (*overload*).

Dalam studi ini mengambil jalan Brigjen Sudiarto (Majapahit) dengan

pertimbangan bahwa koridor jalan Brigjen Sudiarto memiliki karakteristik yang berbeda dengan jalan lain. Jalan Majapahit berada di Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Gayamsari yang merupakan daerah dengan guna lahan pemukiman terbesar di Kota Semarang yang sebagian besar penduduknya setiap hari akan melakukan perjalanan menuju pusat kota untuk bekerja. Berdasarkan hasil penelitian Bitta Pigawati (2001), bahwa penggunaan lahan pemukiman Semarang tersebar di berbagai pinggiran Kota Semarang yaitu di Kecamatan Pedurungan (11,28 %), Kecamatan Gayamsari (10,75 %), Kecamatan Tembalang (10,20 %), Kecamatan Banyumanik (9,96 %), Kecamatan Genuk (9,41 %), Kecamatan Gunungpati (5,29 %), Kecamatan Semarang Barat (9,14 %), dan Kecamatan Mijen (8,15 %).

Melihat bahwa guna lahan Kecamatan Gayamsari dan Pedurungan memiliki lahan pemukiman terbesar, maka pergerakan penduduk yang terjadi di wilayah ini sangat besar. Menurut Tamin (2000 : 15) bahwa pergerakan penduduk perkotaan lebih dari 90 % berbasis rumah tangga, artinya mereka memulai perjalanan dari tempat tinggal (rumah) dan mengakhiri perjalanan kembali ke rumah.

Peningkatan volume lalin di Jalan Brigjen Sudiarto tidak terlepas karena pertumbuhan jumlah penduduk disekitar jalan tersebut. Hal ini menyebabkan terjadinya kemacetan di sepanjang koridor Jalan Brigjen Sudiarto yang pada akhirnya menimbulkan menurunnya kecepatan kendaraan yang sangat besar. Dengan adanya kemacetan maka pengguna jalan harus mengurangi kecepatannya atau bahkan berhenti sesekali (tersendat-sendat) untuk menunggu tundaan kendaraan yang terjadi. Hal ini tentunya akan menambah waktu normal perjalanan untuk sampai ke tempat aktifitas. Dengan semakin lama waktu perjalanan akan meningkatkan konsumsi BBM yang akan dikeluarkan untuk menempuh satu perjalanan.

Melihat permasalahan di atas, maka studi ini mencoba meneliti tentang hubungan kecepatan kendaraan yang terjadi di Jalan Brigjen Sudiarto dan menghitung seberapa besar peningkatan bahan bakar minyak yang dikeluarkan akibat penurunan kecepatan kendaraan. Dengan mengangkat isu kelangkaan energi terutama BBM, diharapkan studi ini mampu sebagai masukan bahwa pemborosan energi minyak sendiri banyak terjadi karena masalah transportasi (kemacetan) yang

seringkali terjadi di kota-kota besar.

1.2. Perumusan Masalah

Dari uraian yang telah dipaparkan di atas, maka permasalahan yang akan diteliti dalam studi ini adalah "Apa penyebab menurunnya kecepatan yang terjadi di Jalan Brigjen Sudiarto dan seberapa besar kerugian dari konsumsi bahan bakar minyak (BBM) akibat dari penurunan kecepatan kendaraan yang terjadi di wilayah tersebut?"

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini nantinya akan menjawab pertanyaan dari perumusan masalah di atas, dimana tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mencari penyebab kemacetan di jalan Brigjen Sudiarto.
2. Menganalisis kinerja jalan Brigjen Sudiarto.
3. Menganalisa hubungan kecepatan kendaraan dengan konsumsi BBM.

Keluaran dari penelitian ini diharapkan menjadi masukan bagi arah pengelolaan sistem transportasi terutama pada ruas Jalan Majapahit sehingga kerugian energi (BBM) akibat kemacetan dapat diminimalkan.

1.4. Batasan Permasalahan

Batasan permasalahan dalam penyusunan penelitian ini terbagi 2 (dua) yaitu batasan wilayah (spasial) dan batasan materi (substansial) : masing-masing batasan masalah tersebut akan dijelaskan pada uraian berikut :

1.4.1. Batasan Masalah Wilayah (Spasial)

Batasan masalah wilayah dalam penelitian ini mengambil koridor Jalan Brigjen Sudiarto Semarang yang merupakan jalan utama yang menghubungkan arus lalin dari daerah pinggiran sebelah timur Kota Semarang.

1.4.2. Batasan Masalah Materi (Substansial)

Materi yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai :

1. Kinerja Jalan Majapahit (*level of service*) melalui perhitungan kapasitas jalan,

tingkat pelayanan jalan dan permasalahan transportasi di Jalan Majapahit.

2. Faktor-faktor penyebab kemacetan, kecepatan rata-rata saat arus bebas, kecepatan rata-rata saat terjadi kemacetan, waktu tempuh normal dan saat terjadi tundaan.
3. Peningkatan konsumsi BBM dan kemacetan yang terjadi dengan melakukan perhitungan dalam penggunaan BBM yang akan dibandingkan dengan waktu perjalanan saat dan tidak terjadi kemacetan untuk kendaraan ringan (golongan I), kendaraan golongan II A dan kendaraan golongan II B dengan menggunakan 2 (dua), yaitu persamaan Pasific Consultant International (PCI) dan persamaan perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jalan Arteri. Untuk golongan sepeda motor tidak dimasukkan dalam penelitian ini karena berdasarkan ukuran kendaraan, sepeda motor memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan dengan mobil. Sehingga sepeda motor tidak terpengaruh terhadap padatnya arus lalin karena mudah untuk melakukan manuver.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika yang dipakai dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisi teori-teori yang digunakan dalam lingkup analisa data dan perhitungan.

BAB III : METODOLOGI

Dalam bab ini dibahas tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan laporan Tesis.

BAB IV : PENYAJIAN DATA

Berisikan data-data yang akan dipakai dalam pembuatan Tesis, baik data Primer maupun Sekunder.

BAB V : KESIMPULAN dan SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapat dari bab

sebelumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Transportasi

Sistem transportasi menurut Tamin, meliputi sistem makro dan sistem mikro. Sistem makro terdiri atas beberapa sistem mikro yang diuraikan sebagai berikut : (Tamin, 2000 : 500) :

1. Sistem kebutuhan transportasi

Sistem ini merupakan sistem pola kegiatan tata guna lahan yang terdiri atas sistem kegiatan sosial ekonomi, kebudayaan, dan sebagainya

2. Sistem prasarana transportasi

Sistem prasarana transportasi meliputi sistem jalan raya dan jalur kereta api, terminal bus, stasiun kereta, bandara dan pelabuhan laut. Peranan sistem jaringan transportasi sebagai prasarana perkotaan mempunyai dua tujuan :

- a. sebagai alat untuk mengarahkan pembangunan perkotaan
- b. sebagai prasarana bagi pergerakan manusia dan barang yang timbul akibat adanya kegiatan kota tersebut.

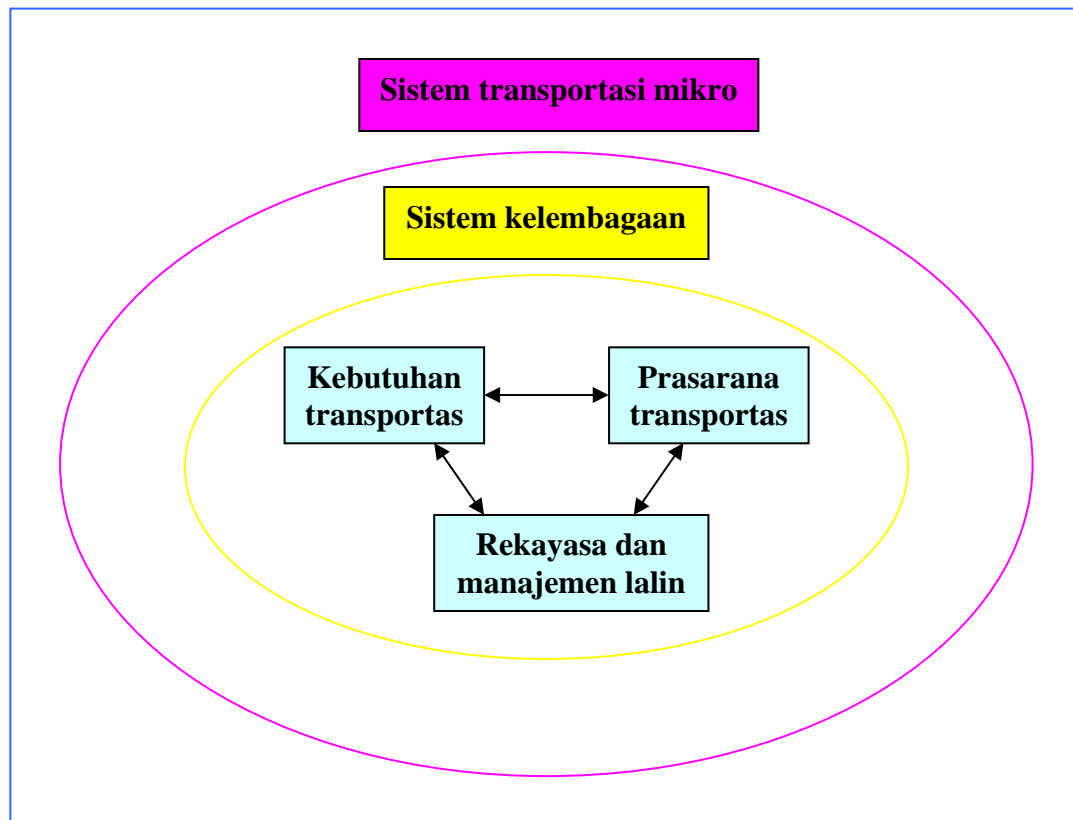
3. Sistem rekayasa dan manajemen lalin

Interaksi antara sistem kebutuhan transportasi dan sistem prasarana transportasi menghasilkan pergerakan manusia dan/atau barang dalam bentuk pergerakan kendaraan dan atau orang (pejalan kaki). Dalam hal ini sistem rekayasa dan manajemen lalin berperan dalam menciptakan sistem pergerakan yang aman, cepat, nyaman, murah, handal dan sesuai dengan lingkungannya.

4. Sistem kelembagaan

Sistem kelembagaan ini terdiri atas individu, kelompok dan lembaga baik pemerintah atau swasta yang saling mendukung dalam menciptakan kondisi transportasi yang baik.

Hubungan antara sistem-sistem mikro yang membentuk sistem transportasi makro tersebut ditunjukkan pada gambar 2.1.



Sumber : Tamin, 2000

Gambar 2.1
Sistem Transportasi Mikro

2.2. Jalan Dalam Sistem Transportasi Perkotaan

Menurut Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Jalan, jalan merupakan suatu sarana perhubungan darat dalam bentuk apapun yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya diperuntukkan bagi lalin. Bangunan pelengkap jalan misalnya jembatan lintas bawah (*underpass*), lintas atas (*over-pass*) dan lain-lain. Perlengkapan jalan antara lain rambu-rambu, marka jalan, halte dan lain-lain. Menurut Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Jalan, klasifikasi jalan dikelompokkan menjadi :

1. Jalan arteri, yaitu jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dengan jumlah jalan masuk dibatasi.

Untuk mengetahui gambaran lebih jelas tentang klasifikasi jalan menurut PP No : 26 tahun 1985 tentang jalan dapat dilihat tabel II.1.

Tabel II.1

Jalan menurut Peraturan Pemerintah No : 26 tahun 1985

Sistem jaringan jalan	Klasifikasi jalan	Peranan jalan	Kecepatan	Lebar	Akses	Ket
Primer	Arteri primer	Menghubungkan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan/ dengan kota jenjang kedua	> 50 km/ jam	> 9 m	Dibatasi dari lalin dan kegiatan lokal	Jalan tidak terputus walau masuk kota
	Kolektor-Primer	Menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang kedua/ ketiga	> 40 km/ jam	> 7 m	Dibatasi dari lalin dan kegiatan lokal	Jalan tidak terputus walau masuk kota
	Lokal-Primer	Menghubungkan kota jenjang kedua dengan kota jenjang ketiga/ dibawahnya	> 20 km/ jam	> 6 m	Minimal kendaraan beroda 3	Jalan tidak terputus walau masuk desa
Sekunder	Arteri sekunder	Menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder, kesatu/kedua	> 30 km/ jam	> 8 m	Dibatasi dari lalin dan kegiatan lokal	Lalin cepat tidak boleh terganggu oleh lalin lambat
	Kolektor sekunder	Menghubungkan kawasan sekunder dengan kawasan sekunder, kedua/ketiga	> 20 km/ jam	> 6 m	Dibatasi dari lalin dan kegiatan lokal	
	Lokal sekunder	Menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai perumahan	> 10 km/ jam	> 6 m	Minimal kendaraan beroda 3 (tiga)	

Sumber : PP No. 26 Tahun 1985

2.3. Permasalahan Transportasi Perkotaan

Permasalahan suatu kota tidak jauh dari permasalahan jumlah penduduk yang terus meningkat naik secara alami maupun karena perpindahan penduduk (migrasi). Meningkatnya jumlah penduduk pada suatu kawasan perkotaan akan menyebabkan timbulnya berbagai permasalahan, khususnya masalah transportasi (Tamin, 2000 : 491). Dari berbagai faktor penyebab permasalahan transportasi yang menjadi penyebab utama adalah tingkat pertumbuhan prasarana yang tidak mampu mencukupi permintaan kebutuhan transportasi. Ketidakseimbangan antara kebutuhan transportasi dan penyediaan sistem transportasi menimbulkan permasalahan antara lain (Mico, 1997 : 931) :

1. Rendahnya mobilitas dan aksesibilitas

Rendahnya mobilitas dan aksesibilitas ke suatu daerah karena banyaknya kemacetan yang menyebabkan tundaan dan perlambatan kendaraan baik angkutan pribadi maupun umum.

2. Menurunnya keamanan berlalin

Menurunnya keamanan berlalin karena banyaknya kendaraan yang berlalu lalang dengan tujuan sampai ke tempat tujuan secepat mungkin, sehingga yang terjadi banyak yang melakukan segala cara agar cepat sampai walaupun melanggar peraturan lalin.

3. Kerusakan lingkungan

Turunnya kualitas lingkungan ini misalnya tingginya polusi udara dan suara/kebisingan terutama pada daerah-daerah dengan intensitas lalin yang tinggi.

4. Pemborosan energi

Masalah kelangkaan energi banyak menjadi problem bagi kota-kota dengan semakin meningkatnya konsumsi bahan bakar.

2.4. Arus Kendaraan

Menurut Morlok (1978 : 185), variabel utama yang dapat digunakan untuk

menerangkan arus kendaraan pada suatu jalur gerak adalah volume dan kecepatan.

2.4.1. Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu. Biasanya digunakan satuan kendaraan per waktu (Morlok, 1978 : 189).

Adapun jumlah gerakan yang dihitung meliputi macam moda lalin seperti pejalan kaki, mobil, bus, mobil barang, dan lain-lain. Studi tentang volume pada dasarnya bertujuan untuk menetapkan (F.D. Hobbs, 1995 : 56) :

1. Nilai kepentingan relatif suatu rute
2. Fluktuasi dalam arus
3. Distribusi lalin pada sebuah sistem jalan
4. Kecenderungan pemakai jalan
5. Survei skala dan pengecekan perhitungan lalin tersintesis
6. Perencanaan fasilitas transportasi

2.4.2. Gerak

Kecepatan digunakan untuk menerangkan gerakan dari banyak kendaraan pada suatu jalur gerak (Morlok, 1978 : 193). Kecepatan kendaraan sangat ditentukan oleh jarak tempuh kendaraan pada satuan waktu atau beberapa kali penelitian, sedangkan untuk kecepatan rata-rata dihitung terhadap distribusi waktu kecepatan atau kecepatan distribusi ruang. Menurut Poerwodarminto (1988:163), mendefinisikan bahwa kecepatan adalah waktu yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu atau laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer/jam (km/jam). Kecepatan arus bebas dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997 : V-81), didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata (km/jam) teoritis arus lalin pada kecepatan = 0, yaitu dimana kecepatan (km/jam) kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain (kecepatan dimana pengendara merasakan perjalanan yang nyaman dalam kondisi geometrik, lingkungan dan pengaturan lalin yang ada pada segmen jalan dimana tidak ada kendaraan lain yang mempengaruhi perjalanan).

2.5. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah lalin kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada ruas jalan selama kondisi tertentu (desain geometri, lingkungan dan komposisi lalin) yang dinyatakan dalam satuan massa penumpang (SMP/jam). Faktor-faktor yang berpengaruh dalam penentuan kapasitas jalan (MKJI, 1997 : V-8) adalah :

1. Kondisi geometri

Kondisi geometri merupakan kondisi dasar dari jaringan jalan (geometri jalan). Kondisi geometri ini terdiri dari beberapa faktor penyesuaian dimensi geometri jalan, yaitu tipe jalan, lebar efektif bahu jalan, lebar efektif median jalan.

2. Kondisi lalin

Faktor ini meliputi karakteristik kendaraan yang lewat yaitu faktor arah (perbandingan volume per arah dari jumlah dua arah pergerakan), gangguan samping badan jalan, termasuk banyaknya, kendaraan yang berhenti disepanjang jalan, jumlah pejalan kaki dan akses keluar masuk).

3. Kondisi lingkungan

Faktor kondisi lingkungan yang dimaksud adalah sistem kota yang dinyatakan dalam jumlah penduduk kota. Meningkatnya jumlah penduduk akan meningkatkan jumlah lalin kendaraan untuk melakukan aktifitasnya.

2.6. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan adalah kemampuan jalan dalam menjalankan fungsinya. Perhitungan tingkat pelayanan jalan ini dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan *Level of Service* (LOS). LOS merupakan suatu bentuk ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasi lalin pada suatu ruas jalan. Dengan kata lain tingkat pelayanan jalan adalah ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu.

Terdapat dua definisi tentang tingkat pelayanan suatu ruas jalan yaitu (Tamin, 2000 : 46) :

1. Tingkat pelayanan tergantung arus (*flow dependent*)

Hal ini berkaitan dengan kecepatan operasi/fasilitas jalan, yang

tergantung pada perbandingan antara arus terhadap kapasitas. Oleh karena itu, tingkat pelayanan pada suatu jalan tergantung pada arus lalin.

2. Tingkat pelayanan tergantung fasilitas (*facility dependent*)

Hal ini sangat tergantung pada jenis fasilitas, bukan arusnya. Jalan bebas hambatan mempunyai tingkat pelayanan yang tinggi. Sedangkan jalan yang sempit mempunyai tingkat pelayanan yang rendah.

Tingkat pelayanan jalan dinilai dari hasil perhitungan/perbandingan volume lalin dengan kapasitas jalan (V/C). Klasifikasi jalan berdasarkan tingkat pelayanan jalan diindikasikan pada 6 interval. Dimana tingkatan tersebut dilambangkan A, B, C, D, E dan F, dimana tingkat pelayanan jalan paling baik dilambangkan dengan A dan berturut-turut sampai dengan kualitas yang paling rendah hingga F.

Tabel II.2
Klasifikasi Jalan Menurut Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan	V/C	Klasifikasi
A	$< 0,60$	Arus bebas volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	$0,60 < V/C < 0,70$	Arus stabil kecepatan sedikit terbatas oleh lalin, pengemudi masih dapat kebebasan dalam memilih kecepatannya.
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dikontrol lalin.
D	$0,80 < V/C < 0,90$	Arus sudah tidak stabil, kecepatan rendah.
E	$0,90 < V/C < 1,00$	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	$> 1,00$	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada

		waktu lama sehingga kecepatan dapat turun menjadi nol.
--	--	--------------------------------------------------------

Sumber : Morlok, 1978 : 223

2.7. Kemacetan

Menurut Hobbs (1995 : 107), kemacetan adalah waktu yang terbuang pada perjalanan karena berkurangnya kecepatan dalam batas normal yang dinyatakan dalam satuan menit. Kemacetan tersebut biasanya ditimbulkan oleh perlambatan (berkurangnya kecepatan) karena terjadi peningkatan volume lalu-lintas. Kemacetan yang terjadi ini banyak disebabkan oleh jumlah kendaraan yang terlalu ramai, lebar jalan sempit yang tidak mampu menampung arus kendaraan, parkir mobil-mobil di pinggir jalan yang menggunakan badan jalan memperbesar hambatan lalin.

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kemacetan dalam berlalu lintas perkotaan, kemacetan terbagi menjadi dua (dua) jenis yaitu : (Hobbs, 1995 : 107)

1. Kemacetan karena kepadatan lalin tinggi

Penundaan ini ditimbulkan oleh keterlambatan/macetnya kendaraan pada simpang jalan yang terlalu ramai kendaraan, lebar jalan yang kurang, parkir mobil di jalan-jalan sempit, dan sebagainya.

2. Kemacetan karena pertemuan jalan

Tundaan yang disebabkan oleh adanya pertemuan jalan/lokasi persimpangan. Semakin banyak pertemuan jalan akan semakin banyak pula kendaraan yang mengakses jalan utama. Sehingga resikoanya akan menimbulkan kemacetan.

Menurut Pignataro (1973 : 107) tundaan adalah waktu yang terbuang akibat adanya gangguan lalin yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya.

2.8. Dampak Kemacetan

Permasalahan kemacetan lalin akan menimbulkan kerugian yang besar bagi pengguna jalan baik waktu yang terbuang maupun kerugian BBM. Kemacetan lalin (*congestion*) lalin akan berdampak juga pada aspek sosial ekonomi masyarakat, khususnya pengguna jalan raya yang melakukan pergerakan ke suatu tempat.

Dampak tersebut terjadi pada saat penambahan lalin melebihi kapasitas jalan yang selanjutnya akan menurunkan kecepatan kendaraan. Penurunan kecepatan tersebut menunjukkan terjadinya penurunan tingkat pelayanan jalan (*level of service*), sehingga waktu tempuh perjalanan untuk jarak tertentu semakin lama dan pemborosan bahan bakar.

Penambahan waktu perjalanan akan menambah biaya perjalanan karena adanya peningkatan konsumsi bahan bakar. Konsumsi BBM berbanding lurus dengan jarak dan waktu tempuh kendaraan dalam beroperasi. Semakin jauh jarak dan lama waktu tempuh maka pemakaian BBM juga mengalami peningkatan. Dengan terjadinya kemacetan dan perlambatan kecepatan akan mempengaruhi pemakaian BBM, sehingga dengan banyaknya waktu perjalanan yang hilang dalam satu perjalanan akan mengakibatkan peningkatan konsumsi BBM yang dibutuhkan kendaraan.

2.9. Kajian Berdasarkan Teori Pengaruh Kecepatan Kendaraan di Jalan Perkotaan Terhadap Konsumsi BBM

Perhitungan konsumsi BBM akibat pengaruh dari kecepatan kendaraan dilakukan dengan model perhitungan Pasific Consultant International (PCI) yang telah dikembangkan oleh LAPI-ITB dengan bekerjasama dengan PT.Jasa Marga.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

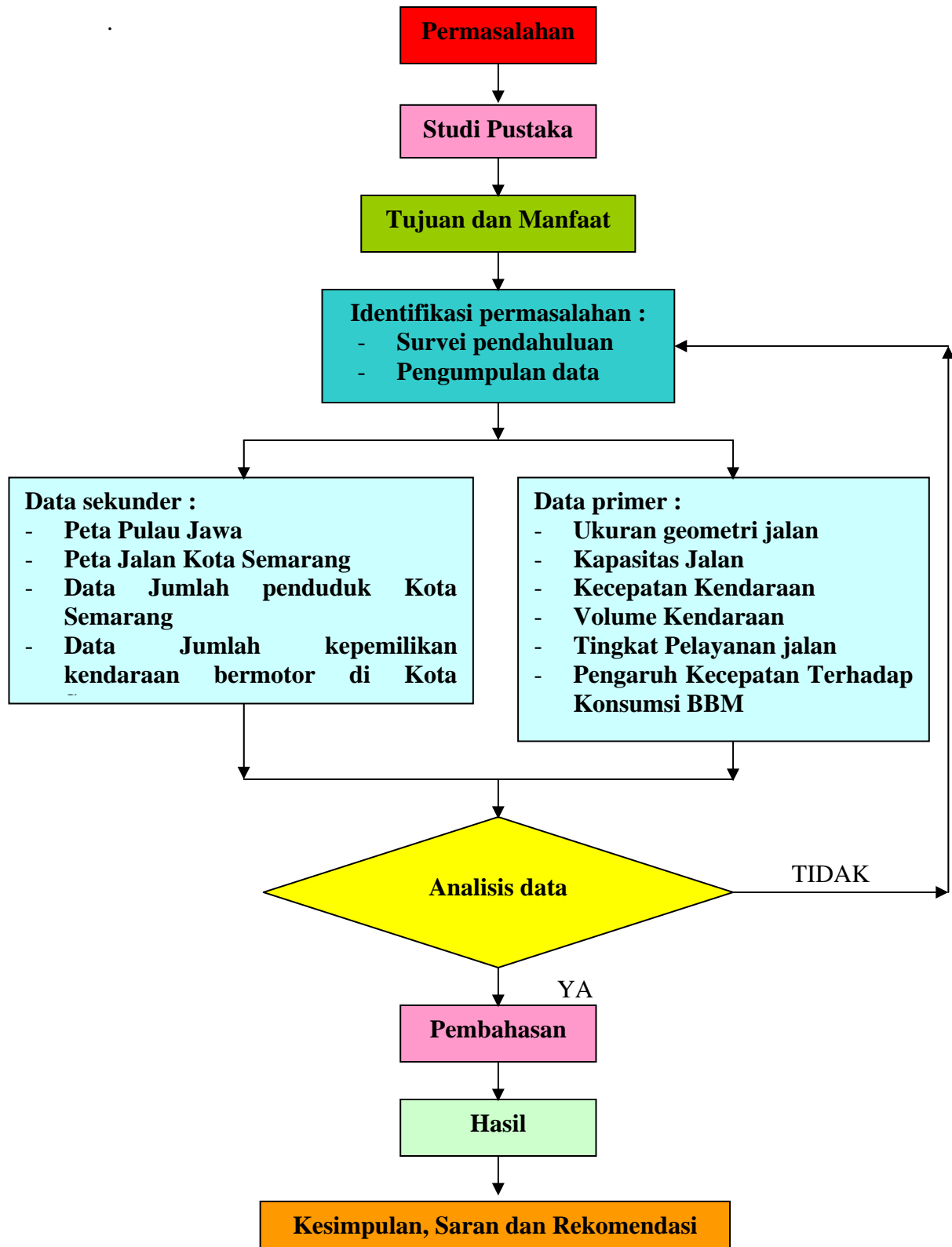
Tahapan penelitian dimulai karena ada suatu permasalahan yang harus dipecahkan. Dari permasalahan tersebut nantinya dicari suatu pedoman untuk dijadikan acuan untuk memecahkan permasalahan tersebut, yakni studi pustaka. Dimana pada studi pustaka ini, tahapan penelitian mencari sumber pedoman untuk dijadikan acuan dalam memecahkan masalah. Studi pustaka banyak sekali sumbernya yaitu bisa dari pengamatan langsung dilapangan atau mencari informasi dari melalui media cetak atau media elektronik.

Setelah tahapan menggali informasi, tahapan berikutnya adalah tahapan mencari tujuan dan manfaat dari penelitian yang akan dilakukan. Tahapan ini mencari tujuan apa yang akan dicapai dalam penelitian ini dan apa manfaat penelitian ini bagi penulis dan bagi pemerintah, sehingga nantinya penelitian ini akan berguna untuk memberi masukan pada pemerintah dalam mengambil kebijakan. Tahapan selanjutnya yaitu identifikasi permasalahan. Dalam tahapan ini peneliti mencari apa saja yang menyebabkan adanya permasalahan transportasi. Tahapan ini dilakukan dengan cara mencari data, baik itu berupa data primer atau data sekunder.

Tahapan selanjutnya yaitu analisa data. Dalam tahapan analisa data, peneliti mengolah data yang sudah didapat baik data primer atau data sekunder menjadi sebuah informasi baik dalam bentuk tabel atau grafik. Jika analisa data kurang memberikan informasi yang dibutuhkan maka dapat dilakukan tahapan penelitian pada tahapan sebelumnya, hingga analisa data dapat memberi informasi yang dibutuhkan.

Informasi yang didapat dari tahapan analisa data nantinya akan dijadikan pedoman untuk memecahkan permasalahan transportasi, dimana informasi ini akan memberikan keterangan apa yang sebenarnya penyebab permasalahan transportasi,

sehingga nantinya didapat kesimpulan yang cukup untuk dijadikan acuan dalam memberikan saran pada pemerintah terkait dalam memecahkan permasalahan transportasi.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Pendekatan Studi

Pendekatan studi dalam penelitian ini menurut tahapan pelaksanaannya dibedakan menjadi empat tahap yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dan analisis.

3.2.1 Tahapan Pengumpulan Data

1. Kebutuhan Data

Untuk memudahkan dalam pengumpulan data, perlu diidentifikasi apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian ini, agar nantinya diketahui data-data yang erat kaitannya dengan analisis ini.

2. Metode Pengumpulan Data

Dalam suatu proses penelitian, tahapan pengumpulan data merupakan tahapan yang harus direncanakan untuk mendapatkan suatu hasil yang optimal sesuai dengan maksud tujuan dan sasaran pada proses-proses selanjutnya.

Bentuk dari tahapan ini berupa :

a. Studi literatur

Studi literatur yang mendukung dan sangat dibutuhkan dalam penyusunan studi ini, seperti teori sistem transportasi perkotaan dan penanggulangan masalah transportasi, kajian mengenai tundaan lalin dan pengaruh terhadap konsumsi BBM kendaraan, serta sumber-sumber yang bersifat ilmiah lainnya (jurnal, majalah, makalah, seminar, dan lain-lain).

b. Survei sekunder

Pengumpulan data dilakukan melalui survei ke beberapa instansi yang terkait dengan permasalahan studi. Adapun instansi-instansi pemerintah maupun swasta yang diharapkan menjadi sumber daya adalah : Biro Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang, Dinas Perhubungan Kota Semarang, BAPPEDA Kota Semarang.

c. Survei Primer

Survei ini dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan (observasi), baik data yang menyangkut fisik untuk mencocokkan hasil survei sekunder maupun untuk lebih menggali informasi lebih dalam dan nyata di lapangan yang berkaitan dengan kecepatan kendaraan di Jalan Brigjen Sudiarto Semarang dan pengaruhnya terhadap konsumsi BBM. Ada tiga survei primer yang akan dilakukan yang nantinya data hasil survei tersebut berguna untuk dijadikan acuan dalam analisis pengaruh kecepatan kendaraan terhadap konsumsi BBM. Survei tersebut adalah:

1. Survei Keadaan Geometri Jalan Brigjen Sudiarto.

Survei Keadaan geometri jalan Brigjen Sudiarto ini meliputi keadaan geometri jalan tersebut yaitu, tipe jalan, lebar jalur jalan, pemisahan arah, ada tidaknya median, ada tidaknya trotoar, panjang jalan. Hasil data survei keadaan geometri jalan ini nantinya untuk dijadikan acuan dalam analisis kapasitas jalan Brigjen Sudiarto

2. Survei Volume Lalu-Lintas

Waktu pengamatan dalam melakukan survei primer volume lalin dilaksanakan pada jam puncak maupun non puncak, pengamatan pada jam 06.00 – 09.00, 11.00 – 14.00 dan 16.00 – 18.00. Pengambilan waktu pengamatan ini dengan memperhitungkan pergerakan pada karakteristik pergerakan Jalan Majapahit yang memiliki jam puncak pada pagi dan sore hari dimana pergerakan menuju pusat kota dan meninggalkan pusat kota (ke arah Pedurungan). Pemilihan hari adalah pada saat hari kerja yaitu hari Rabu yang mewakili dan diasumsikan kondisi lalin sama setiap hari kerja dalam satu minggu dan hari Minggu sebagai perwakilan untuk hari libur. Lokasi survei volume Jalan Majapahit terbagi menjadi 3 penggal yaitu Penggal I (pertigaan Banjir Kanal Timur – Pertigaan Supriyadi), Penggal II (pertigaan Supriyadi – pertigaan Pedurungan), Penggal III (pertigaan Pedurungan – pertigaan Penggaron) dan 6 titik surveyor. Pembagian ketiga penggal ini berdasarkan kondisi eksisting karakteristik jalan yang berbeda. Hasil survei nantinya akan dijadikan acuan untuk menganalisis tingkat pelayanan jalan Brigjen Sudiarto

3. Survei Kecepatan Kendaraan

Survei kecepatan kendaraan dilakukan dengan 2 (dua) metode, yaitu metode kendaraan contoh (*Floating Car Method*) dan metode kendaraan bergerak (*Following Car Method*). Didalam analisis ini metode yang digunakan yaitu metode kendaraan contoh (*Floating Car Method*). Metode ini dilakukan dengan kendaraan contoh yang dikendarai pada arus lalu-lintas dengan mengikuti salah satu dari kondisi operasi sebagai berikut:

- a. Pengemudi berusaha membuat kendaraan contoh mengambang pada arus lalu-lintas, dalam arti mengusahakan agar jumlah kendaraan yang menyiap dan disiap kendaraan contoh adalah sama.
- b. Pengemudi mengatur kecepatan kendaraan contoh sesuai dengan perkiraan kecepatan arus lalu-lintas.
- c. Kendaraan contoh melaju sesuai dengan kecepatan batas, kecuali terhambat oleh kondisi lalu-lintas.

Dengan metode ini nantinya akan diperoleh kecepatan perjalanan (*Journey Speed*) total serta lokasi dan lamanya hambatan disepanjang rute sesuai dengan masing-masing penggalnya.

Metode survei

Metode survei ini yang nantinya digunakan dalam survei primer ini meliputi :

a. Observasi visual

Survei ini adalah pengamatan secara langsung di lapangan. Pengamatan dilakukan secara langsung situasi dan kondisi nyata dari lokasi studi, diantaranya dimensi jalan, kondisi tundaan yang terjadi.

b. *Traffic counting*

Teknik ini merupakan perhitungan kuantitatif secara langsung dengan menghitung komposisi kendaraan dan volume kendaraan harian yang melewati Jalan Majapahit dalam waktu tertentu.

c. Survei kecepatan dan waktu tempuh

Dalam penelitian ini menggunakan metode pendekatan :

Metode kendaran contoh (*Floating Car Method*)

Dengan metode ini akan diperoleh kecepatan perjalanan (*Journey Speed*). Pengamat (surveyor) mencatat dengan stopwatch waktu yang diperlukan untuk melintasi jalan tersebut baik saat terjadi kemacetan ataupun tidak terjadi kemacetan. Jenis kendaraan yang dianalisa adalah kendaraan ringan (golongan I).

3.2.2 Teknik Analisis Data

1. Teknik Analisis Kualitatif Deskriptif

Metode ini menjabarkan hasil dari penggunaan metode-metode yang digunakan sehingga menjadi jelas maksudnya. Selain itu juga digunakan untuk menerangkan data-data yang membutuhkan penjabaran dan penjelasan. Penekanan analisis ini pada ketajaman dan kepekaan berpikir dan menganalisa suatu masalah atau kecenderungan yang terjadi di lapangan.

2. Teknik Analisis Kuantitatif

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

3.3 Metode Analisis

Untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini, akan dilakukan serangkaian analisis dan terbagi menjadi 3 analisis yaitu :

1. Analisis Kinerja Jalan

a. Analisis kapasitas jalan

Analisis ini digunakan untuk mengetahui daya tampung yang mampu dilayani oleh jalan tersebut. Kapasitas jalan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut : (MKJI, 1947 : V-18).

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Dimana :

C_o = Kapasitas dasar

FCw = Faktor penyesuaian lebar jalur jalan

FCsp = Faktor penyesuaian median

FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk kapasitas dasar jalan dan nilai untuk setiap faktor-faktor penyesuaian jalan disesuaikan dengan kondisi jalan yang bersangkutan.

b. Analisis tingkat pelayanan jalan

Analisis tingkat pelayanan ini dimaksudkan untuk mengetahui kinerja Jalan Majapahit. Analisis ini menggunakan analisis kualitatif tentang kebebasan dan kenyamanan pengguna jalan dan analisis kuantitatif tentang kapasitas jalan, kecepatan rata-rata, volume lalin dan rasio antara volume lalin (V) dan kapasitas jalan (C) untuk mengetahui tingkat pelayanan Jalan Majapahit. Adapun tingkat pelayanan jalan (VCR) dapat dilakukan perhitungan dengan persamaan sebagai berikut (MKJI, 1997) :

$$VCR = V/C$$

Dimana :

VCR = volume kapasitas ratio (nilai tingkat pelayanan)

V = volume lalin (SMP/jam)

C = kapasitas ruas jalan (SMP/jam)

2. Analisis Kecepatan Kendaraan

Analisis kecepatan kendaraan saat terjadi kemacetan dan kondisi normal (arus bebas) menggunakan persamaan sebagai berikut : (MKJI, 1997 : IV-19)

- Kecepatan kendaraan

$$V = L/TT$$

Dimana :

V = Kecepatan (km/jam)

L = Panjang jalan (km)

TT = Waktu tempuh (jam)

- Kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut : (MKJI, 1997 : V-18)

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FVo = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)

FVw = Faktor penyesuaian lebar jalur lalin efektif (km/jam)

FFVsf = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFVcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk kecepatan arus bebas dasar jalan dan nilai untuk setiap faktor-faktor penyesuaian jalan disesuaikan dengan kondisi jalan yang bersangkutan.

3. Analisis Pengaruh Kecepatan Kendaraan Terhadap Penggunaan BBM Kendaraan

Analisis ini digunakan untuk mengetahui konsumsi BBM pada saat tidak ada kemacetan dan saat kemacetan terjadi. Hal ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kecepatan terhadap penggunaan BBM untuk kendaraan. Kecepatan dan waktu tempuh perjalanan menjadi indikator dalam penggunaan BBM. Apabila terjadi kemacetan tentu akan lebih besar konsumsi BBM yang digunakan kendaraan. Spesifik model perhitungan konsumsi BBM adalah berdasarkan persamaan Pasific Consultant International (PCI) :

Persamaan Konsumsi BBM :

Golongan I : $Y = 0,05693 S^2 - 6,42593 S + 269,18576$

Golongan II : $Y = 0,21692 S^2 - 24,1549 S + 954,78824$

Golongan III : $Y = 0,21557 S^2 - 24,1769 S + 947,80882$

Dimana :

Y= Konsumsi BBM (liter/1000 Km/Kendaraan

S= Kecepatan kendaraan (Km/Jam)

Untuk mempermudah proses pencatatan dan proses perhitungan, maka kendaraan dibagi dalam 3 golongan yaitu :

Golongan I = sedan, jip, pick-up, bus kecil, truk dan bus sedang

Golongan II = Truk besar dan bus besar dengan 2 gardan

Golongan III = Truk besar dengan 3 gardan/lebih

Untuk penelitian ini data yang diambil adalah data untuk kendaraan golongan I, yaitu: sedan, jeep, pick-up, kendaraan pribadi

BAB IV

ANALISIS KECEPATAN KENDARAAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP PENINGKATAN KONSUMSI BAHAN BAKAR MINYAK (BBM)

4.1 Karakteristik Jalan dan Pola Pergerakan di Jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang

Jalan Brigjen Sudiarto Semarang termasuk dalam jalan arteri primer Kota Semarang dengan panjang ruas jalan 7,8 kilometer dengan lebar jalan bervariasi 14 - 18 meter. Jalan tersebut terdiri dari 4 lajur dan terbagi 2 arah pergerakan serta dibatasi oleh median jalan, dengan lebar jalan yang berbeda pada penggal-penggalnya. Untuk memudahkan memberikan gambaran kondisi jalan Brigjen Sudiarto, maka akan dibedakan menjadi 3 (tiga) penggal jalan sesuai dengan kondisi dan lebar penggal jalan masing-masing.

Jalan Brigjen Sudiarto merupakan salah satu jalan utama di Kota Semarang memiliki pola bentuk spinal atau tulang daun. Jalan arteri primer seperti jalan Brigjen Sudiarto berfungsi sebagai jalan utama dan sebagai cabang-cabangnya adalah jalan-jalan lingkungan yang memotong Jalan Brigjen Sudiarto dari daerah pemukiman penduduk yang berada di sisi kanan-kiri koridor Jalan Brigjen Sudiarto. Dari hasil survei didapat disepanjang koridor Jalan Brigjen Sudiarto ada 43 titik perpotongan antara Jalan Brigjen Sudiarto dengan jalan-jalan lingkungan, seperti persimpangan jalan Kelinci, Gajah, Gayamsari, Supriyadi dan masih banyak lagi. Dengan banyaknya persimpangan (titik perpotongan) mengakibatkan sering terjadi kendaraan yang akan berbelok, yang dampaknya menimbulkan antrian kendaraan dan menurunnya kecepatan kendaraan.

Jalan Brigjen Sudiarto merupakan koridor utama dan pusat pelayanan lalu lintas Kota Semarang untuk arah Timur-Tenggara. Jalan Brigjen Sudiarto ini merupakan jalan utama penghubung dalam mengalirkan arus lalu lintas dari pusat kota ke daerah pinggiran yang berada di sebelah Timur Kota Semarang (Kecamatan Pedurungan dan Kecamatan Gayamsari) dan sebagai pintu keluar Kota Semarang ke beberapa daerah lainnya seperti Mranggen, Purwodadi, Blora.

Tabel 4.1
Kondisi Geometri Jalan Majapahit
Semarang

Median	Trotoar	Panjang
Ada	2,5 m	2,7 km
-	2,5 m	2,2 km
-	2,5 m	2,9 km

Sumber : Data Primer, 2009

No	Penggal Jalan	Tipe Jalan	Lebar Jalur Jalan	Pemisahan Arah	Lebar Bahu Jalan
1.	Penggal I	6/2 D	3,0 m /lajur	50 % - 50 %	-
2.	Penggal II	4/2 UD	3,75 m /lajur	50 % - 50 %	2 m
3.	Penggal III	4/2 UD	3,5 m /lajur	50 % - 50 %	1,5 m

4.2 Karakteristik Penggunaan Lahan Pada Ruas Jalan Brigjen Sudiarto

Peran transportasi sangat vital sebagai penunjang dari segala aktivitas manusia. Pentingnya suatu transportasi dalam kehidupan masyarakat dapat dilihat dari padatnya arus lalu lintas dari dan ke pusat-pusat aktivitas seperti : pasar, kantor, pabrik, sekolah, terutama pada jam-jam sibuk (*Peak Hour*). Hal tersebut membuktikan bahwa betapa pentingnya sarana transportasi dalam mendukung aktivitas. Perkembangan aktivitas penduduk perkotaan akan banyak mempengaruhi perubahan dan perkembangan guna lahan, dengan kata lain semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah akan menyebabkan semakin tinggi pula pergerakan arus lalu lintas yang dihasilkan (Tamin, 2000 : 42).

Kawasan Pedurungan dan Gayamsari merupakan kawasan pemukiman dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Dengan lokasi pemukiman yang berada di pinggir kota, maka pagi hari terjadi

pergerakan penduduk dari pinggir kota menuju pusat kota untuk bekerja dan sebaliknya pada sore hari pergerakannya dari pusat kota ke pinggir kota. Pergerakan yang terjadi pada pagi hari dan sore hari, memberikan kontribusi yang besar terhadap kemacetan lalu lintas.

Dari hasil pengamatan guna lahan yang berkembang disepanjang ruas jalan Majapahit, antara lain :

- a. Aktivitas perdagangan dan jasa, yaitu ditandai dengan adanya Pasar Gayamsari, pusat perbelanjaan ADA Majapahit, ruko-ruko, pertokoan, rumah makan, apotik dan lain-lain disepanjang jalan ini.
- b. Aktivitas perkantoran, yaitu : BRI, BNI, Bank Permata, Bank Mandiri, BLKI, kantor Notaris, dan sebagainya.
- c. Aktivitas pendidikan, hal ini ditandai dengan adanya perguruan tinggi PAT, SMU, dan lembaga-lembaga pendidikan kursus.
- d. Aktivitas sosial dan pelayanan umum, yaitu : Rumah Sakit Bhayangkara, Rumah Sakit Jiwa, Kantor Kelurahan Gemah, Kantor Kecamatan Pedurungan.
- e. Aktivitas pemukiman yang ada disekitar kawasan jalan Majapahit.

Tabel 4.2
Guna Lahan Sisi Jalan Brigjen Sudiarto

No	Penggal Jalan	Guna Lahan
1.	Banjir Kanal Timur - Jl. Supriyadi	Daerah niaga dengan aktivitas pada sisi jalan sangat tinggi
2.	Jl. Supriyadi - Pertigaan Pedurungan	Daerah niaga dengan aktivitas perdagangan tinggi, pemukiman penduduk
3.	Pertigaan Pedurungan - Penggaron	Daerah industri, daerah niaga, pemukiman penduduk

Sumber : Data Primer, 2009

Aktivitas jalan Brigjen Sudiarto banyak didominasi dengan pusat perdagangan dan jasa, tetapi hal ini tidak didukung dengan fasilitas parkir yang cukup, terutama disepanjang penggal dari Pertigaan Banjir Kanal Timur - Pertigaan Supriyadi yang kondisi jalannya tidak terdapat bahu jalan dan pusat-pusat aktivitas disepanjang jalan ini sebagian besar tidak menyediakan lahan parkir bagi pengunjung pusat aktivitas tersebut. Hal ini menyebabkan banyak kendaraan yang parkir di badan jalan, yang akan mengganggu arus lalu lintas, dan mengakibatkan tingginya angka hambatan samping, sehingga akan mengurangi kapasitas jalan tersebut. Sedangkan untuk penggal setelah Pertigaan Jalan Supriyadi hingga Penggaron cenderung tidak mempengaruhi kapasitas karena memiliki bahu jalan

sekitar 1 - 2 meter yang sering digunakan untuk parkir kendaraan satu lapis di depan pusat aktivitas yang ingin dituju dengan tidak mengurangi kapasitas jalan yang ada sehingga tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas yang ada. Tabel di bawah ini menunjukkan kelas hambatan samping pada masing-masing penggal.

Tabel 4.3
Kelas Hambatan Samping

No	Penggal	Lebar Bahu Efektif	Kelas Hambatan Samping
1.	Penggal I	-	H = (High / Tinggi)
2.	Penggal II	2 m	M = (Middle / Sedang)
3.	Penggal III	1,5 m	M = (Middle / Sedang)

Sumber : Data Primer, 2009

4.3 Analisa Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota

Jumlah penduduk Kota Semarang perlu dinalisa, karena kaitannya dengan analisa kapasitas Jalan Majapahit. Dalam hal ini analisa jumlah penduduk kota Semarang berpengaruh pada faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) (MKJI, 1997). Penduduk Kota Semarang setiap tahunnya mengalami peningkatan sebesar 1,02 %. Peningkatan jumlah penduduk Kota Semarang akan berpengaruh pada peningkatan kegiatan transportasi, karena semakin bertambah penduduk kota akan semakin bertambah pula kebutuhan masyarakat akan transportasi.

Tabel 4.4
Jumlah Penduduk Kota Semarang

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1.	2002	1.350.005
2.	2003	1.378.261
3.	2004	1.399.133
4.	2005	1.419.478
5.	2006	1.434.025

Sumber : BPS, Kota Semarang Dalam Angka, 2006

4.4 Analisis Volume / Jumlah Kendaraan Jalan Majapahit

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah kendaraan yang melintasi jalan Brigjen Sudiarto (*Traffic Counting*), yang dilakukan terbagi dalam 3 (tiga) waktu, yaitu pagi, siang, sore, dan dilaksanakan dalam 2 (dua) hari, yaitu hari Rabu dan hari Minggu, dapat dilihat seperti di tabel bawah ini :

Tabel 4.5
Jumlah/Volume Maksimum Kendaraan Ruas Jalan Majapahit Pada Hari Rabu

No	Penggal	Jumlah Kendaraan (smp/jam)					
		Menuju Kota (smp/jam)			Meninggalkan Kota (smp/jam)		
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
		06.00-09.00 WIB	11.00-14.00 WIB	15.00-18.00 WIB	06.00-09.00 WIB	11.00-14.00 WIB	15.00-18.00 WIB
1.	Penggal I Banjir Kanal Timur - Jl. Supriyadi	3332,2	1932,5	2232,8	1120,55	1332,05	2476,4
2.	Penggal II Jl. Supriyadi - Pertigaan Pedurungan	2779,5	1441,1	1145,7	1364,5	1418,2	2486,4
3.	Penggal III Pertigaan Pedurungan - Penggaron	2710,95	1013,35	1257,8	1291,6	1383,75	2482,45

Sumber : Data Primer, 2009

Tabel 4.6
Jumlah/Volume Maksimum Kendaraan Ruas Jalan Majapahit Pada Hari Minggu

No	Penggal	Jumlah Kendaraan (smp/jam)					
		Menuju Kota (smp/jam)			Meninggalkan Kota (smp/jam)		
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
		06.00-09.00 WIB	11.00-14.00 WIB	15.00-18.00 WIB	06.00-09.00 WIB	11.00-14.00 WIB	15.00-18.00 WIB
1.	Penggal I Banjir Kanal Timur - Jl. Supriyadi	1787,55	1824,65	1729,75	916,85	849,95	917,5
2.	Penggal II Jl. Supriyadi - Pertigaan Pedurungan	1096,5	865,2	1474,85	974,05	1403,2	1280,1
3.	Penggal III Pertigaan Pedurungan - Penggaron	1016,15	706,45	880,4	1120,75	1274,25	1387,05

Sumber : Data Primer, 2009

4.5 Analisis Kinerja Jalan Brigjen Sudiarto

4.5.1 Analisis Kapasitas Jalan Brigjen Sudiarto

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas jalan Brigjen Sudiarto. Dengan mengetahui kapasitas jalan kita dapat memperkirakan jumlah arus kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada ruas jalan tertentu. Kapasitas jalan adalah arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada atau dengan kata lain kapasitas jalan adalah jumlah lalu lintas kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada ruas jalan selama kondisi tertentu (desain geometri, lingkungan dan komposisi lalu lintas) yang dinyatakan dalam satuan massa penumpang (smp/jam). Besar kecilnya suatu kapasitas jalan banyak dipengaruhi beberapa faktor antara lain :

- a. Kondisi geometri, meliputi faktor penyesuaian dimensi geometri jalan terhadap geometri standar jalan kota, seperti : tipe jalan, bahu jalan, median dan alinyemen jalan.
- b. Kondisi lalu lintas, meliputi karakteristik kendaraan yang lewat, yaitu : arah kendaraan, gangguan samping, termasuk banyaknya kendaraan umum yang berhenti, pejalan kaki dan akses keluar masuk di sepanjang jalan.
- c. Kondisi lingkungan, yaitu ukuran kota yang dinyatakan dalam jumlah penduduk kotanya.

Dari pengamatan bahwa kondisi geometri Jalan Brigjen Sudiarto berbeda-beda, sehingga dalam perhitungan kapasitas jalan dibagi menjadi 3 (tiga) penggal jalan berdasarkan lebar jalan dan karakteristik jalan. Perhitungan kapasitas jalan dilakukan untuk setiap arah arus lalu lintas di Jalan Brigjen Sudiarto, yaitu arah menuju pusat kota (Penggaron - Banjir Kanal Timur) dan menuju arah pinggir Kota Semarang (Banjir Kanal Timur - Penggaron) yang dibedakan pada 3 (tiga) penggal tersebut. Berdasarkan faktor-faktor di atas ditentukan kapasitas Jalan Brigjen Sudiarto. Perhitungan kapasitas ruas jalan yang dilakukan dengan menggunakan *Manual Kapasitas Jalan Indonesia* (MKJI, 1997, V-18) dengan menggunakan rumus tersebut sebagai berikut :

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

Dimana :

- Co = Kapasitas dasar
FCw = Faktor penyesuaian lebar jalur jalan
FCsp = Faktor penyesuaian median
FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping
FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

Untuk lebih memudahkan pemahaman mengenai perhitungan kapasitas dihitung per arah arus lalu lintas menuju pusat kota dan menuju pinggir yang dapat dilihat contoh perhitungan berikut :

Penggal I (Banjir Kanal Timur - Supriyadi) berdasarkan pembagian jalan yang ada pada penggal ini kondisi jalan 6/2D, dengan lebar jalan 19 m, perhitungan untuk per arah dari penggal I jalan Brigjen Sudiarto ini adalah :

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= 4950 \times 0,92 \times 0,81 \times 1,00 \times 1,00 \\
 &= 3688,74 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan kapasitas penggal lain dapat dilihat pada Tabel 4-7

Tabel 4.7

Kapasitas Per Arah Arus Lalu Lintas Jalan Majapahit Semarang

Penggal Jalan	Kapasitas Dasar/Arah (Co)	Faktor Lebar Jalan (FCw)	Faktor Hambatan Samping (FCsf)	Faktor Pemisah Arah (FSp)	Faktor Ukuran Kota (Fcs)	Kapasitas Total (Smp/jam)
Banjir Kanal Timur - Supriyadi (6/2D)	4950	0.92	0.81	1.00	1.00	3688,74
Jl. Supriyadi - Pertigaan Pedurungan (4/2UD)	3000	1.05	0.98	1.00	1.00	3087
Pertigaan Pedurungan - Penggaron (4/2UD)	3000	1.00	1.00	1.00	1.00	3000

Sumber : Hasil Analisis, 2009

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan memperhatikan faktor penyesuaian lebar jalan, bahu jalan, ukuran kota, hambatan samping dan faktor penyesuaian pemisah didapatkan kapasitas untuk ruas Jalan Brigjen Sudiarto yang terbagi menjadi 3 (tiga) penggal jalan. Kapasitas terbesar adalah penggal I (Banjir Kanal Timur - Jl. Supriyadi) dengan nilai 3688,74 smp/jam dari total kapasitas dua arah dengan kondisi kapasitas jalan 6/2 D. Ini terjadi karena penggal I memiliki lebar jalan terbesar 18 meter, Sedangkan kapasitas terkecil adalah penggal III (Jl. Supriyadi - Pertigaan Pedurungan) dengan nilai 3000 smp/jam dengan kapasitas dua arah kondisi 4/2 UD, kondisi lebar jalan hanya 14 meter.

Selain geometri jalan yang mempengaruhi kapasitas jalan, besar kecilnya nilai kapasitas banyak dipengaruhi oleh penggunaan lahan disepanjang koridor jalan Majapahit. Semakin beragamnya intensitas guna lahan di koridor Jalan Brigjen Sudiarto mempengaruhi banyaknya hambatan samping dan bangkitan pergerakan yang ada di sepanjang koridor Jalan Brigjen Sudiarto. Aktivitas guna lahan di ruas Jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang cenderung berorientasi pada aktivitas perdagangan dan jasa serta permukiman disamping aktivitas lainnya seperti aktivitas pendidikan. Kecenderungan tersebut dapat dilihat berdasarkan banyaknya bangunan dengan fungsi

perdagangan dan jasa di sisi jalan Brigjen Sudiarto. Pusat perdagangan dan jasa yang paling tinggi aktivitasnya terdapat di Pasar Gayamsari yang berada tepat di pinggir jalan, juga turut berperan sebagai penghasil pergerakan lalu lintas yang menyebabkan kemacetan lalu lintas terutama pada jam-jam puncak.

4.5.2 Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Brigjen Sudiarto

Analisis tingkat pelayanan jalan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan jalan menjalankan fungsinya. Atas dasar itu, pendekatan tingkat pelayanan dipakai sebagai indikator tingkat kinerja jalan. Perhitungan tingkat pelayanan jalan ini dapat dihitung dengan menggunakan perhitungan *level of service*. *Level of service* (LOS) merupakan suatu ukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi operasi lalu lintas pada suatu potongan jalan. Dengan kata lain tingkat pelayanan jalan adalah ukuran yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu. Sedangkan volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu, biasanya digunakan satuan kendaraan per waktu (Morlok, 1978 : 189). Dalam menghitung volume jam dipilih pada hari kerja (Rabu) dan hari libur (Minggu) dengan asumsi akan mampu memberikan gambaran mengenai kondisi lalu lintas baik saat jam puncak maupun jam non-puncak.

Perhitungan tingkat pelayanan jalan dilakukan dengan membandingkan volume jam puncak lalu lintas dengan kapasitas dasar. Tingkat pelayanan jalan dikatakan baik apabila nilai kapasitas jalan lebih besar daripada volume lalu lintas pada jam puncak dan tingkat pelayanan jalan buruk jika sebaliknya. Dalam studi tingkat pelayanan jalan akan menunjukkan hubungan yang sebanding dengan penggunaan konsumsi bahan bakar minyak, semakin baik tingkat pelayanan jalan maka konsumsi bahan bakar minyak yang digunakan juga akan lebih sedikit dan jika tingkat pelayanan jalan yang buruk akan meningkatkan penggunaan konsumsi bahan bakar minyak.

Berikut ini nilai dari tingkat pelayanan jalan pada masing-masing penggal, seperti pada tabel 4.8 - tabel 4.11 di bawah ini :

Tabel 4.8
Tingkat Pelayanan Jalan Brigjen Sudiarto
Pada Jam Puncak Hari Rabu

Tingkat Pelayanan Jalan Majapahit																	
Menuju Kota									Meninggalkan Kota								
Pagi			Siang			Sore			Pagi			Siang			Sore		
V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C
3332,2	3688,74	0,90	1932,5	3688,74	0,52	2232,8	3688,74	0,60	1120,55	3688,74	0,30	1332,05	3688,74	0,36	2476,4	3688,74	0,67
2779,5	3087	0,90	1441,1	3087	0,46	1145,7	3087	0,37	1364,5	3087	0,44	1418,2	3087	0,45	2486,4	3087	0,80
2710,95	3000	0,90	1013,35	3000	0,33	1257,8	3000	0,41	1291,6	3000	0,43	13853,75	3000	0,46	2482,45	3000	0,82

Sumber : Hasil Analisis, 2009

Tabel 4.9
Tingkat Pelayanan Jalan Brigjen Sudiarto
Pada Jam Non Puncak Hari Rabu

Tingkat Pelayanan Jalan Majapahit																	
Menuju Kota						Meninggalkan Kota											
Pagi		Siang			Sore			Pagi			Siang			Sore			
C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	
3688,74	0,61	1807,5	3688,74	0,49	1690,15	3688,74	0,45	678,15	3688,74	0,18	1158,45	3688,74	0,31	1034,6	3688,74	0,28	
3087	0,43	800,25	3087	0,25	720,45	3087	0,23	914,7	3087	0,29	1369,2	3087	0,433	1478,35	3087	0,47	
3000	0,43	628,25	3000	0,20	1008,8	3000	0,33	964,45	3000	0,32	1249,85	3000	0,41	1339,95	3000	0,44	

No	Penggal
1.	Penggal I
2.	Penggal II
3.	Penggal III

Tabel 4.11
Tingkat Pelayanan Jalan Brigjen Sudiarto
Pada Jam Non Puncak Hari Minggu

Tingkat Pelayanan Jalan Majapahit																			
Menuju Kota										Meninggalkan Kota									
P	Siang			Sore			Pagi			Siang			Sore			No	Penggagal		
	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C	V	C	V/C				
0,40	1625,55	3688,74	0,44	1502,5	3688,74	0,40	678,25	3688,74	0,18	829,9	3688,74	0,22	733,9	3688,74	0,19	1787,55	Penggagal I		
0,33	855,05	3087	0,27	845,4	3087	0,27	592,35	3087	0,19	1337,6	3087	0,43	1060,25	3087	0,34	1096,5	Penggagal II		
0,26	610,9	3000	0,26	784,1	3000	0,26	745,35	3000	0,24	1136,45	3000	0,37	1345,75	3000	0,44	1016,15	Penggagal III		

			C	3688,74	3087	3000
			V	1509	1047	794,45
	Penggal			Penggal I	Penggal II	Penggal III
No				1.	2.	3.

Dari hasil analisa tingkat pelayanan jalan, tingkat pelayanan jalan pada penggal I, penggal II, penggal III pada Rabu pagi menuju kota sudah termasuk pada tingkat pelayanan kategori E, artinya arus sudah tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas (Morlok, 1978 : 223). Hal ini disebabkan pada Rabu pagi hari banyak orang melakukan aktifitas, baik berangkat kerja maupun berangkat ke sekolah, sehingga meningkat pola kebutuhan akan transportasi. Kondisi ini juga terjadi pada Rabu sore. Dari hasil analisa tingkat pelayanan jalan, pada Rabu sore hari meninggalkan kota, tingkat pelayanan jalan termasuk pada kategori D. Artinya, arus sudah tidak stabil, kecepatan rendah. Hal ini terjadi karena banyak orang yang melakukan aktifitas pulang dari kerja.

Sedangkan pada hari Rabu siang, hasil analisa tingkat pelayanan jalan baik menuju kota ataupun meninggalkan kota masuk dalam kategori A dan B, artinya arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat kebebasan dalam memilih kecepatan. Hal ini terjadi karena volume lalu lintas tidak sepadat pada pagi hari atau sore hari, sehingga arus lalu-lintas masih stabil.

Pada hari Minggu, baik pada pagi, siang, sore, arah menuju kota atau meninggalkan kota rata-rata tingkat pelayanan jalan masih dalam kategori B. Hal ini terjadi karena volume lalu-lintas tidak sepadat pada hari kerja (Senin-Jum'at), karena pada hari Minggu banyak orang yang libur dari aktifitas, baik kerja atau sekolah.

Hubungan antara tingkat pelayanan dan tundaan (kemacetan) kendaraan sangat erat (linear). Semakin rendah tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan bahwa tundaan yang terjadi juga besar. Tundaan merupakan permasalahan transportasi yang sekarang selalu dihadapi kota-kota besar di Indonesia. Tundaan pada umumnya terjadi pada kawasan yang mempunyai intensitas kegiatan yang tinggi seperti kawasan perdagangan dan jasa. Semakin besar tundaan akan menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pemakai jalan, terutama dalam hal pemborosan waktu (tundaan), pemborosan bahan bakar (BBM), pemborosan tenaga dan rendahnya tingkat kenyamanan berlalu-lintas serta meningkatnya polusi baik suara/tingkat kebisingan maupun polusi udara.

4.6 Permasalahan Transportasi yang Terjadi di Jalan Brigjen Sudiarto

Jumlah penduduk yang terus meningkat pada suatu kawasan perkotaan akan menyebabkan timbulnya berbagai permasalahan, khususnya masalah transportasi (Tamin, 2000 : 491). Kota Semarang yang terus berkembang dengan jumlah penduduk dan aktivitas yang terus meningkat tiap waktunya, juga dihadapkan pada masalah transportasi yang sangat kompleks.

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan makin beragamnya aktivitas penduduk, kebutuhan akan sarana transportasi menjadi permasalahan yang harus benar-benar diperhatikan dalam pengembangan kawasan perkotaan. Peningkatan jumlah penduduk yang tidak diikuti dengan manajemen transportasi yang baik, masalah yang umum terjadi adalah masalah kemacetan. Jalan Brigjen Sudiarto sebagai salah satu jalan utama di Kota Semarang direncanakan mampu menampung semua pergerakan lalu lintas baik pergerakan lokal (lingkungan) maupun pergerakan regional. Tetapi dengan terus meningkatnya perkembangan daerah pinggiran Kota Semarang yang berkembang menjadi pusat permukiman dan peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Pedurungan dan Gayamsari menyebabkan pergerakan di daerah ini sangat tinggi. Menurut Tamin (2000 : 15) bahwa pergerakan penduduk perkotaan lebih dari 90% berbasis rumah tangga, artinya mereka memulai perjalanan dari tempat tinggal (rumah) dan mengakhiri perjalanannya kembali ke rumah. Pergerakan penduduk yang cukup tinggi ini akan banyak mempengaruhi permasalahan transportasi perkotaan secara umum (Tolley, 1995 : 183). Pergerakan yang terjadi disepanjang Jalan Brigjen Sudiarto juga menimbulkan permasalahan transportasi antara lain :

1. Rendahnya mobilitas/pergerakan lalu lintas

Dengan melihat kondisi Jalan Brigjen Sudiarto dengan pola pergerakan yang sangat tinggi dan kapasitas jalan yang tidak mampu menampung seluruh pergerakan maka kemacetan di Jalan Brigjen Sudiarto tidak dapat dihindari. Kemacetan yang terjadi pada jam-jam puncak mengakibatkan mobilitas penduduk sedikit terganggu (terhambat), tundaan kendaraan akan menyebabkan pemborosan bagi pengguna jalan. Pemborosan ini tentunya sangatlah merugikan bagi pengguna, tidak hanya menambah waktu perjalanan tetapi juga mempengaruhi penggunaan konsumsi bahan bakar minyak yang akan mengalami peningkatan.

2. Masalah perparkiran

Masalah perparkiran bagi pusat-pusat aktivitas akan membawa permasalahan tersendiri. Tidak tersedianya lahan parkir yang cukup, akan menyebabkan para pengemudi terpaksa parkir di tepi jalan. Kondisi koridor Jalan Brigjen Sudiarto yang menjadi kawasan perdagangan dan jasa mengalami hal yang sama, terbatasnya lahan parkir menyebabkan pengemudi memakai badan jalan untuk tempat parkir. Hal ini tentunya mempengaruhi pelayanan jalan, dengan penggunaan parkir di sisi jalan akan mengurangi kapasitas jalan sehingga tidak mampu menampung arus pergerakan kendaraan dan permasalahan kemacetan tidak dapat dihindari.

3. Masalah pedestrian dan keamanan pengguna jalan

Semakin padatnya suatu jalan dan semakin banyaknya aktivitas di sisi jalan akan mengurangi

tingkat keamanan bagi pengguna jalan. Kondisi Jalan Brigjen Sudiarto yang mempunyai banyak sekali persimpangan menyebabkan rawan terjadi kecelakaan. Persimpangan Jalan Brigjen Sudiarto sebagai jalan arteri yang berpotongan langsung dengan jalan lingkungan sangat berbahaya. Arus kendaraan yang akan masuk ke Jalan Brigjen Sudiarto harus benar-benar berhati-hati jika tidak mau terjadi kecelakaan. Dengan banyaknya persimpangan ini diperlukan pengelolaan lalu lintas yang mampu mengatur persimpangan antara jalan lokal dengan Jalan Brigjen Sudiarto. Tidak hanya bagi para pengendara kendaraan, bagi pejalan kaki di sepanjang Jalan Majapahit juga mengalami ketidaknyamanan dan kurangnya keamanan saat berjalan. Ini bisa dibuktikan dengan banyaknya penyalahgunaan trotoar menjadi tempat berjualan para pedagang, sehingga pejalan kaki harus mengalah di badan jalan walaupun dengan resiko dapat terjadi kecelakaan dengan kendaraan bermotor.

4. Masalah lingkungan

Dengan adanya berbagai aktivitas di sepanjang Jalan Brigjen Sudiarto tentunya juga akan berdampak terhadap lingkungan sekitar. Intensitas pergerakan kendaraan yang cukup tinggi dan tidak adanya sistem tata hijau yang berfungsi sebagai barrier di Jalan Brigjen Sudiarto menyebabkan terjadi polusi udara dan suara (kebisingan) yang sangat mengganggu pengguna jalan.

4.7 Analisa Kecepatan Kendaraan Melewati Jalan Brigjen Sudiarto Berdasarkan Survei

Dari hasil survei sepanjang Jalan Brigjen Sudiarto, tundaan lalu-lintas yang terjadi di Jalan Brigjen Sudiarto terdapat pada titik-titik tertentu yang menjadi titik kemacetan terutama pada jam puncak. Lokasi yang sering terjadi tundaan lalu lintas (titik-titik tundaan) adalah di persimpangan Plamongan - Pertigaan Terminal Penggaron, Pertigaan Pedurungan - Pertigaan Arteri Soekarno Hatta, Pertigaan Supriyadi - depan Pasar Gayamsari dan Pertigaan Kelinci - Pertigaan Barito Banjir Kanal Timur.

Kemacetan kendaraan yang terjadi disepanjang Jalan Brigjen Sudiarto tentunya sangat merugikan bagi pengguna jalan. Pengguna jalan yang melalui Jalan Brigjen Sudiarto 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 ke tempat aktivitas. Selain itu dengan adanya kemacetan, pengguna jalan mengalami kerugian penggunaan konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Dengan semakin lama waktu perjalanan akan meningkatkan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) yang akan dikeluarkan untuk menempuh suatu perjalanan. Peningkatan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) kendaraan yang disebabkan oleh bertambahnya waktu perjalanan merupakan suatu pemborosan yang sangat merugikan. Dari hasil survei yang dilakukan pada permasalahan kemacetan di Jalan Brigjen Sudiarto, 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 (tundaan) adalah waktu yang hilang akibat berkurangnya kecepatan dari batas normal dikarenakan hambatan yang mengganggu arus lalu lintas.

Berikut ini analisa kecepatan kendaraan melewati Jalan Brigjen Sudiarto dengan analisa Kecepatan Perjalanan (*Journey Speed*), dengan metode Kendaraan Contoh (*Floating Car Method*), seperti pada tabel 4.12 dan tabel 4.13 di bawah ini :

Tabel 4.12
Analisa Kecepatan Perjalanan
Jalan Brigjen Sudiarto Pada Hari Rabu

No.	Penggagal	Kecepatan Perjalanan (Km/Jam)											
		Menuju Kota						Meninggalkan Kota					
		Pagi		Siang		Sore		Pagi		Siang		Sore	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1.	Penggagal I	42,45	24,67	48,12	30,19	49,34	36,68	34,71	25,05	31,66	16,96	31,56	15,55
2.	Penggagal II	50,77	30,7	45,78	37,36	55	39,4	56,57	27,22	41,25	25,22	42,13	14,72
3.	Penggagal III	51,68	20,88	57,36	38,67	51,18	36,89	53,27	38,96	53,54	46,19	51,43	40,78

Sumber : Hasil Analisis, 2009

Tabel 4.13
Analisa Kecepatan Perjalanan
Jalan Brigjen Sudiarto Pada Hari Minggu

No.	Penggagal	Kecepatan Perjalanan (Km/Jam)											
		Menuju Kota						Meninggalkan Kota					
		Pagi		Siang		Sore		Pagi		Siang		Sore	
		Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1.	Penggagal I	57,51	39,67	46,29	32,95	57,18	38,12	33,06	25,51	31,35	26,34	41,54	28,67
2.	Penggagal II	53,15	41,25	54,62	37,54	57,81	40,62	52,8	34,43	54,25	24,83	49,5	30,7
3.	Penggagal III	60	38,38	51,18	35,39	54,95	36,5	57,68	46,4	53,54	49,71	54,95	48,33

Sumber : Hasil Analisis, 2009

Dari hasil analisa kecepatan di atas, terdapat dua perbedaan kecepatan yaitu, kecepatan maksimal dan kecepatan minimal. Pada hari kerja (hari Rabu) perbedaan kecepatan sangat signifikan terutama pada jam-jam sibuk (pagi dan sore) dimana pada jam-jam sibuk, volume kendaraan yang melalui Jalan Brigjen Sudiarto mencapai volume puncak, akibatnya kapasitas Jalan Brigjen Sudiarto mengalami penurunan yang berakibat adanya tundaan (kemacetan), sehingga kecepatan kendaraan

mencapai kecepatan minimal. Akan tetapi pada hari libur (Minggu) kecepatan kendaraan yang melalui Jalan Brigjen Sudiarto relatif stabil, karena pada hari libur, volume kendaraan yang melalui Jalan Brigjen Sudiarto relatif sama pada pagi, siang dan sore, sehingga kecil kemungkinan terjadinya tundaan (kemacetan).

4.8 Analisis Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Tundaan Lalu Lintas di Jalan Brigjen Sudiarto

Menurut Hobbs (1995 : 115), tundaan dianggap sebagai waktu yang terbuang (hilang) pada perjalanan karena pergeseran-pergeseran lalu lintas dan kelengkapan kontrol lalu lintas yang biasanya dinyatakan dalam satuan menit.

Tundaan yang terjadi disepanjang koridor Jalan Brigjen Sudiarto Semarang terjadi pada jam-jam puncak saat pagi dan sore hari dimana pergerakan dari dan ke pusat kota meningkat. Dari analisis yang telah diuraikan pada bab sebelumnya diketahui bahwa volume kendaraan yang melalui jalan ini sangat besar dan banyaknya hambatan di Jalan Majapahit sehingga mengakibatkan tundaan waktu tempuh kendaraan yang melewati jalan tersebut. Kecepatan menurun drastis dari kecepatan maximum turun kecepatan minimum pada jam-jam puncak. Dari pengamatan visual di Jalan Majapahit, dapat diketahui bahwa tundaan yang terjadi di koridor ini disebabkan oleh beberapa faktor penyebab yaitu sebagai berikut :

a. Kondisi lalu-lintas yang bercampur (*mixed use*)

Kondisi Jalan Brigjen Sudiarto yang merupakan jalan arteri Primer yang mempunyai intensitas pergerakan yang sangat tinggi, karena jalan ini merupakan jalan penghubung antara daerah pinggiran dan pusat kota. Kondisi jalan dengan lebar hanya 14-19 meter dan banyak dilalui oleh berbagai moda kendaraan (*mixed traffic*) antara lain kendaraan tak bermotor, sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Volume arus lalu lintas yang melalui Jalan Brigjen Sudiarto memiliki karakteristik jam puncak pada pagi dan sore hari, dimana pergerakan daerah pinggiran Kota Semarang (Pedurungan, Gayamsari dan Mranggen) dimana arus ini sebagian besar dari pergerakan penduduk permukiman yang bekerja di pusat Kota Semarang. Pergerakan lalu lintas di Jalan Brigjen Sudiarto ini lebih banyak didominasi oleh kendaraan pribadi. Bercampurnya arus menerus dan regional akan semakin menambah padatnya jalan Brigjen Sudiarto ini, serta bercampurnya berbagai moda seperti sedan, jeep, bis, minibus, truk kecil, truk besar, pick, dengan kendaraan tak bermotor. Bercampurnya semua moda pada satu jalur akan menambah besar volume kendaraan yang melalui jalan ini. Dengan jumlah volume yang terus mengalami peningkatan sedangkan kapasitas jalan yang tetap akan berpengaruh terhadap tingkat pelayanan jalan. Hasil survey volume lalu lintas didapat bahwa pergerakan pada pagi hari mencapai 3332.2 smp/jam dan pada sore hari 2486.4smp/jam. Hasil perbandingan antara volume dengan kapasitas mencapai nilai berkisar 0,80-0,90. Tingkat pelayanan Jalan Brigjen Sudiarto menunjukkan bahwa arus sudah mulai tidak stabil dan kecepatan kendaraan rendah.

b. Banyaknya kendaraan tak bermotor (sepeda)

Kendaraan tak bermotor ini banyak terlihat pada pagi dan sore hari. Pergerakan kendaraan tak bermotor khususnya sepeda merupakan pergerakan penduduk pinggiran yang sebagian besar bekerja sebagai buruh pabrik dan bangunan, khususnya penduduk Mranggen yang bekerja di Kota Semarang yang melewati Jalan Brigjen Sudiarto yang menuju arah pusat kota pada pagi hari untuk bekerja dan sore hari ketika pulang beraktivitas dari tempat kerja. Karakteristik para pengendara dengan menggunakan kendaraan sepeda biasa melaju kendaraan dengan lambat, bergerombol, pengendaranya mempunyai disiplin yang rendah dan mau menang sendiri. Hal ini menyebabkan gangguan lalu lintas bagi kendaraan bermotor yang melintasi jalan tersebut. Jalan Brigjen Sudiarto termasuk dalam jaringan jalan arteri primer, berdasarkan PP No 26 tahun 1985 dengan kecepatan yang direncanakan lebih dari 50 Km/jam yang diperuntukkan bagi pergerakan regional dan menerus, tetapi dengan adanya moda yang memiliki kecepatan yang lebih lambat di satu jalur akan terjadi tundaan bagi kendaraan yang berada di belakang yang harus memperlambat kecepatan dan menunggu kendaraan lambat yang berada di depannya.

c. Perilaku pengguna jalan

Perilaku pengguna jalan merupakan faktor dominan terjadi berbagai permasalahan lalu lintas dimana-mana. Disiplin pengguna lalu lintas di Jalan Brigjen Sudiarto, banyak peraturan/rambu-rambu lalu lintas yang dilanggar. Perilaku pengguna jalan Brigjen Sudiarto menjadi faktor yang akan banyak menimbulkan tundaan yang terjadi selain penyebab lainnya. Perilaku pengguna jalan tersebut antara lain :

1. Berpindah jalur (kendaraan yang berbelok sembarangan)

Perilaku kendaraan yang berbelok sembarangan seringkali mengganggu lalu lintas dan menimbulkan tundaan. Hal ini paling banyak dilakukan oleh angkutan umum, pada waktu menurunkan atau menaikkan penumpang serta mobil pribadi yang mendahului kendaraan di depannya dengan tiba-tiba. Tidak adanya pembatas jalur yang jelas membuat pengendara kendaraan dapat dengan bebas berpindah jalur. Selain tidak ada pembatas jalur disepanjang Jalan Brigjen Sudiarto hanya beberapa bagian tertentu yang terdapat median selanjutnya tidak ada. Pembatas median hanya terdapat di Banjir Kanal Timur hingga Supriyadi yang terdapat median, selebihnya tidak ada. Hal ini membuat para sopir sering melakukan “turn U” dengan seenaknya untuk berbalik arah dan mengganggu kelancaran lalu lintas dari arus yang berlawanan.

2. Mengendarai kendaraan dengan bergerak zig zag

Perilaku kendaraan yang bergerak zig zag di Jalan Brigjen Sudiarto juga menyebabkan tundaan kendaraan. Dengan bergerak zig zag tidak hanya menyebabkan kesemrawutan lalu lintas tetapi juga sangat membahayakan pengendara. Dari pengamatan disepanjang Jalan Brigjen Sudiarto diketahui bahwa moda angkutan yang paling sering melakukan perilaku ini adalah angkutan umum dan sepeda motor.

3. Banyaknya kendaraan yang berhenti (terutama angkutan umum)

Koridor Jalan Brigjen Sudiarto merupakan jalur dengan rute angkutan umum yang sangat padat. Dari hasil survey lapangan terdapat beberapa trayek angkutan umum yang melalui Jalan Brigjen Sudiarto, antara lain Trayek Ngaliyan - Pedurungan, Trayek Mangkang - Pedurungan, Trayek Terboyo - Penggaron, Trayek Pudangpayung - Penggaron, Trayek Karangayu - Penggaron, Trayek Johar - Tlogosari. Dengan banyak trayek angkutan umum yang melalui Jalan Brigjen Sudiarto, kondisi yang terjadi para sopir angkutan umum saling berebut penumpang sehingga mendorong para sopir untuk melanggar peraturan lalu lintas, dengan berhenti di seberang tempat untuk mendapatkan penumpang. Lokasi yang dominan sering menjadi lokasi pemberhentian angkutan adalah pada sisi jalur yang memiliki guna lahan yang tinggi aktivitasnya, terutama di depan Pusat perbelanjaan ADA Majapahit, Pasar Gayamsari, dan Pertigaan Perumahan Plamongan Indah dan pertokoan-pertokoan dan di depan gang-gang lokasi perumahan. Para sopir angkutan ini ngetem untuk menunggu penumpang bahkan terkadang menggunakan badan jalan sehingga mengganggu kelancaran arus lalu lintas yang melewati jalan tersebut.

Kendaraan berhenti merupakan masalah yang menyangkut disiplin pengemudi dan penumpang. Walaupun telah ada larangan berhenti banyak pelanggaran yang dilakukan karena kurangnya pengawasan terhadap pemakai jalan dan kesadaran pengemudi yang rendah.

4. Disiplin pejalan kaki rendah

Jalan Brigjen Sudiarto merupakan kawasan dengan aktivitas perdagangan dan jasa yang cukup tinggi, hal ini mendorong tarikan yang sangat besar bagi kawasan ini. Padatnya aktivitas disepanjang jalan banyak terlihat para pejalan kaki yang berjalan di badan jalan karena trotoar yang telah disiapkan untuk para pejalan dipakai untuk para PKL berdagang. Hal ini membuat kelancaran arus kendaraan terganggu karena jalur jalan tidak dapat efektif untuk digunakan karena pengemudi akan cenderung untuk menghindarkan kendaraannya dari gangguan yang ada, akibatnya kecepatan kendaraan terpaksa dikurangi atau bahkan berhenti sesekali, tentu saja hal ini akan memperpanjang waktu tempuh kendaraan untuk sampai ke tempat yang dituju. Kesadaran pejalan kaki dalam berlalu lintas juga masih rendah, banyak pejalan kaki yang menyeberang sembarangan sehingga mengganggu kelancaran arus kendaraan yang akibatnya tundaan kendaraan tidak dapat dihindari. Kesadaran pejalan kaki yang rendah juga didukung dengan terbatasnya sarana penyeberangan yang ada di sepanjang Jalan Brigjen Sudiarto tercatat hanya ada 2 (dua) jembatan penyeberangan, yang terletak di depan pasar Gayamsari dan di depan ADA Swalayan.

d. Banyaknya akses ke jalan Brigjen Sudiarto

Jalan-jalan kecil (gang) yang berakses langsung ke Jalan Brigjen Sudiarto sangat banyak

yaitu terdapat sekitar 43 jalan lingkungan/gang. Gang-gang kecil ini menghubungkan Jalan Brigjen Sudiarto dengan kawasan-kawasan permukiman yang berada di sepanjang Jalan Brigjen Sudiarto. Pola jaringan jalan yang ada disepanjang Koridor Jalan Brigjen Sudiarto menunjukkan bahwa pembangunan jalan-jalan yang menghubungkan daerah permukiman dan koridor Jalan brigjen Sudiarto dengan langsung memotong setiap jalan lingkungan ke Jalan Brigjen Sudiarto. Selain itu, klasifikasi fungsi jalan yang tidak jelas sehingga jalan-jalan lingkungan langsung dapat memotong Jalan Brigjen Sudiarto yang sudah jelas berfungsi sebagai jalan arteri primer. Kondisi-kondisi seperti ini mengakibatkan terlalu banyaknya persimpangan-persimpangan dengan jalan primer dan jalan lingkungan di daerah ini.

Persimpangan-persimpangan ini akan menimbulkan permasalahan yang cukup mengganggu lalu lintas di Jalan Brigjen Sudiarto terutama pada jam-jam sibuk (pagi dan sore) volume lalu lintas yang sangat padat dan kemacetan (tundaan) lalu lintas tidak dapat dihindari. Salah satu penyebabnya adalah banyak kendaraan keluar/masuk kendaraan dari/ke jalan lingkungan.

e. Parkir pada badan jalan

Aktivitas jalan Brigjen Sudiarto banyak didominasi dengan daerah pusat perdagangan dan jasa, tetapi hal ini tidak didukung dengan fasilitas parkir yang cukup terutama terjadi disepanjang penggal dan pertigaan Banjir Kanal Timur - Pertigaan Supriyadi yang kondisi jalannya tidak terdapat bahu jalan dan pusat-pusat aktivitas di sepanjang jalan ini sebagian besar tidak menyediakan lahan untuk parkir bagi pengunjung pusat aktivitas tersebut. Hal ini menyebabkan banyak kendaraan yang parkir di badan jalan, yang akan mengganggu arus lalu lintas dan mengurangi kapasitas jalan sehingga menimbulkan tundaan kendaraan. Sedangkan untuk penggal setelah pertigaan jalan Supriyadi hingga Penggaron cenderung tidak begitu mempengaruhi kapasitas karena memiliki bahu jalan sekitar 3-4 meter yang sering digunakan untuk parkir kendaraan satu lapis di depan pusat aktivitas yang ingin dituju dengan tidak mengurangi kapasitas jalan yang ada sehingga tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas yang ada.

f. Geometri jalan

Kondisi geometri jalan Brigjen Sudiarto yang menyempit dari 18 meter menjadi 14 meter (ke arah Penggaron) menyebabkan tundaan terjadi karena kapasitas jalan yang berbeda tiap penggalnya tidak mampu menampung arus kendaraan yang tinggi dari pergerakan regional dan menerus.

g. Keberadaan pasar

Koridor Jalan Brigjen Sudiarto yang berkembang menjadi pusat perdagangan dan jasa. Salah satu pusat perdagangan yang berada di Jalan Majapahit adalah Pasar Gayamsari. Keberadaan Pasar Gayamsari di tepi Jalan Brigjen Sudiarto mengakibatkan hambatan samping (*side friction*) lebih besar, karena pasar tersebut merupakan salah satu pusat pertemuan penduduk dengan tujuan berbelanja, karena itu pasti pergerakan orang dan barang dari dan ke pasar sangat tinggi. Pasar

Gayamsari yang berada tepat di depan pintu masuk Jalan Tol berakibat semakin tingginya pergerakan yang terjadi di depan pasar, selain banyak becak yang parkir di depan pasar mengganggu arus lalu lintas yang menuju maupun yang meninggalkan Pasar Gayamsari.

4.9 Analisis Pengaruh Kecepatan Kendaraan Terhadap Penggunaan Bahan Bakar Minyak Dengan Rumus *Pacific Consultant International (PCI)*

Dalam analisis ini kecepatan merupakan indikator terpenting dalam perhitungan. Hubungan antara kecepatan dan penggunaan bahan bakar adalah semakin lambat kecepatan kendaraan semakin lama waktu perjalanan yang terjadi dan semakin besar penggunaan bahan bakar dan sebaliknya semakin cepat kendaraan semakin cepat waktu perjalanan dan semakin kecil penggunaan bahan bakar. Perhitungan dalam analisis ini menggunakan sebuah model berdasarkan ketentuan *Pacific Consultant International (PCI)* dalam perhitungan biaya operasi kendaraan (Tamin, 2000 : 97), dengan persamaan sebagai berikut :

Persamaan konsumsi BBM:

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

$$\text{Golongan II} \quad : \quad Y = 0,21692 S^2 - 24,1549 S + 954,78824$$

$$\text{Golongan III} \quad : \quad Y = 0,21557 S^2 - 24,1769 S + 947,80882$$

Dalam analisa ini persamaan yang dipakai yaitu persamaan untuk golongan I, karena data yang kami teliti yaitu kendaraan golongan I. Sehingga perhitungan konsumsi BBM dengan menggunakan rumus Biaya Operasional Kendaraan di Jalan Arteri adalah sebagai berikut:

S = Kecepatan Perjalanan (Km/Jam)

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

Dengan $S = 42,445$ Km/Jam, Maka nilai Y adalah :

$$Y = 0,05693 S^2 - 6,42593 S + 269,18576$$

$$Y = (0,05693 \times 42,445^2) - (6,42593 \times 42,445) + 269,18576$$

$$Y = 99,000 \text{ liter/1000 Km/kendaraan}$$

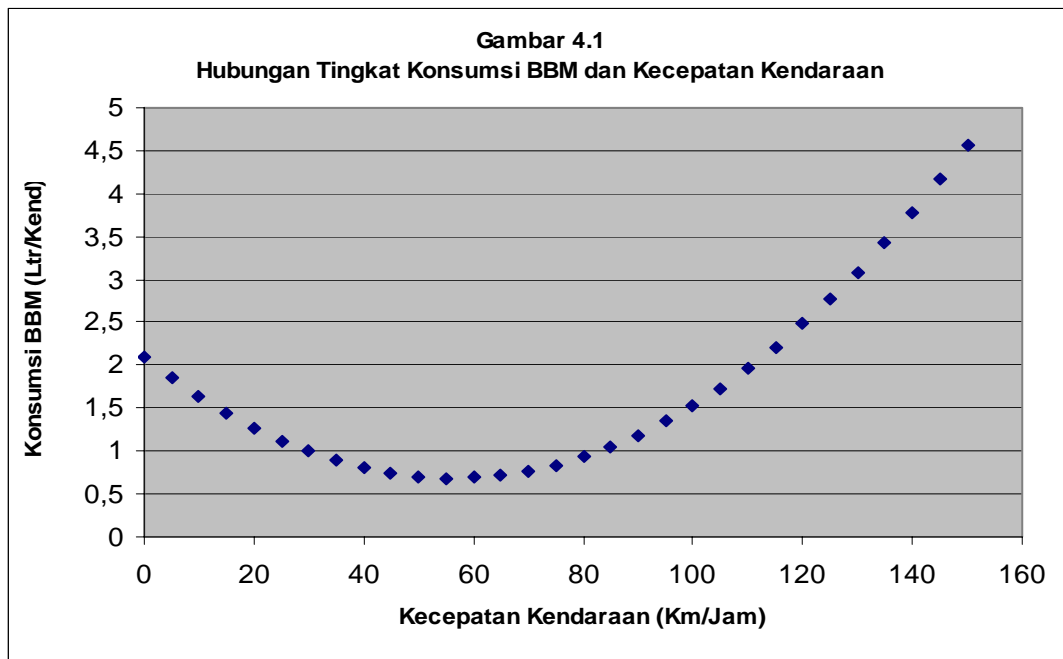
$$Y = 99,000 \times \frac{2.7}{1000} \text{ (Km/1000)}$$

$$Y = 0,2673 \text{ liter/kendaraan}$$

Selanjutnya analisa perhitungan konsumsi bahan bakar dengan rumus Biaya Operasional Kendaraan di Jalan Arteri seperti pada tabel 4.14 dan table 4.15 di bawah ini :

Hasil analisa diatas merupakan hasil dari persamaan *PCI* , sehingga bila dibuat grafik akan

membentuk suatu fungsi persamaan kuadrat seperti pada grafik di bawah ini :



Sumber : Hasil Analisa, 2009

Dengan rumus titik puncak pada persamaan kuadrat fungsi konsumsi BBM yaitu : $y=ax^2+bx+c$, dengan rumus titik puncak : $(-\frac{b}{2a}; \frac{b-4ac}{-4a})$, maka didapat titik puncak pada persamaan konsumsi BBM : $Y= 0,05693 S^2 - 6,42593 S + 269,18576$, yaitu: (56,4371;0,6852). Artinya pada titik tersebut persamaan konsumsi BBM yang semula berbanding terbalik dengan kecepatan menjadi persamaan konsumsi BBM yang berbanding lurus dengan kecepatan. Artinya jika semula kecepatannya rendah maka tingkat konsumsi BBM-nya tinggi akan tetapi jika sudah mencapai pada titik balik yaitu pada kecepatan 56,4371 Km/jam dan konsumsi 0,6852 ltr/kend, maka fungsi konsumsi BBM-nya naik seiring dengan naiknya kecepatan kendaraan. Akan tetapi persamaan konsumsi BBM diatas tidak dapat langsung dipakai pada kondisi jalan Brigjen Sudiarto, karena persamaan di atas belum tentu sesuai dengan kondisi lalu-lintas di jalan Brigjen Sudiarto, sehingga persamaan di atas perlu untuk di kalibrasi sesuai dengan kondisi lalu-lintas di jalan Brigjen Sudiarto.

4.10 Kalibrasi Persamaan Konsumsi BBM *Pacific Consultant International*

Pengkalibrasian persamaan konsumsi BBM dari *Pacific Consultant International (PCI)*, perlu untuk dilakukan, karena kaitannya apakah persamaan *PCI* diatas bisa dipakai pada kondisi lalu-lintas jalan Brigjen Sudiarto. Pengkalibrasian persamaan konsumsi BBM dilakukan dengan menggunakan ‘**Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel**’ dengan metode matriks. Dimana persamaan baru hasil dari kalibrasi didapat dari tiga titik yang melalui persamaan kuadrat tersebut, artinya tiga titik tersebut melalui persamaan parabola fungsi konsumsi BBM untuk masing-masing

pengalnya pada hari rabu dan minggu baik arah menuju kota dan arah meninggalkan kota.

Untuk cara pengkalibrasian persamaan PCI penggal I hari rabu arah menuju kota adalah sebagai berikut:

Tiga titik yang dilalui adalah sebagai berikut:

Titik 1: (24,67;0,39), Persamaannya : $0,39 = 608,60a + 24,67b + c$

Titik 2: (37,82;0,29), Persamaannya : $0,29 = 1430,35a + 37,82b + c$

Titik 3: (62,15;0,24), Persamaannya : $0,24 = 3906,25a + 65,15b + c$

Dalam Matriks:

$$\begin{vmatrix} 608,60 & 24,67 & 1 & a \\ 1430,35 & 37,82 & 1 & b \\ 3906,25 & 65,15 & 1 & c \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,39 \\ 0,29 \\ 0,24 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 608,60 & 24,67 & 1 & 0,39 \\ 1430,35 & 37,82 & 1 & 0,29 \\ 3906,25 & 65,15 & 1 & 0,24 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a \\ b \\ c \end{vmatrix}$$

$$\text{Determinan} = \begin{vmatrix} 37,82 & 1 & 1430,35 & 1 & 1430,35 & 37,82 \\ 608,60 & 65,15 & 1 & -24,67 & 3906,25 & 1 & 1 & 3906,25 & 65,15 \end{vmatrix}$$

Determinan = -12.277,42

$$\text{Adj} = C = \begin{vmatrix} -24,68 & 37,83 & -13,15 \\ 2.475,89 & -3.297,64 & 821,74 \\ -58.337,35 & 58.329,13 & -12.269,21 \end{vmatrix}$$

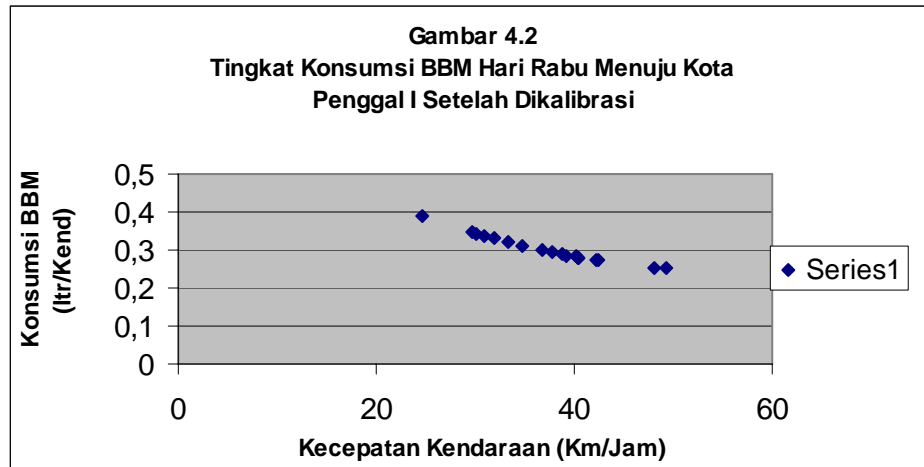
$$\begin{vmatrix} a \\ b \\ c \end{vmatrix} = \frac{1}{(-12.277,42)} \times \begin{vmatrix} -24,68 & 37,83 & -13,15 & 0,39 \\ 2.475,89 & -3.297,64 & 821,74 & 0,29 \\ -58.337,35 & 58.329,13 & -12.269,21 & 0,24 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} a \\ b \\ c \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,00015 \\ -0,01682 \\ 0,71519 \end{vmatrix}$$

Sehingga persamaan konsumsi BBM setelah dikalibrasi adalah :

Konsumsi BBM = $0,00015V^2 - 0,01682V + 0,71519$

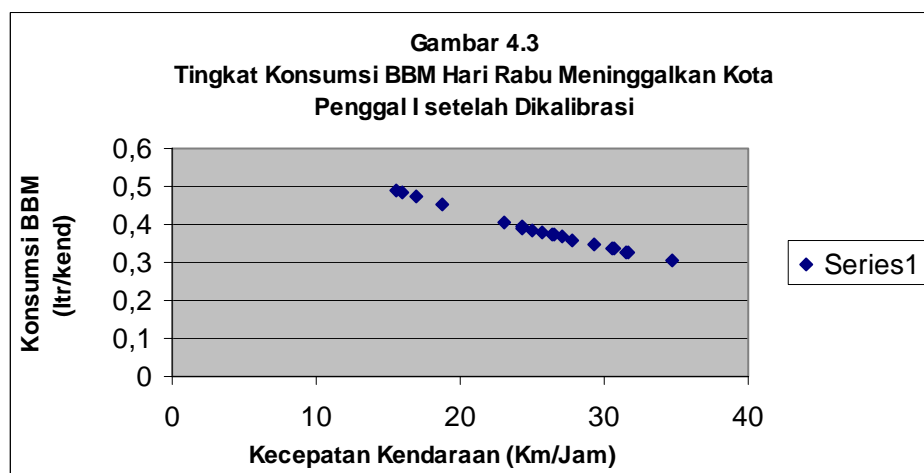
Dengan titik puncak (balik) = (57,02;0,235)



Dengan ‘**Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel**’ dengan metode matriks maka untuk penggal I hari rabu arah meninggalkan kota dengan diketahui tiga (3) titik yang melalui persamaan tersebut yaitu: (15,55;0,49), (31,66;0,33), dan (60;0,24) maka diperoleh persamaan konsumsi BBM

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00015V^2 - 0,01711V + 0,71927$$

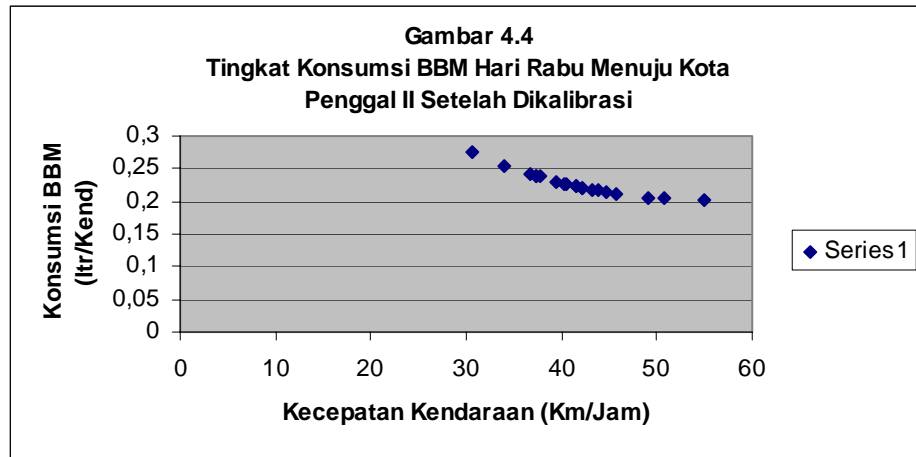
Dengan titik puncak (balik) = (56,27;0,237)



Penggal II hari rabu arah menuju kota titik yang dilalui yaitu (30,69;0,27), (43,27;0,21) dan (65;0,20), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00013V^2 - 0,01406V + 0,5831$$

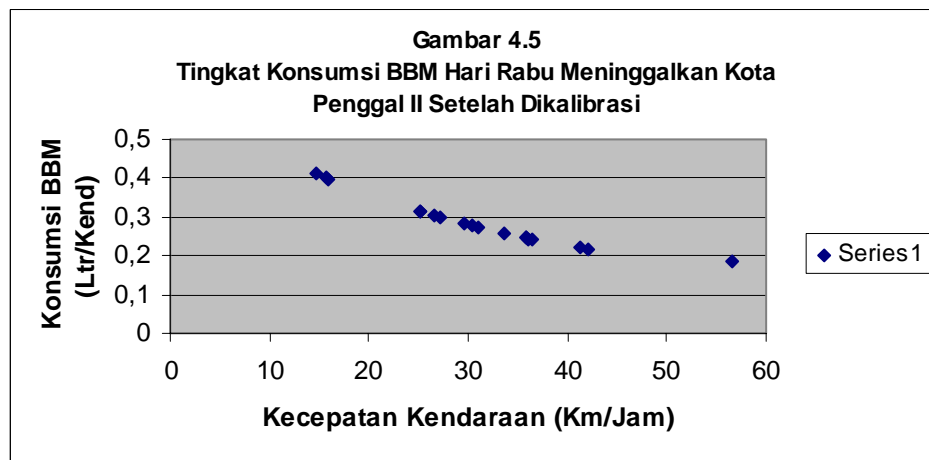
Dengan titik puncak (balik) = (55,967;0,189)



Penggal II hari rabu arah meninggalkan kota titik yang dilalui yaitu (14,72;0,41), (42,12;0,21) dan (65;0,20), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00012V^2 - 0,01388V + 0,5891$$

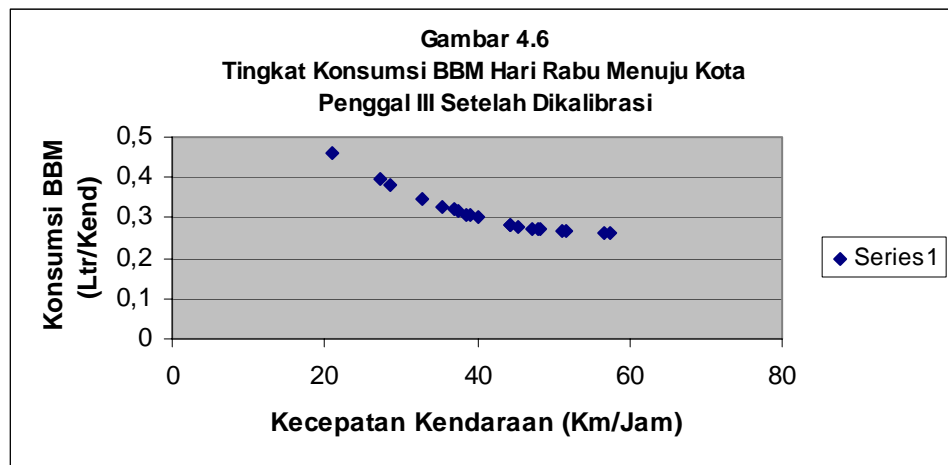
Dengan titik puncak (balik) = (57,13;0,192)



Penggal III hari rabu arah menuju kota titik yang dilalui yaitu (20,88;0,46), (48,33;0,26) dan (65;0,26), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00017V^2 - 0,01872V + 0,7787$$

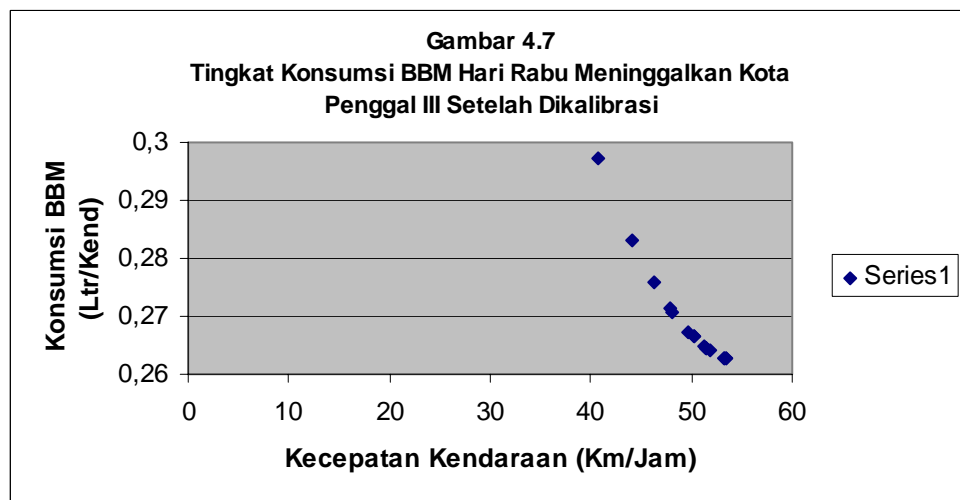
Dengan titik puncak (balik) = (56,66;0,248)



Penggal III hari rabu arah meninggalkan kota titik yang dilalui yaitu (40,78;0,29), (53,53;0,25) dan (65;0,26), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00017V^2 - 0,01875V + 0,7792$$

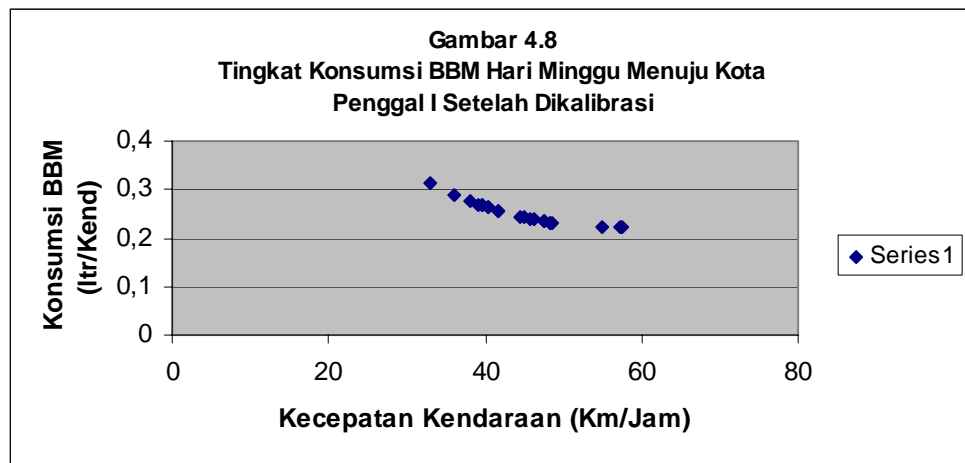
Dengan titik puncak (balik) = (56,63;0,248)



Penggal I hari minggu arah menuju kota titik yang dilalui yaitu (32,94;0,32), (48,35;0,24) dan (60;0,24), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00018V^2 - 0,01987V + 0,7719$$

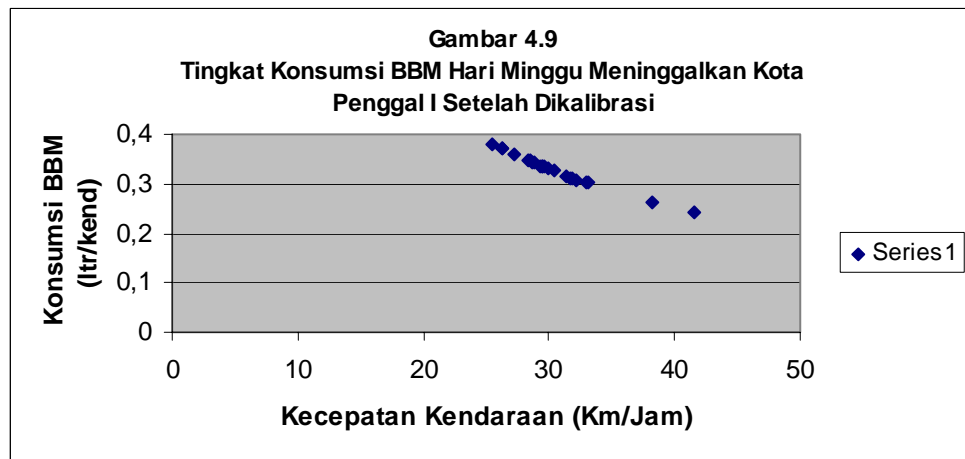
Dengan titik puncak (balik) = (54,17;0,213)



Penggal I hari minggu arah meninggalkan kota titik yang dilalui yaitu (25,51;0,38), (38,26;0,26) dan (65;0,25), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00023V^2 - 0,02401V + 0,8434$$

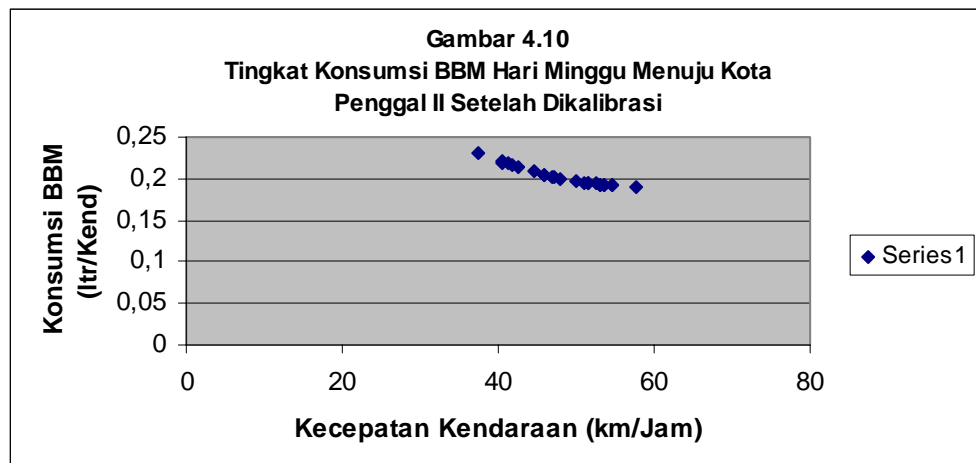
Dengan titik puncak (balik) = (52,44;0,213)



Penggal II hari minggu arah menuju kota titik yang dilalui yaitu (40,40;0,22), (48,00;0,20) dan (60;0,19), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,000092V^2 - 0,01074V + 0,5042$$

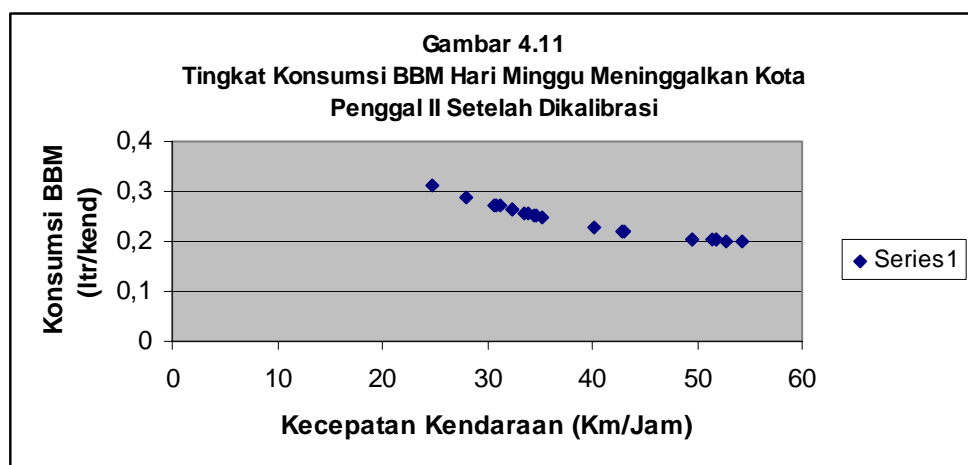
Dengan titik puncak (balik) = (58,54;0,189)



Penggal II hari minggu arah meninggalkan kota titik yang dilalui yaitu (24,82;0,31), (54,24;0,19) dan (60;0,19), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00012V^2 - 0,01325V + 0,567$$

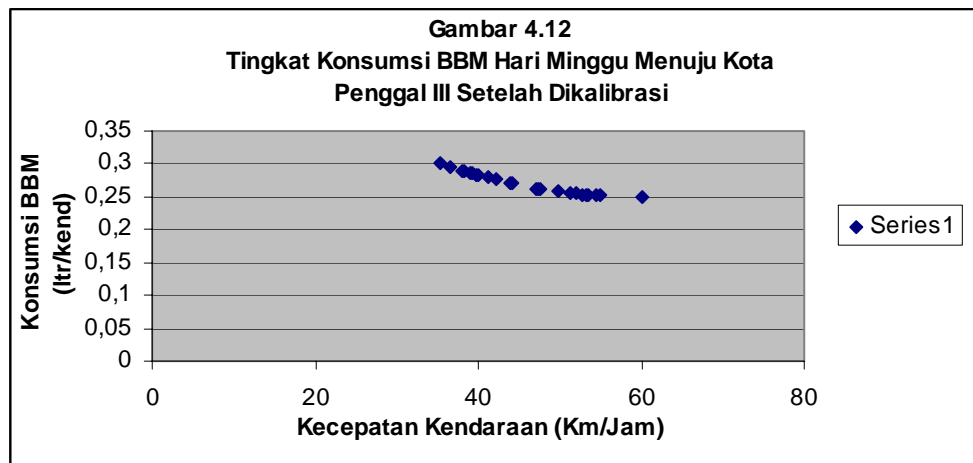
Dengan titik puncak (balik) = (57,12;0,189)



Penggal III hari minggu arah menuju kota titik yang dilalui yaitu (35,38;0,3), (47,67;0,26) dan (54,94;0,26), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,000096V^2 - 0,0112V + 0,5771$$

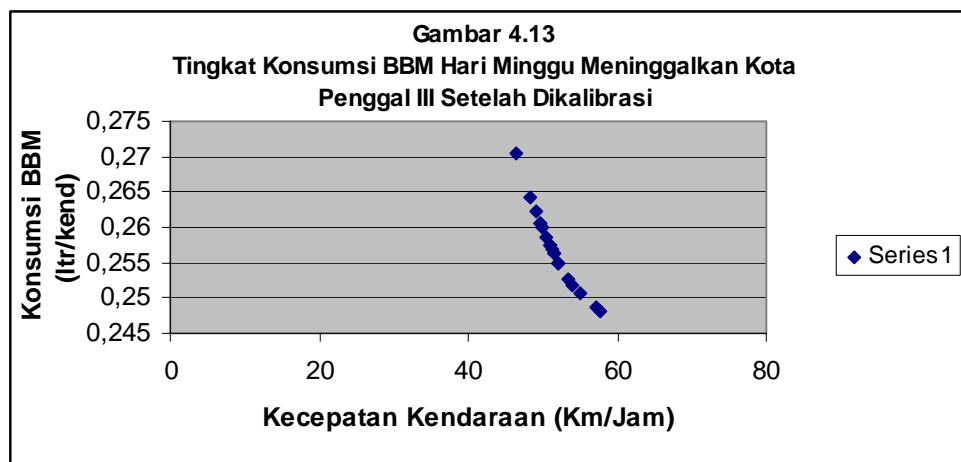
Dengan titik puncak (balik) = (58,46;0,298)



Penggal III hari minggu arah meninggalkan kota titik yang dilalui yaitu (46,40;0,27), (49,71;0,27) dan (54,94;0,25), didapat persamaan konsumsi BBM-nya yaitu:

$$\text{Konsumsi BBM} = 0,00013V^2 - 0,0155V + 0,7097$$

Dengan titik puncak (balik) = (59,68;0,247)



Persamaan konsumsi BBM yang telah dikalibrasi di atas menjadi acuan untuk perhitungan konsumsi BBM yang baru, artinya persamaan konsumsi BBM yang baru ini sudah sesuai dengan kondisi di jalan Brigjen Sudiarto, berikut ini tabel 4.16 dan tabel 4.17 adalah perhitungan konsumsi BBM dengan menggunakan persamaan konsumsi BBM yang telah dikalibrasi.

Tabel 4.16
Analisis Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) Rumus PCI
Jalan Brigjen Sudiarto Pada Hari Rabu Setelah Dikalibrasi

No.	Penggali	Tingkat Konsumsi BBM (Liter/Kendaraan)					
		Menuju Kota			Meninggalkan Kota		
		Jam Analisis	Kec (Km/Jam)	Konsumsi BBM	Jam Analisis	Kec (Km/Jam)	Konsumsi BBM
1.	I	06.00-07.00	42,44541485	0,271500109	06.00-07.00	30,56603774	0,336427494
			30,85714286	0,338997347		27,07520891	0,365973216
		07.00-08.00	39,19354839	0,286374651	07.00-08.00	25,05154639	0,384775038
			33,40206186	0,32072198		30,75949367	0,334897031
		08.00-09.00	24,67005076	0,391531457	08.00-09.00	34,71428571	0,306070816
			29,63414634	0,348471053		26,34146341	0,372648465
		11.00-12.00	30,1863354	0,344138065	11.00-12.00	16,96335079	0,472190359
			34,71428571	0,312057959		23,08788599	0,404193843
		12.00-13.00	40,5	0,2800175	12.00-13.00	24,3	0,3920705
			37,82101167	0,293604922		31,66123779	0,327911318
		31,97368421	0,330740104	13.00-14.00	26,48501362	0,371329809	
	13.00-14.00	48,11881188	0,253144593		29,27710843	0,346911036	
		40,16528926	0,281597404		25,64643799	0,379120413	
	15.00-16.00	42,26086957	0,272259338	15.00-16.00	24,2394015	0,392666128	
		49,34010152	0,250456335		31,55844156	0,32869535	
		36,67924528	0,30005015	16.00-17.00	27,77142857	0,359788694	
	16.00-17.00	40,5	0,2800175		15,98684211	0,484072	
	17.00-18.00	38,7250996	0,288778826	17.00-18.00	18,80077369	0,450609126	
		40,33195021	0,280806529		15,552	0,489454986	
		II	06.00-07.00	40,20304569	0,227962212	06.00-07.00	56,57142857
			33,99141631	0,255384816		36,49769585	0,242261798
			40,40816327	0,22722778	07.00-08.00	27,21649485	0,300123563
		07.00-08.00	30,69767442	0,273995836		33,70212766	0,257514477
			49,19254658	0,206040658	08.00-09.00	29,66292135	0,28286532
		08.00-09.00	50,76923077	0,204361538		36	0,24484
			36,66666667	0,242344444	11.00-12.00	25,22292994	0,315249276
		11.00-12.00	37,71428571	0,237744898		41,25	0,2206375

			44,74576271	0,214258403	12.00-13.00	30,34482759	0,27831082
		12.00-13.00	41,46596859	0,223613933		26,66666667	0,3042
			37,35849057	0,239275009	13.00-14.00	31,05882353	0,273661592
			42,12765957	0,221501268		35,83710407	0,245696759
		13.00-14.00	45,78034682	0,211887544	15.00-16.00	42,12765957	0,217236849
			37,35849057	0,239275009		35,83710407	0,245696759
		15.00-16.00	55	0,20305	16.00-17.00	25,22292994	0,315249276
			41,46596859	0,223613933		15,74552684	0,400202681
			43,75690608	0,216784588	17.00-18.00	14,72118959	0,410675499
		16.00-17.00	43,27868852	0,218097474		15,84	0,399249472
			39,40298507	0,23093141			
		17.00-18.00	42,12765957	0,221501268			
	III	06.00-07.00	51,68316832	0,26528657	06.00-07.00	49,71428571	0,267293878
			32,72727273	0,348128099		53,26530612	0,262878292
			40	0,3019	07.00-08.00	51,17647059	0,264956471
		07.00-08.00	35,38983051	0,32911719		50,19230769	0,266449749
			27,32984293	0,394061794	08.00-09.00	53,26530612	0,262878292
		08.00-09.00	20,88	0,461942048		51,42857143	0,264626939
			28,68131868	0,381630781	11.00-12.00	51,42857143	0,264626939
		11.00-12.00	56,73913043	0,263829395		47,88990826	0,271229583
			57,36263736	0,264251697	12.00-13.00	51,94029851	0,264024487
			47,239819	0,273742673		53,53846154	0,262716213
		12.00-13.00	48,33333333	0,271038889	13.00-14.00	53,53846154	0,262716213
			45,39130435	0,279237769		46,19469027	0,275900957
		13.00-14.00	38,66666667	0,309028889	15.00-16.00	48,11059908	0,270693324
			48,11059908	0,271556642		40,78125	0,297360322
		15.00-16.00	36,89045936	0,319464619	16.00-17.00	44,05063291	0,283208537
			44,42553191	0,282570783		51,42857143	0,264626939
			51,17647059	0,265911765	17.00-18.00	50,19230769	0,266449749
		16.00-17.00	44,42553191	0,282570783			
			39,1011236	0,306639604			
		17.00-18.00	37,55395683	0,315440873			

Sumber : Hasil Analisa, 2009

Tabel 4.17
Analisis Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) Rumus PCI
Jalan Brigjen Sudiarto Pada Hari Minggu Setelah Dikalibrasi

No.	Penggala	Tingkat Konsumsi BBM (Liter/Kendaraan)					
		Menuju Kota			Meninggalkan Kota		
		Jam Analisis	Kec (Km/Jam)	Konsumsi BBM	Jam Analisis	Kec (Km/Jam)	Konsumsi BBM
1.	I	06.00-07.00	41,7167382	0,256239936	06.00-07.00	25,51181102	0,380627493
			39,67346939	0,266905314		28,75739645	0,343212117
		07.00-08.00	57,5147929	0,224512317	07.00-08.00	31,76470588	0,312868616
			48,35820896	0,231955335		29,45454545	0,335807521
		08.00-09.00	40,33195021	0,263304067	08.00-09.00	29,45454545	0,335807521
			47,41463415	0,234437775		33,06122449	0,30107025
		11.00-12.00	45,63380282	0,239996251	11.00-12.00	29,36555891	0,336740222
			39,67346939	0,266905314		28,33819242	0,347772224
		12.00-13.00	32,94915254	0,312616737	12.00-13.00	31,35483871	0,316759282
			46,28571429	0,23782898		26,34146341	0,370602183
		13.00-14.00	36	0,28986	13.00-14.00	27,22689076	0,360252176
			41,7167382	0,256239936		28,50439883	0,345954557
		15.00-16.00	40,5	0,26241	15.00-16.00	29,54407295	0,334872825
			45	0,24225		26,34146341	0,370602183
		16.00-17.00	38,11764706	0,276034256	16.00-17.00	30	0,33017
			48,6	0,2313708		31,86885246	0,311892317
		17.00-18.00	39,19354839	0,269628356	17.00-18.00	38,26771654	0,261478296
			54,91525424	0,223557225		41,53846154	0,242983609
		07.00-08.00	57,17647059	0,224250311	07.00-08.00	30,375	0,326373594
			48,35820896	0,231955335		32,94915254	0,302059578
08.00-09.00	47,64705882	0,23379654	08.00-09.00	32,18543046	0,308955259		
	44,58715596	0,243795817		28,67256637	0,344128376		
2.	II	06.00-07.00	53,15436242	0,193287682	06.00-07.00	49,5	0,205155
			51,42857143	0,195217755		51,76470588	0,20266782
07.00-08.00	41,25	0,21774875	07.00-08.00	51,76470588	0,20266782		
	46,86390533	0,202964414		34,43478261	0,253029641		
08.00-09.00	44,49438202	0,20849734	08.00-09.00	52,8	0,2019408		
	41,68421053	0,216398332		51,42857143	0,202959184		
11.00-12.00	52,45033113	0,194008869	11.00-12.00	42,81081081	0,219688619		
	50,12658228	0,197036537		24,82758621	0,312003567		
12.00-13.00	45,78034682	0,205366369	12.00-13.00	28,08510638	0,289525124		
	37,53554502	0,230718623		43,04347826	0,219002836		

			53,15436242	0,193287682		31,18110236	0,270521731
		12.00-13.00	45,78034682	0,205366369		54,24657534	0,201355789
			40,40816327	0,220465735	13.00-14.00	35,2	0,2492848
		13.00-14.00	54,62068966	0,192078409		40,20304569	0,228263831
			53,51351351	0,192954909	15.00-16.00	49,5	0,205155
			48	0,200678		30,69767442	0,27333748
		15.00-16.00	51,42857143	0,195217755	16.00-17.00	32,32653061	0,264074019
			54,62068966	0,192078409		34,73684211	0,251534626
			51,09677419	0,195651636		30,9375	0,271933594
		16.00-17.00	42,58064516	0,213720114	17.00-18.00	32,45901639	0,263348562
			57,81021898	0,190814219		33,84615385	0,256005917
			40,61538462	0,21978484		33,55932203	0,257486354
		17.00-18.00	47,14285714	0,20238102			
			53,51351351	0,192954909			
3.	III	06.00-07.00	51,94029851	0,254436939	06.00-07.00	57,67955801	0,248207934
			53,26530612	0,252979084		49,71428571	0,260464898
		07.00-08.00	42,09677419	0,275821415	07.00-08.00	46,4	0,2704248
			39,69581749	0,283859605		50,92682927	0,257534598
			52,72727273	0,253530413	08.00-09.00	57,04918033	0,248576872
		08.00-09.00	40	0,28278		52,2	0,2548692
			38,38235294	0,288725329		54,09326425	0,251684965
			60	0,25078	11.00-12.00	52,2	0,2548692
		11.00-12.00	47,02702703	0,262785259		51,42857143	0,256433878
			35,38983051	0,301048148	12.00-13.00	50,43478261	0,258677618
			44,23728814	0,269588388		49,95215311	0,259859915
		12.00-13.00	49,71428571	0,25764498		52,2	0,2548692
			47,67123288	0,26142665	13.00-14.00	49,71428571	0,260464898
		13.00-14.00	43,86554622	0,270607752		53,53846154	0,252521538
			41,26482213	0,278481404	15.00-16.00	51,17647059	0,256978754
			51,17647059	0,255430519		49,01408451	0,262331153
		15.00-16.00	53,53846154	0,25272045	16.00-17.00	48,33333333	0,264267778
			39,2481203	0,285480888		54,94736842	0,250553518
			37,96363636	0,290346091		50,92682927	0,257534598
		16.00-17.00	54,94736842	0,25161395	17.00-18.00	51,42857143	0,256433878
			36,5034965	0,296261344		50,92682927	0,257534598
			54,375	0,2520175			
		17.00-18.00	38,95522388	0,286562401			
			47,45454545	0,261874744			

Sumber : Hasil Analisa, 2009

Untuk analisa perhitungan konsumsi BBM pada tabel di atas menunjukkan tingkat konsumsi BBM sangat dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan. Dengan kecepatan rendah tingkat konsumsi BBM menjadi tinggi dibandingkan dengan kecepatan yang lebih tinggi. Akan tetapi kecepatan kendaraan akan mencapai titik puncak (balik) dimana kecepatan kendaraan naik maka tingkat konsumsi BBM-nya ikut naik karena kecepatan kendaraan mencapai sudah mencapai titik puncak (balik).

Dari hasil perhitungan konsumsi BBM dengan menggunakan persamaan konsumsi BBM

yang telah dikalibrasi didapat tingkat konsumsi BBM rata-rata berbanding terbalik dengan kecepatan kendaraan, artinya konsumsi BBM-nya turun dengan naiknya kecepatan kendaraan, kecuali pada penggal III hari rabu arah menuju kota pada jam 11.00-12.00 Wib tingkat konsumsi BBM-nya berbanding lurus dengan kecepataannya, yaitu pada titik : (56,73;0,263) dan (57,362;0,264), karena pada jam analisis tersebut tingkat kecepatan sudah melebihi titik puncak (balik) (56,665;0,248). Hal ini juga terjadi pada hari minggu penggal I arah menuju kota, tingkat konsumsi BBM-nya sudah berbanding lurus dengan tingkat kecepatan kendaraan, yaitu pada jam 07.00-08.00 Wib, yaitu pada titik : (57,915;0,2245) dan pada jam 16.00-17.00 Wib pada titik : (54,915;0,223), (57,176;0,2242), dimana penggal I hari minggu arah menuju kota mempunyai titik puncak (balik) (54,175;0,213), sehingga kecepatan kendaraan yang sudah melebihi titik puncak (balik) pada masing-masing penggalnya dapat dikatakan tingkat konsumsi BBM-nya boros karena sudah melebihi batas konsumsi BBM dan batas kecepatan kendaraan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada kesimpulan akan dijelaskan mengenai temuan studi dari hasil analisis yang dilakukan, dan kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh kecepatan terhadap konsumsi BBM. Adapun temuan studi dari hasil analisis yaitu:

1. Kinerja jalan Brigjen Sudiarto pada hari kerja pagi hari dan sore hari termasuk buruk dengan nilai V/C berkisar 0,80-0,90. Pergerakan lalu lintas yang ada di sepanjang jalan Brigjen Sudiarto didominasi oleh pergerakan komuter (pergerakan pinggiran-pusat kota) dan pergerakan lokal dari pemukiman serta aktivitas perdagangan dan jasa yang berada di sekitar jalan tersebut.
2. Kepadatan lalu-lintas yang terjadi di sepanjang jalan Brigjen Sudiarto menyebabkan menurunnya kecepatan kendaraan, dari kecepatan bebas menjadi kecepatan terbatas. Dengan menurunnya kecepatan akan menambah waktu perjalanan pengguna jalan dan berakibat meningkatnya konsumsi BBM.
3. Kepadatan lalu-lintas yang terjadi di sepanjang jalan Brigjen Sudiarto disebabkan oleh kondisi lalu lintas yang bercampur (mixed use), banyaknya kendaraan tak bermotor, perilaku pengguna jalan yang tidak taat peraturan lalu lintas, banyaknya jalan lingkungan yang memotong jalan Brigjen Sudiarto, geometri jalan yang berbeda dan adanya keberadaan pasar Gayamsari.
4. Tingkat konsumsi BBM sangat dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan. Masing –masing penggal jalan Brigjen sudiarto memiliki batasan (titik puncak/balik) yang berbeda-beda tergantung pada karakteristik masing-masing penggal, dimana batasan (titik puncak/balik) didapat dari rumus PCI yang telah dikalibrasi sesuai dengan karakteristik pada masing-masing penggalnya.
5. Titik puncak/balik pada masing-masing penggal menunjukkan batasan yang akan memperlihatkan tingkat konsumsi BBM. Jika kecepatan kendaraan dibawah titik puncak maka tingkat konsumsi BBM berbanding terbalik dengan dengan kecepatan kendaraan, artinya konsumsi BBM naik apabila kecepatan kendaraan turun dan sebaliknya. Dan apabila kecepatan kendaraan sudah diatas titik puncak/balik maka tingkat konsumsi BBM berbanding lurus dengan kecepatan kendaraan, artinya tingkat konsumsi BBM naik apabila kecepatan kendaraan naik dan sebaliknya.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perkembangan kota ke pinggiran membawa dampak yang sangat merugikan terutama dalam pemborosan BBM. Perkembangan kota ke wilayah pinggiran yang tidak diikuti dengan peningkatan prasarana transportasi dan tingkat pelayanan angkutan umum yang baik dalam melayani pergerakan komuter akan menyebabkan semakin tingginya pengguna kendaraan pribadi. Penggunaan kendaraan pribadi yang terus meningkat akan menimbulkan kepadatan lalu lintas terutama pada jalur utama yang menghubungkan pinggiran kota, yang akhirnya akan berdampak pada

kemacetan. Kemacetan yang terjadi tidak hanya menambah waktu perjalanan, tetapi juga berdampak pada meningkatnya konsumsi BBM.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dihasilkan dan temuan di lapangan, ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk menanggulangi permasalahan tundaan di sekitar jalan Brigjen Sudiarto sehingga pemborosan konsumsi BBM dapat diminimalkan, yaitu:

1. Pengendalian dan pengawasan pengembangan kota ke daerah pinggiran harus diikuti dengan peningkatan pelayanan angkutan umum yang baik dan sarana transportasi yang memadai sehingga penggunaan kendaraan pribadi tidak terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk yang menyebabkan permasalahan transportasi (kemacetan) pada jalur utama pinggiran-pusat kota dan pada akhirnya berdampak pada meningkatnya konsumsi BBM.
2. Membuat peraturan daerah bagi para pengembang kota agar mereka tidak hanya mengembangkan suatu guna lahan pada lokasi tertentu tetapi perlu dikembangkan juga aspek-aspek terkait misalnya peningkatan sarana dan prasarana transportasi dan pelayanan angkutan umum yang baik sehingga tidak menimbulkan permasalahan baru.
3. Mengurangi ketergantungan daerah pinggiran ke pusat kota Semarang dengan peningkatan berbagai fasilitas, sehingga pergerakan penduduk dari pinggiran kota dapat dikurangi
4. Memperbaiki geometri jalan Brigjen Sudiarto, misalnya: pelebaran jalan, dengan pelebaran jalan ini nantinya kapasitas jalan Brigjen Sudiarto akan bertambah, sehingga volume kendaraan yang melintas akan tertampung.
5. Pengalihan rute kendaraan berat (golongan IIA dan IIB) yang melalui jalan Brigjen Sudiarto ke jalan Arteri pedurungan pada pagi hari dan sore hari pada hari kerja, sehingga akan mengurangi volume kendaraan yang melintas.

DAFTAR PUSTAKA

BUKU

- Edward, Jhon, 1992, *Transportation Planning Handbooks*, Prentice Hall.
- F.D. Hobbs, 1995, *Perencanaan dan Teknik Lalin*, Edisi Kedua, Yogyakarta : Gajahmada University Press.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, 1997, Direktorat Bina Jalan Kota, Direktorat Jendral Bina Marga Departemen PU, Sweroad, Jakarta.
- Miro, Fidel, 1997, *Sistem Transportasi Kota*, Bandung : Tarsito.
- Morlok, Edward Klient, 1978, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Terjemahan Yani Sianipar, Jakarta : Erlangga.
- Pignataro, L.J, 1973, *Traffic Engineering Theory and Practise*, New Jersey, Prentice Hall Inc.
- Poerwodarminto, 1988, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Balai Pustaka.
- Salim, Abbas MA, 1993, *Manajemen Transportasi*, Jakarta : Raja Grafindo.
- Tamin, Ofyar Z, 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Bandung : Penerbit ITB.
- Tata Cara Standart Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, 1997, Ditjen Bina Marga, DPU.
- Warpani, Suwarjoko, 1990, *Merencanakan Sistem Pengangkutan*, Bandung : Penerbit ITB.

BUKU DATA

- Semarang Dalam Angka Tahun 2003*. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.
- Rencana Induk Transportasi Kota Semarang Tahun 2002*. Pemerintah Kota Semarang dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.

PERATURAN / UNDANG-UNDANG

UU No. 14 tahun 1992 Tentang Jalan, Departemen Pekerjaan Umum.

PP No. 26 tahun 1985 Tentang Jalan, Departemen Pekerjaan Umum.