

ANALISIS HAMBATAN SAMPING AKIBAT AKTIVITAS PERDAGANGAN MODERN (Studi Kasus : Pada Jalan Brigjen Katamso di Bandar Lampung)

Septyanto Kurniawan

Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro
Jl.Ki Hajar Dewantara No.166 Kota Metro Lampung 34111, Indonesia
E-mail : s_yan_k@ymail.com

ABSTRAK

Jalan Brigjen Katamso merupakan salah satu ruas jalan yang padat di lalui banyak jenis kendaraan. Pada jalan ini agak berbeda dari jalan pada umumnya, dimana kendaraan mengambil jalur kanan saat berbelok dari jalan sebelumnya, baik dari arah Raden Intan ataupun dari arah jalan Kartini. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 867 smp/jam, dengan kecepatan arus bebas kendaraan 39,76 km/jam. Kapasitas 1386,63 smp/jam, derajat kejenuhan 0,63 dan tingkat pelayanan B. Hal ini menunjukkan bahwa arus kendaraan stabil. Volume kendaraan pada ruas jalan Brigjen Katamso ini masih kecil, masih tertampung oleh kapasitas jalan yang ada. Tetapi dari kecepatan kendaraan rata-rata terganggu hambatan samping hanya 16 km/jam, seharusnya adalah 39,76 km/jam. Hal ini menunjukkan bahwa hambatan samping sangat berpengaruh pada kecepatan kendaraan. Untuk meningkatkan kecepatan kendaraan pada ruas jalan ini, dilakukan solusi untuk mengurangi hambatan samping seperti menghilangkan kendaraan parkir dan berhenti di badan jalan serta mengurangi pejalan kaki sejajar jalan. Sehingga meskipun tingkat pelayanan jalan tetap A dan B, namun tingkat hambatan samping berkurang dari 443,3 SF/jam (M) menjadi 259,10 SF/jam (L). Serta kecepatan arus bebas naik dari 39,76 km/jam menjadi 49,10 km/jam dan kapasitas meningkat dari 1386,63 smp/jam menjadi 1416,77 smp/jam.

Kata kunci : Analisis Hambatan Samping Akibat Perdagangan Modern

PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang sangat penting bagi masyarakat untuk berhubungan antara daerah yang satu ke daerah yang lain, selain itu juga untuk memperlancar kegiatan perekonomian, dan aktivitas sehari-hari masyarakat.

Jalan Brigjen Katamso merupakan salah satu bagian wilayah kota yang tingkat pertumbuhannya cukup pesat, wilayah tersebut dikenal sebagai daerah perdagangan dengan aktivitas cukup tinggi. Dan jalan ini juga merupakan salah satu akses menuju pusat kota dimana untuk menuju tempat-tempat tersebut melewati jalan yang mempunyai aktivitas cukup tinggi sehingga berpengaruh terhadap kinerja ruas jalan yang dilewati.

Kepadatan lalu lintas di Jalan Brigjen Katamso ini muncul karena adanya pedagang

kaki lima, bongkar muat barang, dan kendaraan parkir atau berhenti di sepanjang

jalan tersebut. Selain itu ditambah jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan, dan jumlah kendaraan bermotor yang masuk keluar ke/dari lahan samping jalan serta arus kendaraan yang bergerak lambat seperti becak dan lain-lain. Hal ini sangat mengganggu kendaraan yang lewat di ruas jalan depan Mall Simpur.

TINJAUAN PUSTAKA

Kemacetan Lalu lintas

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan ruas jalan tersebut terhenti, sehingga menyebabkan terjadinya antrian. Pada saat

terjadinya kemacetan, nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan akan ditinjau dimana kemacetan akan terjadi bila nilai derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5. [4]

Hambatan Samping

Hambatan samping yaitu aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan. Adapun tipe hambatan samping terbagi menjadi :

1. Pejalan kaki dan penyeberang jalan.
2. Jumlah kendaraan berhenti dan parkir.
3. Jumlah kendaraan bermotor yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
4. Arus kendaraan lambat, yaitu arus total (kend/ jam) sepeda, becak, delman, pedati, traktor dan sebagainya. [4]

Geometrik Jalan

Geometrik jalan merupakan salah satu karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu lintas. [4]

Diantara yang termasuk dalam geometri jalan sebagai berikut :

1. Tipe jalan : berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda-beda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu-arah. Tipe jalan perkotaan adalah sebagai berikut :
 - a. Jalan dua-lajur dua-arah tanpa median (2/2 UD)
 - b. Jalan empat-lajur dua-arah
 - 1) Tak terbagi (tanpa median) (4/2 UD)
 - 2) Terbagi (dengan median) (4/2 UD)
 - c. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 UD)
 - d. Jalan satu-arah (1-3/1)
2. Lebar jalur lalu lintas : kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu-lintas. [3]
3. Kereb : sebagai batas antara jalur lalu-lintas dan trotoar sangat berpengaruh terhadap dampak hambatan samping jalan pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas

jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu-lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu. [1]

4. Bahu : jalan perkotaan tanpa kereb kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan lebar bahu, terutama karena pengaruh hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya. [1]
5. Ada atau tidaknya median, median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas. [1]

Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang fungsi utama dari suatu jalan adalah memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan aman dan nyaman. Parameter arus lalu lintas yang merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume lalu-lintas, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh. [4]

Volume (Q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp) yang dikonversikan dengan mengalikan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp).

Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Dengan:

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan MKJI1997 adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan ringan (LV) yaitu kendaraan bermotor ber as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0 - 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, mini bus, pick-up, oplet dan truk kecil).
2. Kendaraan berat (MHV) yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi).
3. Sepeda Motor (MC) yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3).
4. Kendaraan tak bermotor (UM) dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Berbagai jenis kendaraan diekivalensikan ke satuan mobil penumpang dengan menggunakan faktor ekivalensi mobil penumpang (emp), emp adalah faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan dengan kendaraan ringan. [7]

Kecepatan Arus Bebas (FV)

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:[4]

$$FV = (FV_o + FV_w) - FFV_{SF} - FFV_{CS}$$

Dengan :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).

FV_o = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam).

FV_w = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.

FFV_{CS} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas di tentukan per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

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

Dengan:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

FC_{CS} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

Kapasitas dasar (C_o) adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalu lintas yang mendekati ideal yang bisa dicapai. Kapasitas segmen jalan untuk kondisi tertentu (geometri, pola arus lalu lintas dan faktor lingkungan), dinyatakan dalam smp/jam. Kapasitas dasar (C_o) kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, ditentukan berdasarkan tipe jalan. [4]

Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dengan:

DS = Derajat kejenuhan

- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
 C = Kapasitas (smp/jam)
 Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas. [4]

Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan. [4]

$$V = \frac{L}{TT}$$

Dimana:

- V = Kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu lintas dihitung dari panjang segmen jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan melalui segmen jalan.
 L = Panjang segmen jalan yang diamati (termasuk ersimpangan kecil).
 TT = Waktu rata-rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk tundaan waktu berhenti (detik/smp).

Metode Pengamatan Kecepatan

Kecepatan kendaraan dapat diamati dan dihitung dengan metode pengamat bergerak. Salah satu metode yang dikembangkan pada cara pengamat bergerak ini adalah metode Moving Car Observer. Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang meliputi waktu perjalanan serta arus lalu lintas baik yang searah maupun yang berlawanan arah dengan kendaraan pengamat. Dengan metode ini akan didapat kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut. [3]

Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil

penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (EMP). EMP didefinisikan sebagai faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruh terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip, emp = 1,0). [4]

Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan atau Level of Service adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor, yaitu kecepatan dan waktu tempuh, kerapatan (*density*), tundaan (*delay*), arus lalu lintas dan arus jenuh (*saturation flow*) serta derajat kejenuhan (*degree of saturation*). [8]

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

1. Kondisi Fisik Jalan
 - a. Lebar Jalan pada Persimpangan, pada jalan satu arah lebar jalan yang menuju persimpangan diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Sedangkan pada jalan dua arah, yang dimaksud dengan lebar jalan adalah jarak dari permukaan kerb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.
 - b. Jalan Satu Arah dan Jalan Dua Arah, pada pengoperasiaannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan daripada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian besar jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasiaan jalan satu arah jarang dijumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.
 - c. Median, merupakan daerah yang memisahkan arah lalu-lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas. [8]
2. Kondisi Lingkungan

- a. Faktor Jam Sibuk (*Peak Traffic Factor*, PHF) Faktor jam sibuk menunjukkan bahwa arus lalu lintas tidak selalu konstan selama 1 jam penuh. Dalam analisa tentang kapasitas dan tingkat pelayanan sebuah ruas jalan, biasanya PHF ditetapkan berdasarkan periode 15 menit. [8]
- b. Pejalan Kaki (*Pedestrian*) Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk ke atau keluar dari tempat tinggal. Dalam jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukkan untuk berjalan kaki, dapat berupa trotoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan zebra atau penyeberangan pelikan), dan penyeberangan tak sebidang. [8]
- c. Kondisi Parkir, pengaruh dari kendaraan yang parkir di atas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang. [2]
- d. Pedagang Kaki Lima, pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktivitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan. [8]

METODOE PENELITIAN

Umum

Metodologi penelitian adalah suatu cara bagi peneliti untuk mendapatkan data yang dibutuhkan yang selanjutnya dapat digunakan untuk dianalisa sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Metodologi yang dipakai pada penelitian ini adalah dengan cara melakukan pengolahan data primer hasil survey lapangan serta mengumpulkan beberapa informasi yang dibutuhkan sebagai data sekunder. [5]

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Brigjen Katamso yaitu kawasan pusat perbelanjaan Mall Simpur di Bandar Lampung.

Pelaksanaan Penelitian

1. Waktu Penelitian

Pelaksanaan survey dilakukan selama tiga hari yaitu pada hari Senin, Kamis dan Minggu. Dengan mempertimbangkan pengaruh tingkat hambatan samping terhadap volume lalu lintas dan kecepatan pada hari tersebut. Survey pengumpulan data lalu lintas dilakukan pada jam sibuk antara lain : pagi pada pukul 06.30 s/d 08.30 WIB, siang pada pukul 11.00 s/d 13.00 WIB serta sore pada pukul 16.00 s/d 18.00 WIB.

2. Peralatan Penelitian, peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini meliputi :

- a) Alat tulis yang berfungsi untuk mencatat semua hasil penelitian.
- b) Pencatat waktu (*Stop Watch*) untuk mengukur periode pengamatan kendaraan.
- c) Meteran standar yang digunakan untuk mengukur panjangnya jalan yang diteliti kemudian membagi menjadi per zona.
- d) Petugas pengamat, sebagai tenaga pengamat dan pencatat arus lalu lintas.
- e) Jam tangan sebagai penunjuk waktu selama pelaksanaan survey.

Pengambilan Data

Tahap pengumpulan data memegang peranan penting dalam keberhasilan penelitian karena tahap analisa dan pengolahan data tergantung pada tahap pengumpulan data. Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari survei di lapangan dan data sekunder diperoleh dari instansi-instansi yang terkait. [6]

1. Data Sekunder, pengumpulan data sekunder didapat dari :

- a) Studi literatur didapat dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.
 - b) Jumlah penduduk Kota Bandar Lampung didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS).
 - c) Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
2. Data Primer, tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :
- a) Data volume lalu lintas, Langkah awal yang dilakukan adalah menentukan jenis kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (MHV). Pengumpulan data dilakukan dengan cara menghitung langsung jumlah kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan menggunakan pencatatan secara manual setiap 15 menit selama jam sibuk. Survei dilakukan oleh 2 surveyor pada titik pengamatan untuk setiap arah lalu lintas. Kemudian pencatatan kecepatan kendaraan, dilakukan untuk mengukur kecepatan dibatasi pada jarak per 100 meter, yang dilakukan sebanyak 5 kali dengan mengikuti arus kendaraan untuk masing-masing arah.
 - b) Data geometrik, pengumpulan data geometrik jalan dilakukan dengan mengukur panjang segmen jalan yang diteliti kemudian menentukan bagian per segmen dan mengukur lebar jalan serta lebar bahu jalan. Dalam pengumpulan data ini digunakan meteran sebagai alat bantu ukur. [6]
 - c) Hambatan samping, pelaksanaan survey untuk pengambilan data hambatan samping dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat aktivitas samping jalan yang terjadi selama waktu pengamatan. Survei hambatan samping dilakukan dengan cara menghitung langsung setiap tipe kejadian per 100 meter pada lajur

jalan yang diamati. Tipe kejadian yang dicatat adalah jumlah kendaraan parkir di pinggir jalan, jumlah pejalan kaki yang menyeberang dan melewati pinggir ruas jalan, arus kendaraan lambat serta jumlah angkutan yang menaik/ turunkan penumpang di segmen pengamatan. Survei dilakukan oleh dua surveyor pada lajur jalan per 100 meter, dimana setiap surveyor menghitung semua tipe kejadian per 100 meter per jam. [4]

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan memperhitungkan data yang didapat dari survei yang telah dilakukan sebelumnya untuk jalan perkotaan yaitu memperhitungkan kecepatan arus bebas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan dengan data yang didapat berupa volume kendaraan dan kapasitas. [4]

Analisa Data

Untuk penganalisaan data dan pembahasan dilakukan untuk menilai :

1. Data jumlah arus lalu lintas yang lewat pada segmen jalan yang ditinjau yaitu untuk melihat volume lalu lintas pada segmen tersebut untuk satu satuan waktu dan digunakan persamaan 1 untuk pengolahan datanya.
2. Karakteristik hambatan samping yaitu melihat seberapa dominan manusia yang melakukan kegiatan menyeberang dan kegiatan-kegiatan lainnya di sekitar ruas jalan Brigjen Katamso. Kemudian untuk kendaraan parkir berupa ojek yang menunggu penumpang dan kendaraan parkir di depan kawasan pertokoan serta kendaraan berhenti untuk menurunkan penumpang di bahu jalan. Serta kendaraan keluar masuk ruas jalan. Hal ini untuk menghitung kapasitas pada jalan tersebut. [7]
3. Penganalisaan data selanjutnya yaitu menganalisis kecepatan kendaraan terganggu hambatan samping yang dilakukan di daerah sekitar ruas jalan

Brigjen Katamso untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tingkat hambatan samping terhadap kecepatan kendaraan. [3]

4. Penganalisisan kecepatan kendaraan tak terganggu hambatan samping dilakukan pada ruas jalan yang sama tetapi pada waktu dimana tidak ada hambatan samping di sekitar ruas jalan pengamatan. Hal ini bertujuan sebagai pembandingan tingkat kecepatan kendaraan. [3]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Jalan Brigjen Katamso merupakan salah satu ruas jalan yang padat di lalui banyak jenis kendaraan. Pada jalan ini agak berbeda dari jalan pada umumnya, dimana kendaraan mengambil jalur kanan saat berbelok dari jalan sebelumnya, baik dari arah Raden Intan ataupun dari arah jalan Kartini.

Selain itu ditambah jumlah pejalan kaki yang berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan, dan jumlah kendaraan bermotor yang masuk keluar ke/dari lahan samping jalan serta arus kendaraan yang bergerak lambat. Hal inilah yang sering menimbulkan kepadatan sehingga kemacetan sering terjadi pada ruas Jalan Brigjen Katamso.

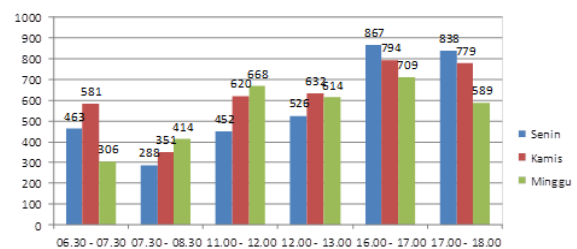
Penelitian dilakukan pada hari Senin tanggal 6 Juli 2015, hari Kamis tanggal 9 Juli 2015 dan hari Minggu tanggal 12 Juli 2015. Penelitian ini dilakukan di sepanjang 500 meter ruas jalan Brigjen Katamso, penelitian dilakukan oleh 11 orang surveyor yang terdiri dari 6 orang untuk survei arus kendaraan dan 3 orang untuk survei hambatan samping dan 2 orang survei kecepatan kendaraan.

Pelaksanaan survei dilakukan selama 6 jam waktu pengamatan yaitu pada Pagi pukul 06.30 s/d 08.30 WIB, Siang pukul 11.00 s/d 13.00 WIB dan Sore pukul 16.00 s/d 18.00 WIB. Berdasarkan data yang didapat dari survei, selanjutnya dilakukan perhitungan volume lalu-lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, kelas

hambatan samping, analisa tingkat pelayanan berdasarkan kecepatan sesaat terganggu dan tak terganggu hambatan samping. [4]

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu (jam). Setelah dilakukan pengamatan volume lalu lintas yang melewati ruas Jalan Brigjen Katamso selama 6 jam, selanjutnya di hitung nilai total volume per jam dari hasil pengamatan. Kemudian dilakukan perkalian terhadap nilai ekivalensi mobil penumpang pada masing-masing jenis kendaraan sehingga satuan volume kendaraan menjadi smp per jam seperti yang terlihat pada grafik total volume kendaraan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Total Volume Kendaraan (smp/jam)

Contoh perhitungan volume mengambil nilai sampel pada hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 WIB untuk tipe kendaraan mobil pribadi dengan nilai emp 1,00.

$$\text{Volume Kendaraan (smp/jam)} = \text{emp} \times \text{Volume Kendaraan (kend/jam)}$$

$$1,00 \times 155 = 155 \text{ smp/jam}$$

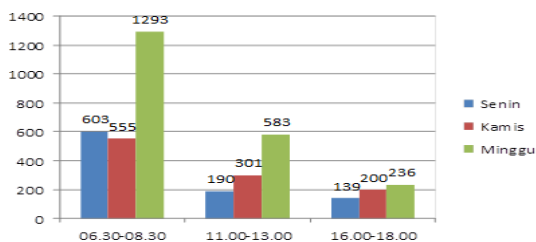
Dalam merubah volume (kend/jam) menjadi volume (smp/jam), jika total kedua arah > 1800 kend/jam maka emp untuk kendaraan ringan (LV) 1, kendaraan berat (HV) 1,2 dan sepeda motor (MC) 0,25.

Pada pengamatan hari Minggu pukul 06.30 s/d 08.30 WIB (pada tabel yang di arsir) memiliki total < 1800 kend/jam sehingga emp kendaraan ringan (LV) 1, kendaraan berat (HV) 1,3 dan sepeda motor (MC) 0,4.

Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan interaksi antara lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang sering menimbulkan konflik dan terkadang besar pengaruhnya terhadap kinerja lalu lintas. Data yang diambil dalam survei hambatan samping ini yaitu kendaraan yang berhenti dan parkir di bahu jalan, pejalan kaki (yang sejajar dan menyeberang jalan), kendaraan yang masuk dan keluar jalan serta kendaraan lambat.

jumlah pejalan kaki sejajar dan menyeberang jalan 100 meter selama 6 jam, dilihat pada gambar 2.



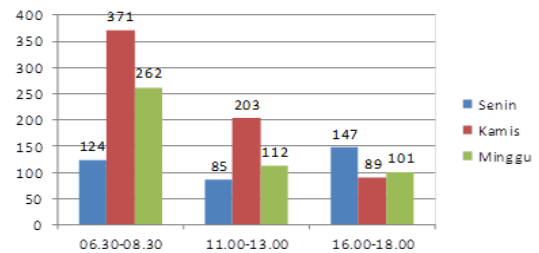
Gambar 2. Jumlah Pejalan Kaki Sejajar dan Menyeberang

- b. Pejalan Kaki, baik sejajar maupun menyeberangi jalan akan mempengaruhi lebar manfaat ruas jalan tersebut, sehingga dapat menyebabkan kemacetan. Dari hasil survei yang telah dilakukan, didapatkan bahwa hampir setiap waktu badan jalan digunakan
- c. Kendaraan yang Masuk dan Keluar
Kendaraan yang masuk dan keluar pasar serta pertokoan di sekitarnya pada jalan utama dapat mengakibatkan tundaan pada suatu ruas jalan. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, hal ini merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan antrian kendaraan yang panjang pada ruas jalan Brigjen Katamso sehingga mengakibatkan kemacetan. Antrian kendaraan memberikan imbas kepada kecepatan rata-rata kendaraan yang menurun disebabkan menunggu

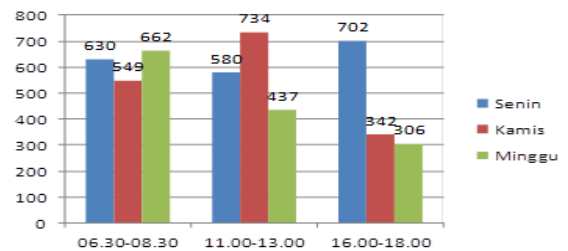
Gambar 3 Akumulasi Kendaraan Parkir dan Berhenti

1. Data-Data Hambatan Samping di Ruas Jalan Brigjen Katamso

- a. Kendaraan Parkir dan Berhenti di Bahu Jalan, hasil survei data jumlah kendaraan yang parkir dan berhenti di bahu jalan per 100 meter per jam dapat dilihat pada grafik akumulasi kendaraan parkir dan berhenti di bahu jalan 100 Meter selama 6 jam, dilihat pada gambar 3.

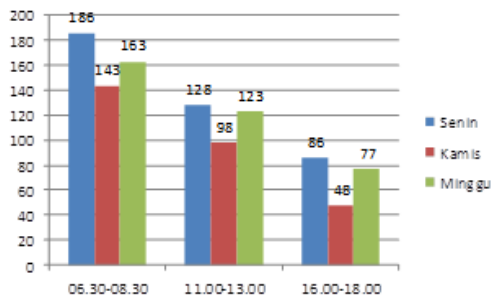


Ruas Jalan Brigjen Katamso dapat dilihat pada grafik jumlah kendaraan yang masuk dan keluar jalan 100 meter Selama 6 Jam, dilihat pada gambar 4.



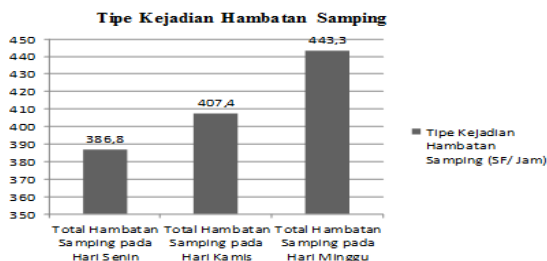
Gambar 4. Jumlah Kendaraan yang Masuk dan Keluar

- d. Kendaraan Lambat adalah kendaraan yang memiliki tingkat kecepatan yang rendah. Banyaknya kendaraan lambat di jalan, dapat menyebabkan rata-rata laju kendaraan di jalan menjadi rendah. Hal ini dapat mengakibatkan antrian yang panjang sehingga menimbulkan kemacetan. Berikut ini merupakan hasil survei pengumpulan data untuk jumlah kendaraan lambat yang melintasi ruas jalan Brigjen Katamso, dapat dilihat pada grafik jumlah kendaraan lambat ruas jalan Brigjen Katamso 6 jam, dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Jumlah Kendaraan Lambat Kelas Hambatan Samping

Setelah dilakukan pengolahan dari data hambatan samping yang telah didapat, yaitu mengalikan hasil total kejadian tiap hambatan samping per jam dengan koefisien tiap kejadian hambatan samping (kendaraan parkir = 1, kendaraan lambat = 0,4, pejalan kaki = 0,5 dan kendaraan keluar + masuk = 0,7). Maka didapatkan nilai SF (*Side Friction*) per jam. Hasil perhitungan setiap tipe kejadian hambatan samping (pejalan kaki, parkir kendaraan dan berhenti di bahu jalan, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan, dan kendaraan lambat) per jam pada hari Senin, Kamis, dan Minggu dapat di lihat pada grafik total hambatan samping untuk kejadian 100 meter per jam (Dua Sisi), dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Total hambatan samping untuk kejadian 100 meter per jam (Dua Sisi)

Setelah menganalisis gambar 4.5 hambatan samping di atas, didapatkan bahwa pada hari Senin hambatan samping mencapai 386,8 kejadian per jam, hari Kamis 407,4. Kejadian per jam, dan hari Minggu mencapai puncaknya yaitu 443,3 kejadian per jam.

Pada 3 hari waktu pengamatan (Senin, Kamis, dan Minggu) kelas hambatan samping termasuk dalam kelas hambatan samping sedang (M) yaitu nilai total kejadian mencapai 300-499 per jam. Meskipun hambatan samping sedang (M), namun hambatan samping seperti kendaraan berhenti dan parkir, serta kendaraan lambat sangat mengganggu kendaraan yang

lewat sehingga kecepatannya rendah mencapai 16 km/jam.

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan

Ruas jalan Brigjen Katamso merupakan tipe jalan 2-lajur-2-arah tak terbagi (2/2 UD), dengan lebar jalur lalu lintas 8 meter. Perhitungan kecepatan arus bebas untuk Jalan Perkotaan. Berikut ini perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan. [4]

Kecepatan Arus Bebas Dasar $F_{v0} = 42$ km/jam

Faktor Penyesuaian $F_{VW} = 3$

$F_{v0} + F_{VW} = 45$ km/jam

Faktor Hambatan Samping $FFV_{SF} = 0,93$

Faktor Penyesuaian $FFV_{CS} = 0,95$

Arus Bebas $FV (F_{v0} + F_{VW}) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} = 39,76$ km/jam

Berdasarkan hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa kecepatan arus bebas kendaraan pada ruas jalan Brigjen Katamso adalah 39,76 km/jam.

Kapasitas

1. Kapasitas Ruas Jalan, Berikut ini perhitungan kapasitas ruas jalan. [4]

Kapasitas Dasar $C_0 = 2900$ smp / jam

Lebar Jalur $FC_W = 1,14$

Pemisah Arah $FC_{SP} = 0,97$

Hambatan Samping $FC_{SF} = 0,92$

Faktor Ukuran Kota $FC_{CS} = 0,94$

Kapasitas $C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} = 2773,26$ smp/jam

Kapasitas 1 lajur = 2773,26 smp/jam ; 2 lajur = 1386,63 smp/jam

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan nilai Kapasitas Ruas Jalan Brigjen Katamso 1 lajur adalah 1386,63 smp/jam. [4].

2. Kapasitas Adanya Kendaraan Parkir dan Berhenti

Kapasitas Dasar $C_0 = 2900$ smp / jam

Lebar Jalur $FC_W = 0,87$

Pemisah Arah $FC_{SP} = 0,97$

Hambatan Samping $FC_{SF} = 0,92$

Faktor Ukuran Kota $FC_{CS} = 0,94$

Kapasitas $C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} = 2116,43$ smp/jam

Kapasitas 1 lajur = 2773,26 smp/jam ; 2 lajur = 1058,22 smp/jam. [4]

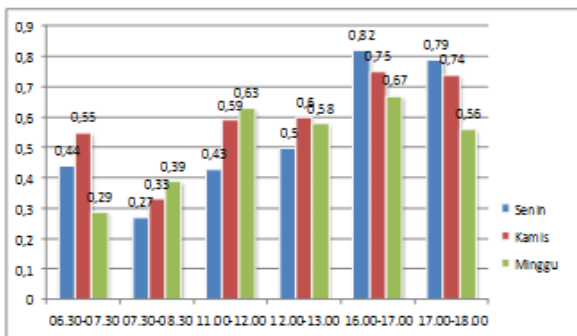
3. Derajat Kejenuhan Adanya Kendaraan Parkir dan Berhenti

Contoh perhitungan hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 yaitu:

(Q) = 351 smp/jam, kapasitas
(C) = 1058,22 smp/jam, maka

$$DS = \frac{351}{1058,22} = 0,33 \text{ smp/jam}$$

Maka berdasarkan contoh perhitungan didapatkan untuk nilai derajat kejenuhan pada hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 WIB adalah sebesar 0,33. Untuk hasil perhitungan berikutnya dapat dilihat pada grafik total perhitungan derajat kejenuhan Per Jam Ruas



Jalan Brigjen Katamso (Ada kendaraan Parkir dan Berhenti), dilihat pada gambar 7.

Gambar 7. Total perhitungan derajat kejenuhan per jam (Ada kendaraan parkir dan berhenti)

Tingkat Pelayanan

Perhitungan kembali tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 1. Contoh perhitungan diambil pada kondisi hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 WIB :

Tabel 1. Perhitungan Tingkat Pelayanan (kendaraan parkir dan berhenti)

Waktu	Tingkat Pelayanan Senin	Tingkat Pelayanan Kamis	Tingkat Pelayanan Minggu
06.30-07.30	0.44 (A)	0.55 (A)	0.29 (A)
07.30-08.30	0.27 (A)	0.33 (A)	0.39 (A)
11.00-12.00	0.43 (A)	0.59 (A)	0.63 (B)
12.00-13.00	0.50 (A)	0.60 (B)	0.58 (A)
16.00-17.00	0.82 (D)	0.75 (C)	0.67 (B)
17.00-18.00	0.79 (C)	0.74 (C)	0.56 (A)

$$TP = \frac{\text{Volume Kendaraan} \left(\frac{\text{smp}}{\text{jam}}\right)}{\text{Kapasitas Ruas jalan} \left(\frac{\text{smp}}{\text{jam}}\right)}$$

$$TP = \frac{351}{1058,22} = 0,33$$

TP = 0,33 < 0,6 maka *Level of Service* adalah A.

Akibat pengurangan lebar jalur lalu lintas, dapat dilihat kapasitas 1 lajur jalan semakin menurun dari 1386,63 smp/jam menjadi 1058,22 smp/jam dan derajat kejenuhan naik apabila dibandingkan tanpa adanya kendaraan berhenti dan parkir (lebar jalur normal = 8 m). Pada kondisi ini pada beberapa jam waktu pengamatan didapatkan nilai V/C 0,7-0,8. Seperti pada hari Senin pukul 17.00 s/d 18.00 WIB arah Brigjen Katamso, V/C mencapai 0,82 sehingga tingkat pelayanan D. Hal ini menunjukkan pengurangan lebar jalur lalu lintas akibat adanya kendaraan parkir dan berhenti memiliki efek yang cukup besar. Pengurangan lebar jalur ini dapat mengakibatkan kinerja jalan tidak maksimal sehingga perlu dilakukannya suatu tindakan perbaikan agar kinerja jalan kembali maksimal dan kecepatan kendaraan meningkat.

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Berikut contoh perhitungan derajat kejenuhan :

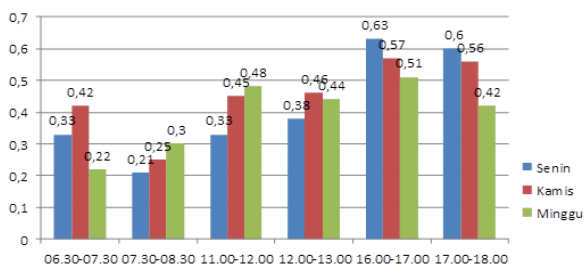
$$DS = Q/C$$

Sebagai contoh perhitungan dengan sampel hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 WIB arah menuju Raden Intan, Brigjen Katamso, dan Kartini yaitu:

(Q) = 351 smp/jam, kapasitas
(C) = 1386,63 smp/jam, maka

$$DS = \frac{351}{1386,63} = 0,25 \text{ smp/jam}$$

Maka berdasarkan contoh perhitungan didapatkan untuk nilai derajat kejenuhan pada hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 WIB adalah sebesar 0,25. Untuk hasil perhitungan berikutnya dapat dilihat pada grafik total perhitungan derajat Kejenuhan Per Jam Ruas Jalan Brigjen Katamso (Tanpa Kendaraan Parkir dan Berhenti), dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Perhitungan Derajat Kejenuhan Per Jam (Tanpa Kendaraan Parkir dan Berhenti)

Berdasarkan hasil analisa didapatkan nilai derajat kejenuhan untuk kedua arah hari Senin, Kamis, dan Minggu tidak terlalu tinggi yaitu $DS < 0,6$. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja jalan masih berjalan baik, namun hambatan samping pada ruas jalan ini mengganggu kendaraan yang lewat sehingga kecepatan kendaraan rendah mencapai 16 km/jam.

Dapat dilihat pada gambar bahwa jika ada kendaraan parkir dan berhenti, maka lebar jalur lalu lintas menjadi berkurang. Misalnya jika kendaraan yang berhenti atau parkir memakai 2 meter lebar jalur lalu lintas maka :

$$\text{Lebar jalur lalu lintas} = 8 \text{ m} - 2 \text{ m} = 6 \text{ m.}$$

Survei Kecepatan Sesaat

Untuk survei kecepatan ini dilakukan dengan mencatat waktu tempuh kendaraan sampai batas pengamatan 100 meter selama 5 kali pengamatan pada kedua arah. Survei dilakukan pada kondisi kecepatan sesaat terganggu hambatan samping dan tak terganggu hambatan samping. Contoh perhitungan kecepatan adalah sebagai berikut:

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengamatan terganggu hambatan samping (250 m = 0,25 km) pada hari Minggu, pukul 06.30-08.30 arah menuju Mall Simpur, waktu tempuh kendaraan adalah 105 detik.

- L = 0,25 km
- TT = 105 det
- V = L/TT

$$V = \frac{0,25}{105} = 9 \text{ km/jam}$$

Tingkat Pelayanan (Level of Service)

Perhitungan tingkat pelayanan dilakukan dengan melakukan perbandingan antara volume kendaraan dalam satuan smp/jam dengan kapasitas ruas jalan. Dapat dilihat pada

Tabel 2. untuk hasil analisis tingkat pelayanan. Contoh perhitungan diambil pada kondisi hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 WIB:

Tabel 2. Perhitungan tingkat pelayanan

Waktu	Tingkat Pelayanan Senin	Tingkat Pelayanan Kamis	Tingkat Pelayanan Minggu
06.30-07.30	$0,33 < 0,6 = A$	$0,42 < 0,6 = A$	$0,22 < 0,6 = A$
07.30-08.30	$0,21 < 0,6 = A$	$0,25 < 0,6 = A$	$0,30 < 0,6 = A$
11.00-12.00	$0,33 < 0,6 = A$	$0,45 < 0,6 = A$	$0,48 < 0,6 = A$
12.00-13.00	$0,38 < 0,6 = A$	$0,46 < 0,6 = A$	$0,44 < 0,6 = A$
16.00-17.00	$0,63 > 0,6 = B$	$0,57 < 0,6 = A$	$0,51 < 0,6 = A$
17.00-18.00	$0,60 > 0,6 = B$	$0,56 < 0,6 = A$	$0,42 < 0,6 = A$

$$TP = \frac{\text{Volume Kendaraan} \left(\frac{\text{smp}}{\text{jam}}\right)}{\text{Kapasitas Ruas jalan} \left(\frac{\text{smp}}{\text{jam}}\right)}$$

$$TP = \frac{351}{1404} = 0,25$$

$TP = 0,25 < 0,6$ maka nilai *Level of Service* adalah A.

Berdasarkan tabel tingkat pelayanan maka didapatkan nilai tingkat pelayanan untuk ruas jalan Brigjen Katamso adalah A dan B. Hal ini dapat terlihat dari nilai tingkat pelayanan $< 0,6$ (A) dan tingkat pelayanan diantara 0,6-0,7 (B). Seperti telah diulas sebelumnya pada perhitungan total volume kendaraan smp per jam, maka tingkat pelayanan merupakan hasil dari nilai derajat kejenuhan yang merupakan proses perbandingan antara volume kendaraan dan kapasitas ruas jalan. Sehingga tingkat pelayanan tinggi memiliki alasan yang sama dengan rendahnya volume kendaraan pada ruas jalan Brigjen Katamso ini.

Solusi Penanganan

Setelah dilakukan survei dan perhitungan, didapatkan nilai tingkat pelayanan jalan masih baik, A dan B. Meskipun tingkat pelayanan baik, kecepatan kendaraan yang melewati ruas jalan ini rendah mencapai 16 km/jam. Jalan ini merupakan jalan yang paling sering digunakan masyarakat dari daerah ke kota maupun kota ke daerah. Selain itu, aktivitas pusat perbelanjaan menyebabkan hambatan samping yang tinggi pada ruas jalan ini sehingga kecepatan rendah.

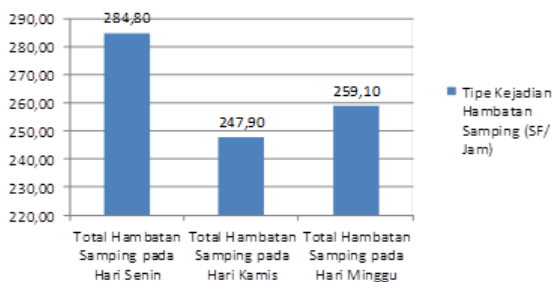
Untuk meningkatkan kecepatan jalan Brigjen Katamso, dapat dilakukan dengan mengurangi hambatan samping seperti menghilangkan kendaraan berhenti dan parkir

di badan jalan, serta mengurangi pejalan kaki sejajar jalan. Sehingga lebar jalur lalu lintas dapat digunakan oleh arus lalu lintas secara maksimal.

Setelah menghilangkan hambatan samping berupa kendaraan yang parkir dan berhenti, serta mengurangi pejalan kaki yang sejajar jalan, lalu menghitung kembali nilai SF/jam seperti contoh pada Tabel 16, dengan koefisien tiap kejadian hambatan samping (kendaraan lambat = 0,4, pejalan kaki = 0,5 dan kendaraan keluar + masuk = 0,7).

Hasil perhitungan setiap tipe kejadian hambatan samping (pejalan kaki penyeberang jalan, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan, dan kendaraan lambat) per jam pada hari Senin, Kamis, dan Minggu setelah dilakukan solusi dapat di lihat pada Grafik Total Hambatan Samping Setelah Solusi untuk Kejadian 100 Meter Per Jam (Dua Sisi), dilihat pada gambar 9.

Tipe Kejadian Hambatan Samping (SF/ Jam)



06.30-07.30	0,29 (A)	0,35 (A)	0,25 (A)
07.30-08.30	0,31 (A)	0,35 (A)	0,33 (A)
11.00-12.00	0,32 (A)	0,34 (A)	0,29 (A)
12.00-13.00	0,33 (A)	0,32 (A)	0,24 (A)
16.00-17.00	0,36 (A)	0,36 (A)	0,33 (A)
17.00-18.00	0,36 (A)	0,30 (A)	0,28 (A)

Gambar 9. Total Hambatan Samping Setelah Solusi untuk Kejadian 100 Meter Per Jam (Dua Sisi)

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Setelah Solusi

Berikut ini perhitungan kembali kecepatan arus bebas kendaraan. [4]

Kecepatan Arus Bebas Dasar $F_{vo} = 42$ km/jam

Faktor Penyesuaian $F_{Vw} = 3$

$F_{vo} + F_{Vw} = 45$ km/jam

Faktor Hambatan Samping $FFV_{SF} = 0,98$

Faktor Penyesuaian $FFV_{CS} = 0,95$

Arus Bebas FV $(F_{vo} + F_{Vw}) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} = 41,90$ km/jam.

Berdasarkan hasil perhitungan kembali dapat dilihat bahwa kecepatan arus bebas kendaraan pada ruas jalan Brigjen Katamso naik dari 39,76 km/jam menjadi 41,90 km/jam.

Kapasitas Setelah Solusi

Berikut ini perhitungan kembali kapasitas setelah solusi. [4]

Kapasitas Dasar $C_o = 2900$ smp/jam

Lebar Jalur $FC_w = 1,14$

Pemisah Arah $FC_{SP} = 0,97$

Hambatan Samping $FC_{SF} = 0,94$

Faktor Ukuran Kota $FC_{CS} = 0,94$

Kapasitas $C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} = 2833,55$ smp/jam.

Kapasitas 1 lajur = 2773,26 smp/jam ; 2 lajur = 1416,77 smp/jam.

Berdasarkan perhitungan di atas dapat dilihat bahwa nilai Kapasitas Ruas Jalan Brigjen Katamso 1 lajur naik dari 1386,63 smp/jam menjadi 1416,77 smp/jam.

Tingkat Pelayanan Setelah Solusi

Perhitungan kembali tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 3. dan 4.

Contoh perhitungan diambil pada kondisi hari Kamis pukul 07.30 s/d 08.30 WIB :

Tabel 3. Perhitungan Tingkat Setelah dilakukan solusi.

Waktu	Tingkat Pelayanan Senin	Tingkat Pelayanan Kamis	Tingkat Pelayanan Minggu
06.30-07.30	0,33 (A)	0,41 (A)	0,22 (A)
07.30-08.30	0,20 (A)	0,25 (A)	0,29 (A)
11.00-12.00	0,32 (A)	0,44 (A)	0,47 (A)
12.00-13.00	0,37 (A)	0,45 (A)	0,43 (A)
16.00-17.00	0,61 (B)	0,56 (A)	0,50 (A)
17.00-18.00	0,59 (A)	0,55 (A)	0,42 (A)

Tabel 4. Perhitungan tingkat pelayanan menuju Mall Simpurn setelah dilakukan solusi.

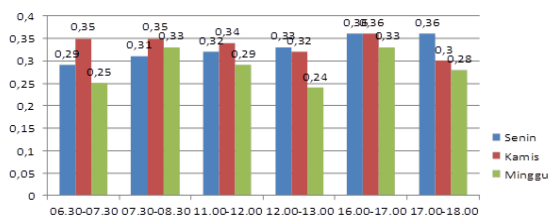
$$TP = \frac{\text{Volume Kendaraan} \left(\frac{\text{smp}}{\text{jam}}\right)}{\text{Kapasitas Ruas jalan} \left(\frac{\text{smp}}{\text{jam}}\right)}$$

$$TP = \frac{351}{1416,77} = 0,25$$

$TP = 0,25 < 0,6$ maka *Level of Service* adalah A.

Grafik Perhitungan Tingkat Pelayanan Menuju Mall Simpurn Setelah Dilakukan

Solusi ($< 0,6$ maka *Level of Service* adalah A), dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Perhitungan Tingkat Pelayanan Menuju Mall Simpur Setelah Dilakukan Solusi ($< 0,6$ maka *Level of Service* adalah A)

KESIMPULAN

1. Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 867 smp/jam, dengan kecepatan arus bebas kendaraan 39,76 km/jam. Kapasitas 1386,63 smp/jam, derajat kejenuhan 0,63 dan tingkat pelayanan B. Hal ini menunjukkan bahwa arus kendaraan stabil.
2. Volume kendaraan pada ruas jalan Brigjen Katamso ini masih kecil, masih tertampung oleh kapasitas jalan yang ada. Tetapi dari kecepatan kendaraan rata-rata terganggu hambatan samping hanya 16 km/jam, seharusnya adalah 39,76 km/jam. Hal ini menunjukkan bahwa hambatan samping sangat berpengaruh pada kecepatan kendaraan.
3. Untuk meningkatkan kecepatan kendaraan pada ruas jalan ini, dilakukan solusi untuk mengurangi hambatan samping seperti menghilangkan kendaraan parkir dan berhenti di badan jalan serta mengurangi pejalan kaki sejajar jalan. Sehingga meskipun tingkat pelayanan jalan tetap A dan B, namun tingkat hambatan samping berkurang dari 443,3 SF/jam (M) menjadi 259,10 SF/jam (L). Serta kecepatan arus bebas naik dari 39,76 km/jam menjadi 49,10 km/jam dan kapasitas meningkat dari 1386,63 smp/jam menjadi 1416,77 smp/jam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abubakar, I., Yani, Ahmad., Sutiono, Edy, (1995) *Menuju Lalu*

Lintas dan Angkutan Jalan Yang Tertib, Kumpulan Materi Petunjuk Teknis Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.

2. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, (1996), *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*, Departemen Perhubungan Republik Indonesia, Jakarta.
3. Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan kota Direktorat Jendral Perhubungan Darat, (1999), *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan*, Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta.
4. MKJI, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
5. Nasution, S., (2003), *Metode Research (Penelitian Ilmiah)*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
6. Tamin, O.Z., (2000), *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua, Penerbit ITB, Bandung.
7. Tamin dan Nahdalina, (1998), *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*.
8. USHCM, (1985), *United States Highway Capacity Manual*, Kondisi Operasional Lalu Lintas dan Penilaian oleh Pemakai Jalan.