

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geometrik Jalan

Geometrik jalan merupakan suatu bangun jalan raya yang menggambarkan bentuk atau ukuran jalan raya yang menyangkut penampang melintang, memanjang, maupun aspek lain yang berkaitan dengan bentuk fisik jalan. Karakteristik geometrik diantaranya:

2.1.1 Tipe Jalan

Menurut MKJI 1997, berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi, jalan tak terbagi, dan jalan satu arah. Tipe jalan dibagi menjadi:

- a. Jalan dua lajur dua arah (2/2 UD)
- b. Jalan empat lajur dua arah tanpa median (4/2 UD)
- c. Jalan empat lajur dua arah dengan median (4/2 D)
- d. Jalan enam lajur dua arah dengan median (6/2 D)
- e. Jalan satu arah (1-3/1)

Tipe jalan pada Jalan Hayam Wuruk di depan Pasar Tugu adalah jalan dua lajur dua arah tanpa median (2/2 UD)

2.1.2 Lebar Jalur

Menurut MKJI 1997, lebar jalur lalu lintas adalah lebar jalan untuk keperluan lalu lintas berupa perkerasan dan dapat dibagi beberapa lajur.

Menurut pandangan Sukirman (1994) jalur lalu lintas adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Lebar jalur lalu lintas merupakan bagian jalan yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

2.1.3 Bahu Jalan

Menurut Sukirman (1994) bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas. Kecepatan dan kapasitas jalan akan meningkat bila lebar bahu semakin lebar.

2.1.4 Trotoar dan Kereb

Trotoar adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki (*pedestrian*). Sedangkan kereb menurut MKJI (1997) merupakan batas antara jalur lalu lintas dan trotoar yang berpengaruh terhadap dampak hambatan samping 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.

2.2 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan adalah ukuran kuantitatif yang digunakan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesian (MKJI) 1997. Berdasarkan MKJI 1997 fungsi jalan adalah memberikan pelayanan transportasi yang 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, kecepatan tempuh, dan tingkat pelayanan.

2.2.1 Volume (Q)

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan :

$$Q = \frac{N}{T} \quad (1)$$

dengan :

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan perkotaan berdasarkan MKJI 1997 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 (HV) yaitu kendaraan bermotor dengan biasanya lebih dari 4 roda dengan jarak as lebih dari 3,5 m, (meliputi : bus, truk 2 as, truk 3 as).

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. Kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, gerobak)

Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus kendaraan diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan faktor ekivalensi mobil penumpang (emp).

2.2.2 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 (MKJI, 1997).

Kecepatan arus bebas (FV) dapat didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata teoritis (km/jam) arus lalu lintas pada kecepatan = 0, yaitu tidak ada kendaraan yang lewat. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \cdot FFV_{SF} \cdot FFV_{cs} \quad (2)$$

dengan :

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).
- FV₀ = 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

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.

Kecepatan arus bebas dasar (FV_0) adalah kecepatan arus bebas segmen jalan pada kondisi ideal tertentu (geometri, pola arus dan faktor lingkungan), dinyatakan dalam km/jam.

Kecepatan untuk lebar jalur lalu lintas (FV_w) adalah penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar berdasarkan pada lebar efektif jalur lalu lintas (W_c).

Penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) adalah faktor penyesuaian akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kereb-penghalang.

Penyesuaian kecepatan arus bebas akibat kelas fungsional jalan (FFV_{CS}) adalah faktor penyesuaian kecepatan berdasarkan ukuran kota didasarkan pada jumlah penduduk.

2.2.3 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 :

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)} \quad (3)$$

dengan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_O = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian akibat lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah

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

FC_{CS} = Faktor penyesuaian 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 sesuai dengan Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Kapasitas Dasar (C_O) Jalan Perkotaan

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	1650	Per lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per lajur
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Total dua arah

(MKJI, 1997)

Faktor penyesuaian untuk lebar jalan (FC_W) adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalan. Faktor

penyesuaian lebar jalan ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FC_w)

Tipe	Jalan Lebar efektif jalur lalu lintas (W_c) (m)	FC_w
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per lajur	
	3,00	
	3,25	0,92
	3,50	0,96
	3,75	1,00
	4,00	1,04
Empat-lajur tak-terbagi	Per lajur	
	3,00	
	3,25	0,91
	3,50	0,95
	3,75	1,00
	4,00	1,05
Dua-lajur tak-terbagi	Total kedua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

(MKJI, 1997)

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{SP}) adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas.

Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FC_{SF}) adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping, seperti pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{SF})

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif W_s			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,91	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

(MKJI, 1997)

Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS}) adalah faktor penyesuaian didasarkan pada jumlah penduduk dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
>3,0	1,04

(MKJI, 1997)

2.2.4 Derajat Kejenuhan (DS)

Menurut MKJI 1997, derajat kejenuhan (*degree of saturation*) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen

jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (4)$$

dengan :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas.

2.2.5 Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh merupakan kecepatan rata-rata dari perhitungan lalu lintas lalu lintas yang dihitung berdasarkan panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melintasinya. MKJI 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur.

$$V = \frac{L}{TT} \quad (5)$$

Dimana:

V = Kecepatan rata-rata (km/jam)

L = Panjang segmen jalan yang diamati

TT = Waktu tempuh rata-rata kendaraan (jam)

2.2.6 Tingkat Pelayanan

Perilaku lalu lintas diwakili oleh tingkat pelayanan (LOS), yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang mengenai karakteristik kondisi operasional dalam arus lalu lintas.

Tingkat pelayanan adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu.

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

1. Kondisi Fisik dan Operasi

a. Lebar Jalan Pada Persimpangan

Pada jalan satu arah kapasitas jalan yang menuju persimpangan dengan lebar yang diukur dari permukaan kereb sampai permukaan kereb lainnya. Pada jalan dua arah, lebar jalan adalah jarak dari permukaan kereb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.

b. Kondisi Parkir

Pengaruh dari kendaraan yang parkir di atas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar daripada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.

c. 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 pengoperasian jalan satu arah jarang dijumpai adanya

gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan.

2. Kondisi Lingkungan

a. Faktor Beban

Faktor beban adalah bilangan untuk menentukan tingkat pelayanan suatu jalan dengan cara mengukur pengguna jalan yang menuju persimpangan selama 1 jam arus lalu lintas pada periode puncak (*peak traffic flow*).

b. 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.

c. 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.

Sedangkan tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik Tingkat Pelayanan

V/C RASIO	Tingkat Pelayanan	Keterangan
	Jalan	
< 0.60	A	Arus lancar, volume rendah, kecepatan Tinggi
0.60 - 0.70	B	Arus stabil, kecepatan terbatas, volume sesuai untuk jalan kota
0.70 - 0.80	C	Arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota
0.80 - 0.90	D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan Rendah
0.90 - 1.00	E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas
> 1.00	F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti.

(Tamin dan Nahdalina, Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, 1998)

2.3 Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) definisi dari 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).

Besaran EMP untuk masing – masing jenis kendaraan pada ruas jalan perkotaan, dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Emp untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe Jalan: Jalan Tak Terbagi	Arus lalu lintas per lajur (kend/jam)	HV	emp	
			MC	
			Lebar jalur lalu lintas W_C (m)	
			≤ 6	> 6
Dua-lajur tak-terbagi	0	1,3	0,5	0,4
(2/2 UD)	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat-lajur tak-terbagi	0	1,3	0,40	
(4/2 UD)	≥ 3700	1,2	0,25	

(MKJI, 1997)

2.4 *Moving Car Observer* (MCO)

Pengamatan kendaraan bergerak (*Moving Car Observer*), dilakukan untuk mendapatkan data mengenai waktu tempuh arus lalu lintas. Survey MCO ini dilakukan pada semua ruas jalan yang ada dan dilakukan sepanjang hari, sehingga diusahakan semua ruas yang disurvei pada berbagai periode waktu, baik saat sibuk (*peak period*) maupun tidak (*off peak*). Dengan demikian, dari survey tersebut akan diperoleh waktu tempuh kendaraan di ruas jalan.

2.5 Pasar Tradisional

Pasar tradisional adalah pasar yang dalam pelaksanaannya bersifat tradisional dan ditandai dengan pembeli serta penjual yang bertemu secara langsung. Proses jual-beli biasanya melalui proses tawar menawar harga, dan harga yang diberikan untuk suatu barang bukan merupakan harga tetap.

Pasar tradisional yang terdapat pada suatu bagian jalan merupakan suatu hambatan samping yang dapat menurunkan kinerja ruas jalan. Dengan adanya

kegiatan pasar tradisional disekitar ruas jalan, maka aktivitas pada jalan tersebut makin tinggi. Dalam MKJI 1997, 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, traktor dan sebagainya.

Tingkat hambatan samping dikelompokkan ke dalam lima kelas sebagai fungsi dari frekuensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati, seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelas Hambatan Samping

Frekwensi berbobot dari kejadian (ke dua sisi jalan)	Kondisi khusus	Kelas hambatan samping	
< 100	Daerah permukiman;jalan dengan jalan samping.	Sangat rendah	VL
100-299	Daerah permukiman; beberapa kendaraan umum dsb.	Rendah	L
300-499	Daerah industri, heherapa toko di sisi jalan.	Sedang	M
500-899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.	Tinggi	H
> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan.	Sangat tinggi	VH

(MKJI, 1997)

Hambatan samping yang terutama berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan, sedangkan untuk kriteria hambatan samping dibagi menjadi 4 bobot yaitu :

- Pejalan kaki, (bobot = 0.5)
- Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti, (bobot = 1.0)
- Kendaraan lambat (misal becak, kereta kuda) dan (bobot = 0.4)
- Kendaraan keluar masuk dari lahan di samping jalan (bobot = 0.7)

Banyaknya pedagang yang menggunakan trotoar untuk berjualan mengakibatkan pejalan kaki tidak dapat melewati trotoar sehingga mereka lebih memilih berjalan di bahu jalan. Tingginya hambatan samping akibat aktivitas pasar tersebut dapat mengakibatkan masalah lalu lintas di jalan yang ada di sekitar pasar seperti kemacetan.

2.6 Kemacetan

Kemacetan adalah terjadinya penumpukan atau antrian kendaraan suatu ruas jalan yang terjadi karena ruas jalan sudah mulai tidak mampu lagi menerima atau melewatkan arus kendaraan yang datang. Hal ini terjadi karena pengaruh hambatan atau gangguan samping yang tinggi, sehingga mengakibatkan penyempitan ruas jalan, seperti adanya pejalan kaki, parkir di badan jalan, berjualan di trotoar dan badan jalan.

2.7 Tinjauan Penelitian Terdahulu

1. Menurut Amalia Yasmin Charirunnisa dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Lintas Barat Sumatera), Universitas Lampung tahun 2013, ruas jalan pasar Gadingrejo memiliki nilai derajat kejenuhan 0,97 dengan volume kendaraan sebesar 2636 smp/jam. Tingkat

pelayanan pada hari Selasa dan Kamis adalah E, sedangkan pada hari minggu adalah D.

Solusi yang disarankan adalah pengadaan lahan parkir, pengadaan trotoar di sisi kanan dan kiri jalan disepanjang ruas jalan pasar, dan pembuatan median jalan untuk mengatasi *crossing* kendaraan pada persimpangan.

2. Menurut Siti Anugerah Mulya Putri Ofrial dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas di Jalan Raden Inten Bandar Lampung”, Universitas Lampung tahun 2013, kapasitas jalan Raden Inten sebesar 4818 smp/jam, dengan tingkat pelayanan C. Volume Lalu lintas tertinggi adalah sebesar 1000 smp/jam dalam periode waktu 06.45-07.00 WIB. Kecepatan kendaraan tertinggi adalah sebesar 27,38 km/jam, dan kerapatan kendaraan adalah sebesar 44 kendaraan/jam terjadi pada jam puncak pagi yaitu jam 06.30-07.30 WIB.

Solusi yang diberikan adalah diperlukan lahan parkir yang memadai untuk pertokoan sepanjang jalan Raden Inten, penegasan peraturan pemerintah terhadap penggunaan fasilitas pedestrian, dan menambah panjang pembatas jalan yang terdapat didepan Ramayana Super Store.

3. Menurut Ngakan Putu Ari Kurniadhi dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Kinerja Ruas Jalan Menurut MKJI 1997 (Studi Kasus : Jalan Sulawesi Denpasar, Bali)”, Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2011, pada analisis di Jalan Sulawesi, Denpasar, Bali perbaikan menggunakan 2 skenario, skenario I (perbaikan kondisi hambatan

samping), dan skenario II (pengaturan akses jenis kendaraan yang melewati ruas Jalan Sulawesi), belum mampu memperbaiki permasalahan yang terjadi.

Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan (DS) dari masing-masing skenario yang dilakukan yaitu 1,10 untuk skenario I, dan 0,77 untuk skenario II. Solusi yang diberikan antara lain menekan penggunaan kendaraan pribadi dan memaksimalkan penggunaan kendaraan umum, pengalihan fungsi Jalan Sulawesi dan sekitarnya menjadi kawasan pedestrian, serta penyediaan fasilitas parkir vertikal di areal tersebut.

4. Menurut Elfran Budy Prastowo dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Jalan dan Kecepatan Lalu Lintas (Studi Kasus Jalan Cendrawasih Selatan Pasar Kota Klaten)”, Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2009, hambatan samping Jalan Cendrawasih *Selatan Pasar Kota Klaten* sebesar 1686,4 dengan arus lalu lintas (Q) sebesar 622,874 smp/jam. Kecepatan arus bebas Jalan Cendrawasih *Selatan Pasar Kota Klaten* sebesar 25,183 km/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,53 < 0,75$, dan kecepatan tempuh kendaraan ringan sebesar 22 km/jam serta waktu tempuh 16,36 detik.

Berdasarkan analisis dengan menggunakan MKJI 1997, faktor hambatan samping yang paling berpengaruh adalah kendaraan parkir atau berhenti yang bila dihilangkan memberikan kontribusi dengan menaikkan kecepatan tempuh kendaraan ringan sebesar 2 km/jam. Sedangkan pejalan kaki/penyeberang jalan, kendaraan tidak bermotor (kendaraan

lambat) dan kendaraan keluar atau masuk lahan samping jalan tidak terlalu mempengaruhi kinerja jalan.

5. Menurut Sari Setiawan Warno dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Kegiatan Pasar Delanggu Terhadap Kinerja Ruas Jalan Stasiun Delanggu”, Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 2010, pada ruas Jalan Stasiun Delanggu arah Barat – Timur memiliki derajat kejenuhannya 0,51. Jalan ini memiliki kecepatan tempuh rerata 81,22 km/jam, kecepatan arus bebas 42,24 km/jam, hambatan samping 144,13 kejadian/jam, dan dengan tingkat pelayanan A.

Pada arah Timur – Barat memiliki derajat kejenuhannya sebesar 0,56, kecepatan tempuh rata-rata 80,81 km/jam, kecepatan arus bebas 42,24 km/jam, dengan hambatan samping 131,98 kejadian/jam, dan dengan tingkat pelayanan jalan A.

Solusi yang diberikan untuk memperbaiki kinerja ruas Jalan Stasiun Delanggu adalah dengan cara membatasi arus lalu lintas kendaraan berat (HV) dari kedua arah (Timur – Barat dan Barat – Timur) pada pukul 06.00 – 18.00 WIB tidak diperbolehkan lewat, sehingga dapat mengurangi derajat jenuh arah Barat – Timur dan arah Timur – Barat.