

www.itk.ac.id

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Aktivitas Samping Jalan

Aktivitas samping jalan dalam suatu segmen berperan sebagai hambatan samping. Dalam kasus di Indonesia, aktivitas samping jalan sering kali menimbulkan konflik yang berpengaruh besar terhadap arus lalu lintas. Perannya dalam prosedur perhitungan sebagai faktor reduksi dari kinerja jalan.

2.1.1 Hambatan Samping Menurut MKJI 1997

Menurut MKJI tahun 1997, aktivitas samping jalan yang diperhitungkan berupa adanya pejalan kaki, angkutan umum dan kendaraan berhenti, kendaraan lambat, dan kendaraan masuk keluar dari sisi jalan. Penyederhanaan peranannya dijadikan 5 kelas untuk hambatan samping. Kelas ini diklasifikasikan berdasarkan jumlah kejadian yang terjadi. Pendekatan hambatan samping yang menjadi tolak ukur pada MKJI tahun 1997 berupa jenis tata guna lahan, keberadaan kendaraan umum, dan aktivitas pedestrian. Hambatan samping ini dikategorikan terhadap lima tingkatan berdasarkan jumlah kejadiannya perjam

Tabel 2.1 Kelas hambatan samping jalan perkotaan

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbobot Kejadian per 200 m per jam (Dua sisi)	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	<100	Daerah pemukiman, jalan dengan jalan samping.
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman, beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan.
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan

Sumber : MKJI, 1997

www.itk.ac.id

Dalam MKJI 1997, penentuan kelas hambatan samping dilakukan dengan penentuan frekuensi kejadian dari masing-masing jenis hambatan. Masing-masing jenis hambatan memiliki nilai bobot untuk mempengaruhi kapasitas jalan. Adapun bobot frekuensi tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelas hambatan samping jalan perkotaan

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian
Pejalan Kaki	PED	0,5	/jam, 200 m
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1	/jam, 200 m
Kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	/jam, 200 m
Kendaraan lambat	SMV	0,4	/jam, 200 m

Sumber : MKJI, 1997

2.2 Penyimpangan Analisis MKJI 1997

Berbeda dengan kondisi saat ini, penggunaan kendaraan jenis motor yang meningkat dan berubahnya kondisi lalu lintas yang homogenya menjadi kondisi yang heterogen. Kondisi ini dibuktikan dengan perilaku lalu lintas seperti tidak lagi dipatuhinya penggunaan lajur jalan sebagai akibat dari kegiatan zig-zag kendaraan khususnya yang dilakukan oleh pengendara sepeda motor (Sahrullah, 2013). Dalam *United State Highway Capacity Manual* perilaku lalu lintas diwakili oleh tingkat pelayanan (*level of service*) dengan ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengemudi kendaraan. Kemudian untuk hubungan kuantitatif mencerminkan kerapatan atau persen waktu tundaan.

Peninjauan ulang faktor reduksi perlu dilakukan karena diperoleh adanya simpangan hasil analisis dengan MKJI yang dibandingkan dengan kondisi saat ini. Kondisi yang dimaksud salah satunya adalah ketika aktivitas lalu lintas bercampur dengan aktivitas sepanjang sisi jalan. Hambatan samping pada suatu jalan berperan sebagai reduksi (*bottleneck*) arus pada lalu lintas berdasarkan tingkat keparahan hambatan samping. Hambatan samping menyebabkan penurunan tingkat pelayanan suatu segmen jalan yang diinterpretasikan dalam (Gulivindala, 2018).

Kemudian disampaikan oleh Erwin Kusnandar (2009), dalam pembahasannya MKJI 1997 perlu divalidasi kembali terutama menyangkut faktor pembentuknya terhadap kinerja lalu lintas jalan. Metode yang digunakan adalah membentuk hipotesis menurut pendapat dari pembina jasa, penyedia jasa dan pengguna jasa

dibidang sarana dan prasarana transportasi. Dan diperoleh, luaran kinerja analisis lalu lintas pada MKJI 1997 seringkali mengalami perbedaan dengan hasil pengukuran langsung. Terdapat perubahan kondisi faktor pembentuk analisis kinerja lalu lintas jalan dibandingkan dengan saat penerbitan MKJI 1997. Dan efektifitas dari penggunaan MKJI 1997 sebagai pedoman perencanaan, perancangan, dan analisis operasional belum dapat ditunjukkan dari penggunaannya.

Menurut Gulivinda (2018), menghasilkan bahwa penurunan kinerja jalan yang dibandingkan keberadaan hambatan samping pada sisi jalannya mengalami penurunan sebesar 9%. Hambatan samping ini juga mempengaruhi perubahan kecepatan aliran bebas. Pada tingkat hambatan yang rendah kecepatan aliran bebas lebih besar jika dibandingkan dengan tingkat hambatan yang tinggi. Analisis yang dilakukan dengan memperhitungkan pengaruh dari masing-masing jenis hambatan yang bekerja pada jalan tersebut.

Kemudian terjadi perbedaan hasil terhadap analisis kinerja jalan antara MKJI 1997 dan dengan hasil analisis simulasi mikroskopik. Dimana pada penelitian Arum (2019), terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil analisis kapasitas, kecepatan kendaraan, dan derajat kejenuhan. Metode yang digunakan adalah dengan membandingkan hasil analisis manual MKJI 1997 dengan hasil analisis simulasi mikroskopik. Diperoleh bahwa terdapat perbedaan 1,24% pada hasil analisis kecepatan. Kemudian pada analisis kapasitas terdapat perbedaan 8,67%.

Didukung dengan hasil penelitian oleh Bang (1995), variasi faktor beban hambatan samping masing-masing tipe hambatan memiliki pengaruhnya terhadap kinerja jalan. Dalam MKJI 1997, terdapat 4 tipe hambatan yang dipertimbangkan yaitu pergerakan pejalan kaki, kendaraan berhenti atau parkir disisi jalan, keluar masuknya kendaraan pada sisi jalan, dan keberadaan *unmotorized vehicle*. Pada masing-masing tipe memiliki bobot frekuensi untuk menentukan tingkatan hambatan samping.

Dalam MKJI 1997 nilai bobot frekuensi terbesar pada tipe hambatan kendaraan berhenti disisi jalan. Besar nilai bobot frekuensi akan mempengaruhi terbentuknya faktor pembentuk kinerja akibat hambatan samping. Komposisi dari

masing-masing tipe hambatan samping yang kemudian akan mempengaruhi besar faktor reduksi akibat hambatan samping.

Dalam beberapa penelitian, seperti Salini (2016) membahas tentang pengaruh hambatan samping pada jalan arteri yang disebabkan oleh bus berhenti, pejalan kaki, dan kendaraan parkir yang berhubungan dengan kecepatan kendaraan. Lalu oleh Irawati (2015) membahas tentang besar tundaan yang disebabkan oleh hambatan samping dengan menggunakan aplikasi Vissim. Aplikasi Vissim digunakan untuk memodelkan karakteristik lalu lintas yang heterogen di Indonesia. Dimana studi ini focus terhadap evaluasi tundaan sebagai salah satu parameter kinerja jalan.

2.3 Karakteristik Simulasi Mikroskopik

Berdasarkan tingkat kedetailannya, simulasi lalu lintas dibagi menjadi tiga jenis yaitu simulasi makroskopik (simulasi jaringan secara *section by section*), simulasi mesoskopik (pemodelan yang menggabungkan sifat makroskopik dan mesoskopik), dan simulasi mikroskopik (simulasi pergerakan individu dalam arus lalu lintas yang dimodelkan). Simulasi mikroskopik ini dimaksudkan sebagai setiap jenis moda transportasi dan juga pejalan kaki yang disimulasikan secara terpisah. Dari masing-masing kategori simulasi terdapat perbedaan antara ketiganya ditunjukkan pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Perbedaan skala pemodelan dalam simulasi simulasi

Indikator Perbedaan	Simulasi Makroskopik	Simulasi Mesoskopik	Simulasi Mikroskopik
Unit yang disimulasikan	Arus lalu lintas	Arus lalu lintas dengan interaksi kendraannya	Perilaku setiap kendaraan dan simulasi si rute
Volume kendaraan yang dimasukkan	Rendah	Rendah	Tinggi
Multi agen dan interaksi antar obojek simulasi	Sedang	Kurang	Kuat
Reaksi terhadap perubahan kondisi arus disimulasi	Kurang	Sedang	Kuat

Sumber :Mardiati, 2015

Dalam meninjau karakteristik mikroskopis lalu lintas perlu diketahui parameter-parameter mikroskopis yang berpengaruh. Parameter ini mencirikan

perilaku setiap kendaraan dalam arus lalu lintas dan saling mempengaruhi. Pendekatan dengan metode mikroskopis yakni menggambarkan kondisi lalu lintas secara terpisah untuk jenis kendaraan, dimana pergerakan kendaraan dipengaruhi oleh perilaku kendaraan tersebut. Simulasi mikroskopik dimaksudkan sebagai setiap jenis moda transportasi dan juga pejalan kaki yang disimulasikan secara terpisah (Mardiati, 2015).

2.3.1 Simulasi Mikroskopik dengan VISSIM

Lin (2013), simulasi mikroskopik lalu lintas seperti AIMSUM, PARAMICS, dan VISSIM telah banyak digunakan sebagai alat bantu untuk menganalisis desain transportasi. Penggunaan simulasi mikroskopik pada umumnya dijadikan sebagai penilaian dan kemudian dideskripsikan sebagai kemampuan, salah satunya ialah aplikasi VISSIM. VISSIM diindikasikan sebagai aplikasi simulasi mikroskopik lalu lintas yang paling terkemuka dan banyak digunakan.

Pada penelitian terdahulu, VISSIM digunakan untuk mengevaluasi beberapa skema penelitian terhadap renovasi lalu lintas di Kunming, China Sleatan. Dimana berdasarkan simulasi tersebut dapat dibuktikan bahwa VISSIM dapat menawarkan beberapa keputusan yang berbasis departemen manajemen lalu lintas (Qi, 2011). Beberapa penelitian di Indonesia, menggunakan aplikasi simulasi mikroskopik VISSIM sebagai pembanding hasil analisis untuk mengevaluasi kinerja suatu segmen jalan. Arum (2019), menggunakan VISSIM untuk menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap karakteristik lalu lintas. Kemudian, hasil analisis simulasi menjadi pembanding dengan analisis manual MKJI 1997.

2.4 Kalibrasi dan Validasi Simulasi Mikroskopik

Dalam pelaksanaan simulasi mikroskopik, Nurjannah (2015) mengindikasikan bahwa program simulasi harus akurat dengan situasi lalu lintas dan relevan dengan kondisi lalu lintas yang terjadi. Kemudian untuk mendeskripsikan karakteristik lalu lintas harus melibatkan parameter kalibrasi. Pada VISSIM parameter kalibrasi meliputi *following model*, *following behavior*, *lane change behavior*, dan *behavior at signal controllers*.

Parameter tersebut merupakan parameter perilaku pengemudi yang dimodelkan. Perilaku pengemudi yang dimaksud merupakan sifat dari masing-masing individu yang kemungkinan terjadi dilapangan akibat adanya interaksi dari faktor lain. Faktor yang mempengaruhi seperti jarak kendaraan, percepatan, perlambatan, dan aturan lalu lintas. Adapun masing-masing penjelasan dari parameter tersebut :

a. Car Following Model

Merupakan perilaku individu dalam mengikuti kendaraan satu sama lain. Dalam VISSIM terdapat tiga jenis *car following model* yaitu *no interaction*, Wiedemann 74 dan Wiedemann 99. *No interaction* merupakan kondisi dimana kendaraan satu sama lain. Wiedemann 74 cocok digunakan untuk lalu lintas perkotaan dan daerah-daerah gabungan. Lalu Wiedemann 99 cocok untuk jalan bebas hambatan tanpa adanya penggabungan daerah.

Pada Wiedemann 74 terdapat tiga parameter yang tersedia yaitu *average standstill distance* (penentuan jarak rata-rata (ax) antara dua kendaraan berurutan), *additive part of safety distance* (nilai (bx_add) yang digunakan untuk perhitungan jarak aman), dan *multiplicative part of safety distance* (nilai (bx_mult) yang digunakan dalam perhitungan jarak aman). Jarak aman (d) dihitung dengan persamaan 2.1 berikut:

$$d = ax + bx \tag{2.1}$$

Dimana :

ax = *average standstill distance* (m)

bx = $(bx_add + bx_mult \times z) \times \sqrt{v}$

v = kecepatan kendaraan (km/jam)

z = range nilai (0.1) yang terdistribusi sekitar 0.5 dengan standar deviasi 0.15

b. Following Behavior

Following behavior adalah perilaku pengemudi dalam menjaga jarak aman depan dan belakang antara satu sama lain.

c. **Lane Change Behavior**

Lane change behavior adalah perilaku pengemudi dalam memilih lajur kosong untuk mempersingkat jarak dan waktu.

d. **Lateral Behavior**

Lateral behavior adalah perilaku pengemudi dalam menjaga jarak aman samping antara satu kendaraan dengan kendaraan lain.

e. **Behavior at Signal Controllers**

Behavior at signal controllers adalah perilaku pengemudi saat berada di kawasan perimpangan, dimana terdapat sinyal. Perilaku ini meliputi kondisi tetap melaju ataupun berhenti.

Validasi pada VISSIM merujuk pada proses pengujian kebenaran hasil simulasi dari kalibrasi. Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dengan kapasitas dasarnya. Proses kalibrasi dan validasi dilakukan berdasarkan jumlah volume arus lalu lintas. Kemudian validasi perlu dilakukan untuk mendapatkan akurasi atas hasil konseptual model simulasi yang dilakukan (Nurjannah, 2015).

Proses validasi dilakukan dengan menggunakan metode untuk menentukan ketepatan hasil ramalan. Adapun metode yang digunakan adalah rumus statistic *Geoffrey E. Havers* (GEH) dan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Kedua metode ini digunakan untuk menilai ketepatan atau akurasi hasil yang diperoleh. Ketepatan peramalan adalah suatu hal yang sangat penting yaitu dengan mengukur kesesuaian antara data yang aktual dengan hasil simulasi.

2.4.1 Metode Geoffrey E. Havers (GEH)

Penggunaan metode GEH diperoleh dari modifikasi rumus *chi square* sebagai dasar validasi. Untuk persamaan metode GEH seperti pada persamaan 2.2 berikut ini.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{Co} - q_{Sim})^2}{0,5 \times (q_{Co} + q_{Sim})}} \quad (2.2)$$

Dimana :

q_{Co} = Data volume arus $Q = C_o$ (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar suatu segmen jalan (*smp/jam*)

q_{Sim} = Volume kendaraan berdasarkan hasil simulasi (*smp/jam*)

Kemudian penilaian hasil GEH divalidasi dengan ketentuan pada Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Validasi hasil analisis GEH

Parameter	Kesimpulan Hasil Perhitungan
$GEH < 5,0$	Hasil dapat diterima
$5,0 \leq GEH \leq 10,0$	Perlu adanya evaluasi, kemungkinan adanya data yang kurang sesuai sehingga menghasilkan model yang <i>error</i>
$GEH > 10,0$	Hasil ditolak

Sumber : Gustavsson, 2007

2.4.2 Metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Metode *mean absolute percentage error* (MAPE) merupakan metode pengukuran akurasi peramalan. Metode ini dihitung dengan menggunakan kesalahan absolute pada setiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Metode pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variable ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. Metode MAPE mengindikasikan besar nilai kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata (Sungkawa, 2011).

$$MAPE = \frac{\sum |PE_i|}{n} \quad (2.3)$$

Dimana PE_i merupakan galat presentase yang dapat dihitung sebagai berikut sebagai berikut :

$$PE_i = \sum \frac{|X_{Co} - FSim|}{X_{Co}} \times 100\% \quad (2.4)$$

(Sungkawa, 2011)

Penilaian hasil nilai peramalan dengan MAPE sangat baik jika presentasi menunjukkan kurang 10% dan nilai peramalan baik jika hasil menunjukkan kurang dari sama dengan 20%. Lebih dari nilai tersebut maka nilai hasil tidak dapat diterima (Sungkawa, 2011).

2.5 Analisis Kapasitas

Kapasitas menurut MKJI 1997 melibatkan kapasitas dasar dan faktor pembentuk kapasitas. Kapasitas menjadi salah satu parameter untuk menentukan kinerja lalu lintas jalan. Dimana pada umumnya kapasitas didefinisikan sebagai jumlah maksimum dalam setiap jam dimana setiap orang atau kendaraan dapat melewati titik tersebut atau bagian yang seragam dari sebuah lajur atau jalur selama periode waktu yang ditentukan sesuai dengan kondisi sebelumnya pada badan jalan, lalu lintas dan control (MKJI, 1997).

Perhitungan kapasitas berdasarkan MKJI 1997 ditentukan dengan persamaan berikut 2.5 berikut ini.

$$C = C_o \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{CS} \times FC_{SF} \quad (2.5)$$

Keterangan :

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam);

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan;

FC_{SP} = faktor penyesuaian pemisah arah;

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota; dan

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping

Besar kapasitas dasar sendiri dibagi berdasarkan tipe jalan terhadap jumlah jalur, lajur dan adanya median pembatas atau tidak. Nilai untuk kapasitas jalan ditunjukkan pada Tabel 2.5 berikut ini.

Tabel 2.5 Kapasitas dasar (C_o)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
4/2 D atau jalan satu arah	1650	Kapasitas per-lajur
4/2 UD	1500	Kapasitas per-lajur
2/2 UD	2900	Kapasitas total dua arah

Sumber : MKJI, 1997

Kemudian untuk menganalisis kapasitas jalan, nilai kapasitas dasar dipengaruhi oleh beberapa faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian ini kapasitas jalan meliputi.

a. Faktor Penyesuaian Terhadap Hambatan Samping

Dalam MKJI 1997 faktor penyesuaian adanya hambatan samping dibedakan terhadap kelas hambatan samping dan jenis bahu jalan.

- Jalan dengan bahu

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian hambatan samping dengan bahu jalan

Tipe jalan	Kelas hambatan	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping (FC_{SF})			
		Lebar bahu Efektif (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	V	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
	V	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,998	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
	V	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

Sumber : MKJI, 1997

- Jalan dengan kereb

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian hambatan samping dengan kerb

Tipe jalan	Kelas hambatan	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping (FC_{SF})			
		Lebar bahu Efektif (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	V	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,92	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	V	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	0,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,93	0,95	0,97	0,99
	V	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88

Tipe jalan	Kelas hambatan	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping (FC_{SF})			
		Lebar bahu Efektif (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI, 1997

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

Faktor penyesuaian terhadap lebar jalan ditentukan dengan melihat lebar lajur pada jalan yang ditunjukkan pada Tabel 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian lebar jalan

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif (m)	FC_w
	Perlajur	
4/2D atau Jalan 1 arah	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08

Sumber : MKJI, 1997

c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

Untuk kondisi jalan terbagi atau satu arah, maka nilai faktor penyesuaian terhadap pemisah arah bernilai 1,00.

d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Faktor penyesuaian ukuran kota menurut MKJI 1997, ditentukan berdasarkan komposisi kendaraan pada segmen jalan tertentu. Adapun kategori ukuran kota ditunjukkan pada Tabel 2.9 berikut.

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian ukuran kota

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	FC_{Cs}
< 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

Sumber : MKJI 1997

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan pembahasan pada penelitian ini mengenai analisis dan pemodelan lalu lintas. Penelitian yang berkaitan ditinjau berdasarkan parameter studi dan metode yang digunakan. Adapun penjelasan singkat mengenai penelitian terdahulu dijelaskan pada Tabel 2.10 berikut ini.

Tabel 2.10 Penelitian terdahulu

No	Nama dan Tahun Publikasi	Hasil
1.	Arum Prastyo Putri, 2019	Metode : MKJI 1997, dan Metode Simulasi Mikroskopik (VISSIM) Hasil : Berdasarkan hasil analisis karakteristik lalu lintas terdapat perbedaan cukup signifikan terhadap waktu tempuh, kapasitas jalan dan derajat kejenuhan berdasarkan analisis manual MKJI 1997 dan hasil simulasi mikroskopik. Dimana pada hasil analisis manual kapasitas sebesar 1995,63 smp/jam dan berdasarkan analisis simulasi 2205 smp/jam. Pengaruh peningkatan penyesuaian nilai faktor hambatan samping (FC_s) untuk hambatan tingkat sangat tinggi bernilai 0,85 dengan kapasitas diperoleh 1995,63 smp/jam. Dan ketika disesuaikan menjadi 0,939 dengan kapasitas 2169 smp.jam.
2.	Ahmad Munawar, 2011	Metode : MKJI 1997 dan Regresi Linear Berganda Hasil : Ketika tingkat hambatan samping tinggi, terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kecepatan yang diprediksi oleh MKJI 1997 dengan kecepatan aktual. Masing-masing jenis hambatan samping memiliki besar pengaruhnya masing-masing terhadap nilai kapasitas dan kecepatan.
3.	Erwin Kusnandar, 2009	Metode : Kajian terhadap landasan teori, peraturan, dan studi forum ilmiah Hasil : Sering terjadi perbedaan luaran hasil analisis kinerja lalu lintas menggunakan MKJI 1997 dengan kondisi karakteristik lalu lintas yang ada di lapangan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) dalam analisis MKJI sesuai dengan fasilitas jalan telah mengalami perubahan. Penyetaraan luaran kinerja lalu lintas dengan ukuran kinerja yang diatur oleh Permenhub No. 14/2006.
4.	Pallavi Gulivindala dkk, 2018	Metode : Regresi Linear Berganda Hasil : Terdapat perbedaan signifikan pengaruh dari jenis masing-masing hambatan yang bekerja dalam suatu segmen jalan. Berdasarkan hasil studi diperoleh bahwa jenis pejalan kaki memberikan pengaruh yang besar. Hambatan samping memberikan pengaruh terhadap kecepatan kendaraan yang melintas. Kapasitas jalan menurun sebesar 9% akibat adanya hambatan samping.

Sumber : Penelitian terdahulu, 2020

2.7 Posisi Penelitian

Studi mengenai analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan telah banyak dilakukan. Studi literatur mencakup analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan dan metode yang digunakan. Analisis pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan banyak dilakukan dengan mengambil studi kasus permasalahan. Dalam penelitian ini penulis bermaksud menganalisis pengaruh hambatan samping sesuai dengan kondisi ideal suatu ruas jalan perkotaan, sesuai dengan aturan standar perencanaan yang ada di Indonesia. Secara umum posisi penelitian ini dapat digambarkan dalam Tabel 2.11 berikut ini.

Tabel 2.11 Posisi penelitian

No	Sumber/ Literatur Terdahulu	Pengaruh terhadap Kapasitas Jalan	Pengaruh terhadap Kecepatan Bebas	Faktor Penelitian	Lingkup Penelitian	Metode Penelitian
1.	Arum Prastyo Putri, 2019	√	√	Hambatan samping	Studi kasus	Simulasi Mikroskopik
2.	Ahmad Munawar, 2011	√	√	Hambatan Samping	Studi kasus	Regresi Linear Berganda
3.	Erwin Kusnandar, 2009	√	√	-	Berdasarkan peraturan di Indonesia, landasan teori, dan forum ilmiah	Kajian
4.	Pallavi Gulivindala dkk, 2018	-	√	Hambatan Samping	Studi Kasus	Regresi linear berganda
5.	Penelitian yang dilakukan	√	-	Hambatan Samping	Berdasarkan peraturan perencanaan jalan perkotaan Indonesia.	Simulasi Mikroskopik

Sumber : Penelitian terdahulu, 2020