

POLA HAMBATAN SAMPING DI RUAS JALAN ADI SUCIPTO COLOMADU

Nurul Hidayati

Program Studi Magister Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jln. A. Yani No 157, Pabelan, Kartasura 57162
nurul.hidayati@ums.ac.id

Moh Tsabit

Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jln. A. Yani No 157, Pabelan, Kartasura 57162
tsabitmoh@gmail.com

Gotot Slamet Mulyono

Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jln. A. Yani No 157, Pabelan, Kartasura 57162
gsm101@ums.ac.id

Ika Wahyu Purwaningtyas

Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jln. A. Yani No 157, Pabelan, Kartasura 57162
ikawahyu29@icloud.com

Abstract

Traffic congestion that occurs on a road section is influenced by side frictions on that road segment. This also happened in the area of the International Hotel Management School (IHS), located at Jalan Adi Sucipto, Colomadu, Karanganyar Regency. This study aims to analyze the pattern of side frictions, traffic flow conditions, and the performance of the road section. The parameters analyzed include side frictions, traffic volume, road capacity, degree of saturation, free flow speed, and level of road service, which is based on the 1997 Indonesian Road Capacity Manual. This study shows that, if the in/out activity data is used, the side friction on the observed roads is very high. When in/out activity data is not used, the side resistance is moderate. This study shows that the traffic volume on the observed road has more influence on the degree of saturation than the side frictions.

Keywords: traffic congestion; side frictions; traffic volumes; road capacity; degree of saturation

Abstrak

Kemacetan lalu lintas yang terjadi di suatu ruas jalan dipengaruhi oleh hambatan samping di ruas jalan tersebut. Hal ini juga terjadi di kawasan International Hotel Management School (IHS) Jalan Adi Sucipto, Colomadu, Kabupaten Karanganyar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola hambatan samping, kondisi arus lalu lintas, dan kinerja ruas jalan tersebut. Parameter yang dianalisis meliputi hambatan samping, volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, kecepatan arus bebas, serta tingkat pelayanan jalan, yang didasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Hasil analisis menunjukkan bahwa, jika data aktivitas *in/out* digunakan, hambatan samping di ruas jalan yang diamati adalah sangat tinggi. Bila data aktivitas *in/out* tidak digunakan, hambatan samping adalah sedang. Penelitian ini menunjukkan bahwa volume lalu lintas di jalan yang diamati lebih berpengaruh terhadap derajat kejenuhan dibandingkan dengan hambatan samping.

Kata-kata kunci: kemacetan lalu lintas; hambatan samping; volume lalu lintas; kapasitas; derajat kejenuhan

PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana penting bagi masyarakat guna memperlancar roda perekonomian dan aktivitasnya. Seiring dengan berkembangnya teknologi, penambahan jumlah penduduk berdampak pada meningkatnya kebutuhan masyarakat dan sekaligus aktivitas transportasi darat (Kurniawan, 2015; Suswita et al., 2020). Pertumbuhan jumlah kendaraan yang tidak sebanding dengan kapasitas jalan dapat menimbulkan kemacetan lalu

lintas (Syaputra et al., 2015). Kemacetan merupakan kondisi ketika pada saat tertentu kendaraan yang sedang bergerak melewati ruas jalan berhenti dalam waktu yang lama (Said et al., 2019). Kawasan perkotaan padat penduduk di Indonesia identik dengan tingginya tingkat aktivitas di pinggir jalan, sehingga memengaruhi pergerakan lalu lintas (Hidayati et al., 2012). Hal ini juga terjadi di Kota Surakarta dan Karanganyar, karena ketidakberesan pengaturan lalu lintas di kota-kota tersebut (Hidayati et al., 2019).

Jalan Adi Sucipto, di Kecamatan Colomadu, Kabupaten Karanganyar merupakan Jalan Provinsi, yang termasuk Jalan Kolektor Primer, dengan panjang 7,3 km. Jalan tipe ini dikembangkan untuk melayani dan menghubungkan antarpusat kegiatan wilayah dan pusat kegiatan lokal dan atau kawasan-kawasan berskala kecil (Pemerintah RI, 2006). Jalan ini merupakan jalan perkotaan dengan tipe 4 lajur 2 arah tidak terbagi (4/2 UD). Berdasarkan pengamatan, tipe guna lahan di sekitar jalan tersebut sangat beragam, yaitu kawasan niaga, kawasan pendidikan, dan kawasan pemukiman, dengan salah satu kawasan yang ada adalah Kawasan International Hotel Management School (IHS). Berdasarkan pengamatan, di sekitar kawasan IHS terdapat banyak warung atau toko-toko yang tidak memiliki lahan yang cukup untuk parkir kendaraan, sehingga banyak kendaraan yang parkir di bahu jalan.

Ruas Jalan Adi Sucipto juga dilewati oleh bus Batik Solo Trans (BST) Koridor 8, sehingga terlihat adanya beberapa halte bus di ruas jalan ini, yang salah satunya berada di kawasan yang diamati. Halte ini digunakan untuk menurunkan dan menaikan penumpang, sehingga terlihat adanya aktivitas pejalan kaki di sekitarnya (Utomo, 2011). Selain itu, adanya jalan akses menuju perumahan menyebabkan banyak aktivitas kendaraan yang keluar masuk kawasan. Kondisi ini dapat memengaruhi kelancaran lalu lintas, meskipun ada petugas pengatur lalu lintas sukarela (Irfana et al., 2019).

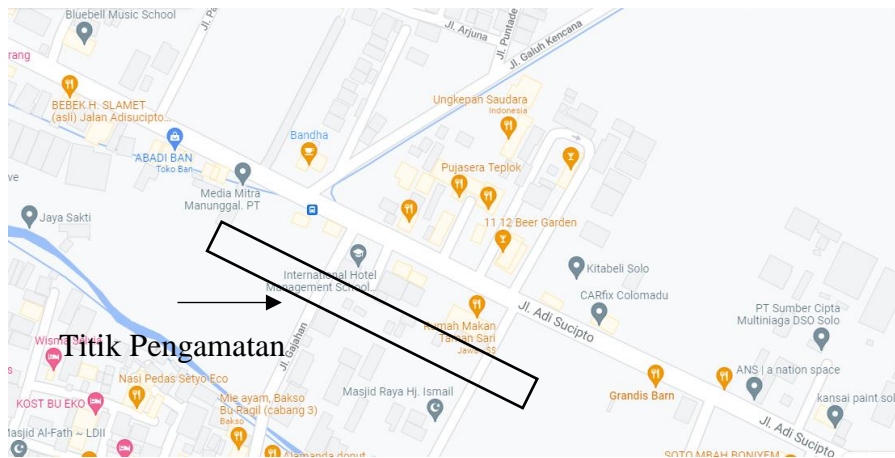
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola hambatan samping, menganalisis arus lalu lintas, serta kinerja ruas jalan di kawasan IHS. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif referensi penelitian serupa dan menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam menangani masalah kemacetan lalu lintas.

METODE PENELITIAN

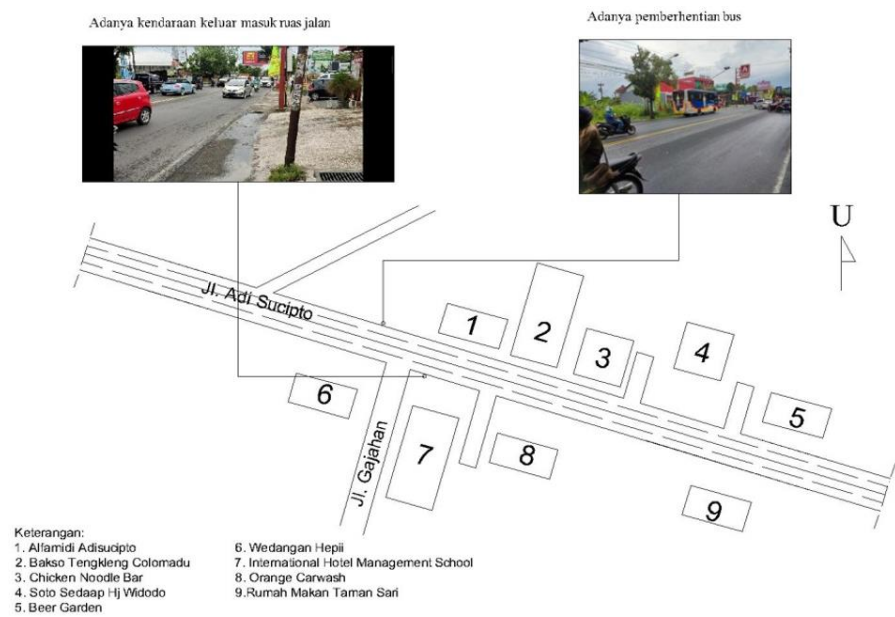
Penelitian ini mengambil lokasi di Kawasan IHS, di Jalan Adi Sucipto, Kecamatan Colomadu, Kabupaten Karanganyar (lihat Gambar 1 dan Gambar 2). Lokasi ini dipilih karena tingginya aktivitas hambatan samping dan volume lalu lintas di kawasan tersebut.

Penelitian ini menggunakan data primer berupa data geometrik jalan, data hambatan samping, dan data volume lalu lintas. Data lalu lintas diambil pada tanggal 14 dan 15 Maret 2022, dengan hari pertama dilakukan pukul 06.00-12.00 WIB dan hari kedua dilakukan pukul 12.00-18.00 WIB. Data lain yang juga digunakan adalah data jumlah penduduk, yang diperoleh dari BPS Kota Surakarta, BPS Kabupaten Karanganyar, BPS Kabupaten Sukoharjo, dan BPS Kabupaten Boyolali, serta peta eks Karesidenan Surakarta. Analisis yang dilakukan meliputi total hambatan samping, volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat

kejenuhan, kecepatan arus bebas, serta tingkat pelayanan jalan, yang didasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.



Gambar 1 Titik Lokasi Pengambilan Data



Gambar 2 Situasi Jalan Adi Sucipto

Hambatan Samping

Segala aktivitas di sisi jalan yang memengaruhi kinerja lalu lintas dan berkaitan dengan tata guna lahan bisa dikatakan sebagai hambatan samping (Hidayati et al., 2018; Senduk et al., 2018). Hambatan samping atau aktivitas samping jalan sering menimbulkan konflik, yang terkadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas (Rizani, 2013). Faktor hambatan samping dapat ditentukan melalui hasil pengamatan frekuensi kejadian hambatan samping per 200 meter pada kedua sisi segmen jalan yang diamati. Frekuensi kejadian tersebut kemudian dikalikan dengan bobot tiap tipe kejadian, yang selanjutnya dijumlahkan untuk menentukan kelas hambatan samping, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kelas Hambatan Samping (Ditjen Bina Marga, 1997)

Kelas hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbobot	
		Kejadian Per 200 m Per Jam	Kondisi Khusus
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah permukiman; jalan samping tersedia.
Rendah	L	100–299	Daerah permukiman; beberapa angkutan umum dan sebagainya.
Sedang	M	300–499	Daerah industri; beberapa toko sisi jalan.
Tinggi	H	500–899	Daerah komersial; aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial; aktivitas pasar sisi jalan.

Volume Lalu Lintas

Berdasarkan MKJI (Ditjen Bina Marga, 1997), volume lalu lintas didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada jalan per satuan waktu, yang dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}) atau smp/jam (Q_{smp}). Volume lalu lintas pada suatu jalan bervariasi, bergantung pada arah, komposisi lalu lintas, dan periode waktu. Hal ini juga terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi satu sama lain pada suatu ruas jalan dan lingkungannya (Kumalawati et al., 2021). Karena jenis kendaraan berbeda-beda, satuan volume perlu diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp). Nilai emp tiap kendaraan untuk jalan perkotaan tak terbagi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi (Ditjen Bina Marga, 1997)

Tipe Jalan: Jalan Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (Kend/Jam)	HV	emp	
			MC	
			Lebar Jalur Lalu Lintas Wc (m)	
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	0	1,3	0,50	0,40
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)	0	1,3		0,40
	≥ 3700	1,2		0,25

Kapasitas

Kapasitas suatu ruas jalan dinyatakan dengan jumlah maksimum kendaraan yang layak melewati suatu potongan jalan dalam satuan mobil penumpang per jam (Hidayati, 2018). Hal tersebut berkaitan dengan kondisi-kondisi geometrik, lingkungan, dan lalu lintas jalan-nya. Analisis jalan tak terbagi dilakukan pada kedua arah lalu lintas, sedangkan untuk jalan terbagi analisis dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas (Septiyansyah dan Wulansari, 2018). Kapasitas dapat dihitung dengan Persamaan 1.

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)} \quad (1)$$

dengan:

C = Kapasitas (smp/jam);

- C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam);
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas;
- FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah;
- FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping;
- FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan atau Degree of Saturation (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas jalan (Ditjen Bina Marga, 1997). Derajat kejenuhan digunakan untuk menentukan tingkat kinerja jalan, dan dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$DS = Q/C \tag{2}$$

dengan:

- DS = derajat kejenuhan;
- Q = volume lalu lintas (smp/jam);
- C = kapasitas jalan (smp/jam).

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (V_{LV}) adalah kecepatan rata-rata yang ditempuh pengguna jalan yang menggunakan kendaraan standar (mobil penumpang). Kecepatan arus bebas kendaraan ringan dapat ditentukan menggunakan Persamaan 3 (Ditjen Bina Marga 1997).

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FV_{SF} \times FV_{CS} \tag{3}$$

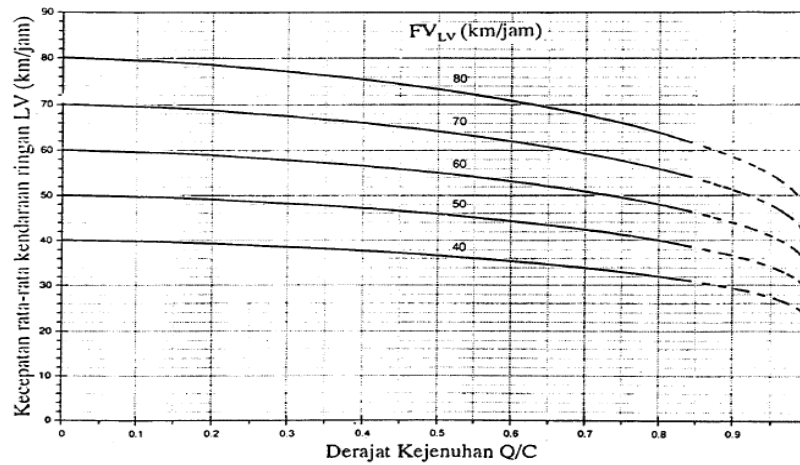
dengan:

- FV = Kecepatan arus bebas (km/jam);
- FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar (km/jam);
- FV_w = Faktor penyesuaian lebar jalan;
- FFV_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan atau kerb;
- FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

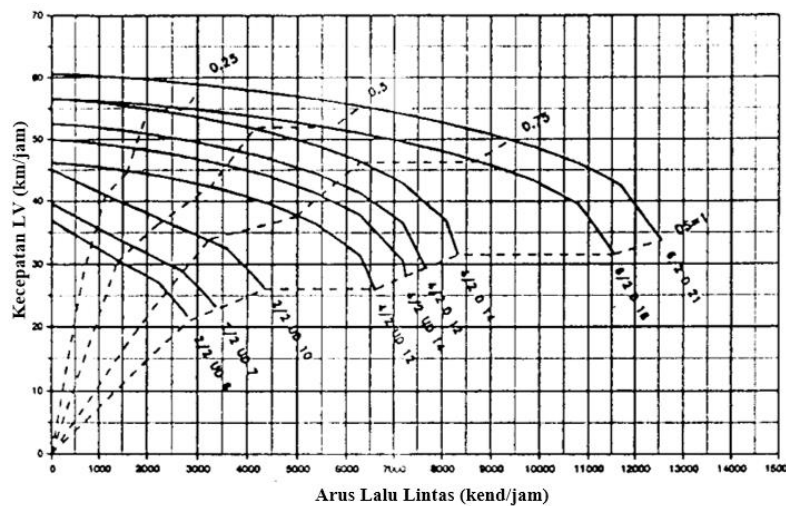
Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan adalah klasifikasi yang dibuat untuk mengelompokkan kondisi fasilitas jaringan jalan, termasuk ruas jalan, dari kondisi yang paling bagus sampai kondisi yang paling buruk (Kristanti et al., 2020). Salah satu parameter yang digunakan untuk mengklasifikasikan tersebut adalah nilai derajat kejenuhan (DS), dengan rentang antara 0 hingga 1, seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan MKJI (Ditjen Bina Marga, 1997), selama nilai derajat kejenuhan tidak lebih besar daripada 0,75, tingkat pelayanan jalan masih dapat dikategorikan layak. Berdasarkan Gambar 4 dapat dipersepsikan tingkat-tingkat

pelayanan jalan, yaitu 0-0,24 Level A, 0,25-0,49 Level B, 0,50-0,74 Level C, 0,75-0,99 Level D, dan lebih besar sama dengan 1 termasuk Level E.



Gambar 3 Kecepatan sebagai Fungsi DS untuk Banyak Lajur dan Satu Arah (Ditjen Bina Marga, 1997)

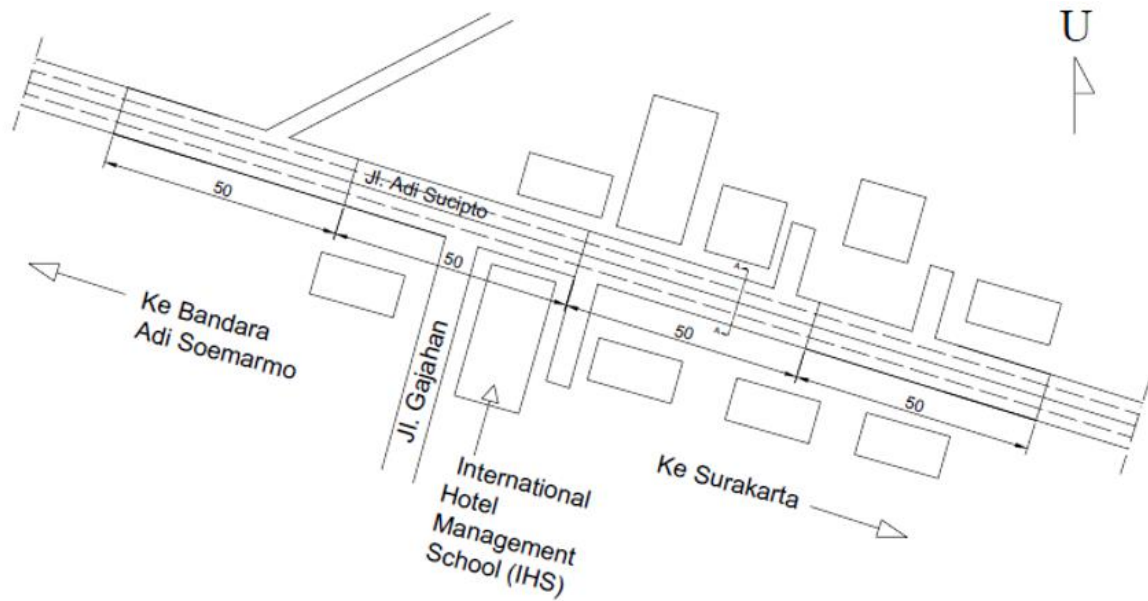


Gambar 4 Perilaku Lalu Lintas Jalan Perkotaan dengan Ukuran Kota 1–3 Juta, dengan Bahu, dan Hambatan Samping Tinggi (Ditjen Bina Marga, 1997)

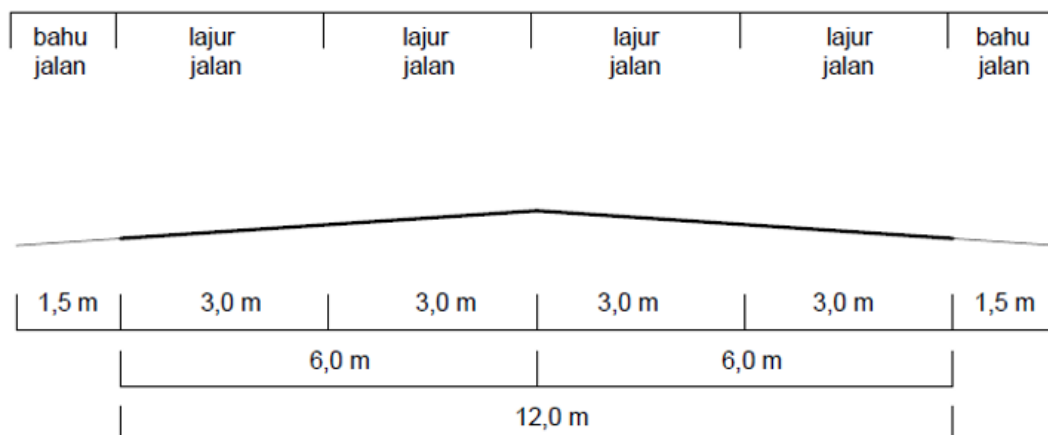
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Geometrik dan Lingkungan

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran, diperoleh data geometrik Jalan Adi Sucipto. Jalan ini termasuk dalam tipe jalan 4 lajur 2 arah tak terbagi (4/2 UD), dengan lebar 12 m atau 3 m tiap lajurnya. Terdapat bahu jalan dengan lebar 1,5 m di kedua sisinya. Gambaran kondisi geometrik jalan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5 Kondisi Geometrik Jalan Adi Sucipto



Gambar 6 Potongan Melintang Jalan Adi Sucipto

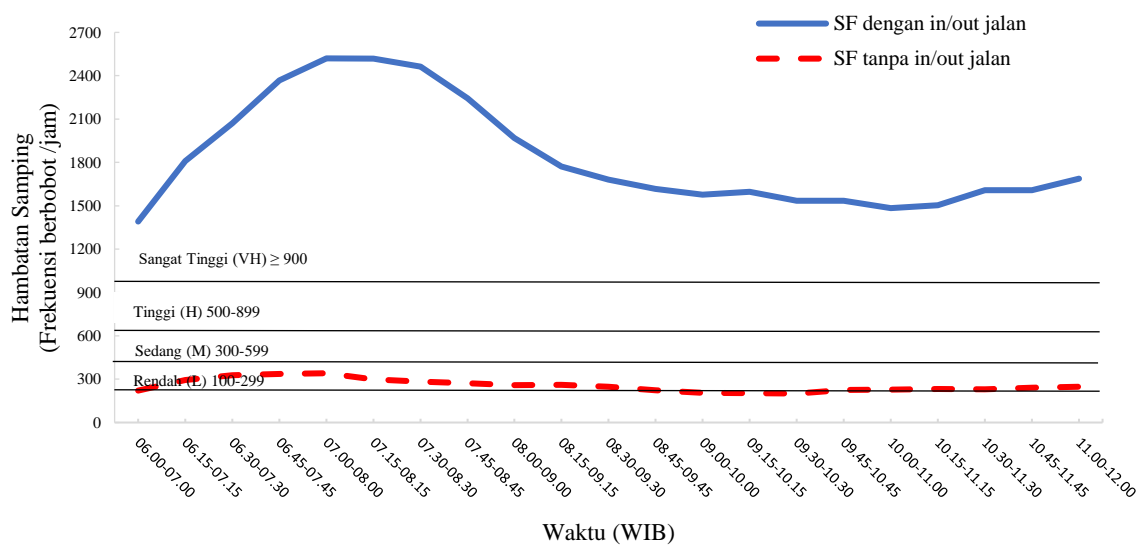
Jumlah penduduk yang digunakan untuk analisis didasarkan pada data Kecamatan Colomadu, Kabupaten Karanganyar. Berdasarkan data tahun 2020 (Badan Pusat Statistik, 2020), jumlah penduduk pada tahun 2022 adalah 434,946 jiwa, sehingga didapat nilai faktor ukuran kota (FCcs) sebesar 0,90.

Hambatan Samping

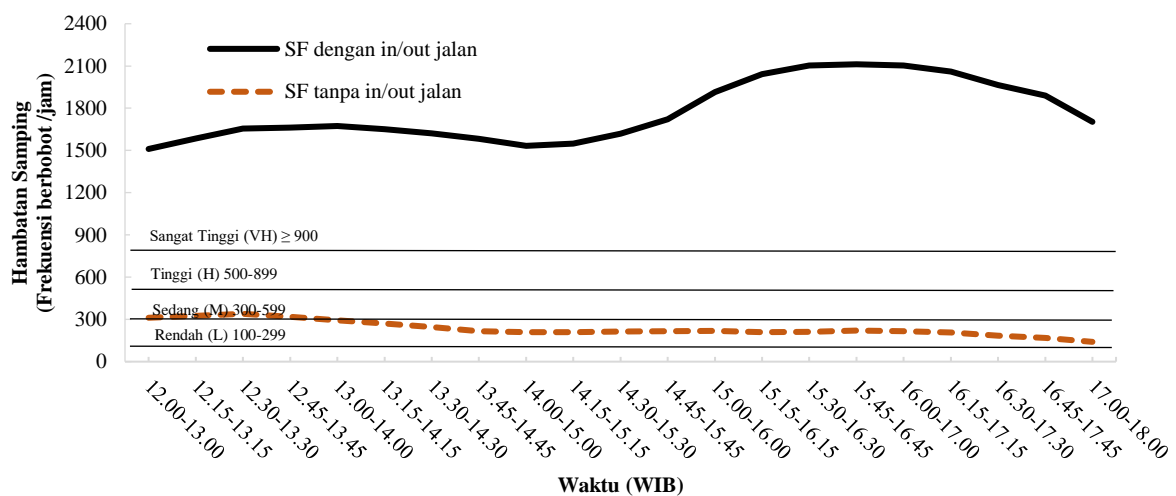
Berdasarkan Tabel 1, dapat dianalisis hambatan samping dalam frekuensi kejadian berbobot tiap jam. Hasil tersebut kemudian diplot untuk melihat pola perbedaan hambatan samping pada pagi dan pada sore hari, seperti terlihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.

Berdasarkan Gambar 7 dan Gambar 8 dapat dilihat bahwa pola hambatan samping yang terjadi cenderung berbeda jika memasukan data aktivitas keluar dan masuk jalan.

Frekuensi kejadian berbobot per jam berkisar antara 1391 hingga 2520,1 frekuensi kejadian berbobot per jam saat pagi hari. Nilai tersebut berbeda dengan yang terjadi pada sore hari, yaitu antara 1510,5 hingga 2112,2 frekuensi kejadian berbobot per jam. Meskipun demikian, mayoritas nilainya berada dalam klasifikasi sangat tinggi bila digunakan data keluar masuk. Hal ini berbeda bila data tersebut tidak digunakan dalam analisis, yang mana mayoritas termasuk dalam klasifikasi rendah. Khusus pada pagi hari pukul 06.30-08.00 WIB termasuk sedang, karena nilainya berkisar dari 326,7 hingga 341 frekuensi kejadian berbobot per jam. Hal tersebut dipengaruhi oleh aktivitas pendidikan dan niaga pada pagi hari. Frekuensi kejadian berbobot hambatan samping tertinggi terjadi pada pagi hari pukul 07.00-08.00 WIB, yaitu sebesar 2520,1 frekuensi kejadian berbobot per jam jika memasukan data keluar masuk jalan dan 341 frekuensi kejadian berbobot per jam jika tanpa data tersebut.



Gambar 7 Pola Hambatan Samping Pagi (14 Maret 2022)

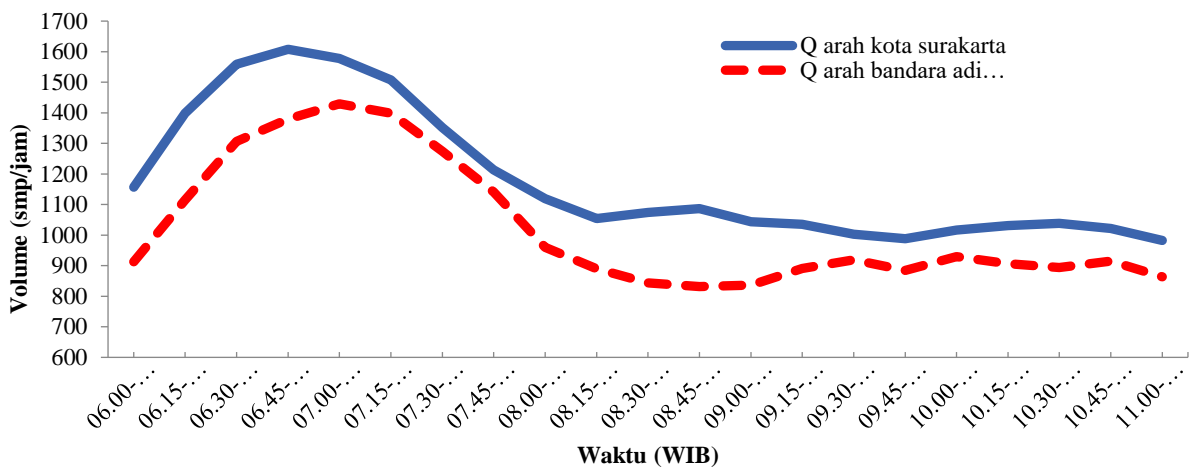


Gambar 8 Pola Hambatan Samping Sore (15 Maret 2022)

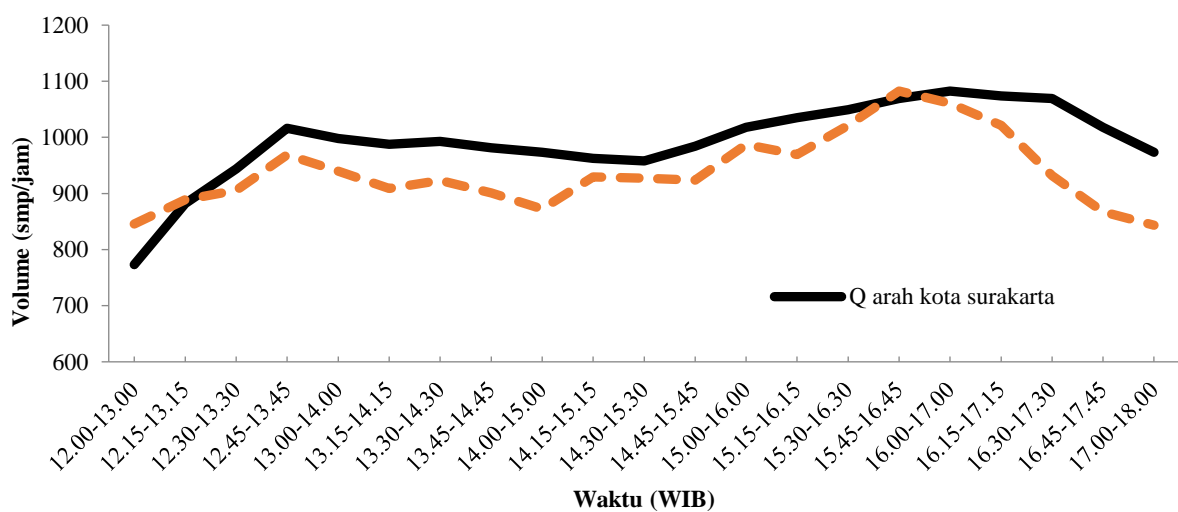
Volume Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang diperoleh dari survei langsung di lokasi penelitian diolah dengan nilai emp yang terdapat pada Tabel 2. Hasil volume lalu lintas dapat ditampilkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa volume lalu lintas berada pada kisaran 982,50 smp/jam hingga 1557,40 smp/jam untuk arah Surakarta, sedangkan dari arah Bandara Adi Soemarmo 831,60 smp/jam hingga 1429,30 smp/jam. Pola kedua arah menunjukkan adanya peningkatan volume dari awal., kemudian menurun mulai pukul 08.15 WIB hingga tengah hari. Berdasarkan kondisi lapangan, cuaca saat pagi berkabut sampai pukul 07.15 WIB, setelah itu cenderung cerah. Hal ini tidak berpengaruh terhadap jam puncak yang terjadi pada pukul 07.00–08.00 WIB, dengan volume sebesar 1577,40 smp/jam arah Surakarta dan 1429,30 smp/jam arah bandara.

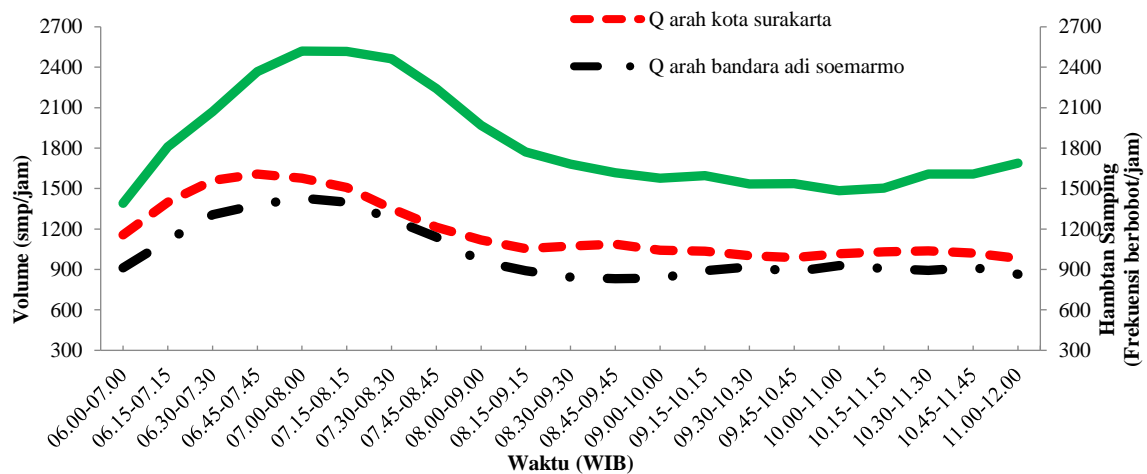


Gambar 9 Volume Lalu Lintas Pagi (14 Maret 2022)

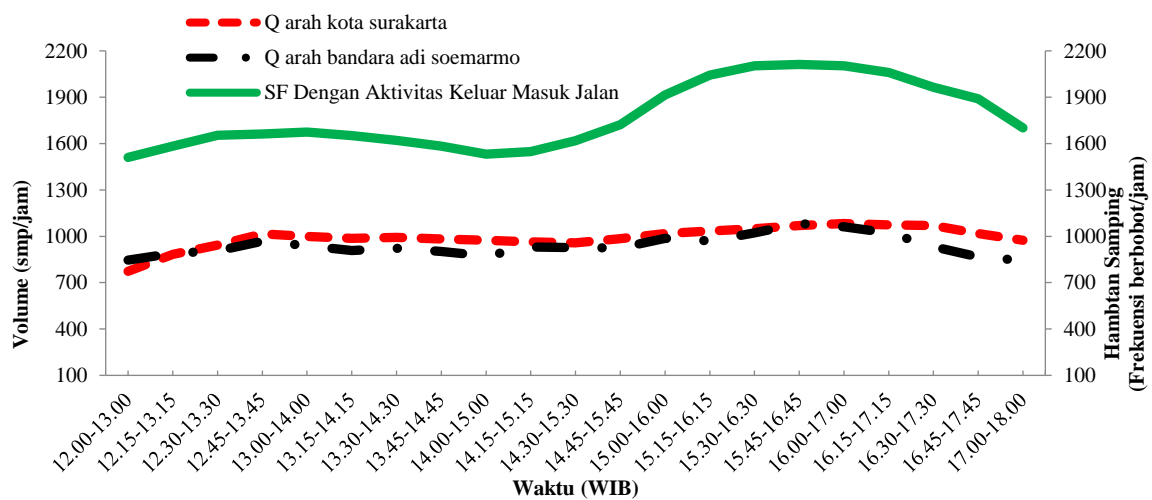


Gambar 10 Volume Lalu Lintas Sore (15 Maret 2022)

Pada Gambar 10 terlihat bahwa volume lalu lintas berada pada kisaran 773,25 smp/jam hingga 1069,45 smp/jam untuk arah Surakarta dan 843,45 smp/jam hingga 1082,55 smp/jam untuk arah bandara. Pola volume kendaraan terlihat mengalami peningkatan dari pukul 14.45 WIB hingga pukul 17.00 WIB, lalu cenderung menurun hingga pukul 18.00 WIB. Meskipun ada perubahan cuaca, dari cerah saat mulai *survey* pada pukul 12.00 WIB dan mulai gerimis pada pukul 15.00 WIB, kondisi tersebut tidak berpengaruh terhadap volume lalu lintas yang lewat. Volume jam puncak pada Selasa 15 Maret 2022 terjadi pada pukul 15.45-16.45 WIB, yaitu sebesar 1069,45 smp/jam untuk arah Surakarta dan 1082,55 smp/jam untuk arah bandara. Berdasarkan data tersebut, diperoleh distribusi masing-masing arah volume lalu lintas sebesar 52,5%:47,5% (Senin 14 Maret 2022) dan 49,7%:50,3% (Selasa, 15 Maret 2022). Hasil ini akan digunakan untuk menentukan faktor koreksi penyesuaian kapasitas terhadap pemisah arah.



Gambar 11 Hubungan Antara Volume dengan Hambatan Samping Pagi (14 Maret 2022)



Gambar 12 Hubungan Antara Volume dengan Hambatan Samping Sore (15 Maret 2022)

Gambar 11 menunjukkan bahwa volume lalu lintas dengan hambatan samping di pagi hari cenderung hampir sama. Keduanya mengalami kenaikan di pagi hari cukup tinggi sampai pukul 08.15 WIB, setelah itu menurun dan stabil pada pukul 09.00 WIB hingga tengah hari. Berbeda dengan pagi hari, kondisi pada sore hari ditunjukkan pada Gambar 12, yang mana keduanya memiliki pola yang berbeda. Hambatan samping mengalami kenaikan yang cukup tinggi mulai pukul 14.30 WIB dan menurun pada pukul 16.15 WIB hingga pukul 18.00 WIB, sedangkan volume lalu lintas cenderung stabil untuk kedua arah.

Kapasitas

Berdasarkan data geometrik jalan dan lingkungan, dapat ditentukan nilai kapasitas dasar dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Nilai-nilai tersebut dapat dicari dengan mengacu pada Persamaan 1 serta tabel-tabel dalam MKJI 1997, yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 3. Terlihat bahwa kapasitas ruas jalan terbesar terjadi pada hari Selasa, 15 Maret 2022, yaitu sebesar 2209,28 smp/jam, jika memasukan data *in/out* jalan untuk hambatan samping, dan 2405,66 smp/jam jika tanpa data tersebut. Nilai kapasitas tidak hanya dicari pada satu periode waktu saja, tapi juga dihitung untuk seluruh periode survei. Hal ini disebabkan faktor-faktor yang memengaruhi berubah-ubah, yang berakibat pada derajat kejenuhan.

Tabel 3 Kapasitas Ruas Jalan pada Jam Puncak

Hari, Tanggal	Parameter Kapasitas						C (smp/jam)
	<i>In/out</i>	Co (smp/jam)	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	
Senin, 14 Maret 2022	dengan	3000	0,91	0,993	0,90	0,90	2194,96
	tanpa	3000	0,91	0,993	0,98	0,90	2390,07
Selasa, 15 Maret 2022	dengan	3000	0,91	0,999	0,90	0,90	2209,28
	tanpa	3000	0,91	0,999	0,98	0,90	2405,66

Tabel 4 Derajat Kejenuhan pada Jam Puncak

Parameter Derajat Kejenuhan		14 Maret 2022	15 Maret 2022	
Q (smp/jam)	Q1	1577,40	1069,45	
	Q2	1429,30	1082,55	
SF (frekuensi berbobot per jam)	dengan <i>in/out</i>	2520,10	2112,20	
	tanpa <i>in/out</i>	341,00	220,80	
C (smp/jam)	dengan <i>in/out</i>	2194,96	2209,28	
	tanpa <i>in/out</i>	2390,07	2405,66	
DS	Q1	dengan <i>in/out</i>	0,719	0,484
		tanpa <i>in/out</i>	0,660	0,445
	Q2	dengan <i>in/out</i>	0,651	0,490
		tanpa <i>in/out</i>	0,598	0,450

Keterangan:

Q1 : Volume kendaraan arah Surakarta

Q2 : Volume kendaraan arah Bandara Adi Soemarmo

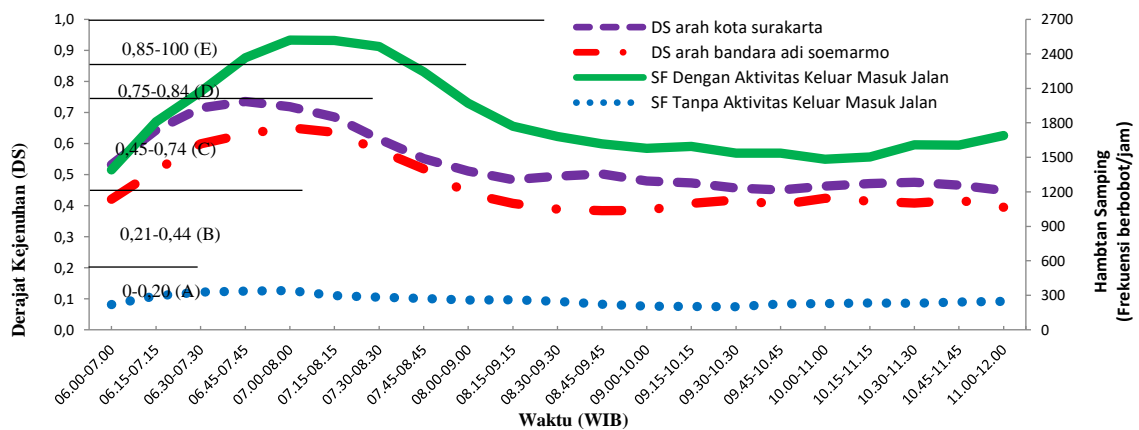
Dengan/Tanpa *in/out*: Dengan/atau tanpa memasukan data hambatan samping keluar masuk jalan

Derajat Kejenuhan

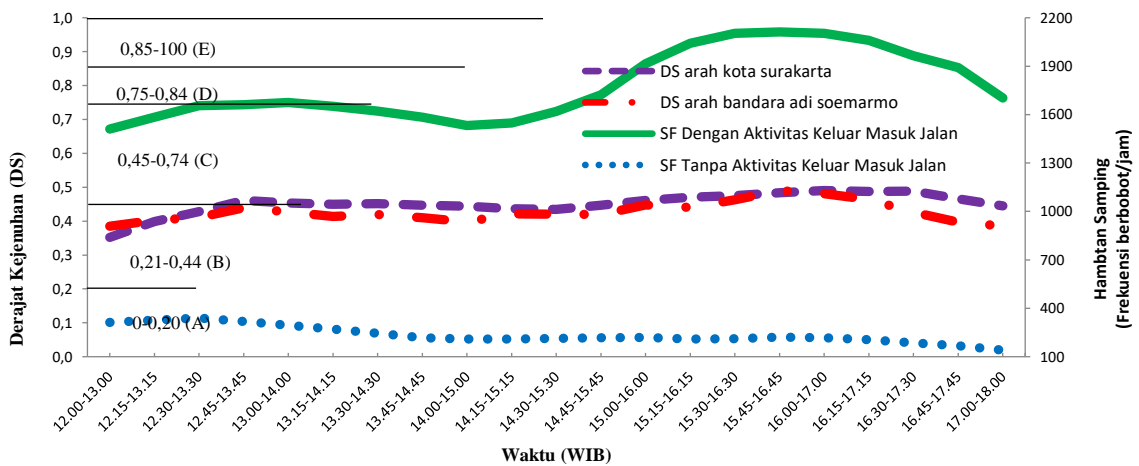
Berdasarkan hasil volume dan kapasitas yang diperoleh, serta mengacu pada Persamaan 3, dapat dihitung nilai derajat kejenuhan. Rangkuman analisis derajat kejenuhan

dapat dilihat pada Tabel 4. Dapat dilihat bahwa derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada pagi hari, yaitu sebesar 0,719 dengan *in/out*, dan 0,660 tanpa, dari arah Surakarta. Sedangkan dari arah bandara sebesar 0,651 dengan *in/out* dan 0,598 tanpa. Pengaruh hambatan samping terhadap derajat kejenuhan dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14.

Hubungan derajat kejenuhan dengan hambatan samping di pagi dan di sore hari cenderung berbeda. Pada pagi hari, pola derajat kejenuhan memiliki kesamaan dengan hambatan samping. Pola keduanya pada sore hari tidak memiliki kesamaan, karena saat pukul 14.45 WIB hambatan samping naik akan tetapi derajat kejenuhan stabil. Hal ini menunjukkan bahwa volume lalu lintas lebih berpengaruh terhadap derajat kejenuhan.



Gambar 13 Hubungan Derajat Kejenuhan dengan Hambatan Samping Pagi (14 Maret 2022)



Gambar 14 Hubungan Derajat Kejenuhan dengan Hambatan Samping Sore (15 Maret 2022)

Kecepatan Arus Bebas

Berdasarkan data geometrik jalan dan lingkungan, dapat ditentukan kecepatan arus bebas (FV) yang akan digunakan dalam menentukan kecepatan arus bebas (V_{LV}). Nilai tersebut dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 3, Gambar 3, serta Tabel 4, dan

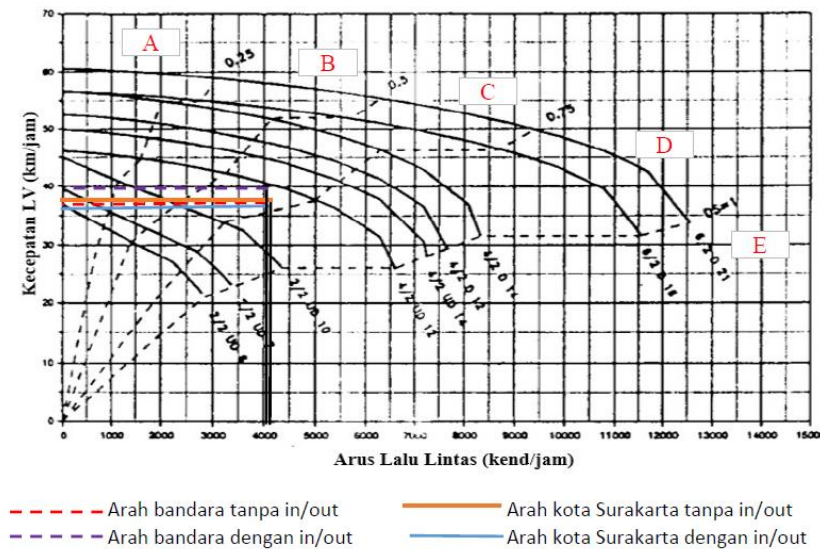
hasilnya ditampilkan pada Tabel 5. Terlihat bahwa kecepatan arus bebas pada saat pagi hari untuk arah Surakarta adalah 36,00 km/jam dengan *in/out* dan 38,50 km/jam tanpa, sedangkan untuk arah bandara adalah 37,00 km/jam dengan *in/out* dan 40,00 km/jam tanpa *in/out*. Pada sore hari, untuk arah Surakarta bernilai 39,00 km/jam dengan *in/out* dan 42,20 km/jam tanpa, sedangkan untuk arah bandara sebesar 38,00 km/jam dengan *in/out* dan 41,90 km/jam tanpa *in/out*. Hal ini menunjukkan kecepatan arus bebas dipengaruhi oleh aktivitas hambatan samping berupa *in/out* pada ruas jalan.

Tabel 5 Kecepatan Arus Kendaraan Ringan

Hari, Tanggal	Arah Pergerakan	Parameter					FV	V _{LV} (km/jam)
		In/out	FV ₀	FV _w	FFV _{sf}	FFV _{cs}		
Senin, 14 Maret 2022	Surakarta	dengan	53	-4	0,90	0,93	41,01	36,00
		tanpa	53	-4	0,99	0,93	45,11	38,50
	Bandara Adi Soemarmo	dengan	53	-4	0,90	0,93	41,01	37,00
		tanpa	53	-4	0,99	0,93	45,11	40,00
Selasa, 15 Maret 2022	Surakarta	dengan	53	-4	0,90	0,93	41,01	39,00
		tanpa	53	-4	0,99	0,93	45,11	42,20
	Bandara Adi Soemarmo	dengan	53	-4	0,90	0,93	41,01	38,00
		tanpa	53	-4	0,99	0,93	45,11	41,90

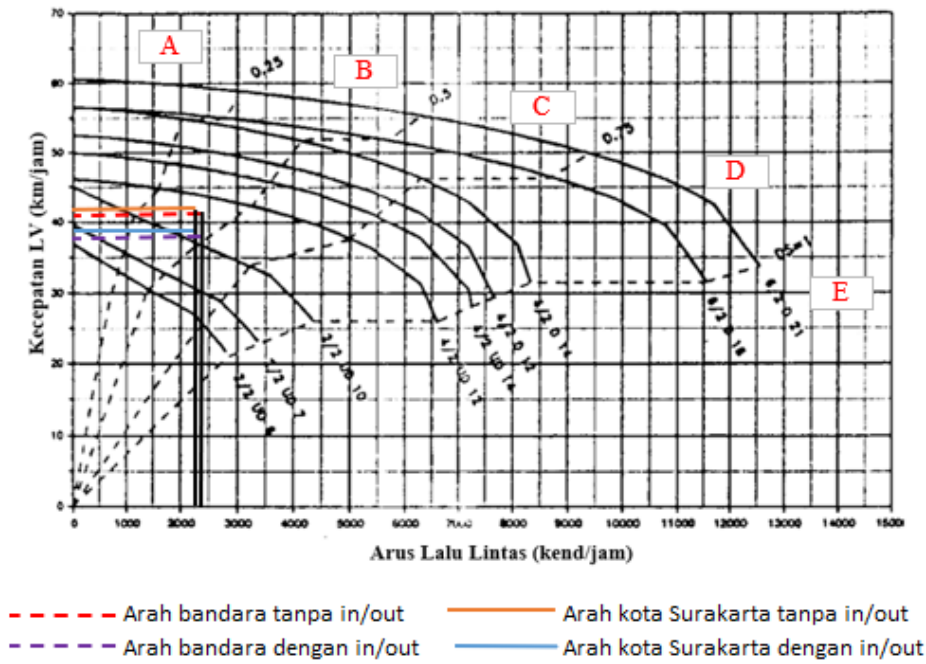
Tingkat Pelayanan

Berdasarkan nilai derajat kejenuhan tertinggi yang diperoleh, tingkat pelayanan jalan menunjukkan bahwa masih dalam batas kelayakan MKJI (1997), yaitu tidak melebihi 0,75. Secara detail nilai tersebut ditampilkan pada Gambar 15 dan Gambar 16.



Gambar 15 Perilaku Lalu Lintas Jalan Perkotaan (14 Maret 2022)

Dapat dilihat bahwa tingkat pelayanan untuk semua arah pada pagi hari berada pada Level C, sedangkan pada sore hari berada pada Level B. Hal ini karena arus lalu lintas pada pagi hari lebih besar dibanding arus lalu lintas pada sorehari, walaupun nilai hambatan sampingnya sama. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa arus lalu lintas lebih berpengaruh terhadap tingkat pelayanan jalan daripada hambatan samping.



Gambar 16 Perilaku Lalu Lintas Jalan Perkotaan (15 Maret 2022)

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan di Kawasan International Hotel Management School (IHS), di Jalan Adi Sucipto, Kecamatan Colomadu, Kabupaten Karanganyar. Studi ini menunjukkan bahwa hambatan samping di kawasan yang diamati adalah sangat tinggi jika memasukan data aktivitas *in/out*, dan termasuk klasifikasi sedang jika tidak memasukan data *in/out*. Volume lalu lintas jam puncak pagi hari untuk arah Kota Surakarta adalah 1577,40 smp/jam dan untuk arah Bandara Adi Soemarmo sebesar 1429,3 smp/jam. Jika memasukan aktivitas *in/out*, kapasitas jalan adalah 2194,96 smp/jam, sehingga memberikan derajat kejenuhan sebesar 0,719 untuk arah Surakarta dan 0,651 untuk arah bandara. Sedangkan bila tanpa aktivitas *in/out*, kapasitas jalan adalah 2390,07 smp/jam, sehingga derajat kejenuhan adalah 0,66 untuk arah Surakarta dan 0,598 untuk arah bandara. Tingkat pelayanan jalan untuk semua arah di pagi hari berada pada Level C, sedangkan pada sore hari berada pada Level B. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa volume lalu lintas di jalan yang diamati lebih berpengaruh terhadap derajat kejenuhan dibandingkan dengan hambatan samping.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan dukungan penuh pada penelitian ini melalui Hibah Penelitian Individual Dosen (PID) tahun anggaran 2021/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan di Jawa Tengah. (Online), (<https://jateng.bps.go.id/>).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Hidayati, N., Ika, S., dan Idris, Z. 2018. *Sistem Transportasi dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Hidayati, N., Liu, R., dan Montgomery, F. 2012. *The Impact of School Safety Zone and Roadside Activities on Speed Behaviour: the Indonesian Case*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 54: 1339–1349. (Online), (<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.848>).
- Hidayati, N., Sunarjono, S., Awad, S. A., dan Magfirona, A. 2019. *Different Impact of Side Friction Condition on Traffic Flow Along Yosodipuro Street Surakarta*. *AIP Conference Proceedings*, 2114. (Online), (<https://doi.org/10.1063/1.5112440>).
- Irfana, G.M., Hidayati, N., dan Sunarjono, S. 2019. *Pengaruh Sukarelawan Pengatur Lalu Lintas terhadap Kinerja Simpang Tak Bersinyal Ganessa Surakarta*. *Jurnal Transportasi*, 19 (2): 133–142.
- Kristanti, R., Rachman, R., dan Radjawane, L.E. 2020. *Analisis Dampak Hambatan Samping terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Kota Makassar*. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2 (2): 85–91. (Online), (<http://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pcej>).
- Kumalawati, A., Utomo, S., Frans, J.H., dan Nasjono, J.K. 2021. *Hubungan Volume dan Kecepatan Lalu Lintas terhadap Kinerja Jalan Ahmad Yani Kota Kupang*. *Jurnal Teknik Sipil*, 10 (2): 139–150.
- Kurniawan, S. 2015. *Analisis Hambatan Samping Akibat Aktivitas Perdagangan Modern: Studi Kasus pada Jalan Brigjen Katamso di Bandar Lampung*. *TAPAK*, 5 (1): 61–73.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*. Jakarta.
- Rizani, A. 2013. *Evaluasi Kinerja Jalan Akibat Hambatan Samping: Studi Kasus pada Jalan Soetoyo S Banjarmasin*. *Polhasains*, 1 (1): 1–8.
- Said, L.B., H, St.M., dan Sriwati. 2019. *Pengaruh Pertumbuhan Kendaraan dan Kapasitas Jalan terhadap Kemacetan di Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan*. *FLY OVER*, 3 (1): 79–86. <https://doi.org/10.31219/osf.io/kpw6e>
- Senduk, T.K., Rumayar, A.L.E., dan Palenewen, S.Ch.N. 2018. *Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Kota Tomohon: Studi Kasus Persimpangan Jln. Pesanggrahan Persimpangan Jln. Pasuwengan*. *Jurnal Sipil Statik*, 6 (7): 461–470.
- Septiyansyah, M.V.M., dan Wulansari, D.N. 2018. *Analisa Kinerja Ruas Jalan Medan Merdeka Barat, DKI Jakarta*. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 3 (2): 110–115.
- Suswita, I., Damanik, D., Darasa Panjaitan, P., dan Simalungun, U. 2020. *Pengaruh Infrastruktur terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Simalungun*. *EKUIL-*

NOMI: Jurnal Ekonomi Pembangunan, 2 (1): 2614–7181. (Online), (<https://doi.org/10.36985/ekuilnomin.v2i1.61>).

Syaputra, R., Sebayang, S., dan Herianto, D. 2015. *Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional: Studi Kasus Jalan Proklamator Raya–Pasar Bandarjaya Plaza*. JRSDD, 3 (3): 441–454.

Utomo, N. 2011. Tingkat Pelayanan Jalur Pejalan Kaki dan Peningkatan Fasilitas Transportasi Umum dengan Perencanaan Teluk Bis. Jurnal Teknik Sipil KERN, 1 (2): 57–68.