

ANALISIS KINERJA JALAN DAN PERBANDINGAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN AKIBAT ADANYA HAMBATAN SAMPING (STUDI KASUS JALAN VETERAN, WONOSOBO)

Ahmad Saif Nursafii¹, Farhan Alfin Putra², Akhmad Shoffan M³, Zuhaida Alma F⁴, Wiji Lestari⁵

Email: saifsafi017@gmail.com¹, farhanputra2698@gmail.com², shoffan628@gmail.com³, azuhaida47@gmail.com⁴, lestariw@yahoo.co.id⁵

Universitas Sains Al-Qur'an

Abstract: *The existence of roadside activities often causes problems, where the impact will affect traffic flow. Especially during peak/busy hours, the presence of side friction/side obstacles greatly influences road capacity, this will have an impact on reducing the level of performance on that road segment. A decrease in vehicle speed due to traffic jams results in an increase in travel time compared to the expected travel time. When there is congestion in a lane, drivers experience loss of travel time. Increasing BOK (vehicle operating costs) in urban areas will result in an increase in congestion costs which are related to the value of urban community activities. The aim of this research is to analyze the effect of side obstacles on road performance on road sections and compare vehicle operational costs based on the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI). Based on the results of the calculation analysis, the value of the degree of saturation is 0.71, where this figure is already considered solid, so the speed produced by the vehicle is classified as slow. A degree of saturation of 0.71 has a service level index of C: traffic flow conditions are still within stable limits operating speeds are starting to be limited and obstacles from other vehicles are increasing. The amount of BOK when there are no side obstacles is Rp. 90.67 per km, while if there are side obstacles, the BOK will be Rp. 103.14 per km so it can be concluded that the presence of side obstacles can increase vehicle operational costs.*

Keywords: *side friction, degree of saturation, vehicle operating costs.*

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air, serta diatas permukaan air kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Perkembangan suatu kota bersamaan dengan berkembangnya sarana dan prasarana maupun alat transportasi yang menyebabkan berbagai masalah terhadap jalan raya dan lalu lintas itu sendiri terutama pada jalan-jalan utama. Adanya aktivitas samping jalan sering menimbulkan masalah, dimana dampak yang ditimbulkan akan berpengaruh terhadap arus lalu lintas. Apalagi pada jam-jam puncak/sibuk adanya side friction/ hambatan samping sangat berpengaruh terhadap kapasitas jalan, hal ini akan berdampak menurunnya tingkat kinerja pada segmen jalan tersebut.

Hambatan samping yang dimaksud adalah pejalan kaki/pedestrian, kendaraan parkir/berhenti, kendaraan keluar/masuk dan kendaraan lambat. Faktor hambatan samping inilah yang dapat menyebabkan kemacetan. Kemacetan akan menjadi penghambat aktivitas masyarakat sekitar. Terlebih kepada masyarakat yang akan bekerja atau melakukan aktivitas harian yang lain, waktu mereka akan tersita di area kemacetan. Maka dari itu penyusun akan melakukan penelitian mengenai pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan pada ruas jalan tersebut berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Permintaan akan parkir akibat adanya kegiatan pasar dan pertokoan pada ruas Jalan Veteran yang tidak diimbangi dengan fasilitas ruang Off Street Parking sehingga digunakan fasilitas parkir di badan jalan (On street parking) yang memberikan dampak kepada kemacetan lalu lintas. Parkir di luar badan jalan tidak begitu menjadi persoalan bagi pengguna jalan kecuali ketika akan masuk atau keluar tempat parkir, namun pada parkir yang menggunakan badan jalan hal tersebut dapat menimbulkan terhambatnya arus lalu lintas dan berkurangnya tingkat pelayanan jalan sehingga pengguna jalan yang hanya melalui tempat tersebut menerima dampak negatif berupa waktu tempuh yang lebih lama yang pada akhirnya menimbulkan biaya eksternal (external cost) berupa penambahan biaya operasional kendaraan (BOK). Biaya eksternal (external cost) tersebut harus ditanggung oleh pengguna jalan lain yang tidak memanfaatkan fasilitas lahan parkir, namun tidak disadari oleh pengguna fasilitas parkir di badan jalan (on street parking). Dengan demikian dalam analisis ini, ingin mengetahui berapa besar biaya eksternal (external cost) yang diakibatkan oleh adanya parkir di badan jalan (on street parking) di ruas jalan Veteran tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kinerja jalan berdasarkan MKJI yang dipengaruhi oleh hambatan samping
2. Mengetahui jenis hambatan samping yang mempengaruhi tingkat kinerja jalan
3. Mengetahui perbandingan Biaya Operasional Kendaraan dari adanya hambatan samping

METODE

Metode penelitian ini diawali dengan studi pustaka yang berupa pengumpulan data literatur, penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian lalu lintas, perparkiran dan perhitungan biaya operasional kendaraan beserta nilai waktu. Untuk memperoleh data primer dan sekunder yang dibutuhkan sesuai dengan permasalahan di lokasi penelitian, maka dilakukan dengan cara sebagai berikut: (1) Observasi lapangan, yaitu teknik pengumpulan data untuk memperoleh data yang lebih akurat dan sekaligus mencocokkan data dari instansi terkait dengan data yang sebenarnya di lapangan, yaitu data ruas jalan dan lalu lintas, serta data parkir di lokasi penelitian; (2). Pendataan instansi-instansi terkait, yaitu metode pengumpulan data melalui instansi terkait guna mengetahui data kualitatif dan kuantitatif baik dalam bentuk peta yang dikumpulkan dari berbagai dinas dan instansi; (3). Telaah pustaka, yaitu teknik pengumpulan data dengan menggunakan sumber-sumber dokumenter berupa literatur/referensi, laporan penelitian serupa, bahan seminar ataupun jurnal. Konsep-konsep teoritis dan operasional tentang ketentuan penelitian dan lain sebagainya. Metode penelitian ini bersifat kuantitatif, karena mempertimbangan pengaruh frekuensi hambatan samping terhadap nilai kinerja jalan dan biaya operasional kendaraan. Penelitian ini dilakukan dengan survei primer pada kondisi di lapangan, terkait geometrik jalan, kecepatan kendaraan, volume kendaraan, hambatan samping, dan komponen BOK. Obyek ini adalah ruas jalan Veteran sepanjang 300 meter.

HASL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Jalan

Lokasi penelitian berada di jalan Veteran, Kelurahan Wonosobo Timur, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Wonosobo. Jalan Veteran terdiri dari dua lajur satu arah, tanpa dilengkapi dengan median. Jenis perkerasan aspal dengan kondisi yang baik. Terdapat pedestrian way di sisi kiri jalan. Jalan Veteran bermula dari simpang empat jalan Soekarno-Hatta dan berakhir di simpang empat jalan Tosari. Jalan Veteran merupakan jalan perkotaan dengan status jalan Provinsi yang memiliki 2 lajur 1 arah dengan lebar jalan efektif 5 meter dengan lebar bahu jalan 1 meter serta memiliki trotoar dengan lebar 1,5 meter. Kondisi lingkungan pada jalan Veteran merupakan tipe komersial (COM), yang tata guna lahannya digunakan sebagai lahan komersial. Sebagai contoh pertokoan, restoran dan kantor, dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. Perhitungan Volume Lalu Lintas Harian (VLHR)

Di dalam istilah per lalu-lintasan dikenal Lalu-Lintas Harian (LHR) atau ADT (Average Daily Traffic) yaitu jumlah kendaraan yang lewat secara rata-rata sehari (24 jam) pada suatu ruas tertentu. Volume lalu-lintas ini bervariasi besarnya, tidak tetap, tergantung waktu, variasi dalam sehari, seminggu maupun sebulan dan setahun. Di dalam satu hari biasanya terdapat dua waktu jam sibuk, yaitu pagi dan sore hari. Tapi terdapat juga jalan-jalan yang mempunyai variasi volume lalu-lintas agak merata. Dalam penelitian ini diambil 3 hari dalam seminggu dan juga diambil pada jam tertentu untuk mengetahui volume lalu – lintas maksimum pada jam puncak tertentu.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Perhitungan VLHR

WAKTU	HARI PENGAMATAN									HASIL RATA-RATA (SMP/JAM)			JUMLAH SMP/JAM
	JUMAT			MINGGU			SENIN			LV	HV	MC	
	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC				
07:00-08:00	597	88	1927	352	72	1476	622	81	1932	350	106	374	1096
08:00-09:00	400	99	1583	370	99	1583	457	99	1662	409	129	402	940
12:00-13:00	466	94	1941	515	67	1570	531	80	1824	527	99	444	1053
13:00-14:00	349	75	1662	475	106	1660	494	82	1583	439	114	409	962
17:00-18:00	426	98	1570	345	72	1468	473	101	1660	415	117	392	924
18:00-19:00	278	82	1332	426	98	1565	345	72	1466	350	109	364	822

Analisis Kinerja Jalan Dan Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan Akibat Adanya Hambatan Samping (Studi Kasus Jalan Veteran, Wonosobo).

Tabel 2. Hasil Perhitungan VLHR hari senin (hari puncak)

Jam Pengamatan	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan	jam puncak					EMP			Jumlah SMP	Hour Volume
	LV	HV	MC							LV	HV	MC		
					menit 00	menit 15	menit 30	menit 45	menit 60	1	1,3	0,25		
07.00-07.15	144	21	525	690	2705						144	27,3	131,25	302,55
07.15-07.30	179	20	477	676		2595					179	26	119,25	324,25
07.30-07.45	197	22	499	718			2495				197	28,6	124,75	350,35
07.45-08.00	172	18	431	621				2307			172	23,4	107,75	303,15
08.00-08.15	125	22	433	580					2218		125	28,6	108,25	261,85
08.15-08.30	115	30	431	576							115	39	107,75	261,75
08.30-08.45	111	22	397	530							111	28,6	99,25	238,85
08.45-09.00	106	25	401	532							106	32,5	100,25	238,75
12.00-12.15	120	19	399	538	2435						120	24,7	99,75	244,45
12.15-12.30	128	17	405	550		2466					128	22,1	101,25	251,35
12.30-12.45	142	22	500	664			2461				142	28,6	125	295,6
12.45-13.00	141	22	520	683				2322			141	28,6	130	299,6
13.00-13.15	124	20	425	569					2159		124	26	106,25	256,25
13.15-13.30	127	22	396	545							127	28,6	99	254,6
13.30-13.45	132	19	374	525							132	24,7	93,5	250,2
13.45-14.00	111	21	388	520							111	27,3	97	235,3
17.00-17.15	104	21	422	547	2234						104	27,3	105,5	236,8
17.15-17.30	121	25	456	602		2171					121	32,5	114	267,5
17.30-17.45	128	25	394	547			2041				128	32,5	98,5	259
17.45-18.00	120	30	388	538				1966			120	39	97	256
18.00-18.15	82	21	381	484					1883		82	27,3	95,25	204,55
18.15-18.30	88	13	371	472							88	16,9	92,75	197,65
18.30-18.45	89	16	367	472							89	20,8	91,75	201,55
18.45-19.00	86	22	347	455							86	28,6	86,75	201,35

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa jam puncak lalu lintas terjadi pada hari minggu pukul 07:00–08:00 sebanyak 2705 kendaraan/jam dan setelah dikalikan dengan faktor EMP maka didapatkan Volume Lalu lintas tertinggi adalah 1280 smp/jam dan rata – rata VLHR adalah 1096 smp/jam

3. Perhitungan Hambatan samping pada Jam Puncak

Tabel 3. Faktor Bobot Hambatan Samping

Hambatan samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan kaki	PED	0,5
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1
Kendaraan keluar dan masuk	EEV	0,7
Kendaraan lambat	SMV	0,4

Sumber MK/JI 1997 hal 5-82

Setelah dikalikan dengan faktor bobot hambatan samping maka akan didapati total hambatan samping sebagai berikut:

Tabel 4. Total Hambatan Samping

WAKTU	DATA PENGAMATAN												HASIL DARI RATA-RATA DIKALI FAKTOR BOBOT				TOTAL
	JUMAT				MINGGU				SENIN				PED	PSV	EEV	SMV	
	PED	PSV	EEV	SMV	PED	PSV	EEV	SMV	PED	PSV	EEV	SMV					
07.00-08.00	31	19	249	35	36	8	267	21	34	173	354	31	18	173	248	14	453
08.00-09.00	3	7	51	4	4	12	72	10	9	50	32	13	5	50	50	5	110
12.00-13.00	40	45	261	10	25	50	254	24	40	163	300	24	20	163	210	10	403
13.00-14.00	30	55	241	11	27	64	237	6	35	163	213	12	18	163	169	5	354
17.00-18.00	15	47	70	7	12	31	67	5	15	40	51	7	24	47	49	3	122
18.00-19.00	7	17	26	13	15	20	21	18	4	22	27	9	8	22	19	7	56

Tabel 5. Kelas Hambatan Samping

Kelas hambatan samping (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah , Rendah	VL L	< 100 100 - 299	Daerah permukiman;jalan dengan jalan samping. Daerah permukiman;beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri, heherapa toko di sisi jalan.
Tinggi	H	500 - 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan.

Dari hasil perhitungan di atas total hambatan samping sebanyak 456 maka dapat ditentukan kelas hambatan samping yaitu M (sedang) dengan kondisi daerah industri, beberapa toko di sisi jalan.

4. Perhitungan Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan

Volume lalu lintas (Q) = 1096 smp/jam (Tabel 4.1)

Jumlah penduduk Wonosobo (BPS tahun 2022) = 886.613 jiwa

Kapasitas

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

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam) (dari tabel 4.6)

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas (dari tabel 4.7)

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisah arah (dari tabel 4.8)

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping (dari tabel 4.9)

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota (dari tabel 4.10)

Tabel 6. Kapasitas dasar

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

Tabel 7. Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

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

Tabel 8. Faktor penyesuaian pemisah arah

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{sp}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Tabel 9. Faktor penyesuaian hambatan samping

Tipe jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		FC _{sf}			
		Lebar bahu efektif W _s			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	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

Tabel 10. Faktor penyesuaian ukuran kota

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

$$C_{\text{dengan hambatan samping}} = 1650 \times 1,08 \times 1 \times 0,92 \times 0,94 = 1541 \text{ smp/jam}$$

$$C_{\text{tanpa hambatan samping}} = 1650 \times 1,08 \times 1 \times 1 \times 0,94 = 1675 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan Derajat Kejenuhan

$$DS = QC$$

Dimana:

Q = arus total (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

$$D_s \text{ (dengan hambatan samping)} = 1096/1541 = 0,71$$

$$D_s \text{ (tanpa hambatan samping)} = 1096/1675 = 0,65$$

Menentukan Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)

Tabel 11. Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)

Tingkat Pelayanan	% Dari Kecepatan Bebas	Tingkat Kejenuhan Lalu Lintas
A	≥90	≤0,35
B	≥70	≤0,54
C	≥50	≤0,77
D	≥40	≤0,93
E	≥33	≤1,0
F	<33	>1

Dari tabel di atas didapati bahwa derajat kejenuhan 0,71 dan 0,65 memiliki indeks tingkat pelayanan C: kondisi arus lalu lintas masih dalam batas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi dan hambatan dari kendaraan lain semakin besar.

5. Kecepatan Arus Bebas dan Waktu Tempuh

Manual menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual ini sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran utama kinerja dalam penelitian ini, yang dapat dihitung dengan cara di bawah ini:

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

Dimana:

FV = kecepatan arus bebas kendaraan (km/jam)

FVo = kecepatan arus bebas dasar kendaraan (km/jam)

FVw = penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)

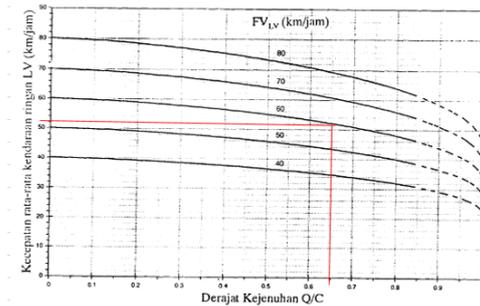
FFVsf = faktor penyesuaian kondisi hambatan samping

FFVcs = faktor penyesuaian ukuran kota

$$FV_{\text{dengan hambatan samping}} = (57+4) \times 1 \times 0,95 = 57,95$$

$$FV_{\text{dengan hambatan samping}} = (57+(-4)) \times 1 \times 0,95 = 46,8$$

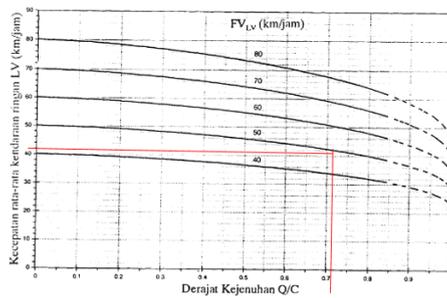
Mencari LV dengan menggunakan grafik jika diketahui nilai DS = 0,65 dan FV = 57,95 maka diperoleh LV = 52 km/jam



Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah

Grafik 1. kecepatan sebagai fungsi DS untuk jalan satu arah tanpa hambatan samping

Mencari LV dengan menggunakan grafik jika diketahui nilai DS = 0,71 dan FV = 46,8 maka diperoleh LV = 41 km/jam



Gambar D-2:2 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak-lajur dan satu-arah

Grafik 2. kecepatan sebagai fungsi DS untuk jalan satu arah dengan hambatan samping

Menentukan waktu tempuh dengan menggunakan rumus:

$$V = L/TT \text{ sehingga } TT = L/V$$

Dimana:

V = kecepatan (km/jam)

L = panjang segmen (km)

TT = waktu tempuh rata-rata LV (jam)

$$TT_{\text{dengan hambatan samping}} = (0,3/52) \times (60 \times 60) = 20,77 \approx 21 \text{ detik}$$

$$TT_{\text{dengan hambatan samping}} = (0,3/41) \times (60 \times 60) = 26, \approx 27 \text{ detik}$$

6. Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Perhitungan BOK karena adanya hambatan samping

Kecepatan kendaraan dengan hambatan samping = 41 km/jam (grafik 4.2)

a. Persamaan konsumsi bahan bakar

$$Y = 0,05693 \times S^2 - 6,42593 \times S + 269,18567 = 101,422$$

b. Persamaan konsumsi oli mesin

$$Y = 0,00037 \times S^2 - 0,04070 \times S + 2,20405 = 1,157$$

c. Persamaan konsumsi pemakaian ban

$$Y = 0,0008848 \times S - 0,0045333 = 0,0317$$

d. Persamaan biaya pemeliharaan suku cadang

$$Y = 0,0000064 \times S + 0,0005567 = 0,0008$$

e. Persamaan biaya mekanik

$$Y = 0,00362 \times S + 0,36267 = 0,511$$

f. Persamaan penyusutan/depresiasi

$$Y = 1 / (2,5 S + 100) = 0,0049$$

g. Persamaan asuransi

$$Y = 38 / (500 \times S) = 0,00185$$

h. Persamaan suku bunga modal

$$Y = 150 / (500 \times S) = 0,00732$$

Perhitungan BOK tanpa hambatan samping

Kecepatan kendaraan tanpa hambatan samping = 52 km/jam (grafik 4.1)

a. Persamaan konsumsi bahan bakar (lt/1000 km)

$$Y = 0,05693 \times S^2 - 6,42593 \times S + 269,18567 = 88,9760$$

b. Persamaan konsumsi oli mesin

$$Y = 0,00037 \times S^2 - 0,04070 \times S + 2,20405 = 1,0881$$

c. Persamaan konsumsi pemakaian ban

$$Y = 0,0008848 \times S - 0,0045333 = 0,0415$$

d. Persamaan biaya pemeliharaan suku cadang

$$Y = 0,0000064 \times S + 0,0005567 = 0,0009$$

e. Persamaan biaya mekanik

$$Y = 0,00362 \times S + 0,36267 = 0,5509$$

f. Persamaan penyusutan/depresiasi

$$Y = 1 / (2,5 S + 100) = 0,0043$$

g. Persamaan asuransi

$$Y = 38 / (500 \times S) = 0,0015$$

h. Persamaan suku bunga modal

$$Y = 150 / (500 \times S) = 0,0058.$$

KESIMPULAN

1. Jam puncak lalu lintas terjadi pada pukul 07:00–08:00 sebanyak 2705 kendaraan/jam dan setelah dikalikan dengan faktor EMP maka didapatkan Volume Lalu lintas tertinggi adalah 1280 smp/jam dan rata – rata VLHR adalah 1096 smp/jam Total hambatan samping sebanyak 397 maka dapat ditentukan kelas hambatan samping yaitu M (sedang) dengan kondisi daerah industri, beberapa toko di sisi jalan.
2. Derajat kejenuhan 0,71 memiliki indeks tingkat pelayanan C: kondisi arus lalu lintas masih dalam batas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi dan hambatan dari kendaraan lain semakin besar.
3. Hasil perhitungan kecepatan arus bebas untuk jalan tanpa hambatan samping adalah 52 km/jam dan untuk jalan dengan hambatan samping diperoleh 41 km/jam
4. Perbandingan BOK yang dihasilkan adlah sebagai berikut:

Jenis Biaya	Kecepatan	
	52 km/jam	41 km/jam
Bahan Bakar	88,9760	101,4219
Oli mesin	1,0881	1,1573
Ban	0,0415	0,0317
Perawatan kendaraan		
suku cadang	0,0009	0,0008
Mekanik	0,5509	0,5111
Penyusutan kendaraan	0,0043	0,0049
Asuransi	0,0015	0,0019
Bunga modal	0,0058	0,0073
BOK per km	90,67	103,14
SELISIH	12,47	

DAFTAR PUSTAKA

BPS Wonosobo, 2022

- depan Pasar Klewer). Simposium VIII FSTPT. Palembang.
- Dept. P. U, Dirjen Bina Marga. 1995, Manual Biaya Operasional Kendaraan Untuk Jalan Perkotaan di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Prasarana Transportasi.
- Direktorat, J. B. M. (1997). Mkji 1997. In departemen pekerjaan umum, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia."
- Fakhruriza, M., Budiman, A., & Imbar, M. P. (2019). Analisa Kinerja Ruas Jalan dan Pengaruh Terhadap Biaya Operasional Kendaraan Beserta Nilai Waktu Di Kota Cilegon. *Jalan*, 4(1)
- Hardiani. 2015. Analisis Derajat Kejenuhan dan Biaya kemacetan pada Ruas jalan Utama di Kota Jambi. Universitas Jambi
- Margareth E.B, Rosmiyanti A, Desri MHK, 2017, Biaya Transportasi Akibat adanya Parkir di Badan Jalan, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol. VI, No. 2, 2 September 2017 Terhadap Kapasitas Jalan (Studi Kasus di Ruas Jalan Dr. Rajiman
- Tyas, S.A.K., Priyanto S., 2005, Pengaruh Hambatan Samping
- Widodo, Muhammad Pudji., & Ahmad, Adie, 2018, Analisis Kemacetan Arus Lalulintas Di Wilayah Perkotaan Kabupaten Wonosobo. *Teknik Sipil UNSIQ Wonosobo*
- Ziaul Haq, Ahmad & Lestarini, Wiji, 2020, Monitoring Dan Evaluasi Kondisi Jalan Untuk Menentukan Kelaikan Fungsi Teknis. *Teknik Sipil UNSIQ Wonosobo.*