

Analisis Biaya Kemacetan Akibat Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar)

Analysis of Congestion Costs Due to the Effect of Side Barriers (Case Study: Road Letjen Hertasning Makassar City)

Aisyah Zakaria^{1,a)}, Bustamin Abdul Razak²⁾, Ahmad Reza³⁾, Andi Muhammad Yusril⁴⁾

^{1), 2), 3), 4)} Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang

Koresponden: ^{a)}aisyahzakariah_78@poliupg.ac.id

ABSTRAK

Padatnya aktivitas lalu lintas menyebabkan penumpukan kendaraan dititik tertentu yang mengakibatkan kemacetan, khususnya pada Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar yang merupakan daerah komersial. Kemacetan lalu lintas membuat waktu yang dihabiskan pengguna jalan menjadi lebih lama, sehingga biaya yang dikeluarkan pengguna jalan menjadi lebih besar. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat hambatan samping, mengetahui pengaruh hambatan samping terhadap tingkat pelayanan jalan, untuk memperoleh besaran biaya kemacetan yang diakibatkan adanya hambatan samping, untuk memperoleh solusi peningkatan pelayanan jalan. Pengolahan data menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk analisis kinerja ruas jalan, metode PCI (*Pacific Consultant International*) 1979 untuk Biaya Operasional Kendaraan (BOK), serta simulasi penanganan kemacetan menggunakan *software PTV Vissim*. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui tingkat hambatan samping berada antara sedang dan tinggi dengan tingkat pelayanan ruas jalan rata-rata berkisar antara C dan D. Rata-rata biaya kemacetan untuk jenis kendaraan ringan yaitu sebesar Rp. 4.255.962,03 perhari dan Rp. 1.553.426.142,00 pertahun, sedangkan kendaraan berat sebesar Rp.127.921,46 perhari dan Rp. 46.691.334,00 pertahun. Adapun rekomendasi yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu melakukan pelebaran badan jalan menggunakan lahan median jalan sehingga terjadi perubahan tingkat pelayanan jalan menjadi B dan C.

Kata Kunci: Hambatan Samping, Tingkat Pelayanan Jalan, Biaya Kemacetan, PCI, BOK, PTV Vissim, MKJI 1997.

PENDAHULUAN

Tingginya aktivitas masyarakat di Kota Makassar yang tidak diimbangi dengan sarana dan prasarana lalu lintas yang memadai menyebabkan tingginya tingkat hambatan samping yang terjadi khususnya pada Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar. Hal ini merupakan salah satu variabel penting yang menyebabkan terjadinya kemacetan. Kemacetan lalu lintas

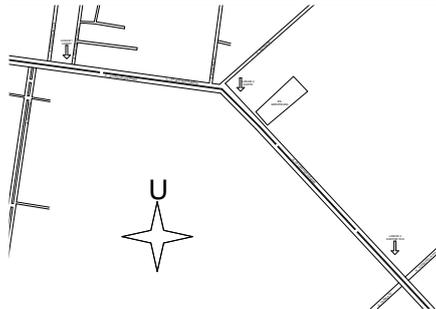
menyebabkan terjadinya penurunan tingkat pelayanan dan kinerja jalan.

Kemacetan yang terjadi pada ruas jalan menyebabkan waktu perjalanan pengguna jalan menjadi bertambah sehingga membuat mesin kendaraan menyala lebih lama yang mengakibatkan bertambahnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Meningkatnya BOK akan menyebabkan biaya kemacetan yang dikeluarkan pengguna jalan menjadi lebih besar.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar pada tiga titik yang berbeda dengan masing-masing titik sepanjang 200 m, yaitu:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan mulai bulan Februari 2022 sampai dengan Agustus 2022. Pengambilan data survei lalu lintas dilakukan selama 3 hari pada jam puncak yaitu pukul 07:00-10:00 WITA dipagi hari, pukul 11:00-14:00 WITA disiang hari dan pukul 15:00-18:00 WITA disore hari.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, *CCTV portable*, *hand counter*, *roll meter*, *speed gun* dan laptop.

Metode Pengumpulan Data

1. Survei geometrik jalan, dilakukan menggunakan metode pengambilan data secara langsung dilapangan untuk mengetahui kondisi eksisting.
2. Survei volume kendaraan, dilakukan untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas, alat yang digunakan yaitu *cctv portable* dan *hand counter*, *cctv portable* digunakan untuk merekam kendaraan yang melintas lalu menggunakan *hand counter* untuk menghitung dan mengelompokkan kendaraan yang melintas.

3. Survei kecepatan kendaraan, dilakukan untuk mengetahui kecepatan kendaraan yang melintas pada lokasi penelitian, survei ini dilakukan menggunakan *speed gun*.
4. Survei hambatan samping, dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat kejadian hambatan samping per 200 meter pada lokasi penelitian.

Teknik Analisis dan Pengolahan Data

1. Menganalisis tingkat hambatan samping pada Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar menggunakan MKJI 1997.
2. Menganalisis tingkat pelayanan jalan menggunakan MKJI 1997, PERMENHUB KM: 14 Tahun 2006 dan *software PTV Vissim*.
3. Menghitung biaya kemacetan untuk kendaraan ringan dan kendaraan berat menggunakan metode *PCI*.
4. Mensimulasikan rekomendasi solusi penanganan untuk peningkatan pelayanan jalan serta mengurangi biaya kemacetan menggunakan *software PTV Vissim* dan metode *PCI*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survei

Survei Pendahuluan

Hasil survei geometrik jalan yang dilakukan pada Ruas Jalan Letjen Hertasning dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Geometrik Ruas Jalan Letjen Hertasning

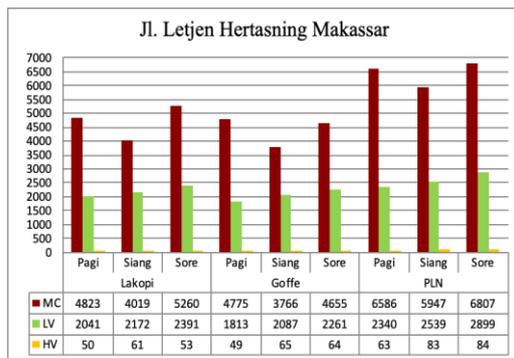
Lokasi	Badan Jalan (m)		Median (m)	Bahu Jalan (m)				Trotoar (m)	
	P-A	A-P		P-A		A-P		P-A	A-P
				Kiri	Kanan	Kiri	Kanan		
Kafe Lakopi	8,8	9,3	6	1	0,35	1	0,4	2,8	2,8
Kafe Goffe	8,2	8,3	6	0,7	0,35	0,65	0,25	3,7	2,1
Kantor PLN	8,6	9	5,5	0,7	0,4	0,7	0,4	2,5	2,5

Sumber: Hasil olah data, 2022

Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas dilakukan selama 3 hari pada tanggal 14, 16 dan 18 Agustus 2022 pada periode pagi (07:00-10:00

WITA), siang (11:00-14:00 WITA) dan sore (15:00-18:00 WITA). Adapun jenis kendaraan yang melewati ruas jalan Letjen Hertasing yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Berikut grafik volume rata-rata kendaraan yang melintas pada lokasi yang ditinjau.



Gambar 2. Grafik Volume Rata-rata Kendaraan

Sumber: Hasil olah data, 2022

Tabel 2. Kecepatan Rata-rata Kendaraan

Jenis Kendaraan	Pukul	Kecepatan Rata-rata (km/jam)					
		Lakopi		Goffe		PLN	
		P-A	A-P	P-A	A-P	P-A	A-P
MC	07.00 - 10.00	39,47	41,08	31,88	31,42	34,56	34,33
	11.00 - 14.00	36,05	38,22	30,43	29,02	27,97	27,48
	15.00 - 18.00	35,73	35,55	28,73	27,65	27,69	25,42
LV	07.00 - 10.00	36,13	39,2	29,62	29,03	33,66	29,48
	11.00 - 14.00	33,25	36,17	26,5	26,32	25,78	25,18
	15.00 - 18.00	30,52	30,52	28,7	27,48	25,71	25,33
HV	07.00 - 10.00	31,45	32	27,86	28,64	25,77	26,51
	11.00 - 14.00	30,17	30,97	26,56	27,19	23,86	23,38
	15.00 - 18.00	28,88	29,9	25	26,71	23,43	23,47

Sumber: Hasil olah data, 2022

Adapun hasil survei kecepatan arus bebas untuk masing-masing lokasi penelitian pada Kamis, 16 Agustus 2022 pukul 00:00-02:00 menunjukkan bahwa hasilnya cenderung terdistribusi dengan normal untuk kondisi kepadatan yang terjadi disana.

Data Sekunder

Jumlah penduduk data pdrb dan laju pertumbuhan serta harga satuan disajikan pada Tabel 3, 4, dan 5 di bawah.

Tabel 3. Jumlah Penduduk Kota Makassar

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2018	1.503.664
2019	1.521.091
2020	1.423.877
2021	1.427.619

Sumber: BPS Kota Makassar

Tabel 4. Data PDRB dan Laju Pertumbuhan Kota Makassar

Tahun	PDRB	Laju Pertumbuhan (%)
2018	Rp. 160.207.659.280.000	-
2019	Rp. 178.430.057.220.000	11,37
2020	Rp. 178.332.992.770.000	-0,05
2021	Rp. 190.318.065.290.000	6,72
Rata-rata		11,05

Sumber: BPS Kota Makassar

Tabel 5. Harga Satuan Komponen BOK Mobil Pribadi

Item/Pekerjaan	Harga	Satuan
Oli	Rp95.375	Liter
Ban	Rp747.333	Unit
Pemeliharaan kendaraan	Rp380.000	Unit
Mekanik	Rp15.000	Jam
BBM Pertalite	Rp7.850	Liter
Kendaraan	Rp290.571.354	Unit

Sumber: Survei Lapangan

Tabel 6. Harga Satuan Komponen Truk

Item/Pekerjaan	Hasil	Satuan
Oli	Rp307.667	Liter
Ban	Rp4.183.333	Unit
Pemeliharaan kendaraan	Rp2.880.000	Unit
Mekanik	Rp25.000	Jam
BBM Dexlite	Rp18.150	Liter
Kendaraan	Rp704.554.762	Unit

Sumber: Survei Lapangan

Hasil Survei

Tingkat Hambatan Samping

Survei hambatan samping dilakukan untuk selama 3 hari pada jam puncak pagi, siang dan sore di Ruas Jalan Letjen

Hertasing. Data survei hambatan samping kemudian diolah untuk mengetahui klasifikasi hambatan samping.

Tabel 7. Rekap Hambatan Samping Depan Kafe Lakopi

Jam	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Lambat	Total	Klasifikasi Hambatan Samping
	X1	X2	X3	X4		
07.00 - 08.00	45	59	77	48	228	Rendah
08.00 - 09.00	46	64	89	22	222	Rendah
09.00 - 10.00	24	158	178	18	379	Sedang
11.00 - 12.00	29	141	178	19	366	Sedang
12.00 - 13.00	27	127	148	10	312	Sedang
13.00 - 14.00	37	87	151	4	278	Rendah
15.00 - 16.00	27	86	125	0	238	Rendah
16.00 - 17.00	19	87	157	6	268	Rendah
17.00 - 18.00	42	110	186	13	352	Sedang

Sumber: Hasil olah data, 2022

Tabel 8. Rekap Hambatan Samping Depan Kafe Goffe

Jam	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Lambat	Total	Klasifikasi Hambatan Samping
	X1	X2	X3	X4		
07.00 - 08.00	21	43	43	40	147	Rendah
08.00 - 09.00	22	68	81	31	202	Rendah
09.00 - 10.00	22	127	140	23	311	Sedang
11.00 - 12.00	31	68	119	5	223	Rendah
12.00 - 13.00	61	58	155	5	278	Rendah
13.00 - 14.00	43	146	203	16	407	Sedang
15.00 - 16.00	82	150	226	15	473	Sedang
16.00 - 17.00	99	144	251	17	511	Tinggi
17.00 - 18.00	91	153	244	23	510	Tinggi

Sumber: Hasil olah data, 2022

Tabel 9. Rekap Hambatan Samping Depan Kantor PLN

Jam	Pejalan Kaki	Kendaraan Berhenti	Kendaraan Keluar/Masuk	Kendaraan Lambat	Total	Klasifikasi Hambatan Samping
	X1	X2	X3	X4		
07.00 - 08.00	8	112	159	24	303	Sedang
08.00 - 09.00	4	78	97	44	223	Rendah
09.00 - 10.00	4	75	133	29	241	Rendah
11.00 - 12.00	15	85	142	27	269	Rendah
12.00 - 13.00	9	82	143	31	264	Rendah
13.00 - 14.00	18	83	126	24	251	Rendah
15.00 - 16.00	18	73	103	32	225	Rendah
16.00 - 17.00	18	92	208	33	350	Sedang
17.00 - 18.00	9	95	201	20	325	Sedang

Sumber: Hasil olah data, 2022

Pemodelan Simulasi Lalu Lintas

Tingkat pelayanan jalan didapatkan dengan cara melakukan pemodelan simulasi menggunakan *software PTV Vissim*. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu menginput data kendaraan, distributif kecepatan kendaraan, rute perjalanan, volume kendaraan dan hambatan samping. Setelah semua data telah diinput kemudian simulasi dijalankan (*running*).

Kalibrasi Pemodelan Simulasi

Untuk menghasilkan hasil yang sesuai dengan kondisi lapangan, maka dilakukan kalibrasi dengan mengubah parameter-parameter perilaku pengemudi secara *trial and error*.

Setelah melakukan kalibrasi maka perlu dilakukan validasi simulasi terhadap kondisi eksisting berdasarkan jumlah volume kendaraan. Pengujian validasi menggunakan metode uji GEH terhadap kondisi observasi lapangan dan simulasi.

Tabel 10. Uji GEH

Lokasi	Arah	Q Observasi	Q Observasi / 6	Q Simulasi	Nilai GEH	Ket.
Depan Kafe Lakopi	A > P	4356	726	697	0,885	Diterima
	P - A	5499	917	876	1,100	Diterima
Depan Kafe Goffe	A > P	5851	975	960	0,398	Diterima
	P - A	3760	627	618	0,283	Diterima
Depan Kantor PLN	A > P	5469	912	882	0,802	Diterima
	P - A	6308	1051	1021	0,768	Diterima

Sumber: Hasil olah data, 2022

Uji GEH dianggap valid/ diterima apabila nilai yang diperoleh < 5 . Untuk perbandingan visualisasi kondisi eksisting dan simulasi dapat dilihat pada gambar dibawah.

Validasi Hasil Kalibrasi

Setelah melakukan kalibrasi dan uji GEH, maka perlu dilakukan pengujian *Chi-Square* untuk mengukur ketepatan model dan parameter yang sudah dibuat. Dimana jika *Chi* hitung \leq *Chi* tabel maka tidak ada perbedaan signifikan antara kecepatan observasi dengan kecepatan simulasi.

Tabel 11. Hasil Validasi dengan Uji *Chi-Square*

Hasil	Lokasi	Kecepatan	
		A - P	P - A
Observasi	Depan Kafe Lakopi	29	31
	Depan Kafe Goffe	31	29
	Depan Kantor PLN	26	29
Simulasi	Depan Kafe Lakopi	35	37
	Depan Kafe Goffe	34	29
	Depan Kantor PLN	27	28
Probabilitas		0,326	
Chi Hitung		2,243	
Chi Tabel		5,991	
Kesimpulan		Valid	

Sumber: Hasil olah data, 2022

Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalan

Evaluasi yang dilakukan yaitu dengan menggunakan nilai kecepatan rata-rata kendaraan pada simulasi *Vissim* dari tabel kecepatan rata-rata tersebut digunakan untuk mendapatkan tingkat pelayanan dari masing-masing lokasi dengan mengacu pada nilai kecepatan ideal berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006. Adapun tabel tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 12. Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalan

Lokasi	Tingkat Pelayanan	
	A - P	P - A
Depan Kafe Lakopi	C	C
Depan Kafe Goffe	C	D
Depan Kantor PLN	D	D

Sumber: Hasil olah data, 2022

Waktu Tempuh

Kemacetan yang terjadi pada ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar menyebabkan bertambahnya waktu yang harus ditempuh pengguna jalan hingga ke tempat tujuan. Perhitungan waktu tempuh menggunakan rumus pembagian antara kecepatan rata-rata kendaraan baik pada saat arus normal dan arus bebas dibagi dengan jarak lokasi penelitian. Analisis waktu tempuh kendaraan ringan (LV) pada lokasi Depan Kafe Lakopi dengan tingkat

pelayanan C pada saat arus bebas dan arus normal dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 13. Waktu Tempuh

Nama Lokasi	Waktu Tempuh			
	Arus Normal		Arus Bebas	
	LV	HV	LV	HV
Depan Kafe Lakopi	0,00623	0,00697	0,00452	0,00515
Depan Kafe Goffe	0,00739	0,00787	0,00387	0,00534
Depan Kantor PLN	0,00722	0,00788	0,00458	0,00532

Sumber: Hasil olah data, 2022

Biaya Operasional Kendaraan

Tabel 14. Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Lokasi	Arus Lahu Lintas	BT (Rp/km)	BTT (Rp/km)	BO (Rp/km)	BOK (Rp/km)
Kendaraan Ringan (LV)					
Lakopi	Normal	4.821	3.001	782	8.604
	Bebas	3.699	2.796	650	7.145
Goffe	Normal	5.547	3.127	867	9.541
	Bebas	3.259	2.742	600	6.601
PLN	Normal	5.438	3.109	855	9.401
	Bebas	3.745	2.803	655	7.203
Kendaraan Berat (HV)					
Lakopi	Normal	6.084	10.331	1589	17.481
	Bebas	4.711	8.330	1265	13.920
Goffe	Normal	6.738	11.170	1732	19.049
	Bebas	4.861	8.554	1301	14.316
PLN	Normal	6.749	11.183	1734	19.075
	Bebas	4.841	8.523	1297	14.262

Sumber: Hasil olah data, 2022

Berdasarkan tabel diatas, biaya *Overhead* (BO) merupakan biaya tambahan sebesar 10% dari total biaya tetap (BT) ditambah dengan biaya tidak tetap (BTT). Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang harus dikeluarkan pada saat kendaraan arus normal (macet) lebih besar dibanding pada saat kendaraan arus bebas.

Tabel 15. Nilai Waktu Perjalanan

Keterangan	PDRB (Rp/Tahun)	Penduduk (Jiwa)	Waktu Kerja (Jam/tahun)	NW (Rp/Jam/Org)
	(1)	(2)	(3)	(4) = (1/2)/3
NW _{a1}	190.318.065.290.000	1.427.619	2.000	66.656
NW _{b1}	190.318.065.290.000	1.427.619	2.000	66.656
NW _{c1}	190.318.065.290.000	1.427.619	2.000	66.656

Sumber: Hasil olah data, 2022

Biaya Kemacetan

Biaya kemacetan diperoleh melalui selisih antara biaya kendaraan lalu lintas setelah penambahan volume dan hambatan samping (arus normal) dengan biaya keadaan lalu lintas sebelum penambahan volume dan hambatan samping (arus bebas). Perhitungan biaya kemacetan dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 16. Biaya Kemacetan

Lokasi	Arus Total (Kend/hari)	Biaya Arus Normal (Rp/Hari)	Biaya Arus Bebas (Rp/Hari)	Biaya Kemacetan Perhari (Rp/hari)	Biaya Kemacetan Pertahun (Rp/Tahun)
Kendaraan Ringan (LV)					
Lakopi	19812	9.294.289	6.602.565	2.691.724	982.479.333
Goffe	18485	10.412.431	5.244.500	5.167.931	1.886.294.729
PLN	23334	12.807.618	7.899.387	4.908.231	1.791.504.364
Biaya Rata-rata (Rp)	10.838.113	6.582.151	4.255.962	1.553.426.142	
Kendaraan Berat (HV)					
Lakopi	494	289.564	204.716	84.848	30.969.423
Goffe	534	360.257	231.136	129.120	47.128.911
PLN	691	467.158	297.361	169.796	61.975.669
Biaya Rata-rata (Rp)	372.326	244.405	127.921	46.691.334	

Sumber: Hasil olah data, 2022

Dari hasil perhitungan biaya kemacetan diatas, diperoleh biaya kemacetan rata-rata untuk kendaraan ringan sebesar Rp.4.255.962 perhari dan kendaraan berat sebesar Rp. 127.921 perhari.

Analisis Peningkatan Pelayanan Jalan Serta Pengurangan Biaya Kemacetan

Untuk meningkatkan pelayanan jalan maka perlu direncanakan solusi penanganan kemacetan. Adapun solusi yang direncanakan yaitu melakukan pelebaran badan jalan pada masing-masing lokasi dengan menggunakan lahan median yang berukuran 5,5 m untuk lokasi depan Kantor PLN Unit Induk Wilayah Sulselbar serta 6 m pada lokasi depan Kafe Lakopi dan Goffe.

Tabel 17. Rencana Geometrik Jalan Letjen Hertasning

Lokasi	Badan Jalan (m)		Median (m)	Badan Jalan (m)		Median (m)
	P-A	A-P		P-A	A-P	
	Eksisting			Rencana		
Kafe Lakopi	8,8	9,3	6	10,8	11,3	2
Kafe Goffe	8,2	8,3	6	10,2	10,3	2
Kantor PLN	8,6	9	5,5	10,35	10,75	2

Sumber: Hasil olah data, 2022

Rencana geometrik jalan yang telah dibuat kemudian di input kedalam file eksisting simulasi vissim kemudian merubah data geometrik jalan. Setelah data geometrik jalan di input kemudian simulasi dijalankan (*running*). Adapun hasil kecepatan rata-rata yang dihasilkan kemudian diolah untuk mendapatkan tingkat pelayanan jalan seperti pada tabel berikut.

Tabel 18. Hasil Solusi Peningkatan Pelayanan Jalan

Lokasi	Eksisting				Rencana			
	Kecepatan (km/jam)		Tingkat Pelayanan		Kecepatan (km/jam)		Tingkat Pelayanan	
	A-P	P-A	A-P	P-A	A-P	P-A	A-P	P-A
Lakopi	35	37	C	C	51	52	B	B
Goffe	34	29	C	D	44	41	B	B
PLN	27	28	D	D	39	41	C	B

Sumber: Hasil olah data, 2022

Tabel diatas menunjukkan peningkatan pelayanan jalan pada simulasi solusi penanganan yang dilakukan pada *PTV Vissim*, dimana pada kondisi eksisting memiliki tingkat pelayanan jalan antara C dan D berubah menjadi B dan C.

Setelah dilakukan pemodelan simulasi solusi penanganan kemacetan dan didapatkan kecepatan rata-rata pada simulasi solusi maka selanjutnya dilakukan perhitungan biaya kemacetan untuk kendaraan ringan (LV) yang dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 19. Biaya Operasional Kendaraan Kondisi Simulasi Solusi

Lokasi	BT (Rp/km)	BTT (Rp/km)	BO (Rp/km)	BOK (Rp/km)
Lakopi	3.827	2.817	664	7.309
Goffe	3.267	2.742	601	6.610
PLN	4.023	2.851	687	7.562

Sumber: Hasil olah data, 2022

Tabel 20. Selisih Biaya Kemacetan Antara Eksisting dan Rencana

Lokasi	Biaya Kemacetan Eksisting (Rp/Hari)	Biaya Kemacetan Simulasi (Rp/hari)	Selisih Biaya Perhari (Rp/Hari)	Selisih Biaya Pertahun (Rp/Tahun)
Lakopi	2.691.724	293.345	2.398.380	875.408.568
Goffe	5.167.931	14.878	5.153.052	1.880.864.104
PLN	4.908.231	759.688	4.148.543	1.514.218.359
Rata-rata (Rp)	4.255.962	355.970	3.899.992	1.423.497.010

Sumber: Hasil olah data, 2022

Dari hasil perhitungan selisih biaya kemacetan kendaraan antara kondisi eksisting dan kondisi rencana diatas, diperoleh selisih rata-ratanya sebesar Rp.3.899.992/hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tingkat hambatan samping paling tinggi terjadi di Depan Kafe Goffe dengan total 510 kejadian/ jam pada pukul 16:00-18:00 dengan klasifikasi hambatan samping Tinggi.
2. Tingkat pelayanan jalan paling rendah terjadi di Depan Kantor PLN mencapai level D dengan kecepatan rata-rata 27,5 km/jam, di Depan Kafe Goffe untuk dari arah Jalan A. P. Pettarani mencapai level D dengan kecepatan rata-rata 29 km/jam sedangkan dari arah Jalan Aroepala mencapai level C dengan kecepatan rata-rata 34 km/jam dan tingkat pelayanan jalan paling tinggi terjadi di Depan Kafe Lakopi mencapai level C dengan kecepatan rata-rata 36 km/jam.
3. Hasil perhitungan biaya kemacetan untuk kendaraan ringan diperoleh biaya rata-rata sebesar Rp. 4.255.962,03 per hari dan Rp. 1.553.426.141,82 per tahun sedangkan biaya kemacetan untuk

kendaraan berat diperoleh biaya rata-rata sebesar Rp. 127.921,46 per hari dan Rp. 46.691.334,39 per tahun.

4. Untuk meningkatkan pelayanan jalan yang terjadi maka solusi yang dapat dilakukan adalah melakukan pelebaran badan jalan menggunakan lahan median jalan. Berdasarkan *PTV Vissim output* yang didapatkan terhadap tingkat pelayanan mampu mencapai level B kecuali di Depan Kantor PLN dari arah Jalan Aroepala mencapai level C. Berdasarkan kecepatan rata-rata pada solusi simulasi di *PTV Vissim* kemudian diolah menggunakan metode *Pacific Consultant International* dan mendapatkan penurunan biaya kemacetan dibandingkan kondisi eksisting yaitu penurunan biaya kemacetan rata-rata untuk kendaraan ringan sebesar Rp. 3.899.991,81 per hari dan Rp. 1.423.497.010,43 per tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- AG, Palung Transport Verkejr. 2015. *PTV Vissim First Step Tutorial*. PTV, AG Karlsruhe: Germany
- Biro Pusat Statistik. 2022. *Statistik Daerah Kota Makassar*. Makassar.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Bina Marga 1997, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. No038/BM/1997. Departemen Pekerjaan Umum Kota Jakarta
- Hobbs, F. D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Dialihbahasakan oleh Suprpto T. M. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lestari, Agustina Tri. 2018. Hubungan antara Kerusakan Jalan dan Biaya Operasional Kendaraan Pada Jalan Kolektor Perkotaan Jember. Skripsi. Jember: Universitas Jember.

- Lubis, Yusuf Aulia. 2016. Analisis Biaya Kemacetan Kendaraan di Jalan Setiabudi (Studi Kasus Depan Sekolah YPSA). Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Mahsyar 2014. *Model Kordinasi Amtar Intransi Pemerintah dalam Penanggulangan Kemacetan Lalu Lintas di Koata Makassar*.
- Morlok, E. K. 1985. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta.
- Munawar, Ahmad. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta: Penerbit Beta Offset.
- Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006 Republik Indonesia. *Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*.
- Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 96 Tahun 2015 Republik Indonesia. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Sukirman, S. 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*. Bandung: Penerbit Nova.
- Susilo, Budi Hartono. 2010. *Rekayasa Lalulintas*. Jakarta: Penerbit Universitas Trisakti.
- Tamin, 2008 *Perencanaan Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Tapak (Teknologi Aplikasi Konstruksi): *Jurnal Program Studi Teknik Sipil (Online)*. (<https://portal.org/resource/ISSN/2089-2098>) , diakses 15 Juni 2022.
- Transportation Research Board. 2000. *Highway Capacity Manual*, HCM. Washington, D.C.
- Tyas, S.A.K., Priyanto S. 2005. *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Jalan (Studi Kasus di Ruas Jalan Dr. Rajiman depan Pasar Klewer)*. Simposium VII FSTPT. Palembang.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*. 2004. Jakarta.
- Winaryo, D.E. 2002. *Penaksiran Nilai Waktu untuk Penumpang Kendaraan Pribadi di Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Majapahit-Jalan Simpang Lima)*, Tesis. Semarang: Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Zakaria, Aisyah dkk. 2019. Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus : Jalan Mesjid Raya di Kota Makassar). *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas (Online)*, 3 (2). (<https://repository.poliupg.ac.id/1321>) diakses 27 Juni 2022.