

EVALUASI KINERJA SIMPANG DAN RENCANA DESAIN GEOMETRIK PADA SIMPANG POLSEK KARANGPLOSO KABUPATEN MALANG

Bondhan Kristyo Anggoro¹, Eding Iskak Imananto², Annur Ma'rif³

¹Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Sigura - Gura No.2, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65152

Email: bondhananggoro1@gmail.com

ABSTRACT

According to (PKJI, 2023) intersection performance is something achieved or a work ability in the movement of vehicles, people and animals on the road. At intersections, traffic performance is measured under flow conditions that are evaluated for 1 (one) hour. Then a performance analysis was carried out using the PKJI 2023 reference to determine the Degree of Saturation (DJ) value; Delay (T); and Queuing Opportunities (PA). The degree of saturation during the morning peak hour on Monday was 0.48, during the afternoon peak hour on Monday it was 0.77, and for the afternoon peak hour on Monday it was 0.97. The chance of queuing during the morning peak hour on Saturday is 24.11%, the afternoon peak hour on Monday is 47.66%, and the afternoon peak hour on Monday is 74.08%. The delay during the morning peak hour occurs on Saturday at $T = 9.86$ sec/pcu, the afternoon peak hour occurs on Monday at $T = 13.04$ sec/pcu, the afternoon peak hour occurs on Monday at $T = 17.69$ sec / junior high school with service level C. Of the two improvement plans, alternative II was chosen with geometric widening, so the maximum degree of saturation was obtained at $DJ = 0.95 > 0.85$. Chance of queuing is 71.16%. The maximum delay is $T = 17.05$ sec/pcu with service level C.

Keywords: *Intersections, intersection performance, road flow, PKJI 2023*

ABSTRAK

Menurut (PKJI, 2023) Kinerja simpang adalah suatu yang dicapai atau suatu kemampuan kerja dalam pergerakan kendaraan, orang, dan hewan di jalan. Pada persimpangan, kinerja lalu lintas diukur pada kondisi arus yang dievaluasi selama 1 (satu) jam. Lalu dilakukan analisa kinerja menggunakan acuan PKJI 2023 untuk mengetahui nilai Derajat Kejenuhan (DJ); Tundaan (T); dan Peluang Antrian (PA). Derajat kejenuhan pada jam puncak pagi di hari Senin sebesar 0,48, jam puncak siang di hari Senin sebesar 0,77, dan untuk jam puncak sore pada hari Senin sebesar 0,97. Peluang antrian pada jam puncak pagi di hari Sabtu sebesar 24,11%, jam puncak siang di hari Senin sebesar 47,66%, dan jam puncak sore pada hari Senin sebesar 74,08%. Tundaan pada jam puncak pagi terjadi pada hari Sabtu sebesar $T = 9,86$ det/smp, jam puncak siang terjadi pada hari Senin sebesar $T = 13,04$ det/smp, jam puncak sore terjadi pada hari Senin sebesar $T = 17,69$ det/smp dengan tingkat pelayanan C. Dari dua rencana perbaikan, maka dipilih alternatif II dengan pelebaran geometrik maka didapat derajat kejenuhan maksimum sebesar $DJ = 0,95 > 0,85$. Peluang antrian sebesar 71,16%. tundaan maksimum sebesar $T = 17,05$ det/smp dengan tingkat pelayanan C.

Kata kunci: Simpang, Kinerja simpang, arus jalan, PKJI 2023

1. PENDAHULUAN

Terjadinya kemacetan di beberapa simpang di Kabupaten Malang merupakan salah satu penyebab terhambatnya arus lalu lintas di Kabupaten Malang. Permasalahan tersebut secara umum sering terjadi di beberapa persimpangan di Kabupaten Malang. Salah satunya adalah simpang tiga Jl. Diponegoro – Jl. Raya Kartanegara – Jl. Panglima Sudirman, tepatnya di Kecamatan Karangploso. Jalan Diponegoro merupakan penghubung antara Kota Batu dan Kabupaten Malang dan terdapat pasar Karangploso yang menjadi pusat keramaian di jalur ini. Jalan Raya kertanegara merupakan jalan yang menghubungkan langsung exit tol singosari menuju ke Kota Batu jalur ini sangat ramai apabila sudah

memasuki akhir pekan. Jalan Panglima Sudirman adalah jalur alternatif dari Jalan utama, jalur ini menghubungkan pendem dan Karangploso. Jalur ini mempertemukan arus kendaran dari Kota Batu, Kabupaten Malang, dan Kota Malang. Jalur ini merupakan jalur utama wisatawan dari luar Kota Malang yang akan menuju ke Kota Wisata Batu. Kemacetan sering terjadi saat akhir pekan karena terjadi antrian kendaraan.

Kondisi simpang 3 bundaran Karangploso tidak efektif karena memiliki diameter bundaran terlalu kecil sehingga menyebabkan manuver belok kendaraan dari arah Pendem terganggu. Masalah lain yang menyebabkan kemacetan adalah kurang

idealnya ukuran jalan yang berada di persimpangan karena ukurannya terlalu kecil yang menyebabkan arus yang tertunda.

2. DASAR TEORI

Klasifikasi Jalan

Jalan menurut fungsinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Jalan Arteri.
Merupakan jalan utama yang memiliki kapasitas tinggi dan digunakan untuk perjalanan yang sangat penting, seperti jalur utama, jalur penghubung antar kota, dan jalur penghubung antar provinsi. Jalan arteri memiliki tingkat kecepatan tinggi dan kendala minimal.
2. Jalan Kolektor.
Merupakan jalan yang digunakan untuk mengumpulkan lalu lintas dari jalan lokal menuju jalan arteri. Jalan kolektor memiliki kapasitas sedang dan digunakan untuk perjalanan yang relatif penting, seperti jalur penghubung antar kawasan bisnis, kampus universitas, dan lokasi industri.
3. Jalan Lokal.
Merupakan yang digunakan untuk mengelilingi wilayah sekitar, seperti jalur penghubung antar kawasan tinggi, kawasan perumahan, dan kawasan pendidikan. Jalan lokal memiliki kapasitas rendah dan digunakan untuk perjalanan yang relatif tidak penting.

Manajemen Lalu Lintas

Manajemen lalu lintas adalah proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu, tanpa perlu penambahan, pembuatan infrastruktur baru (Afifi Ahmad dkk., 2017). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan Jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran Lalu Lintas. Peraturan pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis dampak serta manajemen kebutuhan lalu lintas menjelaskan bahwa identifikasi masalah lalu lintas bertujuan untuk mengetahui keadaan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan.

Data Masukan Lalu Lintas

1. Data Geometri
Data geometrik diambil pada kondisi eksisting berupa segmen jalan terdiri dari panjang, lebar, gradien dan jumlah jalur. Geometrik simpang terdiri dari panjang, lebar, gradien dan jumlah jalur termasuk jalur sebutan dan panjang penyimpanan yang ditunjuk saku gilirannya.

Dan data observasi lapangan yang diperlukan untuk menentukan geometri jaringan yang tidak biasa dan perilaku mengemudi.

2. Arus Lalu Lintas

Menurut (PKJI, 2023a) Data masukan lalu lintas dibedakan untuk 2 (dua) yaitu:

- a. Data Arus Lalu Lintas Eksisting
Data lalu lintas eksisting digunakan untuk melakukan evaluasi kinerja lalu lintas, berupa arus lalu lintas per jam eksisting yang dihitung pada jam-jam tertentu, misalnya arus lalu lintas pada jam sibuk pagi atau arus lalu lintas pada jam sibuk sore.
- b. Data Arus Lalu Lintas Rencana
Data arus lalu lintas rencana digunakan sebagai dasar untuk menetapkan lebar jalur lalu lintas atau jumlah lajur lalu lintas, berupa arus lalu lintas jam perencanaan (qJP) yang ditetapkan dari LHRT, faktor K, dan faktor jam sibuk (FJS) yang merepresentasikan fluktuasi selama jam sibuk. Secara ideal, LHRT didasarkan atas perhitungan lalu lintas menerus selama 1 (satu) tahun. Jika diprediksi, maka caranya harus didasarkan atas perhitungan lalu lintas yang mengacu kepada ketentuan yang berlaku sehingga diperoleh validitas dan akurasi data yang memadai.
LHRT dapat diprediksi menggunakan data survei perhitungan lalu lintas selama beberapa hari tertentu sesuai dengan pedoman survei perhitungan volume lalu lintas yang berlaku (DJBM, 1992). Untuk menetapkan qJP, dasarnya adalah hubungan antara arus jam puncak atau arus jam perencanaan (qJP) dengan LHRT seperti pada Persamaan 1-1.
- c. Kriteria Desain
Dalam Pemilihan jenis persimpangan baru (Simpang atau Simpang APILL atau Bundaran atau Simpang tak sebidang) didasarkan pada analisis BSH. Pemilihan tipe simpang, baik simpang baru maupun simpang lama yang akan ditingkatkan didasarkan atas:
 - a) LHRT
 - b) Faktor K
 - c) $DJ < 0,85$
 - d) T terkecil
 - e) Persyaratan teknis geometri simpang
 - f) Pertimbangan keselamatan lalu lintas, lingkungan, dan ekonomi

Simpang

Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang, C, dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan simpang dan

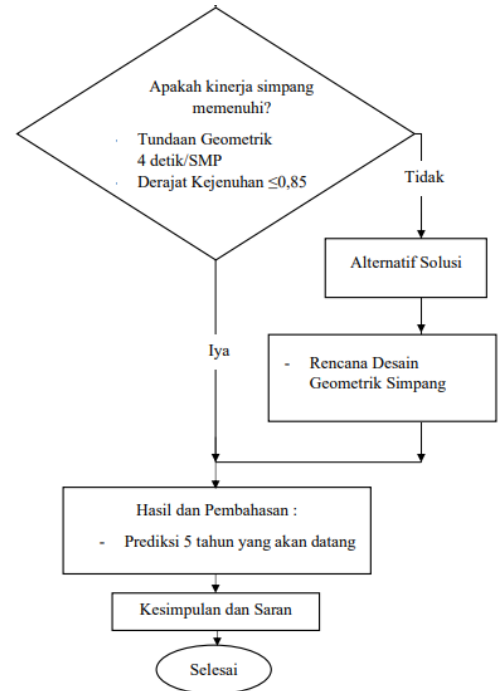
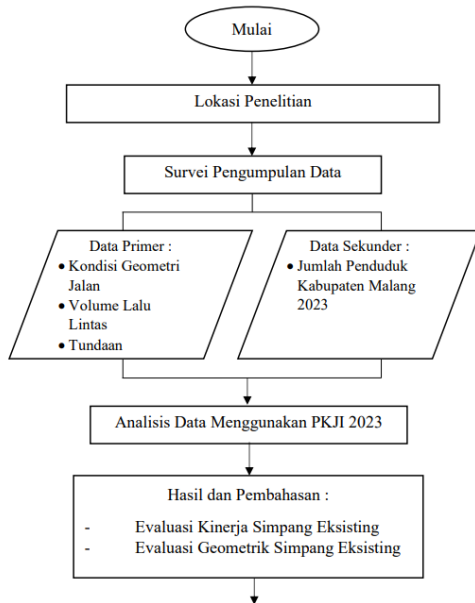
didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dengan faktor – faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Persamaan 2-2 adalah persamaan untuk menghitung kapasitas simpang.
 $C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{Rmi}$

Kinerja Simpang

Kinerja lalu lintas simpang diukur pada tiga parameter kinerja, yaitu derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian. Derajat Kejenuhan dengan rumus berikut $DJ = q \cdot c$ Sedangkan Tundaan dengan rumus berikut $T = TLL + TG$ Untuk $DJ \leq 0,60$: $TLL = 2 + 8,2078 DJ - (1 - DJ)^2$ Untuk $DJ > 0,60$: $TLL = 1,0504 (0,2742 - 0,2742DJ) - (1 - DJ)^2$ Untuk $DJ < 1$: $TG = (1 - DJ) \times \{6 RB + 3(1 - RB)\} + 4 DJ$ (detik/skr) Untuk $DJ \geq 1$: $TG = 4$ detik/skr Sedangkan untuk Peluang Antrian dengan rumus sebagai berikut Batas atas peluang : $PA = 47,71 DJ - 24,68 DJ^2 + 56,47 DJ^3$ Batas bawah peluang : $PA = 9,02 DJ + 20,66 DJ^2 + 10,49 DJ^3$

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk melakukan evaluasi simpang dan perencanaan desain geometrik simpang menggunakan metode PKJI 2023 dan Manual Desain Geometrik Jalan. Tabulasi dan analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk kondisi-kondisi geometri, data arus lalu lintas, dan hasil survei lain yang diperlukan dalam penelitian. Tahapan perhitungan dapat dilihat pada *flowchart* berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir

4. HASIL DAN PEMBAHASAN Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas di dapat dari hasil survey di lokasi studi yang dilakukan pada hari Sabtu, 22 Juni 2024 dan Senin, 24 Juni 2024. Survei dilakukan dengan tiga periode yaitu periode pertama yaitu pukul 06.00 – 08.00 WIB, periode kedua pukul 11.00 – 13.00 WIB, periode ketiga pukul 16.00 – 18.00 WIB.

Tabel 4.1 Data geometri simpang

Lengan Pendekat, m							LRP
Jalan Minor			Jalan Mayor				
LA	LC	LAC	LB	LD	LBD		[8]
[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]		
5,79	1,895	3,8425	5,585	5	5,2925		4,5675
5,79	1,895	3,8425	5,585	5	5,2925		4,5675
5,79	1,895	3,8425	5,585	5	5,2925		4,5675

Data Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas yang dipakai adalah data primer yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan dengan menghitung kendaraan menggunakan *counter*. Pengamatan lalu lintas dilakukan selama 2 hari pada hari Sabtu 22 Juni 2024 dan hari Senin 24 Juni 2024. Pengamatan dilakukan pada jam sibuk dimulai dari pukul 06.00-08.00 WIB, pukul 11.00-13.00 WIB, dan 16.00-18.00 WIB dengan interval 10 menit.

Tabel 4.1 Data arus lalu lintas jam puncak pada hari sabtu

Pendekat	Arah	Periode	SMP/jam			
			SM	MP	KB	KTB
T	T-B Jl. Kartanegara - Jl. Diponegoro	Pagi	170,4	284	30,6	1,5
		Siang	147	268	39,6	2
		Sore	237,4	357	181,8	2
	T-S Jl. Kartanegara - Jl. Panglima Sudirman	Pagi	70,4	70	5,4	2,75
		Siang	45	73	9	0,75
		Sore	62,4	66	3,6	1
	T-U Jl. Kartanegara - Jl. Watu Damar	Pagi	0,6	2	0	0
		Siang	3	2	0	0
		Sore	4	2	0	0
B	B-S Jl. Diponegoro - Jl. Panglima Sudirman	Pagi	146,8	155	21,6	2
		Siang	99,8	318	70,2	0,75
		Sore	119,8	269	54	0,25
	B-T Jl. Diponegoro - Jl. Kertanegara	Pagi	223,6	496	9	3
		Siang	163,2	455	64,8	2,5
		Sore	223	326	41,4	2,5
	B-U Jl. Diponegoro - Jl. Watu Damar	Pagi	1	0	0	0
		Siang	1,4	0	0	0
		Sore	0,8	0	0	0
S	S-T Jl. Panglima Sudirman - Jl. Kartanegara	Pagi	67,8	30	3,6	2
		Siang	68,4	115	9	0
		Sore	73,8	62	10,8	2,5
	S-B Jl. Panglima Sudirman - Jl. Diponegoro	Pagi	84	408	23,4	3,25
		Siang	109,8	372	50,4	1,75
		Sore	159,8	304	66,6	0,5
	S-U Jl. Panglima Sudirman - Jl. Watu Damar	Pagi	2,4	1	0	0
		Siang	3	3	0	0
		Sore	4,6	1	0	0
U	U-B Jl. Watu Damar - Jl. Diponegoro	Pagi	2,4	0	0	0
		Siang	3	0	0	0
		Sore	5,2	0	0	0
	U-S Jl. Watu Damar - Jl. Panglima Sudirman	Pagi	2,6	0	0	0
		Siang	0,6	0	0	0
		Sore	1,4	0	0	0
	U-T Jl. Watu Damar - Jl. Kartanegara	Pagi	1,2	0	0	0
		Siang	0,6	0	0	0
		Sore	1,6	0	0	0

Tabel 4.2 Data arus lalu lintas jam puncak pada hari senin

Pendekat	Arah	Periode	SMP/jam			
			SM	MP	KB	KTB
T	T-B Jl. Kartanegara - Jl. Diponegoro	Pagi	151,6	40	3,6	2,5
		Siang	173,6	365	91,8	2
		Sore	210,8	526	82,8	1,25
	T-S Jl. Kartanegara - Jl. Panglima Sudirman	Pagi	195,4	49	5,4	1,5
		Siang	45,4	54	16,2	0,75
		Sore	66,8	158	21,6	1
	T-U Jl. Kartanegara - Jl. Watu Damar	Pagi	2,8	3	0	0
		Siang	3	2	0	0
		Sore	5	2	0	0
B	B-S Jl. Diponegoro - Jl. Panglima Sudirman	Pagi	181	201	52,2	2,25
		Siang	82,6	348	183,6	0,75
		Sore	127,8	291	117	0,5
	B-T Jl. Diponegoro - Jl. Kertanegara	Pagi	232,8	196	43,2	2,75
		Siang	149	379	100,8	2,5
		Sore	262,6	326	82,8	1,5
	B-U Jl. Diponegoro - Jl. Watu Damar	Pagi	2	0	0	0
		Siang	1,8	0	0	0
		Sore	1	0	0	0
S	S-T Jl. Panglima Sudirman - Jl. Kartanegara	Pagi	73,8	40	3,6	2,5
		Siang	63,8	89	16,2	0
		Sore	174	387	5,4	2,5
	S-B Jl. Panglima Sudirman - Jl. Diponegoro	Pagi	195,4	173	28,8	3,25
		Siang	106	327	84,6	1,75
		Sore	121,4	387	59,4	0,5
	S-U Jl. Panglima Sudirman - Jl. Watu Damar	Pagi	2,8	3	0	0
		Siang	2,2	3	0	0
		Sore	1,8	3	0	0
U	U-B Jl. Watu Damar - Jl. Diponegoro	Pagi	2,8	0	0	0
		Siang	3	0	0	0
		Sore	5,2	1	0	0
	U-S Jl. Watu Damar - Jl. Panglima Sudirman	Pagi	3,4	0	0	0
		Siang	0,6	0	0	0
		Sore	1,4	0	0	0
	U-T Jl. Watu Damar - Jl. Kartanegara	Pagi	1	0	0	0
		Siang	0,6	0	0	0
		Sore	1,6	0	0	0

Kinerja Simpang

Indikator kinerja suatu simpang dan jalan adalah nilai Derajat Kejenuhan (DJ), Tundaan (T), dan Panjang Antrian (PA). Dengan nilai tersebut dapat disimpulkan menggunakan Tingkat Pelayanan/Level Of Service (LOS) pada tundaan.

Tabel 4.3 Kinerja simpang

Hari Pengamatan	Jam Puncak	Tundaan Simpang Rata-rata (detik/SMP)	Derajat Kejenuhan (DJ)	Panjang Antrian (PA)	Tingkat Pelayanan (LOS)
Sabtu, 22 Juni 2024	06:40-07:40	9,761	0,466	9,74 - 22,57	B
	11:00-12:00	10,248	0,510	11,35 - 25,38	B
	16:00-17:00	10,578	0,558	10,58 - 13,29	B
Senin, 24 Juni 2024	07:00-08:00	9,857	0,477	10,129 - 23,249	B
	11:00-12:00	13,040	0,768	23,864 - 47,663	B
	16:10-17:10	17,693	0,967	37,508 - 74,081	C

Sebagaimana pada rumusan masalah yang telah dibuat berdasarkan pengamatan pada lokasi studi dan hasil analisa kinerja Simpang Tiga Polsek Karangploso didapatkan tingkat pelayanan (LOS) yang masih belum memenuhi standar PM No. 96 Tahun 2015 pada jam puncak sore di Hari Senin 24 Juni 2024.

Pemecahan Masalah Alternatif I

Pada alternatif I perencanaan menggunakan APILL dengan 3 fase menggunakan waktu siklus 85 detik tanpa pelebaran geometrik dan rekayasa jalan. Pada fase ini direncanakan menggunakan fase terlawan untuk semua pendekat.

Tabel 4.4 Kinerja simpang dengan alternatif I periode pagi

Pagi						LOS
Parameter Kinerja	Satuan	U	S	B	T	
Kapasitas (C)	SMP/jam	276	640	747,29	897,9	E
Derajat Kejenuhan (DJ)	SMP/jam	0,05	1	0,85	0,89	
Panjang Antrian (PA)	m	3,25	84,01	63,41	76,15	
Tundaan Rata-rata	detik/SMP	55,30568967				

Tabel 4.5 Kinerja simpang dengan alternatif I periode siang

Siang						LOS
Parameter Kinerja	Satuan	U	S	B	T	
Kapasitas (C)	SMP/jam	297,19	728,05	743,24	960,82	F
Derajat Kejenuhan (DJ)	SMP/jam	0,03	1,26	0,98	0,98	
Panjang Antrian (PA)	m	1,88	160,45	82,86	97,98	
Tundaan Rata-rata	detik/SMP	66,63				

Tabel 4.6 Kinerja simpang dengan alternatif I periode sore

Sore						LOS
Parameter Kinerja	Satuan	U	S	B	T	
Kapasitas (C)	SMP/jam	292,14	918,3	617,75	973,35	F
Derajat Kejenuhan (DJ)	SMP/jam	0,02	1,26	0,77	1,15	
Panjang Antrian (PA)	m	1,6	160,45	57,18	127,02	
Tundaan Rata-rata	detik/SMP	90,74				

Alternatif II

Pada alternatif II perencanaan simpang dengan pelebaran pendekat. Perubahan geometrik dilakukan pada pendekat B (Jalan Diponegoro) yang semula 11,17 m menjadi 15,5 m; pada pendekat D (Jalan Kertanegara) yang semula 10 m menjadi 15,5; dan pada pendekat A (Jalan Panglima Sudirman) yang semula 11,65 m menjadi 13 m.

Tabel 4.7 Kinerja simpang dengan alternatif II

Jam Puncak	Tundaan Simpang (detik/SMP)	Derajat Kejenuhan (DJ)	Panjang Antrian (PA)	Tingkat Pelayanan (LOS)
07.00-08.00	9,542	0,429	8,50 - 20,38	B
11.00-12.00	11,991	0,691	19,57 - 39,83	B
16.10-17.10	14,921	0,870	30,40 - 60,02	B

Alternatif III

Solusi alternatif III adalah merubah simpang 4 tak bersinyal menjadi bundaran sehingga meminimalisir adanya konflik kendaraan. Ukuran jari – jari bundaran sebesar 4 m.

Tabel 4.8 Kinerja simpang dengan alternatif III

Jam Puncak	Tundaan (detik/SMP)	Derajat Kejenuhan (DJ)	Panjang Antrian (PA)	Tingkat Pelayanan (LOS)
06:40-07:40	14,067	0,921	29,21 - 62,34	B
11.00-12.00	33,209	1,069	50,80 - 97,58	D
16.00-17.00	5,615	0,337	3,37 - 6,83	B

Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya ini menggunakan rangkaian pekerjaan dengan menggunakan Harga Satuan Upah dan Bahan Kabupaten Malang tahun 2023 dan menggunakan acuan AHSP (Analisa Harga Satuan Pekerjaan) Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M2022. Dalam hal ini digunakan untuk menghitung analisa harga satuan sehingga didapatkan rencana anggaran biaya untuk perencanaan alternatif II simpang.

Tabel 4.9 Biaya pekerjaan pelebaran jalan pada alternatif II

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah Harga
PEKERJAAN PONDASI JALAN					
A					
1	Lapis Pondasi Atas (LFA)	m ³	1320	583,286	769.937.679
LAPIS PERMUKAAN					
B					
1	Liter	Liter	880	30,688	27.005.636
2	Lapis Resap Perekat	Liter	660	24,517	16.181.431
3	Lapis AC - WC	Ton	405	1.430.043	578.881.316
4	Lapis AC - BC	Ton	607	1.329.351	807.182.147
5	Lapis AC - Base	Ton	809,6	1.168.150	945.734.107
C	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (D+E)				3.144.923.316
D	DIBULATKAN				3.144.923.000
E	Terbilang : TIGA MILYAR SERATUS EMPAT PULUH EMPAT RIBU SEMBILAN RATUS DUA PULUH TIGA JUTA				

5. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil evaluasi kinerja simpang kondisi eksisting dan hasil perhitungan dapat diperoleh kesimpulan:

- Pada analisis kerja eksisting simpang tak bersinyal didapat hasil berikut:
 - Derajat kejenuhan pada jam puncak pagi di hari Senin sebesar 0,48, jam puncak siang di hari Senin sebesar 0,77, dan untuk jam puncak sore pada hari Senin sebesar 0,97.
 - Peluang antrian pada jam puncak pagi di hari Sabtu sebesar 24,11%, jam puncak siang di hari Senin sebesar 47,66%, dan jam puncak sore pada hari Senin sebesar 74,08%.
 - Tundaan pada jam puncak pagi terjadi pada hari Sabtu sebesar T = 22,57 det/smp, jam puncak siang terjadi pada hari Senin sebesar T = 13,04 det/smp, jam puncak sore terjadi pada hari Senin sebesar T = 17,69 det/smp dengan tingkat pelayanan C.
- Dari tiga rencana perbaikan, maka dipilih alternatif II dengan pelebaran geometrik maka didapat derajat kejenuhan maksimum sebesar DJ = 0,87 > 0,85. Peluang antrian sebesar 60,02 %. tundaan maksimum sebesar T = 14,92 det/SMP dengan tingkat pelayanan B.
- Rencana anggaran biaya diperlukan pada alternatif terpilih yaitu alternatif II, dimana penerapan alternatif II membutuhkan biaya sebesar Rp. 3.144.923.000.
- Analisa rencana 5 tahun kedepan dilakukan pada alternatif terpilih yaitu alternatif II. Dimana hasil dari Analisa tersebut didapatkan nilai tundaan tertinggi sebesar -5,184 det/SMP yang artinya tingkat pelayanan simpang adalah F dimana jauh dibawah standar.

SARAN

Dari beberapa kesimpulan diatas, maka diberikan saran sebagai berikut:

- Perlunya adanya koordinasi pengaturan lalu lintas pada simpang tiga Polsek Karangploso Kabupaten Malang.

2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan kajian terbaru untuk mensimulasikan kinerja simpang yang lebih efektif dan dengan alternatif lain dikarenakan dengan kondisi simpang tidak bisa dilakukan alternatif yang sama dan perlunya ada pembaruan alternatif yang baru.
3. Untuk alternatif solusi yang disarankan harus sesuai dengan kondisi eksisting terbaru.
4. Meningkatkan sarana dan prasarana jalan dengan pemasangan rambu-rambu lalu lintas

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2021). *Transportasi*.
- Afifi, Ahmad dkk. (2017). Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas dengan Analisis Kinerja dan Kerusakan Jalan di Ruas Jalan Non Tol Selama Perbaikan Jembatan Cisomang. *Jurnal Infrastruktur Vol. 3 No. 02*.
- Gesi, Burhanudin dkk. (2019). *Manajemen dan Eksekutif. Jurnal Manajemen*. Vol (3) No (2)
- Hermawan, D., Sulistiani, T., & Prayitno, A. (2023). Evaluasi Kinerja Bundaran Taman Dirgantara Kabupaten Majalengka. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil STTC, 01(01)*, 20–31. <http://ejournal.sttcirebon.ac.id/Jts>
- Miro, Fidel. (2005). *Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi. Erlangga, Jakarta*.
- Morlok, Edward K. (1985). *Pengantar teknik dan perencanaan transportasi. Erlangga, Jakarta*.
- PKJI. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Kementerian PUPR, 2(21)*, 352.
- Peraturan Pemerintah. (2011). *Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa*.
- Rimadhani, R., Rintawati, D., & Sari, C. (2022). *Analisis Kinerja Bundaran Tak Ber-Apilla (Studi Kasus: Bundaran Tugu Bambu Runcing Kota Bekasi)*. 281–286.
- Rois Anshorulloh, M., Herlina, N., & Prima, G. R. (2021). *Akselerasi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal dengan Bundaran (Studi Kasus: Bundaran Cibiru Bandung)*. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil, 2(2)*, 18–25.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2022a). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022*.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2022b). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*.
- Menteri Perhubungan. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. (pp. 16-17). *Direktorat Utama Pembinaan dan Pengembangan Hukum Pemeriksaan Keuangan Negara. Jakarta Pusat*.
- Bupati Malang. (2023). *STANDAR HARGA SATUAN TAHUN ANGGARAN 2023. Malang: Pemerintah Daerah Kabupaten Malang. Jakarta*.
- PUPR. (2021). *Pedoman Desain Geometrik Jalan. Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta*.
- PUPR. (2023). *Lampiran I Tabel Acuan dan Tata Cara Penyusunan Biaya Penerapan SMKK*. (pp. 1-13). *Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta*.
- PUPR. (2023). *Lampiran III AHSP Bidang Bina Marga. Direktorat Jenderal Bina Konstruksi. Jakarta*.

