

Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Alternatif Penanganannya

Studi Kasus: Simpang Tiga Kahuripan, Jalan Jati Raya Kabupaten Sidoarjo

Joni Pranata¹, Judiono²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sunan Giri Surabaya

Jl. Brigjen Katamso II, Bandilan, Kedung Rejo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61256

¹E-mail: joni81042@gmail.com

Abstrak — *Persimpangan merupakan titik pertemuan arus lalu lintas utama dan arus lalu lintas kecil yang bentuknya beragam dan jenisnya pun beragam, serta dilengkapi dengan berbagai fasilitas. Persimpangan dikatakan efektif apabila mampu mengelola lalu lintas secara efisien dan meminimalkan konflik. Di Kabupaten Sidoarjo yang terletak di Jawa Timur dan sedang mengalami pertumbuhan ekonomi, peningkatan jumlah kendaraan bermotor telah menimbulkan berbagai permasalahan lalu lintas seperti kemacetan, tundaan, dan antrean di simpang tiga Kahuripan. Untuk mengatasi permasalahan yang kompleks tersebut, diperlukan analisis yang komprehensif sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 guna mengidentifikasi solusi yang tepat dalam rangka peningkatan manajemen lalu lintas di simpang tersebut. Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan survei dan observasi lapangan untuk mengumpulkan data primer dan sekunder yang diperlukan untuk analisis. Selanjutnya, data tersebut dianalisis secara menyeluruh sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan. Hasil temuan kemudian disajikan dalam bentuk perhitungan, tabel, dan gambar. Analisis menunjukkan bahwa simpang tiga Kahuripan memiliki kapasitas dasar (C_0) sebesar 2.700 kendaraan, kapasitas (C) sebesar 40.491 kendaraan, arus lalu lintas (q) sebesar 4.048,5 unit mobil penumpang per jam (smp/jam), dan derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,9. Tundaan lalu lintas di simpang tersebut dihitung sebesar 15,6069 detik per meter, dan probabilitas antrean (P_a) berkisar antara 16,26% hingga 64,11%. Mengingat derajat kejenuhan melebihi 0,85, diperlukan langkah-langkah alternatif yang tepat. Berdasarkan hipotesis dan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023), solusi yang potensial meliputi pelarangan belok kiri, perluasan pendekatan, dan pemasangan pemisah dan rambu lalu lintas.*

Keywords: *Persimpangan tak bersinyal; derajat kejenuhan, PKJI 2023, Persimpangan Tiga Kahuripan*

Abstract — *Intersections are points where minor and major traffic flows intersect, and they come in various forms and types, each equipped with different facilities. An intersection is considered effective if it can efficiently manage traffic and minimize conflicts. In Sidoarjo Regency, located in East Java and undergoing economic growth, increased vehicle numbers have led to traffic issues such as congestion, delays, and queues at the Kahuripan tri-intersection. Addressing these complex issues requires a comprehensive analysis following the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023 to identify suitable solutions for improving traffic management at this intersection. The initial step involves conducting field surveys and observations to gather primary and secondary data necessary for analysis. Subsequently, these data are thoroughly analyzed in accordance with the established guidelines. The findings are then presented through calculations, tables, and figures. Analysis reveals that the Kahuripan tri-intersection has a basic capacity (C_0) of 2700 vehicles, a capacity (C) of 40491 vehicles, a traffic flow (q) of 4048.5 passenger car units per hour (pcu/h), and a saturation degree (DJ) of 0.9. Traffic delay at the intersection is calculated at 15.6069 seconds per meter, and the queuing probability (P_a) ranges from 16.26% to 64.11%. Given the saturation degree exceeding 0.85, appropriate alternative measures are necessary. Based on hypotheses and referencing the Indonesian Road Capacity Guidelines 2023 (PKJI 2023), potential solutions include prohibiting left turns, expanding approaches, and installing separators and traffic signs.*

Keywords: *Unsignalized intersection; degree of saturation, PKJI 2023, Kahuripan Triple Intersection.*

I. PENDAHULUAN

Simpang tiga Kahuripan, salah satu simpang tak bersinyal di Kabupaten Sidoarjo, sering mengalami kemacetan. Simpang tiga Kahuripan merupakan pertemuan jalan raya Cemengkalang dari arah barat lalu jalan Kahuripan Raya dari arah utara dan jalan jati raya dari arah timur. Ruas jalan pada simpang tiga Kahuripan dikategorikan sebagai jalan kolektor primer, dan masuk dalam

wilayah administratif Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur. Jalan kolektor primer berfungsi sebagai penghubung yang efisien antara pusat-pusat kegiatan nasional dan lokal, antara pusat-pusat kegiatan regional, dan antara pusat-pusat kegiatan regional dan lokal. Berdasarkan observasi langsung, diketahui bahwa simpang tiga Kahuripan memiliki kepadatan yang signifikan. Kawasan ini

mencakup berbagai Jenis bangunan, termasuk toko, rumah tinggal, area permukiman, pusat perbelanjaan, dan sejumlah fasilitas umum. Namun yang menjadi permasalahan pada simpang Kahuripan adalah aktivitas keluar maupun masuk kendaraan dari ataupun menuju kawasan perumahan Kahuripan Nirwana melalui jalan Kahuripan Raya. Jalan Kahuripan Raya tidak hanya dimanfaatkan sebagai akses menuju perumahan namun digunakan oleh beberapa kendaraan untuk berputar balik arah. Dengan kondisi tersebut tentunya menambah kemacetan pada simpang tersebut terutama pada jam sibuk, hal ini dapat berdampak pula kepada perekonomian masyarakat dan kegiatan pelayanan publik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pignataro (1973) menyatakan bahwa Simpang merupakan lokasi kritis di jalan raya di mana terjadi pertemuan dua atau lebih arus lalu lintas, yang berpotensi menyebabkan konflik dan kemacetan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia yang diterbitkan oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (1995), simpang adalah lokasi di mana jalan berbelok atau bercabang dari jalur yang lurus. Dari hasil analisa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa simpang merupakan area kritis dimana terjadi pertemuan berbagai macam kendaraan dari berbagai ruas lalu lintas. Munawar (2006) menyatakan bahwa pada simpang tanpa sinyal, arus lalu lintas dari jalan yang tak diutamakan diatur menggunakan rambu-rambu berhenti atau *yield*. Fungsi dari rambu-rambu ini adalah untuk memberikan peringatan kepada pengemudi di jalan minor agar lebih berhati-hati dalam memilih waktu dan celah untuk memasuki arus lalu lintas di jalan utama. Berdasarkan surat edaran nomor 21/SE/Db/2023, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 (PKJI 2023) adalah pembaruan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 yang dianggap tidak akurat untuk kondisi saat ini. PKJI 2023 mencakup berbagai jenis kapasitas seperti jalan bebas hambatan, jalan luar kota, jalan perkotaan, simpang dengan alat pengatur isyarat lalu lintas (APILL), serta kapasitas bagian jalan yang saling berhubungan. Langkah-langkah dalam menganalisis simpang tak bersinyal menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 meliputi serangkaian sebagai berikut.

Data Masukan

1. Kondisi geometri berupa sketsa, data arus lalu lintas

Tabel 1. Nilai ekuivalensi mobil penumpang (PKJI 2023)

Jenis Kendaraan	EMP	
	$q_{total} < 1000$ Kend/Jam	$q_{total} \geq 1000$ Kend/Jam
SM	0,5	0,2
KS	1,3	1,8
MP	1,0	1,0

Sumber: PKJI (2023)

2. Data arus lalu lintas

Tabel 2. Standar normal untuk komposisi lalu lintas

Ukuran kota	Komposisi lalu lintas kendaraan bermotor(%)			$R_{KTB} = \frac{q_{KTB}}{q_{KB}}$
	KS	SM	MP	
>3,0	4,5	35,5	60,0	1,0
1,0 – 3,0	3,5	41,0	55,5	5,0
0,5 – 1,0	3,0	57,0	40,0	14,0
0,1 – 0,5	2,5	34,5	63,0	5,0
<0,1	2,5	34,5	63,0	5,0

Sumber: PKJI (2023)

Tabel 3. Standar normal pada faktor K

Daerah jalan	Nilai pada faktor K yang disesuaikan dengan ukuran kota	
	> 1 juta jiwa	≤ 1 juta jiwa
Jalan di daerah komersial dan jalan arteri	0,07 – 0,08	0,08 – 0,10
Jalan di daerah hunian	0,08 – 0,09	0,09 – 0,12

Tabel 4. Standar normal untuk variabel lalu lintas

Faktor	Standar normal
R_{BK_i}	0,15
R_{BK_a}	0,15
F_{SMP}	0,85
R_{mi}	0,25

Sumber: PKJI (2023)

Tabel 5. Rasio belok dan arus jalan minor menurut pedoman kapasitas jalan indonesia

Arus pada jalan minor (q_{mi}): $q_{mi} = qa + qb$ (dalam smp/jam)
Arus pada jalan mayor (q_{ma}): $q_{ma} = qb + qd$ (dalam smp/jam)
Arus belok kiri: $qT, BK_i = qA, BK_i + qB, BK_i + qC, BK_i + qD, BK_i$
Arus lurus: $qT, LRS = qA, LRS + qB, LRS + qC, LRS + qD, LRS$
Arus belok kanan: $qT, BK_a = qA, BK_a + qB, BK_a + qC, BK_a + qD, BK_a$
Total: $qkb = qT, BK_i + qT, LRS + qT, BK_a$
Rasio arus minor: $R_{mi} = q_{mi}/qkb$
Rasio belok kiri total:

$R, BKi = qT, BKi/qkb$
 Rasio belok kanan total:
 $R, BKa = qT, BKa/qkb$
 Rasio Kendaraan tak bermotor (Kend./jam):
 $R, KTB = qKTB/qKB$

Sumber: PKJI (2023)

3. Data kondisi lingkungan

Tabel 6. Jenis lingkungan jalan (PKJI 2023)

Jenis Lingkungan	Ukuran
Komersial	Lahan komersial, seperti restoran, dan perkantoran, pertokoan, serta akses langsung bagi kendaraan dan pejalan kaki
Permukiman	Lahan hunian dengan akses bagi kendaraan dan pejalan kaki
Akses yang dibatasi	Area yang tidak memiliki akses jalan masuk atau memiliki akses terbatas secara langsung, seperti yang disebabkan oleh adanya penghalang fisik.

Sumber: PKJI (2023)

Tabel 7. Hambatan samping

Kelas Hambatan Samping	Ukuran
Tinggi	Arus yang memasuki dan meninggalkan simpang terganggu dan berkurang karena aktivitas di sepanjang sisi jalan pendekat.
Sedang	Arus yang memasuki dan meninggalkan simpang kurang terganggu dan minim berkurang karena aktivitas di sepanjang sisi jalan pendekat.
Rendah	Arus yang memasuki dan meninggalkan simpang tidak terpengaruh dan tetap stabil tanpa adanya hambatan di sepanjang sisi jalan pendekat.

Sumber: PKJI (2023)

Tabel 8. Faktor koreksi hambatan samping

Jenis lingkungan jalan	Hambatan samping	F_{HS} untuk nilai R_{KTB}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Permukiman	Rendah	0,95	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
Akses terbatas	Rendah/sedang/tinggi	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Komersial	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70

Sumber: PKJI (2023)

Kapasitas Simpang

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{RM_i} \text{ (smp/jam)}$$

1. Lebar pendekat dan Jenis simpang

Tabel 9. Persamaan lebar rata-rata pendekat

Lebar Rata-Rata Pendekat Minor (A-C) dan Pendekat Mayor (B-D)	Jumlah Lajur (Dua Arah)
$L_{RPBD} = \frac{(b + \frac{d}{2})}{2} < 5,5 \text{ m}$	2
$L_{RPBD} \geq 5,5 \text{ m}$ (median pada lengan B)	4
$L_{RPAC} = \frac{(\frac{a}{2} + \frac{c}{2})}{2} < 5,5 \text{ m}$	2
$L_{RPAC} \geq 5,5 \text{ m}$	4

Sumber: PKJI (2023)

Tabel 10. Jenis simpang

Kode Simpang	Jumlah Lajur Jalan Mayor	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lengan Simpang
	322	2	
324	4	2	3
422	2	2	4
424	4	2	4

Sumber: PKJI (2023)

2. Kapasitas dasar

Tabel 11 Kapasitas dasar simpang (PKJI 2023)

Jenis Simpang	C_0 , SMP/Jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

Sumber: PKJI (2023)

3. Faktor koreksi untuk lebar pendekat

Tabel 12. Faktor koreksi lebar pendekat

Jenis Simpang	F_{LP}
422	$0,70 + 0,0866 L_{RP}$
424 dan 444	$0,61 + 0,0740 L_{RP}$
322	$0,73 + 0,0760 L_{RP}$
324 dan 344	$0,62 + 0,0646 L_{RP}$

Sumber: PKJI (2023)

4. Faktor koreksi untuk lebar median pada jalan Mayor

Tabel 13. Faktor koreksi lebar median jalan mayor

Kondisi Simpang	Jenis Median	F _M
Ada median di jalan mayor dengan lebar <3 m	Sempit	1, 05
Ada median di jalan mayor dengan lebar ≥3 m	Lebar	1, 20
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1, 00

5. Faktor Ukuran Kota

Tabel 14. Faktor ukuran kota (PKJI 2023)

Ukuran Kota	(F _{UK})	Populasi Penduduk (Juta Jiwa)
Sangat besar	1, 05	> 3,- 0
Besar	1, 00	1, 0-3, 0
Sedang	0, 94	0, 5-1, 0
Kecil	0, 88	0, 1-0, 5
Sangat kecil	0, 82	< 0, 1

Sumber: PKJI (2023)

6. Faktor Koreksi Hambatan Samping

$$F_{HS} (R_{KTB} \text{ sesungguhnya}) = F_{HS} (R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB})$$

7. Faktor Koreksi Untuk Rasio Arus Belok Kiri

$$F_{BKk} = 0,84 + 1,61 R_{BKk}$$

8. Faktor Koreksi Untuk Rasio Arus Belok Kanan

Simpang empat lengan: $F_{BKk} = 1,0$
 Simpang tiga lengan:
 $F_{BKk} = 1,09 - 0,922 R_{BKk}$

9. Faktor Koreksi Untuk Rasio Arus Jalan Minor

Tabel 15. Persamaan penyesuaian arus jalan minor

Jenis simpang	F _{mi}	R _{mi}
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1-0,9

424 dan 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1-0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3-0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1-0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,5-0,9
324 dan 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1-0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3-0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi} + 0,69$	0,5-0,9

Kinerja Lalu Lintas Simpang

1. Derajat kejenuhan

$$D_j = \frac{q}{c}$$

2. Tundaan

Tundaan dihitung dengan persamaan

$$T = T_{LL} + TG$$

Tundaan lalu lintas diukur menggunakan persamaan:

$$D_j \leq 0,60: T_{LL} = 2 + 8,2078 D_j - (1 - D_j)^2$$

$$D_j > 0,60: T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2024 D_j)} - (1 - D_j)^2$$

Tundaan lalu lintas pada jalan mayor diukur menggunakan persamaan:

$$D_j \leq 0,60: T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_j - (1 - D_j)^{1,8}$$

$$D_j > 0,60: T_{LLma} = \frac{1,0504}{(0,3460 - 0,2460 D_j)} - (1 - D_j)^{1,8}$$

Tundaan lalu-lintas untuk jalan minor diukur menggunakan persamaan:

$$T_{LLmi} = \frac{q_{KB} \times T_{LL} \times q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}}$$

Tundaan geometri diukur dengan persamaan:

$$D_j < 1: TG = (1 - D_j) \times \{6 RB + 3(1 - RB) + 4 D_j \text{ (detik/smp)}\}$$

$$D_j \geq 1: TG = 4 \text{ detik/smp.}$$

3. Peluang antrian

Batas atas peluang:

$$Pa = 47,71D_j - 24,68D_j^2 + 56,47D_j^3$$

Batas bawah peluang:

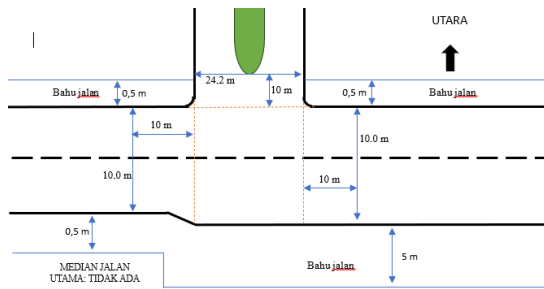
$$Pa = 9,02D_j - 20,66D_j^2 + 10,49D_j^3$$

III. METODE

Pada studi analisa simpang tiga Kahuripan penulis akan menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut V. Wiratna Sujarweni, penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan temuan-temuan yang diperoleh dengan menggunakan prosedur statistik atau metode lain yang bersifat kuantitatif, seperti pengukuran. Data yang dikumpulkan mencakup hasil survei lapangan secara langsung (data primer) serta data yang telah ada sebelumnya (data sekunder). Data ini akan digunakan sebagai dasar untuk menghitung kapasitas, tundaan, tingkat kejenuhan, dan peluang antrian di simpang tiga Kahuripan sesuai dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Geometri.



Gambar 1. Peta lokasi

Data Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas hari sabtu, 09 Desember 2023

Tabel 16. Data aliran lalu lintas

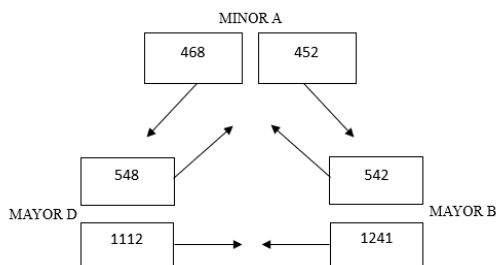
JALAN MINOR A							
Jenis kendaraan	EMP	BKa	SMP /Jam	BKi	SMP /Jam	Total Kendaraan /Jam	Total SMP/ Jam
MP	1.0	184	184	152	152	336	336
KS	1,3	109	141,7	144	187,2	253	328,9
SM	0,5	189	94,5	148	74	337	286,9
KTB	1,0	4	4	8	8	12	12

TOTAL							
	486	424,2	452	421,2	938	1063,8	
JALAN MAYOR B							
Jenis kendaraan	EMP	LRS	SMP /Jam	BKa	SMP /Jam	Total Kendaraan /Jam	Total SMP/ Jam
MP	1.0	426	426	210	210	636	636
KS	1,3	326	423,8	185	240,5	511	664,3
SM	0,5	478	239	124	62	602	301
KTB	1,0	11	11	5	5	15	15
TOTAL		1241	1099,8	524	517,5	1764	1616,3
JALAN MAYOR D							
Jenis kendaraan	EMP	LRS	SMP /Jam	BKi	SMP /Jam	Total Kendaraan /Jam	Total SMP/ Jam
MP	1.0	430	430	205	205	635	635
KS	1,3	210	273	148	192,4	358	465,4
SM	0,5	464	232	192	96	656	328
KTB	1,0	8	8	3	3	11	11
TOTAL		1112	943	548	496,4	1660	1404,4
TOTAL SMP/JAM (A+B+D)							4084,5

Tabel 17. Hasil analisis rasio arus dan arus jalan

	$qma = qb + qd$
Arus jalan mayor	$qma = 1616,3 + 1404,5$
	$qma = 3020,8$
Arus jalan minor	$qmi = qa$
	$qmi = 1063,8$
Arus belok kiri	$qT, BKi = qA, BKi + qD, BKi$
	$qT, BKi = 421,2 + 496,4$
	$qT, BKi = 917,6$
Arus lurus	$qT, LRS = qB, LRS + qD, LRS$
	$qT, LRS = 1099,8 + 943$
	$qT, LRS = 2042,8$
Arus belok kanan	$qT, BKa = qA, BKa + qB, BKa$
	$qT, BKa = 424,2 + 517,5$
	$qT, BKa = 941,7$
Total	$qkb = qT, BKi + qT, LRS + qT, BKa$

	$qkb = 917,6 + 2042,8 + 941,7$
	$qkb + 3902,1$
	$Rmi = qmi/qkb$
Rasio arus minor	$Rmi = 1063,8/3902,1$
	$Rmi = 0,27$
	$R, BKi = qT, BKi/qkb$
Rasio belok kiri total	$R, BKi = 917,6/3902,1$
	$R, BKi = 0,24$
	$R, BKa = qT, BKa/qkb$
Rasio belok kanan total	$R, BKa = 941,7/3902,1$
	$R, BKa = 0,24$
	$R, KTB = qKTb/qKB$
Rasio Kendaraan tak bermotor	$R, KTB = 38 /3902,1$
	$R, KTB = 0,01$



Gambar 2. Sketsa arus lalu lintas

Data Kondisi Lingkungan

Tabel 18. Faktor ukuran kota

Ukuran Kota	(F_{UK})	Populasi (Juta Jiwa)
Besar	1,00	1,0-3,0

Tabel 19. Jenis lingkungan

Jenis Lingkungan	Kriteria
Komersial	Lahan komersial, seperti restoran, dan perkantoran, pertokoan, serta akses langsung bagi kendaraan dan pejalan kaki

Tabel 20. Hambatan samping

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
sedang	Arus yang memasuki dan meninggalkan simpang kurang terganggu dan minim berkurang karena aktivitas di

sepanjang sisi jalan pendekat.

Analisis Kapasitas

1. Lebar Pendekat dan Jenis Simpang

a) Lebar Pendekat Jalan Mayor

$L_{RP} B = 13,1$ meter

$L_{RP} D = 10,0/2 = 5$ meter

$L_{RP} BD = (13,1 + 5)/2$

$L_{RP} BD = 9,05$ meter

b) Lebar Pendekat Jalan Minor

$L_{RP} A = 24,2$ meter

$L_{RP} A = 24,2/2 = 12,1$ meter

$L_{RP} A = 12,1$

c) Lebar Total Pendekat Mayor dan Minor

$L_{RP} total = L_{RP} A + L_{RP} B + L_{RP} D$

$L_{RP} total = (12,1 + 13,1 + 5)/3$

$L_{RP} total = 10,1$ meter

d) Jumlah Lajur dan Jenis Simpang

Simpang tiga Kahuripan memiliki dua lajur untuk jalan utama dan dua lajur untuk jalan minor. Jenis simpang ini diklasifikasikan sebagai tipe 322.

2. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar adalah 2.700 smp/jam.

3. Faktor Koreksi Untuk Lebar Pendekat

$F_{LP} = 0,73 + 0,0760LRP$

$F_{LP} = 0,73 + (0,0760 \times 10,0)$

$F_{LP} = 1,49$

4. Faktor Koreksi Median Pada Jalan Mayor

Faktor koreksi median yaitu 1,00.

5. Faktor Koreksi Pada Ukuran Kota

Indeks faktor pada ukuran kota (F_{UK}) untuk kabupaten Sidoarjo yaitu 1,00.

6. Faktor Koreksi Pada Hambatan Samping

$F_{HS} = 1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB}$

$F_{HS} = 1 - (0,01 \times 1,0)$

$F_{HS} = 0,99 \geq 0,25$

(F_{HS} untuk nilai R_{KTB} adalah 0,07)

7. Faktor Koreksi Pada Arus Belok Kiri

$F_{BKi} = 0,84 + 1,61 R_{BKi}$

$F_{BKi} = 0,84 + 1,61 \times 0,24$

- $F_{BK_i} = 1,23$
8. Faktor Koreksi Untuk Arus Belok Kanan

$$F_{BK_a} = 1,09 - 0,922 R_{BK_a}$$

$$F_{BK_a} = 1,09 - 0,922 \times 0,24$$

$$F_{BK_a} = 0,87$$

9. Faktor Koreksi Untuk Arus Minor

$$F_{R_{mi}} = 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$$

$$F_{R_{mi}} = 1,19 \times 0,272 - 1,19 \times 0,27 + 1,19$$

$$F_{R_{mi}} = 0,96$$

10. Perhitungan Kapasitas

$$C = C_o \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}}$$

$$C = 2700 \times 1,49 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,99 \times 1,23 \times 0,87 \times 0,96$$

$$C = 4091 \text{ smp/jam}$$

11. Perhitungan Derajat Kejenuhan

$$D_j = q/C$$

$$D_j = 4084,5/4091$$

$$D_j = 0,9$$

12. Perhitungan Tundaan

- a. Tundaan Lalu Lintas

$$D_j > 0,60$$

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 D_j)} - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 0,9)} - (1 - 0,9)^2$$

$$T_{LL} = 11,6069$$

- b. Tundaan lalu lintas mayor

$$D_j > 0,60$$

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 D_j)} - (1 - D_j)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \times 0,9)} - (1 - 0,9)^{1,8}$$

$$T_{LLma} = 8,4135$$

- c. Tundaan lalu lintas minor

$$T_{LLmi} = q_{kb} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma} / q_{mi}$$

$$T_{LLmi} = 3902,1 \times 11,6069 - 3020,8 \times 8,4135 / 1063,8$$

$$T_{LLmi} = 18,683$$

- d. Tundaan Geometri

$$D_j \geq 1$$

$$TG = 4 \text{ detik/smp}$$

$$T = T_{LL} + T_G$$

$$= 11,6069 + 4$$

$$= 15,607 \text{ detik/smp}$$

13. Perhitungan Peluang Antrian

- a. Peluang batas atas

$$Pa = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3$$

$$Pa = 47,71 \times 0,9 - 24,68 \times 0,92 + 56,47 \times 0,93$$

$$Pa = 64,11\%$$

- b. Peluang batas bawah

$$Pa = 9,02 D_j - 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3$$

$$Pa = 9,02 \times 0,9 - 20,66 \times 0,92 + 10,49 \times 0,93$$

$$Pa = 16,26\%$$

V. KESIMPULAN

- Pada saat arus puncak atau jam sibuk, simpang tiga Kahuripan memiliki kapasitas sebesar 4091 smp/jam bersama derajat kejenuhan mencapai 0,9. Tundaan yang terjadi pada simpang ini adalah sekitar 15,607 detik/smp, dan terdapat peluang antrian dengan batas bawah 16,26% dan batas atas 64,11%.
- Alternatif peningkatan kinerja simpang tiga Kahuripan yang paling optimal adalah dengan memperluas lebar pendekat serta memasang separator pada jalan utama untuk memungkinkan kendaraan dari jalan minor A berputar balik ke arah timur di bundaran di sisi barat, sambil menambahkan rambu lalu lintas yang cocok dan sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual kapasitas jalan Indonesia*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman kapasitas jalan Indonesia*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.

- Hasibuan, D. Y., & Muttaqin, M. Z. (2021). Analisis kinerja simpang tak bersinyal persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, . *Saintis*, 21, 53-60.
- Hermawan, B. R. (2012). Analisis kinerja simpang tak bersinyal Samirono, Yogyakarta.
- Keke, C. I., & Siswoyo. (2021). Analisa kinerja simpang tak bersinyal Jalan Eltari Ende, Nusa Tenggara Timur. *Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 9, 119-124.
- Khairulnas, Haris, V. T., & Winayati. (2018). Analisis Derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan Jalan Sudiman Kota Pekanbaru. *Jurnal Teknik*, 12, 148-154.
- Lalenoh, R. H., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). Analisa kapasitas ruas jalan Sam Ratulangi dengan Metode MKJI 1997 Dan PKJI 2014. *Sipil Statik*, 3, 737-746.
- Paendong, A. A., Timboeleng, J. A., & Rompis, S. (2020). Analisa kinerja simpang tak bersinyal (Studi kasus: simpang tak bersinyal lengan tiga Jl. Hasanuddin, Jl. Santiago dan Jl. Pogidon, Tuminting). *Sipil Statik*, 8, 809-822.
- Pamungkas, W. G., Widyarini, G., & Pratiwi, Y. I. (2023). Analisis kinerja simpang tak bersinyal kawasan perekonomian Pasar Beka Simongan Semarang. *Jurnal Ilmiah*, 18 (1), 43-49.
- Prasetyo, H. E., Setiawan, A., & Pradana, A. (2022, juli). Kinerja simpang empat tak bersinyal berdasarkan derajat kejenuhan pada Jalan Raya MABES HANKAM - Jalan Raya SETU JAKARTA TIMUR. *Jurnal Konstruksia*, 13, 2.
- Pratama, M. M. (2019). Analisis kinerja simpang tak bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung. *Online Institut Teknologi Nasional*, 5, 116-123.
- Rorong, N., Elisabeth, L., & Waani, J. E. (2015). Analisa kinerja simpang tidak bersinyal di ruas Jalan S. Parman dan Jalan DI. Panjaitan. *Sipil Statik*, 3, 747-758.
- Simanjutak, J. O., Simanjutak, N. I., & Harefa, O. I. (2022). Evaluasi kinerja simpang tiga tak bersinyal (Studi kasus: Simpang Jl. Deli Tua Pamah - Jl. Besar Deli Tua, Sumatera Utara). *Teknik Sipil*, 1, 24-37.
- Sompie, M. C., Rumayar, A. L., & Pandey, S. V. (2023). Analisis kinerja simpang tiga tak bersinyal (Studi kasus: Jalan Bethesda - Jalan Wolter Monginsidi - Jalan Piere Tendean). *TEKNO*, 21, 1-13.
- Wikrama, J. A. (2011). Analisis kinerja simpang bersinyal (Studi kasus Jalan Teuku Umar Barat- Jalan Gunung Salak). *Ilmiah Teknik Sipil*, 15, 58-71.