

ANALISA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL STUDI KASUS JALAN WIDANG – JALAN RENGEL KABUPATEN TUBAN

Ahmad Varid Hidayat Saputra^{1,*}, Dwi Kartikasari²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Lamongan

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Lamongan
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Lamongan, Jl. Veteran No.53
Lamongan, 62211, Jawa Timur, Indonesia

E- mail : varidhidayat04@gmail.com¹ dan dkartika27@unisla.ac.id²

(*) Penulis Korespondensi

(Artikel dikirim: 4 Agustus 2025, Direvisi: 27 Oktober 2025, Diterima: 25 Desember 2025)

DOI: <http://dx.doi.org/10.30742/axial.v13i3.4761>

ABSTRAK: Simpang tiga Jalan Widang–Jalan Rengel Kabupaten Tuban adalah salah satu Persimpangan paling selatan di Kabupaten Tuban pada persimpangan tersebut mengalami kemacetan dimana daerah ini merupakan pertemuan antara jalan kolektor dan jalan poros desa yang mengakibatkan lalu lintas pada persimpangan tersebut dibidang cukup padat. Hal tersebut memerlukan analisis kinerja lalu lintas. Yang sebagaimana perlu adanya riset ulang disimpang tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja lalu lintas pada kondisi existing tersebut dan menentukan solusi yang dapat diberikan pada simpang tersebut. Metode yang digunakan untuk menganalisis simpang tiga tersebut adalah Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2023). Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan survei dan observasi lapangan untuk mengumpulkan data primer (survey lapangan) dan data sekunder (jumlah penduduk). Hasil survei dan perhitungan yang dilakukan pada Jalan Widang – Jalan Rengel Kabupaten Tuban pada kondisi Existing berupa nilai derajat kejenuhan (D_j) tertinggi didapatkan pada hari Sabtu tanggal 31 Mei 2025 sebesar 1,18, Tundaan (T) tertinggi terdapat pada hari Sabtu sebesar 35,56 det/smp, dan nilai peluang antrian (PA) tertinggi didapatkan pada hari Sabtu berkisar antara 56,64 %-114,71%. Berdasarkan hasil dan pembahasan kinerja simpang tak bersinyal di Simpang Jl.Widang - Rengel memiliki Tundaan (D) sebesar 35,56 det/smp maka tingkat pelayanan berada pada level D dimana karakteristik lalu lintas kurang stabil, kendaraan mengalami tundaan yang signifikan dan kecepatan arus lalu lintas yang cenderung tidak stabil maka simpang tak bersinyal ini harus diadakan perbaikan agar lebih efektif bagi kendaraan.

KATA KUNCI : *Derajat Kejenuhan, Peluang Antrian, PKJI 2023, Simpang, Tundaan*

1. PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan elemen krusial dalam sistem jaringan jalan karena berfungsi sebagai titik temu arus lalu lintas dari berbagai arah yang berpotensi menimbulkan konflik pergerakan kendaraan. Menurut (Alamsyah, 2012), kapasitas persimpangan dapat dimodifikasi melalui pengaturan geometrik maupun manajemen lalu lintas untuk mengakomodasi volume lalu lintas yang terjadi. Semakin banyak jumlah lengan pada suatu persimpangan, maka potensi terjadinya tundaan dan konflik lalu lintas akan semakin besar, terutama pada persimpangan yang tidak dilengkapi dengan pengendalian sinyal lalu lintas (Paendong et al., 2020).

Persimpangan tak bersinyal umumnya diterapkan pada ruas jalan dengan volume lalu lintas rendah hingga sedang. Namun, pada kondisi tertentu seperti perbedaan lebar lengan simpang, tingginya aktivitas keluar-masuk kendaraan, serta adanya hambatan samping, persimpangan tak bersinyal dapat mengalami penurunan kinerja yang signifikan (Keke & Siswoyo, 2021; Rohman

& Kartikasari, 2016). Kondisi tersebut sering dijumpai pada kawasan dengan fungsi jalan kolektor maupun kawasan aktivitas ekonomi dan permukiman, yang menyebabkan meningkatnya tundaan, antrean, serta risiko kecelakaan lalu lintas (Suntoyo et al., 2019).

Simpang Jalan Widang – Jalan Rengel di Kabupaten Tuban merupakan salah satu persimpangan tak bersinyal dengan karakteristik lebar lengan simpang yang tidak seragam dan berada pada jaringan jalan kolektor. Aktivitas lalu lintas di kawasan ini didominasi oleh kendaraan yang berhenti dan bergerak tidak teratur akibat aktivitas naik-turun penumpang, sehingga memicu terjadinya konflik antar kendaraan dan menurunkan kapasitas serta tingkat pelayanan simpang. Kondisi serupa juga ditemukan pada berbagai studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa ketidakseimbangan geometrik dan tingginya volume lalu lintas pada simpang tak bersinyal berpengaruh langsung terhadap kinerja persimpangan (Ardianto &

ANALISA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL STUDI KASUS JALAN WIDANG - JALAN RENGEL KABUPATEN TUBAN

(Ahmad Varid Hidayat Saputra , Dwi Kartikasari)

Hepiyanto, 2024; Hidayat et al., 2020; Rahmawati et al., 2023).

Evaluasi kinerja simpang merupakan langkah penting untuk mengidentifikasi tingkat pelayanan dan menentukan kebutuhan penanganan lalu lintas yang tepat. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 menyediakan metode analisis kinerja simpang tak bersinyal yang mencakup perhitungan kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrean berdasarkan karakteristik geometrik dan arus lalu lintas (PKJI, 2023). Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa penerapan metode PKJI 2023 mampu memberikan gambaran kinerja simpang yang lebih representatif terhadap kondisi lalu lintas eksisting, baik pada simpang tiga maupun simpang empat tak bersinyal (Afni et al., 2023; Dali et al., 2024; Syaifullah et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu penelitian untuk menganalisis kapasitas dan kinerja Simpang Jalan Widang – Jalan Rengel Kabupaten Tuban menggunakan metode PKJI 2023. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi dasar dalam mengevaluasi tingkat pelayanan simpang serta memberikan rekomendasi penanganan yang sesuai guna meningkatkan kelancaran dan keselamatan lalu lintas di lokasi penelitian.

Identifikasi Masalah

1. Volume kendaraan yang melintasi simpang tak bersinyal Jalan widang yang cukup padat.
2. Panjang antrian pada simpang tak bersinyal Jalan widang yang cukup panjang sehingga perlu adanya peningkatan kinerja simpang tak bersinyal tersebut.
3. Aktivitas sekitar simpang yang tergolong padat, dikarenakan adanya pertokoan, perkantoran, sekolah dan sering terjadi naik turunnya penumpang bus pada simpang dan becak yang ngetem dipinggir bahu jalan yang dekat dengan area simpang.

Rumusan Masalah

1. Berapa jumlah volume arus lalu lintas pada simpang tiga jalan Widang – Jalan Rengel Kabupaten Tuban ?
2. Bagaimana kinerja arus lalu lintas simpang tiga Jalan Widang – Jalan Rengel Kabupaten Tuban ?
3. Solusi apa yang paling efektif untuk mengatasi kemacetan di simpang tiga Jalan Widang – Jalan Rengel Kabupaten Tuban?

Maksud Dan Tujuan

1. Mengkaji arus lalu lintas di simpang tak bersinyal Jalan Widang dan Jalan Rengel di Kabupaten Tuban.
2. Mengkaji kinerja arus lalu lintas di simpang tak bersinyal Jalan Widang-Jalan Rengel di Kabupaten Tuban.
3. Mengembangkan solusi yang tepat untuk mengatasi kemacetan di simpang Jalan Widang-Jalan Rengel di Kabupaten Tuban.

Manfaat Penelitian

1. Untuk memberikan pengetahuan dasar tambahan tentang persimpangan tanpa sinyal.
2. Sebagai salah satu bahan masukan mengenai simpang tak bersinyal di jalan Widang – Rengel Kabupaten Tuban.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pemahaman lebih lanjut tentang cara mengevaluasi kinerja persimpangan tanpa sinyal.

2. TAHAPAN PERENCANAAN

Simpang Tak Bersinyal

Ukuran – ukuran kinerja simpang tak bersinyal dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometri, lingkungan dan lalu lintas dengan menggunakan metode Pedoman kapasitas Jalan Indonesia (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2023). Ukuran – ukuran kinerja simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut :

- a. Kapasitas
- b. Derajat Kejenuhan
- c. Tundaan
- d. Peluang antrian

Prosedur Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Metode PKJI 2023

Data Masukan

1. Volume Lalu Lintas
 - a. Perhitungan arus lalu lintas dalam hitungan satuan mobil penumpang (SMP)
 - b. Perhitungan rasio belok dan rasio arus jalan
 - Hitung faktor koreksi rasio arus belok kiri (F_{BKI})
 - Hitung faktor koreksi rasio arus belok kanan (F_{BKA})
 - Hitung faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{MI})
2. Kondisi Lingkungan
 - a Faktor koreksi ukuran kota

Tabel 1. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran Kota	Populasi Penduduk (Juta Jiwa)	FUK
Sangat Kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 - 0,5	0,88
Sedang	0,5 - 1,0	0,94
Besar	1,0 - 3,0	1,00
Sangat Besar	> 3,0	1,05

b. Tipe lingkungan jalan

• Komersial

Lahan yang digunakan untuk kepentingan komersial, misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran, dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.

• Permukiman

Lahan digunakan untuk tempat tinggal dengan jalan masuk langsung baik bagi pejalan kaki maupun kendaraan.

• Akses terbatas

Lahan tanpa jalan masuk langsung atau sangat terbatas, misalnya karena adanya penghalang fisik; akses harus melalui jalan samping.

c. Kelas hambatan samping

Tabel 2. Kriteria Hambatan Samping

Tipe Lingkungan Jalan	Hambatan samping	F_{HS}	Untuk	Nilai	R_{KTB}	
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20
						$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75
	Rendah	0,96	0,90	0,86	0,81	0,76
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78
Akses Terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80
						0,75

Sumber: (PKJI, 2023)

Kapasitas

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}}$$

Dengan :

C = Kapasitas simpangan (smp/jam)

 C_0 = Kapasitas dasar simpang (smp/jam) F_{LP} = Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat F_M = Faktor koreksi tipe median F_{UK} = Faktor koreksi ukuran kota F_{HS} = Faktor koreksi hambatan samping F_{BK_i} = Faktor koreksi rasio arus belok kiri F_{BK_a} = Faktor koreksi rasio arus belok kanan $F_{R_{mi}}$ = Faktor koreksi rasio arus jalan minor**Faktor Lebar Pendekat dan Tipe Simpang**

Berikut adalah rata-rata lebar dari semua pendekat :

- Untuk tipe simpang 422 :

$$F_{LP} = 0,70 + 0,0866 L_{RP}$$

- Untuk tipe simpang 424 atau 444:

$$F_{LP} = 0,62 + 0,0740 L_{RP}$$

- Untuk tipe simpang 322 :

$$F_{LP} = 0,73 + 0,0760 L_{RP}$$

- Untuk tipe simpang 324 atau 344 :

$$F_{LP} = 0,62 + 0,0646 L_{RP}$$

Kapasitas Dasar (C_0)**Tabel 3.** Kapasitas Dasar Berdasarkan Tipe Simpang

Tipe Simpang	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: (PKJI, 2023)

Tingkat Kinerja Simpang**Derajat Kejenuhan (DJ)**

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

Dengan :

DJ = Derajat kejenuhan

q = Semua arus lalu lintas yang masuk simpang (smp/jam)

Tundaan1. Tundaan Lalu Lintas Simpang (T)

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

Dengan :

 T_{LL} = Tundaan lalu lintas T_G = Tundaan Geometri2. Tundaan Lalu Lintas (T_{LL})

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

$$\text{Untuk } DJ > 0,60 : T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 DJ)^2} - (1 - DJ)^2$$

3. Tundaan Geometri (T_G)

$$\text{Untuk } DJ < 1: T_G = (1 - DJ) \times [6 R_B + 3 (1 - R_B)] + 4 DJ \text{ (detik/smp)}$$

$$\text{Untuk } DJ \geq 1: T_G = 4 \text{ (detik/smp)}$$

4. Tundaan Jalan Mayor (T_{LLMA})

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

$$\text{Untuk } DJ > 0,60 : T_{LLma} = \frac{1,0504}{(0,3460 - 0,2460 DJ)^2} - (1 - DJ)^{1,8}$$

5. Tundaan Jalan Minor (T_{LLMI})

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

Dengan :

q_{TOT} = arus total yang masuk simpang (smp/jam)

q_{ma} = arus yang masuk simpang dari jalan mayor (smp/jam)

ANALISA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL STUDI KASUS JALAN WIDANG - JALAN RENGEL KABUPATEN TUBAN

(Ahmad Varid Hidayat Saputra , Dwi Kartikasari)

qmi = arus yang masuk simpang dari jalan minor (smp/jam)

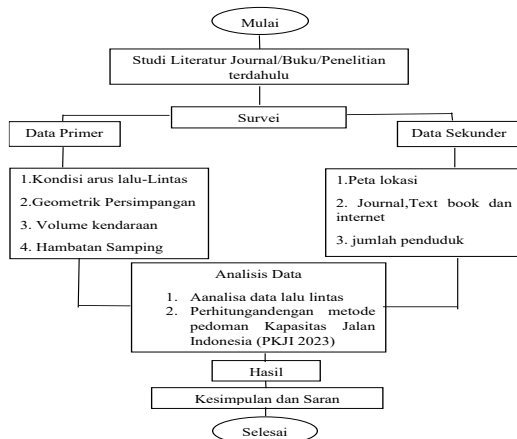
Peluang Antrian

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. METODOLOGI PENELITIAN

Bagan Alir



Gambar 1. Bagan Alir

Lokasi Kajian

Lokasi penelitian ini dilakukan di simpang Jalan Widang –Jalan Rengel Kabupaten Tuban Provinsi Jawa Timur. Dilihat dari tipe simpangan, simpang ini termasuk simpang tak bersinyal dan simpangan sebidang.

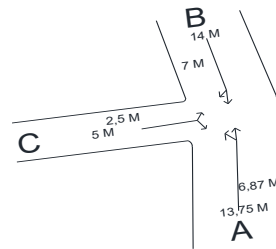


Gambar 2. Lokasi Simpang

4. DATA DAN ANALISA DATA

Data Geometrik Persimpangan

Informasi geometrik persimpangan diperoleh melalui pengukuran langsung di lokasi penelitian. Gambar 3 merupakan denah kondisi eksisting simpang dan tabel data geometrik persimpangan yang telah diperoleh terdapat pada Tabel 4 Adapun gambar dan tabelnya sebagai berikut.



Gambar 3. Sketsa Simpang

Data Geometri Persimpangan

Tabel 4. Data Persimpangan Jalan

Ruas Jalan	Lebar Jalan (m)	Tipe Jalan	Lebar Lajur(m)	Hambatan Simpang
A	13,75 m	2/2 TT	6,87 m	Tinggi
B	14 m	2/2 TT	7 m	Tinggi
C	5 m	2/2 TT	2,5 m	Tinggi

Sumber: (Peneliti, 2025)

Tabel 5. Faktor Lebar Pendekat

LRP A	13,75 / 2
LRP B	14 / 2
LRP C	5 / 2
LRP _{ABC}	$(\frac{13,75}{2} + \frac{14}{2} + \frac{5}{2}) : 3 = 5,4$
FLP	$0,73 + (0,0760 \times LRP)$
	$F_{LP} = 0,73 + (0,0760 \times 5,4) = 1,14$

Tabel 6. Tipe Simpang

Jumlah Lengan	Jumlah Lajur		Tipe Simpang
	Jalan Minor	Jalan Mayor	
3	2	2	322

Sumber: (PKJI, 2023)

Tabel 7. Kapasitas Dasar

Tipe Simpang	C0 (SMP/jam)
322	2700

Sumber: (PKJI, 2023)

Tabel 8. Rekapitulasi Puncak Volume Lalu Lintas pada hari Senin, Rabu, Sabtu.

Waktu WIB	Hari	SM SMP/jam	MP SMP/jam	KS SMP/jam
16.00 – 17.00	Senin	893	1112	1565
13.45 – 14.45	Rabu	803	1340	1491
16.30 – 17.30	Sabtu	934	1621	1655

Sumber: (Peneliti, 2025)

Dari tabel di atas, (q) tertinggi tercatat pada hari Sabtu dengan priode 16.30–17.30 dengan volume totalnya sebanyak 4210 SMP/jam. Hal ini dapat disebabkan oleh tingginya aktivitas dijalan mayor maupun minor yang cenderung meningkat volume lalu lintas-nya. Untuk perhitungan kapasitas simpang tak bersinyal, digunakan (q) tertinggi yaitu hari sabtu.

Rekap Perhitungan Rasio


Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Rasio Kendaraan pada Jalan Mayor dan Minor Sabtu 16.30 – 17.30 WIB

TIPE KENDARAAN	PENDEKAT					
	Dari arah Jl.Widang selatan(A)			Arah dari Jl.Widang utara(B)		
	Kiri	Lurus	Kanan	Kiri	Lurus	Kanan
SM	313	330		323	238	396
MP	368	284		294	167	317
KS	211	250		289	110	238

Sumber: (Peneliti, 2025)

Menurut Tabel 9, survei tentang jenis kendaraan yang dilakukan di dekat simpang menunjukkan bahwa dari jalan Rengel (C) ke arah kiri, terdapat 396 sepeda motor, 317 mobil penumpang dan 238 kendaraan sedang yang melewati ruas ini selama jam puncak dari pukul 16.30 hingga 17.30.

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Perhitungan CTMC per lengan pada Jalan Mayor dan Minor Sabtu pukul 16.30 – 17.30 WIB

Simpang		Tanggal: Sabtu 31/05/2025				Ditangani oleh : Ahmad Varid Hidayat Saputra			
Data Masukan		Kabupaten Tuban Provinsi Jawa Timur				Geometrik Simpang			
Data Geometrik		Jalan Mayor Jl. Raya widang, A Jl. Rengel-Klotok, C				Arus Lalu Lintas			
Lintas		Periode:							
Faktor SMP =		SM, EMP=0,5		MP, EMP=1,0		KS, EMP=1,3		q _{total}	
Arus Lalu Lintas		Kend/ SMP/		Kend/ SMP/		Kend/ SMP/		R ₀	
		Jam		Jam		Jam		Jam	
Jalan Mayor		396 198		317 317		238 309		951 824	
dari pendekatan C		Q _{MC}		Q _{MC}		Q _{MC}		0.60 0	
Jalan Minor		268 134		191 191		175 228		634 553	
dari pendekatan A		Q _{MA}		Q _{MA}		Q _{MA}		1585 1377	
Total Jalan Minor		Q _{MC}		Q _{MA}		Q _{MC}		Q _{MA}	
Jalan Mayor		313 157		368 368		211 274		892 799	
dari pendekatan A		Q _{MA}		Q _{MA}		Q _{MA}		0.51 0	
Jalan Mayor		330 165		284 284		250 325		864 774	
dari pendekatan B		Q _{MB}		Q _{MB}		Q _{MB}		1576 1573	
Jalan Mayor		323 162		294 294		289 376		906 831	
dari pendekatan B		Q _{MB}		Q _{MB}		Q _{MB}		0 0	
Jalan Mayor		238 119		167 167		110 145		525 429	
dari pendekatan B		Q _{MB}		Q _{MB}		Q _{MB}		0.34 0	
Jalan Mayor		561 281		461 461		399 519		1412 1260	
Total Jalan Mayor		Q _{MC}		Q _{MA}		Q _{MC}		Q _{MA}	
Jalan Mayor		1204 602		1113 1113		860 1118		3177 2833	
Total dari Jalan Mayor		Q _{MC}		Q _{MA}		Q _{MC}		Q _{MA}	
Minor dan Jalan Mayor		709 355		685 685		549 584		1843 1623	
dari pendekatan B		Q _{MB}		Q _{MB}		Q _{MB}		0.39 0	
Jalan Mayor		653 327		578 578		539 701		1770 1605	
dari pendekatan B		Q _{MB}		Q _{MB}		Q _{MB}		0 0	
Jalan Mayor		506 253		358 358		285 371		1149 982	
dari pendekatan B		Q _{MB}		Q _{MB}		Q _{MB}		0.23 0	
Jalan Mayor		1868 934		1621 1621		1273 1654.9		4762 4210	
dari pendekatan B		Q _{MB}		Q _{MB}		Q _{MB}		0.62 0	
						R ₀ = 0.61549		0.33	

ANALISA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL STUDI KASUS JALAN WIDANG - JALAN RENGEL KABUPATEN TUBAN

(Ahmad Varid Hidayat Saputra, Dwi Kartikasari)

meningkat dan mampu mengakomodasi arus lalu lintas dengan efisien.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian pada persimpangan Jalan Widang -Jalan Rengel Kabupaten Tuban Jawa Timur yaitu analisa arus lalu lintas yang telah dilakukan pada hari Sabtu 31 Mei 2025 pukul 16.30 sampai 17.30 pada kondisi eksisting didapatkan nilai (C) = 3550 SMP/jam, sementara nilai (q) = 4210 SMP/jam. Kinerja lalu lintas yang dinilai dari nilai derajat kejenuhan (DJ) = 1,18, nilai ini terpaut jauh dari batas yang direkomendasikan PKJI (2023) yang seharusnya lebih rendah dari (DJ) = 0,85. Nilai (DJ) dari hasil evaluasi persimpangan masuk ke kategori F, persimpangan tersebut terjadi adanya hambatan dalam arus lalu lintas, kecepatan rendah, volume di atas batas kapasitas, dan sering terjadi tundaan dalam waktu yang cukup lama menjadi ciri dari kategori F. selain itu, tundaan lalu lintas pada persimpangan (T) = 35,56 detik/SMP, dan peluang antrian yang diperoleh berkisar antara 56,64% - 114,71%.

6. Saran

Saran dari penelitian yang dilakukan pada persimpangan jalan Widang – jalan Rengel Kabupaten Tuban Jawa Timur sebagai berikut: Menambahkan tanda dilarang berhenti, rambu-rambu dilarang parkir, membah 2 meter untuk pelebaran jalan atau lahan di tikungan serta menambah jalur alternatif pada daerah persimpangan jalan Widang – jalan Rengel Kabupaten Tuban. Pada lokasi tersebut perlu ditinjau hambatan samping di sekitar simpang karena badan jalan sering digunakan untuk parkir kendaraan dan naik turunnya Penumpang. Untuk penelitian selanjutnya bisa merencanakan pengaturan lalu lintas lainnya pada persimpangan tersebut untuk membuat lalu lintas lebih terarah dan membuat kinerja persimpangan meningkat.

7. DAFTAR PUSTAKA

Afni, D. N., Juwita, F., Prikurnia, A. K., & Putri, I. Y. (2023). Analisis Simpang Tak Bersinyal di Jalan Ahmad Yani - Jalan Raden Intan Gadingrejo Menggunakan PKJI 2023. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 8(2), 135–142. <https://doi.org/10.24967/teksis.v8i2.2706>

Alamsyah, A. (2012). Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Mektrik*, 14(3).

Ardianto, R., & Hepiyanto, R. (2024). Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Study Kasus Simpang Jalan Sukomulyo dan Jalan

Kyai H. Syafii Kec. Manyar Kab. Gresik). *Jurnal Talenta Sipil*, 7(1), 62. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v7i1.367>

Dali, E. M., Hadu, A. L., & Sudrajat, A. (2024). Analisis Simpang Tidak Bersinyal Menggunakan Metode Pedoman Kinerja Jalan Indonesia (PKJI) 2023 (Studi Kasus: Simpang Empat Jalan Kayuhan-Jalan Kayuhan Sudimoro-Jalan Sedayu-Jalan Gesikan, Bantul, Yogyakarta). *Bangun Rekaprima*, 10(2), 216–225.

Hidayat, D. W., Oktopianto, Y., & Budi Sulistyo, A. (2020). Peningkatan Kinerja Simpang Tiga Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Purin Kendal). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(2), 118–127. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.289>

Keke, C. I., & Siswoyo, S. (2021). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Eltari Ende, Nusa Tenggara Timur. *Axial : Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 9(2), 119. <https://doi.org/10.30742/axial.v9i2.1752>

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*.

Paendong, A. A., Timboeleng, J. A., & Rompis, S. Y. R. (2020). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tak Bersinyal Lengan Tiga Jl. Hasanuddin, Jl. Santiago Dan Jl. Pogidon, Tuminting). *Jurnal Sipil Statik*, 8(5), 809–822.

Rahmawati, A. N., Widhiastuti, Y., & Soegyarto, S. (2023). Analisis Kinerja Simpang Empat tak Bersinyal dengan Metode PKJI 2023. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (Online)*, 4(1), 1041–1052.

Rohman, M. A. U., & Kartikasari, D. (2016). Analisa Kemacetan Lalu Lintas pada Pasar Tradisional di Ruas Jalan Sekaran-Maduran. *Jurnal CIVILLA*, 1(2), 1–6.

Suntoyo, E. H., Ridwan, A., & Winarto, S. (2019). Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Pengembangan Wisata Kampung Coklat. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i1.389>

Syaifullah, M., Kadir, Y., & Desei, F. L. (2024). Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2023 dan Software VISSIM. *Konstruksi*, 15(2), 147. <https://doi.org/10.24853/jk.15.2.147-163>