

**ANALISIS KINERJA SIMPANG LENGAN EMPAT TAK BERSINYAL
JL. WADUNGASRI – JL. BERBEK – JL. GEDONG MASJID KAB
SIDOARJO**

M Bagas Pratama, Kurnia Hadi Putra, Ratih Sekartadji, Theresia mca

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Email: bagaspratama1320@gmail.com kurnia_putra@itats.ac.id

ratih.sekartadji@itats.ac.id theresiamca@itats.ac.id

Abstract

The Wadungasri, Waru four-way intersection is one of Sidoarjo Regency's intersections located within a commercial and industrial area, serving as a connector between industrial zones and an alternative route to the toll road and the airport. A review to improve its performance is necessary due to the high traffic volume, especially during peak hours. This research aims to determine the traffic performance under existing conditions and provide alternative solutions to enhance its performance. The study was conducted over three days: two working days and one holiday. The analysis is based on the PKJI (Indonesian Road Capacity Manual) 2023 guidelines, and the results are simulated using PTV Vissim student 2022. The collected data includes intersection geometry, AADT (Average Annual Daily Traffic) data, and population data. The analysis results for the intersection under existing conditions showed a Degree of Saturation (DS) value of 0.89 in the morning and 0.97 in the afternoon. This indicates that the existing condition does not meet the PKJI 2023 requirements. An alternative solution, based on this problem, was implemented by changing the intersection into a signalized intersection (APILL) with three signal phases. The results after implementing the intersection modification showed a decrease in the DS value to 0.72 in the morning and 0.77 in the afternoon. With this change, the performance complies with the PKJI 2023 standard, which requires $DS < 0.85$.

Keyword: Unsignalized intersection, PTV Vissim, Degree of saturation

Abstrak

Simpang empat Wadungasri, Waru merupakan salah satu simpang kabupaten Sidoarjo yang berada pada wilayah komersial dan wilayah industri, sehingga menjadi penghubung antara wilayah industri, serta menjadi jalur alternatif ke jalan tol dan bandara. Simpang ini diperlukan peninjauan peningkatan kinerja dikarenakan lalu lintasnya yang tinggi terutama pada jam sibuk. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kinerja lalu lintas pada kondisi ekisting dan memberikan alternatif solusi untuk meningkatkan kinerjanya. Penelitian dilakukan selama tiga hari, dua hari pada jam kerja, dan sehari pada hari libur, Analisis berdasarkan pedoman PKJI 2023 serta mensimulasikan hasilnya menggunakan PTV Vissim student 2022. Data yang dikumpulkan meliputi, geometri simpang, data LHR, dan data penduduk. Hasil analisis simpang pada

kondisi ekisting didapatkan nilai DJ 0,89 pada pagi hari dan DJ 0,97 sore hari, hal ini menunjukan pada kondisi ekisting tidak memenuhi persyaratan PKJI 2023. Alternatif solusi berdasarkan masalah tersebut dilakukan pengubahan simpang menjadi APILL dengan tiga fase sinyal. Hasil setelah dilakukan pengubahan simpang menunjukan penurunan pada nilai DJ 0,72 pagi hari, dan DJ 0,77 pada sore hari. dengan ini kinerja sesuai dengan ketentuan PKJI 2023 $DJ < 0,85$.

Kata Kunci: Simpang tak bersinyal, PTV vissim, Derajat Kejenuhan

Diserahkan: 28-10-2025;

Diterima: 10-11-2025;

Diterbitkan: 20-11-2025

PENDAHULUAN

Tingginya volume kendaraan pada kawasan yang pertumbuhan ekonominya tinggi sering kali menimbulkan masalah yang signifikan (Ramzy et al., 2024). Masalah ini bukan hanya mengganggu kelancaran mobilitas, tetapi juga membawa dampak negatif bagi berbagai aspek kehidupan. Dari segi aspek psikologis, kemacetan mengakibatkan ketegangan (stress) pada para pengguna lalu lintas lantaran kemacetan menguras tenaga dan pikiran. Sedangkan dari aspek ekonomi, dapat mengurangi aktivitas produktif seperti, bekerja, bersekolah, dan distribusi barang. Hal ini berpotensi terhambatnya lajur perekonomian dan pendapatan bagi masyarakat (Nindita. 2021).

Persimpangan merupakan suatu daerah dari dua atau lebih sistem jaringan transportasi yang menyambungkan beberapa ruas jalan dalam suatu sistem jaringan transportasi (Alimukti, 2023). Kelancaran pergerakan jalan tergantung dengan kinerja simpang, sehingga simpang tak bersinyal dapat menimbulkan kemacetan lalu lintas. Terjadinya kemacetan arus lalu lintas dikarenakan meningkatnya arus kendaraan dalam daerah persimpangan sehingga menyebabkan penurunan kinerja lalu lintas, mengurangi kapasitas persimpangan dan kerugian waktu dan biaya perjalanan bagi pengguna lalu lintas (La Karno, 2024).

Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah dengan populasi penduduk yang tinggi sebesar 2.027.874 jiwa pada tahun 2024 berdasarkan BPS (Badan Pusat Statistik Sidoarjo, 2025). Desa Wadungasri terletak di kecamatan Waru, kabupaten Sidoarjo yang berbatasan dengan Kota Surabaya. Terdapat simpang tak bersinyal lengan empat di desa Wadungasri yang menghubungkan Jln Wadungasri, Jln Berbek, dan Jln Gedong Masjid seringkali mengalami antrian kendaraan terutama pada jam konflik. Simpang lengan empat Wadungasri sering mengalami kemacetan dikarenakan tidak mempunyai lampu isyarat lalu lintas (APILL). Kemacetan di Jl. Wadungasri -Jl. Berbek – Jl. Gedong Masjid biasanya terjadi saat arus berangkat dan arus pulang sekitar waktu pagi 06.00 - 08.00 dan sore 16.00 - 18.00 WIB.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di simpang lengan empat tak bersinyal tepatnya di Jl. Wadungasri – Jl. Berbek, dan Jl. Gedong Masjid, Waru, Sidoarjo. Persimpangan ini merupakan persimpangan tak bersinyal dengan tipe 422.



Gambar 1. Sketsa Simpang Lengan Empat Wadungasri, Waru, Siodarjo

2. Bagan Penelitian

Diagram alir digunakan untuk mempermudah peneliti untuk memahami tahapan dalam penelitian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



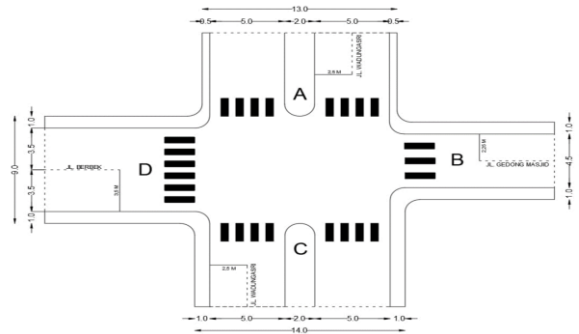
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data yang dikumpulkan berasal dari observasi pengamatan di lapangan. Setelah pengumpulan data di lapangan, kemudian data di proses dan dimasukkan pada formulir SA-I PKJI 2023. Data-data yang dimasukkan ke dalam formulir antara lain:

a. Geometri Simpang

Desain fisik simpang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan pada simpang lengan empat Jl. Wadungasro – Jl. Berbek – Jl. Gedong Masjid Waru Sidoarjo. Data geometri dimasukkan pada formulir SA-I (PKJI 2023) sebagai berikut.

**Gambar 3.** Sketsa Geometri Simpang

Gambar diatas merupakan sketsa geometri simpang lengan empat wadungasri yang memilik 2 jalur, 2 lajur dengan jalan primer pada pendekat A dan C dan jalan sekunder pada pendekat B dan D sebagai berikut.

Tabel 1. Data Geometri Simpang

Pendekat	A	B	C	D
	422			
Tipe Lingkungan Jalan	KOM	KIM	KOM	KOM
Hambatan Samping	Sedang	Sedang Tidak	Sedang	Sedang Tidak
Median	Ada	ada	Ada	ada
Kelandaian Pendekat	0%	0%	0%	0%
Belok kiri jalan terus	Ada	Ada	Ada	Ada
Jarak ke kendaraan parkir pertama	0 m	0 m	0 m	0 m
Lebar Pendekat	5 m	2,25 m	5 m	5 m
Lebar Masuk	5 m	2,25 m	5 m	3,5 m
Lebar belok kiri jalan terus	2,5 m	1,5 m	2,5 m	1,75 m
Lebar keluar	7 m	2,75 m	7 m	4 m

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis kondisi ekisting

a. Arus lalu lintas

Data Diperoleh dari hasil survei dilapangan selama 3 hari dengan satuan kendaraan/jam, yang kemudian dikonversikan dalam satuan mobil penumpang (smp/jam) menggunakan nilai EMP pada setiap jenis kendaraan diambil dari formulir SA-I sebagai berikut.

Tabel 2. Data Arus Lalu Lintas Ekisting

Kode Pendekat	Arah	Kend/Jam	Smp/jam
A	Bki	453	260
	Lurus	756	434

	Bka	302	173
	Total	1511	867
	Bki	426	237
B	Lurus	181	114
	Bka	66	37
	Total	673	388
	Bki	1550	455
C	Lurus	1723	505
	Bka	172	96
	Total	3445	1057
	Bki	1145	654
D	Lurus	191	109
	Bka	572	327
	Total	1908	1091

Sumber : Data Olahan Pribadi, 2025

b. Kapasitas Simpang

Setelah data terkumpul semua, data diproses untuk memenuhi kebutuhan penelitian. Metode analisis ini menggunakan rumus-rumus pada PKJI 2023 terdapat formulir SA-I dan SA-II berikut ini merupakan formulir SA-II.

Tabel 3. Data Arus Lalu Lintas Ekisting

Arus lalu lintas total	Kinerja lalu lintas				
	Derajat kejenuhan	Tundaan jalan mayor	Tundaan jalan minor	Tundaan simpang	Peluang antrian
SMP/jam	DJ	TLLma	TLLmi	T	Pa
3402	0,90	10,42	21,53	20,30	36 - 71

Disimpulkan bahwa perhitungan ekisting pada jam puncak hari senin pagi memiliki nilai derajat kejenuhan (DJ) 0,89. Menurut PKJI 2023 batas maksimal derajat kejenuhan sekitar 0,85, maka perlu adanya rekayasa ulang atau perubahan lalu lintas untuk meningkatkan pelayanannya. Alternatif solusi pada penlitiaan ini mengubah simpang menjadi APILL dengan ketentuan sesuai dengan metode PKJI 2023.

2. Alternatif Solusi

Alternatif solusi dengan merubah simpang menjadi APILL

menggunakan 4 fase dan 3 fase dengan tipe pendekat terlindung (P) tanpa bkijt. Analisis simpang APILL sama menggunakan metode PKJI 2023, tetapi ada perubahan data arus lalu lintas dan pengaturan fase awal antara lain :

a. Fase Sinyal Alternatif 1

- Fase 1 – Fase 2
WMS = 1 detik/fase
- Fase 2 – Fase 3
WMS = 1 detik/fase
- Fase 3 – Fase 1
WMS = 2 detik/fase
- Waktu kuning (WK)
WK = 3 det/fase $\times$ 4 fase = 12 detik
- Waktu hilang hijau total (WHH) -
= $\Sigma(1 + 2 + 1 + 9) = 13$ detik/sik

b. Fase Sinyal Alternatif 2

- Fase 2 – Fase 3
WMS = 1 detik/fase
- Fase 2 – Fase 3
WMS = 1 detik/fase
- Fase 3 – Fase 1
WMS = 2 detik/fase
- Waktu kuning (WK)
WK = 3 det/fase $\times$ 3 fase = 9 detik
- Waktu hilang hijau total (WHH) -
= $\Sigma(1 + 2 + 1 + 9) = 13$ detik/sik

Tabel 4. Hasil Perhitungan alternatif 1 dan 2

Alternatif 1					
Kode Pendekat	q smp/jam	C smp/jam	DJ	PA	T
A	413	437	0,94	133	114
B	161	171	0,94	144	199
C	857	972	0,88	237	83
D	513	543	0,94	371	103
Alternatif 2					
A	413	573	0,72	80	59
B	161	224	0,72	73	55
C	857	1267	0,68	134	55
D	513	712	0,72	47	50

Disimpulkan bahwa perhitungan alternatif 1 didapatkan nilai derajat kejenuhan (DJ) 0,94, hal ini masih belum memnuhi persyaratan PKJI 2023

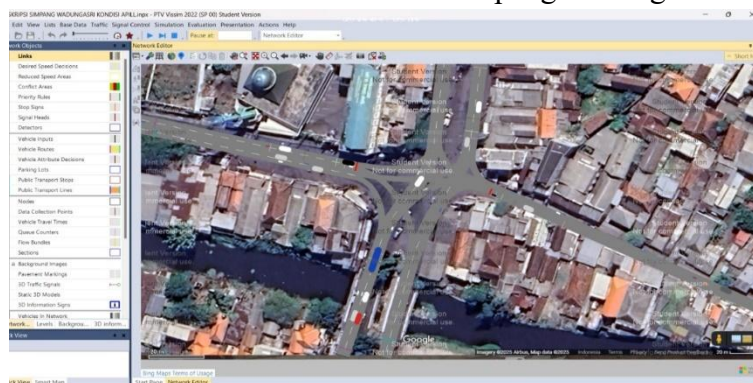
batas maksimal $> 0,85$. Sedangkan pada perhitungan alternatif 2 didapatkan nilai derajat kejenuhan (DJ) 0,72, sesuai dengan persyaratan PKJI 2023.

3. Perbandingan Pemodelan PTV Vissim

Perbandingan pemodelan bertujuan untuk mengetahui kondisi simbang saat kondisi ekisting dengan kondisi setelah dilakukan alternatif solusi. Pemodelan PTV Vissim seharusnya selama satu jam penuh dikarenakan menggunakan PTV Vissim student hanya bisa selama 600 detik atau 10 meni sebagai berikut..



Gambar 4. Kondisi simbang ekisting



Gambar 5. Kondisi Simbang setelah dilakukan perbaikan

KESIMPULAN

Kinerja lalu lintas eksisting pada simbang Wadungasri dengan menggunakan metode PKJI 2023 pada jam puncak pagi dan sore hari kerja maupun hari libur memiliki nilai derjat kejenuhan (DJ) $> 0,85$. Hari kerja puncak pagi (senin) didapatkan nilai DJ 0,90. Hal ini menunjukkan kinerja lalu lintas pada simbang tidak sesuai dengan persyaratan PKJI 2023 sehingga diperlukan adanya alternatif solusi. Setelah dilakukannya berbagai alternatif solusi menurut PKJI 2023, kinerja lalu lintas simbang mampu menghasilkan nilai derajat kejenuhan (DJ) $< 0,85$. Alternatif solusi yang digunakan yaitu pengubahan tipe simbang menjadi APILL dengan 3 fase. Menghasilkan derajat kejenuhan pada hari senin jam puncak pagi didapatkan DJ 0,72. Hal ini membuktikan bahwa setelah di evaluasi atau diperbaiki menjadi APILL mengalami peningkatan tingkat pelayanan yang awalnya E (arus tidak stabil) menjadi C (arus stabi), yang dapat dilihat dari hasil perhitungan kinerja simbang.

BIBLIOGRAFI

- Alimukti, P. (2023). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Ptv Vissim 22 (Studi Kasus: Simpang Empat Paal 10 Kota Jambi)*. [Https://Repository.Unja.Ac.Id/Id/Eprint/58083](https://Repository.Unja.Ac.Id/Id/Eprint/58083)
- Bps Sidoarjo. (2024). *Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo Bps-Statistics Sidoarjo Regency*.
- Cahya, A., Gracia, E., Setijowarno, D., & Hartanto, D. (2024). Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (Pkji) 2023 Dan Program Ptv Vissim (Studi Kasus : Simpang Peterongan Dan Simpang Ahmad Yani). In *Teknik Sipil Unika Soegijapranata Semarang* | (Vol. 8).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *H I Gh Way Capaci T Y M An U Al Proj Ect (H Cm) Final Report: Indonesian Highway Capacity Manual And Software (Kaji Pt. Bina Karya Persero*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, S., Direktur Di Direktorat Jenderal Bina Marga, P., Kepala Balai Besar, P., Pelaksanaan Jalan Nasional Di Direktorat Jenderal Bina Marga, B., & Kepala Satuan Kerja Di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. (2023). *D I R E K T O R A T J E N D E R A L B I N A M A R G A* (Issue 021).
- La Karno. (2024). *Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Menggunakan Ptv Vissim (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan P.M Noor Dan D.I Jalan Panjaitan Kota Samarinda)*.
- Mahendra, M. (2024). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Tanah Aji-Kota Mataram Dengan Software Ptv Vissim*. [Http://Journal.Unmasmataram.Ac.Id/Index.Php/Gara](http://Journal.Unmasmataram.Ac.Id/Index.Php/Gara)
- Nindita, F. A. (2021). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim (Studi Kasus : Simpang Ngabean Yogyakarta)*. [Http://E-Journal.Uajy.Ac.Id/Id/Eprint/23145](http://E-Journal.Uajy.Ac.Id/Id/Eprint/23145)
- Ramzy, M., Rahardjo, B., & Supriyanto, B. (2024). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Di Kota Malang Menggunakan Pkji 2023 (Studi Kasus: Simpang Dieng Malang). *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Edukasi Teknik*, 4(7), 4. [Https://Doi.Org/10.17977/Um068.V4.I7.2024.4](https://doi.org/10.17977/Um068.V4.I7.2024.4)
- Syaifullah, M., Kadir, Y., Frice, D., & Desei, L. (2024). Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Metode Pkji 2023 Dan Software Vissim. *Jurnal Konstruksia* |, 15. [Https://Doi.Org/10.24853/Jk.15.2.147-163](https://doi.org/10.24853/Jk.15.2.147-163)

First publication right:

[Jurnal Syntax Fusion: Jurnal Nasional Indonesia](#)

This article is licensed under:

