

Analisis Kinerja Simpang APILL Pada Simpang Empat Jl. Pemuda Timur - Jl. Ngampel Dan Jl. Lisman – Jl. Veteran Kabupaten Bojonegoro

Performance Analysis of APILL at the Intersection of Jl. Pemuda Timur - Jl. Ngampel and Jl. Lisman - Jl. Veteran, Bojonegoro Regency

Alfia Nur Rahmawati^{1*}, Yulis Widhiastuti¹, Andy Yanuar Putra Riyadi¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Sains Dan Teknik, Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno No.2, Kalirejo, Bojonegoro 62119 Telp: 082 852-3054-8499.

*Email : alfiarahma64@gmail.com

Abstrak

Persimpangan jalan adalah sebuah area yang terdapat dua atau lebih ruas jalan yang sering menimbulkan konflik arus kendaraan yang dapat menyebabkan kemacetan dan kecelakaan, terutama di lokasi-lokasi dekat pusat keramaian. Dengan perkembangan kota seperti Bojonegoro, yang memiliki aktivitas industri, pariwisata, dan pendidikan, volume kendaraan di persimpangan tertentu meningkat pesat, terutama pada jam tertentu. Salah satu simpang padat di Bojonegoro adalah Simpang Empat Jl. Lisman, Jl. Veteran, Jl. Ngampel, dan Jl. Pemuda Timur, yang memerlukan pengaturan lalu lintas yang efektif melalui penggunaan alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL). Namun, kondisi fisik simpang ini, seperti tanda belok kiri yang kurang jelas dan jarak pandang terbatas, meningkatkan risiko konflik kendaraan. Kondisi ini menimbulkan gagasan untuk melakukan penelitian dalam menganalisis Kinerja APILL pada Simpang Empat Jl. Lisman, Jl. Veteran, Jl. Ngampel, dan Jl. Pemuda Timur di Bojonegoro dengan menggunakan metode PKJI 2023. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja APILL di simpang tersebut dan mengidentifikasi alternatif fase yang diperlukan jika kinerja APILL tidak memadai, dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman tentang kinerja lalu lintas di persimpangan tersebut, evaluasi tingkat pelayanan jalan dari aspek tundaan, dan penyediaan data yang berguna bagi pihak terkait serta peneliti. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa derajat kejenuhan pada seluruh pendekat berada di bawah batas kritis ($DJ < 0,85$), dengan panjang antrian maksimum 37 meter pada pendekat timur, serta tundaan rata-rata 19,5 detik/SMP. Temuan ini mengindikasikan perlunya penambahan fase sinyal menjadi 4 fase untuk meningkatkan kinerja APILL.

Kata Kunci: Simpang Empat, Metode PKJI, Kinerja APILL

Abstract

An intersections are areas where two or more roads meet and often cause traffic conflicts that can lead to congestion and accidents, especially in locations near crowded centers. With the development of cities such as Bojonegoro, which has industrial, tourism, and educational activities, the volume of vehicles at certain intersections has increased rapidly, especially at certain hours. One of the busy intersections in Bojonegoro is the Four-Way Intersection of Jl. Lisman, Jl. Veteran, Jl. Ngampel, and Jl. Pemuda Timur, which requires effective traffic management through the use of traffic signal devices (APILL). However, the physical conditions of this intersection, such as unclear left-turn signs and limited visibility, increase the risk of vehicle conflicts. These conditions prompted the idea to conduct research analyzing the performance of the traffic signal system at the Four-Way Intersection of Jl. Lisman, Jl. Veteran, Jl. Ngampel, and Jl. Pemuda Timur in Bojonegoro using the PKJI 2023 method. This study aims to analyze the performance of the APILL at this intersection and identify alternative phases required if the APILL performance is inadequate, with the hope of improving understanding of traffic performance at this intersection, evaluating road service levels from a delay perspective, and providing useful data for relevant parties and future. The analysis results show that the degree of saturation at all approaches is below the critical limit ($DJ < 0.85$), with a maximum queue length of 37 metres at the eastern approach and an average delay of 19.5 seconds/SMP. These findings indicate the need to add a fourth signal phase to improve APILL performance.

Keywords: Four-way intersection, PKJI method, APILL performance

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia yang pesat, terutama di kawasan perkotaan dan pusat aktivitas masyarakat, telah menyebabkan peningkatan volume lalu lintas yang signifikan. Di Kabupaten Bojonegoro, khususnya pada simpang empat Jl. Pemuda Timur–Jl. Ngampel dan Jl. Lisman–Jl. Veteran, sering terjadi kemacetan lalu lintas, terutama pada jam-jam sibuk. Hal ini disebabkan oleh tingginya volume kendaraan yang melintasi simpang tersebut dan pengaturan waktu sinyal lalu lintas yang kurang optimal.

Simpang bersinyal atau yang dilengkapi dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) memiliki peran penting dalam mengatur arus lalu lintas dan mengurangi konflik antar kendaraan. Namun, apabila pengaturan waktu siklus dan fase sinyal tidak sesuai dengan kondisi lalu lintas aktual, dapat menyebabkan peningkatan tundaan dan panjang antrian kendaraan. Sebagai contoh, penelitian oleh Fahmi, Z. (2017). di simpang empat Jl. Sultan Agung–Jl. Senopati, Yogyakarta, menunjukkan bahwa pengaturan waktu hijau yang tidak tepat menyebabkan kendaraan membutuhkan rata-rata tiga kali fase hijau untuk melewati simpang, sehingga meningkatkan tundaan dan panjang antrian.

Untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal, metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 sering digunakan. Metode ini mempertimbangkan parameter seperti derajat kejenuhan, panjang antrian, tundaan, dan kapasitas simpang. Sebagai ilustrasi, penelitian oleh Romadloni (2024) di simpang empat MERR Kota Surabaya menggunakan PKJI 2014 dan software VISSIM untuk mengevaluasi kinerja simpang dan merancang ulang waktu siklus lalu lintas, yang terbukti efektif dalam mengurangi tundaan dan meningkatkan tingkat pelayanan simpang.

Di Kabupaten Bojonegoro, terdapat penelitian oleh (Rahmawati & Widhiastuti, 2023) yang menganalisis kinerja simpang empat tak bersinyal di Jl. Panglima Sudirman–Jl. Setya Budi–Jl. Hassanudin menggunakan metode PKJI 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simpang tersebut mengalami kemacetan, terutama pada jam sibuk, dan memerlukan penanganan untuk meningkatkan kinerja lalu lintas.

Berdasarkan pengamatan peneliti dan informasi dari beberapa warga setempat, kondisi satu lajur dari arah utara ke barat menunjukkan kepadatan kendaraan yang cukup tinggi, seringkali

beberapa kendaraan berhenti di tengah persimpangan untuk menunggu waktu berbelok. Volume kendaraan yang padat pada waktu-waktu tertentu dari timur ke barat dapat meningkatkan risiko kecelakaan, yang pada gilirannya meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan. Selain itu, persimpangan Jl. Pemuda Timur–Jl. Ngampel dan Jl. Lisman–Jl. Veteran, hanya memiliki 2 fase dan visibilitas yang terbatas akibat terdapat bangunan di sudut-sudut persimpangan.

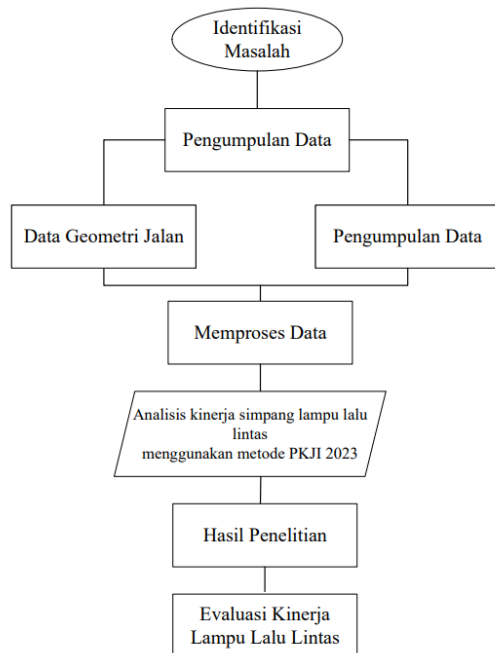
METODE

Lokasi penelitian terletak di simpang empat Jl. Pemuda Timur – Jl. Ngampel dan Jl. Lisman – Jl. Veteran Kabupaten Bojonegoro.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, data yang dikumpulkan meliputi data primer dari hasil survei di lokasi penelitian dan data sekunder dari CCTV Kantor Dinas Perhubungan Kabupaten Bojonegoro. Diagram alir dalam penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan Alur

Analisis studi ini menggunakan metode PKJI 2023. Perhitungan dapat dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel dan Traffic Counter. Metode ini digunakan karena adanya perubahan dalam pedoman yang diterapkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Indonesia. Tujuan utama dalam menganalisis kinerja lalu lintas di sebuah persimpangan dengan lampu lalu lintas yaitu untuk menghitung dan mengevaluasi nilai Derajat Kejenuhan (DJ), Panjang antrean (PA), jumlah kendaraan yang terhenti (NKH), dan penundaan (T), yang menjadi dasar untuk mengevaluasi kinerja arus kendaraan di persimpangan tersebut. Data utama meliputi informasi tentang geometri, pengaturan aliran lalu lintas, kondisi lingkungan di sekitar persimpangan lampu lalu lintas, dan data lalu lintas yang tersedia. Berikut adalah langkah-langkah untuk mengevaluasi kinerja persimpangan lampu lalu lintas.

Langkah A dalam desain lampu lalu lintas adalah dengan menentukan dan memasukkan data sebagai berikut :

$$R_{BKl} = \frac{q_{BKl}}{q_{Total}} \dots\dots\dots[1]$$

Dimana :

R_{BKl} = rasio belok kiri
 q_{BKl} = aliran kendaraan belok kiri
 q_{BKl} = aliran kendaraan total

$$R_{BKk} = \frac{q_{BKk}}{q_{Total}} \dots\dots\dots[2]$$

Dimana :

R_{BKk} = rasio belok kanan
 q_{BKk} = aliran kendaraan belok kanan
 q_{Total} = aliran kendaraan total

$$R_{KTB} = \frac{q_{KTB}}{q_{KB}} \dots\dots\dots[3]$$

Dimana :

R_{KBk} = rasio kendaraan non-motor
 q_{KBk} = aliran kendaraan non-motor
 q_{Total} = aliran total kendaraan non motor

Langkah B Dalam Mendesain Lampu Lalu Lintas: Tentukan dan Masukkan Data ;

$$w_{MS} = \text{Max} \left\{ \frac{L_{KBR} + P_{KBR}}{V_{KBR}} - \frac{L_{KDT}}{V_{KDT}}, \frac{L_{PK}}{V_{PK}} \right\} \dots\dots\dots[4]$$

Dimana :

L_{KBR} , L_{KDT} , L_{PK} adalah jarak dari garis berhenti ke titik konflik untuk kendaraan yang berangkat, kendaraan yang datang, dan pejalan kaki, masing-masing dalam meter.
 P_{KBR} adalah panjang kendaraan yang berangkat, dalam meter.
 V_{KBR} , V_{KDT} , V_{PK} adalah kecepatan untuk kendaraan yang berangkat, pejalan kaki, dan masing-masing dalam m/s.

$$w_{HH} = \sum_i (w_{MS} + w_K)_i \dots\dots\dots[5]$$

Dimana :

w_{MS} = waktu merah penuh, dalam detik.
 w_K = waktu kuning, dalam detik.
 w_{HH} = total waktu hijau yang hilang.

$$S = \frac{(1,5 \times w_{HH} + 5)}{1 - \sum R_{q/J \text{ kritis}}} \dots\dots\dots[6]$$

Dimana :

S = waktu siklus, dalam detik.
 w_{HH} = total waktu hijau yang hilang.
 $R_{q/J}$ = rasio aliran, yang dibagi dengan aliran saturasi, q/J.
 $R_{q/J \text{ kritis}}$ = nilai $R_{q/J}$ tertinggi dari semua pendekatan pada fase yang sama.
 $\sum R_{q/J \text{ kritis}}$ = rasio aliran, yaitu aliran saat ini dibagi dengan aliran saturasi, q/J.

$$w_H = (s - w_{HH}) \times \frac{R_{q/J \text{ kritis}}}{\sum_i (R_{q/J \text{ kritis}})_i} \dots\dots\dots [7]$$

Dimana :

w_H = waktu hijau pada fase i, detik.
 s = waktu siklus, dalam detik.
 \sum_i = indeks untuk fase i.
 $R_{q/J \text{ kritis}}$ = nilai $R_{q/J}$ tertinggi dari semua pendekatan yang berangkat pada fase yang sama.

Langkah C Desain lampu Lalu Lintas: Pengaturan Waktu Sinyal dan Kapasitas;

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{Bka} \dots\dots [8]$$

Dimana :

J = aliran jenuh (SMP/jam).
 F_{HS} = faktor koreksi J_0 akibat hambatan samping lingkungan jalan.
 F_{UK} = faktor koreksi J_0 terkait ukuran kota.
 F_G = faktor koreksi J_0 akibat kemiringan longitudinal pendekatan.
 F_P = faktor koreksi J_0 akibat jarak garis berhenti di mulut pendekatan hingga kendaraan pertama yang parkir.
 F_{BK_i} = faktor koreksi J_0 akibat aliran lalu lintas belok kiri.
 F_{Bka} = faktor koreksi J_0 akibat aliran lalu lintas belok kanan.

Langkah D: Menentukan Kinerja Lalu Lintas;

$$D_j = \frac{q}{c} \dots\dots\dots [9]$$

Dimana :

D_j = derajat kejenuhan.
 c = kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.
 q = volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang digunakan dalam analisis kapasitas.

$$P_A = N_q \frac{20}{L_M} \dots\dots\dots [10]$$

Dimana :

P_A = Panjang antrean.
 L_M = lebar lajur masuk.
 N_q = jumlah rata-rata antrian kendaraan (SMP) pada awal sinyal lampu hijau.

$$T_i = T_{LL} + T_G \dots\dots\dots [11]$$

Dimana :

T_i = penundaan rata-rata untuk pendekatan i.
 T_{LL} = penundaan lalu lintas.
 T_G = penundaan geometri.

Langkah E: Mengubah rencana persimpangan APILL dalam meningkatkan kinerja arus kendaraan.

Langkah F: Menentukan Output

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Geometri

Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan masing-masing lajur dan jalur di simpang empat Jl. Lisman – Jl. Veteran dan Jl. Ngampel - Jl. Pemuda Timur Kab. Bojonegoro.

Tabel 1. Data Geometri Jalan

Pendekat	Pada Awal Lajur (m)	Pada Garis Henti (m)	Pada Lajur Belok Kiri (m)	Pada Lajur Keluar (m)
Utara (Jl. Lisman)	3.15	3.15	-	3.15
Selatan (Jl. Veteran)	5.35	5.35	-	5.05
Timur (Jl. Ngampel)	3.15	3.15	-	2.85
Barat (Jl. Pemuda Timur)	4.80	4.80	-	4.20

Berdasarkan hasil survei, kondisi geometris persimpangan Jl. Lisman – Jl. Veteran dan Jl. Ngampel – Jl. Pemuda Timur di Kabupaten Bojonegoro menunjukkan variasi lebar lajur pada setiap akses. Pendekatan utara (Jl. Lisman) memiliki lebar lajur awal, garis berhenti, dan lebar lajur keluar yang sama, yaitu 3,15 meter, sementara pada pendekatan selatan (Jl. Veteran), lebar lajur awal dan garis berhenti tercatat sebesar 5,35 meter dengan lebar lajur keluar yang sedikit lebih kecil, yaitu 5,05 meter. Pada akses timur (Jl. Ngampel), lebar lajur awal dan garis berhenti keduanya 3,15 meter, sementara lebar lajur keluar menyempit menjadi 2,85 meter. Adapun pada akses barat (Jl. Pemuda Timur), lebar lajur awal dan garis berhenti adalah 4,80 meter dengan lebar lajur keluar 4,20 meter. Perbedaan ukuran ini menunjukkan bahwa setiap lengan persimpangan memiliki karakteristik geometris yang bervariasi sesuai dengan kondisi lapangan.

Tabel 2. Pengaturan Waktu Nyala

Pendekat	Waktu Nyala (detik)			Total	Fase
	Hijau	Kuning	Merah		
Utara (Jl. Lisman)	35	3	42	80	1
Selatan (Jl. Veteran)	35	3	42	80	1
Timur (Jl. Ngampel)	35	3	42	80	2
Barat (Jl. Pemuda Timur)	35	3	42	80	2

Hasil survei menunjukkan bahwa pengaturan waktu lampu lalu lintas di persimpangan Jl. Lisman – Jl. Veteran dan Jl. Ngampel – Jl. Pemuda Timur di Kabupaten Bojonegoro memiliki durasi yang seragam untuk setiap arah. Untuk semua arah, lampu hijau diatur selama 35 detik, lampu kuning selama 3 detik, dan lampu merah selama 42 detik, sehingga total siklus lampu lalu lintas menjadi 80 detik. Distribusi fase lampu lalu lintas berbeda untuk setiap arah: fase 2 untuk arah utara (Jl. Lisman), fase 1 untuk arah selatan (Jl. Veteran), fase 4 untuk arah timur (Jl. Ngampel), dan fase 3 untuk arah barat (Jl. Pemuda Timur).

Berdasarkan data hasil survey peneliti terhadap kondisi lingkungan simpang empat Jl Lisman – Jl. Veteran dan Jl. Ngampel - Jl. Pemuda Timur Kab. Bojonegoro ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Tipe Kondisi Lingkungan Jalan

Pendekat	Tipe Ling. Jalan (KOM,KIM,AT)	Hambatan Samping (T/R)	Kelandaian Pendekat (+ / -) %
Utara (Jl. Lisman)	KOM	R	0
Selatan (Jl. Veteran)	KOM	R	0
Timur (Jl. Ngampel)	KOM	R	2
Barat (Jl. Pemuda Timur)	KOM	R	0

Berdasarkan data survei peneliti mengenai kondisi lingkungan di empat persimpangan Jl Lisman - Jl Veteran dan Jl Ngampel - Jl pemuda Timur di Kabupaten Bojonegoro, dinyatakan bahwa persimpangan tersebut bersifat komersial, terdapat ada hambatan samping, dan memiliki kemiringan 2% pada Jl Ngampel.

Arus Jenuh Dasar, (J0)

Dari hasil analisis, dinyatakan bahwa aliran saturasi dasar pada Pendekatan Utara (Jl. Lisman) adalah 1890 SMP/jam, Pendekatan Selatan (Jl. Veteran) sebesar 3210 SMP/jam, Pendekatan Timur (Jl. Ngampel) sebesar 1890 SMP/jam, dan Pendekatan Barat (Jl. Pemuda Timur) sebesar 2880 SMP/jam.

Derajat Kejenuhan (DJ)

Dari hasil perhitungan, ditemukan bahwa kondisi Derajat Kejenuhan (DJ) adalah 0,340 untuk Akses Utara (Jl. Lisman), 0,344 untuk Akses Selatan (Jl. Veteran), 0,290 untuk Akses Timur (Jl. Ngampel), dan 0,483 untuk Akses Barat (Jl. Pemuda Timur).

Panjang Antrian (PA)

Dari hasil perhitungan, ditemukan bahwa kondisi Panjang Antrian (PA) adalah 25 m di Pendekatan Utara (Jl. Lisman), 23 m di Pendekatan Selatan (Jl. Veteran), 24 m di Pendekatan Timur (Jl. Ngampel), dan 37 m di Pendekatan Barat (Jl. Pemuda Timur).

Jumlah Kendaraan yang Terhenti (NKH)

Dari hasil perhitungan, diperoleh kondisi Jumlah Kendaraan yang Terhenti (NKH) 159 SMP di Akses Utara (Jl. Lisman), 254 SMP di Akses Selatan (Jl. Veteran), 130 SMP Pendekatan Timur (Jl. Ngampel), 355 SMP Pendekatan Barat (Jl. Pemuda), dan 897 SMP Total Kendaraan yang Terhenti di semua pendekatan, serta 0,61 SMP Rata-rata Kendaraan yang Terhenti di semua pendekatan.

Penundaan (T)

Dari hasil analisis, rata-rata penundaan untuk seluruh pendekatan diperoleh sebesar 19,5 detik.

Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Berlampu Lalu Lintas

Berdasarkan hasil analisis kinerja lalu lintas di simpang empat Jl. Lisman - Jl. Veteran dan Jl. Ngampel - Jl. Pemuda Timur Kabupaten Bojonegoro, tingkat saturasi secara keseluruhan berjalan baik dengan nilai DJ <0,85. Dan untuk panjang antrian pada akses utara (Jl. Lisman) sebesar 20 meter, akses selatan 23 meter (Jl. Veteran),

pendekatan barat 25 meter (Jl. Pemuda Timur), dan yang terbesar terjadi pada pendekatan timur (Jl. Ngampel) sebesar 37 meter, dengan jumlah kendaraan yang berhenti terbanyak terjadi pada pendekatan barat, yaitu di Jl. Pemuda Timur sebesar 335 SMP. Dan untuk total penundaan di seluruh persimpangan, diperoleh sebesar 28.608 SMP.detik dan rata-rata penundaan 19,5 detik/SMP. Hal ini disebabkan karena kondisi persimpangan Jl. Lisman - Jl. Veteran dan Jl. Ngampel - Jl. Pemuda Timur di Kabupaten Bojonegoro hanya memiliki 2 fase, sehingga diperlukan perencanaan alternatif untuk fase sinyal baru sebanyak 4 fase agar tidak mengalami panjang antrian yang dianggap cukup panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kinerja menggunakan metode PKJI 2023 pada Simpang Empat Jl. Lisman – Jl. Veteran dan Jl. Ngampel – Jl. Pemuda Timur di Kabupaten Bojonegoro, diperoleh bahwa seluruh pendekat menunjukkan nilai derajat kejenuhan (DJ) < 0,85, sehingga secara umum kinerja APILL masih berada dalam kategori baik. Meskipun demikian, ditemukan variasi kinerja antar pendekat, dengan panjang antrian terbesar terjadi pada pendekat timur (37 meter) serta jumlah kendaraan terhenti tertinggi pada pendekat barat (355 SMP). Rata-rata tundaan yang dihasilkan sebesar 19,5 detik/SMP menunjukkan bahwa tingkat pelayanan simpang masih dapat diterima, namun adanya antrian panjang di beberapa pendekat menandakan perlunya evaluasi lanjutan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pengaturan sinyal dengan 2 fase pada kondisi eksisting belum sepenuhnya mampu mengakomodasi distribusi arus lalu lintas yang tidak seimbang antar pendekat. Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa diperlukan alternatif pengaturan sinyal baru dengan 4 fase guna mengurangi panjang antrian, menurunkan jumlah kendaraan terhenti, serta meningkatkan efisiensi pengaturan lalu lintas di persimpangan tersebut. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk menganalisis kinerja APILL, mengevaluasi tingkat pelayanan, dan memberikan usulan perbaikan fase sinyal telah terpenuhi melalui hasil analisis yang diperoleh.

REFERENSI

Rahmawati, A. N., & Widhiastuti, Y. (2023). 2023 Fakultas Sains dan Teknik , Universitas Bojonegoro , Indonesia Email : alfiarahma64@gmail.com Analisis Kinerja Simpang Empat tak Bersinyal dengan Metode

PKJI 2023 PENDAHULUAN Persimpangan merupakan bagian terpenting dari jalan perkotaan , sebab sebagian besar dari efisiensi , keamanan , kecepatan , dan tingkat pelayanan jalan tergantung dari perencanaan persimpangan . Setiap persimpangan mencakup pergerakan lalu lintas menerus serta lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari ruas persimpangan . Inilah alasan utama terjadinya konflik dan dibutuhkannya pengendalian pergerakan lalu lintas pada simpang . Simpang empat Jalan Panglima Sudirman Kabupaten Bojonegoro adalah simpang yang menghubungkan antara Jalan Panglima Sudirman-Jalan Setya Budi-Jalan Hassanudin . Hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa pada simpang tersebut sering terjadi kemacetan , terutama pada jam sibuk . Hal ini terjadi karena pada simpang tersebut merupakan jalan yang melewati kawasan dengan aktivitas cukup padat , antara lain kawasan sekolah , pemukiman , dan pertokoan . Pada simpang ini juga aktivitas penyeberang jalan baik pejalan kaki maupun kendaraan bermotor menyebabkan simpang ini rawan terjadi kecelakaan . Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan dianalisis kinerja simpang tak bersinyal menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 dengan studi kasus “ Simpang Empat Jalan Panglima Sudirman-Jalan Setya Budi-Jalan Hassanudin ” . Hal ini dilakukan sebagai bentuk usaha untuk mendapatkan solusi untuk mengatasi konflik yang terjadi pada Jenis penelitian yang digunakan oleh penyusunan dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian empiris . Dalam sains dan metode ilmiah , empiris berarti suatu keadaan yang bergantung pada bukti atau konsekuensi yang teramati oleh indera . Data empiris berarti data yang dihasilkan dari percobaan atau pengamatan . Penelitian dilakukan di Simpang Tak Bersinyal Panglima Sudirman (Jalan Hassanudin , Jalan Setya Budi , dan Jalan Panglima Sudirman) , Bojonegoro , yang merupakan pertemuan antara 4 (empat) ruas jalan . berikut peta lokasi persimpangan yang akan dijadikan lokasi penelitian . 1223–1230.

Afni, diana nur, et al. "analisis simpang tak bersinyal di jalan ahmad yani-jalan raden intan gadingrejo menggunakan pkji 2023." *teknika sains: jurnal ilmu teknik* 8.2 (2023): 135-142.

- Bagus puja kurniawan, dimas. Perencanaan simpang bersinyal di jl. Raya berbek–jl. Wadung asri – jl. Gedong masjid, kab. Sidoarjo. Diss. Institut teknologi sepuluh nopember, 2018.
- Ghufroniandi, ilham. *Analisis pengaruh u-turn terhadap kinerja ruas jalan dankarakteristik arus lalu lintas di ruas jalan transyogi menggunakan pkji-2023*. Diss. Universitas mercu buana-buncit, 2024.
- Indonesia, manual kapasitas jalan. "direktorat jenderal bina marga." departemen pekerjaan umum, jakarta (1997).
- Jannah, sabri miftahul jannah. *Analisis kinerja simpang bersinyal di jl. Letjen sutoyo-jl. Wr supratman-jl. Jaksa agung suprpto-jl. Kaliurang, kota malang./sabri miftahul jannah*. Diss. Universitas negeri malang, 2023.
- Kusprasetyo, daffa. *Analisis kinerja simpang bersinyal menggunakan metode pkji 2023 (studi kasus: simpang bersinyal sentul, yogyakarta)*. Diss. Universitas gadjah mada, 2023.
- Lubis, fadrizal, and alfian saleh. *"perencanaan traffic light pada persimpangan jalan garuda sakti-jalan melati-jalan binawidya kota pekanbaru."* jurnal teknik 14.2 (2020): 193-2020.
- Sanjaya, amir, eti sulandari, and said basalim. *"perencanaan traffic light pada simpang jl. Purnama–jl. M. Sohor-jl. Letjen sutoyo kota pontianak."* jelast: jurnal pwk, laut, sipil, tambang 3.3 (2016)
- Romadloni, M. I., Warsito, W., & Bakhtiar, A. (2024). ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL MERR KOTA SURABAYA DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM DAN METODE PKJI 2014. Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal), 14(1), 491-500.
- Rahmawati, dkk. (2023). *Analisis kinerja persimpangan empat arah tanpa lampu lalu lintas di Jl. Pemuda Timur – Jl. Ngampel dan Jl. Lisman – Jl. Veteran, Kabupaten Bojonegoro menggunakan PKJI 2023*.
- Zulfahmi, F. (2017). *EVALUASI KINERJA APILL (Studi Kasus: Simpang Empat Jl. Sultan Agung–Jl. Senopati, Jl. Brigadir Jenderal Katamso–Jl. Mayor Suryotomo, Yogyakarta)* (Doctoral dissertation, UAJY).