

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG 3 JALAN RAYA INDUSTRI KABUPATEN BEKASI

IMPROVING THE PERFORMANCE OF THE INTERSECTION OF THREE INDUSTRIAL ROADS IN BEKASI DISTRICT

Paksi Arya Fernanda¹, Panji Pasa Pratama S.ST (TD),M.T², Rezka Aulia, S.ST., MM.³

¹Taruna Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Jalan Raya Setu No. 89, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Jalan Raya Setu No. 89, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

³Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Jalan Raya Setu No. 89, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

*E-mail : aryapaksi01@gmail.com

Abstract

The Junction 3 of Jalan Raya Industri in Bekasi Regency is one of the accesses to the Central Business District (CBD) area located in North Cikarang. The intersection often experiences congestion which causes a decrease in traffic efficiency and an increase in travel time. This research aims to improve the performance of Simpang 3 of the Industrial Highway. The research method used is a traffic survey to collect data on vehicle volume and waiting time. The analysis was carried out using manual calculations using the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines to evaluate various improvement scenarios, including cycle time changes, phase changes, road widening, pedestrian and parking. The results show that the implementation of road widening, cycle time changes, phase changes and handling side obstacles can significantly reduce congestion and increase the capacity of intersections. The conclusion of this study is that with the application of the right technical solutions, the performance of intersection of three Industrial Highway in Bekasi Regency can be improved, thereby improving traffic flow and reducing the waiting time of motorists.

Keywords: *Junction Performance, Cycle Time, Road Widening, Side Obstacles.*

Abstrak

Simpang 3 Jalan Raya Industri di Kabupaten Bekasi merupakan salah satu akses menuju kawasan Central Business District (CBD) yang terletak di Cikarang Utara. Simpang tersebut sering mengalami kemacetan yang menyebabkan penurunan efisiensi lalu lintas dan peningkatan waktu tempuh. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kinerja Simpang 3 Jalan Raya Industri. Metode penelitian yang digunakan adalah survei lalu lintas untuk mengumpulkan data volume kendaraan dan waktu tunggu. Analisis dilakukan menggunakan perhitungan manual menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023 untuk mengevaluasi berbagai skenario peningkatan, termasuk perubahan waktu siklus, perubahan fase, pelebaran jalan, pejalan kaki dan parkir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pelebaran jalan, perubahan waktu siklus, perubahan fase dan penanganan hambatan samping dapat mengurangi kemacetan secara signifikan dan meningkatkan kapasitas simpang. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa

dengan penerapan solusi teknis yang tepat, kinerja Simpang 3 Jalan Raya Industri di Kabupaten Bekasi dapat ditingkatkan, sehingga memperbaiki arus lalu lintas dan mengurangi waktu tunggu pengendara.

Kata Kunci : Kinerja Simpang, Waktu Siklus, Pelebaran jalan, Hambatan Samping.

PENDAHULUAN

Simpang 3 Jalan Raya Industri merupakan salah satu persimpangan di Kabupaten Bekasi; itu diperingkat sebagai persimpangan terburuk ketiga di wilayah tersebut. Banyaknya permasalahan pada simpang tersebut diantaranya waktu siklus yang belum optimal, adanya parkir liar, dan belum terfasilitasinya para pejalan kaki pada daerah Persimpangan tersebut. Waktu siklus yang belum optimal mengakibatkan kurangnya kinerja pada simpang tersebut, dengan hasil analisis kondisi eksisting menunjukkan bahwa: Simpang 3 Jalan Raya Industri memiliki derajat kejenuhan 0,76, antrian sepanjang 69,34 meter dan tundaan sebesar 51,33 det/smp. Persimpangan tersebut berada pada daerah komersil dimana banyaknya atau terdapat daerah perdagangan atau perbelanjaan maka dari itu akan mempengaruhi jumlah volume tarikan perjalanan yang mempengaruhi kinerja jalan. Dengan tingginya bangkitan yang ada maka akan menyebabkan tundaan yang tinggi, kemacetan, tingkat kecelakaan yang tinggi. Dengan bangkitan yang cukup tinggi maka dari itu juga akan menyebabkan masalah lain lagi pada persimpangan tersebut. Parkir liar dan para pejalan kaki yang masuk hingga ke badan jalan juga menjadikan tundaan cukup besar. Maka dari itu diperlukan kajian mengenai tundaan dengan kinerja simpang terhadap tata guna lahan di daerah tersebut dan juga dengan cara meningkatkan kinerja persimpangan dilengkapi dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL). Selain APILL yang diperbaiki maka harus dilakukan penanganan pada permasalahan parkir liar dan pejalan kaki. Jika APILL sudah dilakukan pengaturan ulang atau perbaikan waktu siklus, parkir liar sudah ditangani, dan pejalan kaki sudah terfasilitasi dengan baik, maka kinerja lalu lintas pada persimpangan tersebut akan jauh lebih baik dibandingkan jika semua permasalahan yang ada pada persimpangan tersebut dibiarkan atau tidak ditangani sama sekali. Berdasarkan permasalahan di atas, maka harus dilakukan penelitian. Oleh karena itu penulis akan mengangkat penelitian tersebut dengan penelitian berjudul “PENINGKATAN KINERJA SIMPANG 3 JALAN RAYA INDUSTRI KABUPATEN BEKASI”.

METODELOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan wawancara langsung dengan terkait survei inventarisasi dan geometrik, survei gerakan membelok terklasifikasi, survei antrian dan tundaan, survei waktu siklus, survei pejalan kaki dan survei parkir. Dengan tujuan untuk mengetahui Panjang jalan dan lebar jalan, Jumlah, jenis, dan kondisi rambu, Kondisi tata guna lahan dan Prasarana jalan lainnya, mengetahui tingkat sasaran kepadatan lalu lintas berdasarkan volume lalu lintas pada persimpangan tersebut, mengetahui panjang antrian (meter) dan jumlah kendaraan yang masuk pada tundaan, mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan setiap kaki persimpangan untuk berubah menjadi hijau, merah, dan kuning, untuk mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan pejalan kaki, termasuk volume, kecepatan, volume penyeberangan, waktu, dan fasilitas untuk berjalan dan menyeberang dan mengetahui jumlah ruang parkir yang tersedia, kapasitas parkir selama jam operasi disuatu lokasi parkir, volume parkir, durasi parkir, rata-rata durasi parkir, kebutuhan parkir, akumulasi,

tingkat pergantian parkir serta indeks parkir. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara survei:

1. Survei Inventarisasi dan geometrik simpang

data kajian meliputi lebar pendekat, jenis simpang, bahu jalan, pulau lalu lintas, median, rambu, Alat Persinyalan Lalu Lintas (APILL), marka jalan, dan perlengkapan simpang lainnya. Kajian dilakukan untuk mengetahui kondisi geometri simpang saat ini. Cara melakukan survei ini adalah dengan terlebih dahulu melakukan pengamatan langsung terhadap keadaan lapangan, kemudian melakukan pengukuran dan memasukkan seluruh data hasil pengukuran ke dalam formulir survei.

2. Survei gerakan membelok terklasifikasi

Dengan memperhatikan jenis kendaraan dan arah perjalanannya, maka survei pergerakan belok rahasia yang disebut juga survei enumerasi lalu lintas rahasia pada persimpangan ini bertujuan untuk menetapkan tingkat sasaran kepadatan lalu lintas berdasarkan volume lalu lintas pada persimpangan tersebut. Teknik survei gerakan belok dikategorikan sebagai berikut:

- a. Surveyor berada pada titik survei di setiap kaki persimpangan yang mana mampu mengamati gerakan arus lalu lintas di persimpangan tersebut;
- b. Surveyor memiliki tugas mencatat jumlah kendaraan yang melakukan arah perjalanan belok kiri, belok kanan dan lurus;
- c. Kendaraan yang dihitung lalu di catat pada formulir survei dalam setiap interval waktu 15 menit dalam 1 jam selama waktu sibuk;
- d. Survei ini dilakukan sebanyak 3 periode sibuk dengan masing-masing periode sibuk selama 2 jam dengan waktu interval 15 menit.

3. Survei antrian dan tundaan

Data antrian dan tundaan dapat diperoleh dengan cara survei antrian dan tundaan. Adapun tata cara survei, sebagai berikut:

- a. Surveyor berada pada titik survei di kaki persimpangan yang mana mampu mengamati panjang antrian kendaraan dan memiliki acuan dalam menentukan panjang antrian dapat berupa tiang listrik, pohon, lampu penerangan jalan umum dan jumlah kendaraan yang ada dalam tundaan.
- b. Surveyor masing-masing memiliki tugas mencatat panjang antrian (meter) dan jumlah kendaraan yang masuk pada tundaan lalu di catat dalam formulir survei.
- c. Kendaraan yang dihitung untuk setiap interval waktu 15 detik, selama 5 menit pada waktu peak.

4. Survei waktu siklus

Observasi langsung adalah pendekatan yang digunakan untuk melakukan survei ini di lapangan APILL Simpang 3 Jalan Raya Industri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan setiap kaki persimpangan untuk berubah menjadi hijau, merah, dan kuning. Periode merah, kuning, dan hijau pada setiap fase persimpangan yang diteliti diamati dan dicatat untuk melakukan penyelidikan.

5. Survei Pejalan Kaki

Tujuan dari survei pejalan kaki adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan pejalan kaki, termasuk volume, kecepatan, volume penyeberangan, waktu, dan fasilitas untuk berjalan dan menyeberang. Jalur pejalan kaki sendiri berfungsi sebagai ruang atau wadah segala aktivitas yang bertujuan untuk meningkatkan

kenyamanan dan kemudahan pejalan kaki. Berikut ini adalah teknik survei pejalan kaki yang sebenarnya:

- a. Surveyor berada pada titik lokasi survei yang telah ditentukan sehingga bisa mengamati dua sisi jalan.
- b. Surveyor mencatat jumlah pejalan kaki yang melintas.
- c. Survei dilakukan sebanyak 3 periode sibuk, yaitu pada waktu pagi, siang dan sore.
- d. Untuk pejalan kaki yang menyeberang dihitung setiap interval 5 menit dalam 2 jam selama waktu sibuk.

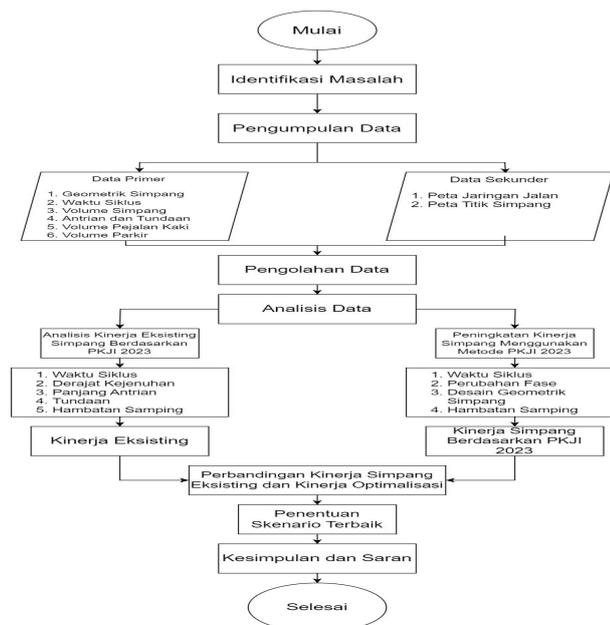
6. Survei parkir

Parkir merupakan keadaan tidak Bergeraknya suatu kendaraan yang bersifat sementara karena ditinggalkan oleh pengemudinya. Survei parkir bertujuan untuk mengetahui jumlah ruang parkir yang tersedia, kapasitas parkir selama jam operasi disuatu lokasi parkir, volume parkir, durasi parkir, rata-rata durasi parkir, kebutuhan parkir, akumulasi, tingkat pergantian parkir serta indeks parkir. Untuk tata cara survei parkir antara lain:

- a. Surveyor berada pada titik lokasi yang telah ditentukan, seperti disepanjang atau segmen ruas jalan (onstreet parking) dan di pintu masuk atau pintu keluar parkir (offstreet parking)
- b. Surveyor mencatat kendaraan yang melakukan parkir.

Diagram Alir

Bagan alir penelitian digunakan guna menunjukkan Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dan juga mampu memberikan gambaran terkait dengan tujuan dari penelitian ini. Berikut merupakan bagan alir dari penelitian ini:



Gambar 1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Simping Eksisting

Perhitungan kinerja simping pada saat kondisi eksisting dilakukan dengan menggunakan panduan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2023. Berikut merupakan hasil perhitungan kondisi eksisting yang diperoleh:

1. Simping 3 Jalan Raya Industri

Simping 3 Jalan Raya Industri merupakan simping APILL dengan 324M. Untuk tata guna lahan di sekitaran simping ini berupa kawasan komersil. Adapun tabel arus untuk Simping 3 Jl. Raya Industri sebagai berikut:

Tabel 1 Arus Lalu Lintas simping

Lengan Pendekat	Nama Jalan	Arus Lalu Lintas
		Smp/jam
Utara	Jl. Industri 1	628
Timur	Jl. Mekarmukti – Lemahabang 4	696
Barat	Jl. Mekarmukti – Cibusah 1	781

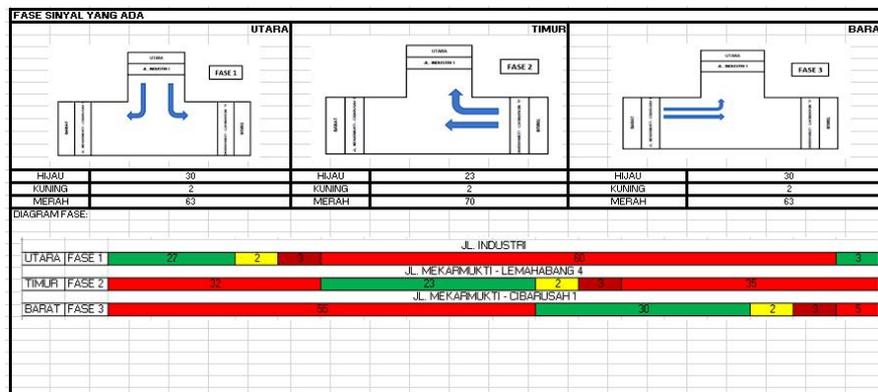
Dapat dilihat pada Tabel 1 diketahui bahwa arus terbanyak pada Simping 3 Jl. Raya Industri berasal dari lengan pendekat Barat dengan total volume 781 smp/jam.

Untuk waktu siklus dan fase pada Simping 3 Jl. Raya Industri dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Waktu Siklus

Kaki	Fase	Hijau	Kuning	Merah	Waktu Siklus
Utara	1	30	2	63	95
Timur	2	23	2	70	95
Barat	3	30	2	63	95

Dibawah ini merupakan contoh gambar dari fase dan siklus untuk Simping 3 Jl. Raya Industri.



Gambar 2 Fase dan Siklus

Untuk rincian lebar pendekat dan waktu siklus pada Simpang 3 Jl. Raya Industri dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3 berikut ini:

Tabel 3 Lebar Pendekat

Nama Simpang	Lengan Pendekat	Lebar Efektif (meter)
Simpang 3 Jl. Raya Industri	Utara (Jl. Industri 1)	5,3 meter
	Timur (Jl. Mekarmukti – Lemahabang 4)	5,8 meter
	Barat (Jl. Mekarmukti – Cibarusah 1)	6,1 meter

Tabel 4 Waktu siklus

Kaki	Fase	Hijau	Kuning	Merah	Waktu Sklus
Utara	1	30	2	63	95
Timur	2	23	2	70	95
Barat	3	30	2	63	95

Untuk lebar terbesar berada pada pendekat Barat yaitu sebesar 6,1 meter. Dalam menentukan kinerja pada persimpangan terdapat beberapa indikator yang diantaranya adalah dilihat dari derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Dalam menentukan indikator tersebut, sebelumnya perlu diperhatikan dalam menghitung Arus Jenuh yang disesuaikan dan Kapasitasnya. Setelah itu didapatkan indikator kinerja simpang tersebut yang mana dapat digunakan dalam menentukan baik atau buruknya persimpangan tersebut yang dilihat dari tingkat pelayanannya.

a. Arus Jenuh Dasar

Dalam menghitung nilai arus jenuh perlu perhitungan kapasitas. Dalam perhitungan untuk menghitung arus jenuh memiliki perbedaan yaitu tipe simpang terlindung dan tipe simpang terlawan.

b. Arus Jenuh yang Disesuaikan

Tabel 5 Arus Jenuh yang Disesuaikan

Pendekat	Jo	F _{UK}	F _{HS}	F _G	F _P	F _{BKA}	F _{BKI}	J
	(smp/jam)							(smp/jam)
Utara	3.18	1,05	0,94	1	1	1,13	1	3.35
Timur	3.48	1,05	0,94	1	1	1,13	1	3.881
Barat	3.66	1,05	0,94	1	1	1	1	3.612

c. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Tabel 6 Kapasitas

Pendekat	Arus yang disesuaikan	Waktu Hijau	Waktu Siklus	Kapasitas
				(smp/jam)
Utara	3.35	30	98	1087
Timur	3.881	23		911
Barat	3.328	30		1106

Tabel 7 Derajat Kejenuhan

Pendekat	Fase	Volume (Q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
Utara	1	628	1087	0,58
Timur	2	696	911	0,76
Barat	3	781	1106	0,71

Jika dilihat dari analisis pada Tabel 5 diatas setelah dilakukannya perhitungan maka dapat dilihat yang mana kapasitas terbesar berada pada pendekat Barat yaitu sebesar 1.106 smp/jam dan Jika dilihat dari Tabel 6 Derajat Kejenuhan terbesar ada pada pendekat Timur sebesar 0,76 dan terendah ada pada pendekat Utara 0,58.

d. Panjang Antrian dan tundaan

Tabel 8 Panjang Antrian

Pendekat	Lengan Pendekat	Panjang Antrian (PA)
Utara	Jl. Industri 1	63,82 meter
Timur	Jl. Mekarmukti – Lemahabang 4	65,37 meter
Barat	Jl. Mekarmukti – Cibarusah 1	69,34 meter

Tabel 9 Tundaan

Pendekat	Tundaan		
	T (detik/smp)	q(smp/jam)	T x q (det.smp)
Utara	51,03	628	32.046,93
Timur	51,55	696	35.889,12
Barat	51,37	781	40.123,87
Tundaan total rata – rata = $\Sigma(T \times q) / \Sigma q$			51,33

Jika dilihat dari Tabel 7 dapat diketahui panjang antrian pada Simpang 3 Jl. Raya Industri yang terpanjang berada pada pendekat Barat yaitu 69,34 dan yang terpendek adalah pada pendekat Utara yaitu 63,82 meter. Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa

tundaan rata – rata pada Simpang 3 Jl. Raya Industri sebesar 51,33 detik/smp. Maka berdasarkan PM 96 Tahun 2015 tundaan pada Simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan dengan nilai E.

e. Hambatan Samping

1) Pejalan Kaki

Karena pada simpang tersebut merupakan daerah komersil atau pertokoan, sehingga banyak orang yang melakukan aktivitas pada simpang tersebut, maka dari itu beriku merupakan hasil rekapan dari volume pejalan kaki pada simpang tersebut.

Tabel 10 Pejalan Kaki

No	Nama Ruas	Waktu	Jumlah Menyusuri (Orang)		Jumlah Menyeberang
			Kiri	Kanan	
1	Jl. Mekarmukti - Cibarusah 1	06.00-08.00	121	106	96
		11.00-13.00	47	33	85
		16.00-18.00	118	96	115
2	Jl. Mekarmukti - Lemahabang 4	06.00-08.00	9	5	120
		11.00-13.00	10	9	75
		16.00-18.00	41	12	103
3	Jl. Industri 1	06.00-08.00	72	23	114
		11.00-13.00	34	30	103
		16.00-18.00	89	14	128

2) Parkir

Selain pejalan kaki, parkir pun menjadi salah satu masalah yang ada pada simpang tersebut. Banyaknya aktivitas perdagangan maka akan menyebabkan parkir liar di dekat simpang tersebut. Maka dari itu berikut merupakan hasil volume parkir liar atau parkir on street pada simpang tersebut.

Tabel 11 Parkir

Nama Ruas	Waktu	Jumlah Kendaraan			
		SM Masuk	SM Keluar	KS Masuk	KS Keluar
Jl. Industri 1	06.00-08.00	10	10	3	3
	11.00-13.00	8	8	3	3
	16.00-18.00	10	10	4	4
Jl. Mekarmukti - Cibarusah 1	06.00-08.00	8	8	0	0
	11.00-13.00	4	4	0	0
	16.00-18.00	6	6	0	0

Analisis Usulan Pemecahan Masalah

Setelah diketahui kinerja persimpangan lalu lintas saat ini selanjutnya adalah mengidentifikasi permasalahan-permasalahan pada persimpangan tersebut.

Tabel 12 Tingkat Pelayanan Simpang

NO	Pendekat	Derajat Kejenuhan	Antrian	Tundaan	Tingkat Pelayanan
1	Utara	0,58	63,82 meter	51,03	E
2	Timur	0,76	65,37 meter	51,55	E
3	Barat	0,71	69,34 meter	51,37	E

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terdapat tiga pendekat pada Simpang 3 Jalan Raya Industri dimana masing-masing penekat memiliki tingkat penilaian kinerja simpang E. Dengan derajat kejenuhan tertinggi 0,76 pada arah timur, panjang antrian terpanjang pada arah barat sepanjang 69,34 meter dan tundaan tertinggi pada arah timur yaitu sebesar 51,55 det/smp.

Dalam analisis yang telah dilakukan serta pengamatan di lapangan permasalahan-permasalahan tersebut dapat dikategorikan menjadi 3 (tiga). Kategori permasalahan pada

Simpang 3 Jalan Raya Industri terletak pada Waktu siklus dan fase, Hambatan samping, lalu perubahan geometrik simpang.

Dari hasil analisis beberapa permasalahan yang ada pada Simpang 3 Jalan Raya Industri, maka perlu adanya usulan pemecahan masalah. Usulan pemecahan masalah tersebut terdiri dari sebagai berikut:

Tabel 13 Skenario Usulan Pemecahan Masalah

Usulan	Usulan Pemecahan Masalah
Skenario 1	Perubahan Waktu Siklus dan Fase pada Simpang 3 Jalan Raya Industri.
Skenario 2	Penanganan Hambatan samping (parkir liar dan fasilitas pejalan kaki) pada Simpang 3 Jalan Industri.
Skenario 3	Skenario 1 dan 2 ditambah usulan pelebaran jalan atau perubahan geometrik simpang.
Skenario 4	Skenario 3 ditambah usulan pada saat jam tidak sibuk (<i>Off Peak</i>)

Setelah dilakukan beberapa usulan penanganan pemecahan masalah dalam meningkatkan kinerja Simpang 3 Jl. Raya Industri, maka selanjutnya dilakukan perbandingan terhadap masing-masing perhitungan yang telah dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kinerja paling baik untuk dijadikan sebagai rekomendasi usulan terbaik dalam penanganan permasalahan yang terjadi pada Simpang 3 Jl. Raya Industri. Berikut merupakan perbandingan kinerja simpang pada kondisi eksisting dan Kondisi Usulan pada Simpang 3 Jl. Raya Industri:

Tabel 13 Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dengan Usulan

Nama Simpang	Pemilaian	Kondisi								
		Eksisting	Skenario1		Skenario 3		Skenario 4 (<i>Off Peak</i>) Eksisting		Skenario 4 (<i>Off Peak</i>) Skenario 3	
			2 Fase	3 Fase	2 Fase	3 Fase	2 Fase	3 Fase	2 Fase	3 Fase
Simpang 3 Jalan Raya Industri	Derajat Kejenuhan	0,76	0,58	0,77	0,50	0,70	0,26	0,36	0,29	0,40
	Panjang Antiran (meter)	69,34	23,38	45,46	19,48	32,93	24,76	34,57	11,40	19,20
	Tundaan Rata-Rata (det/smp)	51,33	20,08	35,37	19,60	30,45	37,74	50,82	19,59	30,20
	Kapasitas	1.106	1.529	1.072	1.688	1.156	1.929	1.278	1.688	1.156
	Tingkat Pelayanan	E	C	D	C	D	D	E	C	D

Dilihat pada tabel perbandingan usulan diatas, menunjukkan bahwa usulan 1 berupa pengaturan fase dan perubahan waktu siklus pada simpang tersebut. Dari perubahan fase dan waktu siklus ini menghasilkan hasil yang memang cukup signifikan dibandingkan kondisi eksisting. Yang mulanya memiliki tundaan 51,33 det/smp menjadi 20,08 det/smp serta memiliki panjang antrian sebesar 69,34 meter menjadi 23,38 meter.

Pada Usulan 3 berupa pengaturan fase, perubahan waktu siklus dan perubahan geometrik ditambah juga usulan 2 dengan asumsi hambatan samping menjadi rendah dikarenakan sudah dibuatnya trotoar, penertiban parkir liar dengan dipasangnya berupa rambu dilarang parkir dan tidak diperbolehkannya pedagang kaki lima berjualan di trotoar. Dari usulan 3 ini 2 fase memiliki tingkat pelayanan yang lebih baik dibandingkan 3 fase, yang

memiliki nilai tundaan 51,33 det/smp menjadi 19,60 det/smp serta memiliki panjang antrian sebesar 69,34 meter menjadi 19,48. Maka dari itu usulan 3 ini memiliki kinerja terbaik pada jam puncak.

Selain itu skenario 4 yang mengambil perbandingan dari perubahan fase dan waktu siklus eksisting dan dari skenario 3, dari usulan skenario 4 ini 2 fase dan waktu siklus yang sama dengan skenario 3 atau pada saat jam puncaknya, dengan tundaan sebesar 19,59 det/smp dan panjang antiran 11,40 meter. Maka dari itu usulan skenario 4 pada jam Off Peak memiliki hasil terbaik dengan skenario 3 yaitu tidak ada perubahan fase maupun waktu siklus pada saat jam puncak atau bukan jam puncak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan pada Simpang 3 Jalan Raya Industri, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Simpang 3 Jalan Raya Industri merupakan simpang bersinyal yang memiliki nilai dari analisis kondisi eksisting sebagai berikut: Memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,76 dengan tundaan sebesar 51,33 det/smp, serta memiliki panjang antrian sebesar 69,34 meter maka dari itu tingkat pelayanan pada kondisi eksisting simpang tersebut memiliki nilai (E).
2. Usulan atau upaya yang dilakukan dalam meningkatkan kinerja lalu lintas pada simpang tersebut yaitu dengan melakukan pengaturan ulang fase, perubahan waktu siklus, perubahan hambatan samping dan perubahan geometrik simpang. Usulan dengan kinerja terbaik pada jam puncak adalah pada usulan skenario ketiga yaitu dengan perubahan menjadi 2 fase dan telah dilakukannya perubahan geometrik simpang. Dan usulan kinerja terbaik pada saat bukan jam puncak atau off peak adalah pada usulan skenario keempat yaitu dengan 2 fase dan waktu siklus yang sama dengan usulan skenario 3
3. Berdasarkan hasil analisis pada Simpang 3 Jalan Raya Industri maka didapatkan kinerja usulan, yaitu:
 - a. Pengaturan Ulang Fase
 - 1) 2 Fase : Derajat Kejenuhan 0,58, tundaan selama 20,08 det/smp, dan antrian sepanjang 23,38 meter.
 - 2) 3 Fase : Derajat kejenuhan 0,77, tundaan selama 31,66 det/smp, dan antrian sepanjang 45,46 meter.
 - b. Penanganan Hambatan Samping
 - 1) Pejalan kaki
Ditambah dan dibuatnya trotoar untuk fasilitas pejalan kaki.
Utara : kanan 1 meter dan kiri 1 meter.
Barat : Kanan 1,02 meter dan kiri 1,02 meter.
Timur : Kanan 1,01 meter dan kiri 1,02 meter.
Untuk fasilitas pejalan kaki menyeberang tidak dilakukan penanganan dikarenakan sudah memenuhi syarat yang dibutuhkan dengan adanya zebra cross.
 - 2) Parkir Liar
Berdasarkan hasil analisis untuk mengatasi parkir liar disini cukup dengan dibuatnya atau dipasangnya rambu dilarang parkir dekat area simpang dan dilakukannya penertiban oleh pihak-pihak kepolisian, SATPOL-PP, maupun dishub. Dalam penertiban ini selain para pengendara yang melakukan parkir liar

dilakukan juga penertiban pedagang kaki lima yang merupakan salah satu faktor para pengendara melakukan memberhentikan kendaraan bukan pada tempatnya atau yang biasa disebut parkir liar.

c. Perubahan geometrik dan pengaturan fase

2 Fase : Derajat kejenuhan 0,50, tundaan selama 19,60 det/smp dan antrian sepanjang 19,48 meter.

3 Fase : Derajat kejenuhan 0,70, tundaan selama 30,45 det/smp dan antrian sepanjang 32,93 meter.

d. Perubahan Fase dan Waktu Siklus Pada Jam Off Peak

1) Eksisting

2 Fase : Derajat kejenuhan 0,26, tundaan selama 37,74 det/smp dan antrian sepanjang 24,76 meter.

3 Fase : Derajat kejenuhan 0,36, tundaan selama 50,82 det/smp dan antrian sepanjang 34,57 meter.

2) Skenario 4 dengan menggunakan waktu siklus skenario 3

2 Fase : Derajat kejenuhan 0,29, tundaan selama 19,59 det/smp dan antrian sepanjang 11,40 meter.

3 Fase : Derajat kejenuhan 0,40, tundaan selama 30,20 det/smp dan antrian sepanjang 19,20 meter.

Berdasarkan PM 96 Tahun 2015 dalam penilaian tingkat pelayanan simpang dapat dilihat dari tundaannya, maka kinerja terbaik ada pada usulan ketiga yaitu dengan melakukan perubahan geometrik simpang dan pengaturan fase.

SARAN/REKOMENDASI

Saran yang dapat diberikan dari hasil analisis dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penanganan pada Simpang 3 Jalan Raya Industri berdasarkan hasil pembahasan yang telah dibahas, melihat kinerja eksisting yang sudah cukup buruk dalam tingkat pelayanan simpang bersinyal dengan tundaan hampir 60 detik.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada studi kasus yang sama dengan menggunakan usulan Penutupan Jalur lalu menggunakan U-Turn dan bundaran sekaligus dengan membandingkan dengan usulan ini untuk mendapatkan hasil usulan yang terbaik.
3. Perlu adanya evaluasi dalam peningkatan kinerja persimpangan dalam mengantisipasi terjadinya lonjakan atau peningkatan volume arus lalu lintas sehingga APILL dapat disesuaikan dengan kondisi lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

_____. (2009). *Undang-Undang nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*

_____. (2022). *Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang No 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Jakarta: Kementerian Perhubungan, 2022*

_____. (1993). *Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana Dan Lalu Lintas Jalan. Jakarta: Kementerian Perhubungan, 2001*

_____. (2015). *Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Kementerian Perhubungan, 2015

_____. (2014). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 Tahun 2014 Tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas*

Anggraini, R. A., Sinaga, Y. E., Lestari, F., Pramita, G., & Kastamto, K. (2022). *Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Dan Perencanaan Apill*. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 3(02), 32. <https://doi.org/10.33365/jice.v3i02.2152>

Arifin, M. (2019). *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Persimpangan Jl. Kapten Mulyadi*. *MoDuluS: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.32585/modulus.v1i1.377>

Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Kementerian PUPR, 2(21), 352.

Eko Prasetyo, H., Setiawan, A., & Dika Purnama, J. (2023). *Kinerja Pelayanan Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Pada Jalan Raya Pondok Ungu, Bekasi*. *Journal of Green Complex Engineering*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.59810/greenplexresearch.v1i1.36>

Haradongan, F. (2020). *Kajian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Simpang Perawang-Minas Kabupaten Siak*. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(2), 191–198. <https://doi.org/10.25104/jptd.v21i2.1570>

Hutahaean, Y. G., & Susilo, B. H. (2021). *Evaluasi Simpang Bersinyal Taman Sari – Cikapayang Kota Bandung Dengan Analisis VisSim*. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(1), 70–87. <https://doi.org/10.28932/jts.v17i1.2863>

Lesmana, B. S., Widhiastuti, Y., & Rahmawati, A. N. (2023). *Seminar Nasional Teknik Sipil Perencanaan APILL Pada Simpang Tiga SMP N 1 Baureno Dengan Metode PKJI 2014 Seminar Nasional Teknik Sipil*. 1(1), 255–261.

Lukita, M. F., Handayani, S., & Abidin, Z. (2022). *Analisis Antrian Dan Tundaan Akibat Penutupan Pintu Perlindungan Kereta Api Terhadap Kinerja Lalu Lintas Di Simpang Stasiun Bekasi*. *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(4), 582–591. <https://doi.org/10.53866/jimi.v2i4.170>

Maryam, S., Said, L. B., & Hajrah. (2021). *Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Persimpangan Jalan di Kota Makassar*. *Journal Flyover(JFO)*, 01(01), 41–49.

Nugroho, U., & Dwiatmaja, G. C. (2020). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal menggunakan Bantuan Perangkat Lunak Vissim Student Version. (Studi Kasus : Simpang Sompok , Candisari , Semarang)*. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 1–21.

Ramadhan, M. S., Pratama, I. A., Utama, I. G., Sutrisna, H., Amrullah, M., Studi, P., Sipil, T., Pendidikan, U., Jl, M., & No, P. (2023). *Evaluasi Kinerja Simpang Empat tidak Bersinyal Pemenang Barat Performance Evaluation of Four Side does not signal Western Winner*. 4(1), 309–319.

Syafika, N., & Idham, M. (2021). Evaluasi Kinerja Apil dan Geometrik Simpang 3 Sungai Bengkel Kota Bengkalis. Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil, 18(2), 197–206. <https://doi.org/10.30630/jirs.v18i2.633>