

Tersedia online di [www.journal.unesa.ac.id](http://www.journal.unesa.ac.id)

Halaman jurnal di [www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans](http://www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans)

## Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim

Muhammad Fiqih Nur Luqman <sup>a</sup>, R. Endro Wibisono <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

<sup>b</sup> Program Studi D4 Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

email: <sup>a</sup>[muhammadfiqih.20031@mhs.unesa.ac.id](mailto:muhammadfiqih.20031@mhs.unesa.ac.id), <sup>b</sup>[endrowibisono@unesa.ac.id](mailto:endrowibisono@unesa.ac.id)

### INFO ARTIKEL

*Sejarah artikel:*

Menerima 5 Agustus 2024

Revisi 12 Agustus 2024

Diterima 15 Agustus 2024

Online 17 Agustus 2024

*Kata kunci:*

Evaluasi

Simpang

Bersinyal

Vissim

MKJI

### ABSTRAK

Jalan arteri pada Jalan Dr. Ir. H. Soekarno di Surabaya mengalami kemacetan dari Simpang Raya Kertajaya Indah hingga Simpang Mulyorejo. Tujuan penelitian untuk menganalisis tingkat pelayanan persimpangan dalam kondisi eksisting, setelah penyesuaian fase, dan hasil simulasi Vissim. Metode penelitian menggunakan MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pelayanan koordinasi simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno meningkat dari F menjadi E pada Simpang Raya Kertajaya Indah. Rasio derajat kejenuhan berkurang dari 1,54 menjadi 0,99 untuk lengan selatan, dari 1,05 menjadi 0,95 untuk lengan utara, dan dari 1,4 menjadi 0,99 untuk lengan barat. Simpang Dharmahusada Permai, tingkat pelayanan meningkat dari F menjadi E dengan rasio derajat kejenuhan berkurang dari 1,26 menjadi 0,91 untuk lengan selatan, dari 1,25 menjadi 0,90 untuk lengan utara, dan dari 1,47 menjadi 0,94 untuk lengan barat. Simpang Mulyorejo menunjukkan peningkatan dari F menjadi E, dengan rasio derajat kejenuhan berkurang dari 1,46 menjadi 0,95 untuk lengan selatan, dari 1,43 menjadi 0,98 untuk lengan utara, dan dari 1,69 menjadi 0,95 untuk lengan barat. Hasil simulasi Vissim menunjukkan peningkatan pelayanan pada ketiga persimpangan. Sebelum penyesuaian fase, semua persimpangan dikategorikan dalam tingkat pelayanan F, tetapi setelah penyesuaian, meningkat menjadi kategori E. Kesimpulan penelitian menunjukkan evaluasi tingkat pelayanan setelah penyesuaian fase pada kinerja tiga persimpangan di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno menghasilkan perubahan positif dari kategori F menjadi E.

## Performance Evaluation of Three Intersections on Dr. Ir. H. Soekarno Surabaya City Using Vissim Software

### ARTICLE INFO

*Keywords:*

Evaluation

Intersection

Signalized

Vissim

MKJI

### ABSTRACT

The arterial road on Jalan Dr. Ir. H. Soekarno in Surabaya faces congestion from the Kertajaya Indah intersection to the Mulyorejo intersection. This study aims to analyze the intersections' level of service under current conditions, after phase adjustments, and based on Vissim simulation outcomes, using the MKJI 1997 methodology. The research findings

*Style APA dalam menyalin artikel ini:*

Luqman, M. F. N., & Wibisono, R. E. (2024). Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim. MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v2(n2), 148 - 159

show that the level of service at the Kertajaya Indah intersection improved from F to E, with the degree of saturation ratio dropping from 1.54 to 0.99 for the south leg, from 1.05 to 0.95 for the north leg, and from 1.4 to 0.99 for the west leg. At the Dharmahusada Permai intersection, the level of service also improved from F to E, with the saturation ratio decreasing from 1.26 to 0.91 for the south leg, from 1.25 to 0.90 for the north leg, and from 1.47 to 0.94 for the west leg. The Mulyorejo intersection saw similar improvements, with the level of service rising from F to E, and the degree of saturation ratio decreasing from 1.46 to 0.95 for the south leg, from 1.43 to 0.98 for the north leg, and from 1.69 to 0.95 for the west leg. Vissim simulation results confirmed service level improvements at all three intersections, showing that prior to phase adjustments, they were categorized under service level F, but after adjustments, they improved to level E. The study concludes that phase adjustments positively impacted the performance of these intersections, elevating their service levels from F to E.

© 2023 MITRANS : Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi. Semua hak cipta dilindungi undang-undang.

## 1. Pendahuluan

Salah satu kota yang memiliki kemacetan terparah ialah Kota Surabaya. Berdasarkan Suara Surabaya yang diterbitkan pada 23 Desember 2023, Surabaya memiliki 25 titik kemacetan yang salah satunya merupakan Jalan Dr. Ir. H. Soekarno (Rahmawati, 2023). Berdasarkan rencana tata ruang wilayah salah satu penyebab kemacetan beberapa simpang pada Jalan Dr. Ir. H. Soekarno disebabkan banyaknya daerah pemukiman seperti perumahan, rusunawa, perkampungan dan apartemen, selain itu juga banyak kawasan fasilitas umum seperti Kampus Institut Sepuluh November, Kampus Universitas Airlangga, kantor Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI), Rumah Sakit Umum Haji, kantor kelurahan, SMP Negeri 19 Surabaya, Kantor Kwartir Daerah Gerakan Pramuka Jawa Timur, Dinas Pemuda dan Olahraga (Dispora), dan Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKTI). Kawasan terbanyak berikutnya yaitu kawasan perdagangan dan jasa seperti banyak terdapat kafe, rumah makan, Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), warkop, mall, pertokoan, dan hotel (Pamungkas, 2019).

Banyaknya kawasan pemukiman menimbulkan terjadinya bangkitan perjalanan. Sedangkan, kawasan fasilitas umum, kawasan perdagangan dan jasa menimbulkan aktivitas perjalanan. Bangkitan perjalanan dan aktivitas perjalanan menjadi salah satu faktor dalam terjadinya permasalahan kejenuhan sistem kinerja jalan atau kemacetan (Putranto dkk., 2023). Faktor utama dari penyebab kemacetan di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno yaitu derajat kejenuhan kinerja lalu lintas, fase dan waktu sinyal yang belum sesuai. Berdasarkan kondisi tersebut peneliti memberikan solusi untuk merubah fase simpang Jalan Dr. Ir. H. Soekarno untuk mengurai kemacetan yang terjadi, solusi ini memungkinkan dilakukan karena kondisi di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno terdapat koordinasi simpang diantara ketiga simpang yang akan dijadikan tempat penelitian. Jarak dari simpang pertama sampai simpang kedua berjarak 1,16 kilo meter dan jarak dari simpang kedua sampai simpang ketiga berjarak 730 meter. Pada ketiga simpang tersebut terjadi antrian kendaraan dari simpang ketiga sampai simpang kedua sekitar 400 meter dan antrian kendaraan dari simpang kedua sampai simpang pertama sekitar 650 meter. Berdasarkan paparan permasalahan di atas, maka peneliti mengambil judul "Evaluasi Kinerja Tiga Simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno Kota Surabaya dengan Menggunakan Software Vissim".

## 2. State of the Art

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya serta metode pendekatan yang digunakan sebagai berikut:

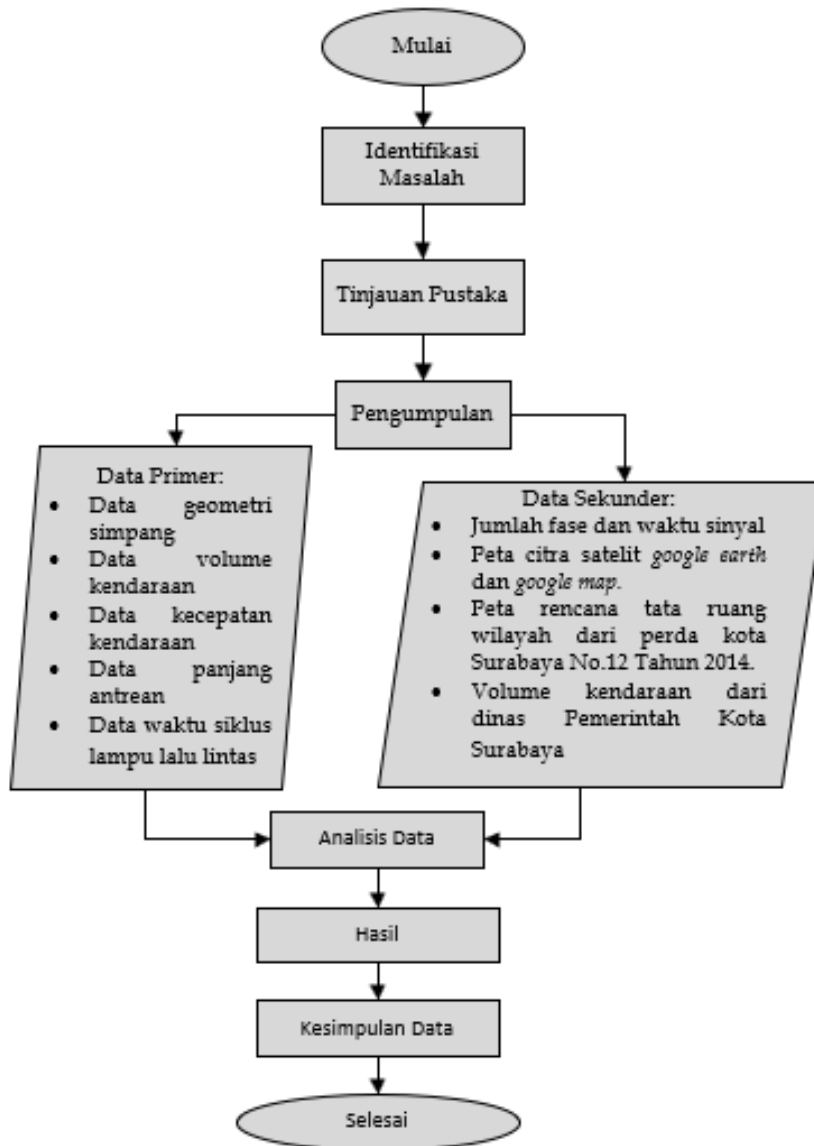
Table 1. Penelitian yang relevan

No.	Nama Peneliti	Metode dan Hasil Penelitian
1.	Hansen Wijaya dan Budi Hartanto Susilo (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Vissim</li> <li>• Menghasilkan kinerja yang lebih baik (Wijaya &amp; Susilo, 2020).</li> </ul>
2.	Prima Juanita Romadhona dan Muhammad Akbar Zainuri (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Vissim</li> <li>• Hasilnya presentase rata-rata penurunan nilai Panjang antrian pada alternatif I sebesar 23% dan alternatif II sebesar 50%. (Romadhona &amp; Zainuri, 2019).</li> </ul>

No.	Nama Peneliti	Metode dan Hasil Penelitian
3.	Mohammad Fatkhul Amal (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Software Vissim</i></li> <li>• Hasilnya terjadi penurunan pada kinerja koordinasi simpang terutama pada Panjang antrian dan waktu tundaan (Amal, 2019).</li> </ul>
4.	Dian Ratnaningsih (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Software Vissim</i></li> <li>• Diperoleh hasil analisis vissim yang cukup signifikan dari Panjang antrian lengan, tundaan, dan waktu tempuh (Ratnaningsih, 2020).</li> </ul>
5.	Muhammad Irwan (2019)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Software Vissim</i></li> <li>• Hasilnya ialah penurunan pada Panjang antrian yang signifikan, serta tundaan yang mengalami penurunan (Irwan, 2019).</li> </ul>

### 3. Metode Penelitian

Penelitian jenis kuantitatif ini menggunakan pengukuran objek analisis matematis pada sampel data yang dikumpulkan oleh instrumen penelitian. Geometri jalan, volume, kecepatan, panjang antrian, dan waktu siklus lampu lalu lintas adalah data awal yang akan dianalisis dalam penelitian ini. Pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 digunakan untuk melakukan analisis data lapangan. Setelah data dianalisis, temuan akan digunakan untuk simulasi VISSIM. Berikut merupakan diagram alirnya pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram alir

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada ketiga simpang menunjukkan tingkat pelayanan dalam kondisi eksisting. Peneliti melakukan beberapa upaya untuk dapat meningkatkan kategori tingkat pelayanan simpang diantaranya melakukan evaluasi kinerja simpang menggunakan MKJI dan hasilnya disimulasikan menggunakan *software* vissim 2020. Adapun hasil analisis MKJI sebagai berikut:

Tabel 1. Kapasitas dan tingkat kejenuhan

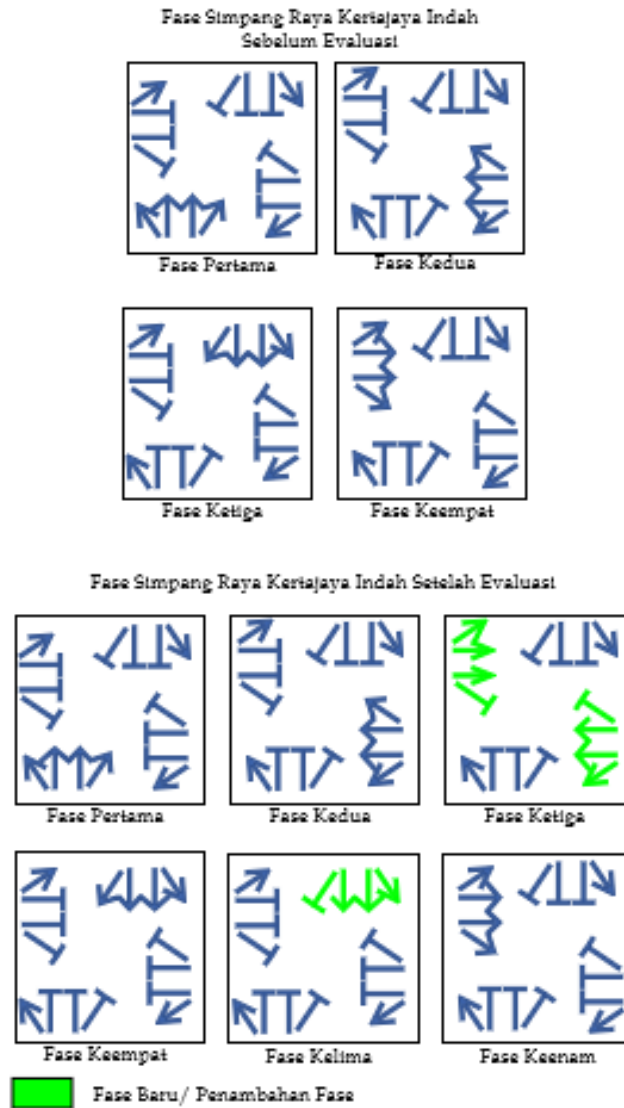
Simpang	Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas	Lebar Efektif	Fase	Waktu Hijau det	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
Kertajaya Indah	S	3636	13.00	1	85	2354	1,54
	U	2250	16.00	3	62	2134	1,05
	T	1325	14.00	4	39	1161	1,14
	B	1298	14.00	2	31	924	1,40
Dharmahusada Permai	S	2407	13.00	2	97	1906	1.26
	U	1670	13.00	1	69	1337	1.25
	T	1088	13.00	4	37	723	1.50
	B	1086	13.00	3	39	741	1.47
Mulyorejo	S	2092	12.00	3	62	1433	1.46
	U	2413	12.00	2	71	1682	1.43
	T	406	5.00	4	41	242	1.67
	B	460	5.00	1	37	273	1.69

Tabel 2 di atas merupakan hasil dari perhitungan derajat kejenuhan dapat dijadikan acuan untuk menghitung waktu tundaan yang akan digunakan dasar dalam mengoptimalkan sinyal lampu lalu lintas dan menilai kinerja persimpangan lalu lintas, adapun hasil perhitungan dari waktu tundaan pada ketiga simpang sebagai berikut:

Tabel 2. Tundaan sebelum evaluasi

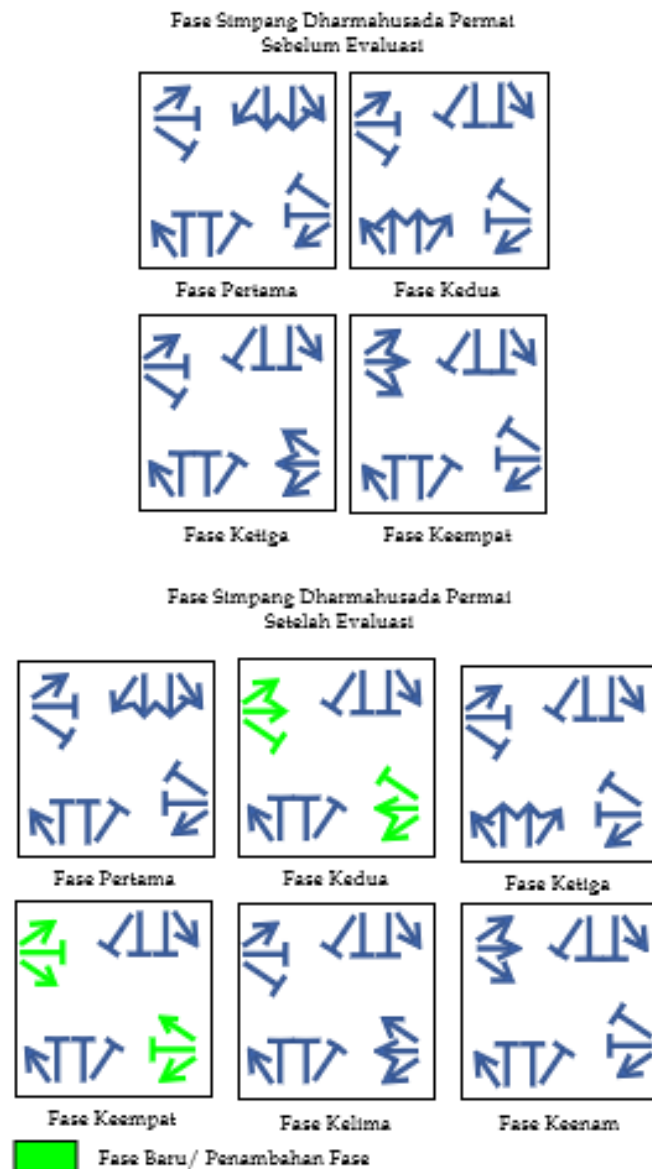
Simpang	Kode Pendekat	Tundaan			
		Lalu Lintas Rata-Rata	Geometrik Rata-Rata	Rata-Rata	Total
Kertajaya Indah	S	3002.13	4.00	3006.13	17386555
	U	112.75	4.00	116.75	262643
	T	2450.38	4.00	2454.38	4926183
	B	2612.92	4.00	2616.92	7461626
Dharmahusada Permai	S	578,24	4.00	582,24	1401626
	U	457,16	4.00	461,16	770186
	T	918,43	4.00	922.43	1003607
	B	848,23	4.00	852.23	925526
Mulyorejo	S	936.72	4.00	940.72	1968362
	U	787.26	4.00	791.26	1909317
	T	1240.25	4.00	1244.25	581915
	B	1260.21	4.00	1264.21	505041

Tabel 2 dan Tabel 3 di atas dapat dilihat hasil analisis MKJI 1997 yang terdiri dari derajat kejenuhan dan waktu tundaan, langkah yang dilakukan peneliti selanjutnya adalah penyesuaian fase pada ketiga simpang. Adapun perubahan fase pada ketiga simpang sebagai berikut:



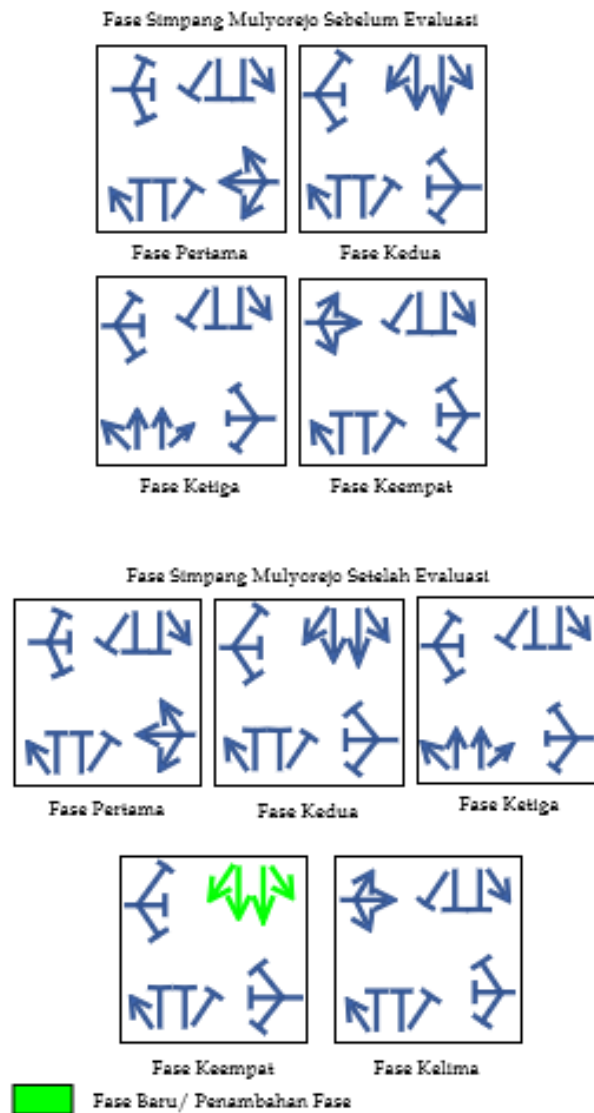
Gambar 2. Penyesuaian fase Simpang Raya Kertajaya Indah

Gambar 2 di atas menggambarkan perubahan fase setelah evaluasi. Fase awal saat eksisting pada satu waktu siklus hanya terdapat fase pertama (arah selatan jalan semua), fase dua (timur jalan semua), fase tiga (utara jalan semua), dan fase empat (barat jalan semua). Setelah dilakukan evaluasi terdapat perubahan fase yang semula hanya empat fase menjadi enam fase, yaitu fase pertama (selatan jalan semua), fase dua (timur jalan semua), fase tiga (timur lurus dan barat lurus jalan), fase empat (utara jalan semua), fase lima (utara dan barat belok kanan jalan), dan fase enam (barat jalan semua). Berikut merupakan perubahan fase pada Simpang Dharmahusada Permai.



Gambar 3. Penyesuaian fase Simpang Dharmahusada Permai

Gambar 3 di atas menggambarkan perubahan fase setelah evaluasi. fase awal saat eksisting pada satu waktu siklus hanya terdapat fase pertama (arah utara jalan semua), fase dua (selatan jalan semua), fase tiga (timur jalan semua), dan fase empat (barat jalan semua). Setelah dilakukan evaluasi terdapat perubahan fase yang semula hanya empat fase menjadi enam fase, yaitu fase pertama (utara jalan semua), fase dua (barat lurus dan timur lurus jalan), fase tiga (selatan jalan semua), fase empat (barat belok kanan dan timur belok kanan jalan), fase lima (timur jalan semua), dan fase enam (barat jalan semua). Berikut merupakan perubahan fase pada Simpang Mulyorejo.



Gambar 4. Penyesuaian fase Simpang Mulyorejo

Gambar 4 di atas menggambarkan perubahan fase setelah evaluasi. fase awal saat eksisting pada satu waktu siklus hanya terdapat fase pertama (arah timur jalan semua), fase dua (utara jalan semua), fase tiga (selatan jalan semua), dan fase empat (barat jalan semua). Setelah dilakukan evaluasi terdapat perubahan fase yang semula hanya empat fase menjadi lima fase, yaitu fase pertama (timur jalan semua), fase dua (utara jalan semua), fase tiga (selatan jalan semua), fase empat (utara jalan semua), dan fase lima (barat jalan semua).

Hasil dari analisis MKJI dan penyesuaian fase didapatkan hasil yang menunjukkan tingkat pelayanan setelah di evaluasi tiap simpang sebagai berikut:



Tabel 3. Perbandingan tingkat pelayanan

Simpang	Tingkat Pelayanan Setelah Evaluasi						
	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Lebar Efektif	Fase	Watu Hijau	Lengan
Kertajaya Indah	3636	3661	0,99	13	1	51	S
	2250	2376	0,95	16	4,5	47	U
	2367	2553	0,93	3,5	4	32	U-RT
	1298	1316	0,99	14	3,6	51	B
	2252	2296	0,98	3,5	6	46	B-RT
	1325	1401	0,95	14	2,3	65	T
	1115	1204	0,93	3,5	2	45	T-RT
	2407	2660	0,91	13	3	43	S
Dharmahusada Permai	1670	1854	0,90	13	1	46	U
	1086	1155	0,94	13	2,6	81	B
	1723	1740	0,99	4,3	4	64	B-RT
	1088	1102	0,99	13	2,5	86	T
Mulyorejo	1726	1753	0,98	4,3	4	69	T-RT
	2092	2197	0,95	12,00	3	64	S
	2413	2458	0,98	12,00	2,4	102	U
	460	484	0,95	5,00	5	40	B
	406	414	0,98	5,00	1	38	T
Simpang	Tingkat Pelayanan Sebelum Evaluasi						
	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Lebar Efektif	Fase	Watu Hijau	Lengan
Kertajaya Indah	3636	2354	1,54	13,00	1	85	S
	2250	2134	1,05	16,00	3	62	U
	1298	1161	1,14	14,00	4	39	T
	1325	924	1,40	14,00	2	31	B
	2407	1906	1,26	13,00	2	97	S
Dharmahusada Permai	1670	1337	1,25	13,00	1	69	U
	1086	723	1,50	13,00	4	37	T
	1088	741	1,47	13,00	3	39	B
Mulyorejo	2092	1433	1,46	12,00	3	62	S
	2413	1682	1,43	12,00	2	71	U
	460	242	1,67	5,00	4	41	T
	406	273	1,69	5,00	1	37	B

Tabel 4 di atas menunjukkan tingkat pelayanan F menjadi E pada simpang Raya Kertajaya Indah mendapatkan rasio derajat kejenuhan 1,54 menjadi 0,99 untuk lengan selatan, 1,05 menjadi 0,95 untuk lengan utara, 0,93 untuk lengan utara belok kanan, 1,4 menjadi 0,99 untuk lengan barat, 0,98 untuk lengan barat belok kanan, 1,14 menjadi 0,95 untuk lengan timur, dan 0,93 untuk lengan timur belok kanan. Tingkat pelayanan pada simpang Dharmahusada Permai mendapatkan nilai F menjadi E dan rasio derajat kejenuhan 1,26 menjadi 0,91 untuk lengan selatan, 1,25 menjadi 0,90 untuk lengan utara, 1,47 menjadi 0,94 untuk lengan barat, 0,99 untuk lengan barat belok kanan, 1,5 menjadi 0,99 untuk lengan timur, dan 0,98 untuk lengan timur belok kanan. Tingkat pelayanan Simpang Mulyorejo mendapatkan nilai F menjadi E dan rasio derajat kejenuhan 1,46 menjadi 0,95 untuk lengan selatan, 1,43 menjadi 0,98 untuk lengan utara, 1,69 menjadi 0,95 untuk lengan barat, dan 1,67 menjadi 0,98 untuk lengan timur. Berikutnya terdapat perbandingan tundaan pada ketiga simpang tersebut sebagai berikut:

Tabel 4. Perbandingan tundaan setelah evaluasi



Tundaan Setelah Evaluasi					
Simpang	Lalu Lintas Rata-Rata	Geometrik Rata-Rata	Rata-Rata	Total	Lengan
Kertajaya Indah	14.70	4.00	18.70	67970.7	S
	12.88	4.00	16.88	37981.0	U
	12.23	4.00	16.23	38416.0	U-RT
	14.40	4.00	18.40	23886.6	B
	14.17	4.00	18.17	40925.4	B-RT
	12.85	4.00	16.85	22327.3	T
	12.20	4.00	16.20	18058.6	T-RT
	11.56	4.00	15.56	37456.6	S
Dharmahusada Permai	11.44	4.00	15.44	25786.0	U
	12.66	4.00	16.66	18092.0	B
	14.57	4.00	18.57	31996.7	B-RT
	14.44	4.00	18.44	20067.1	T
Mulyorejo	14.33	4.00	18.33	31637.0	T-RT
	13.08	4.00	17.08	35739.4	S
	14.21	4.00	18.21	43936.7	U
	13.03	4.00	17.03	7839.9	B
	14.16	4.00	18.16	7369.7	T
Tundaan Sebelum Evaluasi					
Simpang	Lalu Lintas Rata-Rata	Geometrik Rata-Rata	Rata-Rata	Total	Lengan
Kertajaya Indah	3002.13	4.00	3006.13	17386555	S
	112.75	4.00	116.75	262643	U
	2450.38	4.00	2454.38	4926183	T
	2612.92	4.00	2616.92	7461626	B
Dharmahusada Permai	578,24	4.00	582,24	1401626	S
	457,16	4.00	461,16	770186	U
	918,43	4.00	922.43	1003607	T
	848,23	4.00	852.23	925526	B
Mulyorejo	936.72	4.00	940.72	1968362	S
	787.26	4.00	791.26	1909317	U
	1240.25	4.00	1244.25	581915	T
	1260.21	4.00	1264.21	505041	B

Table 5 di atas merupakan perbandingan dari tundaan sebelum evaluasi dan sesudah evaluasi tiga simpang. Terdapat perbedaan pergerakan arus lalu lintas sebelum dan sesudah dilakukan evaluasi tingkat pelayanan ditinjau dari perubahan fase kinerja tiga simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno menggunakan simulasi vissim yang dapat diakses pada link <https://drive.google.com/drive/folders/1dJ-h6KEWabzDOgCF9fo0yo1S0OqYRHcj> atau dapat melalui scan barcode pada Gambar 7 di bawah. Berikut merupakan gambar dan *barcode* video simulasi.



Gambar 5. Simulasi eksisting



Gambar 6. Simulasi setelah evaluasi



Gambar 7. Barcode simulasi

## 5. Kesimpulan

Tingkat pelayanan koordinasi simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno saat eksisting diperoleh kategori F untuk ketiga simpang dan rasio derajat kejenuhan yang didapat untuk setiap simpangnya yaitu simpang Raya Kertajaya Indah sebesar 1,54 untuk lengan selatan, 1,05 untuk lengan utara, 1,14 untuk lengan timur, dan 1,4 untuk lengan barat. Rasio derajat kejenuhan pada simpang Dharmahusada Permai sebesar 1,26 untuk lengan selatan, 1,25 untuk lengan utara, 1,5 untuk lengan timur, dan 1,47 untuk lengan barat. Rasio derajat kejenuhan simpang Mulyorejo sebesar 1,46 untuk lengan selatan, 1,43 untuk lengan utara, 1,67 untuk lengan timur, dan 1,69 untuk lengan barat. Karakteristik yang diperoleh berupa arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, dan terjadi kemacetan di waktu yang lama.

Setelah evaluasi tingkat pelayanan ditinjau dari perubahan fase kinerja tiga simpang di Jalan Dr. Ir. H. Soekarno dan disimulasikan dengan vissim, terdapat perubahan tingkat pelayanan dari kategori F menjadi E. Rasio derajat kejenuhan tiap simpang menjadi lebih baik yaitu untuk Simpang Raya Kertajaya Indah sebesar 0,99 untuk lengan selatan, 0,95 untuk lengan utara, 0,93 untuk lengan utara belok kanan, 0,99 untuk lengan barat, 0,98 untuk lengan barat belok kanan, 0,95 untuk lengan timur, dan 0,93 untuk lengan timur belok kanan. Rasio derajat kejenuhan Simpang Dharmahusada Permai sebesar 0,91 untuk lengan selatan, 0,9 untuk lengan utara, 0,94 untuk lengan barat, 0,99 untuk lengan barat belok kanan, 0,99 untuk lengan timur, dan 0,98 untuk lengan timur belok kanan. Rasio derajat kejenuhan Simpang Mulyorejo sebesar 0,95 untuk lengan selatan, 0,98 untuk lengan utara, 0,95 untuk lengan barat, dan 0,98 untuk lengan timur. Karakteristik yang diperoleh, yaitu arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, serta volume mendekati kapasitas. Hasil simulasi menunjukkan terjadi peningkatan pelayanan yang sebelumnya dikategorikan F menjadi kategori E, serta simulasi bekerja dengan baik.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada orang tua yang telah mendukung baik secara langsung maupun tidak langsung serta mendoakan anaknya menjadi yang terbaik dalam segala bidang yang ditekuninya. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada pembimbing dan penguji yaitu Bapak R. Endro Wibisono, S.Pd.,M.T., . Dr. Ir. Anita Susanti, S.Pd., M.T., IPM, dan Bapak Kusuma Refa Haratama, S.Pd., M.Sc. Terimakasih juga kepada Alfi Khamidatun Nusroh, Muhammad Faiz Al-Akbar, Zulham M., dan Muhammad Fikri Ramadhan sebagai sahabat-sahabat tercinta dan terbaik yang telah membantu kelancaran jalannya penyusunan tugas akhir dan artikel.

## 7. Referensi

- Amal, M. F. (2019). Analisis Simpang Bersinyal Terkoordinasi pada Ruas Jalan Soekarno-Hatta Ponorogo.
- Bimantara, W., & Widayanti, A. (2023). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Jalan Raya Mastrip- Jalan Raya Menganti Surabaya. *Register: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1(3).
- Ginting, N. M., & Ratnasari, N. E. (2022). Study Literature Review Artikel Terindeks Scopus Perihal Kebijakan Berkelanjutan untuk Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas.
- Irhami, N. I., & Wibisono, R. E. (2023). Studi Komparasi Software KAJI dan VISSIM dalam Analisis Kinerja Lalu Lintas pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Perempatan Jl. Raya Menur – Jl. Kertajaya, Surabaya).
- Irwan, M. (2019). Evaluasi dan Koordinasi Antar Simpang dengan Menggunakan Pendekatan Mikrosimulasi (VISSIM).
- Kurniawan, S., & Surandono, A. (2019). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Brigjend Sutiyoso Kota Metro. 8(2).
- Manongko, J., Lefrandt, L. I. R., & Kumaat, M. (2020). Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan ( Studi Kasus: Depan Bahu Mall Manado). *Register: Jurnal Sipil Statik*, 8(6), 893–900.
- Misdalena, F. (2019). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Jakabaring Menggunakan Program Microsimulator Vissim 8.00. *Register: Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1).
- Pamungkas, Z. I. (2019). Giratori Lalu Lintas Sebagai Usaha Peningkatan Kinerja Jaringan Jalan (Studi Kasus Kawasan Duta Mall Banjarmasin).

- Putranto, H., Syamsul Huda, M., Heri Kisyarangga, A., & Hamonangan Pardosi, R. (2023). Sistem Monitoring Kemacetan Lalu Lintas di Kota Surabaya Berbasis Internet of Things (IoT). *Register: Jreec Journal Renewable Energy Electronics and Control*, 3, 35–42.
- Rahmawati, A. (2023). PR Kemacetan di Surabaya. *Suara Surabaya*. <https://www.suarasurabaya.net/info-grafis/2023/pr-kemacetan-di-surabaya/>
- Ratnaningsih, D. (2020). Koordinasi Sinyal Simpang Jalan yang Berdekatan dengan Permodelan Vissim: Study Kasus Simpang Pandanaran dan Simpang Besi Jangkang Kabupaten Sleman (Signal Coordination of Adjacent Intersection Using Vissim Modeling: A Case Study of Pandanaran and Besi Jangkang Intersection at Sleman Regency).
- Romadhona, P. J., & Zainuri, M. A. (2019). Peningkatan Kinerja Simpang dengan Koordinasi Sinyal Lalu Lintas di Simpang Bpk dan Badran Yogyakarta.
- Rusgiyanto, F., Jenderal, U., Yani, A., Terusan, J., Sudirman, J., Aditya, R., Murti, B., & Pamungkas, C. (2020). Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-23 Institut Teknologi Sumatera (ITERA).
- Wijaya, H., & Susilo, B. H. (2020). Evaluasi Kinerja Operasi Simpang pada Jalan Pasir Kaliki Menggunakan *Software Vissim*. *Register: Jurnal Teknik Sipil*, 16.