

Tersedia online di www.journal.unesa.ac.idHalaman jurnal di www.journal.unesa.ac.id/index.php/mitrans

Analisis Penentuan Fase Dan Waktu Siklus Optimum Pada Persimpangan Bersinyal Dengan Simulasi Menggunakan Aplikasi VISSIM (Studi Kasus: Simpang Adityawarman – Hayam Wuruk, Kota Surabaya)

Reisma Dita Trisnanti^a, R. Endro Wibisono^b

^a Program Studi Sarjana Terapan Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

^b Program Studi Sarjana Terapan Transportasi, Universitas Negeri Surabaya, Kota Surabaya, Indonesia

email: ^a reismadita.21005@mhs.unesa.ac.id, ^b endrowibisono@unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 19 Januari 2026

Revisi 7 Juni 2026

Diterima 13 Juli 2026

Online 20 Agustus 2026

Kata kunci:

Simpang Bersinyal

Penentuan Fase

Waktu Siklus

VISSIM

ABSTRAK

Persimpangan tempat bertemunya kendaraan pada ruas jalan, sehingga dapat mengakibatkan gangguan lalu lintas pada pergerakan kendaraan yang memicu terjadinya kemacetan. Simpang Adityawarman – Hayam Wuruk merupakan simpang pada jalan yang berdekatan dengan area komersial dan pemukiman yang padat dilalui kendaraan di Kota Surabaya sehingga mengakibatkan munculnya permasalahan pada lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang setelah dilakukannya analisis penentuan fase dan waktu siklus optimum dengan percobaan skenario fase terbaik dengan mencari nilai derajat kejenuhan terkecil yang disimulasikan menggunakan aplikasi *software* VISSIM yang berpedoman pada MKJI (1997). Pada simpang Adityawarman – Kutai memiliki 3 fase dan memiliki 4 lengan simpang. Perhitungan pada kinerja simpang Eksisting (3 Fase) didapatkan DS sebesar 0,890 dengan LOS D. Setelah itu, dilakukan perhitungan percobaan Skenario 1 (2 Fase) didapatkan DS 1,182 dengan LOS F. Dilakukan perhitungan percobaan Skenario 2 (4 Fase) didapatkan DS sebesar 0,829 dengan LOS D. Dilakukan perhitungan percobaan Skenario 3 (5 Fase) didapatkan DS sebesar 1,440, dengan LOS F. DS terkecil pada analisis percobaan perhitungan skenario kinerja simpang akan digunakan sebagai kinerja terbaik. Didapatkan hasil analisis perhitungan skenario terbaik pada simpang bersinyal Jl. Adityawarman – Jl. Hayam Wuruk yaitu Skenario 2 (4 Fase), dengan DS 0,829 dan tingkat pelayanan (LOS) D, serta waktu siklus yang disesuaikan sebesar 133 detik.

Analysis Of Phase Determination And Optimum Cycle Time At Signalized Intersections Using Vissim Simulation (Case Study: Adityawarman – Hayam Wuruk, Surabaya City)

ARTICLE INFO

Keywords:

Signalized Intersection

Determination Of Phase

Cycle Time

VISSIM

ABSTRACT

Intersection is a meeting place for vehicles on a road section, so it can cause traffic disruption to vehicle movements that trigger congestion. The Adityawarman – Hayam Wuruk intersection is an intersection on a road adjacent to a commercial and residential area that is densely passed by vehicles in the city of Surabaya, resulting in

Trisnanti, R. D., & Wibisono, R. E. (2026). Analisis Penentuan Fase Dan Waktu Siklua Optimum Pada Persimpangan Bersinyal Dengan Simulasi Menggunakan Aplikasi VISSIM (Studi Kasus: Simpang Adityawarman – Hayam Wuruk, Kota Surabaya). MITRANS: Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, v4 (n2), 462-473.

traffic problems. This study aims to determine the performance of the intersection after conducting an analysis of determining the optimum phase and cycle time with the best phase scenario experiment by finding the smallest degree of saturation value simulated using the VISSIM software application guided by MKJI (1997). The Adityawarman – Kutai intersection has 3 phases and has 4 intersection arms. Calculations on the performance of the Existing intersection (3 Phases) obtained a DS of 0.890 with LOS D. After that, a trial calculation of Scenario 1 (2 Phases) was carried out and a DS of 1.182 with LOS F was obtained. A trial calculation of Scenario 2 (4 Phases) was carried out and a DS of 0.829 with LOS D was obtained. A trial calculation of Scenario 3 (5 Phases) was carried out and a DS of 1.440 was obtained, with LOS F. The smallest DS in the trial analysis of intersection performance scenario calculations will be used as the best performance. The results of the best scenario calculation analysis were obtained at the signalized intersection of Jl. Adityawarman – Jl. Hayam Wuruk, namely Scenario 2 (4 Phases), with a DS of 0.829 and a level of service (LOS) D, and an adjusted cycle time of 133 seconds.

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

1. Pendahuluan

Kota Surabaya merupakan kota yang berada di Jawa Timur. Kota Surabaya yang mempunyai julukan sebagai kota Pahlawan memiliki jumlah penduduk yang cukup banyak juga memiliki angka pertumbuhan yang relatif cepat. Menurut Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, jumlah penduduk di Kota Surabaya tercatat mencapai 3,02 juta jiwa pada tahun 2024. Angka ini lebih tinggi dibanding tahun 2021 dan tahun 2023 (BPS Surabaya, 2024). Pertumbuhan penduduk yang pesat secara langsung berdampak pada beberapa sektor salah satunya yaitu sektor transportasi. Transportasi merupakan sektor penting agar tercipta keseimbangan dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari aktivitas masyarakat.

Permasalahan yang sering terjadi pada berbagai ruas jalan Kota Surabaya adalah kemacetan. Kemacetan merupakan permasalahan transportasi yang dihadapi oleh banyak negara. Peningkatan volume kendaraan menyebabkan kemacetan pada ruas jalan. Kemacetan di ruas jalan terjadi karena beberapa faktor yaitu saat volume kendaraan yang memuncak atau tinggi sehingga mengakibatkan gangguan lalu lintas. Kemacetan total terjadi jika kendaraan harus berjalan bergerak atau berhenti dengan sangat lambat (Tamin, 2000). Aktivitas tinggi kendaraan yang melewati tempat dengan laju pergerakannya terhambat oleh aktivitas disisi jalan, sehingga dapat menyebabkan kemacetan.

Persimpangan harus dirancang dengan teliti, baik rancangan geometrikinnya maupun dari rancangan fase sinyal lalu lintasnya serta mempertimbangkan keselamatan agar pergerakan arus lalu lintas pada persimpangan dapat terkendali. Tujuan pengaturan fase lampu lalu lintas pada persimpangan salah satunya yaitu mengurangi potensi konflik pada kendaraan, menyediakan kenyamanan dan kemudahan pergerakan bagi pengendara. Penelitian ini akan menganalisis penentuan fase dan waktu siklus pada simpang Adityawarman – Hayam Wuruk Kota Surabaya. Lokasi simpang berdekatan dengan area komersial dan pemukiman. Penelitian ini akan fokus membahas mengenai penentuan fase dan waktu siklus optimum yang akan di simulasikan menggunakan *software* Vissim.

Simpang Adityawarman – Hayam Wuruk memiliki 3 fase, menghubungkan lengan Jl. Adityawarman Utara, Jl. Kutai, Jl. Hayam wuruk dan Jl. Adityawarman Selatan. Dengan mencoba mengubah fase sinyal dan waktu siklus sinyal, dengan mencari derajat kejenuhan (DS) terkecil untuk penentuan fase dan waktu siklus terbaik pada kinerja lalu lintas pada simpang tersebut, sehingga pergerakan lalu lintas pada simpang menjadi lebih lancar dan membuat pengguna jalan nyaman saat melewati simpang jalan, mengurangi adanya timbul masalah.

2. Studi Literatur

2.1. Penelitian oleh (Arfian S. A, Teguh T. P, Pradhana W. N (2024)), dengan judul *“Analisis Fase Dan Waktu Siklus Simpang Apill Dalam Upaya Peningkatan Keselamatan Lalu Lintas Menggunakan Simulasi PTV Vissim dan Software Surrogate Safety Assessment Model”*. Penelitian ini menganalisis kinerja simpang bersinyal APILL singkil adewerna kabupaten Tegal. fokus pada pengaturan waktu siklus guna meningkatkan keselamatan dan efesiensi lalu lintas. Gap: Belum menguji skenario fase *all-red* melalui simulasi.

2.2. Penelitian oleh (Roma Andika (2022)), dengan judul *“Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dengan Pengaturan Ulang Waktu Siklus Apill Di Simpang Empat Maya Kota Tegal”*. Penelitian ini mengurangi konflik lalu lintas melalui pengaturan ulang siklus dan fase. Gap: Belum ada optimasi waktu siklus yang spesifik mempertimbangkan kendaraan berat terhadap waktu hilang.

2.3. Penelitian oleh (Deibert E. K. Ratag, Meike Kumaat, Samuel Y. R. Rompis (2022)), dengan judul *“Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Perangkat Lunak Pto Vissim (Studi Kasus: Simpang Bersinyal Patung Kuda Paal 2)”*. Penelitian ini menghasilkan kinerja simpang berdasarkan kondisi yang ada dan melakukan optomalisasi melalui penyesuaiaan waktu hijau dan geometrik simpang. Gap: Belum detail memasukan pengaruh hambatan samping juga perilaku kendaraan bermotor ke parameter simulasi.

2.4. Penelitian oleh (Putri Puspita Indriani, Nirwana Puspasari , Reza Zulfikar Akbar (2024)), dengan judul, *“Optimalisasi Durasi Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan Rajawali-Tingang Menggunakan PKJI 2023”*. Penelitian ini mengoptimalkan waktu lampu lau lintas guna mencapai nilai penundaan kendaraan yang lebih kecil. Gap: Belum mempertimbangkan pengaruh perubahan volume lalu lintas wilayah sekitar terhadap kinerja waktu siklus.

2.5. Penelitian oleh (Diki Hendratma, Dewa Ayu Nyoman S, I Gusti Putu E (2024)) dengan judul *“Evaluasi Perencanaan Pengendalian Simpang Pada Simpang Bersinyal Jl. Sunset Road – Jl. Iman Bonjol, Kabupaten Badung, Bali”*. Penelitian ini menganalisis kinerja simoang dengan siklus waktu dan waktu sinyal saat ini serta hasil perencanaan menggunakan metode manual kapasitas jalan indonesia (MKJI). Gap: Belum membarikan tinjauan efektivitas durasi siklus dan geometri simpang eksisting.

3. Metode Penelitian

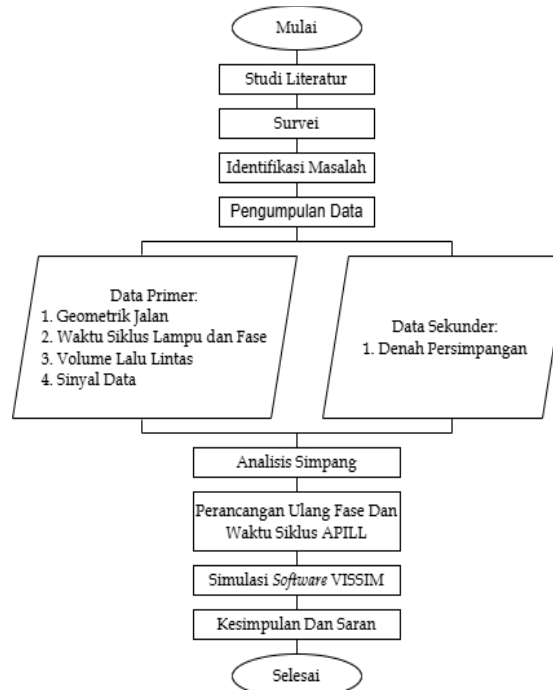
Penelitian ini menerapkan metode penelitian kuantitatif. Data penelitian yang dipergunakan dan dikumpulkan secara langsung melalui survei lapangan dan diuraikan berupa angka yang akan dianalisis pada excel. Metode perhitungan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berpedoman pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, serta hasil skenario fase terbaik akan disimulasikan menggunakan *software vissim*.

Metode penelitian ini dimaksudkan untuk dapat memberikan gambaran yang lengkap mengenai penentuan ase dan waktu siklus pada simpang bersinyal dengan mengubah percobaan fase dan waktu siklus pada simpang Jl. Adityawarman – Jl. Hayam Wuruk, Kota Surabaya. Dengan itu sehingga dapat menjadi sebuah evaluasi dan masukan untuk perbaikan lalu lintas pada simpang Adityawarman – Hayam Wuruk, Kota Surabaya.

3.1 Penelitian

Penelitian dilakukan di kota surabaya, tepatnya pada simpang bersinyal Jl. Adityawarman – Jl. Hayam Wuruk, Kota Surabaya. Simpang ini dipilih karena simpang ini titik dari pertemuan arus kendaraan yang padat sehinga membuat volume lalu lintas melebihi kapasitas jalan.

3.2 Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
(Penulis, 2025)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Gambaran Umum

Penelitian ini hanya berfokus pada penentuan fase dan waktu siklus dimana dengan pengubahan fase lalu lintas, pengubahan waktu siklus sesuai standar, simulasi fase terbaik dengan tujuan mempertimbangkan bagaimana arus lalu lintas pada simpang akan bergerak dengan efisien dan aman sesuai dengan urutan yang telah dibuat untuk menjaga aliran arus lalu lintas yang baik.

4.2. Geometrik Jalan

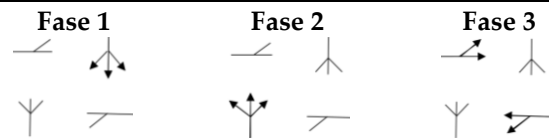
Denah lokasi dari geometrik persimpangan Adityawarman – Hayam Wuruk dijabarkan pada lebar jalan pendekat lengan utara, selatan, barat, timur dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 1. Geometrik Jalan Simpang Eksisting (Penulis, 2025)

Pendeka t	Lebar Pendekat (WA)	Lebar Masuk (Wmasuk)	Lebar Keluar (Wkeluar)
U-RT	3,5	3,5	8,0
U	7,0	3,5	8,0
T	10,0	10,00	8,0
S	7,0	3,50	7,0
S-RT	3,50	3,50	9,0
B	11,00	11,00	9,0

4.3. Fase Sinyal Saat Ini (Eksisting)

Simpang Jl. Adityawarman – Jl. Hayam Wuruk – Jl. Kutai memiliki 3 fase. Adanya fase sinyal simpang bersinyal Adityawarman – Hayam Wuruk dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 2. Fase Eksisting Simpang Bersinyal
(Penulis, 2025)

Durasi alat pemberi isyarat lalu lintas didapatkan dari hasil pengamatan survei secara langsung dilokasi penelitian. Durasi alat pemberi isyarat lalu lintas dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 2. Durasi APILL Simpang Bersinyal (Penulis, 2025)

No	Pendekat	Durasi APILL (det)		
		Merah	kuning	Hijau
1	Fase 1 Jl. Kutai (U)	87	3	68
2	Fase 2 Jl. Hayam Wuruk (S)	124	3	40
3	Fase 3 Jl. Adityawarman (T)	106	3	40
4	Fase 3 Jl. Adityawarman (B)	106	3	40

4.4. Penentuan Jam Puncak Lalu Lintas

Data volume lalu lintas didapatkan dari hasil pengamatan secara langsung dilokasi atau lapangan dengan melakukan survei perhitungan (*counting*). Survei perhitungan (*counting*) lalu lintas harian rata-rata dilakukan pada saat hari kerja (*weekday*) yaitu di hari Selasa – Rabu, dengan direkap setiap per 15 menit dan dimulai pada pukul 05.00 – 21.00 WIB. Hasil dari rekapitulasi perhitungan lalu lintas harian rata-rata dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 3. Rekapitulasi Volume kendaraan (Penulis, 2025)

Arah	Jam	Volume ST				Total	Volume RT				Total	Volume LT				Total
		LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM		LV	HV	MC	UM	
S	14.45 – 15.00	77	4	110	1	354	55	0	223	1	293	83	3	112	0	367
	15.00 – 15.15	86	9	119	0	26	68	0	215	0	2	91	3	117	0	9
	15.15 – 15.30	90	4	139	0	525	79	1	249	0	946	95	2	120	0	483
	15.30 – 15.45	101	9	157	0	1	91	1	259	0	1	98	1	134	0	1
B	14.45 – 15.00	67	25	217	0	326	81	18	167	0	330					
	15.00 – 15.15	78	19	223	0	93	89	2	177	0	27					
	15.15 – 15.30	83	24	264	0	981	73	4	159	0	666					
	15.30 – 15.45	98	25	277	0	0	87	3	163	0	0					
T	14.45 – 15.00	88	9	194	2	412	81	12	109	0	426					
	15.00 – 15.15	97	19	201	0	58	98	6	132	0	40					
	15.15 – 15.30	108	17	239	0	881	121	5	55	0	453					
	15.30 – 15.45	119	13	247	0	2	126	17	157	0	0					
U	14.45 – 15.00	147	7	218	0	703	148	3	180	0	632	81	2	180	0	393
	15.00 – 15.15	176	6	234	0	16	155	5	171	0	17	102	4	192	0	7
	15.15 – 15.30	183	3	241	0	965	162	2	191	0	753	104	0	207	1	816
	15.30 – 15.45	197	0	272	0	0	167	7	211	1	1	106	1	237	0	1

Analisis Berdasarkan hasil tabel rekapitulasi volume kendaraan sore hari pada setiap pendekat diatas didapatkan jam puncak yang dipilih yaitu jam puncak sore yaitu pada pukul 14.45 – 15.45 dengan 1 jam total volume 12.006 kend/jam.

4.5. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Adityawarman – Hayam Wuruk Saat Ini

Analisis kinerja simpang bersinyal saat ini dilakukan untuk menentukan kondisi eksisting sebelum dilakukan percobaan. Hasil kinerja simpang bersinyal dijabarkan dibawah ini:

Tabel 4. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Saat Ini (Penulis, 2025)

Arah	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata (D)	Kapasitas (C)	Arus Lalu Lintas (Q)	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS
U-RT	354	46,48	1046	805	0,769	D
U	354	65,93	1559	1482	0,951	E
T	124	25,73	1292	1232	0,954	E
S	354	169,30	900	968	1,076	E
S-RT	354	11,38	615	485	0,788	D
B	113	63,46	1427	1141	0,800	D
Total	1654	382,28	6839	8221	0,890	E

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja simpang bersinyal pada arah pendekat U-RT memiliki tundaan rata-rata 46,48 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,769 dengan nilai LOS D. Pada arah U memiliki tundaan rata-rata 65,93 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,951 dengan nilai LOS E. Pada arah pendekat T memiliki tundaan rata-rata 25,73 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,954 dengan nilai LOS E. Pada arah pendekat S memiliki tundaan rata-rata 169,30 detik, memiliki derajat kejenuhan 1,076 dengan nilai LOS E. Pada arah pendekat S-RT memiliki tundaan rata-rata 11,38 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,788 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat B memiliki tundaan rata-rata 63,46 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,800 dengan nilai LOS D.

4.6. Analisis Percobaan Skenario 1 (2 Fase)

Analisis percobaan pengubahanan skenario fase pada simpang bersinyal ini membuat percobaan pergerakan fase baru yang berurutan yang diizinkan untuk bergerak berjalan dan berhenti pada perintah lampu lalu lintas dalam satu periode waktu sinyal yang ada. Percobaan pengubahan fase skenario 1 dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 3. Percobaan Skenario 1 Simpang Bersinyal (Penulis, 2025)

Tabel 5. Analisis Kinerja Simbang Bersinyal Skenario 1 (Penulis, 2025)

Arah	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata (D)	Kapasitas (C)	Arus Lalu Lintas (Q)	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS
U	354	955,14	1543	2287	1,482	F
T	124	28,58	1283	1232	0,961	E
S	354	1074,9	919	1453	1,581	F
B	113	50,03	1620	1141	0,705	D
Total	945	466,91	5364	8221	1,182	F

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja simpang bersinyal pada arah pendekat U memiliki tundaan rata-rata 955,14 detik, memiliki derajat kejenuhan 1,482 dengan nilai LOS F. Pada arah pendekat T memiliki tundaan rata-rata 28,58 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,961 dengan nilai LOS E. Pada arah pendekat S memiliki tundaan rata-rata 1074,9 detik, memiliki derajat kejenuhan 1,581 dengan nilai LOS F. Pada arah pendekat B memiliki tundaan rata-rata 50,03 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,705 dengan nilai LOS D.

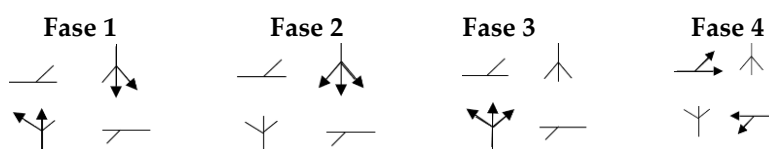
Hasil analisis dari penentuan waktu sinyal dan Kapasitas digunakan untuk menentukan waktu sinyal pada masing-masing pendekat. Berikut hasil penentuan waktu sinyal pada percobaan skenario 1 dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 6. Penentuan Waktu Sinyal Skenario 1 (Penulis, 2025)

Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase	Waktu Hijau (det)	Waktu Siklus
U	1	58	141
T	2	35	
S	1	35	
B	2	40	

4.7. Analisis Percobaan Skenario 2 (4 Fase)

Analisis percobaan pengubahanan skenario fase pada simpang bersinyal ini membuat percobaan pergerakan fase baru yang berurutan yang diizinkan untuk bergerak berjalan dan berhenti pada perintah lampu lalu lintas dalam satu periode waktu sinyal yang ada. Percobaan pengubahan fase skenario 2 dapat dilihat dibawah ini:

**Gambar 4.** Percobaan Skenario 2 Simbang Bersinyal (Penulis, 2025)

Tabel 7. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Skenario 2 (Penulis, 2025)

Arah	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata (D)	Kapasitas (C)	Arus Lalu Lintas (Q)	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS
U-RT	354	48,77	946	805	0,870	D
U	354	41,32	1693	1482	0,896	D
T	124	12,10	1391	1232	0,906	D
S	354	6,91	1246	968	0,795	D
S-RT	354	8,10	663	485	0,749	D
B	113	48,95	1537	1141	0,760	D
Total	1654	166,1	7476	8221	0,829	D

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja simpang bersinyal pada arah pendekat U-RT memiliki tundaan rata-rata 48,77 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,870 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat U memiliki tundaan rata-rata 41,32 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,896 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat T memiliki tundaan rata-rata 12,10 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,906 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat S memiliki tundaan rata-rata 6,91 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,795 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat S-RT memiliki tundaan rata-rata 8,10 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,760 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat B memiliki tundaan rata-rata 48,95 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,760 dengan nilai LOS D.

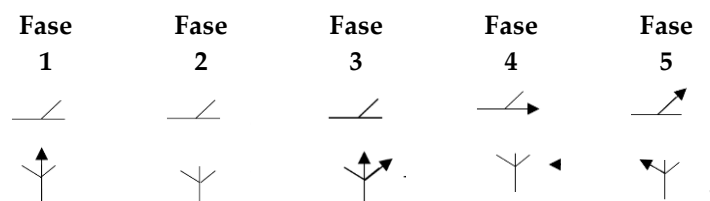
Hasil analisis dari penentuan waktu sinyal dan Kapasitas digunakan untuk menentukan waktu sinyal pada masing-masing pendekat. Berikut hasil penentuan waktu sinyal pada percobaan skenario 2 dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 8. Penentuan Waktu Sinyal Skenario 2 (Penulis, 2025)

Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase	Waktu Hijau (det)	Waktu Siklus
U-RT	2	50	133
U	1-2	60	
T	4	35	
S	1-3	45	
S-RT	2	35	
B	4	35	

4.8. Analisis Percobaan Skenario 3 (5 Fase)

Analisis percobaan pengubahanan skenario fase pada simpang bersinyal ini membuat percobaan pergerakan fase baru yang berurutan yang diizinkan untuk bergerak berjalan dan berhenti pada perintah lampu lalu lintas dalam satu periode waktu sinyal yang ada. Percobaan pengubahan fase skenario 3 dapat dilihat dibawah ini:

**Gambar 5.** Percobaan Skenario 3 Simpang Bersinyal (Penulis, 2025)

Tabel 9. Analisis Kinerja Simbang Bersinyal Skenario 3 (Penulis, 2025)

Arah	Panjang g Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata (D)	Kapas itas (C)	Arus Lalu Lint as (Q)	Derajat Kejenuhan (DS)	LOS
U-ST	496	1228,87	566	917	1,621	F
S-ST	496	388,69	424	493	1,162	F
B-ST	225	11,29	788	643	0,816	D
T-ST	248	28,71	716	664	0,926	E
U-RT	496	751,49	575	805	1,400	F
S-RT	496	16,90	575	485	0,844	D
U-LT	496	3614,94	190	565	2,975	F
S-LT	496	2759,70	190	475	2,501	F
B-LT	496	48,75	523	498	0,954	E
T-LT	620	453,11	475	569	1,197	F
Total	457	837,27	502	6682	1,440	F

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kinerja simpang bersinyal pada arah pendekat U-ST memiliki tundaan rata-rata 1228,87 detik, memiliki derajat kejenuhan 1,621 dengan nilai LOS F. Pada arah pendekat S-ST memiliki tundaan rata-rata 388,69 detik, memiliki derajat kejenuhan 1,162 dengan nilai LOS F. Pada arah pendekat B-ST memiliki tundaan rata-rata 11,29 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,816 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat T-ST memiliki tundaan rata-rata 28,71 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,926 dengan nilai LOS E. Pada arah pendekat U-RT memiliki tundaan rata-rata 751,49 detik, memiliki derajat kejenuhan 1,400 dengan nilai LOS F. Pada arah pendekat S-RT memiliki tundaan rata-rata 16,90 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,844 dengan nilai LOS D. Pada arah pendekat U-LT memiliki tundaan rata-rata 3614,94 detik, memiliki derajat kejenuhan 2,975 dengan nilai LOS F. Pada arah pendekat S-LT memiliki tundaan rata-rata 2759,70 detik, memiliki derajat kejenuhan 2,501 dengan nilai LOS F. Pada arah pendekat B-LT memiliki tundaan rata-rata 48,75 detik, memiliki derajat kejenuhan 0,954 dengan nilai LOS E. Pada arah pendekat T-LT memiliki tundaan rata-rata 453,11 detik, memiliki derajat kejenuhan 1,197 dengan nilai LOS F.

Hasil analisis dari penentuan waktu sinyal dan Kapasitas digunakan untuk menentukan waktu sinyal pada masing-masing pendekat. Berikut hasil penentuan waktu sinyal pada percobaan skenario 3 dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 10. Penentuan Waktu Sinyal Skenario 3 (Penulis, 2025)

Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase	Waktu Hijau (det)	Waktu Siklus
U-ST	1-2	60	148
S-ST	1-3	45	
B-ST	4	38	
T-ST	4	38	
U-RT	2	45	
S-RT	3	45	
U-LT	5	30	
S-LT	5	30	
B-LT	5	30	
T-LT	5	30	

4.9. Rekapitulasi Analisis Percobaan Skenario Fase

Rekapitulasi ini bertujuan untuk penentuan kinerja simpang terbaik pada percobaan skenario fase dimana kondisi simpang yang mencapai tingkat pelayanan (LOS) nilai kriteria C, dengan nilai derajat kejenuhan (DS) di bawah 0,80 dan mempunyai tundaan rata-rata rendah (ideal – 25 det/smp). Pada kinerja simpang terbaik ini merupakan hasil dari ulasan rekayasa pengubahan skenario fase dan waktu siklus alternatif yang menghasilkan nilai derajat kejenuhan (DS) terkecil atau rendah dan tundaan paling singkat diantara semua percobaan semua skenario yang dianalisis. Hasil rekapitulasi analisis dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 11. Komparasi Perbandingan Analisis (Penulis, 2025)

Analisis	Derajat Kejenuhan (DS)	Tundaan (D)	Panjang Antrian (QL)	LOS
Eksisting	0,890	49,71	276	E
Skenario 1	1,182	466,91	236	F
Skenario 2	0,829	23,99	276	D
Skenario 3	1,440	1201,01	457	F

Berdasarkan hasil rekapitulasi komparasi perbandingan kinerja simpang terbaik diambil pada nilai rata-rata, dilihat pada hasil kondisi nilai derajat kejenuhan (DS) terkecil dan mempunyai kriteria tingkat pelayanan simpang terbaik. Yaitu ada pada percobaan skenario 2 dengan (4 fase).

4.10. Penentuan Skenario Terbaik

Penentuan skenario terpilih pada setiap percobaan menunjukkan hasil dari percobaan skenario 2 (4 fase) memenuhi kriteria penentuan fase, terlihat dari derajat kejenuhan (DS) paling kecil diantara seluruh percobaan skenario fase. Berikut nilai spesifik kinerja dari skenario 2 dilihat dibawah ini:

Tabel 12. Nilai Spesifik Penentuan Fase Terbaik (Penulis, 2025)

Derajat Kejenuhan (DS)	Tingkat Pelayanan (LOS)
0,829	D

Hasil dari analisis nilai spesifikasi penentuan fase terbaik terdapat pada skenario 2 (4 fase) dimana pada skenario 2 memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,829 dengan tingkat pelayanan (LOS) D. Analisis dari skenario terbaik pada simpang Jl. Adityawarman – Jl. Hayam Wuruk perlu dilakukan perbaikan-perbaikan simpang dari sisi selatan yaitu pada Jl. Hayam Wuruk, dimana akan lebih memudahkan kondisi lalu lintas dilengan simpang selatan juga dapat memperbaiki tingkat pelayanan (LOS).

4.11. Penentuan Waktu Siklus

Penentuan waktu siklus ini bertujuan untuk mengukur durasi baru yang dibutuhkan untuk menyelesaikan waktu satu siklus pergerakan simpang dari awal hingga akhir termasuk kegiatan disimpang dan waktu tunggu atau antrian. Berikut hasil penentuan waktu siklus pada setiap percobaan skenario fase:

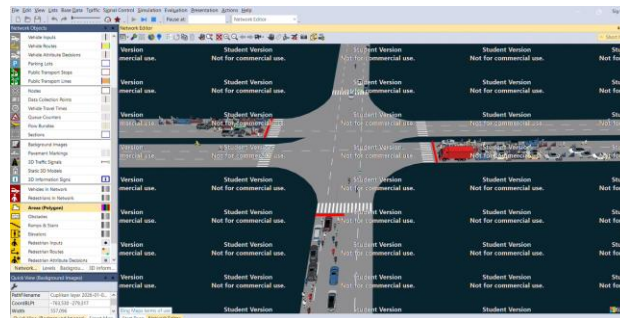
Tabel 13. Hasil Penentuan Waktu Siklus (Penulis, 2025)

Skenario fase	Waktu siklus disesuaikan (det)
1	118
2	133
3	148

Berdasarkan hasil analisis penentuan waktu siklus skenario 2 dengan (4 fase) dan memiliki total siklus 133 detik. Dari hasil Penentuan skenario fase 2 digunakan untuk dapat menurunkan tundaan dan memperbaiki tingkatan pelayanan pada simpang Adityawarman – Hayam Wuruk, Kota Surabaya.

4.12. Simulasi *Software* VISSIM Fase Terbaik

Simulasi Vissim ini digunakan untuk mesimulasikan hasil dari perhitungan analisis kinerja percobaan skenario pada simpang bersinyal Adityawarman – Hayam Wuruk. Pada hasil penentuan fase terbaik, percobaan skenario 2 (4 fase) disimulasikan pada aplikasi *software* Vissim Berikut hasil dari simulasi fase terbaik:



Gambar 6. Hasil Simulasi *Software* Vissim Fase Terbaik
(Penulis, 2025)

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari penentuan fase dan waktu siklus optimum pada simpang Adityawarman – Hayam Wuruk, Kota Surabaya. Pada perhitungan percobaan Skenario 2 (4 Fase) didapatkan DS sebesar 0,829 dengan tingkat pelayanan D. Hasil DS terkecil pada analisis percobaan perhitungan skenario kinerja simpang akan digunakan sebagai kinerja terbaik. Didapatkan hasil analisis perhitungan skenario terbaik pada simpang bersinyal Jl. Adityawarman – Jl. Hayam Wuruk yaitu Skenario 2 (4 Fase), dengan DS 0,829 dan tingkat pelayanan (LOS) D, serta waktu siklus yang disesuaikan sebesar 133 detik.

6. Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih diucapkan untuk seluruh pihak yang selalu memberikan semangat, dukungan serta kontribusi sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih penuh terkhusus diberikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, masukan serta arahan yang telah diberikan selama pengerjaan penelitian. Terimakasih juga disampaikan untuk rekan-rekan yang selalu memberikan semangat saran kritik untuk mengerjakan penelitian ini. rasa syukur yang besar diarturkan kepada kedua orang tua dan keluarga atas doa dan semangat dukungan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.

7. Referensi

- Ali, M. I., & Abidin, M. R. (2019). Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Intensitas Kemacetan Lalu Lintas Di Kecamatan Rappocini Makassar. Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar, 68–73.
- Adha, S. A., Endro Wibisono, R., Sabrina, M. A., & Putri, O. E. (2023). Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Jalan Pulo Wonokromo Kota Surabaya Menggunakan Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023. Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, 1(3), 383–391.

- Ali, M. I., & Abidin, M. R. (2019). Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Intensitas Kemacetan Lalu Lintas Di Kecamatan Rappocini Makassar. Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar, 68–73.
- Ashar, A. S., & Prasetyo, T. T. (2024). Analisis Fase Dan Waktu Siklus Simpang Apill Dalam Upaya Peningkatan Keselamatan Lalu Lintas Menggunakan Simulasi PTV Vissim dan Software Surrogate Safety Assessment Model. 11(2), 92–103. <https://doi.org/10.46447/ktj.v11i2.628>.
- Dewi, K., Krisdiyanto, A., Yasak, I., & Rafferti, K. A. (2023). Analisis Pengaruh Penyempitan Jalan Dan Parkir Badan Jalan Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas. Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (Online), 4(1), 71–89.
- Hendratma, D., Sriastuti, D. A. N., & Eryani, I. G. A. P. (2024). Evaluasi Perencanaan Pengendalian Simpang Pada Simpang Bersinyal Jl. Sunset Road – Jl. Iman Bonjol, Kabupaten Badung, Bali. Jurnal Teknik Gradien, 16(01 SE-Articles), 36–45. <https://ojs.unr.ac.id/index.php/teknikgradien/article/view/1178>
- Lubis, Marwan, Alexander Samosir, and Nuril Mahda, 'Evaluasi Kinerja Persimpangan Akibat Adanya Fly Over Jamin Ginting Terhadap Pergerakan Arus Lalu Lintas', Buletin Utama Teknik, 15.2 (2020), 1410–4520
- MKJI. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- PKJI. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta. Indonesia
- Tamin, Ofyar Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung: Badan Penerbit ITB.
- Wibisono, R. E., Muhtadi, A., & Cahyono, D. (2019). Kajian Analisis Lalulintas Simpang Bersinyal di By Pass Krian Untuk Perencanaan Pelebaran Jalan dan Fly Over. Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil, 2(1), 9–15. <https://doi.org/10.25139/jprs.v2i1.1458>