

OPTIMALISASI KINERJA PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN RAYA PB SUDIRMAN DI KABUPATEN NGAWI

OPTIMIZATION OF PERFORMANCE OF PB SUDIRMAN HIGHWAY CORRIDOR INTERSECTIONS IN NGAWI DISTRICT

Ari Pratama^{1*}, Guntoro Zain Ma'arif, M.T², Sugita, S.E, M.M³

¹Taruna Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

²Dosen Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

³ Dosen Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung, Bekasi Jawa Barat 17520

aripratama2400@gmail.com

Abstract

The problem that often occurs at intersections is the number of vehicles that have to stop at intersections with close distances and are hampered by red light signals and the large volume of traffic that makes it difficult for road users to move. Such is the condition of the problem that has occurred in Ngawi Regency. The poor performance of intersections at the Siliwangi, Trunojoyo, and Kartonyono intersections in Ngawi Regency is assessed from the performance indicators of each intersection, namely Simpang Siliwangi with a queue length of 63 meters, saturation degree 0.82, average delay time of 43.62 sec/pcu and LOS intersection E, for Trunojoyo Interchange queue length 60 meters Saturation Degree 0.84 length of delay time 55.67 sec/pcu and LOS intersection E, while Kartonyono Interchange, queue length 63 meters, Saturation Degree 0.78, average delay time 57.13 sec/pcu and LOS intersection E. Paying attention to this, it is necessary to optimize intersection performance to be more useful for mobility, economic growth and traffic system mobility, to realize these conditions, it is necessary to evaluate and improve performance at the three intersections. The analysis method used in this study refers to MKJI 1997 and Transyt Application. While further analysis is in the form of handling using two methods, namely coordination and optimization of isolated. optimization of intersection signal settings using the Transyt application as a model in an effort to optimize intersections to find optimal cycle timing with the aim of producing better traffic performance at intersections. Proposed optimization of intersections in the study area with the aim of optimizing intersection performance in the form of improving existing cycle timings and also changing phase settings at intersections to be more optimal.

Keywords: Intersection Coordination, Saturation Degree, Queue and Delay

Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi di persimpangan adalah banyaknya kendaraan yang harus berhenti pada persimpangan dengan jarak yang berdekatan dan terhambat oleh sinyal lampu merah serta besarnya volume lalu lintas yang mempersulit ruang gerak pengguna jalan. Begitulah kondisi permasalahan yang selama ini terjadi di Kabupaten Ngawi. Buruknya kinerja persimpangan pada simpang Siliwangi, Trunojoyo, dan Kartonyono di Kabupaten Ngawi dinilai dari indikator kinerja masing-masing simpang yaitu Simpang Siliwangi dengan panjang antrian 63 meter, Derajat kejenuhan 0,82, lama waktu tundaan rata-rata 43,62 det/smp dan LOS simpang E, untuk Simpang Trunojoyo panjang antrian 60 meter Derajat Kejenuhan 0,84 lama waktu tundaan 55,67 det/smp dan LOS simpang simpang E, sedangkan Simpang Kartonyono panjang antrian 63 meter Derajat Kejenuhan 0,78 lama waktu tundaan rata - rata 57,13 det/smp dan LOS simpang E. Memperhatikan hal tersebut maka perlu untuk dilakukan upaya pengoptimalan kinerja simpang agar lebih bermanfaat bagi mobilitas pertumbuhan ekonomi dan mobilitas sistem lalu lintas, untuk mewujudkan kondisi tersebut maka perlu dilakukan evaluasi dan peningkatan kinerja pada ketiga persimpangan tersebut. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengacu pada MKJI 1997 dan Aplikasi Transyt. sedangkan analisis lanjutan berupa penanganan dengan menggunakan dua metode yaitu koordinasi dan optimalisasi isolated. pengoptimalan pengaturan sinyal persimpangan menggunakan aplikasi Transyt sebagai model dalam upaya optimalisasi simpang untuk menemukan pengaturan waktu siklus yang optimal dengan tujuan menghasilkan kinerja lalu lintas dipersimpangan yang lebih baik. Usulan optimalisasi persimpang pada wilayah kajian dengan tujuan untuk mengoptimalkan kinerja simpang berupa memperbaiki pengaturan waktu siklus eksisting dan juga merubah pengaturan fase pada simpang menjadi lebih optimal.

Kata Kunci: Koordinasi Simpang, Derajat Kejenuhan, Antrian dan Tundaan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permasalahan yang sering terjadi di persimpangan adalah banyaknya kendaraan yang harus berhenti pada persimpangan dengan jarak yang berdekatan dan terhambat oleh sinyal lampu merah serta besarnya volume lalu lintas yang mempersulit ruang gerak pengguna jalan. Dan begitulah kondisi permasalahan yang selama ini terjadi di Kabupaten Ngawi. Permasalahan Persimpangan Di Kabupaten Ngawi Terletak pada Simpang Siliwangi, Simpang Trunojoyo dan Simpang Kartonyono yang mana ketiga simpang ini terletak pada satu koridor jalan Raya PB Sudirman, Jalan Raya PB Sudirman merupakan jalan dengan tipe 4/2 UD dan merupakan salah satu jalan yang menjadi pengantar akses keluar masuk ke kawasan Central Business District (CBD). Ketiga simpang tersebut memiliki jarak yang berdekatan dan koordinasi sinyal yang buruk menjadi penyebab terjadinya panjang antrian kendaraan dan lamanya waktu tundaan sehingga menjadi hambatan dan kemacetan lalu lintas di persimpangan tersebut. Berdasarkan data laporan hasil Praktek Kerja Lapangan Kabupaten Ngawi 2022 terdapat 3 (tiga) simpang bersinyal yang posisinya berada pada koridor Ruas Jalan Raya PB Sudirman dan jarak antar simpang tersebut kisaran 400-800 meter dengan status kinerja yang buruk yaitu Simpang Siliwangi, Simpang Trunojoyo, dan Simpang Kartonyono. Kinerja lalu lintas di 3 (tiga) simpang bersinyal yang lokasinya berdekatan pada ruas Jalan PB Sudirman itu menunjukkan angka kinerja simpang yang buruk.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, Maka dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas ketiga simpang saat ini (Siliwangi, Trunojoyo, dan Kartonyono) menggunakan aplikasi transyt 14.1?
2. Bagaimana upaya peningkatan kinerja lalu lintas simpang?
3. Bagaimana kinerja lalu lintas simpang setelah penanganan dibandingkan dengan kinerja lalu lintas saat ini tanpa penanganan?

Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini untuk menganalisis kinerja dari persimpangan yang ada di ruas jalan PB Sudirman yakni Simpang Siliwangi, Simpang Trunojoyo, dan Simpang Kartonyono dengan mengkoordinasikan waktu siklus dan juga memberikan usulan desain lalu lintas pada masing-masing persimpangan untuk mendapatkan nilai kinerja simpang yang jauh lebih baik. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kondisi kinerja saat ini pada masing-masing persimpangan;
2. Merekomendasi penyelesaian masalah pada persimpangan guna meningkatkan kinerja lalu lintas pada persimpangan;
3. Membandingkan kinerja simpang saat ini dengan kinerja simpang setelah dilakukan penanganan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Analisis Kinerja persimpangan yang dimana yang diukur meliputi kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Kemudian dilakukan optimalisasi terhadap simpang. Analisis kinerja simpang ini dilakukan untuk mengetahui kinerja simpang setelah dilakukannya optimasi dengan menggunakan Transyt. Optimasi meliputi mencari waktu siklus berdasarkan arus lalu lintas yang masuk ke persimpangan dengan mengoptimalkan waktu siklus dan waktu hijau. Hal ini bertujuan mendapatkan waktu siklus terbaik simpang. Kemudian dilakukan koordinasi antar simpang dan terakhir dilakukan perbandingan antara kondisi eksisting dengan kondisi setelah dilakukan optimalisasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Lalu Lintas

Menurut undang-undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan, Lalu Lintas di definisikan sebagai gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan, dan selanjutnya yang di maksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang di peruntukkan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung.

Jalan

Definisi jalan menurut UU No. 22 tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang di peruntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Persimpangan

Menurut (Khisty and Lall 2005), menjelaskan bahwa persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisah dari sitem jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalam nya. Persimpangan juga diartikan sebagai tempat pertemuannya antara 2 (dua) atau lebih arus lalu lintas dari berbagai arah dan merupakan lokasi rawan terhadap terjadinya kemacetan (Abubakar, Iskandar, Ahmad Yani 1996).

Koordinasi Sinyal Pada Persimpangan

Sistem koordinasi sinyal pada persimpangan dibagi menjadi empat macam, antara lain sebagai berikut, Sistem serentak (Simultaneous System), semua indikasi warna pada suatu koridor jalan menyala pada saat yang sama yang bertujuan untuk tercapai gelombang hijau (Greenwave). Sistem berganti-ganti (Alternate System), sistem yang menunjukkan bahwa semua indikasi sinyal akan melakukan pergantian pada waktu yang sama, akan tetapi sinyal pada simpang yang ada didekatnya akan menunjukkan warna yang sebaliknya. Sistem progresif sederhana (Simple Progressive System), sistem ini berpedoman pada siklus umum bedanya yaitu dilengkapi dengan indikasi sinyal jalan yang terpisah. Sistem progresif fleksibel (Flexible Progressive System), system yang memiliki mekanisme yaitu pengendali induk adalah yang mengatur pengendali di tiap sinyal. Pengendalian ini bukan hanya memberikan koordinasi yang baik diantar sinyal melainkan juga dapat panjang siklus dan pengambilan siklus pada interval di sepanjang hari.

Aplikasi Program Software (Transyt 14.1)

Transyt (Traffic Network Study Tools) adalah merupakan salah satu program komputer yang berfungsi secara otomatis untuk mencari dan menemukan pengaturan waktu terbaik dan juga dapat mengkoordinasikan pengoperasian jaringan sinyal lalu lintas dengan tujuan untuk mengatur rencana pengaturan kinerja simpang terbaik atau mengoptimalkan kinerja simpang menjadi lebih baik dengan memperbaiki pengaturan waktu siklus eksisting menjadi lebih optimal. Program ini mempunyai dua elemen dasar, yaitu pemodelan lalu lintas dan optimasi waktu siklus. Output dari aplikasi ini yaitu Indikator kinerja persimpangan meliputi derajat kejenuhan, antrian kendaraan dan waktu tundaan kendaraan dan Indikator kinerja ruas jalan meliputi kecepatan lalu lintas rata-rata dan waktu tempuh kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Simpang Eksisting Transyt

Setelah dilakukan analisis kinerja eksisting simpang menggunakan MKJI diperoleh maka sebelum dilakukan validasi selanjutnya dilakukan perhitungan data kinerja eksisting masing-masing simpang menggunakan model Transyt dengan inputan setting waktu dan volume mengacu pada hasil survei eksisting perhitungan MKJI.

Tabel 1 Data Kinerja Eksisting Simpang Siliwangi (model)

KINERJA SIMPANG			
WAKTU PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,79	9,56	38,57
T	0,43	5,68	25,51
B	0,71	12,26	30,90
WAKTU PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,50	5,03	27,44
T	0,30	3,77	23,67
B	0,36	5,14	24,27
WAKTU PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,33	2,92	24,59
T	0,40	5,21	25,00
B	0,50	7,58	26,28

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 2 Data Kinerja Eksisting Simpang Trunojoyo (model)

KINERJA SIMPANG			
WAKTU PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,54	5,90	44,88
S	0,56	6,07	45,60
T	0,73	13,24	45,32
B	0,80	14,92	49,47
WAKTU PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,60	6,76	46,94
S	0,52	5,67	44,20
T	0,58	9,79	40,22
B	0,56	9,30	39,90
WAKTU PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,56	6,18	45,55
S	0,51	5,30	44,24
T	0,74	13,52	45,60
B	0,76	13,94	47,17

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 3 Data Kinerja Eksisting Simpang Kartonyono (model)

KINERJA SIMPANG			
WAKTU PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,72	11,29	53,21
S	0,74	12,92	51,96
T	0,70	15,42	45,01
B	0,73	16,23	46,16
WAKTU PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,68	10,61	51,39
S	0,58	9,50	46,07
T	0,62	13,20	42,56
B	0,64	13,76	43,03
WAKTU PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,72	11,33	52,90
S	0,65	10,69	48,07
T	0,67	14,47	43,96
B	0,63	13,38	42,68

Sumber : Hasil Analisis

Validasi kelayakan model

Proses validasi yang dilakukan antara data yang diperoleh dari survey lapangan dan data yang diperoleh dari model, pada tahapan validasi ini digunakan 2 data penting sebagai indikator validasi agar memperkuat bukti untuk menggunakan model dalam proses analisis selanjutnya. Maka berdasarkan data validasi nilai derajat kejenuhan dan tundaan pada tiap-tiap simpang saat jam tersibuk yang dapat dilihat pada tabel di atas bahwa perhitungan validasi antara data yang diperoleh pada survey dan pada model terdapat kesesuaian data atau dalam arti lain data yang diperoleh dari kedua sumber tersebut tidak jauh berbeda dan dinyatakan valid, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan model dalam penelitian ini diperbolehkan dan untuk melanjutkan proses tahapan penelitian selanjutnya yaitu mengoptimalkan dan mengkoordinasikan waktu siklus persimpangan dapat menggunakan Transyt Model.

Analisis Optimalisasi Isolated Simpang dengan Transyt

Salah satu cara untuk meningkatkan kinerja simpang dapat dilakukan dengan melakukan optimalisasi pada masing-masing simpang yaitu berupa perubahan waktu siklus dan fase pada simpang. Adapun hasil dari kinerja ketiga Simpang setelah dilakukan optimasi dengan menggunakan Software Transyt sebagai berikut

Tabel 4 Kinerja Optimasi Simpang Siliwangi

KINERJA SEMPANG			
PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,79	7,70	33,26
T	0,54	4,88	24,47
B	0,71	9,68	25,33
PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,59	4,31	26,05
T	0,33	3,06	19,72
B	0,35	3,93	18,99
PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,37	2,40	21,58
T	0,44	4,20	21,05
B	0,49	5,88	20,72
rata-rata	0,51	5,12	23,46

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 5 Kinerja Optimasi Simpang Trunojoyo

KINERJA SEMPANG			
PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,23	3,10	31,06
S	0,26	3,42	31,34
T	0,40	9,56	27,42
B	0,41	10,18	26,88
PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,30	4,29	31,07
S	0,24	3,31	30,35
T	0,32	7,41	26,49
B	0,33	7,77	26,65
PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,26	3,55	31,41
S	0,26	3,46	31,37
T	0,41	9,75	27,52
B	0,39	9,69	26,63
rata-rata	0,32	6,29	29,02

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 6 Kinerja Optimasi Simpang Kartonyono

KINERJA SEMPANG			
PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,34	5,37	29,19
S	0,36	5,88	29,46
T	0,44	10,63	27,23
B	0,43	10,84	26,40
PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,32	5,02	28,98
S	0,28	4,54	28,50
T	0,39	9,26	26,58
B	0,38	9,49	25,80
PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,32	5,09	29,03
S	0,32	5,08	28,91
T	0,42	9,99	26,96
B	0,37	9,11	25,68
rata-rata	0,36	7,53	27,73

Sumber : Hasil Analisis

Analisis Koordinasi Sempang Dengan Transyt

Penanganan yang dilakukan pada penelitian ini selain mengkoordinasikan sinyal lalu lintas pada ketiga persimpangan tersebut juga dilakukan perubahan pada pengaturan fase lampu lalu lintas di ketiga persimpangan tersebut untuk mendapatkan kinerja simpang yang lebih baik. Dimana ketiga persimpangan tersebut yang masing-masing diatur dengan pengaturan 4 fase untuk Sempang Trunojoyo dan Sempang Kartonyono dan 3 fase untuk Sempang Siliwangi dan selanjutnya setelah dilakukan optimalisasi maka ketiga persimpangan tersebut diatur dengan pengaturan 3 fase secara keseluruhan pada masing-masing simpang.

Tabel 7 Kinerja Simpang Siliwangi Koordinasi

KINERJA SEMPANG			
PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,68	9,82	36,94
T	0,39	7,46	29,26
B	0,42	11,4	25,14
PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,53	5,89	34,44
T	0,34	6,39	21,15
B	0,20	4,90	21,42
PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
S	0,31	3,32	29,82
T	0,44	7,76	25,75
B	0,26	6,92	20,64
rata-rata	0,40	7,10	27,17

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 8 Kinerja Simpang Turnojoyo Koordinasi

KINERJA SEMPANG			
PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,30	4,38	29,24
S	0,30	4,51	29,32
T	0,34	5,21	20,26
B	0,39	11,24	24,09
PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,35	4,88	30,02
S	0,31	4,19	29,50
T	0,28	3,7	20,15
B	0,31	6,52	19,88
PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,37	4,69	31,89
S	0,33	4,03	31,33
T	0,31	4,56	17,92
B	0,32	7,30	19,02
rata rata	0,33	5,43	25,22

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 9 Kinerja Simpang Kartonyono Koordinasi

KINERJA SEMPANG			
PEAK PAGI			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,44	7,39	28,80
S	0,49	8,62	29,56
T	0,43	10,19	26,11
B	0,30	5,29	24,30
PEAK SIANG			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,46	6,93	29,97
S	0,43	6,58	29,40
T	0,40	8,76	25,67
B	0,26	4,18	19,98
PEAK SORE			
PENDEKAT	DERAJAT KEJENUHAN	ANTRIAN	TUNDAAN
	(DS)	(smp)	(det/smp)
U	0,46	7,36	29,23
S	0,45	7,14	28,91
T	0,41	9,43	25,11
B	0,28	4,51	23,75
rata rata	0,40	7,20	26,73

Sumber : Hasil Analisis

Perbandingan Kinerja Eksisting, Optimalisasi isolasi, dan Koordinasi

Sesudah dilakukan optimalisasi isolasi dan setelah dilakukan nya koordinasi pada masing-masing simpang. Maka dapat dilihat terjadi peningkatan kinerja simpang menjadi lebih baik. Jika dilihat dari indikator derajat kejenuhan pada kondisi awal memiliki rata-rata nilai sebesar 0,68, setelah dilakukan optimasi menjadi 0,45, dan setelah dilakukan koordinasi menjadi 0,41. Selanjutnya jika dilihat dari indikator panjang antrian pada kondisi awal semula memiliki rata-rata sebesar 11,23 smp, setelah dilakukan optimasi menjadi 7,40 smp, dan setelah dilakukan koordinasi menjadi 7,77 smp. Selanjutnya jika dilihat dari indikator tundaan pada kondisi awal semula tundaan rata-rata sebesar 43,33 det/smp setelah dilakukan optimasi menjadi 28,37 det/smp dan setelah dikoordinasikan menjadi 27,55 det/smp.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan dan terkait dengan tujuan penelitian ini, maka disimpulkan bahwa:

1. Kinerja eksisting pada Simpang Siliwangi, Simpang Trunojoyo, dan Simpang Kartonyono dengan Transyt adalah sebagai berikut:
 - Pada Simpang Siliwangi memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,79, panjang antrian 12,26 smp, dan tundaan sebesar 38,57 det/smp. Hal tersebut menunjukkan rendahnya kinerja simpang dengan tingkat pelayanan "D".
 - Pada Simpang Trunojoyo memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,80, panjang antrian 14,92 smp, dan tundaan sebesar 49,47 det/smp. Hal ini menunjukkan rendahnya kinerja simpang dengan tingkat pelayanan "E".
 - Pada Simpang Kartonyono memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,74, panjang antrian 16,23 smp, dan tundaan sebesar 53,21 det/smp. Hal ini menunjukkan rendahnya kinerja simpang dengan tingkat pelayanan "E".
2. Kinerja simpang setelah dilakukan penanganan menggunakan metode koordinasi dengan Transyt pada Simpang Siliwangi, Simpang Trunojoyo, dan Simpang Kartonyono adalah sebagai berikut :

- Pada Simpang Siliwangi setelah dilakukan penanganan melalui sistem koordinasi mengalami peningkatan kinerja simpang dengan memiliki derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,40, panjang antrian rata-rata sebesar 7,10 smp, dan tundaan rata-rata sebesar 27,17 det/smp. Dengan tingkat pelayanan “D”.
 - Pada Simpang Trunojoyo setelah dilakukan penanganan melalui sistem koordinasi mengalami peningkatan kinerja simpang dengan memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,33, panjang antrian sebesar 5,43 smp, dan tundaan rata-rata sebesar 25,22 det/smp. Dengan tingkat pelayanan “D”.
 - Pada Simpang Kartonyono setelah dilakukan penanganan melalui sistem koordinasi mengalami peningkatan kinerja simpang dengan memiliki derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,40, panjang antrian rata-rata sebesar 7,20 smp, dan tundaan rata-rata sebesar 26,73 det/smp. Dengan tingkat pelayanan “D”.
3. Setelah dilakukannya perbandingan terhadap kinerja saat ini dengan setelah dilakukan penanganan menggunakan sistem koordinasi terjadi hasil kinerja yang lebih baik dimana tingkat pelayanan pada kondisi eksisting Simpang Siliwangi adalah E dan saat di koordinasi naik menjadi D. Kemudian pada Simpang Trunojoyo tingkat pelayanan semula pada kondisi eksisting adalah E setelah dilakukan penanganan menggunakan sistem koordinasi terjadi kenaikan kinerja menjadi lebih baik menjadi D. Kemudian pada Simpang Kartonyono tingkat pelayanan semula pada kondisi eksisting adalah E setelah dilakukan penanganan menggunakan sistem koordinasi terjadi kenaikan kinerja menjadi lebih baik menjadi D.

REFERENSI

- ___ . 2009. “Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan.”
- ___ . 2004. “Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.”
- ___ . 2006. “Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan.”
- ___ . 2015. “Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Kegiatan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas.”
- Abubakar, Iskandar, Ahmad Yani, dan Sutiono. 1996. *“Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Tertib.”*
- Bayasut, Emal Zain Muzambeh Tun. 2010. “ANALISA DAN KOORDINASI SINYAL ANTAR SIMPANG PADA RUAS JALAN DIPONEGORO SURABAYA.”
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. “Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.” *Departemen Pekerjaan Umum.*
- Edward K. Morlok. 1978. *Pengantar Teknik Dan Perencanaan Tranpostasi.* Alih Bahasa Johan.
- James C Binning, Mark Crabtree, Graham Burtenshaw. 2011. *TRL APPLICATION GUIDE AG70 (Issue A) TRANSYT 14 USER GUIDE.* Inggris.
- Khisty, C Jotin, and B. Kent Lall. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi.*
- Munawar, Ahmad. 2006. “Lalu Lintas Perkotaan.”
- Papacostas, CS., & Prevedouros, P.D. 2005. *No Title. Transportation Engineering And Planing.* Singapura: Singapura: Pretice Hall etc.
- Pignataro, Louis J, Dkk. 1970. “Control Considerations and Smooth Flow in Vehicular Traffic Nets.”

Robbyanto, Martin. 2021. "Analisis Kapasitas Lalu Lintas Simpang Tiga Jalan Raya Rungkut - Rungkut Puskesmas Kota Surabaya."

Roess, William R MacShane and Roger P. 1990. *Traffic Engineering*.

Taylor, Michael, Young, Wiliam. 1996. *No Title. Understanding Traffic System*.

Sydney: Avebury Technical.