

KOORDINASI SIMPANG AHMAD YANI DAN SIMPANG ADI SUCIPTO DI KABUPATEN MANGGARAI

Anita Dwi Martini

Taruna Program studi D.III
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan raya setu No. 69, Cibuntu,
Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520
anitadwimartini28@gmail.com

Masrono Yugihartiman

Dosen Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan raya setu No. 69, Cibuntu,
Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520

Johny Nelson Pangaribuan¹

Dosen Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan raya setu No. 69, Cibuntu,
Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520

Abstract

Manggarai Regency is one of the regencies in East Nusa Tenggara Province. The type of road network in Manggarai Regency tends to be linear, but for the center of activity it is in the form of a grid which causes many meetings with intersections with short distances between intersections. Therefore, the intersection becomes the focus of solving transportation problems that are considered so that traffic flows smoothly. In Manggarai Regency, there are two intersections with poor performance with a distance of 250 meters between them, namely the Ahmad Yani Intersection and the Adi Sucipto Intersection. To improve performance at the two intersections, coordination is carried out at the intersection. The calculation method used is MKJI. Before coordinating, looking for the existing performance of the intersection, then optimization is carried out to get the best cycle time.

Keywords: Performance, Coordination, Intersection, Queue, Delay

Abstrak

Kabupaten Manggarai merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jenis jaringan jalan di Kabupaten Manggarai cenderung berbentuk linear namun untuk kawasan pusat kegiatan berbentuk grid yang menimbulkan banyak pertemuan dengan simpang dengan jarak antar simpang pendek. Maka dari itu persimpangan menjadi fokus penyelesaian permasalahan transportasi yang diperhatikan agar terjadi kelancaran arus lalu lintas. Di Kabupaten Manggarai terdapat dua simpang yang kinerjanya buruk dengan jarak antar simpang 250 m yaitu Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto. Untuk meningkatkan kinerja pada kedua simpang dilakukan pengkoordinasian simpang. Metode perhitungan yang digunakan menggunakan MKJI. Sebelum pengkoordinasian, mencari kinerja eksisting simpang, selanjutnya dilakukan optimasi untuk mendapatkan waktu siklus terbaik.

Kata Kunci: Kinerja, Koordinasi, Simpang, Antrian, Tundaan

¹ Corresponding author

PENDAHULUAN

Di Kabupaten Manggarai terdapat satu simpang bersinyal yaitu Simpang Ahmad Yani dan satu simpang tidak dikendalikan yaitu Simpang Adi Sucipto. Kedua simpang tersebut hanya berjarak 250 meter. Simpang Adi Sucipto memiliki permasalahan yaitu pada simpang terdapat kerangka APILL namun kondisi saat ini APILL *flashing* (warna kuning saja yang menyala) sejak Januari 2022 sedangkan Simpang Ahmad Yani terdapat APILL yang berfungsi untuk mengatur arus lalu lintas namun waktu siklus APILL pada Simpang Ahmad Yani belum sesuai dengan kondisi volume lalu lintas saat ini serta belum terkoordinasi dengan Simpang Adi Sucipto jika APILL pada Simpang Adi Sucipto sudah kembali beroperasi.

Buruknya kinerja Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto dilihat dari panjangnya antrian pada Simpang Ahmad Yani karena penumpukan kendaraan pada kaki-kaki simpang dan pada Simpang Adi Sucipto terdapat banyaknya konflik lalu lintas yang terjadi sehingga menghambat perjalanan. Analisis yang sudah dilakukan menunjukkan hasil untuk Simpang Ahmad Yani memiliki derajat kejenuhan rata-rata 0,69 dengan salah satu kaki pendekat memiliki derajat kejenuhan mencapai 0,91, panjang antrian rata-rata 54,48 meter, serta tundaan simpang sebesar 52,05 detik/smp dan untuk Simpang Adi Sucipto memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,68, peluang antrian (19 – 38)%, serta tundaan simpang 11.30 detik/smp. Koordinasi Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto diharapkan mampu menambah efisiensi serta meningkatkan kinerja persimpangan. Berikut disampaikan rumusan masalah dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja eksisting Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto?
2. Bagaimana kinerja Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto setelah dilakukan koordinasi?
3. Bagaimana perbandingan kinerja kedua simpang sebelum dan setelah dilakukan koordinasi?

Penelitian dimaksudkan untuk memberikan gambaran kondisi eksisting serta memberikan usulan dalam meningkatkan kinerja lalu lintas pada Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto. Adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja saat ini pada Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto
2. Mengetahui kinerja kedua persimpangan setelah dilakukan koordinasi antar simpang
3. Mengetahui perbandingan kinerja kedua persimpangan

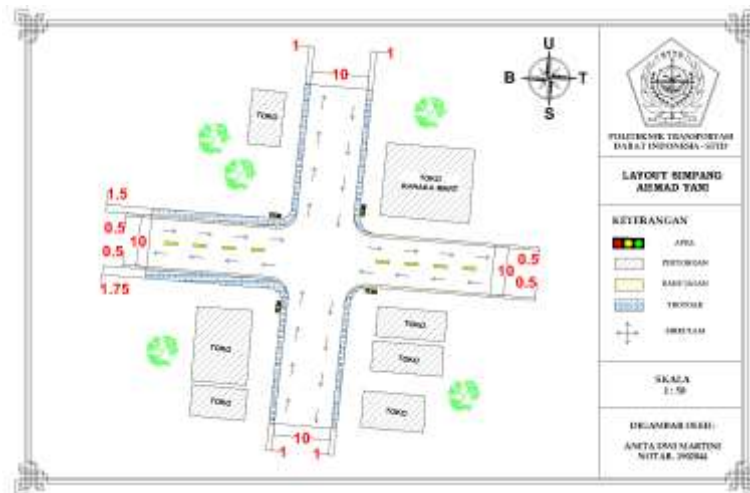
METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilaksanakan di Provinsi Nusa Tenggara Timur tepatnya pada Kabupaten Manggarai yang terfokus pada Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto. Waktu penelitian dilakukan selama bulan Maret 2022. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data sekunder meliputi peta dan data jaringan jalan yang di dapat Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Manggarai serta data tata guna lahan dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Data primer didapatkan berdasarkan survei langsung di lapangan diantaranya survei inventarisasi persimpangan, survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi, dan survei *moving car observer (MCO)*.

ANALISIS DATA

Kondisi Eksisting Wilayah Kajian

Simpang Ahmad Yani merupakan satu-satunya simpang ber-APILL yang berada di Kabupaten Manggarai dengan waktu siklus yang sama pada setiap pendekatan yaitu 104 detik dengan pengaturan sinyal 4 tahap. Berikut ini ditampilkan gambar geometrik dari Simpang Ahmad Yani.



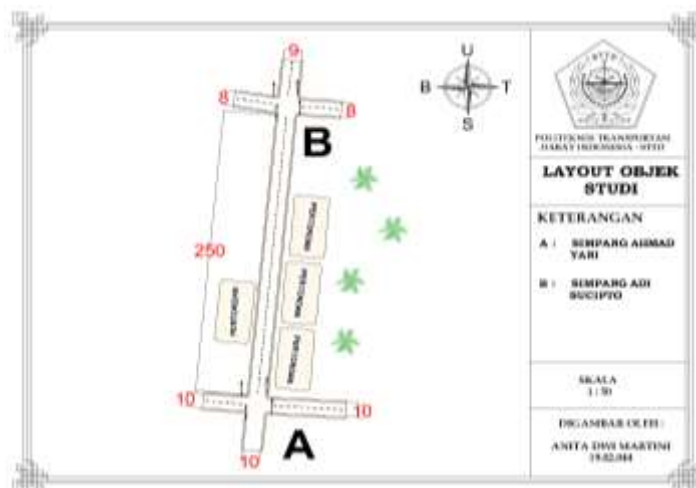
Gambar 1. Simpang Ahmad Yani

Simpang Adi Sucipto merupakan simpang tidak dikendalikan yang terdiri dari 4 kaki simpang. Simpang ini termasuk akses untuk menuju kawasan pertokoan yang banyak menjadi tujuan perjalanan. Berikut ini ditampilkan gambar geometrik dari Simpang Adi Sucipto.



Gambar 2. Simpang Adi Sucipto

Berikut ini ditampilkan gambar geometrik dari Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto lengkap dengan ukuran dan tata guna lahan.



Gambar 3. Simpang Adi Sucipto

Kinerja Eksisting Simpang

Kinerja persimpangan dinilai derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan. Pengukuran kinerja simpang dilihat dari volume tertinggi pada satu jam tersibuk yaitu jam sibuk pagi (07.30 - 08.30) WITA jam sibuk siang (11.30 - 12.30) WITA dan jam sibuk sore (16.30 - 17.30) WITA. Kinerja kedua simpang dalam kondisi eksisting dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kinerja Eksisting Simpang Ahmad Yani

Simpang Ahmad Yani			
Waktu	DS	Antrian	Tundaan
Peak pagi	0.69	54.15	52.90
Peak siang	0.69	55.00	52.24
Peak sore	0.69	54.30	51.01
Rata - rata	0.69	54.48	52.05

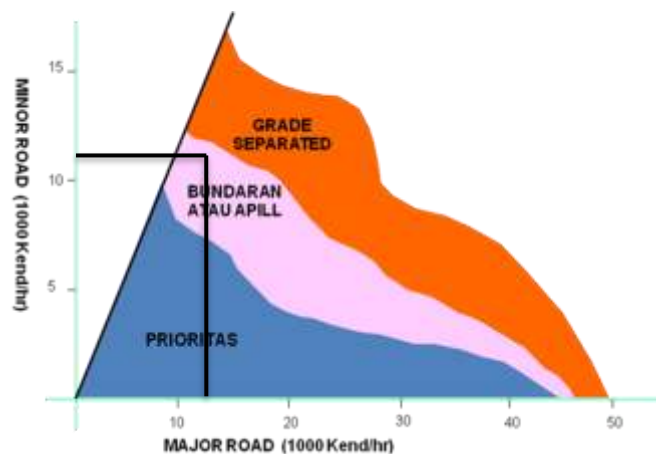
Berdasarkan tabel di atas diketahui Simpang Ahmad Yani memiliki derajat kejenuhan rata-rata 0,69, panjang antrian 54,48 m dan tundaan 52,05 detik.

Tabel 2. Kinerja Eksisting Simpang Adi Sucipto

Waktu	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Peluang Antrian	Tundaan Simpang
	smp/jam	smp/jam	an	%	det/smp
	Q	C	Q/C		
Peak Pagi	1838	2949	0.62	16 34	10.65
Peak Siang	2010	2975	0.68	19 38	11.30
Peak Sore	1782	2992	0.60	15 32	10.31

Dari tabel di atas diketahui kinerja Simpang Adi Sucipto dengan derajat kejenuhan, peluang antrian, dan tundaan tertinggi terjadi saat peak siang dengan nilai derajat kejenuhan 0,68, peluang antrian (19 – 38)% serta tundaan simpang 11,30 det/smp.

Kondisi Simpang Adi Sucipo saat ini merupakan simpang tidak dikendalikan, karena walaupun dalam kondisi eksisting terdapat kerangka APILL namun APILL hanya menyala warna kuning saja (*flashing*). Semakin tingginya pertumbuhan kendaraan maka perlu dilakukan peninjauan kembali tipe pengendalian simpang pada Simpang Adi Sucipto. Berikut grafik tipe kendali simpang dari hasil analisis dengan diketahui LHR arus jalan mayor 13.393 kend/hari dan LHR arus jalan minor 11.743 kend/hari.



Gambar 4. Grafik Penentuan Pengendalian Simpang

Hasil menunjukkan pada Simpang Adi Sucipto berdasarkan dari arus jalan mayor dan arus jalan minor yang di tarik garis lurus sebagai pertimbangan utama dalam penentuan kendali simpang yaitu pada Simpang sudah memerlukan tipe pengendalian APILL atau Bundaran. Berikut ditampilkan tabel kinerja eksisting jika Simpang Adi Sucipto diberikan pengaturan pengendalian APILL dengan waktu siklus yang telah di optimasi menggunakan 4 tahap.

Tabel 3. Kinerja Simpang Adi Sucipto dengan Pengaturan APILL
Simpang Adi Sucipto

Waktu	DS	Antrian	Tundaan
Peak pagi	0.82	53.46	60.55
Peak siang	0.87	72.77	75.02
Peak sore	0.84	58.22	64.62
Rata - rata	0.84	61.48	66.73

Berdasarkan tabel di atas diketahui Simpang Adi Sucipto memiliki derajat kejenuhan rata-rata 0,84, panjang antrian 61,48 m dan tundaan 66,73 detik. Analisis Simpang Adi Sucipto dengan rencana pemasangan APILL menggunakan 4 tahap mendapatkan hasil kinerja lalu lintas yang menurun. Hal ini tidak sepenuhnya buruk karena pemasangan APILL disisi lain mampu menambah tingkat keselamatan pada simpang.

Optimasi Waktu Siklus Simpang

Optimasi dilakukan untuk memperoleh waktu siklus yang sesuai dengan kapasitas dan arus lalu lintas pada simpang. Dilakukan 2 skenario optimasi, pertama tanpa mengubah pengaturan fase sinyal lalu lintas. Kedua dilakukan optimasi waktu siklus dengan mengubah pengaturan fase menjadi 2 fase. Dalam Buku *Signal Timing Manual* (2015) dijelaskan bahwa optimasi untuk durasi waktu hijau yang direkomendasikan untuk memenuhi harapan pengemudi dan mengurangi tabrakan di bagian belakang, maka durasi hijau menggunakan 15 detik atau lebih dari hijau minimum (Urbanik, 2015). Waktu siklus skenario 1 pada Simpang Ahmad Yani setiap waktu sibuk adalah 85 detik sedangkan waktu siklus Simpang Adi Sucipto peak pagi 107 detik, peak siang 131 detik, dan peak sore 114 detik. Skenario 2 pada Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto memiliki waktu siklus yang sama yaitu 52 detik. Berikut akan ditampilkan perencanaan waktu siklus baru yang untuk kedua simpang dengan menggunakan cara *trial and error*.

Tabel 4. Waktu Siklus Hasil Optimasi

Waktu	Total Waktu Siklus (detik)	
	Skenario 1	Skenario 2
Peak Pagi	101	52
Peak Siang	98	52
Peak Sore	95	52

Kinerja Lalu Lintas Berdasarkan Koordinasi Simpang

a. Skenario 1

Berikut ini hasil kinerja koordinasi simpang menggunakan skenario 1 dimana pada Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto menggunakan 4 tahap. Berikut kinerja lalu lintas yang dihasilkan:

Tabel 5. Kinerja Simpang Ahmad Yani Skenario 1

Simpang Ahmad Yani			
Waktu	DS	Antrian	Tundaan
Peak pagi	0.65	25.80	43.38
Peak siang	0.67	26.36	42.90
Peak sore	0.67	25.94	41.97
Rata - rata	0.66	26.04	42.75

Pada Simpang Ahmad Yani memiliki kinerja dengan derajat kejenuhan rata-rata 0,66, panjang antrian 26,04 meter dan tundaan 42,75 detik.

Tabel 6. Kinerja Simpang Adi Sucipto Skenario 1

Simpang Adi Sucipto			
Waktu	DS	Antrian	Tundaan
Peak pagi	0.83	52.16	52.49
Peak siang	0.92	57.57	58.24
Peak sore	0.84	55.98	58.77
Rata - rata	0.86	55.24	56.50

Pada Simpang Adi Sucipto memiliki kinerja dengan derajat kejenuhan rata-rata 0,86, panjang antrian 55,24 meter dan tundaan 56,50 detik.

b. Skenario 2

Berikut ini hasil kinerja koordinasi simpang menggunakan skenario 2 dimana pada Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto menggunakan 2 tahap. Berikut kinerja lalu lintas yang dihasilkan:

Tabel 7. Kinerja Simpang Ahmad Yani Skenario 2

Simpang Ahmad Yani			
Waktu	DS	Antrian	Tundaan
Peak pagi	0.42	21.20	14.33
Peak siang	0.41	24.00	24.66
Peak sore	0.40	18.60	14.12
Rata - rata	0.41	21.27	17.70

Pada Simpang Ahmad Yani skenario 2 memiliki kinerja dengan derajat kejenuhan rata-rata 0,41, panjang antrian 21,27 meter dan tundaan 17,70 detik.

Tabel 8. Kinerja Simpang Adi Sucipto Skenario 2

Simpang Adi Sucipto			
Waktu	DS	Antrian	Tundaan
Peak pagi	0.53	28.97	16.39
Peak siang	0.54	34.93	17.66
Peak sore	0.57	31.14	17.22
Rata - rata	0.55	31.68	17.09

Pada Simpang Adi Sucipto memiliki kinerja dengan derajat kejenuhan rata-rata 0,55, panjang antrian 31,68 meter dan tundaan 17,09 detik.

Perbandingan Kinerja Eksisting dan Usulan

Tabel 9. Perbandingan Kinerja Eksisting dan Usulan

Waktu	Simpang	Derajat Kejenuhan			Panjang Antrian (meter)			Tundaan (det/smp)		
		Rata-rata			Rata-rata			Rata-rata		
		DS Eksis-ting	DS Usulan 1	DS Usulan 2	QL Eksis-ting	QL Usulan 1	QL Usulan 2	D Eksis-ting	D Usulan 1	D Usulan 2
Peak Pagi	Ahmad Yani	0.69	0.65	0.42	54.15	25.80	21.20	52.90	43.38	14.33
	Adi Sucipto	0.82	0.83	0.53	53.46	52.16	28.97	60.55	52.49	16.39
Peak Siang	Ahmad Yani	0.69	0.67	0.41	55.00	26.36	24.00	52.24	42.9	24.66
	Adi Sucipto	0.87	0.92	0.54	59.16	57.57	34.93	65.36	58.24	17.66
Peak Siang	Ahmad Yani	0.69	0.67	0.40	54.30	25.94	18.60	51.01	41.97	14.12
	Adi Sucipto	0.84	0.84	0.57	58.22	55.98	31.14	64.62	58.77	17.22

Dari hasil perbandingan tabel di atas, diketahui setelah dibandingkan antara kinerja eksisting dengan usulan 1 serta usulan 2 dilihat dari ketiga indikator diantaranya derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan pada setiap jam sibuk pagi, jam sibuk siang, serta jam sibuk sore didapatkan hasil usulan 2 mengalami peningkatan kinerja yang lebih baik dibandingkan usulan 1. Namun dari segi keselamatan, dikarenakan perubahan fase pada Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto Yani maka menyebabkan tingginya konflik pada simpang tersebut serta akan lebih berbahaya bagi pengendara yang akan melewati simpang sehingga dapat menurunkan tingkat keselamatan. Disamping hal tersebut, rendahnya volume lalu lintas rata-rata untuk belok kanan pada kedua simpang menjadi pertimbangan dalam memilih skenario 2 dalam melakukan pengkoordinasian.

Diagram Koordinasi

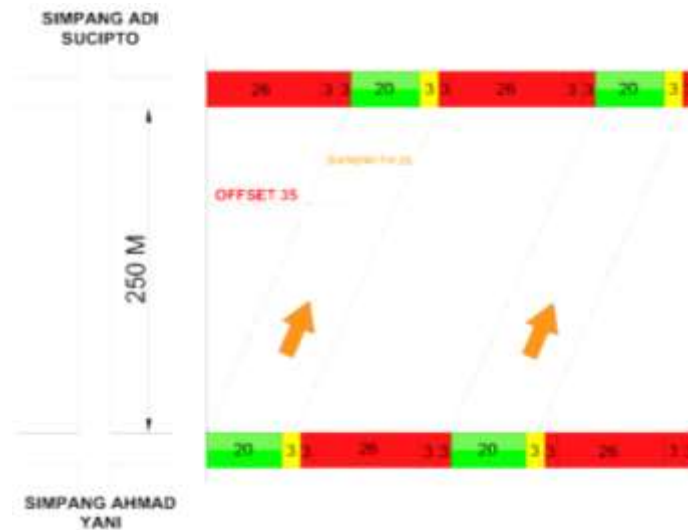
Setelah dilakukan perbandingan, maka diperoleh skenario 2 yang memiliki kinerja lebih baik. Berikut ini adalah diagram yang menggambarkan koordinasi antar simpang sesuai dengan waktu siklus pada skenario koordinasi 2. Waktu *offset* ditentukan berdasarkan waktu tempuh antar kedua simpang. Berikut waktu tempuh pada ruas jalan penghubung simpang dari arah utara dan selatan pada saat jam sibuk.

Table 10. Waktu Tempuh Ruas Penghubung Simpang

Waktu Tempuh					
Arah	Jarak (m)	Jarak (km)	Kecepatan (km/jam)	Waktu (jam)	Waktu (detik)
ke utara	250	0.25	25.70	0.0097	35.02
ke selatan	250	0.25	25.54	0.0098	35.24

Berikut akan ditampilkan diagram koordinasi dua simpang kajian yaitu Simpang Ahmad Yani dan Simpang Adi Sucipto.

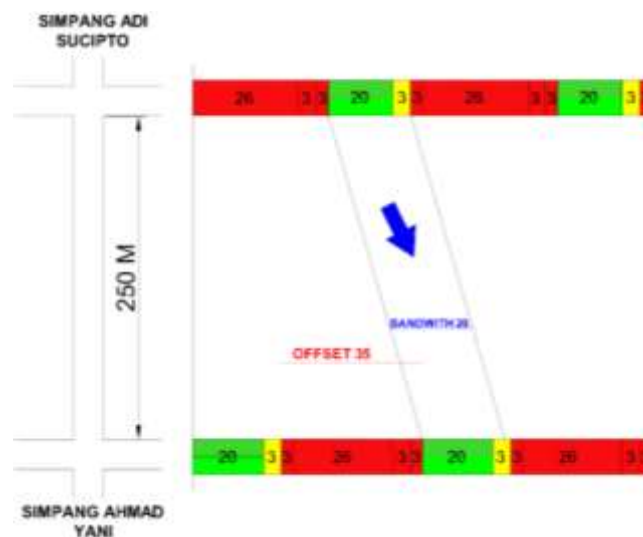
- a. Diagram Koordinasi Dari Simpang Ahmad Yani Menuju Simpang Adi Sucipto



Gambar 5. Diagram Koordinasi dari Selatan ke Utara

Dari grafik diatas diketahui waktu *offset* antar simpang 35 detik dan *bandwidth* 20 detik. Artinya pengendara akan mendapatkan waktu hijau pada simpang berikutnya dengan selisih waktu 35 detik setelah waktu hijau pada simpang pertama.

- b. Diagram Koordinasi Dari Simpang Adi Sucipto Menuju Simpang Ahmad Yani



Gambar 6. Diagram Koordinasi dari Utara ke Selatan

Dari grafik diatas diketahui bahwa hasil perhitungan jarak dibagi dengan waktu didapatkan *offset* antar simpang 35 detik dan *bandwidth* 20 detik. Pengendara akan mendapatkan waktu hijau pada simpang berikutnya dengan selisih waktu 35 detik setelah waktu hijau pada simpang pertama. Durasi waktu kuning yang digunakan yaitu 3 detik.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Kinerja simpang bersinyal diukur dari beberapa indikator yaitu derajat kejenuhan, antrian, serta tundaan. Berdasarkan survei dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil Simpang Ahmad Yani memiliki derajat kejenuhan 0,69 pada setiap peak, panjang antrian rata-rata 54,48 m, dan waktu tundaan rata-rata 52,05 detik/smp. Berdasarkan uraian tersebut, Simpang Ahmad Yani memiliki tingkat pelayanan "E". Simpang Adi Sucipto memiliki derajat kejenuhan tertinggi 0,68 peluang antrian (19 – 38)% dan waktu tundaan 11,30 detik/smp dalam analisis simpang tidak dikendalikan. Analisis menggunakan pengaturan APILL didapatkan hasil Simpang Adi Sucipto derajat kejenuhan rata-rata 0,86, panjang antrian rata-rata 55,60 m, dan tundaan 65,51 detik/smp. Simpang Adi Sucipto tingkat pelayanan "F".
2. Setelah dilakukan pengkoordinasian, dihasilkan kinerja koordinasi sebagai berikut Simpang Ahmad Yani memiliki derajat kejenuhan rata-rata pada simpang sebesar 0,41, panjang antrian rata-rata 21,27 m, serta waktu tundaan rata-rata 17,70 detik/smp. Simpang Ahmad Yani memiliki tingkat pelayanan "C". Simpang Adi Sucipto memiliki derajat kejenuhan rata-rata pada simpang sebesar 0,55, panjang antrian rata-rata 31,68 m, serta waktu tundaan rata-rata 17,09 detik/smp. Berdasarkan uraian tersebut, Simpang Adi Sucipto memiliki tingkat pelayanan "C".
3. Berdasarkan hasil perbandingan antara kinerja simpang dalam kondisi eksisting dengan kinerja simpang setelah dilakukan koordinasi, menunjukkan adanya peningkatan kinerja pada simpang. Simpang Ahmad Yani mengalami mengalami penurunan derajat kejenuhan rata-rata sebesar 40,57%, antrian rata-rata sebesar 60,97%, dan tundaan rata-rata sebesar 65,99%. Simpang Adi Sucipto mengalami mengalami penurunan derajat kejenuhan rata-rata sebesar 35,18%, antrian rata-rata sebesar 44,37%, serta penurunan tundaan rata-rata sebesar 73,09%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ini disampaikan kepada:

1. Orang tua serta keluarga yang selalu memberi dukungan.
2. Yth. Bapak Ahmad Yani, ATD, M.T, selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.
3. Yth. Bapak Rachmat Sadili, S. SiT., MT. selaku Kepala Progam Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan.
4. Yth. Bapak Masrono Yugihartiman, M.Sc. dan Bapak Johny Nelson Pangaribuan, MH. selaku Dosen yang telah memberi arahan dan bimbingan dalam penulisan makalah.
5. Yth. Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Manggarai beserta staff dan jajarannya yang telah memberikan dukungan selama pengumpulan data.
6. Rekan – rekan Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD.

7. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan makalah ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Urbanik, T., Tanaka, A., Lozner, B., Lindstrom, E., Lee, K., Quayle, S., Beaird, S., Tsoi, S. dan Ryus, P. 2015. *Signal Timing Manual Second Edition. Transportation Research Board: Washington D.C.*