

OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG BANDAR NGALIM DI KOTA KEDIRI

Nidya Inggis Anjani

Taruna DIII Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat Indonesia- STTD
Jalan Raya Setu 89, Bekasi
nidya.inggis@gmail.com

Rianto Rili Prihatmanto, ST, M,Sc

Dosen PTDI-STTD
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu 89, Bekasi

Ari Ananda Putri, MT

Dosen PTDI-STTD
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu 89, Bekasi

Abstract

Kediri City is one of the cities in East Java Province. The city of Kediri has several intersections where traffic flows from several directions meet. The meeting of these various types of flows will be able to cause congestion and not infrequently cause traffic accidents that result in material losses and even fatalities such as at Bandar Ngalim Intersection where the intersection is a fiery intersection but has not functioned optimally so that performance optimization is needed. at the intersection. In a study to measure the performance and type of intersection control using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI-1997) method where the limits of the analysis are the degree of saturation, queues, and delays. Based on the results of the current performance analysis, Bandar Ngalim Intersection is an intersection with a Traffic Signaling Device (APILL) control type with a 411 intersection consisting of two lanes on the minor approach and two lanes on the major approach. Degree of Saturation 0.79; the average queue length is 67.88 m and has an average intersection delay of 58.15 seconds/smp (LOS "E"). This Level of Service assessment is based on PM 96 of 2015.

Keywords: *Junction Optimization, degree of saturation, , queue length, delay and junction control*

Abstrak

Kota Kediri adalah salah satu Kota yang ada di Provinsi Jawa Timur. Kota Kediri memiliki beberapa persimpangan tempat bertemunya arus lalu lintas dari beberapa arah. Pertemuan arus yang beraneka ragam jenisnya ini akan dapat menyebabkan kemacetan dan tidak jarang pula menimbulkan kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan kerugian material dan bahkan juga korban jiwa seperti pada Simpang Bandar Ngalim yang mana simpang tersebut merupakan simpang empat berapill namun belum berfungsi secara optimal sehingga diperlukan pengoptimalkan kinerja pada persimpangan. Dalam penelitian ini untuk mengukur kinerja dan tipe pengendalian simpang menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI-1997) dimana batasan analisisnya yaitu derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan. Berdasarkan hasil analisis kinerja saat ini, Simpang Bandar Ngalim merupakan simpang dengan tipe pengendalian Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) dengan tipe simpang 411 terdiri dari dua lajur pada pendekatan minor dan dua lajur pada pendekatan mayor. Tingkat Derajat Kejenuhan 0,79; panjang antrian rata-rata 67,88 m dan memiliki tundaan simpang rata- rata 58,15 detik/ smp (LOS "E") penilaian Level of Service ini berdasar pada PM 96 Tahun 2015.

Kata kunci: Optimalisasi Simpang, Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Tundaan dan Pengendalian Simpang

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang baik diperlukan untuk mewujudkan pelayanan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang aman, tertib, lancar, dan berkeselamatan. Sektor transportasi dengan sarana dan prasarananya yang memadai sangatlah diperlukan adanya pertumbuhan dan perkembangan kota sebagai tempat kegiatan manusia dalam berbagai aktivitasnya yang beraneka ragam. Persimpangan jalan adalah tempat bertemunya arus lalu lintas dari beberapa arah. Pertemuan arus yang beraneka ragam jenisnya ini akan dapat

menyebabkan kemacetan dan tidak jarang pula menimbulkan kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan kerugian material dan bahkan juga korban jiwa. Maka dari itu diperlukan pengoptimalkan kinerja pada persimpangan. Simpang yang dikaji dalam penelitian ini yaitu Simpang Bandar Ngalim yang merupakan salah satu persimpangan di Kota Kediri yang perlu ditingkatkan kinerjanya.

Simpang Bandar Ngalim terletak di Kecamatan Mojoagung, Kota Kediri. Berdasarkan laporan umum Tim PKL Kota Kediri 2022 Simpang Bandar Ngalim merupakan simpang bersinyal dimana pengaturan lalu lintasnya menggunakan Alat Pengendali Lalu Lintas (APILL) dengan jumlah 4 fase dengan total waktu siklus sebesar 136 detik. Simpang ini memiliki 4 kaki simpang dengan jumlah pendekat minor 2 dan jumlah pendekat mayor 2. Simpang Bandar Ngalim memiliki lebar pendekat yang berbeda-beda tiap kaki simpangnya. Untuk kaki simpang utara (Jl. KH. Wahid Hasyim) memiliki lebar pendekat sebesar 6,4 m, kaki simpang selatan (Jl. KH. Hasyim Ashari) sebesar 7,2 m, kaki timur (Jl. Bandar Ngalim) sebesar 12 m dan kaki simpang barat (Jl. KH. Agus Salim) sebesar 9 m. Tata guna lahan di persimpangan ini berupa daerah komersial dengan kaki simpang barat dan timur merupakan jalan nasional yang dipergunakan untuk akses menuju ke daerah CBD dan juga digunakan untuk jalur angkutan barang dan angkutan umum. Pada kaki simpang timur terdapat sekolah yang berjarak kurang dari 100 m yang tidak didukung dengan kondisi marka jalan yang baik. Pada pendekat utara simpang merupakan salah satu akses menuju ke pasar Bandar sehingga memiliki volume lalu lintas yang tinggi yang tidak sebanding dengan geometrik jalan sehingga memiliki panjang antrian yang tinggi. Hal ini perlu dilakukan peningkatan kinerja persimpangan dengan memberikan beberapa usulan dan membandingkan kondisi saat ini persimpangan dengan hasil analisis usulan untuk meningkatkan kinerja simpang

METODE

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan berbagai macam data sekunder, Data Sekunder dapat diperoleh melalui instansi terkait yaitu dari Dinas Perhubungan Kota Kediri dan hasil analisis dari Tim PKL Kota Kediri 2022. Adapun data yang diperlukan yaitu data traffic light, data inventarisasi ruas dan Simpang Bandar Ngalim dan data CTMC. Kemudian data sekunder yang diperoleh tersebut di analisis menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk mendapatkan usulan yang lebih optimal sehingga meningkatkan kinerja persimpangan tersebut.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Analisis Kinerja Persimpangan saat ini

Tahapan analisis ini menggunakan pendekatan dari pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan data yang didapatkan dari hasil analisis Tim PKL Kota Kediri 2022 tepatnya di persimpangan Bandar Ngalim

2. Analisis Peningkatan Kinerja Persimpangan Kondisi Usulan

Analisis kondisi usulan ini dilakukan dengan cara mencari kinerja persimpangan dari kondisi saat ini yang kemudian dilakukan pengoptimalisasi yaitu meningkatkan kinerja dari kinerja persimpangan yang memiliki kinerja buruk untuk memberikan usulan-usulan yang tepat dan efektif. Usulan - usulan yang diberikan sebagai berikut:

- a. Menghitung dan menyesuaikan waktu siklus sesuai dengan volume lalu lintas pada saat ini
- b. Melakukan perubahan fase menjadi 3 fase
- c. Melakukan perubahan fase menjadi 2 fase

- d. Kombinasi usulan kedua dengan perubahan geometrik simpang untuk mendapatkan hasil yang optimal. Perubahan geometrik dilakukan pada kaki simpang yang memiliki derajat kejenuhan yang tinggi dan memiliki volume tinggi yang tidak sebanding dengan kapasitas pada kaki simpang tersebut sehingga menciptakan permasalahan dalam persimpangan
 - e. Melakukan koordinasi dengan simpang terdekat (Simpang Aun-Alun) untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal
3. Analisis Perbandingan Peningkatan Kinerja Persimpangan
Tahapan analisis ini yaitu dengan membandingkan peningkatan kinerja dengan kondisi saat ini untuk mendapatkan pilihan yang paling optimal untuk meningkatkan kinerja persimpangan Bandar Ngalim

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim

A. Kapasitas

Simpang Bandar Ngalim adalah simpang dengan pengendalian APILL dengan 4 kaki simpang. Dihitung kondisi saat ini pada simpang tersebut

Tabel 1 Kapasitas Kondisi saat ini Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	1489	22	136	239
2	S	1884	20	136	275
3	T	2450	27	136	483
4	B	2069	40	136	604

B. Derajat Kejenuhan

Untuk menghitung derajat kejenuhan dapat digunakan rumus

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C}$$

Tabel 2 Derajat Kejenuhan Kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	172	239	0,72
2	S	191	275	0,70
3	T	383	483	0,79
4	B	410	604	0,68

C. Antrian

Untuk menghitung peluang antrian dengan menggunakan rumus

$$QL = \frac{NQ_{maks} \times 20}{W_{masuk}}$$

Tabel 3 Antrian Kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	NQmax (smp)	Lebar Masuk (Wmasuk)	Panjang Antrian (QL)
1	U	10,00	3,20	62,50
2	S	11,00	3,80	57,89

3	T	20,00	6,00	66,67
4	B	19,00	4,50	84,44

D. Tundaan

Untuk menghitung tundaan pada simpang menggunakan rumus:

Tundaan Lalu Lintas

$$DT = c \times \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)} + \frac{NQ_1 \times 3.600}{C}$$

Tundaan Geometrik

$$DG = (1 - Psv) \times Pt \times 6 + (Psv \times 4)$$

Tabel 4 Tundaan Kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	DT	DG
1	U	66,16	2,94
2	S	63,86	4,05
3	T	62,54	4,08
4	B	46,14	3,67

2. Kondisi Usulan

Dalam peningkatan kinerja Simpang Bandar Ngalim dilakukan beberapa usulan

- i. Penyesuaian waktu siklus yang disesuaikan dengan kondisi volume lalu lintas saat ini
- ii. Perubahan 4 fase menjadi 3 fase
- iii. Perubahan 4 fase menjadi 2 fase
- iv. Penggabungan kondisi usulan kinerja terbaik dari perubahan fase dengan perubahan geometrik jalan

A. Analisis Kinerja Kondisi Usulan 1 di Simpang Bandar Ngalim

Pada usulan I . Simpang Bandar Ngalim dilakukan pengaturan waktu siklus disesuaikan dengan arus lalu lintas kondisi saat ini

1. Waktu Siklus

Tabel 5 waktu Siklus Kondisi Usulan 1 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)
1	U	18	113
2	S	14	113
3	T	24	113
4	B	29	113

Dari hasil perhitungan waktu siklus optimum yang telah di ketahui bahwa diagram waktu pada setiap kaki Simpang Bandar Ngalim dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Fase Kondisi Usulan 1 Simpang Bandar Ngalim

Dari waktu siklus simpang menunjukkan bahwa waktu hijau terlama terdapat pada kaki simpang barat yaitu sebesar 29 detik dan waktu hijau terpendek sebesar 14 detik terdapat pada kaki utara selatan.

2. Kapasitas

Tabel 6 Kapasitas Kondisi Usulan 1 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	1489	18	113	237
2	S	1884	14	113	233
3	T	2450	24	113	520
4	B	2069	29	113	531

3. Derajat Kejenuhan

Tabel 7 Derajat Kejenuhan Kondisi Usulan 1 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	172	237	0,73
2	S	191	233	0,82
3	T	383	520	0,74
4	B	410	531	0,77

diketahui bahwa kaki simpang dengan DS tertinggi adalah kaki simpang sebelah selatan sebesar 0.82 dan kaki simpang dengan DS terendah dengan nilai 0,73 terdapat pada kaki simpang utara

4. Antrian

Tabel 8 Antrian Kondisi Usulan 1 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan			NQmax(smp)
		NQ1	NQ2	NQTot	
1	U	0,81	5,09	5,90	9,50
2	S	1,64	5,80	7,44	12,00
3	T	0,88	11,11	11,98	17,00
4	B	1,18	11,83	13,01	20,00

5. Antrian

Tabel 9 Tundaan Kondisi Usulan 1 Simpang Bandar Ngalim

	Kode Pendekat	Nilai Arus Lalu Lintas berdasarkan tipe pendekat (Q) (smp/jam)	Jumlah Kendaraan Terhenti NSV (smp/jam)	Tundaan			
				DT (det/smp)	DG (det/smp)	Tundaan rata-rata $D=DT+DG$ det/smp	Tundaan total $D \times Q$ (smp/detik)
1	U	172	169	57,38	3,42	60,79	10.468,42
2	S	191	213	73,54	5,00	78,54	15.015,91
3	T	383	344	47,60	4,59	52,19	19.965,17
4	B	410	373	46,91	4,64	51,54	21.143,59
LTOR		68					
Arus kor.Qkor		17,64					
Arus total Qtot		1.225		Tundaan simpang rata-rata (detik/smp)			54,7174

Dari hasil analisis kondisi usulan 1 berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa kinerja Simpang Bandar Ngalim memiliki tingkat pelayanan simpang yang buruk, hal ini dapat dilihat nilai tundaan pada tabel diatas yang menunjukkan bahwa tundaan pada Simpang Bandar Ngalim adalah sebesar 54,7174 det/smp, dimana tundaan rata-rata yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan suatu persimpangan. Sehingga berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015 Tentang Karakteristik Tingkat Pelayanan maka kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim mendapatkan nilai E

B. Analisis Kinerja Kondisi Usulan 2 di Simpang Bandar Ngalim

Pada usulan kedua, Simpang Bandar Ngalim dilakukan pengaturan 4 fase menjadi 3 fase. Kaki utara dan selatan menjadi satu fase, kaki timur menjadi fase kedua dan fase ketiga pada kaki barat

1. Waktu Siklus

Tabel 10 Waktu Siklus Kondisi Usulan 2 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (C) (detik)
1	U	15	61
2	S	15	61
3	T	14	61
4	B	17	61



Gambar 2 Diagram Fase Kondisi Usulan 2 Simpang Bandar Ngalim

Dari waktu siklus simpang menunjukkan bahwa waktu hijau terlama terdapat pada kaki simpang barat yaitu sebesar 17 detik, dikarenakan pada kaki simpang tersebut memiliki volume tinggi dengan derajat kejenuhan sebesar 0,71 dan waktu hijau terpendek sebesar 15 detik terdapat pada kaki utara timur.

2. Kapasitas

Tabel 11 Kapasitas Kondisi Usulan 2 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	1.209	15	61	297
2	S	1.677	15	61	412
3	T	2.450	14	61	562
4	B	2.069	17	61	577

3. Derajat Kejenuhan

Tabel 12 Derajat Kejenuhan Kondisi Usulan 2 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	222	297	0,75
2	S	268	412	0,65
3	T	383	562	0,68
4	B	410	577	0,71

diketahui bahwa kaki simpang dengan DS tertinggi adalah kaki simpang sebelah utara sebesar 0,75 dan kaki simpang dengan DS terendah dengan nilai 0,65 terdapat pada kaki simpang selatan

4. Antrian

Tabel 13 Antrian Kondisi Usulan 2 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	NQmax (smp)	Lebar Masuk (Wmasuk)	Panjang Antrian (QL)
1	U	8,00	3,20	50,00
2	S	9,00	3,80	47,37
3	T	10,00	6,00	33,33
4	B	11,00	4,50	48,89

Dari tabel dapat diketahui bahwa panjang antrian terpanjang terdapat pada kaki utara yaitu mencapai 50,00 m. dan panjang antrian terkecil terdapat pada kaki simpang timur sebesar 33,33 m

5. Tundaan

Tabel 14 Tundaan Kondisi Usulan 2 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Nilai Arus Lalu Lintas berdasarkan tipe pendekat (Q) (smp/jam)	Jumlah Kendaraan Terhenti NSV (smp/jam)	Tundaan			
				DT (det/smp)	DG (det/smp)	Tundaan rata-rata D=DT+DG det/smp	Tundaan total D×Q (smp/det)
1	U	222	232	32,86	3,37	36,23	8.057,45
2	S	268	235	24,39	4,50	28,89	7.753,03
3	T	383	337	25,04	4,52	29,56	11.310,03
4	B	410	363	24,33	4,54	28,86	11.840,14
LTOR		68					
Arus kor.Qkor		11,20					
Arus total Qtot		1.352		Tundaan simpang rata-rata (detik/smp)			29,1219

Dari hasil analisis kondisi usulan 2 berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa kinerja Simpang Bandar Ngalim memiliki tingkat pelayanan simpang yang kurang, hal ini dapat dilihat nilai tundaan pada tabel diatas yang

menunjukkan bahwa tundaan pada Simpang Bandar Ngalim adalah sebesar 29,1219 det/smp, dimana tundaan rata-rata yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan suatu persimpangan. Sehingga berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015 Tentang Karakteristik Tingkat Pelayanan maka kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim mendapatkan nilai D

C. Analisis Kinerja Kondisi Usulan 3 di Simpang Bandar Ngalim

Pada usulan ketiga, Simpang Bandar Ngalim dilakukan perubahan fase menjadi 2 fase, kaki utara dan selatan menjadi fase pertama dan kaki timur dan barat menjadi fase kedua

1. Waktu Siklus

Tabel 15 Waktu Siklus Kondisi Usulan 3 Simpang Bandsae Ngalim

No	Kode Pendekat	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (C) (detik)
1	U	11	49
2	S	11	49
3	T	23	49
4	B	23	49

Dari hasil perhitungan waktu siklus optimum yang telah di ketahui bahwa diagram waktu pada setiap kaki Simpang Bandar Ngalim dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3 Diagram Fase Kondisi Usulan 3 Simpang Bandar Ngalim

Dari waktu siklus simpang menunjukkan bahwa waktu hijau terlama terdapat pada kaki simpang timur dan barat yaitu sebesar 23 detik hal ini dikarenakan 2 kaki simpang tersebut merupakan jalan mayor yang memiliki volume tinggi dan waktu hijau terpendek sebesar 11 detik terdapat pada kaki utara dan selatan dijalan minor

2. Kapasitas

Tabel 16 Kapasitas Kondisi Usulan 3 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	1.209	11	49	199
2	S	1.701	11	49	279
3	T	1.899	23	49	652
4	B	1451	23	49	498

3. Derajat Kejenuhan

Tabel 17 Derajat Kejenuhan Kondisi Usulan 3 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	222	199	1,12
2	S	268	279	0,96
3	T	528	652	0,81
4	B	536	498	1,08

Dari tabel diketahui bahwa kaki simpang dengan DS tertinggi adalah kaki simpang sebelah utara sebesar 1,12 dan kaki simpang dengan DS terendah dengan nilai 0,81 terdapat pada kaki simpang timur

4. Antrian

Tabel 18 Antrian Kondisi Usulan 3 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	NQmax (smp)	Lebar Masuk (Wmasuk)	Panjang Antrian (QL)
1	U	29,00	3,20	181,25
2	S	15,00	3,80	78,95
3	T	13,00	6,00	43,33
4	B	45,00	4,50	200,00

Dari tabel dapat diketahui bahwa panjang antrian terpanjang terdapat pada kaki barat yaitu mencapai 200 m. dan panjang antrian terkecil terdapat pada kaki simpang timur sebesar 43,33 m

5. Tundaan

Tabel 19 Tundaan Kondisi Usulan 3 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Nilai Arus Lalu Lintas berdasarkan tipe pendekat (Q) (smp/jam)	Jumlah Kendaraan Terhenti NSV (smp/jam)	Tundaan			
				DT (det/smp)	DG (det/smp)	Tundaan rata-rata D=DT+DG det/smp	Tundaan total D×Q (smp/det)
1	U	222	902	315,52	3,37	318,89	70.921,99
2	S	268	439	102,04	5,00	107,04	28.728,74
3	T	528	366	28,77	3,77	32,54	17.171,67
4	B	536	1.540	202,79	5,00	207,79	111.457,60
LTOR		68					
Arus kor.Qkor		18,17					
Arus total Qtot		1.623		Tundaan simpang rata-rata (detik/smp)			140,8769

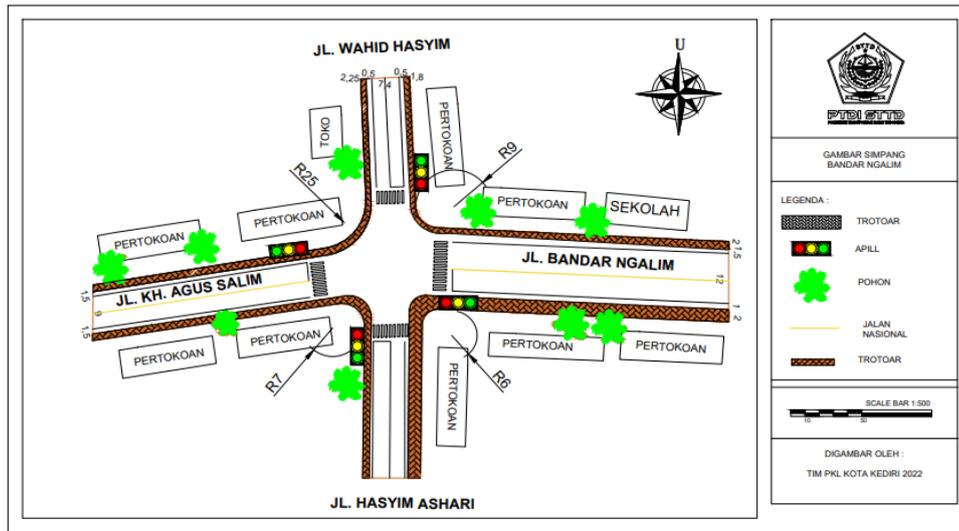
Dari hasil analisis kondisi usulan 3 berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa kinerja Simpang Bandar Ngalim memiliki tingkat pelayanan simpang yang buruk, hal ini dapat dilihat nilai tundaan pada tabel diatas yang menunjukkan bahwa tundaan pada Simpang Bandar Ngalim adalah sebesar 140,8769 det/smp, dimana tundaan rata-rata yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan suatu persimpangan. Sehingga berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015 Tentang Karakteristik Tingkat Pelayanan maka kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim mendapatkan nilai F.

Berdasarkan ketiga usulan tersebut dapat diketahui bahwa kondisi usulan terbaik terdapat pada kondisi usulan 2 (perubahan 4 fase menjadi 3 fase) hal ini dikarenakan pada usulan tersebut tingkat pelayanan simpang D dengan nilai tundaan sebesar 29,1219 det/smp

D. Analisis Kinerja Kondisi Usulan 4 di Simpang Bandar Ngalim

Pada tahapan usulan persimpangan ini dilakukan perubahan geometri pada salah satu kaki simpang yaitu kaki simpang Utara (Jl.KH.Wahid Hasyim) dengan digabungkan kondisi usulan ke 2. Lebar kaki pendekat menjadi 7,4 m dan lebar bahu jalan menjadi 0,5 m baik sisi kanan maupun sisi kiri

Berikut kondisi Simpang Bandar Ngalim untuk usulan 4 yang dapat dilihat dibawah ini :



Gambar 4 Gambar Usulan 4 Simpang Bandar Ngalim

1. Waktu Siklus

Tabel 20 Waktu Siklus Kondisi Usulan 4 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (C) (detik)
1	U	13	57
2	S	13	57
3	T	13	57
4	B	16	57

Dari hasil perhitungan waktu siklus optimum yang telah di ketahui bahwa diagram waktu pada setiap kaki Simpang Bandar Ngalim dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 5 Diagram Fase Kondisi Usulan 4 Simpang Bandar Ngalim

2. Kapasitas

Tabel 21 Kapasitas Kondisi Usulan 4 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	1.638	13	57	374
2	S	1.677	13	57	383
3	T	2.450	13	57	559
4	B	2.069	16	57	581

3. Derajat Kejenuhan

Tabel 22 Derajat Kejenuhan Kondisi Usulan 4 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	222	374	0,60
2	S	268	383	0,70
3	T	383	559	0,68
4	B	410	581	0,71

Dari tabel diketahui bahwa kaki simpang dengan DS tertinggi adalah kaki simpang sebelah barat sebesar 0,71 dan kaki simpang dengan DS terendah dengan nilai 0,60 terdapat pada kaki simpang utara

4. Antrian

Tabel 23 Antrian Kondisi Usulan 4 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	NQmax (smp)	Lebar Masuk (Wmasuk)	Panjang Antrian (QL)
1	U	8,00	4,20	38,10
2	S	9,00	3,80	47,37
3	T	10,00	6,00	33,33
4	B	11,00	4,50	48,89

Dari tabel dapat diketahui bahwa panjang antrian terpanjang terdapat pada kaki barat yaitu mencapai 48,89 m. dan panjang antrian terkecil terdapat pada kaki simpang timur sebesar 33,33 m

5. Tundaan

Tabel 24 Tundaan Kondisi Usulan 4 Simpang Bandar Ngalim

No	Kode Pendekat	Nilai Arus Lalu Lintas berdasarkan tipe pendekat (Q) (smp/jam)	Jumlah Kendaraan Terhenti NSV (smp/jam)	Tundaan			
				DT (det/smp)	DG (det/smp)	Tundaan rata-rata D=DT+DG det/smp	Tundaan total D×Q (smp/det)
1	U	222	193	21,91	3,06	24,96	5.552,18
2	S	268	261	26,50	4,89	31,39	8.425,18
3	T	383	350	23,87	4,66	28,52	10.912,22
4	B	410	373	22,71	4,63	27,34	11.215,78
LTOR		68					
Arus kor.Qkor		11,20					
Arus total Qtot		1.352		Tundaan simpang rata-rata (detik/smp)			27,0099

Dari hasil analisis kondisi usulan 4 berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa kinerja Simpang Bandar Ngalim memiliki tingkat pelayanan simpang yang kurang, hal

ini dapat dilihat nilai tundaan pada tabel diatas yang menunjukkan bahwa tundaan pada Simpang Bandar Ngalim adalah sebesar 27,0099 det/smp, dimana tundaan rata-rata yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan suatu persimpangan. Sehingga berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015 Tentang Karakteristik Tingkat Pelayanan maka kondisi saat ini Simpang Bandar Ngalim mendapatkan nilai D

E. Koordinasi Simpang Bandar Ngalim dengan Simpang Terdekat (Simpang Alun-Alun)

Koordinasi simpang dengan simpang terdekat dilakukan untuk mengetahui kinerja setelah dilakukannya koordinasi simpang. Berikut merupakan data-data hasil survei pada masing-masing simpang yang digunakan untuk koordinasi antar simpang. Serta perhitungan kinerja persimpangan saat ini.

A. Jam Sibuk Pagi

1. Waktu Siklus Penyesuaian

Waktu siklus penyesuaian merupakan hasil yang didapat dari optimalisasi simpang lalu lintas.

Tabel 25 Waktu siklus penyesuaian jam sibuk pagi

Nama Simpang	Waktu Hijau	LTI	Waktu Siklus Penyesuaian Simpang (detik)
Bandar Ngalim	58	28	86
Alun-Alun	50	24	74

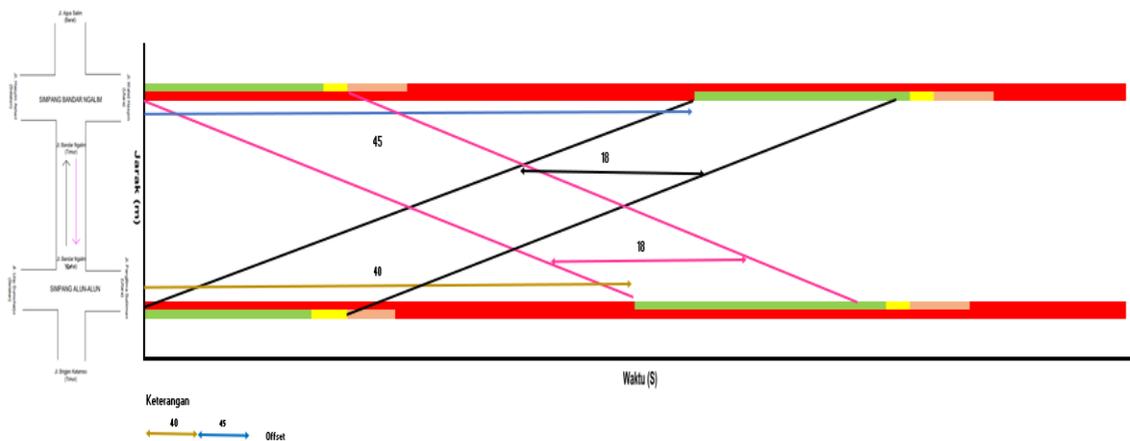
Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui waktu siklus penyesuaian hasil optimalisasi untuk jam sibuk pagi pada tiap simpang. Untuk Simpang Bandar Ngalim dengan total waktu siklus 86 detik, dan untuk Simpang Alun-Alun dengan total waktu siklus 74 detik,

Berdasarkan hasil perangkan trial and error dan memperhatikan hasil indikator kinerja simpang, didapatkan waktu siklus 82 detik untuk total siklus koordinasi jam sibuk pagi. Dengan rincian waktu hijau sebagai berikut :

Tabel 26 Waktu hijau koordinasi jam sibuk pagi

c	Pendekat	Bandar Ngalim	Alun-Alun
82	U	11	12
	S	10	15
	T	17	16
	B	16	15

Diagram Offset



Gambar 6 Diagram Offset Peak Pagi

Dari diagram offset diketahui rencana pengaturan koordinasi simpang dari 2 arah yaitu arah timur dan arah barat. Untuk nilai kecepatan kendaraan dari arah Simpang Bandar Ngalim ke Simpang Alun Alun, kecepatan kendaraan bergerak sebesar 40 km/jam sedangkan untuk arah sebaliknya kecepatan kendaraan bergerak sebesar 45 km/jam. Didapatkan nilai offset yakni perbedaan dimulainya waktu sinyal hijau awal pada simpang pertama dengan simpang setelahnya. Nilai offset arah barat sebesar 45 detik dan untuk arah timur 40 detik. Nilai bandwidth merupakan perbedaan waktu lintasan paralel sinyal hijau bagi lintasan pertama dengan lintasan terakhir, untuk bandwidth arah barat dan timur nilainya sama yakni 18 detik.

B. Jam Sibuk Siang

Waktu siklus penyesuaian merupakan hasil yang didapat dari optimalisasi simpang lalu lintas.

Tabel 27 Waktu siklus penyesuaian jam sibuk siang

Nama Simpang	Waktu Hijau	LTI	Waktu Siklus Penyesuaian Simpang (detik)
Bandar Ngalim	58	28	86
Alun-Alun	48	24	72

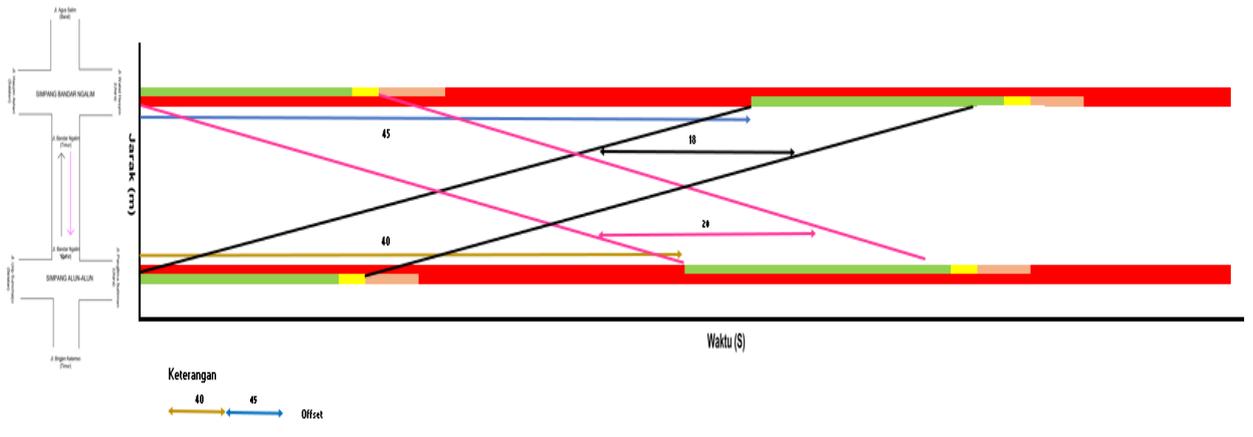
Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui waktu siklus penyesuaian hasil optimalisasi untuk jam sibuk siang pada tiap simpang. Untuk simpang Bandar Ngalim dengan total waktu siklus 86 detik, dan untuk Simpang Alun-Alun dengan total waktu siklus 72 detik

Berdasarkan hasil perangkan trial and error dan memperhatikan hasil indikator kinerja simpang, didapatkan waktu siklus 86 detik untuk total siklus koordinasi jam sibuk siang. Dengan rincian waktu hijau sebagai berikut :

Tabel 28 Waktu hijau koordinasi jam sibuk siang

c	PENDEKAT	Bandar Ngalim	Alun-Alun
82	U	11	14
	S	10	13
	T	17	18
	B	16	13

Diagram Offset



Gambar 7 Diagram Offset Jam Sibuk Siang

Dari diagram offset diketahui rencana pengaturan koordinasi simpang dari 2 arah yaitu arah timur dan arah barat. Untuk nilai kecepatan kendaraan dari arah Simpang Bandar Ngalim ke Simpang Alun Alun, kecepatan kendaraan bergerak sebesar 40 km/jam sedangkan untuk arah sebaliknya kecepatan kendaraan bergerak sebesar 45 km/jam. Didapatkan nilai offset yakni perbedaan dimulainya waktu sinyal hijau awal pada simpang pertama dengan simpang setelahnya. Nilai offset arah barat sebesar 45 detik dan untuk arah timur 40 detik. Nilai bandwidth merupakan perbedaan waktu lintasan paralel sinyal hijau bagi lintasan pertama dengan lintasan terakhir, untuk bandwidth arah barat sebesar 20 detik dan arah timur nilainya 18 detik

C. Jam Sibuk Sore

1. Waktu Siklus Penyesuaian

Waktu siklus penyesuaian merupakan hasil yang didapat dari optimalisasi simpang lalu lintas.

Tabel 29 Waktu siklus penyesuaian jam sibuk sore

Nama Simpang	Waktu Hijau	LTI	Waktu Siklus Penyesuaian Simpang (detik)
Bandar Ngalim	62	28	90
Alun-Alun	57	24	81

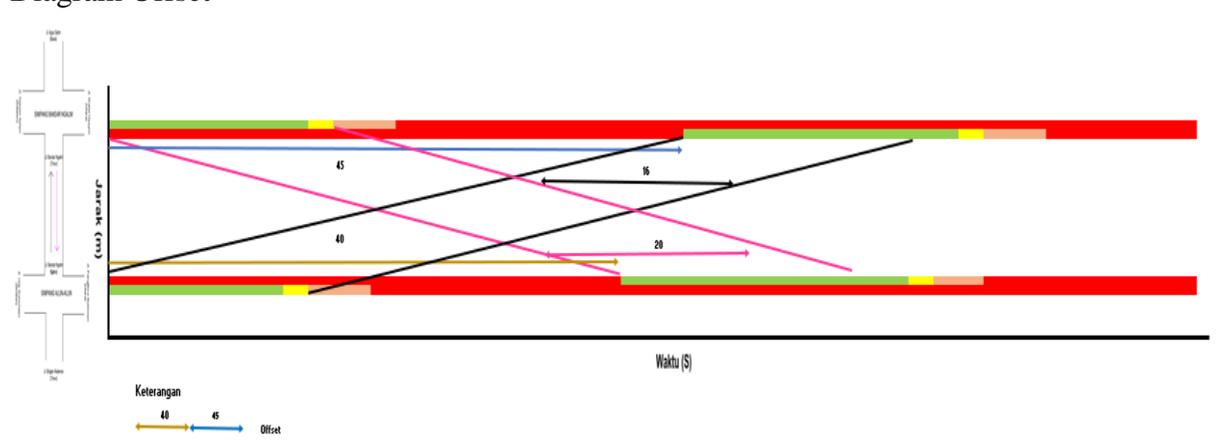
Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui waktu siklus penyesuaian hasil optimalisasi untuk jam sibuk sore pada tiap simpang. Untuk Simpang Bandar Ngalim dengan total waktu siklus 90 detik, untuk Simpang Alun-Alun dengan total waktu siklus 81 detik

Berdasarkan hasil perangkungan trial and error dan memperhatikan hasil indikator kinerja simpang, didapatkan waktu siklus 86 detik untuk total siklus koordinasi jam sibuk sore. Dengan rincian waktu hijau sebagai berikut :

Tabel 30 Waktu hijau koordinasi jam sibuk sore

c	PENDEKAT	Bandar Ngalim	Alun-Alun
86	U	10	12
	S	10	13
	T	22	23
	B	16	14

Diagram Offset



Gambar 8 Diagram Offset Peak Sore

Dari diagram offset diketahui rencana pengaturan koordinasi simpang dari 2 arah yaitu arah timur dan arah barat. Untuk nilai kecepatan kendaraan dari arah Simpang Bandar Ngalim ke Simpang Alun Alun, kecepatan kendaraan bergerak sebesar 40 km/ jam sedangkan untuk arah sebaliknya kecepatan kendaraan bergerak sebesar 45 km/jam. Didapatkan nilai offset yakni perbedaan dimulainya waktu sinyal hijau awal pada simpang pertama dengan simpang setelahnya. Nilai offset arah barat sebesar 45 detik dan untuk arah timur 40 detik. Nilai bandwidth merupakan perbedaan waktu lintasan paralel sinyal hijau bagi lintasan pertama dengan lintasan terakhir, untuk bandwidth arah barat dan timur nilainya sama yakni 18 detik.

F. Perbandingan Kinerja saat ini dengan Kondisi Sesudah Usulan

A. Perbandingan kinerja usulan saat ini dengan kondisi usulan 1,2,3,dan 4

Nama Jalan	Pendekat	Derajat Kejenuhan				
		Kinerja saat ini	Usulan 1	Usulan 2	Usulan 3	Usulan 4
Jl. Wahid Hasyim	U	0,72	0,73	0,75	1,12	0,60
Jl. Hasyim Ashari	S	0,70	0,82	0,65	0,96	0,70
Jl. Bandar Ngalim	T	0,79	0,74	0,68	0,81	0,68
Jl. Agus salim	B	0,68	0,77	0,71	1,08	0,71
RATA-RATA		0,72	0,76	0,70	0,99	0,67
Nama Jalan	Pendekat	Panjang Antrian (meter)				
		Kinerja saat ini	Usulan 1	Usulan 2	Usulan 3	Usulan 4
Jl. Wahid Hasyim	U	62,50	59,38	50,00	181,25	38,10
Jl. Hasyim Ashari	S	57,89	63,16	47,37	78,95	47,37
Jl. Bandar Ngalim	T	66,67	56,67	33,33	43,33	33,33
Jl. Agus salim	B	84,44	88,89	48,89	200,00	48,89
RATA-RATA		67,88	67,02	44,90	125,88	41,92
Nama Jalan	Pendekat	Tundaan (det/smp)				
		Kinerja saat ini	Usulan 1	Usulan 2	Usulan 3	Usulan 4
Jl. Wahid Hasyim	U	66,16	57,38	32,86	315,52	21,91
Jl. Hasyim Ashari	S	63,86	73,54	24,39	102,04	26,50
Jl. Bandar Ngalim	T	62,54	47,60	25,04	28,77	23,87
Jl. Agus salim	B	46,14	46,91	24,33	202,79	22,71
RATA-RATA		59,68	56,35	26,65	162,28	23,75

B. Perbandingan antara Kinerja saat ini dengan Koordinasi

A. Jam Sibuk Pagi

Tabel 31 Rekapitulasi hasil kinerja simpang jam sibuk pagi

PEAK PAGI								
Nama Simpang	Waktu Siklus		Derajat Kejenuhan		Antrian		Tundaan	
			Rata-rata		Rata-rata(m)		Rata-rata(detik/smp)	
	saat ini	Koordinasi	saat ini	Koordinasi	saat ini	Koordinasi	saat ini	Koordinasi
	detik	detik	DS	DS	Antrian	Antrian	Tundaan	Tundaan
Bandar Ngalim	136	82	0,59	0,69	78,00	54,01	51,5	24,89
Alun-ALun	137	82	0,74	0,62	90,91	35,35	91,1	20,23

Jam Sibuk Pagi Pada tabel perbandingan diatas menunjukkan adanya penurunan dari derajat kejenuhan rata-rata, antrian rata-rata, dan tundaan rata-rata antara kondisi saat ini dengan hasil koordinasi kedua simpang pada waktu jam sibuk pagi. Untuk tingkat pelayanan simpang mengalami perubahan yaitu dari E menjadi C

B. Jam Sibuk Siang

Tabel 32 Rekapitulasi hasil kinerja simpang jam sibuk siang

PEAK SIANG								
Nama Simpang	Waktu Siklus		Derajat Kejenuhan		Antrian		Tundaan	
	saat ini	Koordinasi	Rata-rata		Rata-rata(m)		Rata-rata(detik/smp)	
			saat ini	Koordinasi	saat ini	Koordinasi	saat ini	Koordinasi
	detik	detik	DS	DS	Antrian	Antrian	Tundaan	Tundaan
Bandar Ngalim	136	82	0,58	0,69	76,72	52,84	64,2	23,81
Alun-ALun	137	82	0,69	0,61	75,35	34,62	63,4	21,81

Pada tabel perbandingan diatas menunjukkan adanya penurunan dari derajat kejenuhan rata-rata, antrian rata-rata, dan tundaan rata-rata antara kondisi saat ini dengan hasil koordinasi ketiga simpang pada waktu jam sibuk siang. Untuk tingkat pelayanan simpang (LOS) mengalami perubahan dari E menjadi C

C. Jam Sibuk Sore

Tabel 33 Rekapitulasi hasil kinerja simpang jam sibuk sore

PEAK SORE								
Nama Simpang	Waktu Siklus		Derajat Kejenuhan		Antrian		Tundaan	
	saat ini	Koordinasi	Rata-rata		Rata-rata(m)		Rata-rata(detik/smp)	
			saat ini	Koordinasi	saat ini	Koordinasi	saat ini	Koordinasi
	detik	detik	DS	DS	Antrian	Antrian	Tundaan	Tundaan
Bandar Ngalim	136	86	0,60	0,70	76,36	56,44	63,4	24,17
Alun-ALun	137	86	0,75	0,67	82,69	43,90	61,2	24,58

Pada tabel perbandingan diatas menunjukkan adanya penurunan dari derajat kejenuhan rata-rata, antrian rata-rata, dan tundaan rata-rata antara kondisi saat ini dengan hasil koordinasi kedua simpang pada waktu jam sibuk sore. Untuk tingkat pelayanan simpang (LOS) mengalami perubahan yaitu dari dengan tundaan lebih dari 60 smp/jam menjadi C dengan tundaan 15 – 25 detik/smp.

KESIMPULAN

1. Kinerja Simpang Bandar Ngalim kondisi saat ini
Simpang Bandar Ngalim merupakan tipe simpang 411 dengan jumlah jalan mayor 2 dan jalan minor 2, dari hasil analisis diperoleh nilai derajat kejenuhan simpang sebesar 0,79,

panjang antrian sebesar 67,88 m dan rata-rata tundaan sebesar 58,15 det/smp dengan LOS E buruk

2. Usulan untuk meningkatkan kinerja Simpang Bandar Ngalim di Kota Kediri dengan melakukan perhitungan kinerja dengan Metode MKJI 1997 sebagai berikut :

- a. Usulan 1

Optimalisasi waktu siklus dengan menyesuaikan kondisi arus lalu lintas saat ini dengan mengubah waktu siklus optimum menjadi 113 detik. Didapatkan DS rata-rata 0,76, panjang antrian rata-rata 67,02 m, dan tundaan rata-rata 54,71 detik/smp LOS E (Sedang).

- b. Usulan 2

Optimalisasi waktu siklus dengan mengubah 4 fase menjadi 3 fase, hasil waktu siklus menjadi 61 detik. Didapatkan DS rata-rata 0,70, panjang antrian rata-rata 44,90 m, dan tundaan rata-rata 29,12 detik/smp LOS D

- c. Usulan 3

Optimalisasi waktu siklus dengan mengubah waktu siklus menjadi 2 fase didapatkan hasil waktu siklus menjadi 49 detik. Didapatkan DS rata-rata 0,99, panjang antrian rata-rata 125,88 m, dan tundaan rata-rata 140,87 detik/smp LOS F

- d. Usulan 4

Penggabungan antara usulan terbaik dengan usulan perubahan geometrik jalan. Perubahan geometrik persimpangan dengan melakukan pelebaran jalan pada pendekatan utara menjadi bertambah 1m, dengan pengubahan fase yang lebih optimal menjadi 3 fase waktu siklus optimal 57 detik. Didapatkan DS rata-rata 0,67, panjang antrian rata-rata 41,92 m, dan tundaan rata-rata 27,00 detik/smp LOS D

- e. Usulan 5

1. Simpang Bandar Ngalim setelah dilakukan koordinasi mengalami perubahan pada siklus dan kinerja simpang yaitu untuk waktu siklus awal 136 detik menjadi 78 detik pada jam sibuk pagi, 81 detik pada jam sibuk siang, dan 89 detik pada jam sibuk sore maka menghasilkan perubahan pada derajat kejenuhan jam sibuk sore dengan mengalami penurunan sebesar 4,50% menjadi 0,69, untuk antrian mengalami penurunan rata-rata 20% menjadi 54,43, dan untuk tundaan mengalami penurunan rata-rata 59% menjadi 24,29 detik/smp. Dengan LOS "C"

2. Simpang Alun-Alun setelah dilakukan koordinasi mengalami perubahan pada siklus dan kinerja simpang yaitu untuk waktu siklus awal 137 detik menjadi 74 detik pada jam sibuk pagi, 64 detik pada jam sibuk siang, dan 62 detik pada jam sibuk sore maka menghasilkan perubahan pada derajat kejenuhan jam sibuk sore dengan mengalami penurunan sebesar 12,8% menjadi 0,63, untuk antrian mengalami penurunan rata-rata 20% menjadi 37,96 m, dan untuk tundaan mengalami penurunan rata-rata 12% menjadi 22,21 detik/smp. Dengan LOS "C"

3. Waktu siklus kondisi simpang saat ini 136 detik

Usulan 1 menjadi 113 detik

Usulan 2 menjadi 61 detik

Usulan 3 menjadi 49 detik

Usulan 4 menjadi 57 detik

Usulan 5 menjadi 78 detik pada jam sibuk pagi, 81 detik pada jam sibuk siang, dan 89 detik pada jam sibuk sore

sehingga menghasilkan:

- a. Derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan kinerja Simpang Bandar Ngalim saat ini 0,79

Usulan 1 DS rata-rata 0,76 naik 5,64 %

Usulan 2 DS rata-rata 0,70 turun 3,45%

Usulan 3 DS rata-rata 0,99 naik 37,29%

Usulan 4 DS rata-rata 0,67 turun 7%

Usulan 5 DS rata-rata 0,694 turun 5%

b. Panjang antrian/QL (m)

Panjang antrian Simpang Bandar Ngalim saat ini adalah 67,88

Usulan 1 panjang antrian sebesar 67,02 turun 1,26%

Usulan 2 panjang antrian sebesar 44,90 turun 33,85%

Usulan 3 panjang antrian sebesar 125,88 naik 85,46%

Usulan 4 panjang antrian sebesar 41,92 turun 38,24%

Usulan 5 panjang antrian sebesar 54,43 turun 20%

c. Tundaan simpang rata-rata/D (detik/smp)

Tundaan rata-rata Simpang Bandar Ngalim saat ini adalah 59,68

Usulan 1 tundaan rata-rata 56,35 turun 5,57%

Usulan 2 tundaan rata-rata 26,65 turun 55,33%

Usulan 3 tundaan rata-rata 162,28 naik 171,94%

Usulan 4 tundaan rata-rata 23,75 turun 60,21%

Usulan 5 tundaan rata-rata 24,29 turun 59%

SARAN

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

1. Memberikan usulan untuk memecahkan permasalahan di Simpang Bandar Ngalim kepada Dinas Perhubungan Kota Kediri agar dapat meningkatkan kinerja simpang tersebut. Dari hasil analisis kinerja persimpangan diperoleh tipe pengendalian simpang yang tepat untuk Simpang Bandar Ngalim yaitu grade separated. Grade Separated yang direkomendasikan untuk Simpang Bandar Ngalim pada kondisi usulan ini adalah overpass atau sebuah infrastruktur transportasi yang tidak sebidang dan melayang yang melewati Jalan Bandar Ngalim dari arah Jalan Agus Salim (kaki pendekat barat) diarahkan ke Jalan Bandar Ngalim
2. Sebagai masukan kepada Dinas Perhubungan Kota Kediri agar dilakukan pemeliharaan teknis APILL maupun pembaharuan siklus maupun fase yang berkelanjutan minimal 3 bulan sekali yang sesuai dengan arus lalu lintas tiap saat untuk meningkatkan kinerja persimpangan

REFERENSI

_____, 2009. Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Jakarta

_____, 2011. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, Jakarta.

_____, 2015. Peraturan Pemerintah No. 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

Jakarta

AASHTO. (2001). A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. In *American Association of State Highway and Transportation Officials*. www.transportation.org

Ahmad Munawar. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta : Penerbit Beta Offset.

Munawar, A (2004). *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, Yogyakarta: Beta Offset.

Pignataro, L.J.(1973), *Traffic Engineering: Theory and Practice*, Prantice Hall Int., Englewood Cliffs, N.J.

Hobbs, F.D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada

Pignataro, L.J.(1973), *Traffic Engineering: Theory and Practice*, Prantice Hall Int., Englewood Cliffs, N.J.

Malkhamah, Siti, 1994. *Survey, Lampu Lalu Lintas, dan Pengantar Manajemen Lalu Lintas*, Jogjakarta. Biro Penerbit Fakultas Teknik, UGM.

Tim PKL Kota Kediri Angkatan XLI . 2022. *Laporan Umum Tim PKL Kota Kediri 2022*
Bekasi: Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD