

Analisis Koordinasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) Pada Dua Persimpangan Di Jl. Soekarno Hatta Kota Metro

A Ikhsan Karim¹, Belinda Bastari²

^{1,2}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, 35142, Bandar Lampung

Email :

ikhsan.karim@ubl.ac.id , Telp.081379185490

Belindastari@gmail.com , Telp.087848001666

Abstrak

Persimpangan ber-APILL memiliki antrian dan tundaan lalu lintas. Adanya tundaan lalu lintas yang berlebih menyebabkan kinerja simpang besinyal menjadi buruk. Oleh sebab itu untuk mengurangi waktu tundaan dan derajat kejenuhan perlu dilakukan koordinasi simpang. Lokasi penelitian di simpang Mulyojati dan Simpang Utama Jl Soekarno Hatta Kota Metro, simpang tersebut saat ini belum dilakukan koordinasi.

Metode yang digunakan yaitu dengan menyamakan waktu siklus dengan melihat Derajat Kejenuhan, Kinerja Simpang dan Waktu Tempuh yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan waktu siklus yang paling optimal untuk kedua simpang. Waktu siklus eksisting simpang pertama yaitu 89 detik dengan derajat kejenuhan 0,78 dan tundaan rata-rata 46,09 detik, waktu siklus simpang kedua 122 detik dengan derajat kejenuhan 0,62 dan tundaan rata-rata 49,19 detik. Waktu siklus paling optimal untuk koordinasi simpang yaitu 102 detik dengan derajat kejenuhan simpang pertama menjadi sebesar 0,74 dengan tundaan rata-rata 45,02 detik/skr, dan derajat kejenuhan simpang kedua menjadi 0,57 dengan tundaan rata-rata 38,91 detik/skr. Dengan dikoordinasikannya kedua simpang tersebut, maka kendaraan yang lewat dari simpang pertama menuju ke simpang kedua atau sebaliknya akan selalu mendapat sinyal hijau.

Kata kunci: Waktu Tempuh, Tundaan, Kinerja Simpang, Derajat Kejenuhan, Koordinasi Simpang

Abstract

Signalized intersections have queues and traffic delays. Excessive traffic delays cause poor performance of signalized intersections. Therefore, to reduce the delay time and degree of saturation, it is necessary to coordinate the intersection. The research location is at the Mulyojati intersection and Utama Intersection in Jl Soekarno Hatta Metro City, it is currently not coordinated.

The method used is to equalize the cycle time by looking at the Degree of Saturation, Intersection Performance, and Travel Time which will be used as a reference in determining the most optimal cycle time for both intersections. The existing cycle time of the first intersection is 89 seconds with a degree of saturation of 0.78 and an average delay of 46.09 seconds, the cycle time of the second intersection is 122 seconds with a degree of saturation of 0.62 and an average delay of 49.19 seconds. The most optimal cycle time for intersection coordination is 102 seconds with the degree of saturation of the first intersection being 0.74 with an average delay of 45.02 seconds /pcu, and the degree of saturation of the second intersection is 0.57 with an average delay of 38.91 seconds /pcu. With the coordination of the two intersections, vehicles passing from the first intersection to the second intersection or vice versa will always get a green signal.

Keyword: Travel Time, Delay, Intersection Performance, Degree of Saturation, Intersection Coordination

1. PENDAHULUAN

Transportasi baik sarana maupun prasarananya berperan dalam pertumbuhan ekonomi suatu daerah terutama dalam hal mobilitas orang maupun mobilitas barang. Pertumbuhan ekonomi memicu pertumbuhan prasarana ekonomi lokal. Keberadaan prasarana lokal tersebut

menimbulkan permasalahan baru bagi lingkungan sekitarnya khususnya adalah permasalahan lalu lintas.

Penelitian berlokasi di Kota Metro yang merupakan salah satu Kotamadya di Provinsi Lampung. Pada Tahun 2020 Kota Metro memiliki jumlah penduduk diproyeksikan

sebanyak 169.507 jiwa. Pada lokasi penelitian yaitu di ruas jalan Soekarno Hatta terdapat dua simpang yang berdekatan yaitu Simpang Mulyojati dan Simpang Utama. Di area sekitar kedua simpang tersebut terdapat pasar sehingga pergerakan lalu lintas lebih tinggi. Tingginya pergerakan lalu lintas pada persimpangan tersebut menyebabkan antrian dan tundaan pada persimpangan bertambah, selain itu volume lalu lintas pada lengan simpang menjadi jenuh. Pengguna kendaraan yang melakukan perjalanan melalui ruas jalan Soekarno Hatta dari simpang pertama menuju simpang kedua ataupun sebaliknya masih mendapatkan sinyal merah di kedua simpang. Hal itu menyebabkan waktu perjalanan pengguna kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut menjadi lebih lama. Oleh sebab itu perlu dilakukan koordinasi sinyal APILL pada kedua simpang tersebut.

Pada penelitian ini permasalahan yang dijumpai peneliti dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kondisi eksisting Kedua Simpang?
2. Bagaimanakah koordinasi sinyal yang akan dilakukan?
3. Bagaimanakah kondisi kedua simpang setelah dilakukan koordinasi?

Penelitian tidak dilakukan pada simpang ganjar agung di ruas jalan yang sama yaitu Jl. Soekarno Hatta dikarenakan jarak yang terlalu jauh yaitu >800m, melebihi jarak maksimal koordinasi simpang.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Persimpangan

Persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan dimana arus kendaraan dari beberapa pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan. (Hobbs (1995)

Pada saat pertemuan antar kendaraan itu terjadi akan terjadi beberapa jenis pertemuan pergerakan antar kendaraan. Pertemuan pergerakan antar kendaraan tersebut diantaranya :

1. Gerakan memisah atau diverging, yaitu pergerakan kendaraan berpisah dari jalur utama.
2. Gerakan menyatu atau merging, yaitu pergerakan kendaraan bergabung menuju jalur utama.

3. Gerakan jalinan/anyaman atau weaving, yaitu kondisi dua arus saling bersilangan atau perpindahan jalur.
4. Gerakan memotong atau crossing, yaitu kondisi dua arus yang saling berpotongan.

2.2. Volume Kendaraan

Volume kendaraan yang lewat adalah jumlah kendaraan yang lewat dalam satuan waktu tertentu. Pada penelitian ini volume kendaraan dihitung dengan interval waktu 15 menit.

2.3. Koordinasi APILL

Syarat koordinasi simpang menurut Bayasut 2010 sebagai berikut:

1. Jarak antar simpang yang dikoordinasikan tidak lebih dari 800 meter. Apabila jarak antar simpang lebih dari jarak tersebut, maka koordinasi sinyal tidak akan efektif lagi.
2. Semua sinyal harus mempunyai panjang waktu siklus (cycle time) yang sama atau kelipatannya.
3. Umumnya digunakan pada jaringan jalan utama (arteri, kolektor) dan juga dapat digunakan untuk jaringan jalan yang berbentuk grid.
4. Terdapat sekelompok kendaraan (platoon) sebagai akibat lampu lalu lintas di bagian hulu.

2.4. Kecepatan dan Waktu Tempuh

Kecepatan didefinisikan sebagai laju dari suatu pergerakan kendaraan dihitung dalam jarak per satuan waktu. Dengan mengukur kecepatan pada ruas jalan tertentu serta mengukur jarak, maka akan diketahui waktu tempuh pada ruas jalan tersebut.

$$W_T = \frac{L}{V_T}$$

WT : waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan (jam)

L : panjang segmen (km)

VT : kecepatan tempuh kendaraan ringan atau kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan (*space mean speed, sms*) (km/jam)

2.5. Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan merupakan rasio arus lalu-lintas terhadap kapasitas. Dalam menentukan derajat kejenuhan dapat dilakukan dengan menghitung jumlah arus lalu lintas satu jam

tertinggi selama kurun waktu 24 jam atau satu hari. Perhitungan derajat kejenuhan dilakukan per masing masing pendekat/lengan simpang dengan rumus berikut:

$$D_j = \frac{Q}{C} = \frac{Q \times c}{S \times H}$$

D_j : Derajat kejenuhan

Q : Arus lalu lintas pada pendekat (skr/det)

C : Kapasitas pada pendekat (skr/jam)

S : Arus Jenuh (skr/jam)

c : waktu siklus (detik)

H : Waktu hijau (detik)

2.6. Kinerja Simpang atau Tingkat Pelayanan

Level of service (tingkat pelayanan) atau kinerja simpang merupakan Ukuran kualitatif yang digunakan di HCM 85 Amerika Serikat dan menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu-lintas dan penilaiannya oleh pemakai jalan (pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu-lintas, keenakan, kenyamanan, dan keselamatan). Pada simpang bersinyal tingkat pelayanan dapat diukur berdasarkan kondisi tundaan rata-rata pada suatu simpang.

Tabel 1. Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
A	Tundaan < 5 detik per kendaraan
B	Tundaan > 5 detik sampai 15 detik per kendaraan
C	Tundaan >15 detik sampai 25 detik per kendaraan
D	Tundaan >25 detik sampai 40 detik per kendaraan
E	Tundaan > 40 detik sampai 60 detik per kendaraan
F	Tundaan > 60 detik per kendaraan

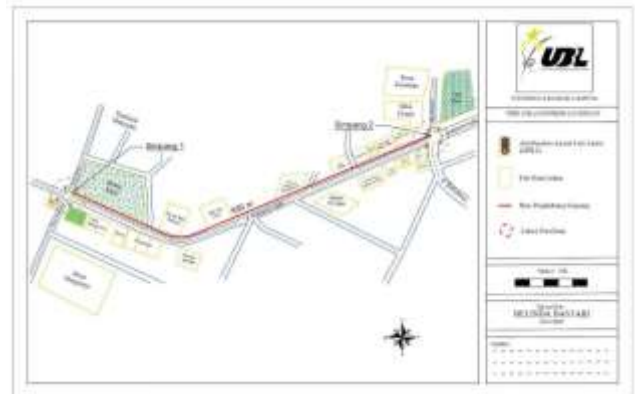
Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal:

- 1) Tundaan Lalu Lintas (DT) karena interaksi lalu-lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
- 2) Tundaan Geometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan/atau terhenti karena lampu merah.

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kuantitatif yaitu menjelaskan dan menggambarkan kondisi di lapangan menggunakan angka dan data. Data yang dikumpulkan mempunyai fungsi dan peranan penting sebagai identifikasi permasalahan di lapangan yang lebih spesifik dan realistik.

Lokasi survei di ruas Jalan Soekarno Hatta Kota Metro, Lampung jarak antar simpang yaitu sejauh 650 m, peta lokasi dapat dilihat pada gambar.



Gambar 1. Geometrik Simpang Pertama

Pada lokasi tersebut dilakukan beberapa survei lalu lintas yang data outputnya dapat dipergunakan sebagai dasar analisis.

Tabel 2. Metode Survei yang Dilaksanakan

No	Jenis Survei	Metode Survei	
		Alat Survei	Waktu Survei
1.	Survei Inventarisasi	Walking Measure	Offpeak hour
2.	Survei CTMC	Traffic Counter	Peak hour
3.	Survei Waktu Siklus	Stopwatch	Peak hour
4.	Survei Kecepatan	Speedgun	Peak hour
5.	Survei Hambatan Samping	Alat Tulis dan Form Survei	Peak hour

Target data yang ingin diperoleh dalam survei tabel berikut :

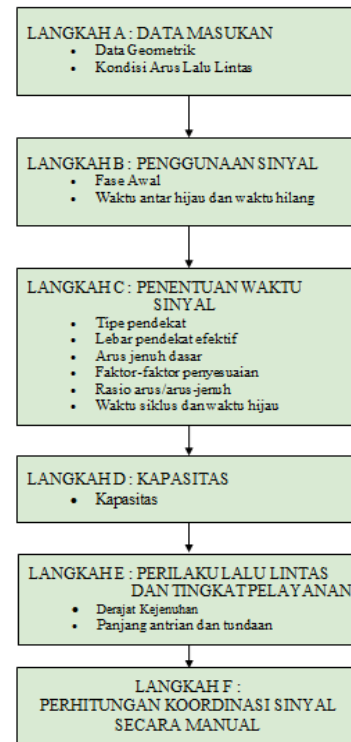
No	Jenis Survei	Target Data
1.	Survei Inventarisasi	Data Geometrik Simpang
2.	Survei CTMC	Data Arus Lalu Lintas pada Simpang
3.	Survei Waktu Siklus	Data Waktu Siklus, Waktu Hijau, Waktu Merah dan Waktu Hilang
4.	Survei Kecepatan	Data Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Penghubung kedua simpang
5.	Survei Hambatan Samping	Data Hambatan Samping pada ruas jalan penghubung kedua simpang

Data hasil survei selanjutnya di sajikan kedalam tabel/grafik untuk mempermudah dalam analisis data. Untuk mengetahui kondisi eksisting simpang diperlukan data berupa data geometrik, data arus/volume lalu lintas, hambatan samping, kecepatan rata-rata dan waktu tempuh selanjutnya akan dijadikan acuan dalam melakukan analisis koordinasi simpang bersinyal.

Setelah mengetahui kondisi eksisting pada simpang maka akan dilakukan penyamaan waktu siklus agar dapat dilakukan koordinasi simpang secara berkelanjutan dan tidak terdapat selisih waktu siklus. Untuk menyamakan waktu siklus akan melihat pada kondisi derajat kejenuhan serta kinerja simpang agar dapat ditemukan waktu siklus yang paling optimal.

Waktu siklus yang telah disamakan akan digunakan untuk koordinasi simpang. Koordinasi simpang dilakukan berdasarkan waktu tempuh dari simpang pertama menuju simpang kedua dan sebaliknya.

Langkah-langkah analisis dapat dilihat pada diagram analisis.

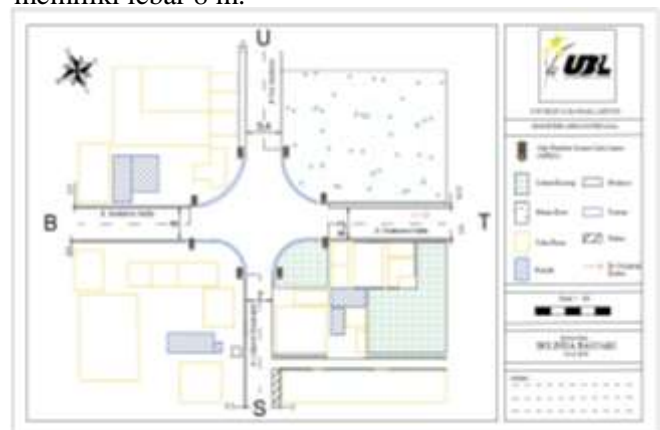


4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data primer dan data sekunder yang telah dilakukan menghasilkan data input yang selanjutnya akan dibutuhkan untuk melakukan analisis. Data yang telah terkumpul berupa data geometrik simpang, data arus lalu lintas pada simpang, data hambatan samping, dan data kecepatan kendaraan.

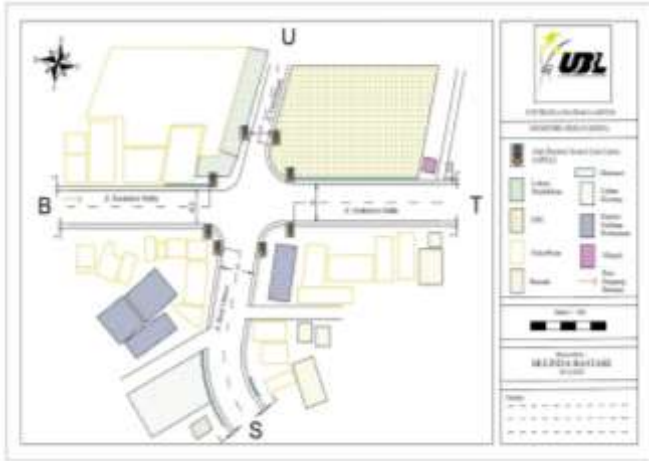
4.1. Kondisi Eksisting Simpang

Kondisi geometrik simpang pertama yaitu terdiri dari 4 lengan simpang. Lengan simpang utara memiliki lebar 9,4 m, lengan simpang timur memiliki lebar 8,2 m, lengan simpang selatan memiliki lebar 7 m, dan lengan simpang barat memiliki lebar 8 m.



Gambar 3. Kondisi Geometrik Simpang Pertama

Kondisi geometrik simpang kedua yaitu terdiri dari 4 lengan simpang. Lengan simpang utara memiliki lebar 5 m, lengan simpang timur memiliki lebar 9 m, lengan simpang selatan memiliki lebar 9 m, dan lengan simpang barat memiliki lebar 8,2 m.



Gambar 2. Kondisi Geometrik Simpang Kedua

Pada penelitian ini kondisi arus lalu lintas hanya diteliti pada waktu-waktu sibuk, yaitu waktu sibuk pagi pukul 06.30-08.30 WIB, waktu sibuk siang pukul 12.00-14.00 WIB, dan waktu sibuk sore pukul 15.30-17.30.

Tabel 3. Tabel Arus Lalu Lintas Per Jam Interval Waktu 15 Menit pada Simpang Pertama

		skr/jam	Selatan	Timur	Utara	Barat
Pagi	6.30-6.45	1.992	286	616	602	489
	6.45-7.00	2.206	385	633	626	563
	7.00-7.15	2.436	365	768	698	604
	7.15-7.30	2.592	415	698	829	650
	7.30-7.45	2.448	397	627	816	608
	7.45-8.00	2.452	360	676	730	686
	8.00-8.15	2.364	370	663	636	695
	8.15-8.30	2.114	285	553	629	647
Siang	12.00-12.15	1.842	406	378	676	382
	12.15-12.30	1.967	464	380	718	405
	12.30-12.45	2.116	426	393	840	457
	12.45-13.00	2.082	498	406	720	457
	13.00-13.15	2.199	524	428	748	500
	13.15-13.30	1.948	453	345	756	394
	13.30-13.45	1.649	418	293	614	324
	13.45-14.00	1.512	392	277	536	307
Sore	15.30-15.45	2.046	392	644	626	385
	15.45-16.00	2.282	453	659	774	395
	16.00-16.15	2.253	475	627	740	411
	16.15-16.30	2.393	406	670	824	494
	16.30-16.45	2.554	515	652	901	485
	16.45-17.00	2.451	462	643	926	419
	17.00-17.15	2.404	462	633	922	390
	17.15-17.30	1.974	391	602	656	326

Pada simpang pertama jam tersibuk atau waktu puncak dengan arus lalu lintas tertinggi terjadi pada pukul 7.15-7.30 WIB dengan total arus lalu lintas sebesar 2.592 skr/jam.

Tabel 4. Tabel Arus Lalu Lintas Per Jam Interval Waktu 15 Menit pada Simpang Kedua

		skr/jam	Selatan	Timur	Utara	Barat
Pagi	6.30-6.45	1.679	233	727	185	534
	6.45-7.00	2.088	319	912	195	662
	7.00-7.15	2.251	374	998	207	671
	7.15-7.30	2.405	435	981	229	760
	7.30-7.45	2.400	513	870	260	756
	7.45-8.00	2.598	583	887	272	855
	8.00-8.15	2.620	636	891	285	807
	8.15-8.30	2.526	640	835	299	752
Siang	12.00-12.15	1.572	214	566	192	600
	12.15-12.30	1.686	274	603	167	642
	12.30-12.45	1.664	334	522	187	621
	12.45-13.00	1.710	300	600	209	602
	13.00-13.15	1.630	234	551	167	677
	13.15-13.30	1.565	238	558	166	602
	13.30-13.45	1.549	252	500	183	613
	13.45-14.00	1.341	242	436	135	528
Sore	15.30-15.45	2.056	390	738	159	769
	15.45-16.00	2.323	411	862	178	872
	16.00-16.15	2.331	412	826	190	902
	16.15-16.30	2.333	429	826	163	916
	16.30-16.45	2.464	475	812	223	954
	16.45-17.00	2.262	447	772	220	824
	17.00-17.15	2.106	361	912	197	848
	17.15-17.30	2.027	327	634	212	854

Pada simpang pertama jam tersibuk atau waktu puncak dengan arus lalu lintas tertinggi terjadi pada pukul 08.00-08.15 WIB dengan total arus lalu lintas 2.583 skr/jam.

Waktu siklus hasil survei di lapangan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5. Waktu Siklus Eksisting Simpang Pertama (detik)

Arah	Merah	Hijau	All Red	Kuning	Waktu Siklus
U	70	16	2	3	89
T	64	22		3	
S	74	12		3	
B	67	19		3	

Waktu siklus eksisting pada simpang pertama yaitu 89 detik dengan total waktu hilang 20 detik, dimana tiap fase terdapat waktu merah semua (All Red) 2 detik dan waktu kuning 3 detik.

Tabel 6. Waktu Siklus Eksisting Simpang Kedua (detik)

Arah	Merah	Hijau	All Red	Kuning	Waktu Siklus
U	100	14	2	6	122
T	90	24		6	
S	90	24		6	
B	86	28		6	

Waktu siklus eksisting pada simpang kedua yaitu 122 detik dengan total waktu hilang 32 detik, dimana tiap fase terdapat waktu merah semua 2 detik dan waktu kuning 6 detik.

Tabel 7. Hambatan Samping Segmen Ketiga

Waktu	Frekuensi Kejadian				Total	Frekuensi Bobot				Total
	PED	PSV	EEV	SMV		PED (0,5)	PSV (1,0)	EEV (0,7)	SMV (0,4)	
6.30-7.30	2	4	17	3	26	1	4	11,9	1,2	18
7.30-8.30	2	12	49	5	68	1	12	34,3	2	49
12.00-13.00	0	14	21	7	42	0	14	14,7	2,8	32
13.00-14.00	0	11	18	0	29	0	11	12,6	0	24
15.30-16.30	1	27	39	4	71	0,5	27	27,3	1,6	56
16.30-17.30	6	25	48	10	89	3	25	33,6	4	66
Total	11	93	192	29	325	6	93	134	12	245

Hambatan samping pada ruas jalan penghubung kedua simpang tertinggi terjadi pada segmen terakhir atau 250 m dari pendekat timur simpang kedua pukul 16.30-17.30 dengan jumlah 89 kejadian.

Tabel 8. Kecepatan Rata-Rata Ruas Jalan Penghubung Kedua Simpang

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Bermotor (Km/Jam)			Kecepatan Rata-Rata (Km/Jam)
SM	KR	KB	
41,01	38,98	35,41	39,7

Tabel 9. Waktu Tempuh Ruas Jalan Penghubung Kedua Simpang

Panjang Segmen (meter)	Kecepatan Rata-Rata (m/det)	Waktu Tempuh (detik)
650	11,03	58,95

Kecepatan kendaraan rata-rata pada ruas jalan penghubung kedua simpang yaitu 39,7 km/jam atau 11,03 m/detik. Dengan panjang ruas jalan 650 m, maka dapat diketahui waktu tempuh.

$$\begin{aligned}
 WT &= L/VT \\
 &= 650/11,03 \\
 &= 58,95 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Waktu tempuh untuk melalui ruas jalan penghubung kedua simpang yaitu 58,95 detik atau dapat dibulatkan menjadi 59 detik.

Pada simpang pertama yaitu Simpang Mulyojati waktu siklus dan waktu hijau hasil survei terpasang saat ini yaitu waktu siklus selama 89 detik dengan waktu hijau pada pendekat dari arah utara 16 detik, waktu hijau pada pendekat dari arah timur 22 detik, waktu hijau pada pendekat dari arah selatan 12 detik, dan waktu hijau pada pendekat dari arah barat 19 detik. Penggunaan waktu siklus dan waktu hijau hasil survei adalah untuk melihat derajat kejenuhan pada simpang sesuai kondisi eksisting. Berdasarkan analisis dapat diketahui bahwa derajat kejenuhan rata-rata simpang pertama yaitu sebesar 0,78 skr/jam. Derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada lengan simpang selatan atau Jl. Jend. Soeprapto yaitu sebesar 0,92 skr/jam.

Tundaan rata-rata simpang mulyojati yaitu selama 46,09 detik/smp. Berdasarkan Tabel 1. Tingkat pelayanan pada simpang pertama dapat dikategorikan ke dalam tingkat pelayanan E atau buruk.

Pada simpang kedua yaitu Simpang Utama waktu siklus dan waktu hijau hasil survei terpasang saat ini yaitu waktu siklus selama 122 detik dengan waktu hijau pada pendekat dari arah utara 14 detik, waktu hijau pada pendekat dari arah timur 24 detik, waktu hijau pada pendekat dari arah selatan 24 detik, dan waktu hijau pada pendekat dari arah barat 28 detik. Penggunaan waktu siklus dan waktu hijau hasil survei adalah untuk melihat derajat kejenuhan pada simpang sesuai kondisi eksisting. Berdasarkan analisis dapat diketahui bahwa derajat kejenuhan rata-rata simpang kedua yaitu sebesar 0,63 skr/jam. Derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada lengan simpang timur atau Jl. Soekarno Hatta yaitu sebesar 0,76 skr/jam.

Tundaan rata-rata simpang kedua yaitu selama 49,31 detik/smp. Berdasarkan Tabel 1. Tingkat pelayanan pada simpang kedua dapat dikategorikan ke dalam tingkat pelayanan E atau buruk.

4.2. Analisis Koordinasi Simpang Bersinyal

Untuk melakukan koordinasi simpang maka dilakukan terlebih dahulu penyamaan waktu siklus kedua simpang. Penyamaan waktu siklus

melihat dari derajat kejenuhan rata-rata simpang dan kinerja simpang yang terendah dan memungkinkan untuk dilakukan koordinasi sehingga akan diketahui waktu siklus paling efektif.

Tabel 10. Perbandingan Derajat Kejenuhan dan Tundaan dengan Waktu Siklus Simpang Pertama Eksisting dan Setelah Disesuaikan

Pendekat	Eksisting	Disesuaikan
U	16	17
T	22	25
S	12	17
B	19	23
Waktu Hilang	20	20
Waktu Siklus	89	102
DJ Rata-Rata	0,78	0,74
Tundaan Rata-Rata (detik/smp)	46,09	45,02

Pada simpang pertama dengan waktu siklus eksisting derajat kejenuhan sebesar 0,78 sedangkan dengan waktu siklus setelah disesuaikan menjadi 0,74. Pada simpang kedua dengan waktu siklus eksisting tundaan rata-rata sebesar 46,09 detik/smp, sedangkan dengan waktu siklus disesuaikan menjadi 45,02 detik/smp.

Tabel 11. Perbandingan Derajat Kejenuhan dan Tundaan dengan Waktu Siklus Simpang Kedua Eksisting dan Setelah Disesuaikan

Pendekat	Eksisting	Disesuaikan
U	14	12
T	24	24
S	24	22
B	28	24
Waktu Hilang	32	20
Waktu Siklus	122	102
DJ Rata-Rata	0,62	0,57
Tundaan Rata-Rata (detik/smp)	49,19	38,91

Pada simpang pertama dengan waktu siklus eksisting derajat kejenuhan sebesar 0,62 sedangkan dengan waktu siklus setelah disesuaikan menjadi 0,57. Pada simpang kedua dengan waktu siklus eksisting memiliki tundaan rata-rata sebesar 49,19 detik/smp, sedangkan

dengan waktu siklus disesuaikan menjadi 38,91 detik/smp.



Gambar 3. Diagram Waktu Siklus Simpang Pertama yang Disamakan



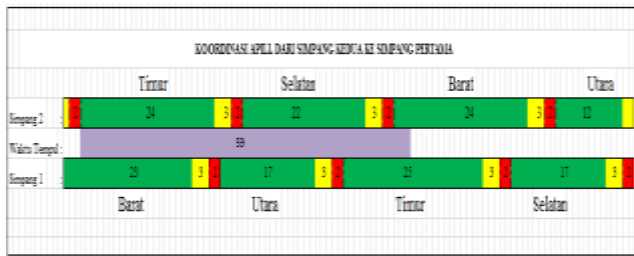
Gambar 4. Diagram Waktu Siklus Simpang Kedua yang Disamakan

Waktu tempuh yang dibutuhkan dari simpang pertama ke simpang kedua yaitu 58,95 detik atau dapat dibulatkan menjadi 59 detik. Dengan demikian waktu hijau awal pada pendekat barat pada simpang pertama (Jl. Soekarno Hatta I) diberi jarak 59 detik terhadap waktu hijau awal pada pendekat barat simpang kedua (Jl. Soekarno Hatta II). Sehingga ketika kendaraan dari simpang pertama pada pendekat barat yang mendapat sinyal hijau akan mendapatkan sinyal hijau kembali pada pendekat kedua.



Gambar 5. Diagram Waktu Siklus Terkoordinasi Dari Simpang Pertama ke Simpang Kedua

Tundaan rata-rata simpang pertama setelah dikoordinasi yaitu 45,02 detik/smp atau memiliki tingkat pelayanan yang sama yaitu E sedangkan tundaan rata-rata simpang kedua setelah dikoordinasi yaitu sebesar 38,91 detik/smp atau memiliki tingkat pelayanan yang lebih baik yaitu D.



Gambar 6. Diagram Waktu Siklus Terkoordinasi Dari Simpang Pertama ke Simpang Kedua

Dengan pengaturan waktu siklus yang sama kendaraan dari simpang kedua menuju ke simpang pertama juga akan terkoordinasi. Waktu hijau awal dari pendekat timur pada simpang kedua akan mendapatkan waktu hijau di pendekat timur simpang pertama selama 13 detik, atau dapat dikatakan setelah waktu hijau berlalu selama 12 detik dari total 25 detik.

Waktu perjalanan eksisting untuk melalui kedua simpang dari simpang pertama menuju simpang kedua dengan kondisi dari merah detik pertama di pendekat barat simpang pertama menuju hijau di pendekat barat simpang kedua setelah waktu tempuh 59 detik yaitu selama 223 detik. Sedangkan setelah dilakukan koordinasi waktu perjalanan menjadi 144 detik, sehingga dapat dikatakan waktu perjalanan menjadi lebih cepat.

Waktu perjalanan eksisting untuk melalui kedua simpang dari simpang kedua menuju simpang pertama dengan kondisi dari merah detik pertama di pendekat timur simpang kedua menuju hijau di pendekat barat simpang kedua setelah waktu tempuh 59 detik yaitu selama 224 detik. Sedangkan setelah dilakukan koordinasi waktu perjalanan menjadi 137 detik sehingga dapat dikatakan waktu perjalanan menjadi lebih cepat.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi simpang pertama di ruas Jalan Soekarno Hatta dengan lengan simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Yos Sudarso – Jl. Letjend. Soeprapto memiliki kinerja simpang yang tidak baik. Tundaan simpang pada simpang pertama yaitu selama 44,2 detik/smp, tingkat pelayanan pada simpang pertama dengan tundaan tersebut yaitu E atau dapat dikatakan tidak baik.

Seperti halnya kondisi eksisting simpang pertama, kondisi eksisting simpang kedua di ruas

jalan Soekarno Hatta dengan lengan simpang Jl. Soekarno Hatta – Jl. Flamboyan – Jl. Letjend. Soeprapto memiliki kinerja simpang yang tidak baik. Tundaan simpang pada simpang kedua yaitu selama 49,2 detik/smp, tingkat pelayanan pada simpang pertama dengan tundaan tersebut yaitu E atau dapat dikatakan tidak baik.

Kinerja Jalan pada kedua simpang yang tidak baik dipengaruhi oleh waktu siklus sehingga kedua simpang membutuhkan evaluasi kembali. Evaluasi waktu siklus dilakukan agar kinerja jalan menjadi lebih baik dan dapat terkoordinasi. Setelah dilakukan perhitungan terhadap waktu siklus dengan memperhatikan dampaknya terhadap kinerja simpang dan derajat kejenuhan, maka diketahui waktu siklus yang paling optimal yaitu 102 detik. Pada kedua simpang akan ditetapkan waktu siklus yang sama yaitu 102 detik agar Koordinasi Sinyal dapat dilakukan dan tidak terjadi selisih sehingga pada periode perputaran waktu siklus kedua dan selanjutnya tetap terkoordinasi.

Koordinasi Sinyal dilakukan berdasarkan waktu tempuh dari simpang pertama menuju simpang kedua atau sebaliknya yaitu selama 58,95 detik atau dapat dibulatkan menjadi 59 detik. Koordinasi Sinyal yang pertama dilakukan dari simpang pertama menuju ke simpang kedua. Waktu hijau pertama pada pendekat barat simpang pertama yaitu Jl. Soekarno Hatta I diberi jarak 59 detik dengan waktu hijau pertama pada pendekat barat simpang kedua yaitu Soekarno Hatta III. Pada koordinasi pertama kendaraan dari pendekat barat simpang pertama mendapatkan waktu hijau penuh pada simpang kedua yaitu selama 24 detik waktu hijau. Kinerja simpang pertama setelah dikoordinasi tetap yaitu memiliki tingkat pelayanan E, sedangkan untuk derajat kejenuhan pada simpang pertama membaik yaitu dari 0,76 menjadi 0,72.

Koordinasi Sinyal yang kedua dilakukan dari simpang kedua menuju ke simpang pertama. Koordinasi kedua dilakukan dengan menggunakan urutan waktu siklus yang sama dengan koordinasi pertama akan tetapi melihat dari arah simpang kedua menuju simpang pertama. Dengan koordinasi tersebut maka kendaraan dari pendekat timur simpang pertama mendapatkan waktu hijau pada simpang kedua yaitu selama 13 detik waktu hijau dari total 25 detik waktu hijau. Kinerja simpang kedua setelah dikoordinasi membaik yaitu memiliki tingkat

pelayanan dari D menjadi E, dan untuk derajat kejenuhan pada simpang pertama juga membaik yaitu dari 0,62 menjadi 0,57.

Waktu perjalanan eksisting untuk melalui kedua simpang dari simpang pertama menuju simpang kedua yaitu selama 223 detik. Sedangkan setelah dilakukan koordinasi waktu perjalanan menjadi 144 detik, sehingga dapat dikatakan waktu perjalanan dari simpang pertama menuju simpang kedua menjadi lebih cepat.

Waktu perjalanan eksisting untuk melalui kedua simpang dari simpang kedua menuju simpang pertama yaitu selama 224 detik. Sedangkan setelah dilakukan koordinasi waktu perjalanan menjadi 137 detik sehingga dapat dikatakan waktu perjalanan menjadi lebih cepat.

Setelah dilakukan penelitian dan analisis Koordinasi Sinyal pada kedua simpang di Jl. Soekarno Hatta maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi kedua simpang secara umum membaik. Melihat dari derajat kejenuhan yang berkurang serta waktu tundaan pada simpang kedua yang juga berkurang. Koordinasi Sinyal ini bermanfaat bagi masyarakat terutama pelaku perjalanan yang melalui ruas Jalan Soekarno Hatta yaitu membuat waktu perjalanan lebih cepat.

4.2 Saran

Penelitian yang telah dilakukan pada kedua simpang menghasilkan derajat kejenuhan yang membaik, akan tetapi pada kedua simpang belum terlihat perubahan yang cukup signifikan, sehingga untuk mencapai kondisi yang lebih baik diperlukan penelitian kembali di waktu yang akan datang. Adapun hal-hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja jalan serta mengurangi derajat kejenuhan yaitu dengan menyediakan jalur belok kiri langsung pada tiap lengan simpang di kedua simpang. Sehingga arus lalu lintas yang ada pada antrian lalu lintas pada tiap pendekat akan berkurang. Dengan berkurangnya antrian lalu lintas pada tiap pendekat maka tundaan pada tiap simpang akan berkurang, sehingga kinerja simpang menjadi lebih baik.

Cara lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi tundaan yaitu dengan menambahkan *countdown timer* (alat hitung mundur) pada APILL sehingga dapat menghilangkan waktu

kuning pada tiap simpang. Fungsi alat tambahan *countdown timer* itu sendiri adalah untuk mengetahui waktu yang tersedia pada setiap fase sehingga memudahkan pengemudi dalam mengambil keputusan kapan akan mulai jalan maupun berhenti. Dengan tidak adanya waktu kuning pada kedua simpang maka waktu hilang akan berkurang sehingga waktu siklus lebih optimal. Waktu siklus yang optimal akan mengurangi waktu tundaan pada tiap simpang.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta.
- Departemen Perhubungan Republik Indonesia, 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2015. *Proyeksi Penduduk Kabupaten/Kota Provinsi Lampung 2010-2020*. Jakarta.
- McShane, W.R., Roess, R.P., and Prassas, E.S., 1990, *Traffic Engineering*, 1st ed. United States
- Karim, A Ikhsan. Jurnal Teknik Sipil. *Analisis Pengaruh Speed Humps Terhadap Karakteristik Lalulintas*. 2012; 3(2): 301-302
- Khardiansyah, Ardi; Akhmadalia; Sulandari, Eti. *Koordinasi Lampu Lalu Lintas di Persimpangan Jl. Aliyanyang-Jl. Putri Darante-Jl. Putri Dara Hitam dengan Persimpangan Jl. Aliyanyang-Jl. Gusti Hamzah-Jl. Putri Candram di Kota Pontianak*. 2016:9-10