

**ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL
(STUDI KASUS SIMPANG MITRA BATIK KOTA TASIKMALAYA)**

R.Wildan Adri P¹⁾, Nina Herlina²⁾, Asep Kurnia Hidayat³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Siliwangi

e-mail: wildanadri.wa@gmail.com¹

Abstrak

Simpang Mitra Batik terdiri dari Jalan Mitra Batik, Jalan Cinehel, dan Jalan R.E.Martadinata. Simpang tersebut merupakan simpang bersinyal dengan volume lalu lintas padat yang ada di Kota Tasikmalaya. Permasalahan yang sering timbul pada saat jam puncak di simpang Mitra Batik ini adalah adanya tundaan dan antrian yang cukup panjang dari Jalan Cinehel.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi lalu lintas simpang Mitra Batik berdasarkan volume lalu lintas eksisting, menganalisa kinerja simpang bersinyal di simpang Mitra Batik dengan menggunakan metode MKJI 1997, mengevaluasi kinerja simpang bersinyal saat ini untuk menetapkan rekomendasi terbaik untuk memperbaiki kinerja lalu lintas di simpang Mitra Batik. Pengambilan data dilakukan selama 4 minggu, setiap minggunya dilakukan selama 4 hari. Dalam 1 hari diambil pada jam sibuk, yaitu pagi hari pada pukul 06.30-07.30 WIB, dan sore hari pada pukul 15.30-16.30 WIB. Penghitungan dilakukan per 15 menit dalam satu jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas maksimum kondisi eksisting simpang Mitra Batik sebesar 1032,1 smp/jam di arah barat, 485,2 smp/jam di arah utara, 861,5 smp/jam di arah timur, dan 712,1 smp/jam di arah selatan. Derajat kejenuhan simpang Mitra Batik untuk arah barat 0,87, untuk arah utara 0,65, untuk arah timur 0,87, dan untuk arah selatan 0,82. Dengan antrian 24,9 smp di arah barat dengan antrian sepanjang 174 m, 13,5 smp di arah utara dengan antrian sepanjang 95 m, 22,3 smp di arah timur dengan antrian sepanjang 156 m, dan 13,7 smp untuk di selatan dengan antrian sepanjang 96 m.

Kata Kunci : Derajat Kejenuhan, Kapasitas, Panjang Antrian, Tundaan, Volume Lalu lintas.

Abstract

The Batik Partner Intersection consists of Jalan Mitra Batik, Jalan Cinehel, and Jalan R.E.Martadinata. The intersection is a signalized intersection with the volume of congested traffic in the city of Tasikmalaya. The problem that often arises when the peak hour at the intersection of Batik Mitra is a delay and a long queue from Jalan Cinehel.

The purpose of this study was to determine the traffic conditions of the Batik Partner intersection based on existing traffic volume, analyze the performance of signalized intersections at the Batik Partner intersection using the MKJI 1997 method, evaluate the performance of current signalized intersections to determine the best recommendations to improve traffic performance at Mitra intersection Batik. Data retrieval is carried out for 4 weeks, every week for 4 days. Within 1 day is taken during rush hour, ie morning at 06.30-07.30 WIB, and afternoon at 15.30-16.30 WIB. Calculations are carried out per 15 minutes in one hour.

The results showed that the maximum traffic volume of the existing conditions of Batik Partner intersections was 1032.1 pcu / hour in the west, 485.2 pcu / hour in the north, 861.5 pcu / hour in the east, and 712.1 pcu / hour clock in the south. Degree of saturation of Batik Partner intersection for west direction 0.87, for north direction 0.65, for east direction 0.87, and for south direction 0.82. With a queue of 24.9 junior high in the west with a queue along 174 m, 13.5 pcu in the north with a queue of 95 m, 22.3 pcu in the east with a queue of 156 m, and 13.7 pcu to the south with 96 m long queue.

Keywords: Capacity, Delay, Degree of saturation, Queue length, Traffic volume.

I. PENDAHULUAN

Salah satu kota dengan tingkat perekonomian yang sedang berkembang pesat di provinsi Jawa Barat adalah Kota Tasikmalaya. Dengan kegiatan perekonomian yang terus berkembang, Kota Tasikmalaya menjadi salah satu kota paling produktif dan memiliki peran penting di Jawa Barat khususnya di wilayah Priangan Timur. Transportasi menjadi hal yang tidak dapat dipisahkan dari aspek kehidupan di zaman globalisasi ini. Saat ini transportasi menjadi penunjang perekonomian sebuah negara. Meningkatnya sistem transportasi akan meningkatkan tuntutan sistem transportasi yang dapat menyebabkan masalah transportasi seperti kemacetan pada suatu ruas jalan dan persimpangan, baik simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal.

Dalam sistem transportasi sebuah persimpangan baik simpang bersinyal maupun simpang tak bersinyal, tidak akan luput dari sebuah permasalahan berupa konflik pergerakan arus lalu lintas yang meliputi volume kendaraan yang melintas, panjang antrian kendaraan, derajat kejenuhan, efektifitas kinerja simpang, dan kondisi fisik dari persimpangan tersebut.

Simpang Mitra Batik yang terdiri dari Jalan Mitra Batik, Jalan Cinehel dan Jalan R.E. merupakan salah satu simpang bersinyal dengan volume lalu lintas yang padat karena pada simpang ini merupakan salah satu akses menuju pusat perekonomian di Kota Tasikmalaya. Permasalahan yang sering terjadi adalah adanya konflik lalu lintas dikarenakan tidak seimbang jumlah lalu lintas dengan lebar efektif jalan, belum tertibnya pengemudi dan pengaturan lampu lalu lintas yang kurang sesuai dengan kondisi simpang sehingga menyebabkan tundaan serta antrian lalu lintas pada persimpangan tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan analisis kinerja pada simpang tersebut melalui sebuah penelitian untuk mengetahui kinerja simpang bersinyal di jalan Mitra Batik. Serta mendapatkan gambaran kinerja simpang dalam kaitannya dengan manajemen lalu lintas saat ini sehingga dapat meningkatkan rasa aman, nyaman, dan memperlancar arus lalu lintas sesuai dengan standar yang telah direncanakan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Simpang Mitra Batik yang menghubungkan Jalan Mitra Batik, Jalan Cinehel, dan Jalan R.E Martadinata. Simpang ini merupakan salah satu simpang bersinyal yang menjadi salah satu akses menuju pusat perekonomian di Kota Tasikmalaya. Oleh karena itu, simpang ini memiliki volume lalu lintas yang padat.

Survei pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan informasi awal mengenai kondisi aktual di lapangan. Pada survei ini dilakukan pengenalan dan penentuan batas ruas di simpang Jalan Mitra Batik yang akan diteliti serta untuk mendapatkan informasi kondisi jalan eksisting yang perlu perlakuan khusus.

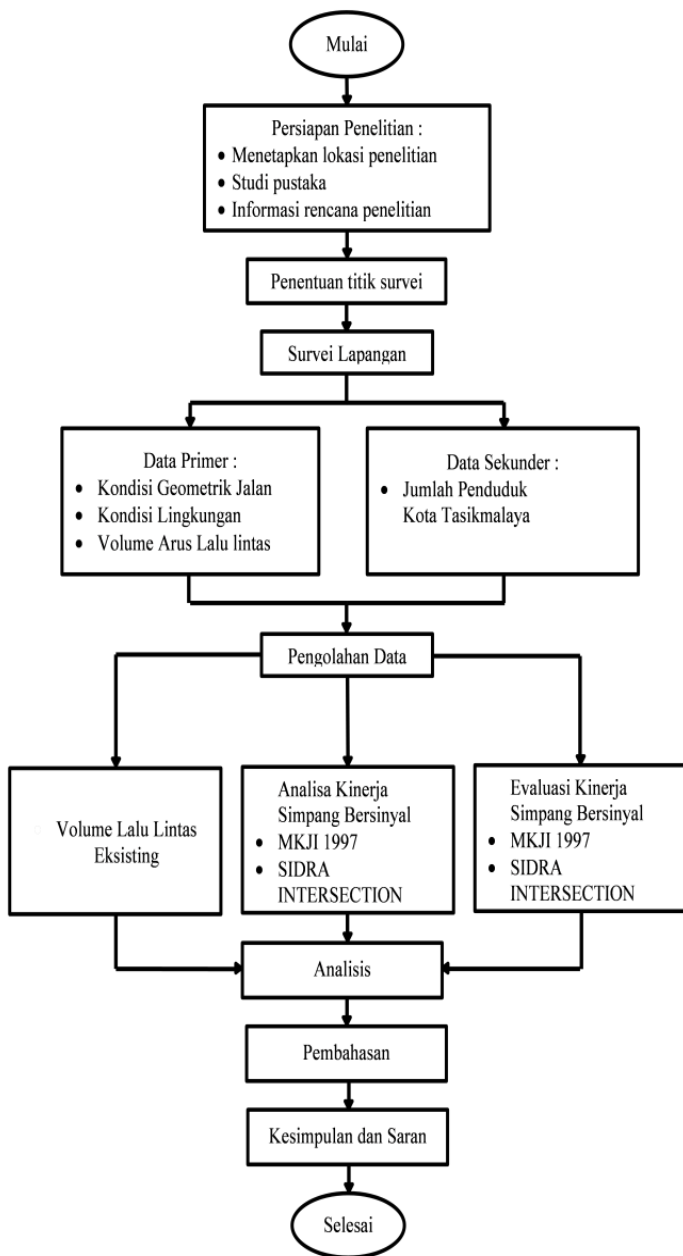
Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data-data yang diperoleh langsung dari survei lapangan, data-data tersebut dikumpulkan oleh peneliti ke objek pengamatannya dengan formulir survei. Sedangkan data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur.

Volume Kendaraan

Untuk mendapatkan volume kendaraan, berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan Waktu Survei

1. Waktu survei dilakukan selama 4 minggu, dengan tiap minggunya dilakukan selama 4 hari untuk pengambilan data survei lapangan. Dalam menentukan waktu survey, terdapat beberapa kondisi tertentu yang harus dihindari, yaitu cuaca yang tidak normal dan halangan di jalan seperti kecelakaan dan perbaikan jalan.
2. Pada survey volume kendaraan tipe kendaraan dikelompokkan dalam kategori LV, HV, MC, dan UM.

Secara diagramatis, tahapan penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kondisi lalu lintas simpang Mitra Batik perlu dilakukan survei terlebih dahulu. Survei lalu lintas dilaksanakan pada 10 Desember 2018 sampai 6 Januari 2019. Survei ini dilaksanakan pada jam puncak pagi dan sore. Data volume dari survei di lapangan dikonversikan dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp).

Tabel 1. Data Eksisting Geometrik Simpang

PEDEKAT	BARAT	UTARA	TIMUR	SELATAN
Tipe lingkungan jalan	COM	COM	COM	COM
Hambatan samping	Sedang	Sedang	Rendah	Rendah
Median	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Lebar median (m)	-	-	-	-
Belok kiri jalan terus (LTOR)	Ada	Ada	Ada	Ada
Lebar Ruas	10 m	5 m	10 m	11 m
Lebar pendekat masuk	5 m	2,5 m	5 m	5,5 m
Lebar pendekat keluar	5 m	2,5 m	5 m	5,5 m

Tabel 2. Volume dan PHF Maksimum

Lengan Simpang	Hari/ Tanggal	Waktu (Jam)	Volume lalu lintas (smp/jam)	PHF
BARAT	Rabu, 2 Januari 2019	06.30 – 07.30	1032,1	0,92
UTARA	Jumat, 4 Januari 2019	06.30 – 07.30	485,2	0,96
TIMUR	Rabu, 2 Januari 2019	06.30 – 07.30	861,5	0,87
SELATAN	Jumat, 4 Januari 2019	06.30 – 07.30	712,1	0,86

Tabel 3. Arus Lalu Lintas Pada Kondisi PHF Tertinggi (kend/jam)

TIPE KENDARAAN	JUMLAH ARUS LALU LINTAS					
	BARAT			UTARA		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT
MC	277	1371	299	351	823	257
LV	26	369	167	92	28	17
HV	0	48	1	0	0	0
UM	3	11	3	9	20	3

TIPE KENDARAAN	JUMLAH ARUS LALU LINTAS					
	TIMUR			SELATAN		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT
MC	53	1348	283	582	1045	41
LV	17	369	42	158	130	50
HV	2	46	1	3	1	1
UM	5	19	9	22	10	2

Jumlah arus lalu lintas pada Tabel 3 di atas masih dalam satuan kend/jam. Oleh karena itu harus dilakukan konversi untuk mengubah volume arus lalu lintas dari kend/jam menjadi smp/jam. Proses konversi tersebut dapat dilakukan dengan cara mengalikan jumlah masing-masing kendaraan dengan nilai ekivalensi setiap jenis kendaraan. Nilai ekivalensi mobil penumpang untuk setiap jenis kendaraan dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	EMP
MC	0,2
LV	1,0
HV	1,3
UM	1,0

Tabel 5. Perhitungan Arus Lalu Lintas Pada PHF Tertinggi (smp/jam)

TIPE KENDARAAN	JUMLAH ARUS LALU LINTAS					
	BARAT			UTARA		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT
MC	55,4	274,2	59,8	70,2	164,6	51,4
LV	26	369	167	36	92	28
HV	0	62,4	1,3	0	0	0
UM	3	11	3	9	20	3
JUMLAH	83,4	716,6	231,1	126,2	276,6	82,4

TIPE KENDARAAN	JUMLAH ARUS LALU LINTAS					
	TIMUR			SELATAN		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT
MC	10,6	269,6	56,6	116,4	209	8,2
LV	17	369	42	158	130	50
HV	2,6	59,8	1,3	3,9	1,3	1,3
UM	5	19	9	22	10	2
JUMLAH	35,2	717,4	108,9	300,3	350,3	61,5

Arus Jenuh

Setelah faktor-faktor penyesuaian diketahui, maka arus jenuh masing-masing kaki simpang dapat di hitung. Hasil perhitungan disajikan secara tabelaris sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan Arus Jenuh

Kaki Simpang	Lebar We (m)	So (smp/jam)	Faktor penyesuaian						Arus Jenuh (S) (smp/jam)
			Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	
BARAT	5	3000	0,94	0,85	1	1	0,94	0,98	2228,26
UTARA	2,5	1500	0,94	0,85	1	1	0,95	0,95	1097,96
TIMUR	5	3000	0,94	0,85	1	1	0,96	0,99	2330,16
SELATAN	5,5	3300	0,94	0,76	1	0,82	0,97	0,93	1762,24

Dari hasil perhitungan, arus jenuh tertinggi terjadi pada kaki simpang sebelah timur dengan nilai 2330,16 smp/jam.

Waktu Siklus

Waktu siklus diperoleh melalui pengamatan langsung dilapangan dengan menggunakan alat stop watch. Hasil pengamatan waktu siklus disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Waktu Siklus

Kaki Simpang	Waktu Siklus (Detik)				Total
	Merah	Kuning	Hijau	All Red	
Barat	70	4	43	3	120
Utara	80	4	33	3	120
Timur	72	4	41	3	120
Selatan	80	4	33	3	120

Menurut MKJI 1997 untuk waktu siklus yang disarankan untuk simpang berfase 3 adalah antara 50-100 detik. Sedangkan dari hasil perhitungan, simpang ini memiliki waktu siklus 120 detik, jadi simpang ini belum memenuhi aturan waktu siklus menurut MKJI 1997.

Kecepatan sesaat

Kecepatan sesaat diperoleh melalui survey langsung di lapangan. Survei kecepatan bertujuan untuk mengetahui data mengenai waktu dan jarak lintasan sebesar 50 meter yang berisi tentang kecepatan sesaat untuk setiap lengan.

Tabel 7. Kecepatan Sepeda Motor Rata-rata di Lengan Simpang

LOKASI RUAS DI PERSIMPANGAN	SPOT SPEED (km/jam)
JL. R.E Martadinata (Arah Bandung)	19,52
JL. Cinehel	19,52
JL. R.E Martadinata (Arah Tasikmalaya)	24,55
JL. Mitra Batik	24,58

Tabel 8. Kecepatan Kendaraan Ringan Rata-rata di Lengan Simpang

LOKASI RUAS DI PERSIMPANGAN	SPOT SPEED (km/jam)
JL. R.E Martadinata (Arah Bandung)	19,52
JL. Cinehel	19,53
JL. R.E Martadinata (Arah Tasikmalaya)	19,52
JL. Mitra Batik	24,53

Pejalan Kaki (Pedestrian)

Data pejalan kaki (pedestrian) diperoleh langsung dari lapangan dengan cara menghitung jumlah orang yang menyebrang melalui zebra cross. Data hasil pengamatan dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 9. Data Pejalan Kaki (Pedestrian)

LOKASI RUAS DI PERSIMPANGAN	PEDESTRIAN
JL. R.E Martadinata (Arah Bandung)	15
JL. Cinehel	8
JL. R.E Martadinata(Arah Tasikmalaya)	10
JL. Mitra Batik	9

Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan MKJI 1997

Simpang-simpang bersinyal yang merupakan bagian dari sistem kendali waktu tetap yang dirangkai atau 'sinyal aktuasi kendaraan' terisolir, biasanya memerlukan metoda dan perangkat lunak khusus dalam

analisnya. Hasil analisa kinerja simpang dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 10. Rekapitulasi Kinerja Simpang Eksisting

Kode Pendekat	Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/smp)
Eksisting – 3 Fase – Waktu Siklus 120 detik				
B	1472,093	0,701	52,00	11,74
U+S	1450,145	0,826	140,00	21,56
T	1467,806	0,587	40,00	10,24

Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal

Setelah didapat hasil perhitungan untuk mengetahui kinerja Simpang Mitra Batik, selanjutnya dilakukan perbaikan kinerja simpang. Perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan kondisi eksisting adalah dengan cara merubah fase dan waktu siklus yang sesuai dengan MKJI 1997. Perbaikan kinerja simpang dilakukan dengan 4 fase. Hasil simulasi perbaikan kinerja simpang dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 11. Perubahan Kondisi Fase Simpang 4 Fase

Keterangan	Eksisting			Perubahan			
	B	U+S	T	B	U	T	S
Hijau	43	33	41	43	33	41	33
Kuning	4	4	4	4	4	4	4
Merah	70	80	72	70	80	72	80
All-Red	3	3	3	3	3	3	3
Total	120	120	120	120	120	120	120

Tabel 12. Rekapitulasi Eksisting Kinerja Simpang Kondisi 4 Fase

Kode Pendekat	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/smp)
Perbaikan – 4 Fase – Waktu Siklus 120 detik				
B	1655,132	0,624	80,00	7,08
U	625,890	0,776	64,00	19,91
T	1650,311	0,522	32,00	7,17
S	1004,564	0,709	36,36	15,28

Perbaikan Waktu Siklus Simpang

Setelah melakukan percobaan perubahan 4 fase, selanjutnya dilakukan percobaan perubahan waktu siklus dari 120 detik menjadi 85 detik dengan kondisi fase sama seperti pada kondisi eksisting yaitu 3 fase. Hasil dari simulasi perbaikan tersebut dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Perubahan Waktu Siklus simpang

Keterangan	Eksisting			Perubahan		
	B	U+S	T	B	U+S	T
Hijau	43	33	41	37	30	35
Kuning	4	4	4	4	4	4
Merah	70	80	72	41	48	43
All-Red	3	3	3	3	3	3
Total	120	120	120	85	85	85

Tabel 14. Rekapitulasi Kinerja Simpang Eksisting Kondisi 3 Fase 85 Detik

Kode Pendekat	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/smp)
Perbaikan – 3 Fase – Waktu Siklus 85 detik				
B	1562,070	0,661	44,00	8,46
U+S	1625,740	0,737	106,67	14,04
T	1545,190	0,558	36,00	7,53

Selain beberapa kondisi diatas, dilakukan juga perbaikan kinerja simpang Mitra Batik dengan berbagai kondisi.

Dari hasil perhitungan dapat dibuktikan bahwa waktu siklus dalam kondisi eksisting simpang Mitra Batik mempunyai kinerja yang tidak baik. Kinerja tersebut dapat ditingkatkan dengan cara mengubah fase menjadi 4 fase dengan waktu siklus 120 detik atau mengubah waktu siklus 3 fase menjadi 85 detik.

Hasi rekapitulasi percobaan perbaikan disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 15. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kinerja Simpang Mitra Batik

Kode Pendekat	Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/smp)
Eksisting – 3 Fase – Waktu Siklus 120 detik				
B	1472,093	0,701	52,00	11,74
U+S	1450,145	0,826	140,00	21,56
T	1467,806	0,587	40,00	10,24
Perbaikan – 4 Fase – Waktu Siklus 120 detik				
B	1655,132	0,624	80,00	7,08
U	625,890	0,776	64,00	19,91
T	1650,311	0,522	32,00	7,17
S	1004,564	0,709	36,36	15,28
Perbaikan – 3 Fase – Waktu Siklus 85 detik				
B	1562,070	0,661	44,00	8,46
U+S	1625,740	0,737	106,67	14,04
T	1545,190	0,558	36,00	7,53

Analisa Sidra dan Hasil Output Sidra

Selain analisa yang dilakukan melalui metode MKJI 1997, analisa kinerja simpang juga di lakukan dengan Sidra. Hasil analisa dengan SIDRA dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 16. Hasil Analisa SIDRA Simpang Mitra Batik Eksisting

Lokasi ruas di persimpangan	Nilai keterlambatan (detik/smp)	Tingkat pelayanan	Antrian (smp)
B	33,5	C	24,9
U	44,7	D	13,5
T	37,7	D	22,3
S	29,7	C	13,7
Lokasi ruas di persimpangan	Panjang antrian (meter)	Derajat kejenuhan (v/c)	Kapasitas (smp/jam)
B	174	0,87	689,4
U	95	0,65	540,1
T	156	0,87	583,2
S	96	0,82	564,6

Dari hasil analisa SIDRA menunjukkan bahwa kinerja simpang Mitra Batik mempunyai

nilai tingkat pelayanan yang buruk dengan kategori Level of Service D.

Hasil analisa kinerja simpang tersebut dapat diperbaiki dengan cara mengubah dan memperbaiki waktu siklus. Hasil perbaikan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 17. Rekapitulasi Hasil Perbaikan Waktu Siklus SIDRA

Lokasi ruas di persimpangan	Nilai keterlambatan (detik/smp)	Tingkat pelayanan	Antrian (smp)
B	32,9	C	21,3
U	27,3	C	8,8
T	35,4	D	18,7
S	20,0	B	9,3

Lokasi ruas di persimpangan	Panjang antrian (meter)	Derajat kejenuhan (v/c)	Kapasitas (smp/jam)
B	149	0,83	642,2
U	62	0,55	505,9
T	131	0,82	532,8
S	65	0,57	536,5

Dari hasil perbaikan menunjukkan perubahan peningkatan pelayanan simpang Mitra Batik menjadi lebih baik, yang pada awalnya mempunyai tingkat pelayanan buruk (Level of Service D) berubah menjadi tingkat pelayanan cukup baik (Level of Service C).

Selain dilakukan perbaikan kinerja simpang dengan mengubah waktu siklus, dilakukan juga perbaikan waktu siklus dengan pelebaran jalan SIDRA. Hasil perbaikan dengan pelebaran jalan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 18. Rekapitulasi Hasil Perbaikan Waktu Siklus Dengan Pelebaran Jalan SIDRA

Lokasi ruas di persimpangan	Nilai keterlambatan (detik/smp)	Tingkat pelayanan	Antrian (smp)
B	18,5	B	14,3
U	24,6	C	7,7
T	18,5	B	12
S	18,5	B	8,2

Lokasi ruas di persimpangan	Panjang antrian (meter)	Derajat kejenuhan (v/c)	Kapasitas (smp/jam)
B	100	0,65	733,9
U	54	0,63	353,7
T	84	0,57	729,2
S	57	0,67	613,3

Dari hasil perbaikan waktu siklus yang dikombinasikan dengan pelebaran jalan dapat disimpulkan bahwa ruas jalan cinchel memiliki LOS (Level Of Service) B atau dengan tingkat pelayanan yang Baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perhitungan pada penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil penelitian didapat volume maksimum pada kondisi eksisting simpang Mitra Batik adalah arah barat sebesar 1032,1 smp/jam, arah utara sebesar 485,2 smp/jam, arah timur sebesar 861,5 smp/jam, arah selatan sebesar 712,1 smp/jam .
- Berdasarkan hasil penelitian telah didapat derajat kejenuhan simpang Mitra batik menggunakan aplikasi Sidra untuk arah barat 0,87 , untuk arah utara 0,65 , untuk arah timur 0,87 , dan untuk arah selatan 0,82. Dengan antrian 24,9 smp untuk arah barat dengan panjang antrian 174 m, 13,5 smp untuk arah utara dengan panjang antrian 95 m, 22,3 smp untuk arah timur dengan panjang antrian 156 m dan 13,7 smp untuk arah selatan dengan panjang antrian 96 m.
- Hasil perencanaan perbaikan antara waktu siklus optimal sebesar 85 detik dengan percobaan perbaikan lebar jalan pada jalan cinchel dikombinasikan dengan waktu siklus 70 detik lebih baik dibandingkan dengan perubahan waktu siklus optimal karena nilai derajat kejenuhan rata-rata waktu siklus 85 detik yaitu 0,83 sedangkan untuk kombinasi perbaikan lebar jalan dengan waktu siklus 70 detik yaitu 0,67.

Saran

Hal-hal yang dapat disarankan untuk memperbaiki kinerja lalu lintas pada persimpangan ini adalah:

1. Berdasarkan dari hasil analisa bahwa simpang Mitra batik di arah utara dengan lebar efektif yang sudah ada, tidak dapat menampung arus lalu lintas pada jam puncak. Sehingga penambahan lebar jalan perlu direncanakan ulang agar dapat menampung jumlah kendaraan.
2. Jika melihat nilai derajat kejenuhan pada simpang Mitra batik dalam kondisi *eksisting* melebihi 0,8 maka ini membuktikan bahwa simpang tersebut lewat jenuh, maka perlu pertimbangan dalam merencanakan, mendesain atau melakukan perubahan pada simpang tersebut.
3. Dari segi pengaturan lampu lalu lintas perlu dilakukan peninjauan kembali seperti dengan mengubah waktu siklus dikarenakan jumlah antrian yang besar diakibatkan panjang waktu siklus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum, (1997), *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen PU, Dirjen Bina Marga.
- [2] Direktorat BSLAK, (1999), *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan*, Dirjen Perhubungan Darat.
- [3] Khisty. CJ, B. Kent Lall, (2005), *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi*, Jakarta: Erlangga.
- [4] Tamin, Ofyar. Z, (2008), *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*, Bandung: ITB.
- [5] Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang *Lalu Lintas*.
- [6] Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang *Bagian-Bagian Jalan*.
- [7] Undang-Undang No. 13 Tahun 1980 tentang *Pengelompokan Jalan Menurut Peranan*.
- [8] Zulfhazli, Dk, (2017), *Perencanaan Ulang Sistem Manajemen Lalu Lintas Dari Tiga Fase Menjadi Empat Fase*, Aceh: UMS.