

EVALUASI KINERJA SIMPANG PADA PERSIMPANGAN BERSINYAL JL. ASEMBAGUS – JL. SERUNI KABUPATEN SITUBONDO

Ari Andriyanto

Jurusan Teknik Sipil, ITN Malang, Jl. Sumbersari Dalam No.33 Malang

Email : ariandriyanto99@gmail.com

ABSTRAK

Tingginya tingkat kemacetan merupakan salah satu penyebab tingginya permasalahan transportasi di Kabupaten Situbondo. Permasalahan tersebut secara umum sering terjadi di beberapa persimpangan di Kabupaten Situbondo, salah satunya adalah pada persimpangan bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni. Kemacetan yang terjadi pada persimpangan ini sering kali menimbulkan antrian dan tundaan yang cukup tinggi. Hal tersebut menyebabkan pelaku pergerakan terkadang membutuhkan waktu yang lama saat berada di persimpangan tersebut. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka dilakukanlah evaluasi kinerja simpang pada persimpangan bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni Kabupaten Situbondo.

Untuk menunjang studi ini diperlukan sampel volume lalu lintas, panjang antrian, dan tundaan dengan survey lapangan pada kondisi eksisting yang dilaksanakan pada 3 hari di mulai dari hari Sabtu 23 Februari 2019, Minggu 24 Februari 2019, dan Senin 25 Februari 2019. Metode evaluasi ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 dan menggunakan Peraturan Menteri Perhubungan 96 Tahun 2015.

Dari hasil survey lapangan selama tiga hari, diperoleh volume tertinggi terjadi pada Minggu 24 Februari 2019 pukul 11.00-12.00 dengan nilai 2298 skr/jam, panjang antrian 135 meter, dan tundaan 52,5 det/kend dengan tingkat pelayanan E. Skenario alternatif yang dipilih dari tiga alternatif yang direncanakan adalah alternatif kedua yaitu perubahan geometrik simpang. Alternatif tersebut memberikan kenaikan tingkat pelayanan yang berawal dari F berubah menjadi D.

Kata kunci : kinerja simpang, karakteristik simpang, simpang bersinyal, manajemen lalu lintas.

1. PENDAHULUAN

Terjadinya kemacetan di beberapa simpang di kabupaten Situbondo merupakan salah satu penyebab permasalahan transportasi di Kabupaten Situbondo. Permasalahan tersebut secara umum sering terjadi di beberapa persimpangan di Kabupaten Situbondo. Salah satunya adalah pada simpang tiga bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni.

Simpang tiga Jl. Asembagus – Jl. Seruni merupakan salah satu simpang bersinyal yang menurut status kelas jalannya termasuk dalam kelas jalan Nasional. Hal ini mengakibatkan simpang tiga Jl Asembagus – Jl Banyuwangi melayani arus lalu lintas yang cukup padat karena banyaknya kendaraan dari berbagai ruas jalan yang memasuki dan keluar dari persimpangan tersebut sehingga pelayanan yang tidak optimal akan menyebabkan tidak efektifnya kinerja suatu persimpangan. Pelayanan simpang yang kurang optimal seperti lebar jalan yang tidak seimbang dengan pertambahan jumlah kendaraan bermotor mempengaruhi kinerja simpang sehingga

menimbulkan permasalahan pada simpang tersebut berupa kemacetan

Kemacetan yang terjadi pada persimpangan Jl. Asembagus – Jl. Seruni sering kali menimbulkan antrian dan tundaan. Hal tersebut menyebabkan pelaku pergerakan terkadang membutuhkan waktu yang lama saat berada di persimpangan tersebut. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, maka dilakukanlah evaluasi kinerja simpang pada persimpangan bersinyal Jl. Asembagus – Jl. Seruni di Kabupaten Situbondo.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di

bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Berdasarkan UU Republik Indonesia No.38 Th. 2004 Tentang Jalan, jalan dibedakan menjadi beberapa kelompok yaitu jalan menurut fungsinya dan jalan menurut statusnya.

Klasifikasi Jalan

Jalan menurut fungsinya dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Jalan Arteri.
Merupakan jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi serta jumlah akses yang dibatasi.
2. Jalan Kolektor.
Merupakan jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak sedang dengan kecepatan rata-rata sedang serta jumlah akses yang dibatasi.
3. Jalan Lokal.
Merupakan jalan yang melayani angkutan setempat khususnya angkutan jarak pendek dengan kecepatan rata-rata rendah serta jumlah akses yang tidak dibatasi.

Kinerja Simpang

Kinerja simpang dapat ditentukan dengan tingkat pelayanan. Pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan dibagi atas beberapa tingkatan yaitu: A, B, C, D, E, dan F. Tingkat pelayanan A menandakan kondisi operasional yang paling baik dari suatu fasilitas, sedangkan tingkat pelayanan F menandakan kondisi operasional yang paling jelek.

Pengolahan Data

Setelah data berhasil dikumpulkan menggunakan teknik pengumpulan data yang tepat, kegiatan selanjutnya adalah mengolah atau menganalisis data. Pengolahan atau analisis data dapat dilakukan secara kualitatif atau kuantitatif.

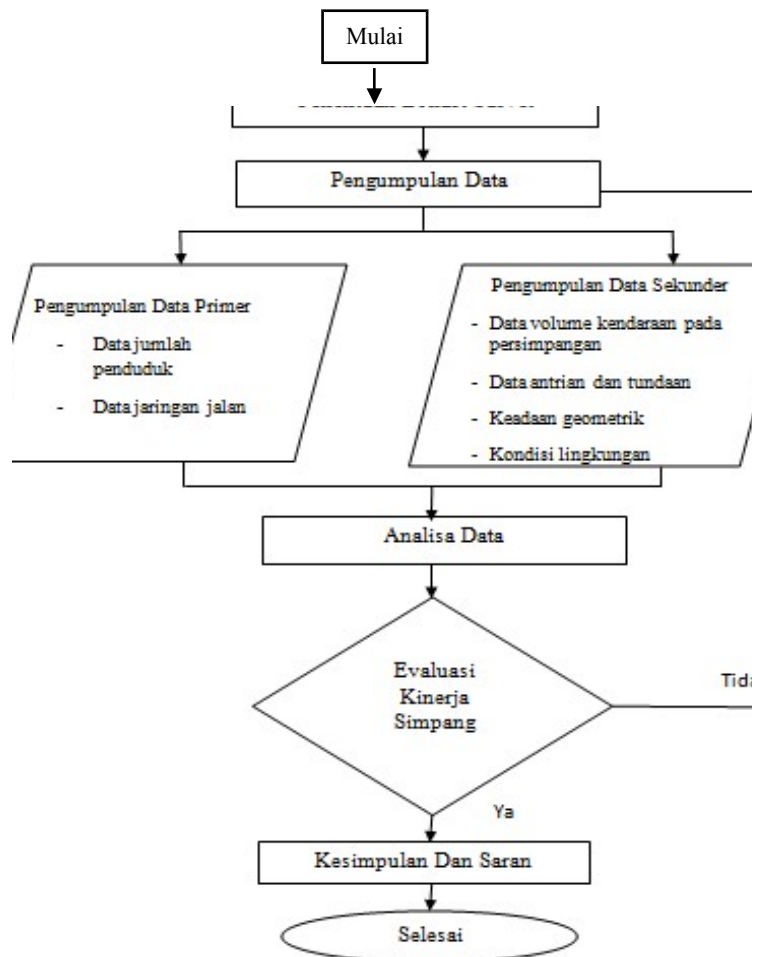
Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap pertanyaan-pertanyaan penelitian, hipotesis dapat dijelaskan dari berbagai sudut pandang, misalnya secara etimologis, teknis, statistik, dan lain sebagainya (Hidayat, Anwar. *Hipotesis Penelitian*. 2013).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kinerja simpang dan tingkat pelayanan di Jl. Asembagus dan Jl. Seruni Kabupaten Situbondo.. Metode analitis yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan konsep yang dikembangkan oleh Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Tabulasi dan analisis data dilakukan dengan

menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk menggabungkan dan mengkalkulasi data-data yang diperoleh dari survey lapangan. Tahapan perhitungan dapat dilihat pada *flowchart* berikut.

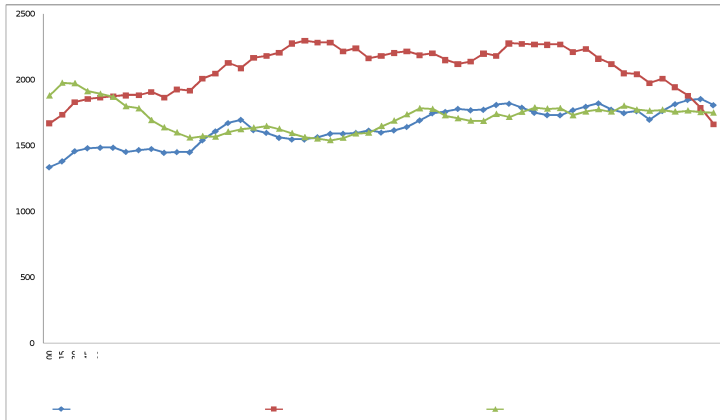


Gambar 3.1. Flowchart / Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

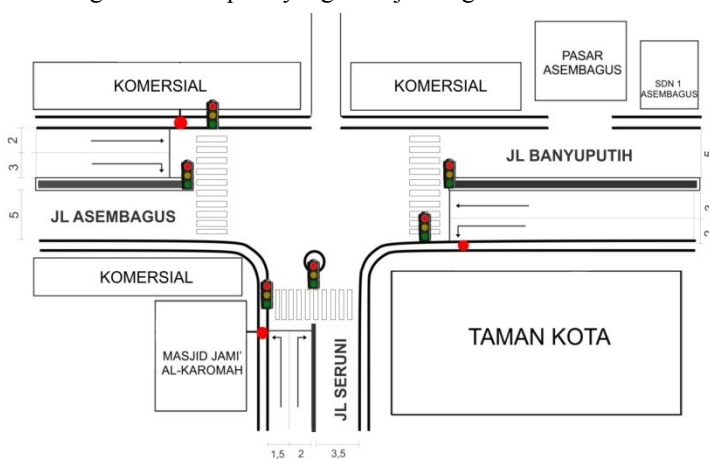
Volume Lalu Lintas

Dari hasil survey yang dilakukan selama tiga hari, diambil jam puncak pagi siang sore diperoleh hasil seperti pada gambar grafik Volume gabungan berikut



Geometrik Simpang

Pada persimpangan ini merupakan simpang bersinyal dengan tiga lengan, dengan ukuran geometrik seperti yang ditunjukkan gambar.



Gambar 4.2. Geometrik Simpang

Geometrik Jalan Eksisting

No	Data	Pendekat Jalan		
		Asembagus	Seruni	Banyuputih
1	Kode endekat	B (Barat)	S (Selatan)	T (Timur)
2	Jumah Lajur	2	1	2
3	Jumlah Jalur	2	2	2
4	Lebar Jalan	10	7	10
5	Median	Ada	Tidak Ada	Ada

Tabel 4.1. Geometrik Jalan Eksisting

Analisis Jam Puncak

Analisis jam puncak didapatkan dari hasil perhitungan volume lalu lintas dan diambil nilai tertingginya. Jam puncak dibagi menjadi tiga macam yaitu jam puncak pagi, jam puncak siang, dan jam puncak sore. Berikut adalah contoh tabel analisa jam puncak pagi, siang, dan sore pada hari sabtu 23 Februari 2019.

Interval Waktu	Pendekat Timur	Pendekat Selatan	Pendekat Barat	Total
	II. Banyuputih	II. Seruni	II. Asembagus	
06.00-07.00	318	305	714	1337
06.15-07.15	338	311	734	1382
06.30-07.30	351	312	796	1459
06.45-07.45	362	317	802	1482
07.00-08.00	354	307	824	1486
07.15-08.15	344	321	820	1486
07.30-08.30	328	326	798	1454
07.45-08.45	328	330	809	1467
08.00-09.00	326	341	819	1476
08.15-09.15	330	338	779	1446
08.30-09.30	331	334	786	1452
08.45-09.45	349	337	765	1451
09.00-10.00	373	354	815	1541
09.15-10.15	336	380	835	1610
09.30-10.30	425	391	858	1673
09.45-10.45	417	409	871	1697
10.00-11.00	407	388	826	1619
10.15-11.15	395	374	830	1599
10.30-11.30	390	371	800	1561
10.45-11.45	420	368	761	1549
11.00-12.00	429	391	728	1549
11.15-12.15	425	412	728	1565
11.30-12.30	429	417	745	1591
11.45-12.45	418	420	754	1591
12.00-13.00	426	420	772	1598
12.15-13.15	435	408	772	1616
12.30-13.30	459	407	735	1601
12.45-13.45	460	400	757	1618
13.00-14.00	477	395	772	1643
13.15-14.15	482	403	808	1693
13.30-14.30	485	420	843	1748
13.45-14.45	472	424	863	1759
14.00-15.00	457	433	891	1781
14.15-15.15	442	445	883	1770
14.30-15.30	446	437	891	1774
14.45-15.45	472	452	887	1811
15.00-16.00	491	451	878	1820
15.15-16.15	511	441	839	1791
15.30-16.30	482	446	824	1752
15.45-16.45	487	450	797	1733
16.00-17.00	526	455	776	1757
16.15-17.15	519	463	788	1770
16.30-17.30	552	464	781	1797
16.45-17.45	555	468	800	1823
17.00-18.00	547	462	766	1775
17.15-18.15	526	447	776	1749
17.30-18.30	516	439	810	1765
17.45-18.45	499	432	769	1700
18.00-19.00	520	436	839	1795
18.15-19.15	547	468	802	1817
18.30-19.30	569	506	774	1849
18.45-19.45	566	519	772	1856
19.00-20.00	537	519	753	1809

Tabel 4.2. Analisis Jam Puncak

Dari tabel di atas, didapatkan data jam puncak untuk tiap pendekat dan data jam puncak untuk persimpangan padahari Sabtu, 23 Februari 2019.

-Pendekat selatan (Jl. Seruni).

Jam puncak pagi = Pukul 09.45-10.45 sebesar 409 skr/jam.

Jam puncak siang= Pukul 14.45-15.45 sebesar 452 skr/jam.

Jam puncak sore = Pukul 18.45-19.45 sebesar 519 skr/jam.

Maka dapat disimpulkan bahwa jam puncak pada pendekat selatan di hari Sabtu, 23 Februari 2019 adalah pada pukul 18.45-19.45.

- Pendekat timur (Jl. Banyuputih).

Jam puncak pagi = Pukul 09.30-10.30 sebesar 425 skr/jam.

Jam puncak siang= Pukul 15.00-16.00 sebesar 491 skr/jam.

Jam puncak sore = Pukul 18.30-19.30 sebesar 569 skr/jam.

Maka dapat disimpulkan bahwa jam puncak pada pendekatan timur di hari Sabtu, 23 Februari 2019 adalah pada pukul 18.30-19.30.

-Pendekat barat (Jl. Asembagus).

Jam puncak pagi = Pukul 09.45-10.45 sebesar 871 skr/jam.

Jam puncak siang = Pukul 14.30-15.30 sebesar 891 skr/jam.

Jam puncak sore = Pukul 18.30-19.30 sebesar 839 skr/jam.

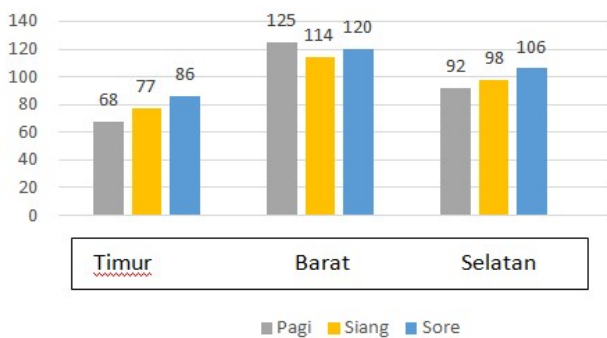
Maka dapat disimpulkan bahwa jam puncak pada pendekatan barat di hari Sabtu, 23 Februari 2019 adalah pada pukul 14.30-15.30.

Antrian

Data Antrian Puncak Hari Sabtu, 23 Februari 2019			
Pendekat	Pagi	Siang	Sore
	m	m	m
Jl. Banyuputih (Timur)	68	77	86
Jl. Asembagus (Barat)	125	114	120
Jl. Seruni (Selatan)	92	98	106

Tabel 4.3. Data antrian sabtu 23 februari 2019

Diagram Perbandingan Panjang Antrian Puncak Hari Sabtu, 23 Februari 2019



Gambar 4.3. Diagram perbandingan data antrian

Dari hasil survey panjang antrian puncak pada hari Sabtu, 23 Februari 2019 diatas dapat disimpulkan bahwa, pada pagi hari antrian terpanjang berada pada Jl. Asembagus dengan panjang antrian 125 m, pada siang hari antrian terpanjang berada pada Jl. Asembagus dengan panjang antrian 114 m, dan pada sore hari antrian terpanjang berada pada Jl. Asembagus dengan panjang antrian 120 m.

Tundaan

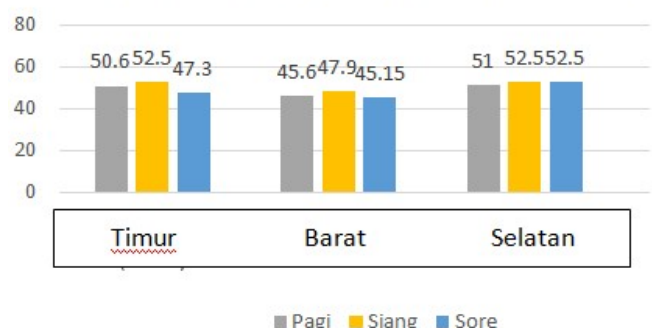
Survey tundaan kendaraan dilaksanakan bersamaan dengan pengumpulan data volume lalu lintas dan antrian kendaraan selama tiga hari yaitu pada hari Sabtu 23 Februari 2019, Minggu 24 Februari 2019, dan Senin 25 Februari 2019. Survey dilakukan selama 14 jam secara manual mulai pukul 06.00 – 20.00 WIB.

Tundaan puncak pada simpang didapatkan dengan cara yang sama dengan cara mencari antrian puncak, yaitu dari hasil analisis jam puncak. Tundaan puncak dibagi menjadi tiga macam yaitu tundaan puncak pagi, tundaan puncak siang, dan tundaan puncak sore. Berikut adalah tabel tundaan puncak pagi, siang, dan sore, dari tiga hari pengamatan. Berikut contoh perhitungan tundaan puncak pada hari sabtu 23 Februari 2019.

Tundaan Rata-Rata Puncak Hari Sabtu, 23 Februari 2019			
Pendekat	Pagi	Siang	Sore
	det/knd	det/ken d	det/ken d
Jl. Banyuputih	50,6	52,5	47,3
Jl. Asembagus	45,6	47,9	45,15
Jl. Seruni	51	52,5	52,5

Tabel 4.4. Data Tundaan sabtu 23 februari 2019

Puncak di Hari Sabtu, 23 Februari 2019



Gambar 4.4. Diagram perbandingan data tundaan

Dari hasil survey panjang tundaan rata-rata puncak pada hari Sabtu, 23 Februari 2019 diatas dapat disimpulkan bahwa, pada pagi hari tundaan maksimal berada pada Jl. Seruni dengan tundaan maksimal 51 det/kendaraan, pada siang hari tundaan maksimal berada pada Jl. Banyuputih dengan tundaan maksimal 52,5 det/kendaraan, dan pada sore hari tundaan maksimal berada pada Jl. Seruni dengan tundaan maksimal 52,5 det/kendaraan

Evaluasi Antrian dan Tundaan pada Kondisi Eksisting

Survey antrian dilakukan untuk mendapatkan jumlah kendaraan yang antri pada lajur-lajur lengan simpang akibat durasi sinyal merah. Hasil yang didapatkan digunakan untuk memperoleh jumlah antrian dan panjang antrian. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014, nilai NQ1 ditentukan oleh besarnya derajat kejenuhan (DJ). Nilai DJ yang besar akan menghasilkan nilai NQ1 dan NQ2 yang besar pula. Akibat arus yang besar, akan berpengaruh terhadap panjang antriannya.

Tundaan yang terjadi pada simpang bersinyal dapat diakibatkan oleh lalu lintas dan akibat geometrik. Tundaan lalu lintas didasarkan pada gerakan masing-masing kendaraan yang secara bersama melewati simpang. Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang.

Evaluasi Pada Saat Jam Puncak

Data Antrian Puncak dan Waktu Hijaunya Hari Sabtu, 23 Februari 2019				
Pendekat	Waktu Hijau	Pagi	Siang	Sore
		m	m	M
Jl. Banyuputih (Timur)	40	68	77	86
Jl. Asembagus (Barat)	40	125	114	120
Jl. Seruni (Selatan)	10	92	98	106

Data Antrian Puncak dan Waktu Hijaunya Hari Minggu, 24 Februari 2019				
Pendekat	Waktu Hijau	Pagi	Siang	Sore
		m	m	m
Jl. Banyuputih	40	70	73	62
Jl. Asembagus	40	135	135	114
Jl. Seruni	10	99	137	137

Data Antrian dan Waktu Hijaunya Hari Senin, 25 Februari 2019				
Pendekat	Waktu Hijau	Pagi	Siang	Sore
		m	m	m
Jl. Banyuputih (Timur)	40	110	80	91
Jl. Asembagus (Barat)	40	111	99	97
Jl. Seruni (Selatan)	10	107	106	111

Berdasarkan tabel-tabel diatas dapat disimpulkan bahwa, Jl. Banyuputih memiliki panjang antrian

yang lebih sedikit dari lengan simpang lainnya. Sedangkan Jl. Asembagus dengan waktu hijau yang mencapai 40 detik memiliki panjang antrian yang rata-rata lebih banyak dari lengan simpang lainnya.

Data Antrian Biasa dan Waktu Hijaunya Hari Sabtu, 23 Februari 2019				
Pendekat	Waktu Hijau	Pagi	Siang	Sore
		m	m	M
Jl. Banyuputih (Timur)	40	36	50	55
Jl. Asembagus (Barat)	40	87	82	78
Jl. Seruni (Selatan)	10	56	69	67

Evaluasi Pada Saat Jam Biasa

Data Antrian Biasa dan Waktu Hijaunya Hari Minggu, 24 Februari 2019				
Pendekat	Waktu Hijau	Pagi	Siang	Sore
		m	m	M
Jl. Banyuputih (Timur)	40	35	49	39
Jl. Asembagus (Barat)	40	92	100	81
Jl. Seruni (Selatan)	10	55	72	73
Jl. Asembagus	40	68	78	67
Jl. Seruni	10	78	80	81

Seperti halnya pada saat jam puncak, berdasarkan tabel-tabel diatas dapat disimpulkan bahwa, Jl. Banyuputih memiliki panjang antrian yang lebih sedikit dari lengan simpang lainnya. Sedangkan Jl. Asembagus dengan waktu hijau yang mencapai 40 detik memiliki panjang antrian yang rata-rata lebih banyak dari lengan simpang lainnya.

Perbandingan Hasil Survey Lapangan dan Perhitungan PKJI 2014

Perbandingan di Hari Sabtu, 23 Februari 2019				
Pendekat	Lapangan		PKJI	
	Antrian	Tundaan	Antrian	Tundaan

	m	Det/kend	m	Det/kend
Jl. Banyuputih	68	50,6	137,24	71,84
Jl. Asembagus	125	45,6	145,85	75,83
Jl. Seruni	92	51	213,93	125,06

Perbandingan di Hari Minggu, 24 Februari 2019				
Pendekat	Lapangan		PKJI	
	Antrian	Tundaan	Antrian	Tundaan
	m	Det/kend	M	Det/kend
Jl. Banyuputih	70	52,5	109,50	55,36
Jl. Asembagus	135	44,1	174,82	95,36
Jl. Seruni	99	52,5	203,96	116,52

Pendekat	Lapangan		PKJI	
	Antrian	Tundaan	Antrian	Tundaan
	m	Det/kend	M	Det/kend
I. Banyuputih (Timur)	110	52,5	2105,63	1551,09
II. Asembagus (Barat)	111	40,8	112,05	53,97
Jl. Seruni (Selatan)	107	52,5	497,27	333,56

Dari hasil perbandingan perhitungan panjang antrian dan tundaan kendaraan di lapangan dengan perhitungan menggunakan rumus PKJI 2014 diatas, dapat dilihat bahwa perbedaan yang dimiliki sangat signifikan. Contohnya pada hari Senin 25 Februari 2019 di Jl. Banyuputih (Timur) . Hasil panjang antrian dan tundaan kendaraan yang diperoleh dari survey di lapangan adalah 110m dan 52,5 det/kendaraan, sedangkan hasil panjang antrian dan tundaan kendaraan yang dihitung dengan menggunakan PKJI 2014 adalah 2105,63 m dan 1556,09 det/kendaraan.

Perhitungan panjang antrian dengan menggunakan PKJI 2014 memiliki perbedaan lebih tinggi dari hasil survey lapangan, dan tundaan kendaraan memiliki perbedaan lebih tinggi dari hasil survey lapangan. Dimana seharusnya antara hasil survey di lapangan dengan perhitungan dengan menggunakan rumus PKJI 2014 harus sama atau paling tidak mendekati. Namun hasil survey yang dilakukan di persimpangan Jl. Asembagus – Jl. Seruni ini sangat jauh berbeda.

Tingkat Pelayanan

Analisis karakteristik lalu lintas simpang dilakukan untuk melihat tingkat pelayanan jalan dalam menentukan karakteristik kinerja simpang kondisi saat ini. Untuk menentukan kinerja simpang makan

dilakukan analisis volume kendaraan, jumlah antrian kendaraan, panjang antrian kendaraan, tundaan, dan hambatan samping. Tingkat pelayanan pada persimpangan mempertimbangkan faktor tundaan dan kapasitas persimpangan.

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik)
A	≤ 5
B	5,1 - 15
C	15,1 - 25
D	25,1 - 40
E	40,1 - 60
F	> 60

Tingkat Pelayanan Pada Saat Jam Puncak

Tingkat pelayanan di hari Sabtu, 23 Februari (jam puncak pagi)				
Pendekat	Lapangan		PKJI	
	Tundaan	Tingkat	Tundaan	Tingkat
	Det/kend	Pelayanan	Det/Kend	Pelayanan
Banyuputih (Timur)	50,6	E	71,84	F
Asembagus (Barat)	45,6	E	75,83	F

Pendekat	Lapangan		PKJI	
	Tundaan	Tingkat	Tundaan	Tingkat
	Det/kend	Pelayanan	Det/Kend	Pelayanan
II. Banyuputih (Timur)	52,5	E	55,36	E
Jl. Asembagus (Barat)	44,1	E	95,36	F
Jl. Seruni (Selatan)	52,5	E	116,52	F

Pendekat	Lapangan		PKJI	
	Tundaan	Tingkat	Tundaan	Tingkat
	Det/kend	Pelayanan	Det/Kend	Pelayanan
Banyuputih (Timur)	52,5	E	1551,09	F
Asembagus (Barat)	40,8	E	53,97	F
Jl. Seruni (Selatan)	52,5	E	333,56	F

Dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan persimpangan Jl. Asembagus – Jl. Seruni memiliki tingkat pelayanan yang buruk berdasarkan dari hasil survey lapangan maupun perhitungan PKJI 2014. Dikarenakan tingkat pelayanan yang buruk maka perlu direncanakan suatu perbaikan agar tingkat pelayanan simpang yang dihasilkan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Th. 2015 yaitu sekurang-kurangnya D.

Alternatif Untuk Perbaikan Kinerja Simpang

Dari evaluasi yang telah dilakukan, didapatkan hasil kinerja simpang yang melebihi syarat yang telah ditentukan. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan perbaikan dengan tujuan meningkatkan kinerja simpang pada persimpangan Jl. Asembagus – Jl. Seruni. Ada tiga skenario alternatif perbaikan yang akan dilakukan, yaitu:

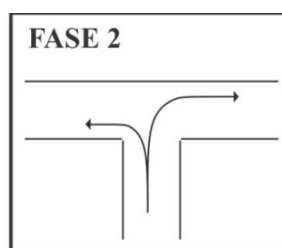
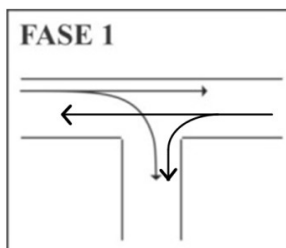
1. Optimasi sinyal.
2. Pelebaran jalan.
3. Optimasi sinyal + pelebaran jalan.

Dari ketiga skenario alternatif tersebut akan dipilih alternatif terbaik dengan mempertimbangkan apakah alternatif tersebut dapat diterapkan pada kondisi eksisting atau tidak.

Alternatif 1 Optimasi Sinyal

Pada alternatif ini, akan dilakukan perubahan pada fase eksisting yaitu tiga fase menjadi dua. Untuk pengoptimalan, diambil volume tertinggi selama tiga hari pengamatan yaitu pada hari Senin 25 Februari 2019 jam puncak pagi.

Optimasi Sinyal Menjadi 2 Fase			
Pendekat	Antrian (m)	Tundaan (det/skr)	Tingkat Pelayanan
Jl. Banyuputih	1641,8	1024,24	F
Jl. Asembagus	75,26	29,14	D
Jl. Seruni	1708,8	1018,17	F



Perubahan 2 fase memberikan hasil yang lebih baik dari pada 3 fase dikarenakan tingkat pelayanan pada beberapa lengan simpang meningkat

Alternatif 2 Pelebaran Jalan

Pada alternatif ini, akan dilakukan perubahan pada L , L_H , L_{BKJT} , dan L_K di geometrik eksisting simpang. Untuk pengoptimalan, diambil sampel volume selama tiga hari pengamatan yaitu pada hari Senin 25 Februari 2019 jam puncak pagi.

Perubahan Geometrik Simpang				
Pendekat	Lebar Jalan (m)	Antrian (m)	Tundaan (det/skr)	Tingkat Pelayanan
Jl. Banyuputih (Timur)	14	66,24	34,49	D
Jl. Asembagus (Barat)	14	43,88	29,47	D
Jl. Seruni (Selatan)	10	38,11	29,35	D

Berdasarkan tabel diatas, perubahan geometrik simpang memberikan perubahan tingkat pelayanan menjadi lebih baik pada semua pendekat. Panjang antrian serta tundaan kendaraan mengalami penurunan yang signifikan

Alternatif 3 Optimasi Sinyal dan Pelebaran Jalan

Alternatif ini akan menggabungkan kedua alternatif yaitu optimasi sinyal menjadi dua fase, dan perubahan geometrik simpang. Untuk pengoptimalan, diambil sampel volume selama tiga hari pengamatan yaitu pada hari Senin 25 Februari 2019 jam puncak pagi.

Alternatif Optimasi Sinyal + Perubahan Geometrik			
Pendekat	Antrian (m)	Tundaan (det/skr)	Tingkat Pelayanan
Jl. Banyuputih (Timur)	49,78	23,22	C
Jl. Asembagus (Barat)	33,64	20,82	C
Jl. Seruni (Selatan)	54,87	24,28	C

Pemilihan Alternatif Yang Direkomendasikan

Setelah perencanaan alternatif perbaikan simpang dilakukan, maka dipilih alternatif terbaik dari ketiga alternatif yang telah direncanakan. Metode pemilihan alternatif adalah dengan membandingkan kelebihan dan kekurangan pada

masing-masing alternatif. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel berikut.

No	Alternatif	Rekomendasi	Kekurangan
1	Optimasi Sinyal	Dapat diterapkan langsung di lapangan.	Nilai tingkat pelayanan tidak memenuhi syarat dan akan menimbulkan konflik pada pendekatan Barat dan timur
2	Pelebaran Jalan	Nilai tundaan rata-rata memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Th. 2015 yaitu sekurang-kurangnya D	<u>Butuh perizinan</u> untuk dapat diterapkan langsung di lapangan. <u>Terutama Pada pendekatan Selatan terdapat banyak Pertokoan dan berdempetan dengan Masjid besar, Sehingga perlu adanya izin dan mediasi untuk dilakukannya pelebaran jalan.</u>
3	Optimasi Sinyal dan Pelebaran Jalan	Nilai tundaan rata-rata memenuhi syarat.	Kekurangan sama dengan alternatif 1 dan 2.

Dari tabel perbandingan diatas, dapat disimpulkan bahwa alternatif kedua yaitu perubahan geometrik simpang yang menjadi rekomendasi untuk perbaikan simpang dikarenakan nilai tundaan memenuhi syarat dan tidak menimbulkan konflik pada persimpangan. Untuk melihat perbandingan tingkat pelayanan dapat dilihat pada tabel berikut.

Kondisi	Tundaan Simpang Rata-Rata (det/skr)	Tingkat Pelayanan	Keterangan
Eksisting	648,873	F	Tidak memenuhi syarat kelayakan.
Alternatif 1 Optimasi Sinyal Perubahan Fase Menjadi 2 Fase	560,97	F	Tidak memenuhi syarat akan tetapi nilai tundaan pendekatan barat memiliki nilai lebih kecil dari pendekatan yg lain. Terjadi konflik pada persimpangan
Alternatif 2 Pelebaran Jalan	31,1	D	Tundaan rata-rata memenuhi syarat kelayakan
Alternatif 3 Optimasi Sinyal 2 fase dan Pelebaran Jalan	19,82	C	Tundaan rata-rata memenuhi syarat kelayakan

5. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Karakteristik arus lalu lintas pada persimpangan Jl. Asembagus – Jl. Seruni diambil pada kondisi volume tertinggi selama tiga hari survey, maka didapatkan hasil:
 - Volume lalu lintas:
Berdasarkan analisis jam puncak, diketahui bahwa jam puncak pada hari libur memiliki perbedaan dengan jam puncak pada hari kerja. Misalnya, jam puncak pagi di hari Sabtu 23 Februari 2019 terjadi pada pukul 09.45-10.45 di pendekatan barat, di hari Minggu 24 Februari 2019 terjadi pada pukul 10.00-11.00 di pendekatan barat, dan pada hari Senin 25 Februari 2019 terjadi pada pukul 06.15-07.15 di pendekatan timur. Sehingga dapat dilihat bahwa jam puncak pada hari kerja dan hari libur terjadi di pendekatan yang berbeda dan jam puncak pada hari kerja mengalami pergeseran menjadi lebih pagi daripada jam puncak pada hari libur.
 - Panjang antrian:
Berdasarkan analisis antrian puncak, dapat dilihat bahwa antrian puncak pagi pada hari Sabtu 23 Februari 2019 terjadi pada pendekatan barat dengan panjang antrian 125 m, pada hari Minggu 24 Februari 2019 terjadi pada pendekatan barat dengan panjang antrian 135 m, dan pada hari Senin 25 Februari 2019 terjadi pada pendekatan barat dengan panjang antrian 111 m. Sehingga dapat dilihat bahwa antrian puncak pada hari kerja dan hari libur terjadi di pendekatan yang sama yaitu pendekatan barat.
 - Tundaan kendaraan:
Berdasarkan analisis tundaan puncak, dapat dilihat bahwa tundaan puncak pada pagi hari Sabtu 23 Februari 2019 terjadi pada pendekatan timur dengan nilai 51,7 det/kend, pada hari Minggu 24 Februari 2019 terjadi pada pendekatan timur dengan nilai 52,5 det/kend, dan pada hari Senin 25 Februari 2019 terjadi pada pendekatan timur dengan nilai 52,5 det/kend. Sehingga dapat dilihat bahwa tundaan puncak pada pagi hari kerja dan hari libur terjadi di pendekatan yang sama yaitu pendekatan timur.
- Tingkat pelayanan simpang untuk hasil survey lapangan maupun hasil perhitungan PKJI 2014 memiliki nilai E dan terus meningkat sampai F.

3. Dari ketiga opsi alternatif perbaikan kinerja simpang, didapatkan alternatif terbaik yaitu alternatif yang berupa pelebaran geometrik jalan untuk setiap pendekat.

Saran

Dari hasil analisis dan kesimpulan studi ini maka ada beberapa saran dari penulis yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya, tata cara survey harus lebih matang dan sesuai dengan standar survey pengamatan lalu lintas. Jumlah surveyor dan alat harus dipersiapkan dengan baik, dan surveyor harus memahami dengan benar tata cara survey agar hasil yang didapatkan lebih maksimal.
2. Adanya semacam revisi untuk rumus yang ada di Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 dikarenakan hasil perhitungan sangat jauh berbeda dengan hasil survey lapangan.
3. Tingkat pelayanan F masih sangat buruk maka seharusnya alternatif yang paling optimal dengan keadaan eksisting Simpang tersebut adalah pelebaran geometrik pada setiap pendekat.
4. Pemerintah Kabupaten Situbondo diharapkan melakukan manajemen jaringan lalu lintas sehingga untuk pemecahan solusi tidak hanya pada satu titik, tetapi juga memperhatikan titik yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum (DPU) Direktorat Bina Marga, 2014, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*.

Anonim. 1996. *Pedoman Teknis Pengaturan Lalu-Lintas Di Persimpangan Berdiri Sendiri*

Dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Jakarta: Departemen Perhubungan Direktur Jenderal Perhubungan Darat.

Constanti, Nella. 2017. *Studi Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Ranu Grati – Jalan Danau Toba Kota Malang*. Skripsi. Dipublikasikan. Malang: Institut Teknologi Nasional.

Fedorave, Ardena Oney. 2017. *Studi Evaluasi Simpang Empat Galunggung Kota Malang*. Skripsi. Dipublikasikan. Malang: Institut Teknologi Nasional.

Kabupaten Situbondo Dalam Angka 2018. Situbondo: Badan Pusat Statistik Kabupaten Situbondo.

Menteri Perhubungan, 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.

Khisty C. J., Lall B. K., 2005. *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*, Jakarta, Penerbit Erlangga.

Khisty C. J., Lall B. K., 2006. *Dasar – Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 2*, Jakarta, Penerbit Erlangga.

Utami, Elok Tri. 2015. *Analisis Antrian Dan Tundaan Kendaraan Pada Simpang Bersinyal Jl. Urip – Jl. Perintis - Jl. Leimena*. Skripsi. Dipublikasikan. Makassar: Universitas Hasanuddin.