

EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DI JALAN KALIMANTAN - JALAN JALAN BALI - JALAN MALUKU - JALAN RAYA KUNINGAN, SANANWETAN KOTA BLITAR

Daniel Hutama Basuki¹, Achendri M. Kurniawan², Udi Subagio³.

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang³

Email: danielhutamabsauki101@gmail.com¹, achendri.ac@gmail.com², udi.subagyo@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Persimpangan bersinyal di Jalan Kalimantan - Jalan Bali - Jalan Maluku - Jalan Raya Kuningan merupakan jalan arteri yang dilalui kendaraan berat pada jam-jam sibuk. Akibatnya terjadi kemacetan dan tundaan pada simpang tersebut. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal, menghitung Biaya Operasional Kendaraan (BOK) eksisting, merancang rekayasa lalu lintas pada simpang tersebut, dan menentukan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) hasil rancangan. Data yang diperlukan adalah data primer dan sekunder. Data primer yaitu geometrik jalan, volume lalu lintas, waktu sinyal yang diperoleh pada tanggal 30, 31 Juli dan 1 Agustus 2021; untuk data sekunder meliputi data peta jalan dan jumlah penduduk Blitar tahun 2021 dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data-data tersebut diolah dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hasil evaluasi kondisi eksisting menunjukkan bahwa $D = 59,28$ detik/smp dan Level of Service (LOS) = F; dengan dua alternatif: (1) pelarangan belok kanan (2) pengaturan sinyal untuk semua lengan persimpangan. Menghasilkan nilai tundaan $D = 21,19$ detik/smp dan LOS = C.

Kata kunci : simpang bersinyal, kinerja simpang, tundaan, BOK

ABSTRACT

The signalized intersection at Jalan Kalimantan - Jalan Bali - Jalan Maluku - Jalan Raya Kuningan is an arterial road passed by heavy vehicles in rush hours, there are congestion and delays at the intersection. This thesis aimed to evaluate the performance of the signalized intersection, calculate the existing Vehicle Operating Cost (BOK), design traffic engineering at the intersection, and determine the Vehicle Operating Cost (or BOK) of the design results. The data required are primary and secondary data. Primary data are road geometrics, traffic volume, signal time obtained on July 30, 31 and August 1, 2021; secondary data include road map and the population of Blitar in 2021 from the Central Bureau of Statistics (BPS). They were processed using Indonesian Road Capacity Manual (or MKJI) 1997 method. Existing condition evaluation resulted in $D = 59.28$ seconds/smp and Level of Service (LOS) = F; with two alternatives: (1) turn right prohibition (2) signalization for all arms of the intersection. Resulting in $D = 21.19$ seconds/smp and LOS = C.

Keywords : signalized intersections, intersection performance, delay, BOK

1. PENDAHULUAN

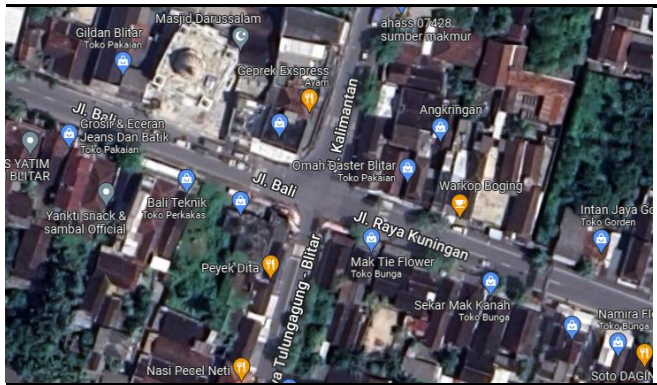
Simpang bersinyal pada Jalan Kalimantan – Jalan Bali – Jalan Maluku – Jalan Raya Kuningan terletak di Kecamatan Sananwetan Kota Blitar. Simpang tersebut merupakan jalan arteri primer, yang dilewati aktivitas keluar masuknya kendaraan berat pada jam puncak, yang mana hal tersebut mengakibatkan hampir setiap hari mengalami kemacetan pada jam-jam puncak. Antrian kendaraan terparah terjadi pada ruas Jalan Bali dan Jalan Raya Kuningan, panjang antrian lebih dari 100 meter. Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan studi tentang penataan ulang lalu lintas pada

simpang Jalan Kalimantan – Jalan Bali – Jalan Maluku – Jalan Raya Kuningan Kota Blitar guna mendukung kinerja jaringan jalan agar sesuai dengan peraturan dan ketentuan. Maka, penulis mengadakan penelitian dengan judul “EVALUASI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DI JALAN KALIMANTAN - JALAN BALI -JALAN MALUKU – JALAN RAYA KUNINGAN, SANANWETAN KOTA BLITAR”.

2. METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian kinerja simpang bersinyal ini berlokasi di Jalan Kalimantan – Jalan Bali, kecamatan Sananwetan kota Blitar.



Gambar 1. Peta Lokasi

Sumber: Google Maps

Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan terdapat 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Diperoleh melalui survey lokasi penelitian, antara lain yaitu :

a. Survei Geometrik Jalan

Survei geometrik jalan dilakukan menggunakan alat ukur jarak atau panjang untuk menghitung lebar pendekat (W_e), lebar masuk (W_{masuk}), lebar keluar (W_{keluar}), dan lebar median pada masing pendekat.

b. Survei Pencacah Lalu lintas

Survei pencacahan lalu lintas ini dilakukandengan perhitungan setiap kendaraan yang melintasi titik pengamatan sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan sebelumnya dalam formulir survei. Survei dilakukan pada hari sabtu, minggu, dan senin pada jam jam puncak yaitu pukul 06.00-09.00 WIB dan 15.00-18.00 WIB.

c. Survei Hambatan Samping

Survei dilakukan dengan cara menghitung kendaraan bergerak lambat, kendaraan henti, dan kendaraan parkir. Data diambil sepanjang 200 meter dari tiap lengan simpang.

d. Survei Waktu Sinyal

Dilakukan dengan cara mengamati fase serta menghitung waktu hijau, kuning, dan merah pada tiap lengan simpang.

e. Survei Panjang Antrian

Bertujuan untuk mengetahui panjang antrian kendaraan dan kendaraan yang lolos pada tiap lengan simpang. Dilakukan dengan cara mengamati tiap lengan simpang.

2. Data Sekunder

Data diperoleh melalui instansi pemerintah daerah terkait, antara lain:

- a. Dinas Perhubungan Kota Blitar
Yang diperlukan adalah Peta Jalan.
- b. Badan Pusat Statistik Kota Blitar
Yang diperlukan adalah jumlah penduduk Kota Blitar.

Metode Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, maka akan dilakukan pengolahan. Data yang akan diolah yaitu data kondisi eksisting simpang, antara lain:

1. Pengolahan Data Geometrik Jalan

- Menentukan klasifikasi fungsi jalan
- Menentukan Klasifikasi tipe jalan
- Menentukan tipe lingkungan jalan

2. Pengolahan Data Arus Lalu Lintas

- Menentukan klasifikasi fungsi jalan
- Menentukan Klasifikasi tipe jalan
- Menentukan tipe lingkungan jalan

3. Pengolahan Data Hambatan Samping

- Menjumlahkan data hambatan samping sesuai dengan jenisnya pada tiap jam dan pendekat
- Menentukan faktor bobot hambatan samping

4. Pengolahan Data Waktu Sinyal

- Analisis fase simpang yang didahului dengan analisis konflik yang terjadi pada simpang
- Pengelompokkan data waktu merah, hijau, kuning, dan intergreen sesuai dengan lengan simpang
- Analisis fase simpang yang didahului dengan analisis konflik yang terjadi pada simpang

Metode Analisa Data

Metode analisa data pada penelitian ini berdasarkan metode MKJI (1997). Analisa kinerja simpang bersinyal menggunakan formulir SIG-I, SIG-II, SIG-III, SIG-IV dan SIG-V. Tingkat pelayanan simpang berdasarkan Peraturan Meteri 96 tahun 2015 Berikut ini merupakan langkah perhitungan kinerja simpang bersinyal:

1. Perhitungan Formulir SIG-I

Pada formulir akan diisi dengandageometrik, pengaturan lalulintas, dan kondisi lingkungan pada simpang.

2. Perhitungan Formulir SIG-II

Pada formulir SIG-II akan diisi dengan data arus lalu lintas pada simpang.

3. Perhitungan Formulir SIG-III

Pada formulir SIG-III akan diisi dengan data waktu antar hijau (intergreen) dan waktu hilang pada simpang.

4. Perhitungan Formulir SIG-IV

Pada formulir SIG-IV akan diisi dengan data perhitungan waktu sinyal dan kapasitas pada simpang.

5. Perhitungan Formulir SIG-V

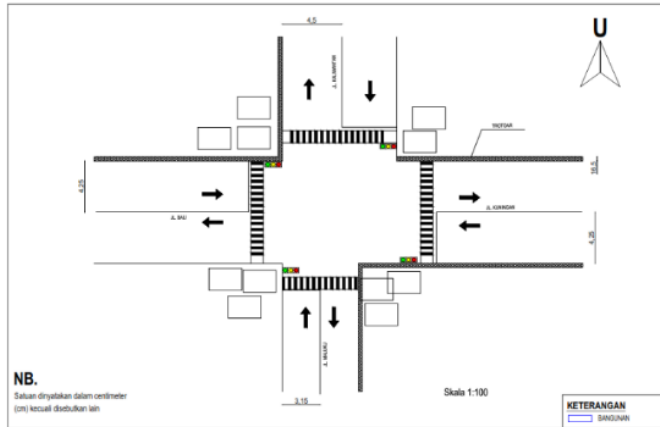
Pada formulir SIG-V akan diisi dengan data panjang antrian, jumlah kendaraan henti dan tundaan pada simpang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data Geometrik

Setelah data survei terkumpul, kemudian akan diolah menjadi:

- Klasifikasi fungsi jalan : Arteri, lokal
- Kelandaian: Datar
- Tipe lingkungan: Komersial



Gambar 1. Kondisi Geometrik Simpang

Sumber: Hasil Survei

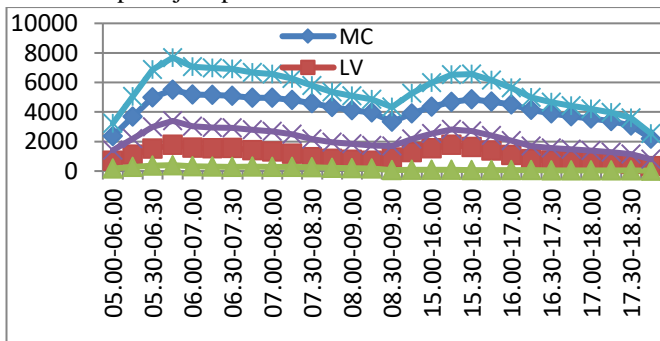
Tabel 2. Geometrik Simpang

Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Jalan	Median (Ya/Tidak)	Tipe Jalan Persimpangan
Utara	Jl. Kalimantan	9,5 meter	Tidak	2/2 UD
Selatan	Jl. Maluku	6,3 meter	Tidak	2/2 UD
Timur	Jl. Kuningan	8,5 meter	Tidak	2/2 UD
Barat	Jl. Bali	8,5 meter	Tidak	2/2 UD

Sumber: Hasil Survei

Pengolahan Data Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas dari survei diolah untuk menentukan arus lalu lintas pada jam puncak.



Gambar 2. Grafik Jam Puncak pagi dan sore hari

Sumber: Hasil perhitungan

Pengolahan Waktu Sinyal

Dari hasil survei diketahui simpang ini memiliki 4 fase sinyal, dengan waktu siklus 99 detik.

Dengan rincian sebagai berikut :

1. Waktu merah
 - Lengan utara : 76 detik
 - Lengan selatan : 78 detik
 - Lengan timur : 74 detik
 - Lengan barat : 73 detik
2. Waktu hijau
 - Lengan Utara : 20 Detik
 - Lengan Selatan : 18 Detik
 - Lengan Timur : 22 Detik
 - Lengan Barat : 23 Detik
3. Waktu Kuning Total : 12 Detik
4. Waktu siklus : 99 detik
5. Waktu antar hijau (IG) : 16 detik



Gambar 4. Diagram fase sinyal eksisting

Sumber: Hasil perhitungan

Analisa Dan Pembahasan Kinerja Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting

Perhitungan kinerja simpang pada kondisi eksisting menggunakan metode MKJI (1997). Perhitungan kinerja simpang menggunakan data kondisi geometrik eksisting dan data pada jam puncak. Berikut ini merupakan hasil analisa kinerja simpang bersinyal kondisi eksisting:

Tabel 5. Hasil analisa kinerja simpang bersinyal eksisting

Kode Pendekat	Waktu Siklus	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas smp/jam (C)	Arus Lalu Lintas (Q)	Tundaan TOTAL (QxD)	Tundaan Simpang Rata2	LOS
	(c)	(DS)	C	Q	QxD		
U	99	0,96	501	483	46606,97	59,27	F
S	99	0,87	259	226	18418,12		
T	99	1,00	425	425	56206,03		

B	99	0,93	445	415	34932,61		
Rata-rata		0,94	407,57	483	156163,73		

Sumber: Hasil perhitungan

Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa derajat kejenuhan lebih dari 0,75 dan tidak sesuai dengan syarat yang ditentukan oleh MKJI. Sedangkan untuk *level of service* sebesar 59,27 det/smp masuk dalam kategori F yang mana tidak memenuhi syarat dalam aturan PM 96 Tahun 2015,yang mana untuk jalan perkotaan *level of service* sekurang-kurangnya C.

Analisa Dan Pembahasan Kinerja Simpang Bersinyal Setelah Dilakukan Alternatif Penyelesaian

Hasil dari analisa kondisi eksisting simpang perlu dilakukan alternatif penanganan agar tingkat pelayanan simpang dapat memenuhi standart minimal kelas C. Ada 2 alternatif yang akan dicoba supaya simpang dapat memenuhi standart yang ditentukan, yaitu:

Alternatif 1

Alternatif pertama akan dilakukan pelarangan belok kanan.

Kode Pendekat	Waktu Siklus	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas smp/jam	Arus Lalu Lintas	Tundaan TOTAL	Tundaan Simpang Rata2	LOS
	(c)	(DS)	C	Q	QxD		
U	99	0,91	532	483	32779,67	43.08	E
S	99	0,91	249	226	21436,65		
T	99	0,91	468	425	29772,10		
B	99	0,91	458	415	29501,63		
Rata-rata		0,91	426,66	387,25	113490,04		

Tabel 6. Hasil analisa kinerja simpang bersinyal alternatif 1
Sumber: Hasil perhitungan

Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa derajat kejenuhan >0,75 dan tidak sesuai dengan syarat yang ditentukan oleh MKJI. Sedangkan untuk *level of service* sebesar 43.08 det/smp masuk dalam kategori E yang mana tidak memenuhi syarat dalam aturan PM 96 Tahun 2015,yang mana untuk jalan perkotaan *level of service* sekurang-kurangnya C.

Alternatif 2

Alternatif kedua akan dilakukan kombinasi pengaturan ulang sinyal dilarang belok kanan.

Kode Pendekat	Waktu Siklus	Kapasitas smp/jam	Tundaan TOTAL	LOS

	(c)	Derajat Kejenuhan (DS)	C	Arus Lalu Lintas	QxD	Tundaan Simpang Rata2	C
		(DS)		Q			
U	104	0,38	502	193	6798,96	21,1981	C
S	104	0,74	306	226	11476,23		
T	104	0,38	494	187	6327,32		
B	104	0,80	516	415	20059,76		
Rata-rata		0,57	454,5	255,25	44662,27		

Sumber: Hasil perhitungan

Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa derajat kejenuhan sudah <0,75 dan sesuai dengan syarat yang ditentukan oleh MKJI. Sedangkan untuk *level of service* sebesar 21,1961 det/smp masuk dalam kategori C yang mana memenuhi syarat dalam aturan PM 96 Tahun 2015,yang mana untuk jalan perkotaan *level of servinya* sekurang-kurangnya C. Jadi alternatif yang bisa digunakan adalah menggunakan kombinasi pengaturan sinyal dan pelarangan belok kanan pada ruas jalan Jl.Kalimantan, Jl. Kuningan, Jl. Bali.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa peneliti, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja simpang bersinyal kondisi eksisting di Jalan Kalimantan – Jalan Bali – Jalan Maluku – Jalan Kuningan, Blitar dengan waktu siklus 104 detik dan waktu hilang total 32 detik memiliki DS > 0,75 memiliki nilai tundaan rata– rata simpang sebesar 59,27 det/smp yang menjadikan simpang bersinyal ini memiliki tingkat pelayanan F berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015.
2. Alternatif desain untuk simpang bersinyal di Jalan Kalimantan – Jalan Bali – Jalan Maluku – Jalan Kuningan, Blitar ada 2 alternatif yaitu (1) dilarang belok kanan, (2) kombinasi pengaturan ulang sinyal dan dilarang belok kanan. Dimana untuk alternatif ke (2) kombinasi pengaturan ulang sinyal dan dilarang belok kanan memiliki tundaan simpang sebesar 21,19 det/smp dan untuk alternatif pengaturan ulang sinyal memiliki tundaan simpang sebesar 43,08 det/smp. Berdasarkan hal tersebut alternatif (2) kombinasi pengaturan ulang sinyal dan pelarangan belok kanan pada ruas jalan Jl.Kalimantan, Jl. Kuningan, Jl. Bali merupakan alternatif yang cocok dikarenakan memiliki nilai tundaan 21,19 det/smp yang menjadikan simpang tersebut memiliki tingkat pelayanan C berdasarkan Peraturan Menteri (PM) No.96 Tahun 2015.
3. Kinerja simpang bersinyal kondisi alternatif pengaturan sinyal di Jalan Kalimantan – Jalan Bali – Jalan Maluku – Jalan Kuningan, Sananwetan Kota Blitar dengan waktu siklus 104 detik, memiliki rata – rata DS < 0,60 memiliki

nilai tundaan rata-rata simpang sebesar 21,19 det/smp yang menjadikan simpang bersinyal ini memiliki tingkat pelayanan C berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik. 2021. Kota Blitar Dalam Angka 2021.
- [2] C. Jotin Khisty & B. Kent Lall. "Dasar-dasar rekayasa transportasi." Jakarta: Erlangga. 2005.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga "Manual Kapasitas Jalan Indonesia." 1997.
- [4] Fuji (2015) Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Balongsari Tama Tengah - Jl. Balongsari Tama Kecamatan Tandes Kota Surabaya.
- [5] Bangkir Prakoso Dwi (2019) "Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Pahlawan – Raden Saleh Sarif Bustaman Di Bogor Jawa Barat".
- [6] Munawar, Ahmad. "Manajemen Lalu Lintas Perkotaan." Yogyakarta: Beta Offset. 2004
- [7] Oglesby, Clarkson H. Alih Bahasa. "Teknik Jalan Raya Jilid 1," Jakarta: Gramedia 1999.
- [8] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia. Nomor PM 96 Tahun 2015. Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Lalu Lintas.