

PERENCANAAN SIMPANG BERSINYAL PADA JALAN PANGLIMA SUDIRMAN – JALAN GATOT SUBROTO KOTA MALANG

Farrell Yafi Rahmaniar¹, M Fajar Subkhan², Marjono³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang,¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³

Email: ¹farrellyafir8@gmail.com, ²m.fajarsubkhan@yahoo.co.id, ³maryono_mt@yahoo.co.id

ABSTRAK

Simpang Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto yang terletak di Kota Malang memiliki volume lalu – lintas yang cukup tinggi karena merupakan jalur utama kendaraan besar luar kota seperti truk dan bus. Permasalahan pada simpang yaitu banyaknya konflik sehingga menyebabkan terjadinya tundaan dan antrian yang cukup panjang. Oleh karena itu harus dilakukan analisa dan evaluasi yang tepat untuk mengetahui kinerja eksisting simpang dan merencanakan simpang bersinyal untuk mengurangi kemacetan di persimpangan ini. Data yang diperlukan pada evaluasi ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari pengukuran geometrik jalan dan survei lalu – lintas yang dilakukan pada 2 (dua) hari pada pagi dan sore. Data yang didapat dianalisa menggunakan formulir USIG dari MKJI 1997. Dari analisa kinerja simpang eksisting menggunakan formulir USIG didapatkan kinerja simpang tundaan $D = 15,03$ det/smp; dan *level of service* LOS = C dengan derajat kejenuhan 0,944. Dari hasil analisa perlu diadakan alternatif penambahan pengaturan lampu lalu – lintas dengan 2 fase, dan didapatkan waktu siklus sebesar 31 detik dengan waktu antar hijau (IG) 8 detik. Dimana menghasilkan derajat kejenuhan sebesar 0,459; tundaan rata-rata 9,86 det/smp; dan tingkat pelayanan A.

Kata kunci : Simpang Tak bersinyal, Simpang Bersinyal, Kinerja Simpang MKJI 1997.

ABSTRACT

The intersection of Panglima Sudirman Street – Gatot Subroto Street which is located in Malang City has a fairly high traffic volume because it is a main road for intercity vehicle like truck and bus. The problems of the intersection are many conflicts, long queues and that is causing delay. Therefore, proper analysis and evaluation must be carried out to determine the existing performance of the intersection and plan signalized intersections to reduce congestion at intersection. The data needed in this evaluation are primary data and secondary data. Primary data were obtained from road geometric measurements and traffic surveys conducted on 2 (two) days in the morning and evening. The data obtained were analyzed using the USIG form from the 1997 MKJI. From the analysis of the performance of the existing intersection using the USIG form. It is found that the performance of the delayed intersection is $D = 15,03$ sec/pcu; the level of service LoS = C; with a degree of saturation of 0,944. From the result of the analysis, it is necessary to provide an alternative to additional traffic light settings with 2 phases; and a cycle time of 31 seconds is obtained with an inter-green time (IG) of 8 seconds. Which produce a degree of saturation of 0,459 ; an average delay (D) of 9,86 sec/pcu; and service level of A.

Keywords : Unsignalized Intersection, Signalized Intersection, 1997 MKJI Intersection Performance.

1. PENDAHULUAN

Latar belakang

Berdasarkan PP No.43 Tahun 1993, persimpangan adalah pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun tidak sebidang, dapat disimpulkan sebagai berikut. Persimpangan jalan merupakan pertemuan 2 jalan atau lebih yang bertemu dalam satu titik. Fungsi operasional utama dari persimpangan adalah untuk menyediakan perpindahan atau perubahan arah perjalanan baik oleh kendaraan maupun

pejalan kaki.

Persimpangan Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto merupakan kawasan lalu lintas padat kendaraan, karena jalur utama kendaraan besar luar kota seperti truk dan bus yang tentunya membuat persimpangan ini memiliki arus lalu lintas yang cukup padat. Hal ini juga diperparah dikarenakan terdapat wisata kampung warna jodipan dan stasiun kota baru Malang, maka persimpangan ini akan menjadi lebih padat. Berdasarkan faktor tersebut tentu saja akan mempengaruhi kinerja pada persimpangan di Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto.

Sedangkan kondisi saat ini di persimpangan Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto sering mengalami kemacetan. Maka dari itu penelitian ini akan membahas tentang perencanaan simpang bersinyal Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto Kota Malang.

Tujuan

Penyusunan tugas akhir terapan ini dimaksudkan untuk mencapai tujuan, sebagai berikut :

1. Memperoleh waktu sinyal yang tepat untuk kondisi simpang Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto Kota Malang
2. Memperoleh kinerja simpang bersinyal Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto setelah perencanaan

Simpang bersinyal

Berdasarkan MKJI (1997) parameter arus lalu lintas merupakan factor penting dalam perencanaan lalu lintas simpang eksisting.

1. Kapasitas (C)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu dan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$C = S \times g/c$$

dimana :

C=Kapasitas

S=Arus jenuh yang

disesuaikang = Nilai waktu

hijau

c = Waktu satu siklus yang disesuaikan

2. Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak dan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$DS = Q / C$$

dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas

(smp/jam)C = Kapasitas

(smp/jam)

3. Tundaan Rata – Rata (D)

Tundaan didefinisikan sebagai tundaan lalu lintas untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$D = DG + DT$$

dimana :

D = Tundaan

DG = Tundaan geometrik simpang bersinyal

DT = Tundaan lalu lintas simpang bersinyal

4. Level of service (LOS)

Tingkat pelayanan (*Level of Service*) adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian yang dijelaskan di Peraturan Menteri 96 Tahun 2015 seperti yang pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Tingkat pelayanan simpang bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (detik per kendaraan)	Load Factor
A	≤ 5,0	0,0
B	5,1 – 15,0	≤ 0,1
C	15,1 – 25,0	≤ 0,3
D	25,1 – 40,0	≤ 0,7
E	40,1 – 60,0	≤ 1,0
F	> 60	NA

Sumber : Peraturan Menteri 96 tahun 2015

2. METODE

Pengambilan data

Pengambilan data hambatan samping, fase dan waktu sinyal

1. Menentukan lokasi survei
2. Menyiapkan peralatan yang dibutuhkan : alat tulis, formulir pengambilan data, *counter*, dan *stopwatch*.
3. Menentukan waktu pengambilan data yaitu pada hari Senin dan Sabtu dengan waktu survei dilakukan pada jam 06.00 – 08.00, 11.00 – 13.00 dan 16.00 – 18.00.
4. Mencatat jumlah hambatan samping, dan berapa waktu hijau, waktu kuning, waktu merah dan waktu siklus pada masing - masing lengan dibantu dengan *stopwatch*.

Pengolahan data eksisting

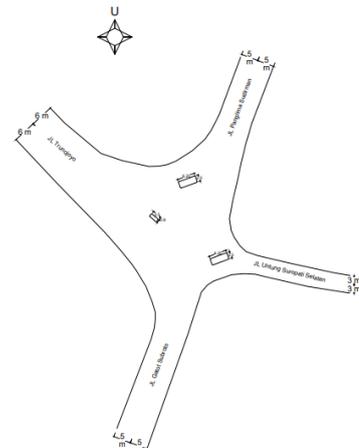
Langkah-langkah dalam pengolahan data eksisting adalah sebagai berikut :

1. Pengolahan data geometrik.
 - Menentukan klasifikasi fungsi jalan dan tipe jalan
 - Menentukan kelandaian jalan dan tipe lingkungan jalan
2. Pengolahan data lalu lintas
 - Pengelompokan data volume kendaraan sesuai dengan golongan
 - Penjumlahan data volume kendaraan menjadi smp/jam
 - Penentuan volume kendaraan pada jam puncak
 - Membuat gambar arah pergerakan arus lalu lintas pada kondisi jam puncak
3. Pengolahan data hambatan samping
 - Penjumlahan data hambatan samping
 - Penentuan faktor hambatan samping
4. Pengolahan data hambatan samping
 - Menggambar diagram fase dan waktu sinyal
 - Menghitung waktu siklus

Analisa dan pembahasan kinerja simpang bersinyal

Langkah perhitungan menggunakan formulir SIG-I, SIG-II, SIG-III, SIG-IV dan SIG-V pada simpang sebagai berikut:

1. Perhitungan formulir SIG I :
Pada formulir SIG I akan dianalisis dengan mengisi kondisi geometrik jalan, pengaturan lalu - lintas dan kondisi lingkungan.
2. Perhitungan formulir SIG II :
Pada formulir SIG-II akan diisi dengan data arus lalu lintas.
3. Perhitungan formulir SIG III :
Pada formulir SIG-III akan diisi dengan data waktu antarhijau dan waktu hilang.
4. Perhitungan formulir SIG IV :
Pada formulir SIG-IV akan diisi dengan data penentuan waktu sinyal dan kapasitas.
5. Perhitungan formulir SIG V :
Pada formulir SIG-V diisi Tundaan, Panjang Antrian dan Jumlah Kendaraan Terhenti.



Gambar 1. Kondisi Geometrik Simpang
Sumber : Hasil Survei

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data

Pada penelitian ini di butuhkan 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder . Data primer di dapatkan dengan melakukan survei pada lokasi penelitian dan data sekunder di dapatkan dari jurnal penelitian dan data penduduk.

Pengolahan data eksisting

Data yang telah didapat maka diolah menjadi data yang siap digunakan untuk perhitungan pada penelitian ini.

Pengolahan data geometrik

Mengolah data geometrik hasil dari survei lapangan sebagai berikut :

- Klasifikasi fungsi Jalan : Arteri Primer dan Arteri Sekunder
- Tipe Jalan : Dua lajur tak terbagi
- Kelandaian Jalan : Datar
- Tipe lingkungan jalan : Komersial

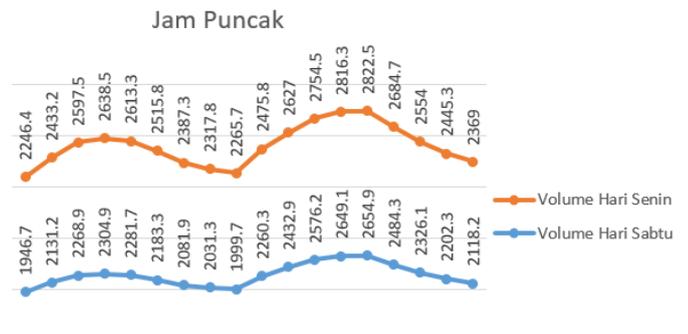
Tabel 2. Geografi simpang

Kode Pendekat	Nama Jalan	Lebar Pendekat	Median (Ya/Tidak)	Tipe Jalan
U	Jl. Panglima Sudirman	5 meter	Tidak	2/2 UD
S	Jl. Gatot Subroto	5 meter	Tidak	2/2 UD
T	Jl. Untung Suropati Selatan	3.5 meter	Tidak	2/2 UD
B	Jl. Trunojoyo	6 meter	Tidak	2/2 UD

Sumber : Hasil Survei

Pengolahan data arus lalu lintas

Mengolah data arus lalu lintas hasil dari survei lapangan untuk menentukan data arus lalu lintas pada jam puncak.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Jam Puncak
Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 3. Perhitungan hambatan samping

No	Komponen Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot	Frekuensi kejadian	Berbobot
1	Pejalan Kaki	PED	0.5	21	/jam 25 meter 10.5
2	Kendaraan Parkir	PSV	1	14	/jam 25 meter 14
3	Kendaraan Keluar Masuk	EEV	0.7	79	/jam 25 meter 55.3
4	Kendaraan Lambat	SMV	0.4	66	/jam 25 meter 26.4
TOTAL :					106.2
Kelas Hambatan Samping					L /Rendah (100-299)
Daerah permukiman; beberapa angkutan umum dsb					

Sumber : Hasil perhitungan

Pengolahan data hambatan samping

Mengolah data arus lalu lintas digunakan untuk menentukan kelas hambatan samping pada persimpangan tersebut.

Analisa dan pembahasan kinerja simpang bersinyal

Pada perhitungan pertama yaitu menghitung kinerja simpang pada kondisi eksisting dan di dapatkan tingkat pelayanan simpang yaitu C dengan nilai tundaan rata – rata adalah 18,389 detik perkendaraan. Dimana tingkat pelayanan untuk simpang tersebut belum sesuai standar karena berdasarkan PM 96 Tahun 2015 tingkat pelayanan pada persimpangan jalan arteri primer sekurang-kurangnya adalah C dengan kondisi tundaan lebih dari 15 sampai 25 detik perkendaraan, seperti yang dijelaskan di **Tabel 3**.

Tabel 4. Hasil analisa kinerja simpang bersinyal pada kondisi eksisting

Kapasitas smp/jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Panjang Antrian (%)	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	Level of Service
2823	0,944	35 - 70	15,03	C

Sumber : Hasil Perhitungan

Perencanaan simpang bersinyal berdasarkan MKJI dilakukan dengan pengisian formulir pada SIG I, SIG II, SIG III, SIG IV, dan SIG V didapatkan hasil analisa perencanaan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil analisa kinerja perencanaan simpang bersinyal

Kode Pendekat	Kapasitas smp / jam C	Derajat Kejenuhan DS = Q/C	Tundaan rata-rata (det/smp)	Level of Service
U	1416	0,547	8,4	B
S	1416	0,600	8,7	B
T	622	0,090	6,6	B
B	642	0,459	15,8	C

Sumber : Hasil Perhitungan

Perencanaan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal mendapatkan hasil nilai tundaan rata-rata 9,86 smp/jam dengan tingkat pelayanan B sesuai dengan PM 96 Tahun 2015. Perhitungan diatas juga memerlukan perencanaan waktu siklus agar simpang yang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal dengan waktu siklus yang direncanakan. Waktu siklus pada simpang Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto dapat dilihat pada **Tabel 6**

dibawah ini. Perencanaan simpang bersinyal ini menggunakan 2 fase.

Tabel 6. Fase dan Waktu Sinyal Simpang 3 Fase

Pendekat	Fase	Waktu Siklus (detik)	Waktu hijau (detik)	Waktu merah semua (detik)
U	I	31	16	1
S	I	31	16	1
T	II	31	7	1
B	II	31	7	1

Sumber : Hasil perhitungan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kinerja simpang tak bersinyal Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto pada kondisi eksisting memiliki derajat kejenuhan rata-rata sebesar 0,944 dan tundaan selama 15,03 detik/smp dan memiliki nilai rata-rata C pada indeks *Level of Service*
2. Setelah dilakukan perencanaan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal menghasilkan waktu siklus 31 detik dengan 2 fase. Didapatkan waktu sinyal untuk lengan utara-selatan hijau 16, merah 12 detik, kuning 2 detik, merah semua 1 detik dan intergreen 3 detik, untuk lengan barat-timur hijau 7 detik, merah 20 detik, kuning 2 detik, merah semua 1 detik dan intergreen 3 detik.
3. Kinerja simpang bersinyal Jalan Panglima Sudirman – Jalan Gatot Subroto setelah perencanaan memiliki nilai tundaan selama 9,86 detik/smp dan memiliki nilai rata-rata B pada indeks *Level of Service*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. PT. Bina Karya (PERSERO).

[2] Republik Indonesia. (2015) *Peraturan Menteri Perhubungan No 96 Tahun 2015 Pedoman Pelaksanaan Manajemen Lalu Lintas*. Jakarta.

[3] Widjaja, W., DAFTAR PUSTAKA. (1993). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*. Jakarta.

[4] Republik Indonesia. (2009), *Undang-undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.