

## PERENCANAAN SIMPANG BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN BRIGPOL SUDARLAN – JALAN MASTRIP KABUPATEN BONDOWOSO

Heryan Surya Wardana<sup>1</sup>, Udy Subagyo<sup>2</sup>, Nain Raharjo<sup>3</sup>

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, <sup>23</sup>Dosen Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang

Email: [heryansw@gmail.com](mailto:heryansw@gmail.com), [udi.subagyo@polinema.ac.id](mailto:udi.subagyo@polinema.ac.id)<sup>2</sup>, [nain.raharjo@polinema.ac.id](mailto:nain.raharjo@polinema.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Persimpangan tak bersinyal Jl Brigpol Sudarlan – Jl. Mastrip yang terletak pada Kecamatan Nangkaan Kabupaten Bondowoso Provinsi Jawa Timur merupakan kawasan pusat pembelanjaan dan mengakibatkan banyaknya pengguna kendaraan yang melalui simpang tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan perencanaan simpang bersinyal untuk mengurangi kemacetan pada persimpangan tersebut. Data yang digunakan pada perencanaan ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari pengukuran geometrik jalan dan survei lalu lintas yang dilakukan pada tanggal 30 Mei, 4 dan 6 Juni 2022, sedangkan data sekunder didapat dari badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bondowoso. Untuk pengolahan data menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 Dari analisa kinerja simpang eksisting mendapatkan nilai tundaan  $C = 19,869$  det/smp dan level of service  $LOS = C$ . Dari hasil analisa diperlukan alternatif penanganan simpang dengan melakukan penamabahan traffic light dengan perubahan sinyal 2 fase, perubahan sinyal 3 fase dan manajemen lalu lintas. Dari perhitungan perbandingan alternatif terbaik tersebut didapatkan nilai tundaan nilai tundaan simpang = 9,269 det/smp dan level of service  $LOS = B$ . Rencana anggaran biaya untuk perencanaan traffic light yaitu Rp 61.795.289,960.

**Kata kunci** : simpang bersinyal, traffic light, tingkat pelayanan, bondowoso

### ABSTRACT

*The unsignalized intersection of Jl. Brigpol Sudarlan – Jl. Mastrip, which is located in the District of Nangkaan, Bondowoso Regency, East Java Province, is a shopping center area and results in many vehicle users passing through the intersection. Therefore, it is necessary to plan signalized intersections to reduce congestion at these intersections. The data used in this planning are primary data and secondary data. Primary data were obtained from geometric road measurements and traffic surveys conducted on 30 May, 4 and 6 June 2022, while secondary data was obtained from the Central Statistics Agency (BPS) of Bondowoso Regency. For data processing using the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) 1997 method. From the analysis of the performance of the existing intersection, the delay value is  $C = 19,869$  sec/pcu and the level of service  $LOS = C$ . From the results of the analysis, an alternative handling of the intersection is needed by adding traffic lights with 2-phase signal changes, 3-phase signal changes and traffic management. From the calculation of the comparison of the best alternatives, the delay value of the intersection delay value = 9.269 sec/pcu and the level of service  $LOS = B$ . The budget plan for traffic light planning is Rp 61.795.289,960.*

**Keywords** : signalized intersection, traffic light, service level, bondowoso

## 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Bondowoso secara geografis berada di wilayah bagian Timur Propinsi Jawa Timur dengan jarak sekitar 200 km dari ibu kota Propinsi Jawa Timur, Surabaya. Kabupaten Bondowoso terletak pada posisi 7°50'10" sampai 7°56'41" Lintang Selatan dan 113°48'10" sampai 113°48'26" Bujur Timur. Wilayah kabupaten Bondowoso sebelah barat dan utara berbatasan dengan Kabupaten Situbondo, disebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Banyuwangi, sedangkan sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Jember. (Bondowoso Dalam Angka, 2021). [1].

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dewasa ini, berdampak pada banyak hal dan banyak sektor di kehidupan masyarakat, salah satunya yang sangat dirasakan yaitu dengan meningkatnya pula laju pertumbuhan kendaraan di setiap tahunnya, di berbagai wilayah, tidak terkecuali di Kabupaten Bondowoso. Berdasarkan data yang diperoleh dari buku Bondowoso Dalam Angka Tahun 2021, terdapat pertumbuhan laju penduduk sebesar 0.51% pertahun dan pertumbuhan kendaraan sebesar 0,5% per tahun. Seiring dengan hal ini, tentunya akan memiliki dampak terhadap laju lalu lintas di setiap ruas jalan dan juga di setiap persimpangan yang ada [2].

Berdasarkan hasil pengamatan secara visual, kepadatan kendaraan sering tampak dan terjadi di beberapa ruas jalan dan persimpangan, salah satunya pada ruas jalan / persimpangan Nangkaan, di mana pada kondisi eksisting saat ini, persimpangan ini merupakan persimpangan dengan jenis tak bersinyal, terletak di Kecamatan Nangkaan Kabupaten Bondowoso Jawa Timur, dan ruas jalan ini termasuk pada fungsi jalan Kabupaten dengan status jalan Lokal Primer.

. Kepadatan pada lokasi ini juga ditunjang dengan adanya beberapa titik lokasi pusat kegiatan masyarakat seperti pasar/pertokoan dan kantor pemerintahan Sehingga hal ini makin memperparah kepadatan lalu lintas terutama pada jam 06.30-07.30 Dan jam 12.00-13.00.(pulang pergi sekolah/kantor). Jika melihat data-data dan fenomena yang ada pada kondisi

eksisting saat ini, maka tentunya diperlukan adanya analisis lebih lanjut mengenai persimpangan tak bersinyal ini, sehingga harapannya dapat memberikan hasil dan kontribusi masukan terkait pembenahan yang sebaiknya dilakukan ke depannya, agar persimpangan dan ruas jalan ini tetap memilikik kualitas layanan yang baik dan layak bagi masyarakat.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja simpang tak bersinyal pada Jl.Brignpol Sudarlan – Jl.Mastrip Kabupaten Bondowoso pada kondisi eksisting, menegetahui perencanaan simpang bersinyal yang menghasilkan kinerja simpang terbaik saat ini, mengetahui perencanaan simpang bersinyal jangka waktu 10 tahun ke depan, mengetahui rencana anggaran biaya (RAB) untuk perencanaan saat ini simpang bersinyal Jl.Brignpol.Sudarlan – Jl.Mastrip.

## 2. METODE

Pada metode penelitian dilakukan beberapa tahapan, yakni sebagai berikut:

### a. Pengambilan data.

Tahapan pengumpulan dan pengambilan data baik secara teori maupun data lapangan yang sekiranya diperlukan dalam penelitian ini. Jenis data yang diperlukan terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu :

#### 1. Data primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- Data Geometrik
- Data arus lalu lintas
- Data hambatan samping

#### 2. Data sekunder

Data sekunder yang diperlukan yaitu :

- Data jumlah penduduk Kabupaten Bondowoso
- Data jumlah kendaraan Kabupaten Bondowoso

### b. Metode pengolahan data eksisting.

Langkah-langkah pengolahan data eksisting adalah mengolah data survei sebagai berikut :

1. Pengolahan data geometric , meliputi pengolahan data untuk klasifikasi fungsi jalan, tipe jalan, tipe lingkungan jalan. Dimana pengolahan ini membutuhkan gambar layout eksisting dan akan menghasilkan gambar perencanaan yang baru.
2. Pengolahan data volume lalu lintas, meliputi pengelompokan data volume kendaraan sesuai dengan golongan, penjumlahan per jam secara kumulatif, penjumlahan data volume kendaraan menjadi satuan kend/jam, penentuan volume kendaraan pada jam puncak. Pengolahan data ini menghasilkan hari dimana jam puncak tersebut terjadi.
3. Pengolahan data hambatan samping, meliputi Penjumlahan data hambatan samping dan penentuan faktor hambatan samping. Pengolahan data ini menghasilkan Kriteria hambatan samping berdasarkan frekuensi.

### c. Metode analisa kinerja simpang tak bersinyal

Analisa simpang dilakukan untuk mengetahui keadaan tingkat pelayanan real di lapangan yang dimaksudkan untuk melihat apakah persimpangan tersebut masih mampu memberikan pelayanan bagi para pengguna jalan. Langkah perhitungan menggunakan formulir USIG-I dan USIG-II.

d. Metode perencanaan simpang bersinyal  
Agar perencanaan simpang bersinyal menghasilkan kinerja simpang terbaik, maka dilakukan skenario berupa:

1. Skenario 1  
Skenario yang pertama ini yaitu menggunakan perencanaan traffic light dengan pengaturan perubahan sinyal 2 fase. Langkah perhitungan menggunakan formulir SIG-I, SIG-II, SIG-III, SIG-IV dan SIG-V pada simpang.
2. Skenario 2  
Skenario yang kedua yaitu menggunakan perencanaan traffic light dengan pengaturan perubahan sinyal 3 fase. Langkah perhitungan menggunakan formulir SIG-I, SIG-II, SIG-III, SIG-IV dan SIG-V.
3. Manajemen lalu lintas  
Skenario yang ketiga yaitu Untuk penanganan pengurangan manajemen lalu lintas dengan cara membatasi truk melewati jalan pada jam puncak yaitu pada pukul 16.00 sampai 18.00 dan dilakukan pemasangan rambu truk dilarang lewat pada setiap kaki simpang. Langkah perhitungan menggunakan formulir SIG-I, SIG-II, SIG-III, SIG-IV dan SIG-V pada simpang sebagai berikut.

e. Metode perencanaan simpang bersinyal selama 10 tahun  
Untuk menghitung pertumbuhan lalu lintas selama 10 tahun menggunakan rumus SIG I – SIG V dan kemudian perencanaan sinyal dan menghasilkan gambar kerja tentang trafficlight.

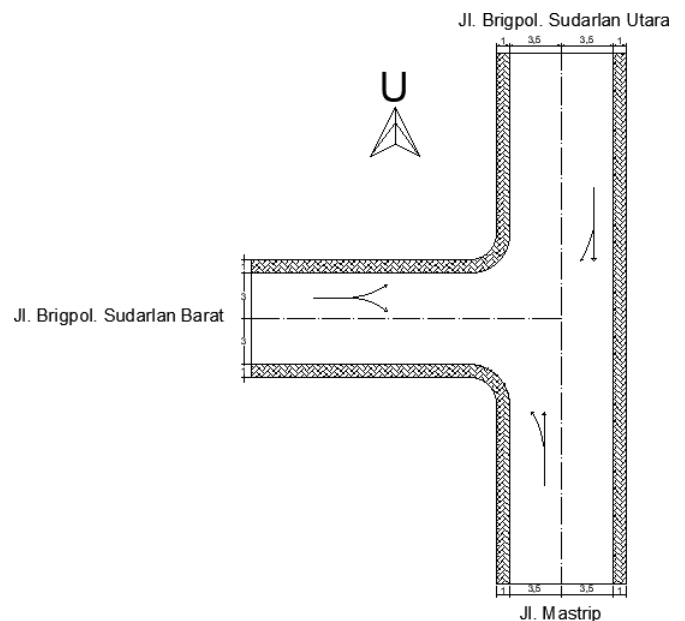
f. Metode analisa dan pembahasan rencana anggaran biaya  
Dalam perhitungan dan analisis RAB, terdapat beberapa komponen utama yang perlu dilakukan analisis untuk perhitungan, antara lain:

1. Gambar Rencana
2. BOQ
3. AHSP
4. RAB & Rekapitulasi.

### 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 skunder di dapatkan dari kepustakaan sesuai dengan penelitian seperti jurnal penelitian dan data penduduk.



Gambar 1. Kondisi Geometrik Simpang  
Sumber : Hasil Survei

#### Metode pengolahan data eksisting

Data yang telah di dapat maka di olah menjadi data yang siap digunakan untuk perhitungan di penelitian ini yaitu :



Gambar 2. Grafik perbandingan jam puncak  
 Sumber: Hasil perhitungan

Tabel 1. Perhitungan hambatan samping

No.	Simpang	Simbol	Bobot	Frekwensi kejadian		Berbobot
1	Pejalan kaki	PED	0.5	125	/jam, 200m	62.5
2	Parkir, kendaraan terhenti	PSV	1	132	/jam, 200m	132
3	Kendaraan masuk + keluar	EEV	0.7	91	/jam, 200m	63.7
4	Kendaraan lambat	SMV	0.4	110	/jam, 200m	44
				Total		302.2
Kelas hambatan samping				M / Sedang (300-499)		

**Metode analisa simpang tak bersinyal**

Dari perhitungan tabel formulir USIG-II didapatkan nilai tundaan simpang kondisi eksisting sebesar 18,869 detik/smp dibulatkan menjadi 19 detik/smp maka tingkat pelayanan terhadap nilai tundaan menurut PM 96 Tahun 2015 tingkat pelayanan pada persimpangan termasuk dalam tingkat pelayanan C.

Tabel 2. Hasil analisa kinerja simpang kondisi eksisting

Kapasitas smp/jam C	Derajat kejenuhan DS=QC	Panjang antrian (%)	Tundaan simpang rata-rata (det/smp)	Level of Service
2573,58	0,997	40%-79%	18,869	C

Sumber: Hasil perhitungan

**Metode perencanaan simpang bersinyal**

Dari hasil perhitungan alternative ke 3 tundaan rata rata yang didapat adalah 9,98 detik/smp yang mana dalam kategori B. berdasarkan PM No.96 Tahun 2015 maka perencanaan simpang bersinyal yang menghasilkan kinerja simpang terbaik pada alternatif ketiga berupa manajemen lalu lintas dengan cara membatasi truk melewati jalan pada jam puncak yaitu pada pukul 16.00 - 18.00 dan dilakukan pemasangan rambu truk dilarang lewat pada setiap kaki simpang, tundaan rata rata yang didapat adalah 9,98 detik/smp yang mana dalam kategori B. berdasarkan PM No.96 Tahun 2015.

**Tabel 3.** Hasil perhitungan alternatif ketiga

Lengan Persimpangan	Arus Lalu Lintas (Q) Smp/jam	Waktu Hijau detik	Kapasitas Simpang smp/jam	Derajat Kejenuhan DS	Panjang Antrian m	Tundaan det/smp	Tundaan rata rata det/smp
Selatan	362.20	16	669.59	0.52	22.86	10.43	
Barat	277.20	14	535.41	0.52	26.67	12.95	9,98
Utara	571.60	20	999.74	0.52	40.00	8.08	

Sumber: Hasil perhitungan

**Metode perencanaan simpang bersinyal selama 10 tahun ke depan**

Setelah menghitung alternatif mana yang direncanakan maka langkah selanjutnya adalah membandingkan tundaan dari tiap-tiap alternatif tersebut melalui grafik yang mudah dipahami.

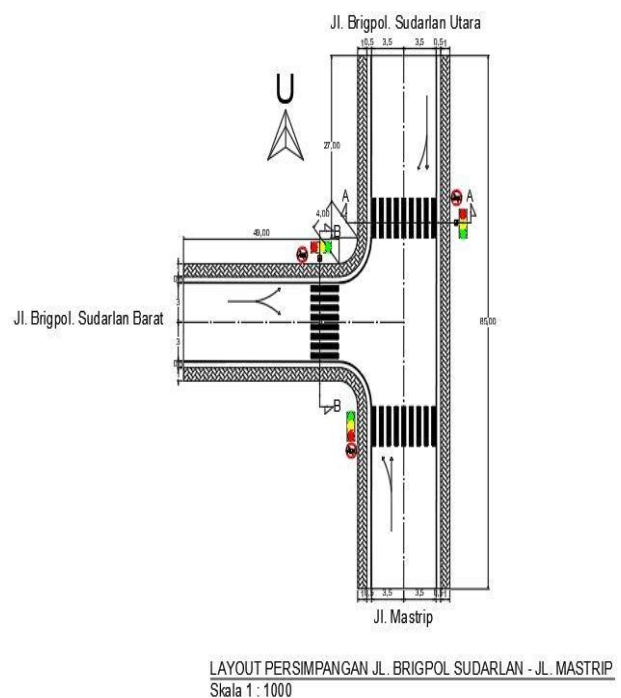
**Tabel 4.** Prediksi tundaan selama 10 tahun

Tahun	Tundaan rata-rata simpang	Tingkat pelayanan simpang	Persyaratan simpang
2022	9,980881715719	B	Memenuhi
2023	10,477888754988	B	Memenuhi
2024	11,2071927855867	B	Memenuhi
2025	11,859584785680	B	Memenuhi
2026	12,898222987465	B	Memenuhi
2027	13,640550202296	B	Memenuhi
2028	14,076192496469	B	Memenuhi
2029	14,988101152670	B	Memenuhi
2030	16,567137919391	C	Tidak Memenuhi
2031	19,784612098690	C	Tidak Memenuhi
2032	26,160269592663	C	Tidak Memenuhi

Sumber: Hasil perhitungan

**Metode analisa dan pembahasan rencana anggaran biaya**

Dalam penyusunan rencana anggaran biaya pelaksanaan ini, membutuhkan data harga satuan pekerjaan (HSP). Perkiraan biaya yang digunakan berdasarkan item pekerjaan yang ada. Pada pekerjaan pemasangan traffic light ini menggunakan HSPK Kabupaten Bondowoso Tahun 2022. Dari data tersebut, dapat diperhitungkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) per item pekerjaan



Gambar 3. Gambar rencana traffic light

**Tabel 4.** Rekapitulasi biaya pelaksanaan pekerjaan pemasangan *traffic light*

RENCANA ANGGARAN BIAYA PEMASANGAN TRAFFIC LIGHT & RAMBU MARKA JALAN KABUPATEN BONDOWOSO – JAWA TIMUR TAHUN 2022						
NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOL	UPAH		
				HARGA SATUAN		JUMLAH
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>					
1	Mobilisasi dan demobilisasi	Ls	1	Rp.	1,500.000	Rp. 1,500.000
2	Pengukuran dan Bowplank	m <sup>2</sup>	1	Rp.	133,755	Rp. 100,316
3	Pembersihan Lahan	m <sup>2</sup>	1	Rp.	34,688	Rp. 26,016
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN TANAH</b>					
1	Galian Tanah Sedalam 1 m	m <sup>3</sup>	1	Rp.	106,893	Rp. 80,170
<b>C</b>	<b>PEKERJAAN PONDASI</b>					
1	Pembesian Angkur	Kg	75	Rp.	1,416	Rp. 106,255
2	Bekisting	m <sup>2</sup>	6	Rp.	270,456	Rp. 1,623,275
3	Beton K-25	m <sup>3</sup>	1	Rp.	1,597,802	Rp. 1,198,352
<b>D</b>	<b>PEKERJAAN PEMASANGAN TRAFFIC LIGHT</b>					
1	Pemasangan Traffic Light	Ttk	3	Rp.	13,521,813	Rp. 40,565,438
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN MARKA &amp; ZEBRA CROSS</b>					
1	Pengecatan Marka Jalan & Zebra Cross	m <sup>1</sup>	83	Rp.	200,428	Rp. 16,595,469
TOTAL						Rp. 61,795,289,960.

Sumber: Hasil perhitungan

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan simpang bersinyal Pada Persimpangan Jalan Brigpol Sudarlan – Jalan Mastrip Kabupaten Bondowoso dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja simpang tak bersinyal pada Jl. Brigpol Sudarlan – Jl. Mastrip Kabupaten Bondowoso pada kondisi eksisting menurut PM 96 Tahun 2015 termasuk tingkat pelayanan C dengan nilai tundaan simpang sebesar 18,869 detik/smp.
2. Perencanaan simpang bersinyal yang menghasilkan kinerja simpang terbaik pada alternatif ketiga berupa manajemen lalu lintas dengan cara membatasi truk melewati jalan pada jam puncak tundaan rata rata yang didapat adalah 9,98 detik/smp yang mana dalam kategori B berdasarkan PM No 96 tahun 2015.
3. Perencanaan simpang bersinyal untuk jangka waktu 10 tahun ke depan akan terjadi tingkat pelayanan yang tidak memenuhi syarat simpang terjadi pada tahun 2030 dengan nilai tundaan sebesar 16,567 detik/smp.
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk perencanaan saat ini dan 10 tahun ke depan simpang bersinyal sebesar Rp 61.795.289,960.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handryel Umu Marabi Anamuli (2018) Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Ki Ageng Gribig – Jl. Mayjend Sungkono – Jl. Muharto, Kota Malang. Jurnal Skripsi Institut Teknologi Negeri Malang <http://eprints.itn.ac.id/>.

- [2] Helmi, Bayu N. (2020) Evaluasi Simpang Tak Bersinyal dan Biaya Operasional Kendaraan di simpang tak bersinyal Jalan Airlangga – Jalan Hayam Wuruk Mojokerto Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur. Jurnal Skripsi Politeknik Negeri Malang.
- [3] Indonesia, D. P. U. R., & Marga, D. J. B. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).
- [4] Kabupaten Bondowoso. (2020). Di Wikipedia, Ensiklopedia Bebas
- [5] Peraturan Menteri Pehubungan Republik Indonesia. (2015). Nomor PM 96 Tahun 2015 Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Lalu Lintas.
- [6] Undang-Undang Republik Indonesia. (2004). Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan.
- [7] Undang-Undang Republik Indonesia. (1985). Nomor 26 Tahun 1985 Tentang Jalan.