

STUDI KELAYAKAN PENINGKATAN ALTERNATIF FUNGSI PADA SIMPANG JALAN GALUNGGUNG – JALAN RAYA LANGSEP – JALAN DIENG – JALAN TERUSAN DIENG KOTA MALANG

Muhammad Ahnaf Maulana Vansya^{1,*}, Achendri M. Kurniawan², Helik Susilo³

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: muhammadahnafmaulana@gmail.com¹, achendri.ac@gmail.com², susilohelik@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Kemacetan pada persimpangan Jalan Galunggung - Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng yang terletak pada Kecamatan Klojen Kota Malang cenderung disebabkan oleh volume lalu lintas yang padat. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kelayakan kinerja simpang, serta memberikan alternatif perubahan fase, penambahan lajur jalan, dan menghitung estimasi biayanya. Data yang diperlukan untuk menilai kondisi eksisting persimpangan meliputi data lalu lintas, data geometrik, dan data hambatan samping. Penghitungan kinerja lalu lintas menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indoensia (PKJI) 2023. Hasil penilaian menunjukkan derajat kejenuhan sebesar 1,12 pada jam puncak sehingga tingkat pelayanan dikategorikan rendah, dengan nilai indeks F. Hasil penilaian ini kemudian digunakan sebagai dasar pemberian alternatif yang dapat meningkatkan kinerja simpang. Penghitungan biaya jalan dihitung dengan menggunakan AHSP Bina Marga. Dari hasil analisis, alternatif yang diberikan adalah pelebaran jalur, untuk menurunkan derajat kejenuhan menjadi 0,77 pada jam puncak, dengan tingkat pelayanan meningkat menjadi C. Dari hasil penghitungan tersebut diperoleh biaya pelebaran jalur sejumlah Rp.613.318.433,84.

Kata kunci: simpang bersinyal; derajat kejenuhan; kemacetan lalu lintas; pedoman kapasitas jalan Indoensia (PKJI)

ABSTRACT

Congestion at the intersection of Jalan Galunggung - Jalan Raya Langsep - Jalan Dieng - Jalan Terusan Dieng, located in Klojen District of Malang City, tends to be caused by heavy traffic volumes. This research aims to assess the feasibility of intersection performance, as well as provide alternative phase changes, additional road lanes, and calculate cost estimates. There are three data for this research such as traffic data, geometric data, and side obstacle data. Calculating traffic performance uses the 2023 Indonesian road capacity guidelines methode. The assessment results showed a degree of saturation of 1.12 in the peak hour, so the level of service was categorized as low, with an index value of F. The results of this assessment were then used as a basis for providing alternatives that could improve intersection performance. Road cost calculation is calculated using HSPK Malang City. From the analysis, the alternative given is lane widening, to reduce the degree of saturation to 0.77 at peak hours, with the level of service increasing to C. From the calculation results, the cost of widening the lane is Rp 613,318,433.84.

Key words: signal intersection; degree of saturation; traffic jam; Indonesian road capacity guidelines

1. PENDAHULUAN

Kota Malang adalah kota di salah satu Provisnsi Jawa Timur yang merupakan kota pendidikan karena terdapat beberapa perguruan tinggi negeri maupun swasta di seluruh wilayah kota Malang. Selain itu, kota Malang pada tiap tahunnya juga mengalami kenaikan jumlah penduduk kurang lebih sebanyak 0,14% dari tahun 2020 sampai 2022 . Banyaknya penduduk yang berada di Kota Malang belum termasuk dengan jumlah pendatang yang berdampak pada kepadatan lalu lintas [1].

Pada persimpangan Jalan Galunggung - Jalan Raya

Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng yang terletak pada Kecamatan Klojen Kota Malang memiliki kepadatan volume lalu lintas relatif tinggi karena banyaknya kendaraan pribadi, angkutan umum serta merupakan jalan utama untuk masyarakat umum karena daerah ini termasuk daerah bisnis dan juga terdapat universitas pada daerah tersebut sehingga banyak kendaraan lalu-lalang menyeberang dan parkir liar di bahu jalan hingga menyebabkan hambatan samping meningkat ditambah lagi terdapat alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) yang begitu lama pada persimpangan tersebut.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan bahwa simpang APILL ini belum bisa mengatasi kemacetan yang terjadi terutama pada jam-jam sibuk. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 dapat dilakukan beberapa perubahan untuk mengatasi kinerja lalu lintas dan dapat meningkatkan kinerja simpang. Perubahan yang dapat dilakukan antara lain perubahan fase dan pelebaran jalan, namun perubahan ini bisa dilakukan jika nilai derajat kejenuhan pada kondisi eksisting lebih besar dari ketentuan yaitu 0,85 [2].

Dengan memperhatikan latar belakang dan permasalahan tersebut maka tujuan penelitian ini meliputi:

1. Mengetahui kinerja simpang bersinyal pada simpang Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng pada kondisi eksisting.
2. Mengetahui kinerja simpang bersinyal pada simpang Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng kondisi setelah diberi alternatif perbaikan simpang.
3. Mengetahui biaya operasional kendaraan (BOK) yang diperlukan untuk alternatif perbaikan simpang.
4. Mengetahui hasil kelayakan setelah diberi alternatif pada simpang ditinjau dari segi kinerja lalu lintas.

2. METODE

Pengambilan data yang diperlukan untuk menilai kondisi eksisting persimpangan meliputi data lalu lintas, data geometrik, dan data hambatan sampling.

1. Menentukan waktu penelitian
2. Menyiapkan alat-alat penelitian
3. Menentukan jumlah personil penelitian
4. Membagi tugas dan titik lokasi penelitian pada personil penelitian.

Metode Analisis Kinerja Simpang

Metode yang digunakan dalam penghitungan kinerja simpang adalah PKJI 2023[3].

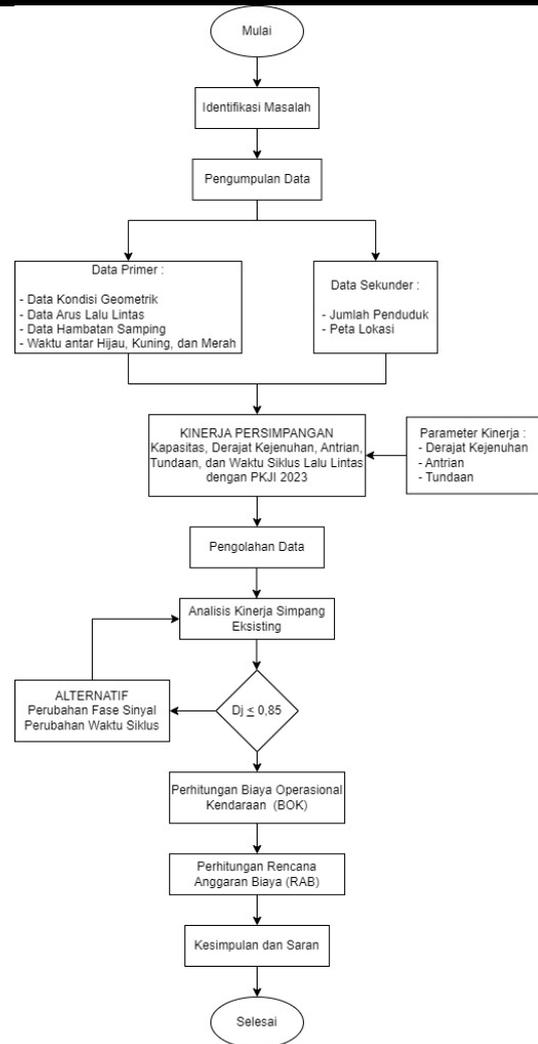
Metode Analisis Tingkat Pelayanan Simpang (Level of Service)

Metode yang digunakan dalam tingkat pelayanan simpang sesuai dengan Peraturan Menteri 96 Tahun 2015 [4].

Metode Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Metode yang digunakan dalam penghitungan biaya operasional kendaraan adalah *Pacific Consultan Indonesia* (PCI) [5].

Berikut gambar bagan alir untuk memperoleh data mengolah data dari perencanaan penelitian yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.

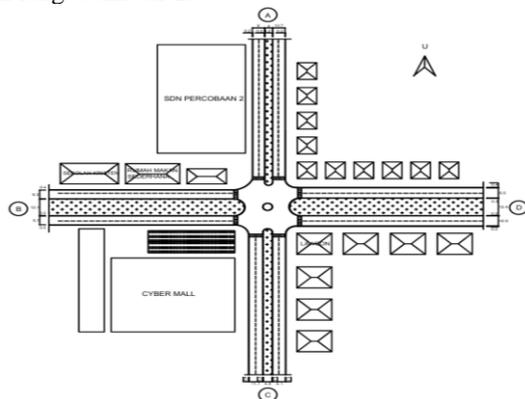


Gambar 1 Bagan Alir Analisis
Sumber: Hasil Analisis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kondisi Eksisting

Lokasi survei untuk mendapatkan data untuk menunjang penelitian terletak pada simpang bersinyal di area Jalan Galunggung, Jalan Raya Langsep, Jalan Dieng, Jalan Terusan Dieng **Gambar 2**.



Gambar 2 Kondisi Eksisting Simpang Bersinyal

Sumber: Hasil Pengamatan

Hasil Analisis Kinerja Simpang Bersinyal

Sesuai dengan hasil survei yang telah dilakukan di lapangan, analisis perhitungan kondisi eksisting simpang disajikan dalam Formulir SIS yang tertera pada lampiran. Adapun hasil yang diperoleh pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Hasil Analisis Kondisi Eksisting

Pendekat	U	S	B	T
Kapasitas	648	1441	806	1210
Derajat Kejenuhan	1,12	1,00	0,81	0,77
Panjang Antrian	83	112	62	73
Tundaan Rata-Rata		59,20		
Tingkat Pelayanan		E		

Sumber: Hasil Analisis

Sesuai dengan hasil penghitungan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kinerja pada persimpangan ini tidak memenuhi syarat yang sesuai dengan MKJI 1997, ditunjukkan dengan nilai $DS > 0,85$ dan tundaan rata-rata simpangnya 59,20 det/smp yang menunjukkan bahwa Indeks Tingkat Pelayanan simpangnya adalah E. Dengan demikian perlu dibuat beberapa alternatif rekayasa lalu lintas untuk memperbaiki kinerja pada persimpangan ini, antara lain:

1. Alternatif I

Mengubah waktu hijau pada Jalan Galunggung dan Jalan Raya Langsep. Waktu hijau pada Jalan Galunggung dan Jalan Raya Langsep. Analisa kinerja simpang ini dilakukan dengan mengubah waktu hijau. Berikut merupakan hasil perhitungan kinerja simpang bersinyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng untuk alternatif pertama pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil Analisis Alternatif 1

Pendekat	U	S	B	T
Kapasitas	809	1600	726	1039
Derajat Kejenuhan	0,90	0,90	0,90	0,90
Panjang Antrian	65	108	71	85
Tundaan Rata-Rata		53,17		
Tingkat Pelayanan		E		

Sumber: Hasil Analisis

Alternatif 1 penurunannya tidak dapat dipakai karena masih di atas 0,85, tetapi untuk tundaan rata-rata sudah menunjukkan Indeks tingkat pelayanan simpang yaitu D. Dengan demikian alternatif 1 dianggap tidak efisien dan tidak layak untuk memperbaiki kinerja simpang.

2. Alternatif II

Mengatur ulang fase simpang bersinyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terus Dieng yang awalnya empat fase akan diatur ulang menjadi dua fase. Pengaturan ulang fase akan diikuti oleh perubahan waktu siklus yang layak menurut PKJI 2023 yakni 40 - 80 detik. Waktu siklus yang digunakan untuk perhitungan alternatif kedua adalah 80 detik. Berikut merupakan hasil penghitungan untuk alternatif kedua **Tabel 4**.

Tabel 4 Hasil Analisis Alternatif II

Pendekat	U	S	B	T
Kapasitas	753	1490	676	968
Derajat Kejenuhan	0,96	0,96	0,96	0,96
Panjang Antrian	45	72	49	58
Tundaan Rata-Rata		45,52		
Tingkat Pelayanan		E		

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan tabel hasil penghitungan analisis di atas menunjukkan bahwa kinerja simpang bersinyal pada Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terus Dieng didapat nilai derajat kejenuhan masih lebih dari 0,85.

3. Alternatif 3

Fase simpang bersinyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terus Dieng yang awalnya empat fase akan diatur ulang menjadi tiga fase. Pengaturan ulang fase akan diikuti oleh perubahan waktu siklus yang layak menurut PKJI 2023 yakni 50 – 100 detik. Waktu siklus yang digunakan untuk penghitungan alternatif ketiga adalah 100 detik. Berikut merupakan hasil penghitungan untuk alternatif ketiga.

Tabel 5 Hasil Analisis Alternatif III

Pendekat	U	S	B	T
Kapasitas	702	1243	893	1219
Derajat Kejenuhan	1,03	1,03	1,03	1,03
Panjang Antrian	61	87	87	99
Tundaan Rata-Rata		56,82		
Tingkat Pelayanan		E		

Sumber: Hasil Analisis

Hasil penghitungan di atas menunjukkan bahwa kinerja simpang bersinyal pada Jalan Galunggung – Jalan Raya

Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terus Dieng, Kota Malang masih belum memenuhi kriteria PKJI 2023 di mana derajat kejenuhan (Dj) yang harus dipenuhi adalah $\leq 0,85$.

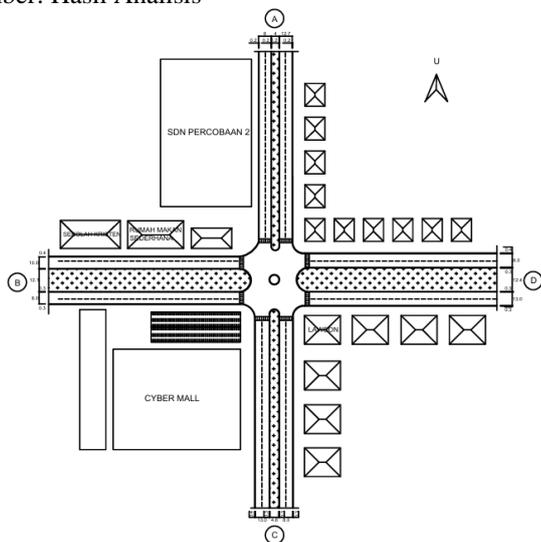
4. Alternatif IV

Alternatif keempat pada simpang berisnyal berisnyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terus Dieng adalah dengan melakukan perubahan geometrik berupa pelebaran jalan. Berikut merupakan hasil penghitungan dan gambar untuk alternatif keempat perbaikan simpang bersinyal berisnyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terus Dieng **Gambar 3** dan hasil pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Hasil Analisis Alternatif IV

Pendekat	U	S	B	T
Kapasitas	992	2007	926	1346
Derajat Kejenuhan	0,73	0,72	0,70	0,69
Panjang Antrian	39	105	75	80
Tundaan Rata-Rata	24,87			
Tingkat Pelayanan	C			

Sumber: Hasil Analisis



Gambar 3 Alternatif IV

Sumber: Hasil Pengamatan

Berdasarkan tabel hasil penghitungan di atas menunjukkan bahwa kinerja simpang bersinyal pada Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terus Dieng belum sepenuhnya memenuhi kriteria sesuai PKJI 2023 di mana derajat kejenuhan (Dj) yang harus dipenuhi adalah $\leq 0,85$ dan sudah memenuhi sebagai jalan kolektor sekunder dengan nilai C.

Analisis Rencana Anggaran Biaya

Penyusunan rencana anggaran biaya terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

1. Volume Pekerjaan (*Bill of Quantity*)

Volume pekerjaan (BoQ) merupakan rangkuman volume setiap divisi pekerjaan dalam satu proyek.

2. Harga Satuan Pekerjaan

Harga Satuan Pekerjaan ditentukan dari hasil analisis setiap divisi pekerjaan dengan mengacu kepada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) [6].

3. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) adalah hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan harga satuan hasil analisis dari AHSP. Untuk rekapitulasi rencana anggaran biaya dicantumkan di **Tabel 7**.

Tabel 7 Biaya Pembangunan Jalan Alternatif 4

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
DIVISI 1 – UMUM		
1.1	Mobilisasi dan Demobilisasi	Rp.133.475.000,00
1.2	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	Rp.239.645.488,00
DIVISI 2 - PEKERJAAN GALIAN		
2.1	Galian Tanah Kedalaman 0 – 50 cm	Rp.11.833.304,41
DIVISI 3 - LAPISAN MAKADAM		
3.1	Timbunan Sirtu 30 cm	Rp.63.316.496,70
3.2	Timbunan Batu Pecah 20 cm	Rp.83.051.154,55
DIVISI 4- LAPISAN ASPAL		
4.1	Lapisan Aspal Beton 7 cm	Rp.546.795.064,78
DIVISI 5- MARKA JALAN		
5.1	Marka Jalan	Rp.76.956.849,74
SUBTOTAL		Rp.781.952.870,18
DIVISI		

Sumber: Hasil Analisis

Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Penghematan BOK dilakukan dengan mengacu pada standar *Pacific Consultant International (PCI)*. Setelah dilakukan penghitungan berdasarkan persamaan maka diperoleh biaya operasional kendaraan tiap jenis kendaraan seperti berikut:

1. Lengan Utara (Jl. Galunggung)

Tabel 8 Analisa Biaya Operasional Kendaraan Lengan Utara

No	Jenis Kendaraan	B.O.K Lebar Jalan (Rp/Km)	
		Lama	Baru
1	Truk	Rp.315.237	Rp.211.870
2	Mobil Pribadi	Rp.4.409	Rp.3.493
3	Sepeda Motor	Rp.1.224	Rp.1.062

Sumber: Hasil Analisis

2. Lengan Selatan (Jl. Raya Langsep)

Tabel 10 Analisa Biaya Operasional Kendaraan Lengan Selatan

No	Jenis Kendaraan	B.O.K Lebar Jalan (Rp/Km)	
		Lama	Baru
1	Truk	Rp.377.09	Rp.191.165
2	Mobil Pribadi	Rp.4.378	Rp.3.697
3	Sepeda Motor	Rp.909	Rp.748

Sumber: Hasil Analisis

3. Lengan Timur (Jl. Dieng)

Tabel 12 Analisa Biaya Operasional Kendaraan Lengan Timur

No	Jenis Kendaraan	B.O.K Lebar Jalan (Rp/Km)	
		Lama	Baru
1	Truk	Rp.291.443	Rp.191.109
2	Mobil Pribadi	Rp.4.251	Rp.3.544
3	Sepeda Motor	Rp.7.696	Rp.6.409

Sumber: Hasil Analisis

4. Lengan Barat (Jl. Terusan Dieng)

Tabel 14 Analisis Biaya Operasional Kendaraan Lengan Barat

No	Jenis Kendaraan	B.O.K Lebar Jalan (Rp/Km)	
		Lama	Baru
1	Truk	Rp.291.432	Rp.191.105
2	Mobil Pribadi	Rp.4.250	Rp.3.541
3	Sepeda Motor	Rp.7.761	Rp.6.481

Sumber: Hasil Analisis

Dari penghitungan biaya operasional kendaraan (BOK) di atas dapat disimpulkan bahwa semakin lebar jalan maka kecepatan akan bertambah atau meningkat, dengan meningkatnya kecepatan maka BOK semakin rendah atau kecil.

4. KESIMPULAN

1. Hasil kinerja simpang bersinyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng pada kondisi eksisting didapatkan hasil rata-rata derajat kejenuhan (Dj) 0,73.
2. Hasil kinerja simpang bersinyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng setelah diberi alternatif perbaikan simpang didapatkan hasil rata-rata derajat kejenuhan (Dj) pada masing-masing alternatif. Alternatif I = 0,67, alternatif II = 0,47, alternatif III = 0,53, alternatif IV = 0,72.
3. Hasil perhitungan Biaya operasional kendaraan (BOK) yang dihasilkan pada kondisi simpang eksisting yaitu Kendaraan Berat = Rp.121.501.513.145, Kendaraan Ringan = Rp.17.690.212.742, Sepeda Motor = Rp.10.511.987.993. Maka, didapatkan penghematan BOK pada kondisi simpang eksisting tahun 2028 untuk BOK Lama sebesar Rp.215.216.498 sedangkan BOK Baru sebesar Rp.149.703.713.880. Sehingga semakin lebar jalan maka kecepatan akan bertambah atau meningkat dengan meningkatnya kecepatan maka BOK semakin rendah atau kecil.
4. Hasil kelayakan alternatif untuk perbaikan lalu lintas simpang bersinyal Jalan Galunggung – Jalan Raya Langsep – Jalan Dieng – Jalan Terusan Dieng didapatkan bermacam-macam tingkat pelayanannya pada masing-masing alternatif. Alternatif I didapatkan tingkat pelayanannya yaitu D, Alternatif II didapatkan tingkat pelayanannya yaitu E, Alternatif III didapatkan tingkat pelayanannya yaitu E, dan Alternatif IV didapatkan tingkat pelayanannya yaitu C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “Kota Malang Dalam Angka 2023,” 2023. doi: 1102001.3573.
- [2] N. Firmansyah and Istiar, “Studi Kelayakan Pembangunan Fly Over di Simpang Gedangan Sidoarjo Ditinjau Dari Segi Lalu Lintas dan Ekonomi Jalan Raya,” Penerbit Airlangga, 2016. [Online]. Available: <https://malangkota.bps.go.id/>
- [3] Bina Marga Direktorat Jendral, “Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014,” *Pandu. Kapasitas Jalan Indones.*, p. 68, 2023.
- [4] PM 96 Tahun 2015, “Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas,” *Jakarta*, pp. 1–45, 2015.