

ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL JALAN PANGLIMA POLIM – JALAN PAGAR ALAM KOTA BANDAR LAMPUNG

Timotius Pascha^{*1}, Dwi Herianto², Siti Anugrah M.P. Ofrial³, Rahayu Sulistyorini⁴

Informasi Artikel

Kata Kunci:

Permainan, algoritma, minimax, kecerdasan buatan

* Penulis Korespondensi.

Timotius Pascha

Alamat E-mail:

Timotiuspascha678@gmail.com

Abstrak

Simpang empat Jalan Panglima Polim – Jalan Pagar Alam merupakan salah satu simpang empat bersinyal yang ada wilayah kota bandar lampung yang berada pada daerah komersial sehingga berpotensi menyebabkan kemacetan pada saat jam sibuk. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan tingkat pelayanan pada simpang empat bersinyal Jalan Panglima Polim – Jalan Pagar Alam sehingga dapat meminimalisir terjadinya permasalahan lalu lintas yang ada. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari dalam 1 minggu, yaitu pada hari senin, jumat dan sabtu pada saat jam puncak pagi dan jam puncak sore dengan cara melakukan survei lapangan untuk data primer. Data yang telah didapatkan kemudian dilakukan analisis menggunakan metode pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014). Hasil analisis digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal sehingga simpang dapat bekerja lebih optimal. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014) pada kondisi eksisting didapatkan nilai derajat kejenuhan tertinggi (DJ) = 1,339, panjang antrian tertinggi (PA) = 281 m, dan nilai tundaan pada simpang (T) = 100,3 skr/det yang menghasilkan nilai Level Of Service (LOS) = F atau buruk sekali. Hasil yang diperoleh pada kondisi eksisting simpang dinilai buruk sehingga perlu dilakukan alternatif pemecahan masalah untuk meningkatkan kinerja simpang yaitu dengan melakukan perubahan geometri dan perancangan ulang waktu siklus sesuai dengan pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014).

1. Pendahuluan

Persimpangan merupakan titik pertemuan kendaraan yang saling bergerak antara satu kendaraan dengan kendaraan yang lainnya dari beberapa ruas jalan. Persimpangan merupakan area yang berpotensi terjadinya konflik antar kendaraan yang bergerak. Jika persimpangan tidak bekerja secara optimal maka dapat menimbulkan masalah seperti antrian dan tundaan.

Penurunan kinerja simpang menyebabkan kerugian bagi pengguna jalan raya seperti penurunan kecepatan kendaraan, peningkatan waktu tundaan, meningkatnya antrian kendaraan, dan menurunkan kualitas lingkungan. Oleh karena itu, peningkatan kinerja simpang sangat penting bagi arus lalu lintas

Simpang empat Jalan Panglima Polim – Jalan Pagar Alam – Jalan Soekardi Hamdani merupakan salah satu simpang empat bersinyal yang ada di wilayah Kota Bandar Lampung. Lingkungan di sekitarnya merupakan daerah komersial sehingga berpotensi mengakibatkan kemacetan. Hal lain yang menyebabkan terjadinya kemacetan yaitu perilaku pengguna kendaraan yang banyak menerobos lampu merah yang mengakibatkan terjadinya tundaan dan antrian di daerah persimpangan. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi pada persimpangan jalan karena berpotensi menimbulkan kemacetan bila tidak ditangani secara teknis.

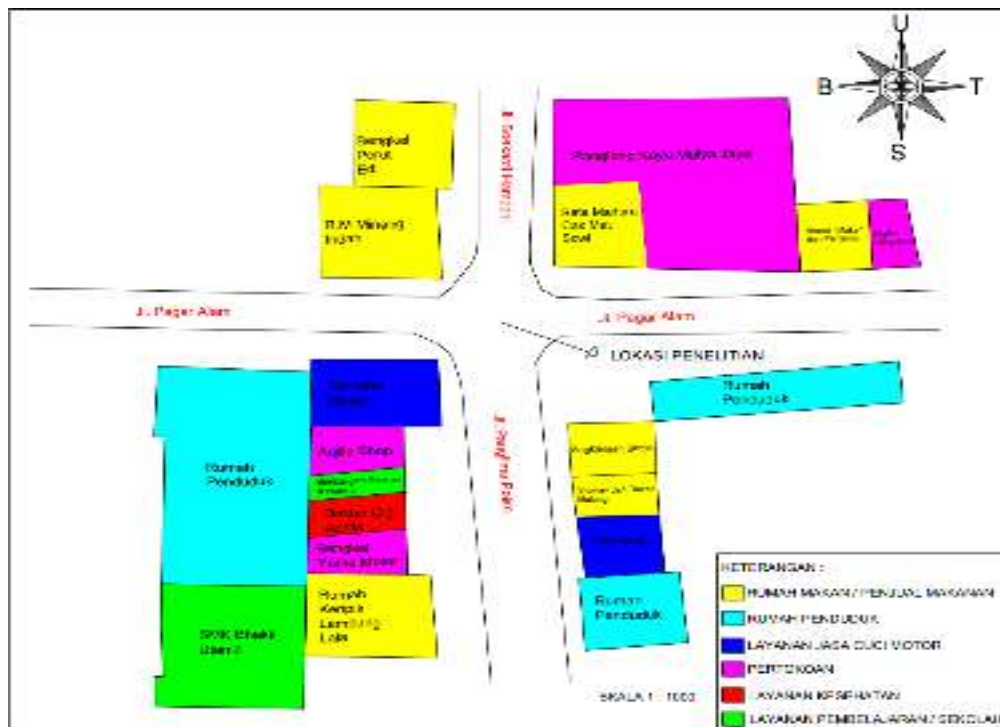
Evaluasi terkait kinerja dan tingkat pelayanan simpang bersinyal pada persimpangan Jalan Panglima Polim - Jalan Pagar Alam - Jalan Soekardi Hamdani dilakukan dengan menggunakan metode pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014).

2. Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan survei langsung di lapangan, seperti kondisi arus lalu lintas, kondisi geometri simpang dan kondisi sinyal lalu lintas pada simpang, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah terkait seperti data jumlah penduduk kota Bandar Lampung. Sebelum melakukan pengambilan data primer dan data sekunder langkah pertama yang perlu dilakukan adalah dengan melakukan survei lokasi penelitian.

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Jalan Panglima Polim – Jalan Pagar Alam,- Jalan Soekardi Hamdani kecamatan Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Waktu Penelitian

Pelaksanaan survei pada penelitian ini dilakukan selama tiga hari yaitu pada hari Senin, jumat dan sabtu pada saat jam sibuk yaitu pukul 06.00 – 08.00 WIB untuk pagi hari dan 16.00 – 18.00 WIB untuk sore hari.

2.3 Teknik Pelaksanaan Survei

Dalam penelitian ini dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan survei langsung di lapangan dan dilakukan analisis data menggunakan PKJI 2014, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah terkait. Pengambilan data lapangan akan dilakukan dengan menempatkan 8 surveyor di titik lokasi yang telah dibagi menjadi 4 titik pengamatan sebagai berikut :

1. Titik pengamatan 1 pada ruas Jalan Soekardi Hamdani (Utara) dengan arus lalu lintas menuju ke tiga arah yaitu : Jalan Pagar Alam (Timur), Jalan Pagar Alam(Barat) dan Jalan Panglima Polim (Selatan)
2. Titik pengamatan 2 pada ruas Jalan Pagar Alam (Barat) dengan arus lalu lintas menuju ke tiga arah yaitu : Jalan Soekardi Hamdani (Utara), Jalan Pagar Alam(Timur) dan Jalan Panglima Polim (Selatan)
3. Titik Pengamatan 3 pada ruas Jalan Pagar Alam (Timur) dengan arus lalu lintas menuju ke tiga arah yaitu : Jalan Soekardi Hamdani (Utara), Jalan Pagar Alam(Barat) dan Jalan Panglima Polim (Selatan).
4. Titik Pengamatan 4 pada ruas Jalan Panglima Polim (Selatan) dengan arus lalu lintas menuju ke tiga arah yaitu : Jalan Soekardi Hamdani (Utara), Jalan PagarAlam (Barat) dan Jalan Pagar Alam (Timur)

2.4 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh di lapangan dengan cara pengamatansecara langsung di lokasi penelitian. Data primer terdiri dari kondisi geometrik jalan persimpangan, kondisi lalu lintas dengan menentukan jenis klasifikasi kendaraan berupa sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB) dan kondisi siklus sinyal lalu lintas.

2.5 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi pemerintah terkait seperti data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota BandarLampung yaitu data jumlah penduduk Kota Bandar Lampung

3. Hasil dan Pembahasan

Kondisi simpang yang ditinjau meliputi kondisi geomteri simpang, kondisi lingkungan, kondisi sinyal lalu lintas dan volume lalu lintas pada tiap lengan pendekat simpang.

3.1. Kondisi Geometri Simpang

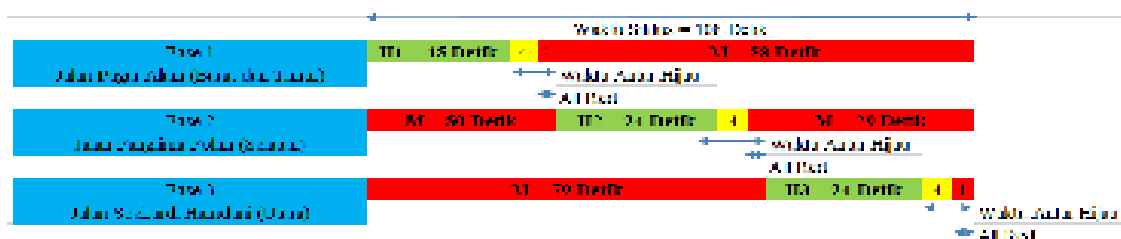
Tabel 1. Data Geometri Simpang

Lengan Pendekat	Lebar Jalan (m)	Lebar Masuk (m)	Lebar Keluar (m)
Utara	5,0	2,5	4,5
Barat	6,0	3,0	3,0
Timur	6,0	3,0	3,0
Selatan	9,0	4,5	2,5

3.2. Kondisi Lalu Lintas Simpang

Tabel 2. Volume Arus Lalu Lintas

Total Volume Lalu Lintas Simpang (skr/jam)				
Periode Waktu	Lengan Pendekat	Sabtu 4 Maret 2023	Senin 6 Maret 2023	Jumat 10 Maret 2023
Pagi (06.00-08.00)	Utara	261	366	354
	Barat	658	796	714
	Timur	253	439	329
	Selatan	402	543	518
VOLUME TOTAL		1574	2144	1918
Sore (16.00-18.00)	Utara	377	458	396
	Barat	791	825	788
	Timur	571	619	543
	Selatan	543	689	580
VOLUME TOTAL		2282	2593	2307



Gambar 2. Kondisi Sinyal Lalu Lintas Eksisting

3.3. Kapasitas Simpang

$$C = S \times \frac{H}{c} \quad (1)$$

Keterangan :

C = Kapasitas Simpang Bersinyal (skr/jam)

S = Arus Jenuh (skr/jam)

H = Total waktu hijau dalam satu siklus (detik)

c = Waktu siklus (detik)

3.4 Derajat Kejenuhan

$$DJ = \frac{Q}{c} \quad (2)$$

Keterangan :

DJ = Derajat Kejenuhan

Q = Total Arus Lalu Lintas (skr/jam)

C = Kapasitas Simpang (skr/jam)

Tabel 3. Perhitungan Kapasitas Simpang

Lengan Pendekat	Arus Jenuh (skr/jam)	Arus Lalu Lintas (skr/jam)	Rasio Arus	Rasio Fase	Kapasitas Jalan (skr/jam)	Derajat Kejenuhan
Utara	1539	458	0,298	0,3040	342	1,339
Barat	1812	825	0,415	0,4238	755	1,039
Timur	1666	619	0,371	0,3793	694	0,891
Selatan	2585	689	0,267	0,2722	574	1,200

3.5 Panjang Antrian

$$PA = N_Q \times \frac{20}{LM} \quad (3)$$

Keterangan :

PA = Panjang Antrian (m)

N_Q = Jumlah Kendaraan Terhenti (skr)

LM = Lebar Masuk (m)

3.6 Tundaan

1. Tundaan Lalu Lintas (T_L)

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - R_h)^2}{(1 - R_h \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c} \quad (4)$$

Keterangan :

T_L = Tundaan Lalu Lintas (det/skr)

c = Waktu Siklus (det)

D_j = Derajat Kejenuhan

N_{Q1} = Jumlah Antrian Kendaraan Tersisa Pada Fase Hijau (skr)

C = Kapasitas (skr/jam)

2. Tundaan Geometri (T_G)

$$T_G = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \quad (5)$$

T_G = Tundaan Geometri (det/skr)

R_{KH} = Rasio Kendaraan Henti

P_B = Total Rasio Kendaraan Henti

3. Tundaan Total (T)

$$T = T_L + T_G \quad (6)$$

Tabel 4. Kinerja Lalu Lintas Simpang

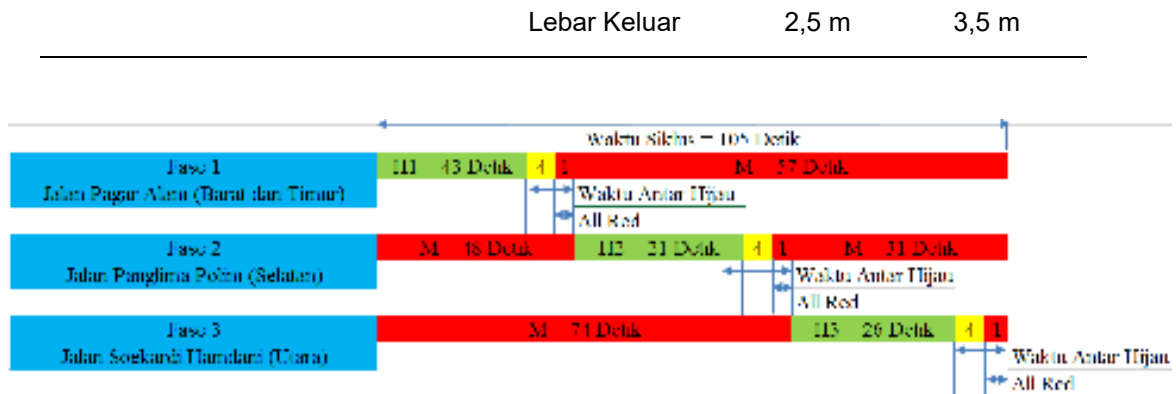
Kode Pendekat	Derajat Kejujuran	Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Henti	Kendaraan Henti (skr)	Tundaan (skr/det)
Utara	1,339	281	0,968	443	90,660
Barat	1,093	240	0,926	764	66,642
Timur	0,891	160	0,922	571	30,278
Selatan	1,200	162	0,941	648	72,374
Tundaan Simpang					100,3

3.7 Alternatif Pemecahan Masalah

Setelah melakukan analisis dari data survei lapangan menggunakan (PKJI 2014) diketahui bahwa simpang belum bekerja secara optimal, hal ini disebabkan oleh nilai $DS > 1$ dan *Level Of Service (LOS)* pada simpang bernilai F (buruk sekali), dengan demikian perlu adanya perubahan manajemen lalu lintas dengan melakukan perubahan geometri pada lengan pendekat simpang dan memberlakukan belok kiri jalan terus (BKijT) pada lengan pendekat simpang dengan rasio belok kiri yang tinggi untuk mengurai kemacetan lalu lintas.

Tabel 5. Rencana Perubahan Geometri Simpang

Lengan Pendekat	Lebar Pendekat	Eksisting	Rencana
Jalan Soekardi Hamdani (Utara)	Lebar Lajur	2,5 m	3,5 m
	Lebar Masuk	2,5 m	3,5 m
	Lebar BKijT	0 m	0 m
	Lebar Keluar	4,5 m	4,0 m
Jalan Pagar Alam (Barat)	Lebar Lajur	3,0 m	3,5 m
	Lebar Masuk	3,0 m	3,5 m
	Lebar BKijT	0 m	0 m
	Lebar Keluar	3,0 m	3,0 m
Jalan Pagar Alam (Timur)	Lebar Lajur	3,0 m	3,0 m
	Lebar Masuk	3,0 m	3,0 m
	Lebar BKijT	0 m	2,0 m
	Lebar Keluar	3,0 m	3,5 m
Jalan Panglima Polim (Selatan)	Lebar Lajur	4,5 m	4,0 m
	Lebar Masuk	4,5 m	4,0 m
	Lebar BKijT	0 m	2,0 m



Gambar 3. Kondisi Sinyal Lalu Lintas Setelah Perubahan Geometri

Tabel 6. Perhitungan Kapasitas Simpang Rencana

Lengan Pendekat	Arus Jenuh (skr/jam)	Rasio Arus	Rasio Fase	Kapasitas (skr/jam)	Derajat Kejenuhan
Utara	2154	0,213	0,2877	531	0,862
Barat	2315	0,356	0,4823	957	0,862
Timur	1883	0,329	0,4449	779	0,795
Selatan	2455	0,170	0,2299	484	0,862

Tabel 7. Kinerja Lalu Lintas Simpang Setelah Perubahan Geometri

Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Rasio Kendaraan Henti	Kendaraan Henti (skr)	Tundaan (skr/det)
Utara	0,862	106	0,858	393	25,370
Barat	0,862	139	0,895	738	32,660
Timur	0,795	127	0,836	518	21,995
Selatan	0,862	84	0,878	366	24,876
Tundaan Simpang					34,7

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan evaluasi kinerja simpang empat bersinyal di Jalan Soekardi Hamdani – Jalan Pagar Alam – Jalan Panglima Polimadalah sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil perhitungan kinerja lalu lintas simpang empat bersinyal dengan menggunakan metode PKJI 2014 nilai derajat kejenuhan tertinggi padalengan pendekat utara dengan nilai derajat kejenuhan 1,339 atau $DS > 1$, dimana nilai ini jauh dari nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh PKJI 2014 yaitu $DS \leq 0,85$. Selain itu nilai tundaan pada simpang didapatkan sebesar 100,3 skr/det yang menghasilkan *Level Of Service (LOS)* pada simpang bernilai F (buruk sekali).
- Berdasarkan hasil survei lalu lintas lapangan volume arus lalu lintas kendaraan (QTOT) puncak terjadi pada hari Senin, 6 Maret 2023 saat jam sibuk sore pukul 16.00-18.00 WIB dengan jumlah arus kendaraan untuk lengan pendekat utara Jalan Soekardi Hamdani 458 skr/jam dengan tipe pendekat terlindung, lengan pendekat barat Jalan Pagar Alam 825 skr/jam dengan tipe pendekat terlawan, lengan pendekat timur Jalan Pagar Alam 619

skr/jam dengan tipe pendekat terlawan dan untuk lengan pendekat selatan Jalan Panglima Polim 689 skr/jam dengan tipe pendekat terlindung.

3. Berdasarkan hasil perhitungan kinerja simpang empat bersinyal menunjukkan bahwa simpang belum bekerja secara optimal, oleh karena itu penulis melakukan perubahan geometri simpang dengan melakukan pelebaran jalan dan memberlakukan belok kiri jalan terus (BKJT) pada lengan pendekat dengan rasio belok kiri yang tinggi yaitu pendekat timur sebesar 0,41 dan pendekat selatan sebesar 0,40 serta terdapat perubahan pada diagram waktu siklus yang awalnya 108 detik menjadi 105 detik yang disebabkan oleh perubahan kondisi geometri pada simpang.
4. Berdasarkan hasil perhitungan kinerja lalu lintas simpang empat bersinyal dengan menggunakan metode PKJI 2014 setelah dilakukan perubahan geometri pada tiap lengan pendekat didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,862 atau $DS < 1$, dimana ini tersebut mendekati dari nilai yang disarankan oleh PKJI 2014 yaitu $DS \leq 0,85$. Selain itu nilai tundaan pada simpang didapatkan sebesar 34,7 skr/det yang menghasilkan *Level Of Service (LOS)* pada simpang bernilai D.

Referensi

- [1] Idrak Mamu, Yuliyanti Kadir, dkk "Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan J.A Katili - Jalan Tondano - Jalan Madura Dengan Metode PKJI," *Composite Journal*., vol. 1, Issue 1, pp, 9-16, doi: 10.22146/jeff.XXXX.
- [2] Rikki Sofyan Rizal, Eko Wiyono, dkk, "Analisis Kinerja Simpang APILL Berdasarkan PKJI 2014 Dibandingkan Software PTV Vistro," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan (JITTER)*., vol. 8, no 2, 2022.
- [3] Rofinus Nama Pehan, Ircham, dkk, "Analisis Simpang Bersinyal Menggunakan Metode PKJI 2014 (Simpang Jlagan Lor, Yogyakarta)," *EQUILIB*, vol. 01, No.02, September 2020, pp.89-98.
- [4] Rinka Adela Anggraini, Yudi Edoardo Sinaga, dkk, "Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Dan Perencanaan APILL," *Journal Of Infrastructural in Civil Engineering (JICE)*, vol. 03, No.02, July 2022, pp.32-51.
- [5] Farhan Sholahudin, Agi Rivi H, "Analisis Simpang Bersinyal Pada Simpang 4 Jl. Siliwangi Kota Tasikmalaya," *Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, vol. 03, No.02, September 2020.
- [6] Eko Adi Prayitno, Zainal Abidin, dkk, "Analisis Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. Raya Nginden – Jl. Raya Panjang Jiwo Menggunakan PKJI 2014," *Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, vol. 02, No.01, Maret 2019.