

Peningkatan Simpang Tidak Bersinyal Simpang Gajah Mada Kabupaten Mojokerto

Muhammad Fadhil Ramadhan, Caesario Boing
Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD
muhfadram11@gmail.com, caesarioboing@ptdi.ac.id

Abstrak

Penelitian ini membahas peningkatan kinerja Simpang Gajah Mada di Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Simpang tiga tak bersinyal ini mengalami masalah kemacetan dan konflik lalu lintas, terutama pada jam sibuk. Berdasarkan survei, simpang ini memiliki peluang antrian 29-58% dan waktu tundaan 10,52 detik. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja simpang meliputi absennya APILL, marka jalan yang pudar, dan peningkatan volume kendaraan yang tidak diimbangi pengembangan infrastruktur.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting simpang dan merumuskan solusi untuk meningkatkan kinerjanya. Metode yang digunakan mencakup pengumpulan data lapangan dan analisis kinerja simpang. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk optimalisasi simpang, termasuk kemungkinan pemasangan APILL, perbaikan marka jalan, dan manajemen lalu lintas yang lebih efektif.

Peningkatan kinerja Simpang Gajah Mada diharapkan dapat mengurangi kemacetan, meningkatkan keselamatan, dan mengoptimalkan arus lalu lintas di kawasan Mojosari. Penelitian ini berkontribusi pada upaya pemecahan masalah transportasi di Kabupaten Mojokerto secara keseluruhan.

Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Antrian, Tundaan, Tingkat Pelayanan

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Persimpangan merupakan bagian dari jaringan jalan antar ruas jalan dan salah satu titik konflik arus lalu lintas yang dapat menimbulkan kemacetan dan kecelakaan lalu lintas. Pertambahan jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan perkembangan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya di persimpangan, baik itu bersinyal maupun tidak bersinyal. Meningkatnya kemacetan pada jalan di pusat perdagangan atau perkantoran maupun jalan di luar pusat perdagangan atau perkantoran yang diakibatkan oleh bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya prasarana pendukung lalu lintas dan belum optimalnya pengoperasian persimpangan yang ada merupakan persoalan utama di Kabupaten Mojokerto.

Persimpangan merupakan tempat bertemunya arus lalu lintas dari beberapa arah. Pertemuan arus lalu lintas ini terkadang dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas. Salah satu faktor penyebabnya ialah ada perubahan pada kondisi lalu lintas simpang yang belum diikuti dengan perubahan pengaturan simpang tersebut.

Oleh karena itu, perlu adanya suatu pengaturan lalu lintas dan penentuan pengendalian simpang terhadap suatu simpang untuk meminimalisir konflik yang terdapat pada simpang agar dapat meningkatkan keselamatan pada simpang.

Simpang tiga tak bersinyal Gajah Mada merupakan salah satu persimpangan yang terletak di kawasan Mojosari. Berdasarkan survei yang telah dilakukan, simpang tiga Gajah Mada ini memiliki peluang antrian sebesar 29-58% dan waktu tundaan sebesar 10,52 detik. Simpang ini merupakan pertemuan jalan kolektor dengan jalan lokal menuju pusat kegiatan. Dimana pada jam-jam sibuk, contohnya pada jam 07.00-08.00 WITA atau pada jam 16.00-18.00 WITA sering terjadi kepadatan lalu lintas, karena kawasan Mojosari merupakan pusat tarikan. Selain itu, kondisi APILL yang tidak ada pada simpang ini membuat kondisi arus lalu lintas pada persimpangan ini menjadi tidak terkendali jika tidak adanya petugas yang turun langsung ke lapangan.

Banyak kendaraan yang tidak mau mengalah dan ditambah dengan arus lalu lintas yang terbilang cukup padat, akibatnya menimbulkan konflik pada persimpangan ini. Konflik yang terjadi pada simpang Gajah Mada ini menyebabkan penurunan kecepatan dan panjang antrian yang berpengaruh terhadap peningkatan tundaan di pada simpang, terutama pada jam sibuk.

Oleh karena itu, maka perlu dilakukan **“PENINGKATAN KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL SIMPANG GAJAH MADA KABUPATEN MOJOKERTO”** sebagai bentuk mengurangi kemacetan yang terjadi pada simpang ini, dimana diharapkan mampu memberikan titik terang dalam pemecahan masalah lalu lintas di Kabupaten Mojokerto, sehingga dengan kajian tersebut simpang Gajah Mada dapat memiliki kinerja yang optimal.

2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Kinerja Eksisting pada Simpang Gajah Mada?
2. Bagaimana usulan untuk meningkatkan kinerja Simpang Gajah Mada?
3. Bagaimana upaya untuk meningkatkan kinerja lalu lintas pada Simpang Gajah Mada?

4. Batasan Masalah

1. Batasan wilayah
Penelitian di fokuskan pada Simpang 3 Gajah Mada di wilayah studi
2. Batasan analisis
 - a. Derajat kejenuhan;
 - b. Tundaan total pada simpang;
 - c. Peluang antrian.

5. Tujuan Penulisan

1. Menganalisis perhitungan usulan Simpang 3 Gajah Mada dalam rangka peningkatan kinerja Simpang 3 Gajah Mada di Kabupaten Mojokerto.
2. Membandingkan kinerja eksisting dengan kinerja usulan untuk meningkatkan kinerja simpang 3 Gajah Mada.

6. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui kinerja Simpang 3 Gajah Mada.
2. Memberi masukan kepada instansi terkait dalam hal pemecahan alternatif terhadap kinerja Simpang 3 Gajah Mada.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Geometrik Simpang

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian maka didapatkan data geometrik untuk Simpang 3 Gajah Mada. Untuk jalan mayor berada disebelah timur dan barat yaitu jalan Raya Gajah Mada yang memiliki lebar pendekat 12m. untuk jalan minor berada dikaki selatan yaitu jalan Raya KH. Wahid Hasyim yang memiliki lebar pendekat 8m.

2. Kondisi Lingkungan Simpang

a) Tipe Simpang

Simpang ini bertipe 322 dengan alasan jumlah lengan simpang ada 3 lengan, 2 lajur minor, dan 2 lajur mayor.

b) Tipe Lingkungan

Tipe lingkungan si sekitar simpang termasuk dalam tipe komersial dikarenakan pada lokasi terdapat kawasan pertokoan serta tempat tinggal masyarakat.

c) Ukuran kota

Ukuran kota Kabupaten Mojokerto ditentukan dari jumlah penduduk yang berjumlah 1.133.584 jiwa.



Gambar I Lokasi Penelitian

3. Analisa Eksisting Kinerja Simpang

Untuk keperluan perhitungan digunakan data yang memiliki volume tertinggi diantara periode jam puncak. Pada perhitungan analisis simpang ini digunakan metode PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia) tahun 2023.

a) Volume lalu lintas jam puncak pada jam 16.30-17.30 WIB

$$Q_{total} = 2.374 \text{ smp/jam}$$

b) Kapasitas

$$\text{Nilai kapasitas} = 2.778,15 \text{ smp/jam}$$

c) Derajat kejenuhan

$$D_j = \frac{2.374}{2.778,15} = 0,85$$

d) Peluang antrian (PA) = 29-58%

e) Tundaan

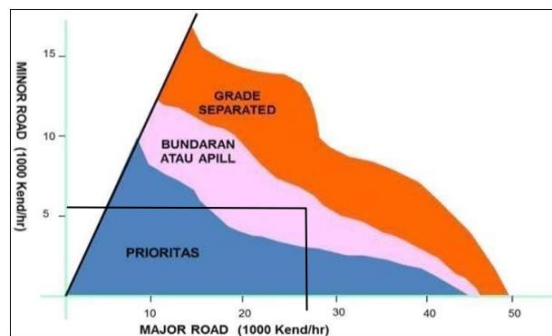
- Tundaan lalu – lintas simpang
(T_{LL}) = 10,52 detik/smp
- Tundaan Geometri simpang
(T_G) = 4,04 detik/smp
- Tundaan simpang
(T) = 14,54 detik/smp

4. Alternatif Peningkatan Kinerja Simpang

Hasil analisis kinerja Simpang 3 Gajah Mada menunjukkan kinerja simpang tersebut buruk. Yang dimana derajat kejenuhan pada simpang tersebut cukup tinggi yaitu 0,85. Oleh sebab itu, diperlukan perbaikan kinerja simpang melalui berbagai alternatif peningkatan kinerja simpang.

5. Penentu tipe kendali simpang

Menentukan tipe pengendalian simpang dapat digunakan grafik tipe pengendalian simpang dengan menggunakan jumlah kendaraan yang melintas selama 24 jam atau dengan faktor K dimana faktor K digunakan 7% karena merupakan daerah komersial. Didapatkan kendaraan yang melintas di jalan mayor sebanyak 27.800 kend/hari, sedangkan pada jalan minor kendaraan yang melintas sebanyak 6.114,28 kend/hari.



6. Kondisi usulan

Dalam peningkatan kinerja dilakukan beberapa usulan

- Merubah tipe pengendali simpang dari uncontrol menjadi APILL dengan 2 fase.
- Merubah tipe pengendali simpang dari uncontrol menjadi APILL dengan 3 fase.

7. Perhitungan kondisi usulan

- Waktu siklus

Untuk menghitung waktu siklus, dapat digunakan rumus:

$$s = \frac{1,5 \times W_{HH} + 5}{1 - \sum Rq/J \text{ kritis}}$$

$$W_{Hi} = (s - W_{HH}) \times \frac{Rq/\text{kritis}}{\sum i (Rq/J \text{ kritis})_i}$$

usulan		Jl. Raya KH. Wahid Hasyim (S)	Jl. Raya Gajah Mada (T)	Jl. Raya Gajah Mada (B)
I	Waktu Hijau (W_H)	9	19	19
	Waktu Siklus (S)	38	38	38
II	Waktu Hijau (W_H)	21	40	40
	Waktu Siklus (S)	115	115	115

b) Kapasitas

Untuk mendapatkan nilai kapasitas digunakan rumus:

$$C = J \times \frac{WH}{s}$$

usulan		Jl. Raya KH. Wahid Hasyim (S)	Jl. Raya Gajah Mada (T)	Jl. Raya Gajah Mada (B)
I	Arus Jenuh (J)	2.997	4.846	4.321
	Waktu Hijau (W _H)	9	19	19
	Waktu Siklus (S)	38	38	38
	Kapasitas (c)	722	2.415	2.153
II	Arus Jenuh (J)	2.997	4.333	4.594
	Waktu Hijau (W _H)	21	40	40
	Waktu Siklus (S)	115	115	115
	Kapasitas (c)	534	1.504	1.593

c) Derajat kejenuhan

Untuk menghitung derajat kejenuhan digunakan rumus:

$$D_j = \frac{q}{c}$$

usulan		Jl. Raya KH. Wahid Hasyim (S)	Jl. Raya Gajah Mada (T)	Jl. Raya Gajah Mada (B)
I	Arus (q)	468	1.310	1.394
	Kapasitas (c)	722	2.415	2.153
	Derajat kejenuhan	0,65	0,54	0,65
II	Arus (q)	468	1.310	1.394
	Kapasitas (c)	534	1.504	1.593
	Derajat kejenuhan	0,88	0,87	0,88

d) Antrian

Panjang antrian dibagi menjadi 2 yaitu:

Jumlah antrian smp yang tersisa dari waktu hijau sebelumnya (N_{q1})

$$N_{q1} = 0,25 \times s \times ((D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,5)}{s}})$$

Jumlah antrian yang datang selama fase merah (N_{q2})

$$N_{q2} = s \times \frac{(1 - RH)}{(1 - RH \times D_j)} \times \frac{q}{3600}$$

Panjang antrian total

$$P_A = N_q \times \frac{20}{LM}$$

usulan		Jl. Raya KH. Wahid Hasyim (S)	Jl. Raya Gajah Mada (T)	Jl. Raya Gajah Mada (B)
I	Arus (q)	468	1.310	1.394
	Derajat kejenuhan	0,65	0,54	0,65
	Panjang Antrian	19	32	35
II	Arus (q)	468	1.310	1.394
	Derajat kejenuhan	0,88	0,87	0,88
	Panjang Antrian	59	98	104

e) Tundaan

Tundaan dibagi menjadi 2, yaitu:

Tundaan lalu lintas

$$T_{LL} = s \times \frac{0,5 \times (1-RH)}{(1-RH \times Df)} + \frac{Nq1 \times 3600}{c}$$

Tundaan geometrik

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

Untuk menghitung tundaan rata – rata dapat menggunakan rumus:

$$T_i = T_{LL} + T_G$$

usulan		Jl. Raya KH. Wahid Hasyim (S)	Jl. Raya Gajah Mada (T)	Jl. Raya Gajah Mada (B)
I	T_{LL}	15	13	14
	T_G	4,62	2,85	2,85
	T_i	19,49	16,06	16,55
II	T_{LL}	67,3	59,3	59,3
	T_G	4,58	2,86	2,80
	T_i	72	62	62

8. Perbandingan kondisi eksisting dengan kondisi usulan

a) Derajat kejenuhan

PENDEKAT	EKSISTING	USULAN I	USULAN II
U	0,85	0,65	0,88
T		0,54	0,87
B		0,65	0,88
Rata – rata	0,85	0,61	0,87

Dari tabel perbandingan derajat kejenuhan, dapat disimpulkan bahwa rata – rata derajat kejenuhan pada usulan I yang paling optimal yaitu 0,61, sedangkan usulan II rata – rata derajat kejenuhannya 0,87.

b) Panjang antrian

PENDEKAT	EKSISTING	USULAN I	USULAN II
U	58%	19 m	59 m
T		32 m	98 m
B		35 m	104 m
Rata – rata	58%	29 m	87 m

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan perbandingan panjang antrian pada usulan I yaitu 29 m sedangkan usulan II 87 m. dari perbandingan ini panjang antrian yang terbaik yaitu usulan I.

c) Tundaan

KONDISI	TUNDAAN (det/smp)	TINGKAT PELAYANAN
Eksisting	10,52	B
Usulan I	17,38	C
Usulan II	65,41	D

Tundaan Simpang 3 Gajah Mada pada usulan I adalah 17,38 detik/smp dengan tingkat pelayanan C sedangkan pada usulan II 65,41 detik/smp dengan tingkat pelayanan D.

III. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan pada Simpang Gajah Mada, yaitu:

1. Simpang Gajah Mada di Kabupaten Mojokerto saat ini mengalami permasalahan kemacetan yang signifikan, terutama pada jam sibuk, dengan Derajat Kejenuhan 0,85 serta peluang antrian sebesar 29-58% dan waktu tundaan rata-rata 10,52 detik.
2. Analisis menunjukkan bahwa penentuan tipe kendali simpang pada simpang Gajah Mada jalan mayor sebesar 27.800 kend/hari, dan pada jalan minor sebesar 6.114,28 kend/hari. Maka dari hasil perhitungan itu, rekomendasi yang dapat digunakan pada simpang Gajah Mada ini adalah dengan pengendalian APILL.
3. Dua usulan peningkatan kinerja simpang telah dianalisis, ditambah dengan dua usulan penentuan waktu siklus untuk jam offpick (Pagi dan Siang) dengan perhitungan analisis sebagai berikut :
 - a. Pada Usulan I menggunakan APILL 2 fase, rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,61 dan rata-rata antrian 29 meter serta tundaan simpang rata-rata sebesar 17,37 det/smp. Tingkat pelayanannya adalah C.
 - b. Pada Usulan II menggunakan APILL 3 fase, rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,78 dan rata-rata antrian 71 meter serta tundaan simpang rata-rata sebesar 38,81 det/smp. Tingkat pelayanannya adalah E.
 - c. Pada plan Offpick (pick pagi) menggunakan APILL 2 fase, rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,58 dan rata-rata antrian 24 meter serta tundaan simpang rata-rata sebesar 16,03 det/smp. Tingkat pelayanannya adalah C.

d. Pada plan Offpick (pick siang) menggunakan APILL 2 fase, rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,55 dan rata-rata antrian 23 meter serta tundaan simpang rata-rata sebesar 15,70 det/smp. Tingkat pelayanannya adalah C.

IV. SARAN

1. Implementasi APILL 2 fase: Segera melaksanakan pemasangan APILL dengan sistem 2 fase di Simpang Gajah Mada untuk mengoptimalkan arus lalu lintas dan mengurangi kemacetan.
2. Perbaikan infrastruktur: Melakukan pengecatan ulang marka jalan untuk meningkatkan kejelasan dan keselamatan pengguna jalan.
3. Evaluasi berkala: Melakukan pemantauan dan evaluasi rutin terhadap kinerja simpang setelah implementasi APILL untuk memastikan efektivitasnya dan melakukan penyesuaian jika diperlukan.
4. Peningkatan kesadaran pengguna jalan: Melakukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat tentang penggunaan APILL dan aturan lalu lintas di persimpangan untuk meningkatkan kepatuhan dan kelancaran arus lalu lintas.
5. Pengembangan transportasi umum: Merencanakan dan mengembangkan sistem transportasi umum yang terintegrasi untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi dan mengurangi volume lalu lintas di persimpangan.
6. Studi lanjutan: Melakukan penelitian lebih lanjut tentang dampak jangka panjang dari implementasi APILL 2 fase dan kemungkinan solusi tambahan untuk terus meningkatkan kinerja Simpang Gajah Mada di masa depan.
7. Koordinasi antar instansi: Meningkatkan kerjasama antara Dinas Perhubungan, Dinas Pekerjaan Umum, dan instansi terkait lainnya untuk memastikan penerapan solusi yang komprehensif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang RI no 22. (2009). Undang-Undang RI no 22 tahun 2009. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 1(1), 1–203. <https://doi.org/10.25104/jptd.v23i2.1948>
- Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96, Jakarta 1 (2015).
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 49. (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 49 tahun 2014 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. *Menteri Perhubungan Republik Indonesia*, 1–27.
- AASHTO, A. A. of S. H. and T. (2004). *on GEOMETRIC DESIGN of*.
- Hobbs. (1997). *Analisa Dan Perencanaan Ruang Parkir Di Taman Tepian Mahakam Samarinda*. 17–29.
- Kelompok PKL Kabupaten Mojokerto, 2024, Laporan Umum Taruna Sekolah Tinggi Transportasi Darat Program D III Manajemen Transportasi Jalan, Pola Umum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kabupaten Mojokerto, Bekasi
- Lall, K. R. (2003). *Dasar Rekayasa Transportasi*.
- MKJI. (1997). Mkji 1997. In *departemen pekerjaan umum, “Manual Kapasitas Jalan Indonesia”* (pp. 1–573).
- Morlok. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi.
- Munawar. (2004). *Perparkiran*. 24–42.
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2 Kementerian PUPR 352 (2023).
- Risdiyanto. 2014. *Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: PT Leutika Nouvalitera.
- Trianto, A. (2009). *ANALISIS SIMPANG TAK BERSINYAL ANTARA JALAN RAYA MAGELANG-YOGYAKARTA KM 10 DENGAN JALAN SAWANGAN-BLABAK (Simpang Tiga Tak Bersinyal Blabak, Mungkid, Magelang)*. 5–14.