

# PENINGKATAN KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL PADA SIMPANG 4 PASAR SAWAHAN DI KABUPATEN MOJOKERTO

## *PERFORMANCE IMPROVEMENT OF UNSIGNALLED INTERSECTION AT INTERSECTION 4 OF PASAR SAWAHAN IN MOJOKERTO DISTRICT*

**Muhammad Fajar**  
Taruna Program Studi  
Manajemen Transportasi Jalan  
Politeknik Transportasi Darat  
Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu No.89,  
Cibitung, Bekasi  
Jawa Barat 17520  
[muhammadfjr2805@gmail.com](mailto:muhammadfjr2805@gmail.com)

**R. Caesario Boing R. R.,  
S.SiT, M.T**  
Dosen Politeknik Transportasi  
Darat Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu No.89,  
Cibitung, Bekasi Jawa Barat  
17520  
[caesario.boing@ptdisttd.ac.id](mailto:caesario.boing@ptdisttd.ac.id)

**Freddy Tampubolon, SE.,  
MM**  
Dosen Politeknik Transportasi  
Darat Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu No.89,  
Cibitung, Bekasi Jawa Barat  
17520

### **Abstract**

*The Pasar Sawahan Intersection in Mojokerto Regency is a 422-type unsignalled intersection. The Pasar Sawahan Intersection is an intersection that connects the centre of community activities to the Sawahan market, worship centres, health facilities, offices, and shops. This makes the traffic flow at the Pasar Sawahan Intersection high, especially during peak hours, resulting in conflicts and congestion at the Pasar Sawahan Intersection.*

*The research at Pasar Sawahan Intersection was conducted to analyse the performance of the road intersection. The survey data results show that the traffic volume is 2352 smp/hour and the degree of saturation value is 0.86 where this intersection is declared to be close to saturation and needs to improve traffic performance. The analysis method used in this study uses the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023 to measure traffic performance. Furthermore, calculating road capacity based on performance calculations after handling with the same conditions as existing. The existing condition of capacity at Pasar Sawahan Intersection is 2748.21 smp/hour.*

*As for the results of the analysis of proposals to increase the capacity of the intersection, several alternatives can be used, one of which is proposal I with the installation of 2-phase traffic signals which results in an average degree of saturation of 0.80 delay of 18.97 sec/smp. Proposal I, which is one of the best proposals, made several plans to determine the performance of the morning peak, afternoon peak, and afternoon peak plans.*

**Keywords:** *Performance improvement, Intersection, Delay, PKJI 2023.*

### **Abstrak**

Simpang Pasar Sawahan di Kabupaten Mojokerto adalah simpang tidak bersinyal bertipe 422. Simpang Pasar Sawahan merupakan simpang yang menghubungkan pusat kegiatan masyarakat menuju pasar sawahan, pusat peribadatan, fasilitas kesehatan, perkantoran, dan pertokoan. Hal tersebut membuat arus lalu lintas pada Simpang Pasar Sawahan tinggi terutama pada saat jam sibuk sehingga terjadi konflik serta kemacetan di Simpang Pasar Sawahan.

Penelitian pada Simpang Pasar Sawahan ini dilakukan untuk menganalisis kinerja simpang jalan. Hasil data survei menunjukkan bahwa volume lalu lintas 2352 smp/jam dan nilai derajat kejenuhan 0,86 dimana persimpangan ini dinyatakan sudah mendekati jenuh dan perlu peningkatan kinerja lalu lintas. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 untuk mengukur kinerja lalu lintas. Selanjutnya menghitung kapasitas jalan berdasarkan perhitungan kinerja setelah penanganan dengan kondisi sama seperti eksisting. Kondisi eksisting kapasitas pada Simpang Pasar Sawahan adalah 2748,21 smp/jam.

Adapun hasil analisis usulan untuk meningkatkan kapasitas simpang dapat digunakan beberapa alternatif yang dapat digunakan salah satunya yaitu usulan I dengan pemasangan APILL 2 fase yang menghasilkan rata-rata derajat kejenuhan 0,80 tundaan 18,97 det/smp. Usulan I yang merupakan salah satu usulan terbaik di buat beberapa plan untuk mengetahui kinerja pada plan peak pagi, peak siang, dan peak sore.

**Kata Kunci:** Peningkatan Kinerja, Simpang, Tundaan, PKJI 2023.

## PENDAHULUAN

Transportasi merupakan kegiatan perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lain yang digerakkan oleh manusia maupun mesin dengan menggunakan kendaraan. Permasalahan ini seringkali disebabkan oleh kualitas dan kuantitas sarana dan prasarana transportasi yang rendah, lemahnya sistem perencanaan dan kontrol, serta lemahnya kualitas dan kuantitas data transportasi. Hal itu tentunya memunculkan masalah seperti konflik lalu lintas yang sering terjadi terutama pada persimpangan jalan. Permasalahan transportasi pada persimpangan menjadi salah satu masalah serius di Indonesia, tidak terkecuali pada Kabupaten Mojokerto yang merupakan kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Mojokerto terdiri atas 18 Kecamatan, 5 Kelurahan serta 299 desa. Memiliki luas wilayah 969,36 km<sup>2</sup> dengan ibukota Mojosari.

Salah satu simpang di Kabupaten Mojokerto yang memerlukan Peningkatan Kinerja adalah simpang empat tidak bersinyal Pasar Sawahan. Simpang 4 Pasar Sawahan adalah simpang tidak bersinyal yang merupakan jalan akses menuju pasar dan terhubung ke daerah CBD. Simpang 4 Pasar Sawahan mempunyai tipe 422 yang terletak di Kecamatan Bangsal Kabupaten Mojokerto. Simpang ini mempunyai ruas kaki simpang yang menghubungkan pusat kegiatan masyarakat di Kabupaten Mojokerto, yaitu pasar sawahan, pusat peribadatan, fasilitas kesehatan, perkantoran, dan pertokoan. Pentingnya penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membuat Simpang Pasar Sawahan memiliki kinerja yang lebih baik dari kondisi saat ini sehingga arus lalu lintas yang sebesar 2352 smp/jam dapat di iringi dengan pengaturan lalu lintas yang optimal dan dapat membuat kondisi kinerja simpang lebih baik dari sebelumnya dari segi kelancaran, kenyamanan, dan keselamatan.

Setelah dilakukan perhitungan kinerja, simpang 4 Pasar Sawahan ada pada peringkat 3 terburuk untuk simpang tidak bersinyal di Kabupaten Mojokerto. Simpang Pasar Sawahan memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,86 dengan tundaan simpang sebesar 14,47 det/smp dan peluang antrian yaitu batas bawah 29,43% serta batas atas 58,15. Perkembangan pada volume lalu lintas mencapai 2352 smp/jam di Simpang 4 Pasar Sawahan Kabupaten Mojokerto yang tidak diiringi dengan pengaturan lalu lintas yang optimal. Berdasarkan kondisi eksisting yang telah dijelaskan di atas, maka perumusan masalah yang ada pada simpang yaitu “Bagaimana usulan peningkatan kinerja lalu lintas dan perbandingan kinerja lalu lintas di Simpang 4 Pasar Sawahan di Kabupaten Mojokerto sesudah dilakukan analisis usulan peningkatan?”. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja lalu lintas dan melakukan Peningkatan Kinerja pada Simpang 4 Pasar Sawahan di Kabupaten Mojokerto yang kemudian diterapkan beberapa alternatif usulan sehingga dapat ditentukan usulan yang dinilai baik dalam meningkatkan kinerja pada simpang serta melakukan perbandingan kinerja lalu lintas sesudah dilakukan peningkatan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kinerja adalah sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan, atau kemampuan kerja. Menurut Abdurrahman, (2019) Istilah kinerja secara umum berasal dari kata performance yang artinya hasil kerja atau prestasi kerja. Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, (2023) Kinerja suatu simpang adalah sebagai ukuran kuantitatif yang menjelaskan kondisi simpang secara umum yang dinyatakan dalam kapasitas jalan, perilaku lalu lintas dan kecepatan kendaraan. Terdapat 3 indikator kinerja simpang diantaranya Derajat kejenuhan, Antrian dan Tundaan. Menurut Tripoli dkk (2021), bahwa simpang merupakan bagian tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan merubah arah. Berdasarkan kondisi eksisting yang telah dijelaskan, penulis mengangkat judul “Peningkatan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Pada Simpang 4 Pasar Sawahan Di Kabupaten Mojokerto” dengan harapan bahwa hasil analisisnya dapat memberikan alternatif solusi dari permasalahan tersebut.

## METODE

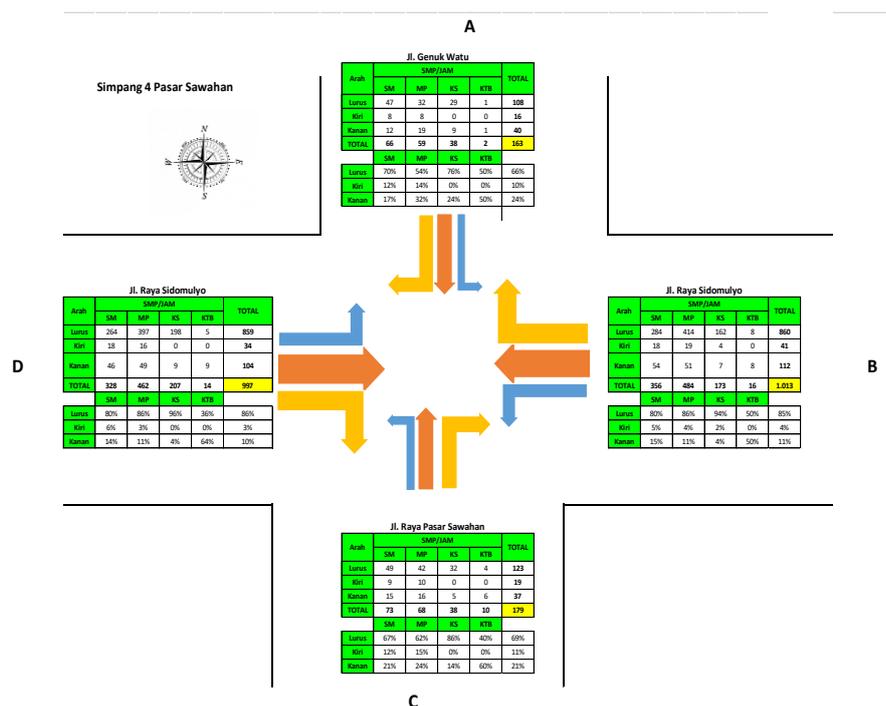
Simpang Pasar Sawahan adalah simpang yang tidak bersinyal sehingga perhitungan kondisi eksisting menggunakan perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal dengan metode perhitungan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Metode pengumpulan data meliputi pengumpulan berbagai informasi berkaitan dengan data yang diperlukan secara lengkap mengenai kondisi wilayah studi yang akan dilakukan penelitian dan analisisnya didapatkan untuk perencanaan pengaturan dan pengendaliannya. Data yang dibutuhkan adalah data inventarisasi simpang, data volume lalu lintas, dan data jaringan jalan di Kabupaten Mojokerto. Simpang Pasar Sawahan akan ditingkatkan menjadi simpang bersinyal berupa pengaturan APILL sehingga perhitungan skenario usulan menggunakan perhitungan dengan metode perhitungan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan analisis pembahasan dari kondisi eksisting dan kondisi skenario dari beberapa usulan peningkatan kinerja pada Simpang Pasar Sawahan.

### 1. Kondisi Eksisting

Simpang Pasar Sawahan merupakan simpang yang mempunyai volume lalu lintas yang cukup padat. Total volume lalu lintas pada Simpang Pasar Sawahan mencapai 2352,00 smp/jam. Pada kaki mayor (Jl. Raya Sidomulyo B dan Jl. Raya Sidomulyo D) volume lalu lintas mencapai 2010 smp/jam, pada kaki simpang minor (Jl. Genuk Watu dan Jl. Raya Pasar Sawahan) volume lalu lintasnya mencapai 342 smp/jam.



**Gambar 1.** Flow Diagram Data Volume Lalu Lintas

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari volume Simpang Pasar Sawahan ini dapat ditentukan sistem pengendalian persimpangan yaitu dengan memasukkan data volume tersebut kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan. Perhitungan kondisi saat ini dilakukan dengan melakukan perhitungan simpang tidak bersinyal menggunakan sistem analisa yang ada di Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat ketentuan dan faktor koreksi yang harus diperhatikan diantaranya adalah Kapasitas Dasar, Faktor Koreksi Lebar rata-rata Pendekat, Faktor Koreksi Tipe Median,

Faktor Koreksi Ukuran Kota, Faktor Koreksi Hambatan Samping, Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri, Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan, dan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor.

Berdasarkan hasil perhitungan eksisting di atas, maka kesimpulannya yaitu bahwa kondisi saat ini pada Simpang Pasar Sawahan memiliki kinerja sebagai berikut:

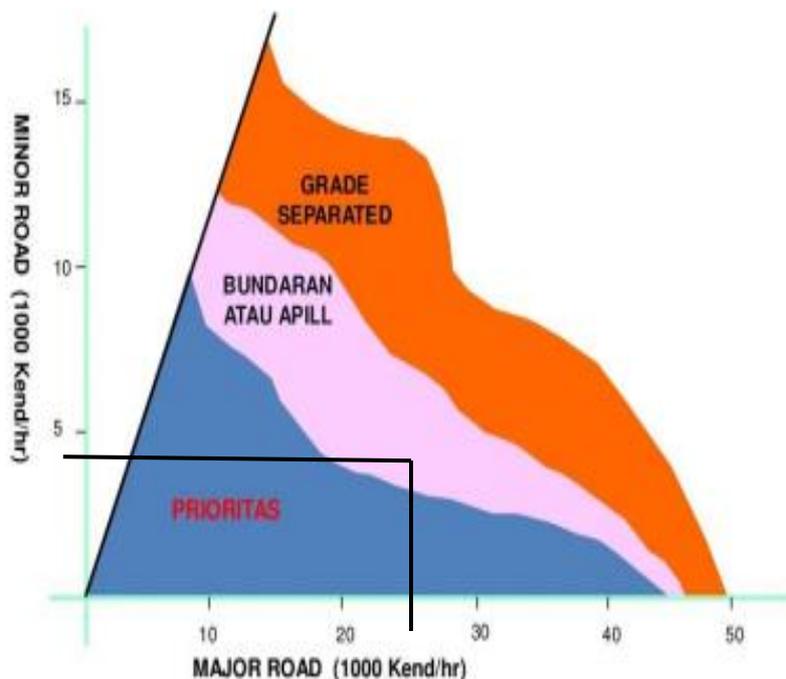
- a. Derajat Kejenuhan ( $D_j$ ) = 0,86
- b. Tundaan Simpang ( $T$ ) = 14,47 detik/smp
- c. Peluang Antrian Simpang ( $P_a$ ) = 29% - 58%

Berdasarkan Derajat kejenuhan kondisi saat ini Simpang Pasar Sawahan perlu peningkatan pengendalian simpang sehingga kinerja lalu lintasnya menjadi lebih baik menurut PKJI 2023.

## 2. Penentuan tipe pengendalian simpang

Kondisi saat ini Simpang Pasar Sawahan merupakan simpang tidak bersinyal, tetapi dengan seiring berkembangnya pertumbuhan kendaraan maka perlu ditinjau kembali tipe pengendalian simpang yang telah ada pada Simpang Pasar Sawahan. Dalam sistem pengendalian persimpangan dapat menggunakan pedoman berdasarkan *Austrian Road Research Broad (ARRB)*. Faktor yang akan mempengaruhi jenis pengendalian pada grafik tersebut adalah arus lalu lintas harian pada lengan simpang mayor dan minor. Perhitungan dilakukan persatuan waktu (jam) dalam periode waktu tertentu, misalkan dengan peak pagi, siang, dan sore. Volume jam perencanaan diperoleh dari jam sibuk yang merupakan hasil penjumlahan dari masing-masing golongan kendaraan, kemudian di bagi dengan faktor K yang merupakan nilai yang diperoleh dari tipe kota dan jalan.

Nilai faktor K diambil berdasarkan tata guna lahan dan jumlah penduduk yang ada pada wilayah kajian. berdasarkan jumlah penduduk pada tahun 2023 sebesar 1.147.435 jiwa dan merupakan daerah komersial, maka faktor k yang digunakan adalah 8%. Sehingga untuk perhitungan arus pada jalan minor dan mayor pada Simpang Pasar Sawahan yaitu untuk jalan minor 4272,5 kend/hari dan untuk jalan mayor 25128 kend/hari.



**Gambar 2.** Grafik Penentuan Pengendalian Simpang Pasar Sawahan

Sumber: Hasil Analisis, 2024

### 3. Analisis Kinerja Usulan

Berdasarkan hasil analisis penentuan tipe pengendalian simpang, maka analisis skenario usulan dilakukan beberapa usulan yaitu usulan I dengan pemasangan APILL 2 fase, usulan II dengan pemasangan APILL 3 fase, dan Usulan III dengan pemasangan APILL 4 fase. Analisis yang dilakukan didapatkan usulan terbaik yaitu ada pada usulan pemasangan APILL 2 fase pada Simpang Pasar Sawahan. Usulan terbaik yaitu pemasangan APILL 2 fase ini akan dikembangkan menjadi beberapa plan yaitu peak pagi, peak siang, dan peak sore yang akan membuat peningkatan kinerja pada Simpang Pasar Sawahan. Berikut merupakan perbandingan perhitungan kinerja dari beberapa usulan untuk Simpang Pasar Sawahan.

**Tabel 1.** Perbandingan Kinerja Lalu lintas Simpang Pasar Sawahan

Kondisi	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan
Eksisting	0,86	58%	14,47	B
Usulan I	0,80	52,93	18,97	C
Usulan II	0,82	63,91	42,36	E
Usulan III	0,85	74,88	55,85	E

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Untuk perbandingan tundaan pada kondisi eksisting dan kondisi usulan diatas maka dapat disimpulkan bahwa usulan I yang mempunyai nilai tundaan terendah dari semua usulan tetapi masih lebih besar dari kondisi eksisting. Tetapi menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 untuk simpang bersinyal yang diubah ke simpang bersinyal merupakan hal yang wajar jika tundaan bertambah besar dikarenakan adanya tundaan yang dihasilkan dari waktu siklus pada simpang bersinyal. Maka usulan I merupakan usulan terbaik berdasarkan derajat kejenuhan dan panjang antrian serta tundaan dibandingkan dengan usulan lainnya pada Simpang Pasar Sawahan.

Setelah dilakukan perbandingan maka dapat menentukan plan yang di hitung dari usulan yang dipilih dari yang terbaik berdasarkan perbandingan kinerja lalu lintas usulan-usulan yang telah di analisis. Berikut ini merupakan plan jam sibuk yang ada pada peak pagi, plan peak siang, dan plan peak sore.

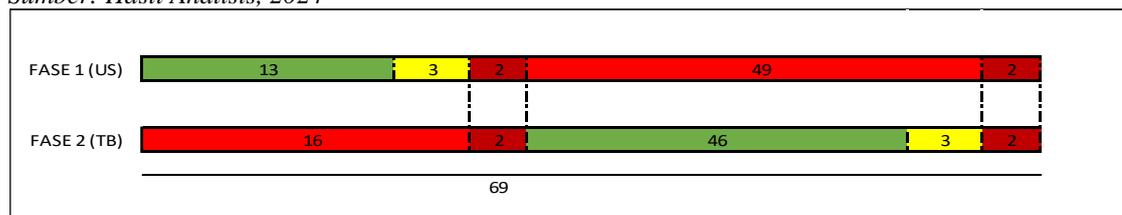
#### a. Plan Peak Pagi

Simpang Pasar Sawahan mempunyai puncak jam sibuk itu ada pada peak pagi yang terjadi pada pukul 06:30-07:30. Berikut merupakan perhitungan plan peak pagi yang menggunakan pengaturan 2 fase sesuai dengan usulan yang telah di analisis.

**Tabel 2.** Perhitungan Kinerja Plan Peak Pagi

Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik/smp)
U	0,74	31,92	40,62
S	0,83	39,79	50,50
T	0,83	74,13	15,01
B	0,79	65,89	13,37
Rata-rata	0,80	52,93	18,97

Sumber: Hasil Analisis, 2024



**Gambar 3.** Diagram Fase Plan Peak Pagi

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan gambar diagram fase diatas maka untuk fase pertama yaitu pendekat utara dan selatan mempunyai waktu hijau sebesar 13 detik dan waktu merah 49 detik dengan waktu kuning 3 detik pada fase pertama. Sedangkan untuk fase kedua yaitu pendekat timur dan barat mempunyai waktu hijau 46 detik dan waktu merah 16 detik dengan waktu kuning 3 detik pada fase kedua. Total waktu siklus pada plan I peak pagi adalah sebesar 69 detik.

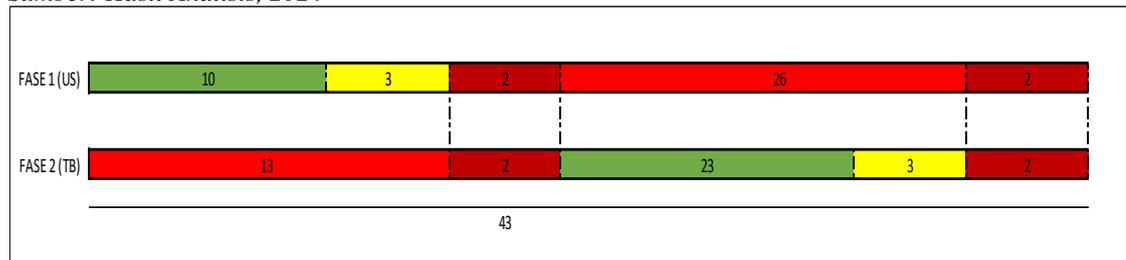
b. Plan Peak Siang

Simpang Pasar Sawahan mempunyai Jam Peak Siang yang terjadi pada pukul 12:30-13:30. Berikut merupakan perhitungan plan peak siang yang menggunakan pengaturan 2 fase sesuai dengan usulan yang telah di analisis.

**Tabel 3.** Perhitungan Kinerja Plan Peak Siang

Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik/smp)
U	0,41	10,11	17,59
S	0,44	10,79	17,70
T	0,68	27,50	12,12
B	0,73	31,45	13,22
Rata-rata	0,57	19,96	13,46

Sumber: Hasil Analisis, 2024



**Gambar 4.** Diagram Fase Plan Peak Siang

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan gambar diagram fase diatas maka untuk fase pertama yaitu pendekat utara dan selatan mempunyai waktu hijau sebesar 10 detik dan waktu merah 26 detik dengan waktu kuning 3 detik pada fase pertama. Sedangkan untuk fase kedua yaitu pendekat timur dan barat mempunyai waktu hijau 23 detik dan waktu merah 13 detik dengan waktu kuning 3 detik pada fase kedua. Total waktu siklus pada plan peak siang adalah sebesar 43 detik.

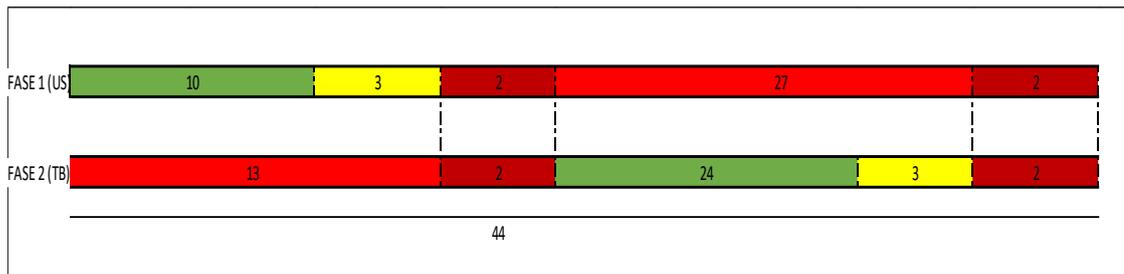
c. Plan Peak Sore

Simpang Pasar Sawahan mempunyai puncak peak sore yang terjadi pada pukul 16:30-17:30. Berikut merupakan perhitungan plan III peak sore yang menggunakan pengaturan 2 fase sesuai dengan usulan yang telah di analisis. Berikut merupakan perhitungan kinerja lalu lintas plan yang menggunakan pengaturan usulan I yaitu APILL 2 fase.

**Tabel 4.** Perhitungan Kinerja Plan Peak Sore

Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik/smp)
U	0,44	10,89	18,34
S	0,63	18,17	22,70
T	0,70	30,63	12,27
B	0,73	32,72	12,88
Rata-rata	0,62	23,10	14,02

Sumber: Hasil Analisis, 2024



**Gambar II. 1** Diagram Fase Plan Peak Sore

*Sumber: Hasil Analisis, 2024*

Berdasarkan gambar diagram fase diatas maka untuk fase pertama yaitu pendekat utara dan selatan mempunyai waktu hijau sebesar 10 detik dan waktu merah 27 detik dengan waktu kuning 3 detik pada fase pertama. Sedangkan untuk fase kedua yaitu pendekat timur dan barat mempunyai waktu hijau 24 detik dan waktu merah 13 detik dengan waktu kuning 3 detik pada fase kedua. Total waktu siklus pada plan II peak siang adalah sebesar 44 detik.

## KESIMPULAN

Kinerja eksisting Simpang Pasar Sawahan dengan metode analisis menggunakan PKJI 2023 didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,86 dan tundaan simpang 14,47 detik/smp serta didapatkan peluang antrian sebesar 29% - 58%. Berdasarkan analisis yang dilakukan, penentuan pengendalian Simpang Pasar Sawahan berdasarkan Austrian Road Research Broad (ARRB) didapatkan rekomendasi yang dapat digunakan yaitu dengan pengendalian APILL. Setelah dilakukan analisis usulan, dapat disimpulkan bahwa pengendalian Simpang Pasar Sawahan dengan APILL 2 fase merupakan usulan peningkatan terbaik. Usulan I tersebut memiliki kapasitas tertinggi dan memberikan kinerja lalu lintas yang baik selama peak pagi, siang, dan sore. Oleh karena itu, menerapkan pengendalian APILL 2 fase pada Usulan I menawarkan kinerja lalu lintas terbaik di antara skenario usulan yang di analisis. Nilai rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,80 dan rata-rata antrian 52,93 meter serta tundaan simpang rata-rata sebesar 18,97 det/smp.

Setelah itu dibuatkan beberapa plan untuk usulan I yaitu peak pagi, peak siang, dan peak sore yaitu Tingkat pelayanan plan peak pagi adalah C dengan derajat kejenuhan sebesar 0,80 dan tundaan simpang sebesar 18,97 det/smp. Tingkat pelayanan plan peak siang adalah B dengan derajat kejenuhan sebesar 0,57 dan tundaan simpang sebesar 13,46 det/smp. Tingkat pelayanan plan peak sore adalah B dengan derajat kejenuhan sebesar 0,62 dan tundaan simpang sebesar 14,02 det/smp.

## SARAN

Setelah dilakukan analisis kondisi eksisting dan kondisi usulan dari Simpang Pasar Sawahan terdapat beberapa saran yang dapat diusulkan yaitu

1. Simpang Pasar Sawahan harus segera dilakukan Peningkatan Kinerja agar menurunkan derajat kejenuhan, Panjang antrian serta tundaan sehingga meningkatkan kinerja lalu lintas pada simpang.
2. Perubahan tipe pengendalian Simpang Pasar Sawahan dari tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal yang ditentukan berdasarkan grafik penentuan pengendalian persimpangan menggunakan pengaturan APILL.
3. Pemilihan usulan I dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan sehingga bisa membuat kinerja lalu lintas Simpang Pasar Sawahan mengalami peningkatan serta menerapkan plan peak pagi, peak siang, peak sore pada usulan I sehingga kinerja dipersimpangan semakin baik dan optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Pemerintah Pusat Indonesia. 2009. Undang-undang (UU) Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- Menteri Perhubungan Indonesia. 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta.
- American Association of State Highway and Transportation Officials, 2001. “A *Policy on Geometric Design of Highways and Streets.*” American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C.
- Tripoli, Bambang, Dian Febrianti, Edi Mawardi, Zulyaden Zulyaden, dan Supriadi Supriadi. 2021. “Kajian Ulang Perencanaan Geometrik Simpang Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Highway Capacity Manual.” *Journal of Civil Engineering*. Tameh.
- Sriharyani, Leni. 2020. Analisis Kinerja Ruas Jalan Pada Simpang Bersinyal Terminal 16.C. Kota Metro.
- Hobbs, F. D. (1995). Perencanaan dan teknik lalu lintas. Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas.
- Moeliono. 2005. Management Berbasis Sekolah. Jakarta.
- Adi, S. 2016. Pengertian Peningkatan Menurut Ahli. Duniapelajar.Com. <https://www.duniapelajar.com/2014/08/08/pengertian-peningkatan-menurut-para-ahli/>.
- Sulistiyorini. 2001. Hubungan Antara Keterampilan Manajerial Kepala Sekolah dan Iklim Organisasi dengan Kinerja Guru. *Ilmu Pendidikan*: 28 (1) 62-70.
- Abdurrahman. 2019. Analisis Pengaruh Gaya Kepemimpinan, Motivasi, Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Dinas Perhubungan Kabupaten Tegal.
- Kelompok PKL Kabupaten Mojokerto. 2024. Laporan Umum Manajemen Transportasi Jalan Kabupaten Mojokerto. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Mojokerto.