

PENATAAN LALU LINTAS DI PERLINTASAN SEBIDANG PADA KAWASAN STASIUN KEPANJEN KABUPATEN MALANG

Muhammad Fariz Adrian
Taruna Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia - STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520
farizadrian14@gmail.com

Dani Hardianto, S.Si.T., M.Sc
Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia - STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

Drs. Fauzi, MT
Dosen Program Studi Sarjana
Terapan Transportasi Darat
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia - STTD
Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520

Abstract

Kepanjen is a sub-district located in Malang Regency, East Java Province which is included in the metropolitan area with quite busy transportation conditions. The development of traffic volume in Kepanjen District continues to increase due to growth which results in traffic jams. The performance of an intersection is the main factor in determining the most appropriate treatment to optimize the function of the intersection. In Kepanjen sub-district, especially Jalan Sultan Agung, there is a level crossing between two intersections which are less than 500 M. Jalan Sultan Agung and Banurejo have on street parking because Jalan Sultan Agung is the center of the CBD (central business district) which is a shopping area, and on Jalan Banurejo is the Kepanjen Station road section. The Kepanjen station area has on street parking which is located on Sultan Agung road, resulting in low speeds on this road section and having an impact on the performance of this road section.

Keywords: *Traffic Performance, Traffic Management*

Abstrak

Kepanjen merupakan sebuah kecamatan yang terletak di Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur yang termasuk dalam kawasan metropolitan dengan kondisi transportasi yang cukup ramai. Perkembangan volume lalu lintas di Kecamatan Kepanjen terus meningkat akibat pertumbuhan yang mengakibatkan timbulnya kemacetan. Kinerja suatu simpang merupakan faktor utama dalam menentukan penanganan yang paling tepat untuk mengoptimalkan fungsi simpang. Pada kecamatan Kepanjen, khususnya jalan Sultan Agung terdapat perlintasan sebidang di antara dua simpang yang berjarak kurang dari 500 M. Jalan Sultan Agung dan Banurejo terdapat parkir on street di karenakan Jalan Sultan agung merupakan pusat CBD (*central business distric*) yang merupakan kawasan pertokoan, dan di Jalan Banurejo merupakan ruas jalan Stasiun Kepanjen. Kawasan stasiun Kepanjen memiliki parkir on street yang terletak di badan jalan Sultan Agung sehingga mengakibatkan kecepatan pada ruas jalan tersebut rendah dan berdampak pada kinerja ruas jalan tersebut.

Kata Kunci: Kinerja Lalu Lintas, Penataan Lalu Lintas

PENDAHULUAN

Kepanjen adalah ibu kota kabupaten malang yang sekaligus menjadi pusat pemerintahan dari Kabupaten Malang. Kepanjen merupakan sebuah kecamatan yang terletak di Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia yang memiliki luas sebesar 46,25 km² dengan populasi sebesar 111.394 jiwa. Perkembangan volume lalu lintas di Kecamatan Kepanjen terus meningkat akibat lajunya pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan timbulnya kemacetan. Kemacetan ini sering terjadi pada ruas dan simpang.

Persimpangan merupakan tempat sumber konflik lalu lintas yang rawan terhadap kecelakaan karena akan terjadi konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun

antara kendaraan dengan pejalan kaki. Selain itu, tempat pertemuan antara dua moda transportasi, seperti jalan raya dan jalan rel yang merupakan salah satu metode pertemuan yang menimbulkan masalah pada beberapa sistem jaringan jalan raya. Masalah yang ada adalah bila volume kendaraan yang mendekati perlintasan kereta api sedemikian besar maka akan menimbulkan tundaan dan panjang antrian, pada saat itu pula terciptalah suatu gangguan pada system transportasi yang ada.

Pada jalan Sultan Agung merupakan pusat CBD dimana sebagai pusat pertokoan dan di jalan Banurejo merupakan ruas jalan stasiun kepanjen. Di kawasan stasiun ini memiliki parker on street yang memakan badan jalan pada ruas jalan Sultan Agung yang mempengaruhi terhadap kinerja ruas jalan tersebut. Antrian dan tundaan Akibat Penutup Palang Pintu Kereta Api (Ruas Jalan sultan Agung Desa Kepanjen Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang), diketahui bahwa volume terkecil adalah 2174,4 smp/jam dan terpadat adalah 2797,6 smp/jam. Sedangkan derajat kejenuhan minimum sebesar 0,56 smp/jam dan maksimum sebesar 0,72 smp/jam. Panjang Antiran minimum 133,6 meter dan maksimum 174,8 meter dan Waktu Tundaan diperoleh dari durasi penutupan palang pintu kereta api dengan durasi minimum selama 3 menit 56 detik dan durasi maksimum selama 4 menit 44 detik. Oleh karena itu kinerja ruas jalan Sultan Agung yaitu 0,84 (LOS D) (Cahyanti, Rokhmawati, and Rahmawati 2022)

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan membahas strategi rekayasa lalu lintas di Kawasan Stasiun Kepanjen, Kabupaten Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas di daerah tersebut dan mengajukan solusi yang dapat meningkatkan efisiensi lalu lintas di Kawasan Stasiun Kepanjen. Analisis peningkatan kinerja lalu lintas mencakup evaluasi parameter seperti rasio V/C, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas; analisis simpang bersinyal; dan kebutuhan parkir agar meningkatkan kinerja ruas jalan. Studi ini mengkaji penataan lalu lintas di Kawasan Stasiun Kepanjen, dengan menggunakan bantuan software PTV Vissim untuk mensimulasikan jaringan jalan dan Kalibrasi atau Validasi dengan metode trial and error hingga mencapai hasil yang mendekati data observasi. Analisis ini berpedoman pada Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023) sebagai acuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan kinerja lalu lintas di area tersebut.

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

A. Analisis Kinerja Lalu Lintas Eksisting

Kawasan Stasiun Kepanjen didominasi oleh perkantoran, pertokoan, dan fasilitas publik lainnya yang mengakibatkan tarikan dikawasan komersial ini tinggi. Berbagai survei dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai kondisi jaringan jalan. Setelah itu, data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis untuk merumuskan solusi dalam menangani permasalahan yang ada.

Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan dievaluasi menggunakan parameter v/c ratio, kecepatan, dan kepadatan, sementara kinerja simpang dinilai berdasarkan derajat kejenuhan (DJ), panjang antrian, dan tundaan lalu lintas. Analisis perhitungan dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Berikut ini adalah kinerja ruas jalan yang ada di Kawasan Stasiun kepanjen:

Tabel 1 Kinerja Ruas Jalan Saat Ini

| No | Nama Ruas Jalan | Kapasitas (smp/jam) | Model | | | | LOS |
|----|-------------------|---------------------|------------------|------|--------------------|--------------------|-----|
| | | | Volume (smp/jam) | DS | Kecepatan (km/jam) | kepadatan (smp/km) | |
| 1 | Jl. Sultan Agung | 2765 | 2044.23 | 0.74 | 26.33 | 77,64 | F |
| 2 | Jl. Ahmad Yani | 2975 | 2058.90 | 0.69 | 28.13 | 73,19 | F |
| 3 | Jl. Kawi | 2380 | 1822.51 | 0.77 | 32.87 | 55,45 | F |
| 4 | Jl Sumedang | 2937 | 1345.20 | 0.46 | 30.55 | 44,03 | E |
| 5 | Jl. Panji | 2713 | 1163.10 | 0.43 | 30.47 | 38,18 | E |
| 6 | Jl. HM Sun'an | 2245 | 1537.48 | 0.68 | 28.90 | 53,21 | F |
| 7 | Jl. Banurejo | 1236 | 340.32 | 0.28 | 32,12 | 10,60 | C |
| 8 | Jl. KH Agus Salim | 1236 | 315.22 | 0.26 | 34,21 | 9,21 | C |

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Kinerja Simpang

Indikator penilaian kinerja persimpangan terdiri dari derajat kejenuhan (DJ), peluang antrian dan tundaan lalu lintas dengan hasil kinerja simpang dalam pemodelan Vissim.

Tabel 2 Kinerja Simpang Saat Ini

| No | Nama Simpang | Kode Pendekat | Nama Kaki Simpang | Antrian (m) | Tundaan (det) | LOS |
|----|--------------------|---------------|-------------------|-------------|---------------|-----|
| 1 | Simpang 4 Kapanjen | U | Jl. Ahmad Yani I | 56,48 | 74,76 | F |
| | | S | Jl. Sumedang | 65,44 | 68,5 | F |
| | | B | Jl. Kawi I | 95,08 | 82,31 | F |
| | | T | Jl. Sultan Agung | 127,21 | 142,12 | F |
| 2 | Simpang 3 PLN | S | Jl. Panji | 45,52 | 50,67 | E |
| | | B | Jl. Sultan Agung | 106,49 | 63,45 | F |
| | | T | Jl. HM Sun'an | 80,23 | 75,54 | F |

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Analisis Parkir

Karakteristik parkir pada ruas Jalan Sultan Agung.

Tabel 3 Kapasitas Statis Parkir

| Lokasi Parkir | Sudut Parkir | | Panjang Efektif Parkir | Mobil Pribadi | | Sepeda Motor | |
|---------------|---------------|--------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|
| | Mobil Pribadi | Sepeda Motor | | Lebar kaki ruang parkir (m) | Kapasitas Statis (SRP) | Lebar kaki ruang parkir (m) | Kapasitas Statis (SRP) |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|------------------|---|----|-----|----|---|----|------|-----|
| Jl. Sultan Agung | 0 | 90 | 235 | 80 | 6 | 39 | 0,75 | 107 |
|------------------|---|----|-----|----|---|----|------|-----|

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan tabel di atas untuk mencari nilai kapasitas statis (SRP) yaitu panjang efektif parkir dibagi dengan lebar kaki ruang parkir. Pada ruas Jl. Sultan Agung untuk kendaraan mobil pribadi memiliki Panjang efektif parkir sebesar 235 m dan lebar kaki ruang parkir sebesar 6 m sehingga didapatkan kapasitas statis mobil pribadi sebesar 39 SRP. Untuk kapasitas statis sepeda motor pada ruas jalan tersebut yaitu Panjang efektif parkir sepeda motor sebesar 80 m dibagi dengan lebar kaki ruang parkir sepeda motor sebesar 0,75 m sehingga kapasitas statis sepeda motor sebesar 107 SRP.

B. Usulan Penanganan Masalah

1. Skenario Usulan 1

Langkah pertama adalah dengan Penataan parkir on street pada ruas Jalan Sultan Agung dengan memindahkan parkir on street hanya pada 1 lajur. Dengan begitu lebar efektif ruas jalan di dekat perlintasan akan meningkat dan hambatan samping berkurang.

Tabel 4 Kinerja Jalan Skenario 1

| No | Nama Jalan | Derajat Kejenuhan | Kapasitas | Kecepatan (km/jam) | Kepadatan (smp/km) |
|----|-------------------|-------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1 | Jl. Sultan Agung | 0,72 | 2835 | 32,27 | 63,35 |
| 2 | Jl. Ahmad Yani | 0,69 | 2975 | 30,87 | 66,70 |
| 3 | Jl. Kawi | 0,77 | 2380 | 30,1 | 60,55 |
| 4 | Jl Sumedang | 0,46 | 2937 | 26,65 | 50,48 |
| 5 | Jl. Panji | 0,43 | 2713 | 28,94 | 40,19 |
| 6 | Jl. HM Sun'an | 0,68 | 2245 | 25,98 | 59,18 |
| 7 | Jl. Banurejo | 0,28 | 1236 | 36,95 | 9,21 |
| 8 | Jl. KH Agus Salim | 0,26 | 1236 | 31,7 | 9,94 |

Tabel 5 Kinerja Simpang Skenario 1

| No | Nama Simpang | Kode Pendekat | Nama Kaki Simpang | Antrian (m) | Tundaan (det) |
|----|--------------------|---------------|-------------------|-------------|---------------|
| 1 | Simpang 4 Kepanjen | U | Jl. Ahmad Yani | 47,23 | 53,41 |
| | | S | Jl. Sumedang | 55,32 | 43,29 |
| | | B | Jl. Kawi | 62,12 | 65,42 |
| | | T | Jl. Sultan Agung | 101,32 | 89,22 |
| 2 | Simpang 3 PLN | S | Jl. Panji | 38,41 | 40,35 |
| | | B | Jl. Sultan Agung | 70,15 | 43,84 |
| | | T | Jl. HM Sun'an | 63,94 | 58,72 |

Tabel 6 Kinerja Jaringan Jalan Skenario 1

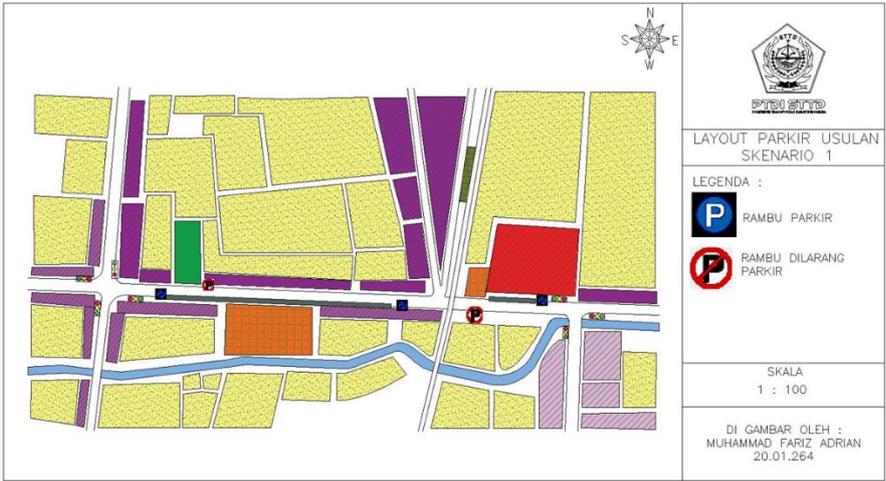
| Parameter | Kinerja Jaringan Jalan |
|--------------------------------|------------------------|
| Tundaan Rata - Rata (kend/det) | 66,2 |
| Kecepatan Jaringan (km/jam) | 17,96 |
| Total Jarak Tempuh (kend-km) | 160,37 |

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Total Waktu Perjalanan (kend-jam) | 13,69 |
|-----------------------------------|-------|

Tabel 7 Tundaan dan Antrian di Palang Pintu Perlintasan Skenario 1

| No | Kereta Yang Melintas | Jadwal KA Melintas | Barat | | Timur | |
|----|----------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | Antrian (m) | Tundaan (s) | Antrian (m) | Tundaan (s) |
| 1 | Penataran | 15:21 | 94 | 65 | 72 | 55 |
| 2 | Gajayana | 15:29 | | | | |
| 3 | Malioboro | 15:41 | | | | |
| 4 | Brawijaya | 16:31 | 113 | 83 | 85 | 67 |
| 5 | Parcel Tengah | 16:48 | | | | |
| 6 | Malabar | 17:17 | | | | |

Gambar 1 Layout Usulan Skenario 1



2. Skenario Usulan 2
Langkah pertama yaitu pemindahan parkir on street ke parkir off street.
Strategi penataan Sudut parker

Tabel 8 Perhitungan Luas Lahan Minimum Parkir yang Dibutuhkan

| No | Nama Jalan | Sudut Parkir SM/M P | Kebutuhan Ruang Parkir | | Jumlah Ruang Parkir (SRP) | | Lebar Kaki Ruang Parkir B (m) | | Ruang Parkir Efektif D (m) | | Ruang Manuver (m) | | Satuan Ruang Parkir (m2) (B*(D+M)) | | Total Luas Lahan Parkir (m2) | |
|--|------------------|---------------------|------------------------|-------|---------------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------------------|-------|-------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------------------|--------------|
| | | | Motor | Mobil | Motor | Mobil | Motor | Mobil | Motor | Mobil | Motor | Mobil | Motor | Mobil | Motor | Mobil |
| 1 | JL. Sultan Agung | 90/0 | 47 | 16 | 107 | 39 | 0,75 | 2,3 | 2 | 5 | 1,5 | 6 | 3 | 25 | 123,6 | 399,8 |
| Total Luas Lahan Parkir Yang Dibutuhkan | | | | | | | | | | | | | | | | 523,4 |

Tabel 9 Kinerja Jalan Skenario 2

| No | Nama Jalan | Derajat Kejejuhan | Kapasitas | Kecepatan (km/jam) | Kepadatan (smp/km) |
|----|-------------------|-------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1 | Jl. Sultan Agung | 0,59 | 3452 | 36,14 | 56,56 |
| 2 | Jl. Ahmad Yani | 0,69 | 2975 | 32,49 | 63,37 |
| 3 | Jl. Kawi | 0,77 | 2380 | 30,75 | 59,27 |
| 4 | Jl Sumedang | 0,46 | 2937 | 29,12 | 46,20 |
| 5 | Jl. Panji | 0,43 | 2713 | 30,92 | 37,62 |
| 6 | Jl. HM Sun'an | 0,68 | 2245 | 29,59 | 51,96 |
| 7 | Jl. Banurejo | 0,28 | 1236 | 35,86 | 9,49 |
| 8 | Jl. KH Agus Salim | 0,26 | 1236 | 34,48 | 9,14 |

Tabel 10 Kinerja Simpang Skenario 2

| No | Nama Simpang | Kode Pendekat | Nama Kaki Simpang | Antrian (m) | Tundaan (det) |
|----|--------------------|---------------|-------------------|-------------|---------------|
| 1 | Simpang 4 Kepanjen | U | Jl. Ahmad Yani I | 43,23 | 31,12 |
| | | S | Jl. Sumedang | 52,30 | 32,79 |
| | | B | Jl. Kawi I | 61,19 | 44,20 |
| | | T | Jl. Sultan Agung | 64,34 | 39,84 |
| 2 | Simpang 3 PLN | S | Jl. Panji | 38,41 | 40,96 |
| | | B | Jl. Sultan Agung | 57,16 | 38,73 |
| | | T | Jl. HM Sun'an | 61,94 | 45,40 |

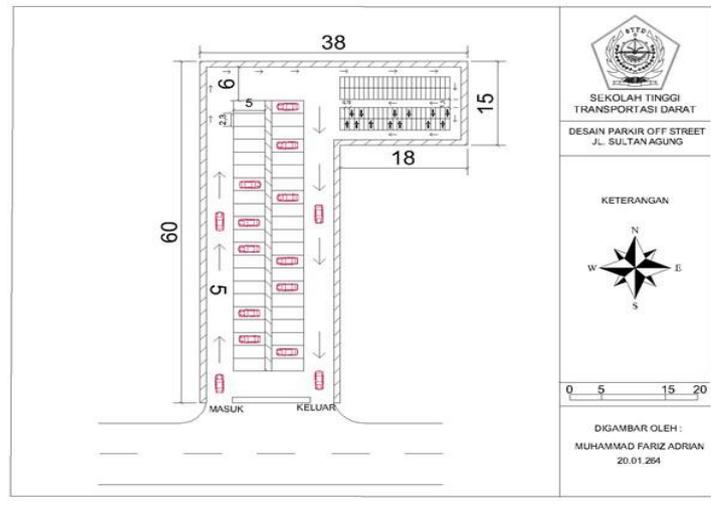
Tabel 11 Kinerja Jaringan Jalan Skenario 2

| Parameter | Kinerja Jaringan Jalan |
|-----------------------------------|------------------------|
| Tundaan Rata - Rata (kend/det) | 52,24 |
| Kecepatan Jaringan (km/jam) | 20,91 |
| Total Jarak Tempuh (kend-km) | 70,84 |
| Total Waktu Perjalanan (kend-jam) | 8,93 |

Tabel 12 Tundaan dan Antrian di Palang Pintu Perlintasan Skenario 2

| No | Kereta Yang Melintas | Jadwal KA Melintas | Barat | | Timur | |
|----|----------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | Antrian (m) | Tundaan (s) | Antrian (m) | Tundaan (s) |
| 1 | Penataran | 15:21 | 65 | 36 | 48 | 25 |
| 2 | Gajayana | 15:29 | | | | |
| 3 | Malioboro | 15:41 | | | | |
| 4 | Brawijaya | 16:31 | 74 | 48 | 53 | 35 |
| 5 | Parcel Tengah | 16:48 | | | | |
| 6 | Malabar | 17:17 | | | | |

Gambar 2 Layout Usulan Skenario 2



PERBANDINGAN SEBELUM DAN SETELAH DILAKUKAN PENANGANAN

Berikut merupakan tabel kinerja lalu lintas pada Kawasan Pasar Kepanjen setelah dilakukan Rekayasa Lalu Lintas:

a. Model Ruas Eksisting dan Skenario

Tabel 13 Perbandingan Model Ruas Eksisting dan Skenario

| No | Nama Jalan | Eksisting | | | Skenario 1 | | | Skenario 2 | | |
|----|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| | | Derajat Kejenuhan | Kecepatan (km/jam) | Kepadatan (smp/km) | Derajat Kejenuhan | Kecepatan (km/jam) | Kepadatan (smp/km) | Derajat Kejenuhan | Kecepatan (km/jam) | Kepadatan (smp/km) |
| 1 | Jl. Sultan Agung | 0,74 | 26,33 | 77,64 | 0,72 | 32,27 | 63,35 | 0,59 | 36,14 | 56,56 |
| 2 | Jl. Ahmad Yani | 0,69 | 28,13 | 73,19 | 0,69 | 30,87 | 66,7 | 0,69 | 32,49 | 63,37 |
| 3 | Jl. Kawi | 0,77 | 32,87 | 55,45 | 0,77 | 30,1 | 60,55 | 0,77 | 30,75 | 59,37 |
| 4 | Jl. Sumedang | 0,46 | 30,55 | 44,03 | 0,46 | 26,65 | 50,48 | 0,46 | 29,12 | 46,2 |
| 5 | Jl. Panji | 0,43 | 30,47 | 38,18 | 0,43 | 28,94 | 40,19 | 0,43 | 30,92 | 37,62 |
| 6 | Jl. HM Sun'an | 0,68 | 28,9 | 53,21 | 0,68 | 25,98 | 59,18 | 0,68 | 29,59 | 51,56 |
| 7 | Jl. Banurejo | 0,28 | 32,12 | 10,6 | 0,28 | 36,95 | 9,21 | 0,28 | 35,86 | 9,49 |
| 8 | Jl. KH Agus Salim | 0,26 | 34,21 | 9,21 | 0,26 | 31,7 | 9,94 | 0,26 | 34,48 | 9,14 |

b. Kinerja Jaringan Jalan Eksisting dan Skenario

Tabel 14 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Eksisting dan Skenario

| Parameter | Eksisting | Skenario 1 | Skenario 2 |
|-----------------------------------|-----------|------------|------------|
| Tundaan Rata - Rata (kend/detik) | 89,54 | 66,2 | 52,24 |
| Kecepatan Jaringan (km/jam) | 13,55 | 17,96 | 20,91 |
| Total Jarak Tempuh (kend-km) | 365,95 | 160,37 | 70,84 |
| Total Waktu Perjalanan (kend-jam) | 26,96 | 13,69 | 8,93 |

c. Model Kinerja Simpang Eksisting dan Skenario

Tabel 15 Perbandingan Model Kinerja Simpang Eksisting dan Skenario

| No | Nama Simpang | Kode Pendekat | Nama Kaki Simpang | Eksisting | | Skenario 1 | | Skenario 2 | |
|----|--------------------|---------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | | | Antrian (m) | Tundaan (det) | Antrian (m) | Tundaan (det) | Antrian (m) | Tundaan (det) |
| 1 | Simpang 4 Kapanjen | U | Jl. Ahmad Yani | 56,48 | 74,76 | 47,23 | 53,41 | 43,23 | 31,12 |
| | | S | Jl. Sumedang | 65,44 | 68,5 | 55,32 | 43,29 | 52,3 | 32,79 |
| | | B | Jl. Kawi | 95,08 | 82,31 | 62,12 | 65,42 | 61,19 | 44,2 |
| | | T | Jl. Sultan Agung | 127,21 | 142,12 | 101,32 | 89,22 | 64,34 | 39,84 |
| 2 | Simpang 3 PLN | S | Jl. Panji | 45,52 | 50,67 | 38,41 | 40,35 | 38,41 | 40,96 |
| | | B | Jl. Sultan Agung | 106,49 | 63,45 | 70,15 | 43,84 | 57,16 | 38,73 |
| | | T | Jl. HM Sun'an | 80,23 | 75,54 | 63,94 | 58,72 | 61,94 | 45,4 |

d. Antrian dan Tundaan di Perlintasan Eksisting dan Skenario

Tabel 16 Perbandingan Antrian dan Tundaan di Perlintasan Eksisting dan Skenario

| No | Kereta Yang Melintas | Jadwal KA Melintas | Eksisting | | | | Skenario 1 | | | | Skenario 2 | | | |
|----|----------------------|--------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | Barat | | Timur | | Barat | | Timur | | Barat | | Timur | |
| | | | Antian (m) | Tundaan (s) | Antrian (m) | Tundaan (s) | Antian (m) | Tundaan (s) | Antrian (m) | Tundaan (s) | Antian (m) | Tundaan (s) | Antrian (m) | Tundaan (s) |
| 1 | Penataran | 15:21 | 184 | 133 | 97 | 89 | 94 | 65 | 72 | 55 | 65 | 36 | 48 | 25 |
| 2 | Gajayana | 15:29 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Malioboro | 15:41 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Brawijaya | 16:31 | 143 | 112 | 106 | 102 | 113 | 83 | 85 | 67 | 74 | 48 | 53 | 35 |
| 5 | Parcel Tengah | 16:48 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Malabar | 17:17 | | | | | | | | | | | | |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Kinerja lalu lintas eksisting di perlintasan sebidang Kawasan Stasiun Kapanjen yaitu :
 - a. Pada Kawasan Stasiun Kapanjen terdapat 8 ruas jalan. Jalan Sultan Agung dengan derajat kejenuhan 0,74 dan kecepatan sebesar 26,33 km/jam, pada Jalan Ahmad Yani derajat kejenuhan 0,69 dan kecepatan sebesar 28,13 km/jam, pada Jalan Kawi derajat kejenuhan 0,77 dan kecepatan sebesar 32,87 km/jam, pada Jalan Sumedang derajat kejenuhan 0,46 dan kecepatan sebesar 30,55 km/jam, pada Jalan Panji derajat kejenuhan 0,53 dan kecepatan sebesar 30,47 km/jam, pada Jalan Hm Sun'an derajat kejenuhan 0,68 dan kecepatan sebesar 28,90 km/jam, pada Jalan Banurejo derajat kejenuhan 0,28 dan kecepatan sebesar 32,12, dan pada Jalan KH Agus Salim derajat kejenuhan 0,26 dan kecepatan sebesar 34,21 km/jam. Permasalahan hambatan samping pada ruas Jalan Sultan Agung menyebabkan kinerja ruas jalan kurang efektif dan antrian tundaan pada perlintasan tinggi.
 - b. Pada Kawasan Stasiun Kapanjen terdapat 2 Simpang, yaitu Simpang 4 Kapanjen dengan panjang antrian pada kaki simpang sebelah timur yaitu ruas Jalan Sultan Agung sebesar 127,21 m dan tundaan sebesar 142,12 detik, pada Simpang 3 PLN dengan panjang antrian pada kaki simpang sebelah barat yaitu ruas Jalan Sultan Agung sebesar 106,49 m dan tundaan sebesar 63,45 detik.
 - c. Panjang antrian pada perlintasan sebidang eksisting simulasi pertama pada arah barat sebesar 184 m dan tundaan sebesar 133 detik, pada arah timur panjang antrian sebesar 97 m dan tundaan sebesar 89 detik. pada simulasi ke dua panjang antrian di perlintasan sebidang saat palang tertutup pada arah barat sebesar 143 m dan tundaan

- sebesar 112 detik, pada arah timur panjang antrian sebesar 106 m dan tundaan sebesar 102 detik.
- d. Berdasarkan hasil analisis parkir eksisting, didapatkan kapasitas statis (satuan ruang parkir) di ruas Jalan Sultan Agung didapatkan 107 petak ruang parkir sepeda motor dan 39 ruang petak parkir untuk mobil penumpang. Dan akumulasi parkir tertinggi didapatkan sebesar 86 kendaraan sepeda motor dan 32 mobil penumpang.
2. Skenario usulan penataan lalu lintas pada kawasan Stasiun Kapanjen, sebagai berikut :
 - a. Skenario 1
 - Penataan parkir on street dengan memindahkan parkir on street di ruas Jalan Sultan Agung hanya pada satu lajur yang terletak di arah keluar palang pintu perlintasan sebidang.
 - Penyesuaian waktu siklus pada simpang bersinyal di Kawasan Stasiun Kapanjen, yaitu Simpang 4 Kapanjen dengan waktu siklus 100 detik dan Simpang 3 PLN dengan waktu siklus 73 detik.
 - Lebar efektif ruas Jalan Sultan Agung meningkat sehingga kecepatan pada ruas Jalan Sultan Agung meningkat dari 26,33 km/jam menjadi 32,27 km/jam dan derajat kejenuhan mengalami perubahan dari 0,74 menjadi 0,72.
 - Kecepatan jaringan jalan mengalami peningkatan dari 13,55 km/jam menjadi 17,96 km/jam dengan total waktu perjalanan 26,96 kend-jam menjadi 13,69 kend-jam.
 - Panjang antrian pada palang pintu perlintasan sebidang menurun dari 184 menjadi 94 m dan tundaan menurun dari 133 detik menjadi 65 detik.
 - b. Skenario 2
 - Penataan parkir on street dengan memindahkan parkir on street ke off street sehingga kapasitas ruas jalan meningkat dikarenakan hambatan samping yang menurun dan lebar efektif ruas jalan meningkat.
 - Penyesuaian waktu siklus pada simpang bersinyal di Kawasan Stasiun Kapanjen, yaitu Simpang 4 Kapanjen dengan waktu siklus 100 detik dan Simpang 3 PLN dengan waktu siklus 73 detik.
 - Kecepatan jaringan jalan mengalami peningkatan dari 13,55 km/jam menjadi 20,91 km/jam dengan total waktu perjalanan 26,96 kend-jam menjadi 8,93 kend-jam.
 - Hambatan samping dan lebar efektif ruas Jalan Sultan Agung meningkat sehingga kecepatan pada ruas Jalan Sultan Agung meningkat dari 26,33 km/jam menjadi 36,14 km/jam dan derajat kejenuhan mengalami perubahan dari 0,74 menjadi 0,59.
 - Panjang antrian pada palang pintu perlintasan sebidang menurun dari 184 m menjadi 65m dan tundaan menurun dari 133 detik menjadi 36 detik.
 - c. Analisis pengaruh kecepatan kendaraan teradap perlintasan sebidang pada ruas jalan Sultan Agung dengan selisih kecepatan pada arah barat ke timur 12,30 km/jam dan dari arah timur ke barat 9,45 km/jam.
 3. Skenario terbaik dari penataan lalu lintas di perlintasan sebidang pada kawasan Stasiun Kapanjen adalah skenario 2 karena kinerja jaringan jalan yang paling baik serta panjang antrian dan tundaan pada palang pintu perlintasan sebidang yang paling rendah.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat penulis sampaikan antara lain:

1. Kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Malang untuk melakukan pemindahan parkir on street di dekat perlintasan untuk mengurai tundaan dan antrian pada perlintasan dan pemindahan parkir on street ke off street Kawasan Stasiun Kapanjen dengan memanfaatkan lahan kosong yang berada di ruas jalan Sultan Agung.
2. Kepada pihak Kepolisian untuk melakukan penertiban dan pengawasan parkir on street di dekat perlintasan sebidang agar fungsi jalan dapat Kembali berfungsi sebagaimana fungsinya untuk ruang lalu lintas kendaraan.
3. Kepada peneliti selanjutnya untuk mengkaji lebih lanjut terkait penataan simpang karena pada penelitian ini penataan pada simpang hanya dilakukan optimalisasi waktu siklus pada 2 simpang bersinyal yaitu Simpang 4 Kapanjen dan Simpang 3 PLN.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ucapkan terima kasih kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Malang yang telah memfasilitasi dalam pengambilan data serta Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan serta masukan dalam proses penulisan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2011. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 Tentang "Perpotongan Dan/Atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain."*
- _____. 2023. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Perhubungan RI.
- _____. 2005. *Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2005 Tentang "Penggabungan, Peleburan, Pengambilalihan, Dan Perubahan Bentuk Badan Hukum Badan Usaha Milik Negara."*
- _____. 2006. *Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang "Jalan."*
- _____. 2009. *45 Bifurcations Undang - Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang "LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN."* Jakarta, Indonesia.
- _____. 2018. "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 94 Tahun 2018 Tentang 'Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api Dengan Jalan.'" : 208.
- Webster. 1966. "Traffic Signal_ Webster."
- Yuliana, Efri. 2021. "AFoSJ-LAS (All Fields of Science J-LAS)." 1(1): 44–53.
- Abubakar, Iskandar. 1995. *Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Laj Yang Terti*.
- Al Fikri, Afrizal Yusuf, Andik Septiari, Mohammad Debby Rizani, and Donny Ariawan.

2021. “Pengaruh Parkir Pada Badan Jalan Mt. Haryono Terhadap Kinerja Ruas Jalan.” *Jurnal Teknik Sipil Giratory Upgris* 2(1): 49–60. doi:10.26877/goratory.v2i1.9452.
- Asynari, Ellin, Dede Wahyudi, and Qurrotul Aeni. 2020. “Analisis Peramalan Permintaan Pada Geprek Benu Menggunakan Metode Time Series.” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi* 6(3): 215–20.
- Azis, Hari Irawan, Nurul Kamilah, and Dewi Primasari. 2021. “Sistem Peramalan Penjualan Barang Menggunakan Metode Forecasting Exponential Smoothing Di Waroeng Bingkai.” *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan* 7(1): 9–18. doi:10.33197/jitter.vol7.iss1.2020.456.
- Cahyanti, Dwi, Indah, Fitriana, Azizah Rokhmawati, and Anita Rahmawati. 2022. “Analisa Tundaan Akibat Penutup Palang Pintu Kereta Api (Ruas Jalan Sultan Agung Desa Kepanjen Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang).” *Jurnal Rekayasa Sipil* 12(3): 12–22.
- Chen, H., L. Yao, and A. Fitri. 2019. “The Influence Mechanism Research of Inflow Temperature in Different Time Scale on the Water Temperature Structure.” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 365(1). doi:10.1088/1755-1315/365/1/012058.
- Daiyah, Cahya Fatin. 2022. “Beberapa Faktor Penyebab Kecelakaan Di Indonesia.” *Ilmuteknik.org* 2(2): 1.
- Dhikri, Galih, Wiji Wibowo, S T Lestarini, and Nasyiin Faqih. 2021. “Analisis Kinerja Simpang 3 Tak Bersinyal Kecamatan Weleri Kabupaten Kendal.” *Teras* 11(4): 16–20.
- Fitri, A., and L. Yao. 2019. 365 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science *The Impact of Parameter Changes of a Detached Breakwater on Coastal Morphodynamic at Cohesive Shore: A Simulation*. doi:10.1088/1755-1315/365/1/012054.
- Guntara, Ade Yuli, M. Jazir Alkas, and Budi Haryanto. 2022. “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Mal Lembuswana Kota Samarinda Menggunakan MKJI 1997 Dan Pemodelan Simpang Pada Program PTV Vissim.” *Kurva S: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil* 10(2): 100. doi:10.31293/teknikd.v10i2.6842.
- Halim, Hasmar, Ismail Mustari, and Aisyah Zakariah. 2019. “Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah Dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus : Jalan Masjid Raya Di Kota Makassar) Operational Performance Analysis of One Way Road by Using Vissim Microsimulation (Case Study : Masjid Raya Street .” *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas* 3(2): 99–108.
- Ibrahim, Mohamad Risky, Yuliyanti Kadir, and Frice L Desei. 2022. “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim Pada Perpotongan Jalan Prof. Dr. Hb Jassin Dan Jalan Jenderal Sudirman.” *Composite Journal* 2(1): 37–46.

- Kabangnga, Imanuel Egi, Rais Rachman, and Louise Elizabeth Radjawane. 2023. “Kinerja Simpang Bersinyal BTP – Perintis Kemerdekaan – Lingkar Barat Kota Makassar.” *Paulus Civil Engineering Journal* 5(1): 68–75. doi:10.52722/pcej.v5i1.593.
- Lubis, Marwan. 2022. “Penerapan Manajemen Lalu Lintas Pada Pembangunan Pasar Sibolga Nauli Kota Sibolga.” *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK)* 5(1): 181–88.
- Maricar, M Azman. 2019. “Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan XYZ.” *Jurnal Sistem Dan Informatika* 13(2): 36–45.
- Maulidya, Ichda, Ni Luh Wayan Rita Kurniati, and Tania Andari. 2021. “Penataan Parkir Di Badan Jalan Kota Payakumbuh.” *Jurnal Penelitian Transportasi Darat* 23(1): 37–54. doi:10.25104/jptd.v23i1.1686.
- Medina, Citra Ayu, and Winoto Hadi. 2022. “Evaluation of Fillability Level of Motorcycle Running Room in Bekasi City (Case Study: Jend. Ahmad Yani Junction, Mayor Madmuin Hasibuan Road, and Kh. Noer Ali Road, Bekasi).” 5: 1–8.
- Mentor, Katarina Podlogar. *Aplikasi Permodelan Lalu Lintas: PTV Vissim Versi 9.0*.
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. 2023. 2 Kementerian PUPR *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023*.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No 96. 2015. Jakarta *Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96*.
- Pratiwi, Dian. 2020. “Studi Time Series Hidro Oseanografi Untuk Pengembangan Pelabuhan Panjang.” *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)* 1(01): 1. doi:10.33365/jice.v1i01.705.
- Rohani. 2023. “ANALISIS PERBANDINGAN NILAI DERAJAT KEJENUHAN MENGGUNAKAN MODEL GREENSHIELD, GREENBERG DAN UNDERWOOD TERHADAP MKJI 1997 PADA JALAN PERKOTAAN TIPE 2 / 2 UD (STUDI KASUS RUAS JALAN SALEH SUNGKAR AMPENAN KOTA MATARAM).” (Mkji 1997): 1141–48.
- Siahaan, Deddy. 2022. *ANALISIS KINERJA JARINGAN JALAN (STUDI KASUS : JLN . S PARMAN Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Medan Area*. medan.
- Soehandoko. 2023. “Volume 2 Nomor 8 Agustus 2023 ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS SIMPANG DUNGUS DI KABUPATEN NGAWI).” 2: 1785–99. <https://jmi.rivierapublishing.id/index.php/rp>.