

Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Menganti Menggunakan Metode PKJI 2014

Iqbal Kharis Hanafi¹⁾, Hary Moetriono²⁾

¹⁾ Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus
1945 Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: iqbalkharis9@gmail.com

²⁾ Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya, Indonesia

Received: 2022-06-29; Accepted: 2022-09-28; Published: 2022-09-30

Abstract

Menganti roadway Surabaya is one of the roads in the city of Surabaya with the type of road 4/2T. This street is a densely populated residential area as well as a shopping, business and commercial area. The road section has many shops and stalls, and community activities such as commuting to the office, school activities that make the roads become congested so that vehicles are prone to buildup. In addition, the influence of side barriers such as the stopping of motorized vehicles on the shoulder of the road, pedestrians crossing not at the zebra cross, loading and unloading of goods on the shoulder of the road and vehicles parked on the shoulder of the road which can interfere with passing vehicles and cause vehicle density on the road. The method in this study uses the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI 2014) by collecting data by observing traffic so that the total traffic volume, road capacity, degree of saturation and traffic forecasting in the next few years can be calculated. From the results of the analysis, the peak hour traffic volume occurs in direction A on Wednesday, March 16, 2022 at 16.00 - 17.00 WIB with a total of 2208.5 cur/hour and has a road capacity of 2919,312 cur/hour with these results obtained the value of the degree of saturation is 0.76.

Keywords: Degree of saturation; Road performance; Traffic volume.

Abstrak

Jalan Raya Menganti Surabaya merupakan salah satu ruas jalan yang ada di Kota Surabaya dengan tipe jalan 4/2T. Jalan ini merupakan daerah perumahan yang padat penduduk serta kawasan perbelanjaan, bisnis dan daerah komersil. Ruas jalan terdapat banyak toko dan warung, dan kegiatan masyarakat seperti pulang pergi ke kantor, aktivitas sekolah yang membuat ruas jalan menjadi padat sehingga rawan terjadi penumpukan kendaraan. Selain itu pengaruh hambatan samping seperti berhenti nya kendaraan bermotor pada bahu jalan, pejalan kaki yang menyebrang tidak di zebra cross, bongkar muat barang di bahu jalan serta kendaraan yang parkir pada bahu jalan yang dapat mengganggu kendaraan yang melintas dan menimbulkan kepadatan kendaraan pada ruas jalan. Metode pada penelitian ini menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014) dengan melakukan pengumpulan data dengan melakukan pengamatan lalu lintas maka dapat dihitung jumlah volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan serta peramalan lalu lintas beberapa tahun mendatang. Dari hasil analisis di dapat volume lalu lintas jam puncak terjadi pada arah A di hari rabu 16 maret 2022 pada pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan jumlah 2208,5 skr/jam dan memiliki kapasitas jalan sebesar 2919,312 skr/jam dengan hasil ini di dapat nilai derajat kejenuhan sebesar 0,76.

Kata Kunci: Derajat kejenuhan; Kinerja ruas jalan; Volume lalu lintas.

PENDAHULUAN

Jalan Raya Menganti adalah ruas jalan di Surabaya dengan tipe jalan 4/2T dan mempunyai panjang ruas +- 4 km. Jalan ini banyak dilewati oleh masyarakat, karena di daerah jalan tersebut merupakan daerah perumahan yang padat penduduk serta kawasan perbelanjaan, bisnis dan daerah komersil serta perekonomian masyarakat kelas menengah ke bawah. Ruas jalan dekat dengan jalan TOL Gunungsari dan merupakan salah satu akses jalan menuju Pakuwon Trade Center (PTC) dan juga akses menuju kompleks UNESA.

Ruas jalan Terdapat banyak toko dan warung di sepanjang ruas jalan membuat banyak nya kendaraan keluar masuk ke dalam badan jalan. Selain itu banyak terdapat kegiatan masyarakat yang lain, seperti pulang pergi ke kantor, aktivitas sekolah, yang membuat ruas jalan menjadi padat sehingga rawan terjadi penumpukan

kendaraan, selain itu pengaruh hambatan samping juga berpengaruh yang bisa menimbulkan kepadatan kendaraan pada suatu ruas jalan, seperti berhenti nya kendaraan bermotor pada bahu jalan, pejalan kaki yang menyebrang sembarangan, bongkar muat barang di bahu jalan, serta kendaraan yang parkir pada bahu jalan. Hal-hal seperti ini yang dapat mengganggu kendaraan yang melintas dan dapat menimbulkan penumpukan kendaraan sehingga menyebabkan menurunnya kecepatan kendaraan.

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas yaitu ruas jalan atau segmen jalan yang dilewati kendaraan pada waktu tertentu dan di titik tertentu. Untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas dibutuhkan data arus lalu lintas pada jam puncak atau pada jam-jam sibuk. Data kendaraan yang di survei adalah :

1. Sepeda Motor (SM)

2. Kendaraan Ringan (KR) seperti sedan, mobil penumpang, pick up, jeep, dll
3. Kendaraan Berat (KB) seperti truk dan bis
4. Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) seperti, sepeda, becak dll

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014) semua nilai arus lalu lintas harus diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr).

Untuk menghitung satuan kendaraan ringan (skr) dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = (ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)$$

Keterangan :

- Q : Jumlah volume kendaraan bermotor (skr)
 ekrKR : Nilai ekuivalen untuk kendaraan ringan
 ekrKB : Nilai ekuivalen untuk kendaraan berat
 ekrSM : Nilai ekuivalen untuk sepeda motor
 KR : Kendaraan ringan
 KB : Kendaraan berat
 SM : Sepeda motor

Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas jalan yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati jalan atau suatu jalur selama satu jam pada lalu lintas dan keadaan jalan yang mendekati ideal tercapai. Untuk tipe jalan 2/2TT, kapasitas ditentukan untuk total arus dua arah. Sedangkan tipe jalan 4/2T, 6/2T dan 8/2T arus ditentukan terpisah per arah, dan kapasitas ditentukan per lajur. Perhitungan kapasitas segmen dapat dihitung sebagai berikut :

$$C = C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK \quad (1)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas (skr/jam)
 C0 = Kapasitas dasar (skr/jam)
 FCLJ = Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar jalan
 FCPA = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah pada jalan tak terbagi
 FCHS = Faktor penyesuaian kapasitas untuk KHS di jalan berbahu/berkerib
 FCUK = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota

Derajat Kejenuhan (DJ)

DJ atau Derajat Kejenuhan adalah ukuran utama yang berfungsi untuk menentukan tingkat kinerja suatu segmen jalan. Nilai DJ menunjukkan kinerja kualitas arus lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu (PKJI 2014), nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lenggang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Sementara nilai yang mendekati satu menunjukkan bahwa kondisi arus pada kondisi kapasitas, kepadatan arus sedang dengan kecepatan arus tertentu yang dapat dipertahankan selama paling tidak satu jam. Derajat Kejenuhan dapat dirumuskan menggunakan persamaan

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

Keterangan

- DJ : Derajat Kejenuhan

- Q : Arus lalu lintas, skr/jam
 C : Kapasitas, skr/jam

METODE PENELITIAN

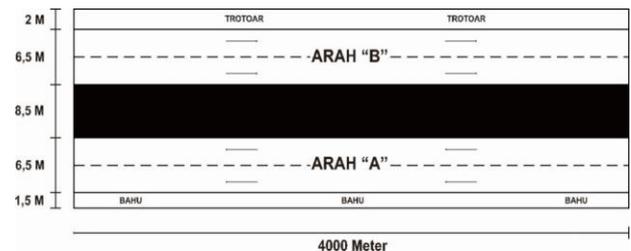
Lokasi yang dilakukan penelitian yaitu pada Jalan Raya Menganti Surabaya yang mempunyai panjang ruas jalan sekitar 4 kilometer dengan tipe jalan 4/2T. Penelitian dilakukan pada arus lalu lintas yang melewati Jalan Raya Menganti. Jenis kendaraan yang akan dilakukan survey penelitian adalah kendaraan ringan (KR), Kendaraan Berat (KB) dan Sepeda Motor (SM) serta Kendaraan Tidak Bermotor (KTB) Data dikumpulkan guna memperoleh data yang akan dilakukan pembahasan. Metode yang digunakan merupakan metode observasi. Menggunakan metode observasi maka penulis melakukan pengamatan di lapangan secara langsung. Data yang di survei yaitu kendaraan melintas, arah lalu lintas, serta geometric jalan. Penulisan tetap berpedoman menggunakan metode PKJI 2014.

Data dikumpulkan guna memperoleh data yang akan dilakukan pembahasan. Metode yang digunakan merupakan metode observasi. Menggunakan metode observasi maka penulis melakukan pengamatan di lapangan secara langsung. Data yang di survei yaitu kendaraan melintas, arah lalu lintas, serta geometric jalan. Penulisan tetap menggunakan metode PKJI 2014

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometrik Jalan

Data yang akan digunakan dalam pembahasan menggunakan data hari rabu arah A karena volume lalu lintas paling padat terjadi di hari rabu arah A. Data Jalan yaitu data terkait geometric Jalan Raya Menganti yang di dapat dari hasil survei langsung di lapangan sebagai berikut;



Gambar 1 Geometrik Jalan

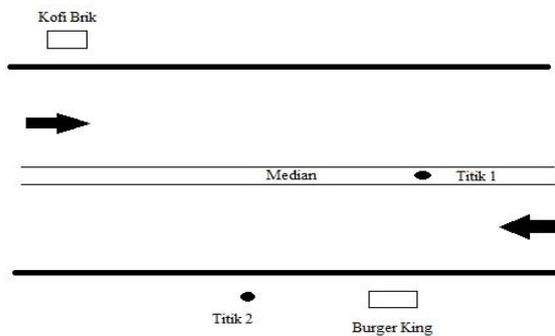
Sumber: Survei Penelitian (2022)

Dengan keterangan sebagai berikut :

- Nama Jalan : Jalan Raya Menganti Surabaya
 Tipe Jalan : 4/2 T (4 Lajur 2 arah terbagi)
 Lebar per lajur : 3,25 m
 Lebar Median : 8,5 m
 Lebar Kerib : 2 m
 Lebar Bahu Jalan : 1,5 m
 Panjang Jalan : 4 m

Data Volume Lalu Lintas Harian

Lalu Lintas Harian (LHR) yaitu perhitungan volume lalu lintas rata-rata dalam satu hari. Perhitungan volume lalu lintas harian di jalan raya mengganti dilakukan di dua titik. Pada titik survei 1 dipasang kamera pengawas (CCTV) untuk mencatat volume kendaraan, sedangkan pada titik survei 2 di tempatkan 3-4 orang untuk melakukan pengamatan tugas masing-masing jenis kendaraan. Pencatatan dilakukan pada hari selasa, rabu dan kamis. Pencatatan dilakukan dengan interval 15 menit, yang dilakukan mulai pukul 06.00 WIB hingga 18.00 WIB. Untuk pengamatan survei menggunakan kamera pengawas (CCTV) akan dilakukan pencatatan ulang melalui rekaman yang sudah tersimpan selama proses kegiatan survei berlangsung. Berikut data survey lalu lintas harian yang sudah di rangkum menurut PKJI 2014 berdasarkan jenis – jenis kendaraan yaitu (SM) sepeda motor, (KR) kendaraan ringan, (KB) kendaraan berat, serta (KTB) kendaraan tak bermotor.



Gambar 2 Lokasi Titik Survei

Sumber: Survei Penelitian (2022)

Analisis Volume Lalu Lintas

Jalan Raya Mengani Surabaya ber tipe jalan (4/2T) yaitu 4 lajur 2 arah terbagi. Nilai Ekuivalen Kendaraan Ringan (EKR) sebagai berikut :

- EKR untuk Kendaraan Ringan (KR) : 1,00
- EKR untuk Kendaraan Berat (KB) : 1,2
- EKR untuk Sepeda Motor (SM) : 0,25
- EKR untuk Kendaraan Tak Bermotor (KTB): 0 (Karena termasuk hambatan samping)

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014) semua nilai arus lalu lintas harus diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr). Berikut data tabel perhitungan volume lalu lintas yang sudah diubah menjadi (skr).

Tabel 1 Perhiungan Data Volume Lalu Lintas

Hari	Arah	Jam Puncak	Total (skr/jam)
Selasa	A	16.15-17.15	2165.3

Hari	Arah	Jam Puncak	Total (skr/jam)
Rabu	B	16.30-17.30	2172.5
	A	16.00-17.00	2208.5
Kamis	B	16.15-17.15	2030.35
	A	16.30-17.30	2012.25
	B	16.00-17.00	2053.5

Sumber: Hasil Analisis

Tabel diatas menunjukkan volume lalu lintas pada hari dan jam tersibuk. Pada arah A volume lalu lintas paling padat terjadi pada hari rabu pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan total skr/jam 2208,5 sedangkan pada arah B terjadi di hari selasa pukul 16.30 – 17.30 WIB dengan total skr/jam 2172,5.

Cara menentukan perhitungan volume lalu lintas jam puncak pada hari rabu 16 maret 2022 pada arah A pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan hasil 2208,5 skr/jam sebagai berikut;

Perhitungan per 15 menit jam 16.00-16.15 menggunakan rumus :

$$Q = (ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)$$

$$Q = \{(1,00 \times 224) + (1,20 \times 12) + (0,25 \times 1151)\}$$

$$= 224 + 14,4 + 287,75$$

$$= 526,15 \text{ skr/menit}$$

Untuk perhitungan skr/jam, maka: 2208,5 skr/jam

Jadi jumlah volume lalu lintas di jam puncak adalah 2208,5 skr/jam.

Analisis Hambatan Samping

Menurut PKJI 2014 apabila data rinci sudah ada/tersedia maka diharuskan menentukan frekwensi berbobot kejadian dengan beberapa jenis hambatan samping yaitu, (PK) Pejalan Kaki, (KP) Kendaraan Parkir dan berhenti, (MK) Kendaraan Masuk dan Keluar serta (KTB) Kendaraan Tak Bermotor. Namun apabila data tidak tersedia bisa langsung menentukan kelas hambatan samping menggunakan kondisi khusus atau ciri – ciri khusus di sepanjang ruas jalan yang diamati.

Kelas Hambatan Samping (KHS) pada Jalan Raya Menganti Surabaya termasuk dalam kategori Tinggi (T) dengan nilai frekuwensi bobot kejadian diperkirakan 500-899. Hal ini karena di sepanjang ruas Jalan Raya Menganti Surabaya merupakan daerah komersial dimana di sepanjang sisi jalan terdapat aktivitas yang tinggi. Untuk lebih jelas bisa dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Kelas Hambatan Samping

KHS	Nilai Frekwensi	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan (frontage road)
Rendah (R)	100 – 299	Daerah permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkot)
Sedang (S)	300 – 499	Daerah industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
Tinggi (T)	500 – 899	Daerah komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
Sangat tinggi (ST)	>900	Daerah komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan

Sumber : PKJI 2014

Kapasitas Ruas Jalan

Untuk menentukan kapasitas jalan pada Jalan raya Menganti, nilai kapasitas dasar mempunyai nilai 1650 per lajur, dikarenakan pada Jalan Raya Menganti menggunakan tipe jalan 4/2 T maka nilai kapasitas dasar menjadi $1650 \times 2 = 3300$. Pada factor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping (FCHS) Jalan Raya Menganti menggunakan jalan berbahu. Sementara pada factor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota menggunakan data yan di dapat dari Badan Pusat Statistik Surabaya (BPS) 2020 dengan jumlah penduduk 2,874,300 juta penduduk.

Berikut nilai yang ada pada kapasitas ruas Jalan Raya Menganti :

- C0 = 1650 skr/jam
- FCLJ = 0,96
- FCPA = 0,97
- FCHS = 0,95
- FCUK = 1,00

Berikut perhitungan rumus yang digunakan untuk menentukan kapasitas jalan:

$$C = C0 \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

$$= (1650 \times 2) \times 0,96 \times 0,97 \times 0,95 \times 1,00$$

$$= 2919,312 \text{ skr/jam.}$$

Jadi Kapasitas Jalan pada ruas Jalan Raya Menganti adalah 2919,312 skr/jam.

Analisis Derajat Kejenuhan (DJ)

Tabel 3 di bawah ini menunjukkan nilai derajat kejenuhan (DJ) pada hari dan jam tersibuk pada hari selasa, rabu dan kamis

Tabel 3 Nilai Derajat Kejenuhan Hari dan Jam Tersibuk

Arah	Hari	Jam Puncak	Volume Q (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (DJ)
A	Selasa	16.15 - 17.15	2165.3	2919.312	0.74
B		16.30 - 17.30	2172.5	2919.312	0.74
A	Rabu	16.00 - 17.00	2208.5	2919.312	0.76
B		16.15 - 17.15	2030.35	2919.312	0.70
A	Kamis	16.30 - 17.30	2012.25	2919.312	0.69
B		16.00 - 17.00	2053.5	2919.312	0.70

Sumber: Hasil Analisis

Untuk menghitung derajat kejenuhan menggunakan rumus berikut:

$$DJ = (Q)/(C)$$

Keterangan ;

(Q) = Volume Lalu Lintas

(C) = Kapasitas Jalan

Perhitungan :

$$DJ = Q/C$$

$$= 2208,5 / 2919,312$$

$$= 0,7565$$

Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan nilai paling tinggi derajat kejenuhan (DJ) terjadi pada hari Rabu 16 Maret 2022 pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan nilai DJ : 0,7565 atau 0,76.

Perhitungan Lalu Lintas Per Tahun Selama 5 Tahun Mendatang (2023-2027)

Nilai Derajat Kejenuhan pada tahun 2022 menunjukkan angka 0,76. Oleh karena itu perlu dilakukan peramalan lalu lintas beberapa tahun mendatang untuk melihat nilai derajat kejenuhan dan dapat meramalkan kinerja dari Jalan Raya Menganti beberapa tahun mendatang apakah masih dapat ditolerir atau perlu dilakukan penambahan kapasitas jalan. Sebelum mengetahui nilai derajat kejenuhan di Jalan Raya Menganti beberapa tahun mendatang, perlu dilakukan perhitungan volume lalu lintas beberapa tahun mendatang untuk mengetahui jumlah volume lalu lintas yang melintas. Berikut perhitungan peramalan lalu lintas di Jalan Raya Menganti beberapa tahun mendatang (2023-2027) :

Perhitungan pada tahun 2023

$$F = Po (1+i)^n$$

$$= 2208,5 (1+ 0,035)^1$$

$$= 2208,5 (1,035)^1$$

$$\begin{aligned}
 &= 2208,5 (1,035) \\
 &= 2285,7975 \text{ skr/jam} \\
 \text{Perhitungan pada tahun 2024} \\
 F &= P_0 (1+i)^n \\
 &= 2208,5 (1+ 0,035)^2 \\
 &= 2208,5 (1,035)^2 \\
 &= 2208,5 (1,0712) \\
 &= 2365,7452 \text{ skr/jam} \\
 \text{Perhitungan pada tahun 2025} \\
 F &= P_0 (1+i)^n \\
 &= 2208,5 (1+ 0,035)^3 \\
 &= 2208,5 (1,035)^3 \\
 &= 2208,5 (1,1087) \\
 &= 2448,5640 \text{ skr/jam} \\
 \text{Perhitungan pada tahun 2026} \\
 F &= P_0 (1+i)^n \\
 &= 2208,5 (1+ 0,035)^4 \\
 &= 2208,5 (1,035)^4 \\
 &= 2208,5 (1,1475) \\
 &= 2534,2538 \text{ skr/jam} \\
 \text{Perhitungan pada tahun 2027} \\
 F &= P_0 (1+i)^n \\
 &= 2208,5 (1+ 0,035)^5 \\
 &= 2208,5 (1,035)^5 \\
 &= 2208,5 (1,1876) \\
 &= 2622,8146 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

Keterangan

- F = Perhitungan Volume Lalu Lintas mendatang
- P₀ = Volume Lalu Lintas Tahun ini (2022)
- i = Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas
- n = Jumlah tahun yang akan dihitung

Untuk mengetahui nilai dari derajat kejenuhan beberapa tahun mendatang di Jalan Raya Menganti dapat dilihat pada tabel 4 perhitungan beberapa tahun mendatang berikut :

Tabel 4 Perhitungan Derajat Kejenuhan 2023 - 2027

F	Volume (Q)	Kapasitas C pada tahun 2022	Derajat Kejenuhan
2023	2285.7975	2919.312	0.78
2024	2365.7452	2919.312	0.81
2025	2448.564	2919.312	0.84
2026	2534.2538	2919.312	0.87
2027	2622.8146	2919.312	0.90

Sumber: Hasil Analisis

Contoh salah satu perhitungan mencari derajat kejenuhan pada tahun 2027:

$$\begin{aligned}
 &Q/C \\
 \text{Perhitungan} \\
 \text{DJ (2027)} &= Q/C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2662,8146/2919,312 \\
 &= 0,90
 \end{aligned}$$

Dikarenakan jumlah volume lalu lintas meningkat karena (peramalan lalu lintas) sementara nilai kapasitas jalan yang tetap, maka nilai derajat kejenuhan setiap tahun akan bertambah naik, dan pada tahun ke 4 (2026) nilai derajat kejenuhan sudah melebihi 0,85.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan survei dan analisis pada ruas Jalan Raya Menganti pada tanggal 15, 16 dan 17 Maret 2022, dapat diketahui dari hasil analisis menunjukkan jam puncak terjadi pada hari rabu 16 maret pada arah A yang terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan total yaitu 2208,5 skr/jam. Sedangkan untuk hari rabu pada arah B jam puncak nya terjadi pada pukul 16.15 - 17.15 WIB dengan total 2030,35 skr/jam.

Nilai kapasitas (C) jalan setelah dilakukan analisis yaitu sebesar 2919,312 skr/jam dengan kelas hambatan samping yang (Tinggi) dengan bobot kejadian 500-899 dengan ciri ciri khusus yaitu sepanjang ruas jalan merupakan daerah komersial, dimana ada aktivitas sisi jala yang tinggi.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dimana volume lalu lintas (Q) paling padat menunjukkan angka 2208,5 skr/jam dan kapasitas jalan sebesar 2919,312 skr/jam. Hasil dari Derajat Kejenuhan (DJ) didapat dari Q/C maka nilai DJ pada ruas Jalan Raya Menganti adalah 0,76 pada tahun 2022. Sedangkan untuk nilai derajat kejenuhan per tahun selama 5 tahun mendatang yang melebihi 0,85 terjadi pada tahun ke 4 (2026) dengan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,87.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan banyak terimakasih kepada bapak Ir. Hary Moetriono, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik serta motivasi dalam menyelesaikan penelitian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan, terimakasih kepada teman teman angkatan 2018 yang telah membantu melakukan survei dan pengamatan lalu lintas, tidak lupa teriakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Rozzaq (2019), “Analisis Kapasitas Ruas Jalan Girilaya Surabaya” Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Anggi Sartika Wiguna, Wijono, M.Aziz Muslim (2014), Jurnal “Analisis dan Peramalan Kepadatan Jalan Raya Kodya Malang dengan FTS Average Based”

Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, 2020. Sensus Penduduk Kota Surabaya. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya.

Charles Tri Ardianata (2017), “Analisis Kinerja Ruas Jalan Blauran-Bubutan Akibat Pengoprasian Trem Kota Surabaya – Provinsi Jawa Timur” Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
Survei Pencacahan Lalu Lintas dengan cara manual
- Fidel Miro (2012), Pengantar Sistem Transportasi: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta, Padang.
- Izzuddin Ahmad (2020), "Analisis Kinerja Ruas Jalan Sumatra di Kabupaten Gresik" Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Kementerian Pekerjaan Umum. Kapasitas Jalan Perkotaan diambil dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 (PKJI 2014)
- Kementerian Pekerjaan Umum. Kapasitas Jalan Perkotaan diambil dari Manual Kapasitas Jaalan Indonesia (MKJI 1997)
- MDP – 2017 (2017). Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2017, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga
- Nuruzzakiyah (2015), "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Lambung Mangkurat di Pasar Rahmat Kota Samarinda".
- Randy Syaputra, Syukur Sebayang, dan Dwi Herianto (2015), "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional".
- Ratna Dwi Nurmaya (2020), "Analisis Kinerja Jalan Majyen Sungkono Surabaya" Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Rusdianto Horman Lalenoh Theo K.Sendow, Freddy Jansen (2015), "Analisis Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2014".