

ANALISIS KINERJA RUAS JALAN JARIT-PUGER JEMBER PROVINSI JAWA TIMUR

Irvina Fatimah¹ dan Najid²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
irvina.325190100@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
najid@ft.untar.ac.id

Masuk: 10-07-2023, revisi: 21-07-2023, diterima untuk diterbitkan: 31-07-2023

ABSTRACT

The Jarit- Puger road is part of the southern route that connects Jember Regency and Banyuwangi Regency. In addition to serving as a vital link between neighborhoods for residents, roads also serve as a tool for facilitating daily activities like travel and commerce. Population has a big impact on transportation activities. The volume of traffic is also impacted by the high population density. The Jatir-Puger road in Jember, East Java, serves as one illustration. We will talk about the road performance on Jalan Jatir-Puger in Jember, East Java, in this study. MKJI or The Indonesian Highway Capacity Manual 1997 serves as the research source. To gather information about these roads, the research method employs observation. Then calculations for volume, speed, density, side resistance, and capacity will be made using the data obtained. Then from the results oh the ata obtained, calculations will be obtained, namely volume, speed, density, side resistance and also capacity. For modeling calculations using the Greenshields model where the results will be used as a comparison with MKJI 1997, so researchers can find out road capacity.

Keyword: Road, Capacity, Jatir-Puger Road, Jember, East Java, MKJI 1997, Ministerial Regulation.

ABSTRAK

Jalan Jarit- Puger merupakan bagian dari jalur lintas selatan yang menghubungkan Kabupaten Kabupaten Jember dan Kabupaten banyuwangi. Tidak hanya berperan selaku penghubung vital antar area untuk penduduk, jalan pula berperan selaku perlengkapan buat memfasilitasi aktivitas sehari-hari semacam ekspedisi serta perdagangan. Penduduk mempunyai pengaruh yang besar terhadap aktivitas transportasi. Volume lalu lintas pula dipengaruhi oleh kepadatan penduduk yang besar Jalan Jatir-Puger di Jember, Jawa Timur, jadi salah satu ilustrasi. Kami hendak berdialog tentang kinerja jalan di Jalan Jatir-Puger di Jember, Jawa Timur, dalam riset ini. MKJI atau Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 jadi sumber riset Buat mengumpulkan data tentang jalan-jalan tersebut, tata cara riset ini memakai observasi. Setelah itu perhitungan buat volume, kecepatan, kerapatan, hambatan samping, serta kapasitas hendak dicoba dengan memakai informasi yang diperoleh. Kemudian dari hasil data-data yang didapat akan di peroleh perhitungan yaitu volume, kecepatan, kepadatan, hambatan samping dan juga kapasitas. Untk perhitungan permodelan menggunakan model Greenshields yang dimana hasilnya akan di jadikan sebagai pembandingan dengan MKJI 1997, Sehingga peneliti dapat mengetahui kapasitas jalan.

Kata kunci: Jalan, Kapasitas, Jalan Jatir- Puger, Jember Jawa Timur, MKJI 1997, Peraturan Menteri.

1. PENDAHULUAN

Menurut MKJI 1997 Kapasitas jalan adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat diperhitungkan pada suatu ruas jalan pada kondisi geometrik jalan, lingkungan, dan komposisi lalu lintas tertentu.

Kecuali rel kereta api, jalan dikira selaku prasarana transportasi darat yang mencakup seluruh komponen jalan dan struktur pendukung ataupun aksesoris yang dibentuk buat lalu lintas serta ditempatkan pada pemukiman darat di atas permukaan tanah, ataupun pada ataupun di atas permukaan air. jalan kabel, truk, serta api. (UU RI Nomor 38 Tahun 2004).

Sistem jaringan jalan sekunder adalah sistem jaringan jalan yang mendistribusikan barang dan jasa bagi masyarakat di perkotaan. Integrasi yang baik antar jaringan jalan dapat menjamin kelancaran arus lalu lintas (Shepelev, Aliukov, Nikolskaya, & Shabiev, 2020).

Sebagaimana tercantum dalam Peraturan Pemerintah No. 26 Jaringan jalan primer serta jaringan jalan sekunder merupakan 2 tipe jalan yang membentuk jalan kawasan perkotaan. Jalan sekunder wajib direncanakan cocok dengan rencana induk tata ruang kota yang bersangkutan sebab dimaksudkan buat melayani lalu lintas perkotaan. Dari sudut lain, minimnya lahan merupakan satu kesamaan yang dipunyai seluruh jalan perkotaan buat membangun jalan-jalan. Dampak terhadap area wajib diperhitungkan, serta butuh diingat kalau jalan itu sendiri melayani beberapa guna publik, tercantum halaman kota.

Sebab jalan masih dikira mempunyai keunggulan dalam perihal aksesibilitas serta mobilitas, pengguna terus memilihnya dibanding tipe infrastruktur lain buat transportasi darat. Perkembangan ditopang oleh paradigma ini. Supaya kebutuhan bawah pergerakan lalu lintas semacam nyaman kilat mudah aman serta murah bisa terpenuhi, hingga jalan wajib sanggup penuhi kebutuhan sekalian sanggup membagikan kinerja pelayanan yang lebih baik.

Peraturan Pemerintah, No. 34, Tahun 2006, tentang jalan, dimanah pasal 102 menyatakan bahwa jalan umum bisa dioperasikan manakala setelah ditetapkan memenuhi persyaratan baik fungsi secara teknis dan administratif sesuai dengan pedoman teknis yang ditetapkan oleh menteri terkait.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mendapatkan nilai hambatan samping menurut aturan MKJI pada ruas jalan Jarit-Puger, Jember – Jawa Timur?
2. Bagaimana cara mendapatkan kapasitas, kecepatan dan kepadatan arus lalu lintas pada ruas jalan Jarit-Puger, Jember – Jawa Timur?
3. Bagaimana membuat model hubungan antara kepadatan dan kecepatan jalan?

Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan nilai dari hambatan samping pada ruas jalan Jarit-Puger, Jember- Jawa Timur
2. Memperoleh hasil analisis serta model dari kapasitas dan kecepatan arus bebas lalu lintas pada ruas jalan Jarit-Puger, Jember – Jawa Timur.
3. Memperoleh model hubungan antara kepadatan dan kecepatan jalan.

Kapasitas Jalan

Di antara berbagai macam metode untuk pembagian lalu lintas (atau metode yang digunakan untuk menghitung beban lalu lintas) dapat dibedakan metode non-simulasi (misalnya, semua atau tidak sama sekali, model multi aliran stokastik atau model keseimbangan) dan metode simulasi, metode simulasi dapat diperuas pada kendala kapasitas (kemacetan). Dariusz Bernacki & Christian Lis (2022).

Dalam sistem jalan kapasitas sesuatu ruas jalan merupakan jumlah maksimum kendaraan yang bisa melewatinya (dalam satu ataupun 2 arah) dalam waktu tertentu serta dalam keadaan lalu lintas serta jalan tertentu (Oglesby dan Hicks, 1993).

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

Dimana: Kapasitasnya adalah (smp/jam): C

Kapasitas Primer (smp/jam): Co.

FCw: faktor penyesuaian lalu lintas lebar jalan.

FCsf: Resistansi samping serta faktor penyesuaian bahu/careb.

FCsp: Hanya untuk jalan yang tidak terbagi, faktor penyesuaian pemisahan arah.

FCcs: atau faktor penyesuaian ukuran kota.

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas di jalan merupakan total mobil yang melewati titik ataupun jalan tertentu di satu zona. Buat tahapan perencanaan, perancangan, pengelolaan, serta pengoperasian jalan dibutuhkan informasi pencacahan volume lalu lintas (Sukirman 1994).

$$V = \frac{n}{t}$$

Dimana: V berarti kendaraan per jam lalu lintas.

n: Jumlah kendaraan yang bergerak.

t: Satuan waktu jam.

Hambatan Samping

Definisi hambatan samping merupakan dampak aktivitas samping ruas jalan terhadap arus lalu lintas. (MKJI, 1997).

Berikut ialah hambatan samping bisa mengusik lalu lintas serta mengganggu kapasitas serta kinerja jalan:

1. Jumlah orang yang berjalan kaki berjalan ataupun menyeberang di selama sejauh ruas jalan
2. Total kendaraan yang menyudahi serta ditinggalkan.
3. Berapa banyak kendaraan bermotor yang masuk dari sisi jalan
4. Pertumbuhan kendaraan yang bergerak secara bertahap.

Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan didefinisikan selaku rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. (*Degree of Saturation*), serta digunakan buat memperhitungkan seberapa baik kinerja ruas jalan tertentu. (MKJI, 1997).

$$DS = \frac{V}{C}$$

Dimana: Derajat Kejenuhan disebut DS

Kapasitas disebut C

Arus lalu lintas disebut V

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan pada tingkat arus nol, atau arus bebas (FV), adalah kecepatan di mana pengemudi yang mengemudi tanpa memperhatikan kendaraan lain di jalan akan memilih untuk berjalan kaki (MKJI, 1997).

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

Dimana:

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (dalam km per jam).

FV₀ : Kendaraan aliran bawah buat kendaraan ringan km per jam).

FV_w : merupakan singkatan dari penyesuaian lebar jalan lalu lintas efisien (km/jam).

FFV_{sf} : Lebar bahu ataupun jarak rintangan, bersama dengan aspek penyesuaian hambatan samping.

FF_{cs} : aspek penyesuaian dimensi kota.

Kepadatan Arus Lalu Lintas

Hubungan rekayasa kecepatan arus sering digunakan dalam menganalisa arus lalu lintas jalan (Rothengatter 2000; Juhasz, Kosen, dan Matrai 2016; Leong et al. 2020)

Berdasarkan panjang jalan ekspedisi sepanjang periode waktu tertentu, kepadatan (D) merupakan rata-rata jumlah kendaraan (Morlok dan Edward, 1991)

$$D = \frac{n}{t}$$

Dimana:

D : Kepadatan

t : waktu (det)

n : Jumlah kendaraan di jalan

Model Greenshields

Memanfaatkan model *Greenshields* buat memastikan parameter ikatan volume, kecepatan, serta kepadatan lalu lintas di Jalan Jarit-Puger. Nilai Sff, B, serta Dj wajib dicari persamaannya.

$$Sff = \frac{\sum X^2 \times \sum Y - \sum X \times \sum XY}{n \times \sum X^2 \times (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{n \times \sum XY - \sum X \times \sum Y}{n \times \sum X^2 \times (\sum X)^2}$$

$$Dj = \frac{-sff}{B}$$

$$R^2 = \left(\frac{\sum X^2 \times \sum Y - \sum X \times \sum XY}{\sqrt{(n \times \sum X^2 \times (\sum X)^2) \times n \times \sum Y^2 \times (\sum Y)^2}} \right)^2$$

Tingkat Pelayanan

Dalam HCM (1994), perilaku lalu lintas direpresentasikan oleh *level of service* (LOS), yang merupakan ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi terhadap kualitas kendaraan yang dikendarai).

Level of Service (LOS) digunakan dalam *Highway Capacity Manual* (HCM) untuk menggambarkan operasi lalu lintas kendaraan dari persimpangan ke jalan raya. (Roess et al., 2010; TRB 2010).

Konsep *Level of Service* (LOS) dimaksudkan untuk mencerminkan persepsi pengguna terhadap kualitas pelayanan yang diberikan oleh suatu fasilitas atau pelayanan transportasi.

Tingkat pelayanan jalan merupakan kondisi menyeluruh yang dinyatakan oleh hubungan antara volume lalu lintas dan kapasitas. (Sukiman, 1994). LOS adalah ukuran yang digunakan untuk menentukan seberapa baik ruas jalan tertentu melayani arus lalu lintas yang melewati ruas jalan tersebut. Hubungan antara kecepatan jalan dan volume lalu lintas perlu dipahami karena kecepatan dan volume lalu lintas merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan jalan

2. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah berikut terdiri dari riset buat makalah ini:

1. Sejumlah teori yang sejalan dengan penelitian digunakan dalam kajian pustaka ini.
2. Beberapa teori yang sejalan dengan riset digunakan dalam kajian pustaka ini.
3. Riset lalu lintas, informasi survei, informasi geometri jalan informasi fitur, serta keadaan jalan seluruhnya digunakan dalam proses pencarian serta pengumpulan informasi
4. Volume, kepadatan lalu lintas, kecepatan, keadaan layanan jalan rasio V/C, serta kecepatan seluruhnya wajib dipertimbangkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dikerjakannya riset ini di ruas jalan Jarit-Puger Jember Jawa Timur dengan hasil survey serta analisis Jalan arah Lampu merah Jarit serta jalan arah Jembatan Pandan Wangi dengan di pagi dan pula siang hari, sepanjang satu jam. Pada tabel 1 merupakan Analisis hambatan sampling dan kapasitas jalan Jarit-Puger, Arah Lampu Merah Jarit.

Tabel 1 Analisis hambatan sampling dan kapasitas jalan Jarit-Puger, Arah Lampu Merah Jarit

Waktu	Jarak	Kendaraan Tak Bermotor	Akses Kendaraan	Penyebrangan	Vehicle Stop	Hambatan Sampling
08.00-09.00	200	1	2	0	1	2,8
08.15-09.15	200	0	3	0	1	3,1
08.30-09.30	200	3	4	0	5	9
08.45-09.45	200	1	5	0	1	4,9

09.00-10.00	200	1	1	0	0	1,1
15.00-16.00	200	4	6	0	2	7,8
15.15-16.15	200	5	6	0	1	7,2
15.30-16.30	200	1	3	0	5	7,5
15.45-16.45	200	5	1	0	0	2,7
16.00-17.00	200	6	2	0	0	3,8

Contoh Perhitungan:

Kendaraan tidak bermotor	: $1 \times (0.4) = 0,4$
Akses kendaraan	: $2 \times (0.7) = 1,4$
Orang menyebrang	: $0 \times (0.5) = 0$
Kendaraan berhenti	: $1 \times (1) = 1$
Hambatan samping (07.00-07.15)	: 2,8

Pada tabel 2 merupakan Analisis hambatan samping dan kapasitas jalan Jarit-Puger, Arah Jembatan Pandan Wangi.

Tabel 2 Analisis hambatan samping dan kapasitas jalan Jarit-Puger, Arah Jembatan Pandan Wangi

Waktu	Jarak	Kendaraan Tak Bermotor	Akses Kendaraan	Penyebrangan	Vehicle Stop	Hambatan Samping
08.00-09.00	200	5	3	0	5	9,1
08.15-09.15	200	7	6	0	5	12
08.30-09.30	200	3	7	0	4	10,1
08.45-09.45	200	6	3	0	4	8,5
09.00-10.00	200	9	2	0	8	13
15.00-16.00	200	4	2	0	8	11
15.15-16.15	200	9	3	0	9	14,7
15.30-16.30	200	11	4	0	6	13,2
15.45-16.45	200	15	2	0	11	18,4
16.00-17.00	200	14	2	0	14	21

Contoh Perhitungan:

Kendaraan tidak bermotor	: $9 \times (0.4) = 3,6$
Akses kendaraan	: $2 \times (0.7) = 1,4$
Penyebrangan	: $0 \times (0.5) = 0$
Kendaraan berhenti	: $8 \times (1) = 8$
Hambatan samping (09.00-10.00)	: 13

Pada tabel 3 merupakan Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Lampu Lalu lintas Jarit (pagi)

Tabel 3 Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Lampu Lalu lintas Jarit (pagi)

Waktu	V/ Volume	S/ Kecepatan	D/ Kepadatan
08.00-09.00	74	38,9	1,90
08.15-09.15	84	38,7	2,17
08.30-09.30	87	38,3	2,28
08.45-09.45	83	38,1	2,12
09.00-10.00	85	38,9	2,20

Pada tabel merupakan Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Lampu Lalu lintas Jarit (sore)

Tabel 4 Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Lampu Lalu lintas Jarit (sore)

Waktu	V/ Volume	S/ Kecepatan	D/ Kepadatan
15.00-16.00	109	38,9	2,80
15.15-16.15	108	38,7	2,79
15.30-16.30	134	38,6	3,47
15.45-16.45	130	38,9	3,35
16.00-17.00	128	38,4	3,34

Pada tabel 5 merupakan Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Jembatan Padan Wangi (pagi)

Tabel 5 Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Jembatan Padan Wangi (pagi)

Waktu	V/ Volume	S/ Kecepatan	D/ Kepadatan
08.00-08.15	89	38,9	2,29
08.15-08.30	97	38,7	2,52
08.30-08.45	98	38,9	2,51
08.45-09.00	102	38,9	2,62
09.00-09.15	96	38,7	2,48

Pada tabel 6 merupakan Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Jembatan Padan Wangi (sore)

Tabel 6 Hasil Analisis Ruas Jalan Jarit-Puger, arah Jembatan Padan Wangi (sore)

Waktu	V/ Volume	S/ Kecepatan	D/ Kepadatan
15.00-16.00	112	38,7	2,90
15.15-16.15	104	38,3	2,71
15.30-16.30	89	38,6	2,31
15.45-16.45	94	38,5	2,45
16.00-17.00	92	38,4	2,40

Analisis Perhitungan Kapasitas

Analisis perhitungan ruas jalan yang dilakukan dengan metode perhitungan MKJI, berikut adalah contoh perhitungan kecepatan arus bebas serta kapasitasnya:

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang berhubungan untuk mencari nilai kapasitas:

- $C_o = 2900$ (jalan Jarit-Puger adalah tipe jalan dua lajur tak terbagi sehingga nilai kapasitas dasarnya adalah 2900)
- $FC_w = 1$ (tipe jalan Jarit-Puger terdiri 2 lajur 2, dengan lebar jalur efektif 3,5 m sehingga nilai $FC_w = 1$)
- $FC_{sp} = 1$
- $FC_{sf} = 1,01$ (tipe jalan Jarit-Puger 2 lajur 2 arah takterbagi dengan hasil perhitungan hambatan samping sangat rendah (L)).
- $FC_{cs} = 1,04$ (ukuran kota Jember tahun 2023 adalah 3,29 juta penduduk sehingga nilai $FC_{cs} = 1,04$)

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= (2900 \times 1) \times 1 \times 1,02 \times 1,04 \\
 &= 3076 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Analisis Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Perhitungan Kecepatan Arus bebas menurut MKJI bertujuan untuk menghitung beberapa kecepatan pada saat tingkat nol.

Berikut ini merupakan factor-faktor yang berhubungan untuk mencari kecepatan arus bebas:

- FVo = 44 km/jam (tipe jalan Jarit-Puger adalah 2 lajur terbagi 2 arah dengan kecepatan diambil rata-rata semua kenadaraan sehingga nilai FVo = 44)
- FVw = 0 (jalan Jarit-Puger dengan 2 lajur 2 jalur lebar jalur efektif 3,5 meter perjalanan sehingga FVw = 0)
- FFVsf = 0,99
- FFVcs = 1.03 (ukuran kota Jember tahun 2023 adalah 3,293 juta penduduk sehingga nilai FFVcs = 1,03)

$$\begin{aligned} FV &= (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVcs \\ &= (44 + 0) \times 0,99 \times 1,03 \\ &= 44,86 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Model Aliran Greenshields

Dengan memakai model *Greenshields* buat mempelajari ikatan antara kecepatan, volume, serta kepadatan lalu lintas di Jalan Jarit-Puger Jember di Jawa Timur, bisa diperoleh hasil survei yang dicoba Nilai Sff, B, serta Dj wajib dicari persamaannya. Berikut ilustrasi perhitungan ruas jalan lampu merah Jarit.

$$\begin{aligned} 1. \quad Sff &= \frac{\sum X^2 \times \sum Y - \sum X \times \sum XY}{n \times \sum X^2 \times (\sum X)^2} \\ &= \frac{73,01 \times 388 - 2641 \times 1023,20}{10 \times 73,01^2 \times 73,01^2} \\ &= 40,11 \text{ km/jam} \\ 2. \quad B &= \frac{n \times \sum XY - \sum X \times \sum Y}{n \times \sum X^2 \times (\sum X)^2} \\ &= \frac{(10 \times 1023,20) - (26,41 \times 388)}{10 \times 73,01^2 \times 73,01^2} \\ &= -0,50 \\ 3. \quad Dj &= \frac{-Sff}{B} \\ &= \frac{-40,11}{-0,50} \\ &= 80,79 \text{ smp/jam} \\ 4. \quad R^2 &= \left(\frac{\sum X^2 \times \sum Y - \sum X \times \sum XY}{\sqrt{(n \times \sum X^2 \times (\sum X)^2) \times n \times \sum Y^2 \times (\sum Y)^2}} \right)^2 \\ &= \left(\frac{73,01^2 \times 388 - 188,72 \times 1023,20}{\sqrt{(10 \times 73,01^2 - 73,01^2) \times 10 \times 388^2 \times 388^2}} \right)^2 \\ &= 0,99 \\ 5. \quad \text{Mencari Kapasitas dengan Model Greenshield} \\ C &= \frac{-Sff \times Dj}{4} \\ &= \frac{40,11 \times (80,79)}{4} \\ &= 810,12 \text{ smp/jam} \\ 6. \quad \text{Kecepatan arus bebas yang dicari (Fv)} \\ Fv &= 40,11 - 0,50D \end{aligned}$$

Nilai pada Sff, B, dan Dj pada dua ruas jalan Jarit-Puger pada pagi, siang, dan keseluruhan dirangkum di bawah ini ialah:

Pada tabel 7 merupakan Hasil Nilai Sff, B dan Dj jalan Jarit-Puger di kedua arah

Tabel 7 Nilai Sff, B dan Dj jalan Jarit-Puger di kedua arah

Arah	Waktu	Sff	B	Dj
Lampu Merah	Pagi	64,08	-0,39	164,14
Jarit	Siang	65,40	-0,18	354,72

	Gabungan	40,11	-0,50	80,79
Jembatan	Pagi	61,32	-0,27	228,67
Pandan Wangi	Siang	65,40	-0,18	354,72
	Gabungan	40,08	-0,70	57,31

4. KESIMPULAN

1. Menurut perhitungan, pada ruas jalan Jarit-Puger arah lampu merah Jarit, volume kendaraan paling tinggi terjalin pada sore hari dengan nilai 134 smp/jam.
2. Nilai hambatan samping yang di dapat dari hasil perhitungan untuk perhitungan arah lampu lalu lintas dengan hambatan samping tertinggi terdapat diwaktu 15.00-16.00 yaitu sebesar 7,8 dan yang terkecil terdapat di waktu 08.00-09.00 yaitu sebesar 2,8 sedangkan hambatan samping arah pandan wangi tertinggi terdapat diwaktu 15.45-16.45 yaitu sebesar 18,4 dan yang terkecil terdapat diwaktu 08.45-08.45 yaitu sebesar 8,5.
3. Dari hasil analisis observasi didapat data untuk jalan arah lampu lalu lintas Jarit kecepatan tertinggi terdapat diwaktu pagi jam 08.30-09.30 sebesar 38,9 km/jam dengan kepadatan sebesar smp/jam dan jam 08.45-09.45 Sebesar 2,62 km/jam sedangkan kecepatan terendah terdapat di waktu 15.15-16.15 sebesar 38,3 km/jam dengan kepadatan 2,71 smp/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Dariusz Bernacki & Christian Lis (2022): Traffic and freight flow predictions and effects of capacity expansion in the urban-port road interface: The case of a port city in Poland, *Maritime Policy & Management*, Indonesia,P. (2004). *UU RI No. 38 Pasal 1 Ayat (4) Tentang Jalan*.
TRB (Transportation Research Board),2010. Highway capacity manual. Washington, DC: TRB. Nat. Res. Council.
Morlok, & Edward, K. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. Jakarta: Penerbit Erlangga
Oglesby, C. H. (1993). Teknik Jalan Raya. Jakarta: Penerbit Erlangga
Rothengatter, W. 2000. "Evaluation of Infrastructure Investments in Germany." *Transport Policy* 7 (1): 17–23. doi:10.1016/S0967-070X(00)00012-3
Shepelev, V., Aliukov, S., Nikolskaya, K., & Shabiev, S. (2020). The capacity of the road network: Data collection and statistical analysis of traffic characteristics. *Energies*, 13(7), 1765.
Sukirman. (1994). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya. Bandung.
MKJI. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
Using Fuzzy Clustering of User Perception to Deremine the Number of level-of-service categories for bus rapid transir. Huo et al. (2021), *Jornal of Public Transportation*, 23(2).