
Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG
Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 165-172

DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG

Rifky Aldila Primasworo¹, Maria Roswitha Seuk Kehi², Andy Kristafi Arifianto³

¹Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang, Indonesia

email : rifky.alidila@unitri.ac.id

²Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang, Indonesia email :

email : withakehy@gmail.com

³Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang, Indonesia

Jl. Telaga Warna, Tlogomas, Malang, Indonesia

email: andykristafi@unitri.ac.id

ABSTRAK

Sistem jalan merupakan salah satu infrastruktur transportasi penting untuk mencapai stabilitas sosial dan pembangunan ekonomi yang dinamis dan sehat. Studi ini menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif. Pendekatan yang digunakan adalah survei hambatan samping, survei volume kendaraan, dan survei geometri jalan. Analisis dilakukan dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. Kinerja ruas jalan Borobudur di Kota Malang menunjukkan bahwa hari Kamis pukul 07.00 hingga 08.00 merupakan jam sibuk. Hal ini berdasarkan nilai kapasitas jalan (C) sebesar 2844.072 m²/jam dan nilai derajat saturasi (Dj) sebesar 1,90 di atas nilai Dj yang dipersyaratkan dalam PKJI 2014, yaitu Dj > 0,85. Artinya, tingkat pelayanan adalah F, dan pada tahun-tahun sebelumnya, tingkat pelayanan juga F karena arus lalu lintas yang tidak stabil, sesekali terjadi penurunan kecepatan, dan permintaan yang mendekati kapasitas.

Kata Kunci : Kinerja jalan, Tingkat Pelayanan Jalan, Derajat Kejenuhan, Kapasitas Jalan, PKJI 2023

ABSTRACT

The road system is one of the essential transport infrastructures for achieving both dynamic and healthy social stability and economic development. This kind of study employs a quantitative descriptive research design. The approach uses side obstruction surveys, vehicle volume surveys, and road geometry surveys. The analysis is conducted using the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines. The Borobudur road section's performance in Malang City indicates that Thursday from 07:00 to 08:00 is peak hour. This is based on a road capacity value (C) of 2844.072 skr/hour and a degree of saturation (Dj) value of 1.90 above the Dj value required in the PKJI 2014, which is Dj > 0.85. This means that the service level is F, and in prior years, the service level was F due to an unreliable flow, occasional stops in speed, and demand that was approaching capacity.

Key Word : Road Performance , level of service, Degree of saturation, Road capacity, PKJI 2023

PENDAHULUAN

Definisi teknis pasar adalah suatu area tempat para pedagang berkumpul untuk berjualan di ruang tertutup atau terbuka, yang menyebabkan gangguan samping yang dapat mengganggu kapasitas jalur. Salah satu gangguan samping yang sering terjadi adalah aktivitas pasar yang disebabkan oleh lalu lintas kendaraan bermotor. Selain itu, kendaraan seperti angkutan umum, mobil roda dua, dan kendaraan roda empat yang sering parkir sembarangan atau di pinggir jalan dapat menyebabkan kemacetan (Sumoharjo et al., 2023). Lebih lanjut, PKJI (2014) mendefinisikan kemacetan adalah keadaan ketika volume lalu lintas pada suatu jalan lebih besar dari kapasitas lintasan, mendekati nol kilometer per jam, dan menimbulkan antrian.

Wilayah metropolitan terbesar di Indonesia adalah Kota Malang, terletak di Provinsi Jawa Timur, tepat setelah Surabaya. Kota yang berpenduduk 844.933 jiwa ini terletak 90 km dari Surabaya dan memiliki luas wilayah 145,28 km². Malang terkenal sebagai pusat ekonomi kreatif, tempat wisata, kota pendidikan, dan kota jasa. Selain itu, posisi sentral Kota Malang di dalam Kabupaten Malang menunjukkan kemampuan kota tersebut dalam mendukung seluruh event lokal melalui pelayanan dan infrastrukturnya. Hal ini menyebabkan peningkatan signifikan dalam jumlah barang dan orang yang berpindah-pindah.

Infrastruktur yang berkaitan dengan transportasi, seperti jalan raya, sangat penting bagi stabilitas sosial dan

Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
**DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG**

Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 165-172

pertumbuhan ekonomi yang kuat dan dinamis. Namun melintasi jalan raya harus menyenangkan, aman, dan lancar. Pendekatan lain untuk mendefinisikan kinerja jalan adalah sejauh mana suatu jalan dapat menjalankan fungsi yang diharapkan.

Industri komersial, perkantoran, pendidikan, dan jasa sangat bergantung pada Jl. Borobudur, salah satu jalan kolektor primer di kecamatan Blimbing Kota Malang. Oleh karena itu, penting untuk mengawasi kelancaran pengoperasian Jalan Borobudur. Namun jalan raya Borobudur bukannya tanpa kendala, khususnya di depan Pasar Buah Belimbing. Aktivitas pasar yang memanfaatkan Jalan Borobudur sebagai lahan parkir dapat menyebabkan kinerja jalan menurun. Kemacetan lalu lintas juga sering terjadi di Jalan Borobudur, terutama pada hari-hari pasar.

Menurut statistik Jawa Pos (RADAR MALANG 2023), penyebab seringnya terjadi kemacetan di Jalan Borobudur adalah sebagai berikut: Pasar Blimbing yang terletak di sepanjang Jalan Borobudur. Hal ini juga memengaruhi berbagai rute utama lainnya, yang semuanya mengarah ke berbagai tujuan di kota dan berkontribusi pada peningkatan kemacetan. Kondisi ini juga berdampak terhadap perilaku warga sekitar serta kinerja jalan setempat termasuk lebar jalan, volume lalu lintas, kapasitas jalan, dan rasio volume-kapasitas jalan atau derajat kejenuhan (DS).

METODE PENELITIAN

Rancangan Kegiatan

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dan desain penelitian kuantitatif yang terkait dengan survey dan pengamatan untuk mengetahui kinerja ruas jalan. Penelitian ini berfokus pada kinerja ruas Jalan Borobudur di Kota Malang. Pengamatan dilakukan selama 7 hari berturut-turut pada pagi hari pukul 06.00 – 08.00 WIB dan pada sore hari pukul 15.00 – 17.00 WIB. Kemudian dilakukan analisis yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

Peralatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dan desain penelitian kuantitatif yang terkait dengan survey dan pengamatan untuk mengetahui kinerja ruas jalan. Penelitian ini berfokus pada kinerja ruas Jalan Borobudur di Kota Malang. Pengamatan dilakukan selama 7 hari berturut-turut pada pagi hari pukul 06.00 – 08.00 WIB dan pada sore hari pukul 15.00 – 17.00 WIB. Kemudian dilakukan analisis yang mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

Prosedur Penelitian

Ada beberapa langkah dalam proses penelitian, yaitu sebagai berikut:

- 1) Langkah pertama dalam pengumpulan data meliputi penentuan durasi survei, metodologi, analisis kebutuhan, dan formulir survei lalu lintas. Langkah awal adalah melakukan survei lapangan untuk menemukan solusi atas masalah yang ditemukan di lokasi.
- 2) Pengumpulan informasi penting, seperti data utama dan data sekunder. Bentuk Jalan Borobudur dan jumlah kendaraan yang lewat pada pagi hari antara pukul 06.00 dan 08.00 WIB, serta pada sore hari antara pukul 15.00 dan 17.00 WIB, selama tujuh hari berturut-turut merupakan informasi yang dikumpulkan sebagai data utama. Gambar 2 menunjukkan bahwa data sekunder dikumpulkan dari instansi yang berwenang, seperti Dinas Perhubungan Kota Malang, untuk hal-hal seperti volume lalu lintas harian rata-rata.
- 3) Langkah akhir adalah analisis data berdasarkan pedoman kapasitas jalan Indonesia tahun 2023 (PKJI 2023).

Metode Analisis Data

Data – data penelitian akan dianalisis menggunakan pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014) untuk menghitung kapasitas dan kinerja ruas jalan. Uraian dari langkah - langkah analisa adalah sebagai berikut:

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada suatu ruas jalan dalam satuan waktu tertentu.

Konversi kendaraan

Untuk menyederhanakan analisis, volume lalu lintas seluruh jenis kendaraan dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang (smp). Faktor konversi untuk masing – masing jenis kendaraan adalah menurut PKJI 2023 menyatakan sebagai berikut:

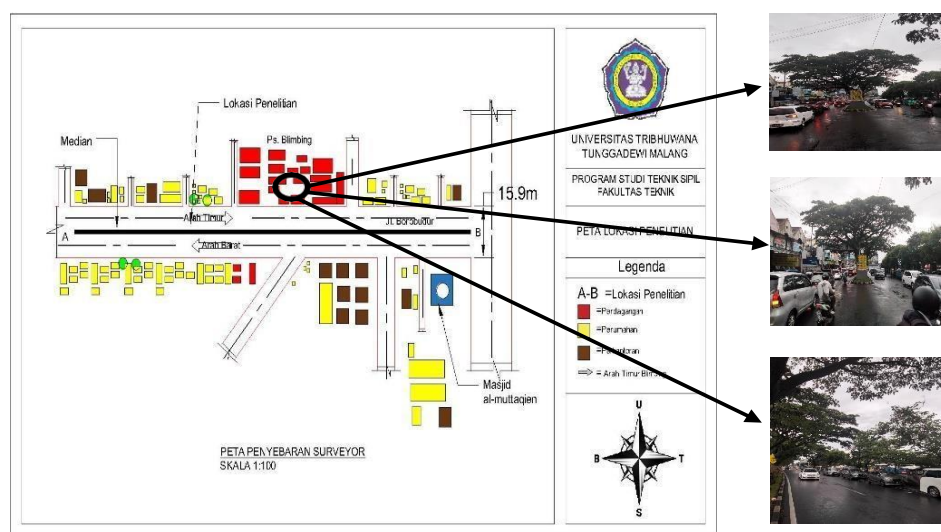
Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG
Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 165-172

Tabel 1. Ekvivalensi Mobil Penumpang (emp)

Jenis Kendaraan	emp
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,2
Sepeda Motor (MC)	0,4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasar Belimbing di Kota Malang, Jawa Timur, menjadi lokasi penelitian ini. Pasar ini termasuk dalam kategori jalan kelas II dengan tipe jalan 4/2 T, dan terletak di Jl. Borobudur, Kecamatan Blimbing. Jalan ini berstatus jalan provinsi dan berfungsi sebagai jalur utama pengumpulan. Jalur ini berfungsi sebagai jalur yang menghubungkan kawasan kegiatan nasional dan kota. Lebar efektif jalan adalah 15,9 meter dengan panjang 1,09 kilometer.



Gambar 1. Gambar Lokasi Penelitian

Analisis Kinerja Ruas Jalan

A. Analisis Volume Lalu Lintas

Hasil survei volume lalu lintas pada Jalan Borobudur arah Timur-Barat disajikan dalam Tabel 1, yang memuat data volume arus lalu lintas keseluruhan, volume rata-rata, dan nilai maksimum.

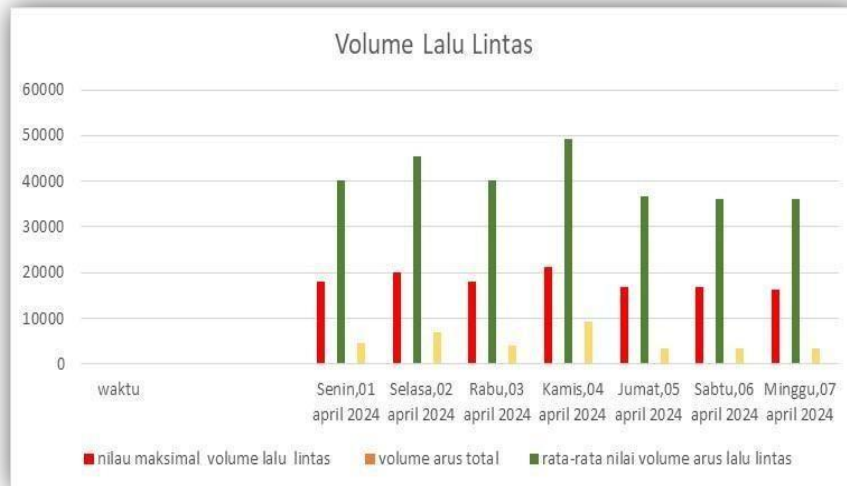
Tabel 1. Tabel Data volume lalu lintas arah (Timur-Barat)

waktu	volume arus total		Rata-Rata	Nilai Maksimal
	Kend/Jam		volume arus lalu lintas	volume arus lalu lintas
Senin,01 april 2024	18115.75		40250	4509
Selasa,02 april 2024	19967.7		45585	6837.00
Rabu,03 april 2024	17971		40132	3920.00
Kamis,04 april 2024	21152.7		49384	9401.00
Jumat,05 april 2024	16774.1		36571	3504.00
Sabtu,06 april 2024	16772.1		36027	3409.00
Minggu,07 april 2024	16218.8		36155	3498.00

Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
**DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG**

Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 165-172

Berikut grafik untuk volume lalu lintas pendekatan Timur-Barat dapat dilihat pada gambar dibawah.



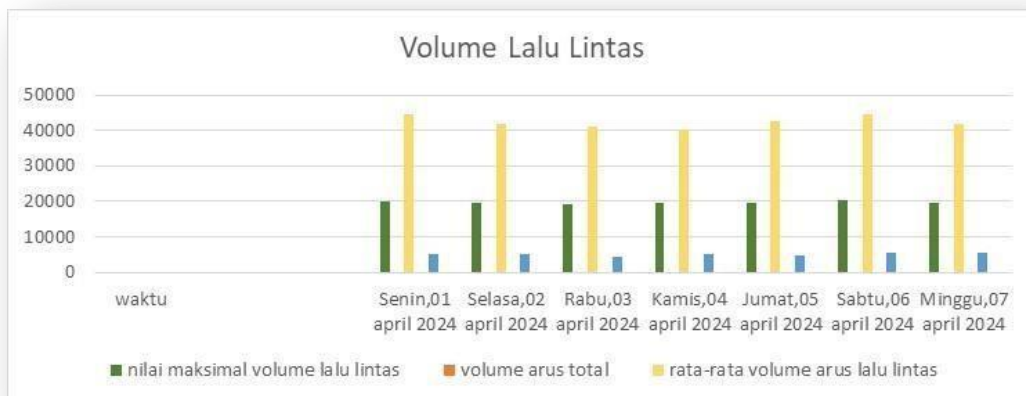
Gambar 2. Grafik Volume lalu lintas tertinggi

Tabel 2 menampilkan data survei volume lalu lintas Jalan Borobudur arah Barat-Timur, meliputi volume arus lalu lintas keseluruhan, volume rata-rata, dan nilai maksimum.

Tabel 2. Tabel Data volume lalu lintas arah (Barat-Timur)

waktu	volume arus total		Rata-Rata	Nilai Maksimal
	Kend/Jam		volume arus lalu lintas	volume arus lalu lintas
Senin,01 april 2024	19950.2		44829	5055
Selasa,02 april 2024	19504.05		42081	5248
Rabu,03 april 2024	19235.6		41125	4490
Kamis,04 april 2024	19731.7		40208	5182
Jumat,05 april 2024	19491.9		42678	4624
Sabtu,06 april 2024	20473		44708	5623
Minggu,07 april 2024	19505.906		41781	5376

Berdasarkan data tersebut, grafik volume lalu lintas jalur Barat-Timur disajikan pada Gambar 1



Gambar 3. Grafik Volume lalu lintas tertinggi

Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG

Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 165-172

B. Analisis Hambatan Samping

Peroleh data hambatan samping yang dilakukan dengan menghitung jumlah kejadian pada ruas jalan Borobudur dengan lokasi yang telah ditentukan sepanjang jalan 200 meter pada kedua sisi segmen jalan. Hasil survey kemudian di kalikan dengan bobot kejadian, yaitu :

- pejalan kaki (PED) = 0,5
- parkir dan kendaraan berhenti (PSV) = 1,0
- kendaraan keluar-masuk (EEV) = 0,7
- kendaraan lambat (SMV) = 0,4

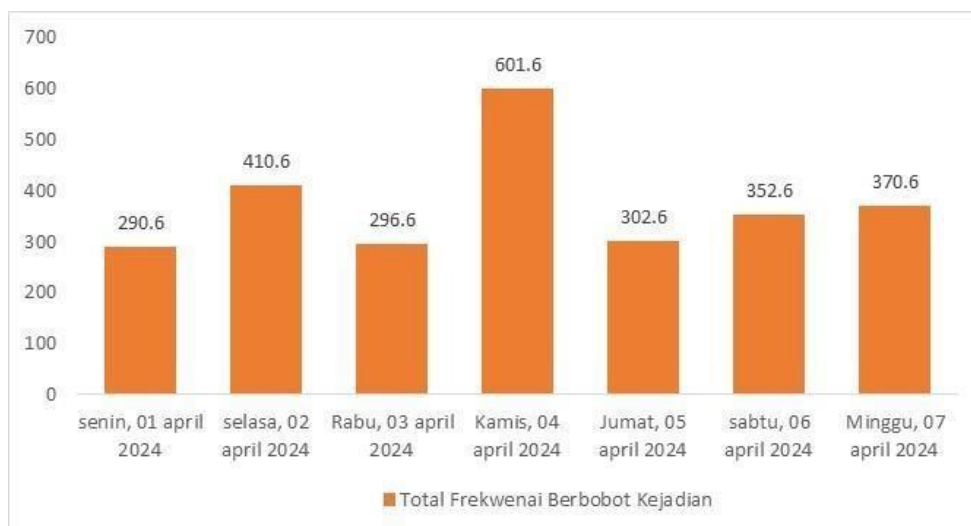
Data hasil penelitian hambatan samping yang diperoleh, hasil total frekuensi kejadian dikalikan dengan bobot hambatan samping (timur-barat) sehingga diperoleh hasil yaitu :

Tabel 3. Tabel total frekuensi berbobot kejadian hambatan samping (Timur - Barat)

Hari,Tanggal	Total Frekwenai Berbobot Kejadian	Kelas Hambatan Samping	Ket
senin, 01 april 2024	290.6	Rendah	L
selasa, 02 april 2024	410.6	Sedang	M
Rabu, 03 april 2024	296.6	Rendah	L
Kamis, 04 april 2024	601.6	Tinggi	H

Hari,Tanggal	Total Frekwenai Berbobot Kejadian	Kelas Hambatan Samping	Ket
Jumat, 05 april 2024	302.6	Sedang	M
sabtu, 06 april 2024	352.6	Sedang	M
Minggu, 07 april 2024	370.6	Sedang	M

Berikut adalah gambar grafik total frekuensi berbobot kejadian hambatan samping (Timur-Barat).



Gambar 6. Total frekuensi berbobot kejadian

Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG
Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 165-172

Tabel 4. Tabel total frekuensi berbobot kejadian hambatan samping (Barat – Timur)

Hari,Tanggal	Frekwena Berbobot Kejadian	Kelas Hambatan Samping	Ket
senin, 01 april 2024	3188.6	Sangat Tinggi	VH
selasa, 02 april 2024	4573.6	Sangat Tinggi	VH
Rabu, 03 april 2024	5145.6	Sangat Tinggi	VH
Kamis, 04 april 2024	6171.6	Sangat Tinggi	VH
Jumat, 05 april 2024	3716.6	Sangat Tinggi	VH
sabtu, 06 april 2024	2730.6	Sangat Tinggi	VH
Minggu, 07 april 2024	2664.6	Sangat Tinggi	VH

Berikut adalah Gambar grafik total frekuensi berbobot kejadian hambatan samping (Barat - Timur)



Gambar 7.Total frekuensi berbobot kejadian

C. Analisis Kapasitas Jalan

Gunakan perhitungan berikut untuk menentukan kapasitas jalan: Kapasitas C

$$\begin{aligned}
 C &= C_o \times FCLJ \times FCPA \times FCUK \times FCHS \\
 &= 3300 \times 1.08 \times 1 \times 0.95 \times 0.84 \\
 &= 2844,072 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Hasil kapasitas dari dua orientasi Jalan Borobudur identik. Hal ini karena faktor penyesuaian yang sama digunakan dalam perhitungan kapasitas.

Berikut tabel hasil perhitungan kapasitas jalan :

Tabel 5. Kapasitas Ruas Jalan Borobudur

waktu	faktor penyesuaian untuk kapasitas					kapasitas c
	kapasitas dasar co	pemisah arah	lebar lajur FCLJ	Pemisah arah	ukuran kota FCUK	
		FCPA		hambatan samping FCHS		
Senin,01 april 2024	3300	1,00	1.08	0.84	0.95	2844.072
Selasa,02 april 2024	3300	1,00	1.08	0.84	0.95	2844.072
Rabu,03 april 2024	3300	1,00	1.08	0.84	0.95	2844.072
Kamis,04 april 2024	3300	1,00	1.08	0.84	0.95	2844.072
Jumat,05 april 2024	3300	1,00	1.08	0.84	0.95	2844.072
Sabtu,06 april 2024	3300	1,00	1.08	0.84	0.95	2844.072
Minggu,07 april 2024	3300	1,00	1.08	0.84	0.95	2844.072

Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
**DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG**

Jurnal *Qua Teknika*, (2026), 16 (1): 165-172

D. Analisis Derajat Kejenuhan (DJ)

Tingkat kemacetan lalu lintas pada hari Kamis di Jalan Borobudur di kedua arah. Dihitung menggunakan rumus yang mirip dengan ilustrasi berikut:

$$DJ = Q/C \quad (2)$$

$$DJ = 3123.8 + 2267.9 / 2844,072$$

$$DJ = 1.90$$

Tabel di bawah ini menampilkan perhitungan lebih lanjut:

Tabel 6. Derajat Kejenuhan Volume Lalu Lintas

waktu	volume arus lalu lintas (Q)	Kapasitas Ruas Jalan (C)	Derajat Kejenuhan (DJ)
1	2	3	4
Senin,01 april 2024	4158.05	2844.072	1.46
Selasa,02 april 2024	4837.10	2844.072	1.70
Rabu,03 april 2024	3617.15	2844.072	1.27
Kamis,04 april 2024	5391.65	2844.072	1.90
Jumat,05 april 2024	3722.45	2844.072	1.31
Sabtu,06 april 2024	3717.20	2844.072	1.31
Minggu,07 april 2024	3807.80	2844.072	1.34

E. Perbandingan Tingkat Pelayanan Tahun-Tahun Sebelumnya Dan Tahun Sekarang

Tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan Borobudur Kota Malang dapat dinilai dengan menggunakan derajat kejenuhan sebagaimana terlihat pada tabel di bawah ini, berdasarkan nilai derajat kejenuhan yang telah dihitung pada tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Pelayanan Jalan Borobudur

waktu	Derajat Kejenuhan (DJ)	Tingkat pelayanan
1	2	3
Senin,01 april 2024	1.46	F
Selasa,02 april 2024	1.70	F
Rabu,03 april 2024	1.27	F
Kamis,04 april 2024	1.90	F
Jumat,05 april 2024	1.31	F
Sabtu,06 april 2024	1.31	F
Minggu,07 april 2024	1.34	F

Derajat kejenuhan di kedua arah Jalan Borobudur yakni pada hari Kamis, berdasarkan hasil perhitungan di atas, nilai Dj-nya sebesar 1,90, sehingga masuk dalam kategori tingkat pelayanan F (arus tidak stabil, kecepatan kadang-kadang berhenti, permintaan mendekati kapasitas).

Dampak dari pasar Blimbing menyebabkan tingkat pelayanan pada jalan Borobudur semakin buruk (F). Hal ini dapat dilihat dari nilai hambatan samping dengan total kejadian pada hari kamis 04/04/2024 yaitu 6171.6 sehingga kelas hambatan samping sangat tinggi (VH). Dan nilai derajat kejenuhan pada tahun 2014 yaitu DJ = 1,60 sedangkan nilai derajat kejenuhan pada

Rifky Aldilla Primasworo¹⁾, Maria Roswitha Seuk Kehi²⁾, Andy Kristafi Arifianto³⁾
**DAMPAK PASAR BLIMBING TERHADAP KINERJA RUAS JALAN BOROBUDUR
KOTA MALANG**

Jurnal Qua Teknika, (2026), 16 (1): 165-172

tahun 2024 yaitu $DJ = 1,90$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa parsar tersebut sangat berpegaruh buruk terhadap kinerja ruas jalan Borobudur Kota Malang.

SIMPULAN

Berdasarkan kinerja ruas Jalan Tlogomas, dapat diamati bahwa hari Kamis pukul 07.00-08.00 merupakan jam sibuk. Nilai kapasitas (C) ruas ini sebesar 2844,072 skr/jam, dan nilai derajat kejenuhan (Dj) sebesar 1,90 di atas nilai Dj yang dipersyaratkan dalam PKJI 2014, yaitu $Dj > 1,00$. Tingkat pelayanannya adalah F, dengan deskripsi berupa arus yang padat, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, dan antrean panjang (kemacetan).

Dampak dari pasar Blimbing menyebabkan tingkat pelayanan pada jalan Borobudur semakin buruk (F). Hal ini dapat dilihat dari nilai hambatan samping dengan total kejadian pada hari kamis 04/04/2024 yaitu 6171.6 sehingga kelas hambatan samping sangat tinggi (VH). Dan nilai derajat kejenuhan pada tahun 2014 yaitu $DJ = 1,60$ sedangkan nilai derajat kejenuhan pada tahun 2024 yaitu $DJ = 1,90$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa parsar tersebut sangat berpegaruh buruk terhadap kinerja ruas jalan Borobudur Kota Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andre, G., Basuki, D. D. K. H., & S.M., I. (2017). Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Keterbatasan Lahan Pada Ruang Parkir Pasar Tradisional Di Kota Semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(1), 438–449.
- [2] Cara, T. (1997). *Tata cara perencanaan geometrik jalan antar kota*. 038.
- [3] Dikun, S., & Arief, D. (1993). *Analisis Dampak Lalu Lintas*.
- [4] Direktorat Jenderal Bina Marga, S., Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P., Kepala Balai Besar, P., Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, B., & Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan*. 021, 7393938.
- [5] *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*. (2014).
- [6] Primasworo, R. A., & Kurniati, I. T. (2021). *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jl. Mt. Haryono Malang*. 4, 4–5. <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuins>
- [7] Rusmandani, P., Nisa, M. C., & Setiawan, R. S. (2019). Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Pasar Kedungwuni - Karangdadap, Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 6(2), 48–79. <https://doi.org/10.46447/ktj.v6i2.32>
- [8] Sumajouw, J., Sompie, B. F., & Timboeleng, J. A. (2013). Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN) Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi. In *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING* (Vol. 3, Issue 2).
- [9] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Klasifikasi Jalan*. (n.d.).
- [10] Yusuf, M., Mustaqim, & Weimintoro. (2021). Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Pasar Seng Bumiayu. *Engineering*, 12(2), 21–33. <https://e-journal.upstegal.ac.id/index.php/eng/article/view/1908>.