

Analisis Pengaruh U-Turn Terhadap Kemacetan Lalulintas Kota Malang

Pedro Kali Bau^{1*}, Aji Suraji², Mohammad Cakrawala³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama, Malang

*Email Korespondensi: pedrokali60@gmail.com

ABSTRAK

Laju pertumbuhan penduduk di Kota Malang yang semakin tinggi mengakibatkan peningkatan kebutuhan masyarakat akan transportasi. Peningkatan kebutuhan yang berupa transportasi harus diimbangi dengan fasilitas jalan yang mampu meminimalisir peningkatan volume lalulintas kendaraan dengan cara memanfaatkan fasilitas putar balik. Fasilitas putar balik harus direncanakan sesuai dengan standar sehingga tidak menimbulkan permasalahan dikemudian hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis volume lalulintas, kapasitas jalan dan tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Borobudur Kecamatan Blimbing Kota Malang. Metode analisis data menggunakan metode PKJI 2023 dengan parameter kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan. Hasil penelitian didapatkan volume lalulintas titik survei A pada arah putar balik tertinggi terjadi pada hari rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 863 kend/jam sedangkan volume lalulintas titik survei B pada arah putar balik tertinggi terjadi pada hari rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 959 kend/jam. Hasil perhitungan kapasitas jalan pada titik survei A sebesar 1.381,95 smp/jam dan kapasitas jalan pada titik survei B sebesar 1.396,65 smp/jam. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jl. Borobudur Blimbing Kota Malang pada titik survei A memiliki tingkat pelayanan B dan titik survei B memiliki tingkat pelayanan C.

Kata kunci : Lalulintas, Putar Balik, Kapasitas Jalan, Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan

ABSTRACT

The increasingly high population growth rate in Malang City has led to a rise in public demand for transportation. This increased demand for transportation must be balanced with road infrastructure capable of minimizing the rise in vehicle traffic volume by utilizing U-turn facilities. U-turn facilities must be designed in accordance with standards so as not to cause problems in the future. This study aims to analyze traffic volume, road capacity, and level of service on a section of Borobudur Street in Blimbing District, Malang City. The data analysis method used the PKJI 2023 method with parameters including road capacity, degree of saturation, and level of service. The results show that the highest traffic volume at survey point A in the U-turn direction occurred on Wednesday between 4:00 PM and 5:00 PM, with 863 vehicles per hour, while the highest traffic volume at survey point B in the U-turn direction occurred on Wednesday between 4:00 PM and 5:00 PM, with 959 vehicles per hour. The calculated road capacity at survey point A was 1,381.95 smp/hour, and the road capacity at survey point B was 1,396.65 smp/hour. The level of service on the section of Jl. Borobudur Blimbing in Malang City at survey point A was rated as Level B, while survey point B was rated as Level C.

Keywords : Traffic, U-turn, Road Capacity, Degree of Saturation, Level of Service

1. PENDAHULUAN

Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan masyarakat modern di mana teknologi berkembang semakin pesat, juga laju pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi sehingga mengakibatkan peningkatan kebutuhan masyarakat akan transportasi. Jalan sebagai salah satu prasarana perhubungan darat, mempunyai fungsi dasar yakni memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas seperti, aman dan nyaman kepada pemakai jalan. Pada jalan kota dengan median, dibutuhkan untuk kendaraan melakukan gerakan U-Turn pada bukaan median yang dibuat sebagai kebutuhan khusus [1].

Penyebab salah satu kemacetan pada studi kasus di Kota Malang ini dikarenakan adanya fasilitas putar balik arah (U-Turn). Hasil temuan pada ruas Jalan Soekarno-Hatta Kota Malang menunjukkan bahwa tingkat pelayanan jalan adalah D [2]. Banyaknya arus lalu lintas ini menyebabkan terhambatnya kendaraan saat ingin melakukan putar balik arah atau searah. Peningkatan volume lalu lintas kendaraan yang tidak diimbangi dengan kinerja jaringan jalan di masa sekarang ini yang baik dapat mengakibatkan permasalahan arus lalu lintas seperti kemacetan. Beberapa hal yang menimbulkan kemacetan yaitu: volume kendaraan yang tinggi, kapasitas jalan yang rendah, aktivitas yang mengganggu arus lalu lintas serta perilaku pengguna jalan yang kurang memadai [3].

Langkah dalam mengurangi permasalahan lalu lintas pada fasilitas U-Turn perencanaan bukaan median. Bila median difungsikan sebagai pembatas atau pemisah jalur, maka bukaan median difungsikan sebagai perubahan arah kendaraan saat melakukan gerakan putar balik arah. Perencanaan bukaan median bertujuan untuk mengurangi perlambatan kendaraan [4]. Hal ini dijelaskan lebih lanjut bahwa kemampuan manuver kendaraan umumnya dibatasi oleh lebar badan jalur, lebar median dan bukaannya, serta arus lalu lintas yang ada pada jalur yang searah maupun jalur berlawanan arah yang menjadi tujuan kendaraan U-Turn [5].

Menurut Wowor fasilitas U-Turn tidak secara keseluruhan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada arus lalu lintas, sebab U-Turn itu sendiri dapat menimbulkan permasalahan tersendiri yaitu hambatan baik arus lalu lintas yang berlawanan arah maupun arus lalu lintas searah [6]. Perlambatan kendaraan Ketika melakukan U-Turn menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan kendaraan di mana kendaraan akan melambat dan berhenti. Pergerakan perlambatan ini yang dapat menyebabkan tingginya tundaan kendaraan, kecepatan semakin rendah maka semakin tinggi juga kepadatan kendaraannya [7].

Kemacetan lalu lintas akibat U-Turn ini perlu di analisa kembali pada ruas jalan tersebut karena pada jalan tersebut sering terjadi kemacetan yang disebabkan arus lalu lintas yang terlalu tinggi, dan dipengaruhi oleh beberapa aktivitas tempat seperti pasar, pertokoan, sekolah yang berada di ruas jalan tersebut. Hal yang serupa ditemukan oleh Setiawan, bahwa fasilitas putar balik akan memiliki kinerja yang tinggi saat berlokasi yang sama dengan lingkungan yang beraktivitas tinggi [8]. Arus lalu lintas dan aktivitas hambatan samping yang tinggi dapat menghambat perkembangan ekonomi dan Pembangunan, sehingga dilakukan penelitian ini diharapkan dapat mampu memberikan solusi serta saran yang bermanfaat untuk dapat memperlancar arus lalu lintas yang berada di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis volume lalu lintas, kapasitas jalan dan tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Borobudur Kecamatan Blimbing Kota Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Putar Balik (U-Turn)

Secara harfiah gerakan U-Turn adalah suatu putaran di dalam suatu sarana (angkutan/kendaraan) yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk bepergian menuju arah kebalikan [9]. Fasilitas putar balik dikhususkan pada jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal yang berlaku sebagai penghubung antar kota dan yang menuju ke dalam kota, selalu memiliki arah yang sama dan arah yang berlawanan dan adanya pembatas jalan (median). Hal ini sejalan dengan pendapatnya Kasan, yang menyatakan U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota [10]. Menurut

Jihad Buka Median atau U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalulintas jalan arteri kota. U-Turn diizinkan pada setiap bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas [11].

Ketentuan umum dari lokasi U-Turn yang berpengaruh terhadap perencanaan berdasarkan Dirjen Bina Marga tentang Pedoman Perencanaan Putaran Balik adalah: Fungsi dan klasifikasi jalan dan Dimensi kendaraan rencana [12]. Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putar balik akan mempengaruhi volume lalulintas, sehingga dalam pelaksanaan putar balik harus sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan. Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi kemungkinan dampak lalulintas yang akan timbul. Gerakan putar balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalulintas yaitu gerakan balik arah jalur paling kanan, gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, dan gerakan balik arah kendaraan [13]. Ketiga Gerakan tersebut dapat menyebabkan timbulnya permasalahan arus lalulintas yang berlawanan arah ataupun arus lalulintas yang searah yang mana dapat mempengaruhi kecepatan kendaraan [14].

2.2 Kinerja Jalan Metode PKJI 2023

Langkah awal dalam menganalisis kinerja jalan adalah menentukan volume lalulintas dan masukan dari setiap faktor koreksi. Penentuan volume lalulintas dapat dilakukan dengan cara melakukan survei. Parameter-parameter dalam menilai kinerja jalan terdiri dari kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (D_j) dan tingkat pelayanan jalan (LoS) Ruas Jalan Borobudur Kecamatan Blimbing Kota Malang merupakan jalan kolektor dengan tipe jalan 4/2-T [15]. Lokasi titik survei berada di perkotaan sehingga dalam menghitung kapasitas jalan menggunakan persamaan kapasitas jalan perkotaan sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

C : adalah kapasitas segmen jalan yang sedang diamati, dengan satuan SMP/jam. Jika kondisi segmen jalan berbeda dari kondisi ideal, maka nilai C harus dikoreksi berdasarkan perbedaan terhadap kondisi idealnya dari lebar lajur atau jalur lalulintas (FC_{LJ}), pemisahan arah (FC_{PA}), KHS pada jalan berbahu atau tidak berbahu (FC_{HS}), dan ukuran kota (FC_{UK}).

C_o : adalah kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan SMP/jam.

FC_{LJ} : adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalulintas dari kondisi idealnya.

FC_{PA} : adalah faktor koreksi kapasitas akibat Pemisahan Arah lalulintas (PA) dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi.

FC_{HS} : adalah faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS pada jalan yang dilengkapi bahu atau dilengkapi kereb dan trotoar dengan ukuran yang tidak ideal.

FC_{UK} : adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal.

Derajat kejenuhan (D_j) adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_j menunjukkan kualitas kinerja lalulintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 0,85 atau 1 maka kondisi lalulintas sudah mendekati jenuh [16]. Derajat kejenuhan (D_j) dihitung menggunakan persamaan didasarkan pada rumus berikut ini.

$$D_j = \frac{q}{C} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

D_j : adalah derajat kejenuhan.

C : adalah kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.

q : adalah volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang dalam analisis kapasitas terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu eksisting hasil perhitungan lalu lintas dan jP hasil prediksi atau hasil perancangan.

3. METODE PENELITIAN

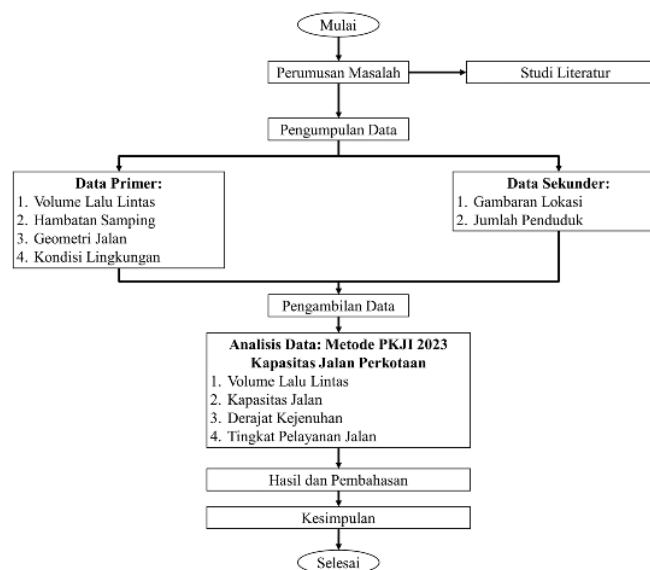
3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara atau langkah yang perlu diambil sehingga mempermudah peneliti dalam menghimpun data. Data yang digunakan dalam menunjang peneliti adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang akan digunakan terdiri dari observasi lapangan dan survei lalu lintas. Observasi bertujuan untuk mengetahui geometri jalan sedangkan survei lalu lintas bertujuan untuk mengetahui jumlah kendaraan per lajur dalam periode waktu tertentu. Data sekunder yang digunakan seperti data BPS Kota Malang dan sumber-sumber yang berasal dari buku dan jurnal yang bertema rekayasa lalu lintas.

3.2 Metode Analisis

Metode analisis data menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 bagian kapasitas jalan perkotaan. Parameter yang digunakan dalam menilai kinerja jalan terdiri dari geometri jalan, volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan.

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Geometri Jalan

Lokasi penelitian dapat digambarkan dengan aktivitas yang cukup padat. Padatnya aktivitas ini ditandai dengan kondisi lingkungan sekitar Jalan Borobudur yang terdiri dari perbankan, pendidikan, pertokoan, rumah makan, hingga adanya pasar. Survei geometri dilakukan pada Jalan Borobudur Kecamatan Blimbing Kota Malang. Hasil survei geometri diketahui bahwa pada titik survei A dan titik survei B memiliki ukuran yang sama yaitu lebar jalur sebesar 6 meter dan lebar lajur 3 meter. Lebar masing-masing median adalah 2,5 meter dengan bukaan median sebesar 10 meter. Hasil survei juga diketahui bahwa pada kedua titik survei merupakan berkategori jalan kolektor primer dengan tipe jalan 4/2 terbagi.

4.2 Volume Arus Lalulintas

Volume arus lalulintas didefinisikan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik jalan dalam persatuan waktu tertentu dan dinyatakan dalam kendaraan per jam. Data volume lalulintas di survei selama 3 hari yaitu pada hari Senin, Rabu, dan Sabtu dimulai pada pukul 06:00-18:00 WIB. Survei volume lalulintas dilakukan setiap 15 menit sekali dengan jenis kendaraan seperti sepeda motor (SM), kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB), dan kendaraan tak bermotor (KTB). Hasil rekapitulasi volume kendaraan selama survei disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Lalulintas

Waktu	Titik Survei: A			Titik Survei: B		
	Jenis Kend (kend/Jam)			Jenis Kend (kend/Jam)		
	Senin	Rabu	Sabtu	Senin	Rabu	Sabtu
06:00-07:00	1209	1359	1383	1170	1308	1525
07:00-08:00	1538	1404	1643	1558	1365	1469
08:00-09:00	1896	1344	1118	1560	1101	1327
09:00-10:00	1404	1426	1091	1427	1131	1408
10:00-11:00	1477	1374	1060	1076	1297	1370
11:00-12:00	1707	1479	1116	1539	1188	1368
12:00-13:00	1533	1272	1066	1445	747	1165
13:00-14:00	1560	1189	1080	1311	1122	1217
14:00-15:00	1517	1279	1176	1417	1250	1620
15:00-16:00	1397	1701	1499	1487	1689	1504
16:00-17:00	1456	1877	1674	1434	2255	1751
17:00-18:00	1776	1779	1602	1464	1913	1714
Total	18470	17483	15508	16888	16366	17438

Sumber: Data diolah, 2024

Tabel 1 diketahui bahwa volume lalulintas selama waktu survei yaitu Senin, Rabu, dan Sabtu memiliki jumlah kendaraan yang melewati titik survei berbeda-beda. Survei pada titik A hari Senin memiliki jam puncak lalulintas pada pukul 08:00-09:00 WIB dengan volume lalulintas sebesar 1.896 kend/jam. Survei pada hari Rabu jam puncak terjadi pada pukul 16:00-17:00 WIB dengan volume lalulintas sebesar 1.877 kend/jam. Survei pada hari Sabtu jam puncak lalulintas terjadi pada pukul 16:00-17:00 WIB sebesar 1.674 kend/jam. Hasil survei pada titik B hari Senin memiliki jam puncak lalulintas pada pukul 08:00-09:00 WIB dengan volume lalulintas sebesar 1.560 kend/jam. Survei pada hari Rabu jam puncak terjadi pada pukul 16:00-17:00 WIB dengan volume lalulintas sebesar 2.255 kend/jam. Survei pada hari Sabtu jam puncak lalulintas terjadi pada pukul 16:00-17:00 WIB sebesar 1.751 kend/jam.

Hasil rekapitulasi volume lalulintas berdasarkan lajur pada ruas Jl. Borobudur Blimbing Kota Malang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Rekapitulasi Volume Lalulintas Per Lajur Pada Titik Survei A

Hari	Arah	Waktu	Titik Survei: A
Senin	U-Turn	08:00-09:00	850
	Lurus	08:00-09:00	1046
Rabu	U-Turn	16:00-17:00	863
	Lurus	16:00-17:00	1014
Sabtu	U-Turn	07:00-08:00	777
	Lurus	16:00-17:00	1044

Sumber: Data diolah, 2024

Tabel 2 diketahui bahwa volume lalulintas kendaraan yang bergerak lurus tertinggi terjadi pada hari Senin pukul 08:00-09:00 dengan jumlah 1.046 kend/jam. Volume lalulintas pada arah putar balik tertinggi terjadi pada hari Rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 863 kend/jam.

Tabel 3. Rekapitulasi Volume Lalulintas Per Lajur Pada Titik Survei B

Hari	Arah	Waktu	Titik Survei: B
Senin	U-Turn	07:00-08:00	891
	Lurus	17:00-18:00	964
Rabu	U-Turn	16:00-17:00	959
	Lurus	16:00-17:00	1296
Sabtu	U-Turn	16:00-17:00	827
	Lurus	17:00-18:00	1018

Sumber: Data diolah, 2024

Tabel 3 diketahui bahwa volume lalulintas kendaraan yang bergerak lurus tertinggi terjadi pada hari Rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 1.296 kend/jam. Volume lalulintas pada arah putar balik tertinggi terjadi pada hari Rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 959 kend/jam.

Survei juga dilakukan pada hambatan samping yang dimulai pada pukul 06:00-18:00 WIB disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Volume Kendaraan Tak Bermotor (KTB)

Hari	Waktu	Jumlah KTB		Nilai Frekuensi		KHS
		Titik A	Titik B	Titik A	Titik B	
Senin	06:00-18:00	73	54	29,2	21,6	Sangat Rendah
Rabu	06:00-18:00	97	77	38,8	30,8	Sangat Rendah
Sabtu	06:00-18:00	84	89	33,6	35,6	Sangat Rendah
Total				101,6	88	

Keterangan: Bobot KTB = 0,4

Sumber: Data diolah, 2024

Tabel 4 diketahui hambatan samping selama waktu survei berjumlah antara 54-97 KTB per jam. Hasil yang diperoleh digunakan untuk menentukan kelas hambatan samping (KHS). Pembobotan hambatan samping menggunakan bobot arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor) dengan bobot 0,4. Hasil konversi dari nilai frekuensi kejadian didapatkan dengan cara bobot kali jumlah KTB pada setiap hari survei. Nilai frekuensi yang diperoleh antara 21,6-38,8, yang mana nilai yang diperoleh <100 sehingga kelas hambatan samping pada titik A dan titik B memiliki kelas hambatan samping (KHS) yang sangat rendah.

Hasil rekapitulasi survei pada titik A dan titik B jumlah kendaraan digunakan untuk menghitung kapasitas jalan. Data jumlah kendaraan per jam yang telah ada di konversi menjadi satuan kendaraan ringan (skr) per jam. Oleh karena itu, data yang akan digunakan adalah data-data yang memiliki jam puncak tertinggi pada hari survei.

Tabel 5. Konversi Kend/Jam Menjadi Skr/Jam

Hari	Waktu	Titik A								Total
		Jenis Kend (Kend/jam)				Jenis Kend (skr/jam)				
		SM	KR	KB	KTB	SM	KR	KB	KTB	
Senin	08:00-09:00	1131	763	2	6	226,2	763	3,6	6	992,8
Rabu	16:00-17:00	1140	731	6	5	228	731	10,8	5	969,8
Sabtu	16:00-17:00	1184	485	5	3	236,8	485	9	3	730,8
Hari	Waktu	Titik B								Total
		Jenis Kend (Kend/jam)				Jenis Kend (skr/jam)				
		SM	KR	KB	KTB	SM	KR	KB	KTB	
Senin	08:00-09:00	740	819	1	10	148	819	1,8	0	968,8
Rabu	16:00-17:00	1375	875	5	8	275	875	9	8	1159
Sabtu	16:00-17:00	940	799	12	2	188	799	21,6	2	1008,6

Keterangan: Nilai EKR berdasarkan Q Total ≥ 1000 (SM = 0,2; KR = 1; dan KB = 1,8)

Sumber: Data diolah, 2024

Tabel 5 diketahui bahwa selama periode waktu survei pada titik A dengan volume tertinggi terjadi pada hari Senin dengan volume sepeda motor (SM) sebesar 226,2 skr/jam, volume kendaraan ringan (KR) sebesar 763 skr/jam dan volume kendaraan berat (KB) sebesar 3,6 skr/jam dengan total volume lalulintas sebesar 992,8 skr/jam. Hasil survei pada titik B menunjukkan jam puncak terjadi pada hari Rabu dengan volume sepeda motor (SM) sebesar 257 skr/jam, volume

kendaraan ringan (KR) sebesar 875 skr/jam dan volume kendaraan berat (KB) sebesar 9 skr/jam dengan total volume lalulintas sebesar 1.159 skr/jam.

Kapasitas Jalan

Penentuan kapasitas dasar jalan didasarkan pada tipe jalan dan ditentukan secara terpisah berdasarkan lajur. Oleh karena itu, tipe jalan 4/2 terbagi menggunakan kapasitas dasar (C_0) sebesar 1.700 smp/jam per lajur. Kapasitas segmen jalan dapat dihitung dengan persamaan pada rumus (4.1) berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (3)$$

Penentuan faktor koreksi akibat perbedaan lebar lajur (FC_{LJ}) didasarkan pada PKJI 2023 dengan tipe jalan 4/2-T dengan LLE sebesar 3 meter, maka FC_{LJ} sebesar 0,92. Jalan Borobudur dengan tipe 4/2-T dan setiap lajur tidak ada fungsi pemisah arah lalulintas, sehingga nilai faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi adalah 1,00. Hasil survei pada geometri jalan, diketahui bahwa Jalan Borobudur tanpa bahu jalan, sehingga penentuan FC_{HS} menggunakan jalan berkereb. Pengukuran pada jalan berkereb ke penghalang terdekat adalah < 0,5 meter. Perhitungan pada KHS didapatkan kelas KHS selama waktu survei adalah sangat rendah. Namun bila mengacu pada nilai total yang didapatkan selama survei, maka titik A berkategori KHS rendah dan titik B berkategori sangat rendah. Oleh karena itu, berdasarkan PKJI 2023, FC_{HS} pada titik A sebesar 0,94 dan FC_{HS} titik B sebesar 0,95. Berdasarkan data BPS Kota Malang tahun 2024, jumlah penduduk untuk Kota Malang adalah 847.182 jiwa. Oleh karena itu, faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota (FC_{UK}) berdasarkan PKJI 2023, maka Kota Malang termasuk kelas kota sedang dengan kategori kota menengah. Nilai FC_{UK} untuk kelas dan kategori Kota Malang adalah 0,94.

Berdasarkan hasil penjabaran di atas, dapat direkap menjadi satu kesatuan dalam menentukan kapasitas potensial jalan sebagai berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Faktor Koreksi Kapasitas Jalan

Persamaan	Nilai	Titik A	Titik B
C_0	1700		
FC_{LJ}	0,92		
FC_{PA}	1,00		
FC_{HS}		0,94	0,95
FC_{UK}	0,94		

Sumber: Data diolah, 2023

Perhitungan kapasitas potensial jalan sebagai berikut:

Titik A

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (4)$$

$$C = 1.700 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,94 = 1.381,95 \text{ smp/jam}$$

Titik B

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (5)$$

$$C = 1.700 \times 0,92 \times 1,00 \times 0,95 \times 0,94 = 1.396,65 \text{ smp/jam}$$

Hasil perhitungan didapatkan kapasitas per lajur untuk titik A sebesar 1.381,91 smp/jam dan kapasitas lajur pada titik B adalah 1.396,65 smp/jam. Oleh karena itu, kapasitas jalan pada titik A sebesar 2.763,95 smp/jam dan kapasitas jalan Titik B sebesar 2.793,65 smp/jam.

4.3 Derajat Kejenuhan (D_j)

Derajat kejenuhan merupakan suatu indikator yang menentukan kinerja suatu simpang. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (D_j) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalulintas

sudah mendekati jenuh, dan secara visual atau secara langsung bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah. Nilai Q yang digunakan adalah jam puncak tertinggi pada titik survei yang telah dikonversi menjadi skr/jam. Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

Tabel 7. Perhitungan Derajat Kejenuhan (D_j)

Titik Survei	Hari	Waktu	Q	C	D_j	Syarat D_j
Titik A	Senin	08:00-09:00	998,8	1381,95	0,72	0,85
	Rabu	17:00-18:00	995,8	1381,95	0,72	
	Sabtu	07:00-08:00	937,2	1381,95	0,68	
Titik B	Senin	07:00-08:00	1057,2	1396,65	0,76	
	Rabu	16:00-17:00	1167,0	1396,65	0,84	
	Sabtu	16:00-17:00	1010,6	1396,65	0,72	

Keterangan: Q adalah total kendaraan skr/jam tertinggi pada periode waktu survei

Nilai D_j per lajur hasil perhitungan berkisar antara 0,68-0,84 yang artinya kondisi lalu lintas telah mendekati dan memasuki fase jenuh.

4.4 Tingkat Pelayanan Jalan

Perilaku lalu lintas diwakili oleh tingkat pelayanan (Level of Service), yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang mengenai karakteristik kondisi operasional dalam arus lalu lintas. Tingkat pelayanan adalah kemampuan ruas jalan dan atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu yang diatur pada Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015.

Tabel 8. Tingkat Pelayanan Jalan Berdasarkan Nilai Derajat Kejenuhan (D_j)

Titik Survei	Hari	Waktu	D_j	Rerata D_j	Tingkat Pelayanan
Titik A	Senin	08:00-09:00	0,72	0,7	B
	Rabu	17:00-18:00	0,71		
	Sabtu	07:00-08:00	0,67		
Titik B	Senin	07:00-08:00	0,75	0,8	C
	Rabu	16:00-17:00	0,83		
	Sabtu	16:00-17:00	0,72		

Sumber: Data diolah, 2024

Tabel 4.9 diketahui bahwa tingkat pelayanan pada titik A adalah B sedangkan tingkat pelayanan pada titik B adalah C. tingkat pelayanan B menjelaskan bahwa volume lalu lintas mencapai 45% dari kapasitas dengan arus lalu lintas masih terbilang stabil, sedangkan untuk tingkat pelayanan C menandakan volume lalu lintas telah mencapai 70% dari kapasitas dan arus lalu lintas mendekati arus yang tidak stabil.

5. KESIMPULAN

Volume lalu lintas kendaraan pada titik survei A menunjukkan bahwa kendaraan yang bergerak lurus tertinggi terjadi pada hari Senin pukul 08:00-09:00 dengan jumlah 1.046 kend/jam. Volume lalu lintas pada arah putar balik tertinggi terjadi pada hari Rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 863 kend/jam. Pada titik survei B volume lalu lintas kendaraan yang bergerak lurus tertinggi terjadi pada hari Rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 1.296 kend/jam. Volume lalu lintas pada arah putar balik tertinggi terjadi pada hari Rabu pukul 16:00-17:00 dengan jumlah 959 kend/jam. Volume lalu lintas pada titik A didapatkan jam puncak pada hari Senin pukul 08:00-09:00 WIB dengan volume kendaraan sebesar 1.896 kend/jam dan titik B jam puncak terjadi pada hari Rabu pukul 16:00-17:00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 2.255 kend/jam. Hasil perhitungan kapasitas jalan pada titik survei A sebesar 1.381,95 smp/jam dan kapasitas jalan pada titik survei B sebesar 1.396,65 smp/jam. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jl. Borobudur Blimbing Kota Malang pada titik survei A memiliki tingkat pelayanan B dan titik survei B memiliki tingkat pelayanan C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. S. R. Utami, “Analisa Dampak U-Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalulintas Ruas Jalan Trasyogi Cibubur,” Universitas Siliwangi, 2023.
- [2] W. Pramudio, R. Sasongko, and D. Ratnaningsih, “Pengaruh Putar Balik Arah (U-Turn) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Soekarno Hatta Bagian Timur Kota Malang,” *JOS-MRK*, vol. 3, no. 2, pp. 114–118, 2022.
- [3] A. E. Bere, “Analisis Pengaruh U-Turn (Arus Putar Balik) Terhadap Kelancaran Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Borobudur, Kecamatan Lowokwaru Kota Malang,” Universitas Tribhuwana Tungadewi, 2023.
- [4] Lionardo and Y. A. Sari, “PENGARUH GERAK U-TURN PADA BUKAAN MEDIAN TERHADAP KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI RUAS JALAN RAJA H.,” *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 16, no. 4, pp. 302–311, 2022.
- [5] W. S. Anggawa, “Pengaruh Putar Balik Arah (U-Turn) Kendaraan Terhadap Karakteristik Arus Lalulintas Pada Ruas Jalan Pangeran Antasari Kota Samarinda,” *Kurva S*, vol. 12, no. 2, pp. 1–9, 2021.
- [6] V. D. Wowor, V. A. Kumurur, and L. I. R Lefrandt, “Urban Walkability Di Kota Manado (Studi Kasus: Kec. Mapengat),” *Jurnal Spasial*, vol. 6, no. 1, pp. 178–186, 2019.
- [7] S. H. Halim, “KAJIAN PUTAR BALIK (U-TURN) TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung),” *Jurnal Media Teknologi*, vol. 07, no. 02, pp. 109–124, 2021.
- [8] U. A. P. Setiawan, N. Sebayang, and T. H. Nainggolan, “Evaluasi Pengaruh Keberadaan Fasilitas U-Turn Terhadap Kinerja Ruas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Jendral Ahmad Yani Kota Malang Sampai Jalan Raya Mondoroko Kab. Malang),” *GELAGAR*, vol. 3, no. 1, pp. 129–138, 2021.
- [9] H. Fadriani and R. J. Hafits, “Pengaruh Gerakan Putar Balik Arah Kendaraan Terhadap Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Arteri,” *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, vol. 13, no. 2, pp. 51–59, 2018.
- [10] M. Kasan, Mashuri, and H. Listiawati, “Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Kota Palu (Studi Kasus Jl. Moh. Yamin Palu),” *SMARTek*, vol. 3, no. 3, pp. 146–159, 2005.
- [11] A. Jihad, H. Kadir, and M. SAR, “Analisis Kinerja Buka-an Median U-Turn Ruas Jalan Veteran Utara,” *Jurnal Flyover (JFO)*, vol. 3, no. 02, pp. 60–68, 2023.
- [12] Direktorat Jenderal Bina Marga, “Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn),” Jakarta, 2005.
- [13] W. I. Dharmawan and D. Oktarina, “Kajian Putar Balik (U-Turn) Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Di Perkotaan (Studi Kasus Ruas Jalan Teuku Umar Dan Jalan Za. Pagar Alam Kota Bandar Lampung) (247t),” *Transportasi*, vol. 7, no. 7, pp. 189–196, 2013.
- [14] W. Sutrisno, Kumalasari, D. Sulistyorini, and Y. P. Pestalozzi, “Analisis Pengaruh U-Turn Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Mondoroko Kec. Singosari, Kab. Malang,” *Bangun Rekaprima*, vol. 08, no. 2, pp. 21–28, 2022.
- [15] Direktorat Jenderal Bina Marga, “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2023,” Jakarta, 2023.