

KINERJA DAN KEMACETAN LALULINTAS

pada area bukaan median **U-TURN**

Pertumbuhan jumlah volume kendaraan memicu tingkat pergerakan lalulintas yang tinggi di masa akan datang yang tidak sebanding dengan peningkatan kapasitas ruas jalan

Salah satu efisiensi pergerakan masyarakat untuk mencapai tujuan perjalanan yaitu diadakan Bukaan Median atau U-Turn. Namun, memberi pengaruh pada kemacetan pada ruas jalan.

Pengendalian kemacetan pada area Bukaan Median atau U-Turn perlu perencanaan / rekayasa lalulintas yang komprehensif.

Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)

Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581

Telp/Fax : (0274) 4533427

Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

cs@deepublish.co.id

Penerbit Deepublish

@penerbitbuku_deepublish

www.penerbitdeepublish.com



Kategori :



KINERJA DAN KEMACETAN LALULINTAS pada area bukaan median **U-TURN**

Ilham Syafey | Lambang Basri Said



KINERJA DAN KEMACETAN LALULINTAS

pada area bukaan median **U-TURN**

Ilham Syafey
Lambang Basri Said

KINERJA DAN KEMACETAN LALULINTAS

pada area bukaan median **U-TURN**



Ilham Syafey
Lambang Basri Said

**KINERJA DAN
KEMACETAN LALU LINTAS
PADA AREA BUKAAN MEDIAN
U-TURN**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**KINERJA DAN
KEMACETAN LALU LINTAS
PADA AREA BUKAAN MEDIAN
U-TURN**

Ilham Syafey
Lambang Basri Said



Cerdas, Bahagia, Mulia, Lintas Generasi.

KINERJA DAN KEMACETAN LALU LINTAS PADA AREA BUKAAN MEDIAN U-TURN

Ilham Syafey & Lambang Basri Said

Desain Cover :
Dwi Novidiantoko

Sumber :
Penulis

Tata Letak :
Titis Yuliyanti

Proofreader :
Meyta Lanjarwati

Ukuran :
xiv, 128 hlm, Uk: 14x20 cm

ISBN :
No ISBN

Cetakan Pertama :
Bulan 2022

Hak Cipta 2022, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2022 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

Kata pengantar dari penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
Bab 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Umum.....	1
1.2. Jumlah Populasi, Moda, dan Kapasitas Jalan.....	2
1.3. Karakteristik Lalu Lintas.....	6
Bab 2 PERMASALAHAN TRANSPORTASI.....	10
2.1. Masalah Secara Umum.....	10
2.2. Identifikasi Permasalahan.....	14
Bab 3 BUKAAN MEDIAN (U-TURN).....	21
3.1. Umum.....	21
3.2. Bukaan Median.....	23
3.3. Tinjauan Umum U-Turn.....	27
3.4. Perencanaan Putaran Balik.....	31
3.5. Pengaruh Fasilitas U-Turn terhadap Arus Lalu Lintas.....	33
3.6. Tipe Operasional U-Turn.....	34
3.7. Karakteristik Jalan, Kendaraan dan Pengguna Jalan.....	37

Bab 4	KINERJA RUAS JALAN	39
4.1.	Umum	39
4.2.	Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata	39
4.3.	Kapasitas Ruas Jalan	42
4.4.	Kecepatan	47
4.5.	Derajat Kejenuhan	48
4.6.	Tingkat Pelayanan	49
Bab 5	PENDEKATAN HASIL PENELITIAN	52
5.1.	Umum	52
5.2.	Data Hasil Survei Geometris Jalan dan Bukaan Median	53
Bab 6	HASIL PENELITIAN KINERJA RUAS JALAN	60
6.1.	Kinerja Ruas Jalan Hertasning dan Aroepala	60
6.2.	Kinerja Hasil Analisis	76
Bab 7	HASIL PENELITIAN KINERJA BUKAAN MEDIANU-TURN	78
7.1.	Kinerja Bukaan Median (U-Turn)	78
7.2.	Hasil Analisis Kinerja Bukaan Median Jalan/U-Turn	95
7.3.	Pembahasan Hasil Analisis Kinerja	103
7.4.	Kemacetan pada Area Bukaan Median atau U-Turn	106
	DAFTAR PUSTAKA	125
	CURRICULUM VITAE	128

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Jenis dan Jumlah Kendaraan Tahun 2019.....	4
Tabel 1.2.	Kota Provinsi dengan Jumlah Sepeda Motor Terbanyak	5
Tabel 3.1.	Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya	28
Tabel 3.2.	Dimensi Kendaraan Rencana untuk Jalan Perkotaan.....	32
Tabel 3.3.	Lebar Bukaan Median Ideal Berdasar Lebar Lajur dan Dimensi Kendaraan.....	32
Tabel 4.1.	Tabel Keterangan Nilai SMP	41
Tabel 4.2.	Kapasitas Dasar (Co) untuk Jalan Perkotaan.....	42
Tabel 4.3.	Faktor Penyesuaian Kapasitas FCw untuk Lebar Jalur Lalu Lintas	43
Tabel 4.4.	Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsp untuk Pemisahan Arah.....	44
Tabel 4.5.	Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsf untuk Hambatan Samping.....	45
Tabel 4.6.	Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsf untuk Hambatan Samping.....	46
Tabel 4.7.	Faktor Penyesuaian Kapasitas FCcs untuk Ukuran Kota.....	47
Tabel 5.1.	Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning Pos 1	54
Tabel 5.2.	Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning Pos 2	54

Tabel 5.3.	Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning Pos 3	55
Tabel 5.4.	Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning Pos 4	55
Tabel 5.5.	Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Aroepala Pos 1	55
Tabel 5.6.	Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Aroepala Pos 2	56
Tabel 5.7.	Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Tun Abdul Razak Pos 1	56
Tabel 5.8.	Data Hasil Survei Geometris U-Turn Jalan Hertasning.....	57
Tabel 5.9.	Data Hasil Survei Geometris U-Turn Jalan Aroepala	58
Tabel 5.10.	Data Hasil Survei Geometris U-Turn Jalan Tun Abdul Razak.....	58
Tabel 6.1.	Hasil Survei Lalu Lintas pada Jalan Hertasning-Aroepala.....	61
Tabel 6.2.	Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Hertasning, Aroepala, (Arah Hertasning Ke Gowa)	63
Tabel 6.3.	Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Arah Kab. Gowa ke Hertasning	64
Tabel 6.4.	Hasil Perhitungan Kapasitas untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa	65
Tabel 6.5.	Hasil Perhitungan Kapasitas untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning.....	65
Tabel 6.6.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa.....	66

Tabel 6.7.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning.....	67
Tabel 6.8.	Hasil Kecepatan Arus Bebas untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa.....	69
Tabel 6.9.	Hasil Kecepatan Arus Bebas untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning.....	69
Tabel 6.10.	Hasil Kecepatan untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa	70
Tabel 6.11.	Hasil Kecepatan untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning	71
Tabel 6.12.	Hasil Perhitungan Waktu Tempuh untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning	71
Tabel 6.13.	Hasil Perhitungan Waktu Tempuh untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa.....	72
Tabel 6.14.	Hasil Perhitungan Tundaan untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa	73
Tabel 6.15.	Hasil Perhitungan Tundaan untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning.....	73
Tabel 6.16.	Hasil Perhitungan Kepadatan untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa.....	74
Tabel 6.17.	Hasil Perhitungan Kepadatan untuk Semua Pos Arah Gowa Ke Hertasning.....	74
Tabel 6.18.	Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa.....	75
Tabel 6.19.	Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning.....	75
Tabel 6.20.	Rekapitulasi Kinerja Hasil Analisis.....	76

Tabel 7.1.	Hasil Survei Lalu Lintas pada U-Turn Jalan Hertasning, Aroepala dan Tun Abdul Razak.....	78
Tabel 7.2.	Hasil Survei Lalu Lintas pada U-Turn Jalan Hertasning, Aroepala dan Tun Abdul Razak.....	80
Tabel 7.3.	Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Letjen Hertasning Arah ke Gowa.....	83
Tabel 7.4.	Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Hertasning Arah ke Pettarani.....	84
Tabel 7.5.	Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa	86
Tabel 7.6.	Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning.....	87
Tabel 7.7.	Hasil Perhitungan Panjang Antrean pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning.....	87
Tabel 7.8.	Hasil Perhitungan Panjang Antrean pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa.....	88
Tabel 7.9.	Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning	89

Tabel 7.10. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa	89
Tabel 7.11. Hasil Perhitungan Waktu Tempuh pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning.....	90
Tabel 7.12. Hasil Perhitungan Waktu Tempuh pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa.....	91
Tabel 7.13. Hasil Perhitungan Tundaan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa.....	91
Tabel 7.14. Hasil Perhitungan Tundaan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning.....	92
Tabel 7.15. Hasil Perhitungan Kepadatan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa.....	93
Tabel 7.16. Hasil Perhitungan Kepadatan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning.....	93
Tabel 7.17. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn Jalan Hertasning Menuju ke Gowa	94
Tabel 7.18. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn ke Gowa ke Jalan Hertasning	94
Tabel 7.19. Hasil Survei Lalu Lintas pada U-Turn Jalan Hertasning, Aroepala dan Tun Abdul Razak.....	95

Tabel 7.20. Hasil Survei Lalu Lintas Pada U-Turn Jalan Hertasning-Aroepala dan Tun Abdul Razak.....	97
Tabel 7.21. Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Letjen Hertasning Arah ke Kabupaten Gowa.....	99
Tabel 7.22. Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Hertasning Menuju Arah Jalan Pettarani.....	101
Tabel 7.23. Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Jalan Hertasning Makassar Menuju Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa.....	103
Tabel 7.24. Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa Ke Jalan Hertasning Kota Makassar.....	103
Tabel 7.25. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn Jalan Hertasning Kota Makassar Menuju Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa.....	105
Tabel 7.26. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn Arah Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa ke Jalan Hertasning Kota Makassar.....	106
Tabel 7.27. Geometris Bukaan Median (U-Turn) Berdasar SNI.....	122
Tabel 7.28. Dimensi Geometris Bukaan Pemisah Jalur (U-Turn).....	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Situasi Operasional U-Turn pada Arus LaluLintas Searah.....	35
Gambar 3.2	Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Berlawanan Arah Posisi A.....	36
Gambar 3.3	Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Berlawanan Arah Posisi B.....	37
Gambar 6.1.	Grafik Hasil Survei Lalu Lintas pada Jalan Hertasning-Aroepala	63
Gambar 7.1.	Grafik Survei Lalu Lintas	86
Gambar 7.2.	Survei lalu lintas.....	102
Gambar 7.3.	Dimensi U-Turn (SNI)	124

Bab 1

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Transportasi sebagai proses perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya atau dari tempat asal menuju ke tempat tujuan dengan menggunakan moda angkutan yang digerakkan oleh manusia, hewan, atau mesin melalui ruas jalan. Tujuan dilakukannya transportasi adalah untuk mempercepat dan mempermudah perpindahan orang atau barang ke suatu tempat (Sani, 2010). Sedangkan fungsi transportasi adalah sebagai sektor penunjang dan sebagai pendorong (Adisasmita, 2011). Dalam perkembangan transportasi menyebabkan berbagai masalah lalu lintas khususnya di perkotaan, antara lain: kecelakaan, kurangnya lahan parkir untuk kendaraan pribadi, dan kongesti lalu lintas. Fenomena kemacetan merupakan suatu permasalahan dalam lingkup transportasi yang hampir dihadapi oleh semua kota negara di dunia.

Mengacu pada pendapat para ahli, menurut Rahane *et al.* (2014) dan Jalagat *et al.* (2016), kemacetan dapat disebabkan pada beberapa faktor antara lain adanya kegiatan berbagai pembangunan fisik dalam perkotaan, adanya pengembangan jaringan jalan dan infrastruktur lainnya, minimnya perangkat rambu-marka lalu lintas, tingkah laku pengemudi dan pertumbuhan penduduk baik penduduk asli maupun penduduk pendatang sebagai arus urbanisasi yang

masuk ke perkotaan. Peningkatan pengguna jalan sangat erat kaitannya dengan ledakan penduduk, hal ini disebabkan penduduk senantiasa bergerak dalam kesehariannya melakukan mobilitas setiap saat dalam upaya peningkatan kesejahteraan hidup. Dengan peningkatan jumlah penduduk secara langsung dapat memicu meningkatnya kebutuhan akan penggunaan moda atau kendaraan transportasi misal kendaraan roda empat, roda dua dan moda lainnya yang bergerak secara bersamaan dan secara tidak langsung dapat menimbulkan kemacetan, yang pada akhirnya kondisi kapasitas ruas jalan tidak mampu mengakomodasi peningkatan jumlah kendaraan.

Pertumbuhan populasi atau penduduk suatu wilayah, memiliki konsekuensi pada berbagai aspek kehidupan masyarakat di wilayah tersebut. Gambaran pertumbuhan penduduk di Indonesia rata-rata 1,25% data tahun 2020, sedangkan jumlah penduduk berdasar Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri) menyatakan jumlah penduduk Indonesia hingga Desember 2020 mencapai 271.349.889 jiwa dan (jumlah penduduk Indonesia 2021, mencapai 274.741.762).

1.2. Jumlah Populasi, Moda, dan Kapasitas Jalan

1. Pertumbuhan Populasi/Penduduk

Jumlah penduduk ini, terkonsentrasi pada 7 provinsi, antara lain:

- a. Jawa Barat: Jawa Barat berada di *ranking* pertama sebagai provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia. Jumlah penduduk Jabar sebagaimana dicatat BPS saat ini mencapai 48.274.162 jiwa.

- b. Jawa Timur: Jawa Timur atau Jatim ada di peringkat kedua provinsi dengan jumlah penduduk terbesar di Indonesia. Penduduk Jatim saat ini mencapai 40.665.696 jiwa.
- c. Jawa Tengah: Selama beberapa dekade, Jawa Tengah memang menjadi langganan di urutan ketiga sebagai provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia. Total penduduk di provinsi ini yakni sebanyak 36.516.035 jiwa. Menurut Sensus Penduduk 2020, jumlah penduduk Jawa Tengah terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 18.362.143 jiwa dan perempuan sebanyak 18.153.892.
- d. Sumatera Utara: Sumatera Utara adalah provinsi di luar Jawa yang penduduknya paling besar, sekaligus menempatkannya di peringkat keempat sebagai daerah dengan jumlah penduduk terbesar di Indonesia.
- e. Banten: Banten jadi provinsi kelima dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia. Jumlah penduduk Banten adalah sebesar 11.904.562 yang terdiri dari laki-laki sebanyak 6.070.271 jiwa dan perempuan sebanyak 5.834.291 jiwa.
- f. DKI Jakarta Provinsi dengan penduduk terbesar keenam di Indonesia ditempati oleh DKI Jakarta dengan jumlah penduduk sebanyak 10.562.088 jiwa, terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 5.334.781 jiwa dan perempuan 5.227.307 jiwa.
- g. Sulawesi Selatan: Sulawesi Selatan berada di urutan kedua provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak di luar Jawa. Di tingkat nasional, posisinya berada di urutan ketujuh. Dalam Sensus Penduduk 2020, jumlah penduduk Sulsel terbaru adalah 9.073.509. Rinciannya,

jumlah penduduk pria sebanyak 4.504.641 jiwa dan penduduk wanita sebanyak 4.568.868.

2. Pertumbuhan Jumlah Kendaraan

Salah satu aspek yang memberi pengaruh yang signifikan akibat pertumbuhan penduduk adalah pertumbuhan jumlah moda atau kendaraan. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan populasi seluruh kendaraan di Indonesia lebih dari 133 juta unit per 2019. Sejak dua tahun lalu kenaikan jumlah kendaraan meningkat sekitar 5 persen. Data per 2019 menyebutkan jumlah kendaraan naik menjadi 133.617.012 unit dari sebelumnya 2018 sebanyak 126.508.776 unit. Pada 2019 penambahan kendaraan sebanyak 7.108.236 unit atau meningkat 5,3 persen. Adapun Jumlah jenis unit kendaraan Tahun 2019, sebagaimana pada tabel berikut:

Tabel 1.1. Jenis dan Jumlah Kendaraan Tahun 2019

No.	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan (unit)		
		2017	2018	2019
1	Sepeda Motor	100.200.245	106.657.952	112.771.136
2	Mobil Penumpang	13.968.202	14.830.698	15.592.419
3	Mobil Barang	-	-	5.021.888
4	Bus	213.359	222.872	231.569

Sumber: sensus-kendaraan-di-indonesia-lebih-dari-133-juta-unit

Gambaran umum keberadaan kendaraan sepeda motor, yang merupakan paling banyak digunakan masyarakat di Indonesia, kendaraan ini lebih menjadi pilihan

dan andalan bagi masyarakat, yang dinilai efisien dan efektif untuk menjadi penggerak masyarakat dalam mencapai tujuannya.

Kota provinsi dengan jumlah sepeda motor terbanyak tahun 2019 sebagai berikut:

Tabel 1.2. Kota Provinsi dengan Jumlah Sepeda Motor Terbanyak

No.	Provinsi	Jumlah Sepeda Motor (unit)
1	Jawa Timur	18.977.474
2	DKI Jakarta (meliputi wilayah Polda Metro Jaya: Jakarta, Depok, sebagian Tangerang dan Bekasi)	15.868.191
3	Jawa Tengah	15.846.499
4	Jawa Barat	11.737.547
5	Sumatera Utara	5.724.881
6	Bali	3.742.000
7	Sulawesi Selatan	3.438.236
8	Lampung	3.187.035
9	Riau	3.185.951
10	Sumatera Selatan	2.954.630

Sumber: Data Badan Pusat Statistik (BPS)

3. Pertumbuhan Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Oglesby dan Hick (1993), definisi kapasitas ruas jalan dalam suatu sistem jalan raya adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut, baik satu maupun dua arah dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum.

Secara nasional pertumbuhan kapasitas jalan di Indonesia mencapai kurang dari 3% per tahunnya (Hustim

dkk., 2012). Dengan demikian dapat dikemukakan secara sistematis, bahwa akibat pertumbuhan populasi, memicu pertumbuhan jumlah kendaraan, sehingga fenomena keseharian yang dapat disaksikan adalah munculnya kemacetan berlalu lintas, di sisi lain masyarakat secara umum mengharapkan kelancaran dalam melakukan pergerakan berlalu lintas khususnya di perkotaan.

Lalu lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu lintas yang ingin bergerak, tetapi kalau kapasitas jalan tidak dapat menampung, maka lalu lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum (Sinulingga, 1999).

Berbagai cara yang telah dilakukan oleh pihak terkait kaitannya dengan terjadinya kelancaran lalu lintas, melalui penambahan kapasitas ruas jalan, pembatasan dengan sistem genap ganjil, simulasi pergerakan lalu lintas sebagai rekayasa model untuk mencari solusi kemacetan.

1.3. Karakteristik Lalu Lintas

Menurut Sundana, G (2004) Karakteristik arus lalu lintas dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu faktor manusia (sebagai pengemudi kendaraan dan pejalan kaki), faktor kendaraan, dan faktor jalan. Faktor-faktor tersebut memberikan variasi terhadap arus lalu lintas setiap kondisi dan keadaan, sehingga diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kondisi ruas jalan atau yang akan dipakai untuk dasar perencanaan, parameter yaitu:

1. Parameter Volume

Volume adalah sebuah peubah (variabel) yang paling penting pada teknik lalu lintas yang pada dasarnya

merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasi tertentu dan dinyatakan dengan volume (v) atau arus (q). Hal ini merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan besarnya arus lalu lintas dengan pengamatan waktu yang lebih panjang, seperti jam atau hari. dengan demikian satuan yang dipergunakan untuk menyatakan volume lalu lintas adalah kendaraan/jam atau kendaraan/hari.

2. Parameter Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh kendaraan per satuan waktu. Satuan yang digunakan adalah km/jam atau m/det. Kecepatan dapat berubah-ubah tergantung tempat, waktu, geometrik jalan, kondisi pengemudi, jenis kendaraan, maupun cuaca di sekitar jalan tersebut.

Pada umumnya kecepatan dibagi menjadi tiga jenis sebagai berikut ini.

- a. Kecepatan setempat (*Spot Speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
- b. Kecepatan bergerak (*Running Speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.
- c. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu kendaraan menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut. Kecepatan

tempuh merupakan kecepatan rata-rata dari perhitungan lalu lintas yang dihitung berdasarkan panjang segmen jalan dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan dalam melintasinya. Sedangkan waktu tempuh (TT) adalah waktu total yang diperlukan untuk Melewati suatu panjang jalan tertentu, termasuk waktu berhenti dan tundaan pada simpang. Waktu tempuh tidak termasuk berhenti untuk beristirahat dan perbaikan kendaraan (MKJI,1997).

3. Parameter Kerapatan

Jumlah kendaraan yang menempati ruas jalan tertentu atau lajur tertentu per satuan jarak merupakan pengertian dari kerapatan dan biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/km. Kerapatan menunjukkan suatu keadaan arus lalu lintas di sepanjang jalan serta memperlihatkan kemudahan bagi kendaraan untuk bergerak dan juga memilih kecepatan yang diinginkan. (Gandasaputra, 2010)

4. Parameter Kapasitas

Menurut Gandasaputra (2010), kapasitas adalah suatu arus suatu volume lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu. Kapasitas dinyatakan dalam satuan km/jam. Beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas adalah:

a. Faktor fisik jalan

- 1) Lebar lajur ruas jalan yang lebih kecil dari keadaan normal akan mengurangi kapasitas.
- 2) Kebebasan sampling, halangan di sisi jalan yang dekat dengan batas jalur akan mempengaruhi

jalannya kendaraan sehingga akan mempengaruhi lebar efektif dari jalan tersebut.

b. Faktor lalu lintas

- 1) Kecepatan, memungkinkan kendaraan untuk bergerak dalam kecepatan yang tinggi, maka biasanya jalan tersebut memiliki kondisi tingkat pelayanan yang sangat baik sehingga kemungkinan jalan tersebut memiliki hambatan yang sangat sedikit sekali.
- 2) Faktor distribusi jalan mempunyai pengaruh kapasitas yang sangat besar sekali terhadap kapasitas jalan karena apabila suatu jalan dalam distribusinya tidak mempunyai suatu jalur yang biasa dipakai untuk menyiap sedangkan dari arah berlawanan keadaan arus lalu lintas padat dan pada baris terdapat sebuah kendaraan yang mempunyai kecepatan yang sangat rendah, maka pada jalan tersebut akan terjadi antrean yang sangat panjang.

Bab 2

PERMASALAHAN TRANSPORTASI

2.1. Masalah Secara Umum

Daya tarik perkotaan sebagai penyedia berbagai fasilitas sosial, bisnis, dan budaya yang membuka peluang ekonomi melahirkan urbanisasi yang terus meningkat. Hal ini telah terjadi di berbagai negara, khususnya negara berkembang yang membutuhkan tenaga kerja dan memiliki target pertumbuhan ekonomi yang tinggi. Namun tidak semua negara siap menanggapi isu urbanisasi ini. Urbanisasi akan meningkat seiring dengan kebutuhan akan perjalanan dan dengan ketidaksiapan fasilitas transportasi, akan menimbulkan kemacetan di berbagai kota-kota besar.

Kemacetan lalu lintas merupakan permasalahan yang sudah lama terjadi di berbagai kota-kota besar khususnya di Indonesia. Konsekuensi kemacetan akibat pertumbuhan arus urbanisasi, belum sepenuhnya mendapat perhatian pihak terkait. Sehingga peningkatan Urbanisasi yang tidak seiring dengan kebutuhan akan perjalanan dan dengan ketidaksiapan fasilitas transportasi, menjadi fenomena kemacetan di perkotaan.

Kemacetan menghabiskan banyak waktu keseharian masyarakat. Sebagai contoh di Ibu Kota Jakarta. Setiap tahunnya masyarakat Jakarta menghabiskan lebih dari 400 jam di jalan. Kemacetan di kota-kota besar lainnya memiliki kondisi yang sama dalam hal waktu yang terbuang, di kota

lain, diprediksi seperempat waktu perjalanan mereka habis di tengah kemacetan. Salah satu penjelasan mengapa kemacetan terjadi di kota-kota besar, adalah fenomena urbanisasi atau perpindahan masyarakat dari desa ke kota. Untuk mengatasinya diperlukan upaya dari pemerintah dan dukungan dari masyarakat.

Kompleksitas dan Kemacetan Kota Besar di Indonesia

Hubungan antara pola ruang antar kawasan, urbanisasi, motorisasi, dan infrastruktur jalan, serta angkutan umum merupakan penyebab terjadinya kemacetan di daerah perkotaan di Indonesia. Total kerugian yang diciptakan oleh kemacetan di 28 kota di Indonesia diprediksi mencapai Rp56 triliun. Sedangkan Ibu Kota Jakarta menanggung sekitar Rp36 triliun dari jumlah tersebut.

Tidak hanya kerugian ekonomi, dampak dari kemacetan terbukti berpengaruh terhadap meningkatnya stres, penurunan kesehatan masyarakat, dan meningkatnya polusi udara. Daerah perkotaan menyediakan fasilitas sosial, bisnis, dan budaya serta peluang untuk memenuhi kebutuhan ekonomi dan sosial bagi masyarakat.

Urbanisasi berkembang sebagai usaha mencapai peningkatan pertumbuhan ekonomi. Hal ini akan mendorong meningkatnya kebutuhan akan perjalanan sehingga perlu diakomodasi dengan penyediaan infrastruktur transportasi. Jika hal ini tidak berhasil diakomodasi, akan berdampak pada timbulnya kemacetan. Oleh karena itu, urbanisasi menjadi salah satu penyebab utama terjadinya kemacetan. Mengutip suatu hasil penelitian, sebagaimana kita lihat kejadian di ibu kota Jakarta. kegiatan ekonomi Jakarta yang bergantung pada

daerah penyangganya, yaitu Bogor, Depok, Bekasi, dan Tangerang, telah menciptakan arus lalu lintas yang signifikan dan kemacetan di dalam Jakarta. Hal ini diperburuk dengan semakin banyak orang yang menggunakan kendaraan bermotor dan belum tersedianya angkutan umum massal yang andal antar kawasan.

Perilaku individu dalam memenuhi kebutuhan perjalanannya ikut andil dalam menyebabkan kemacetan. Tuntutan kesesuaian dengan gaya hidup, dukungan terhadap aktivitas pekerjaan, serta kualitas layanan transportasi publik yang kurang memadai menjadi pendorong orang menggunakan kendaraan pribadi.

Mengacu pada pendapat para ahli, kemacetan dapat disebabkan faktor-faktor seperti kegiatan pembangunan fisik pada berbagai infrastruktur, gedung-gedung, perluasan jaringan jalan dan jembatan, rambu-marka lalu lintas yang tidak tersedia, tingkah laku pengemudi serta pertumbuhan jumlah penduduk. Peningkatan pengguna jalan sangat erat kaitannya dengan ledakan penduduk, hal ini disebabkan penduduk akan selalu melakukan mobilitas setiap saat, mobilitas yang dimaksud di sini lebih ditekankan pada pergerakan dalam upaya peningkatan kesejahteraan hidup. Oleh karena itu, peningkatan jumlah penduduk secara langsung dapat memicu meningkatnya kebutuhan akan penggunaan alat-alat transportasi seperti mobil, motor dll dan secara tidak langsung dapat menyebabkan kemacetan, terlebih apabila kapasitas jalan yang ada tidak mampu mengakomodasi peningkatan jumlah kendaraan.

Kemacetan lalu lintas pada ruas jalan raya terjadi saat arus kendaraan lalu lintas meningkat seiring bertambahnya

permintaan perjalanan pada suatu periode tertentu serta jumlah pemakai jalan melebihi dari kapasitas yang ada (Meyer *et al.*, 1984). Sedangkan, menurut Adisasmita (2011, 2012, 2013) dan Natalia *et al.* (2015), kemacetan lalu lintas kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak negatif dalam berbagai aspek seperti aspek waktu: kemacetan lalu lintas akan mengurangi kelancaran lalu lintas perkotaan sehingga waktu tempuh perjalanan lebih lama, aspek biaya: disebabkan waktu perjalanan lama dan tidak mematikan mesin kendaraan akan mengkonsumsi bahan bakar lebih banyak artinya pembelian bahan bakar menjadi lebih, sedangkan aspek lingkungan: kemacetan lalu lintas akan menimbulkan polusi udara, adapun perhitungan tingkat kemacetan harus disesuaikan dengan aturan yang berlaku yaitu MKJI, 1997, PKJI, 2014, PP No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan dan Kepmen No. 376 Tahun 2004.

Menurut Santoso (1997), kerugian yang diderita akibat dari masalah kemacetan ini apabila dikuantifikasikan dalam satuan moneter sangatlah besar, yaitu kerugian karena waktu perjalanan menjadi panjang dan makin lama, biaya operasi kendaraan menjadi lebih besar dan polusi kendaraan yang dihasilkan makin bertambah. Pada kondisi macet kendaraan merangkak dengan kecepatan yang sangat rendah, pemakaian BBM menjadi sangat boros, mesin kendaraan menjadi lebih cepat aus dan buangan kendaraan yang dihasilkan lebih tinggi kandungan konsentrasinya. Pada kondisi kemacetan pengendara cenderung menjadi tidak sabar yang menjurus ke tindakan tidak disiplin yang pada akhirnya memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi. Menurut Etty Soesilowati (2008), secara ekonomis, masalah

kemacetan lalu lintas akan menciptakan biaya sosial, biaya operasional yang tinggi, hilangnya waktu.

2.2. Identifikasi Permasalahan

Komponen transportasi secara umum, mencakup pada tiga komponen utama, yaitu: 1) Komponen Manusia; 2) Komponen Prasarana; 3) Komponen Sarana. Mengacu pada komponen transportasi secara umum, maka permasalahan transportasi, dapat dikemukakan, sebagai berikut:

1. Pada Aspek Manusia

Komponen Manusia, mencakup dua hal, yaitu: Manusia sebagai Operator pengatur lalu lintas dan manusia sebagai *driver* atau pengendara.

a. Manusia sebagai operator dan pengatur

Beberapa hal yang menjadi masalah antara lain:

- 1) Belum berlangsungnya pengawasan pergerakan lalu lintas di lapangan, khususnya pada saat jam sibuk
- 2) Belum maksimalnya fungsi *traffic light*, misal; pada beberapa titik *traffic light* tidak berfungsi dan belum mendapat perbaikan
- 3) Belum maksimalnya pengaturan durasi *traffic light* pada masing-masing simpan, misal; perempatan antara jalan utama dan penghubung memiliki durasi waktu sinyal yang sama, yang mestinya ruas utama memiliki durasi lebih lama dibanding ruas penghubung
- 4) Belum maksimalnya pemasangan rambu dan marka pada titik tertentu sebagai pengarah pergerakan
- 5) Belum maksimalnya mengatasi permukaan jalan yang rusak dan lambatnya mengatasi kerusakan

permukaan yang rusak dengan pemeliharaan rutin secara berkala

- 6) Belum adanya pengaturan komposisi kendaraan pada ruas jalan utama khususnya pada jam puncak, idealnya kendaraan berdimensi besar tidak beroperasi pada saat jam sibuk
 - 7) Perlu adanya lajur khusus di sisi kiri ruas jalan bagi mikrolet angkutan umum dan sepeda motor khususnya pada saat jam puncak
 - 8) Pengaturan penempatan putaran median atau U-Turn belum berada pada posisi yang tepat berdasar kelayakan
 - 9) Belum terkoordinasinya antara institusi terkait perencanaan instalasi antara yang satu dengan lainnya, misal pemasangan instalasi galian pada bagian ruas jalan, galian drainase, pemasangan instalasi perpipaan dan lainnya
 - 10) Belum maksimalnya penegakan sanksi bagi pelanggaran lalu lintas dan sebagainya
- b. Manusia sebagai *driver* atau pengendara
- Beberapa faktor yang berkontribusi pada perlambatan berlalu lintas, antara lain:
- 1) Faktor kesadaran masyarakat yang rendah pada perilaku berlalu lintas yang melanggar, menggunakan jalan atau badan jalan yang bukan untuk peruntukannya
 - 2) Faktor perilaku melawan arus pada ruas jalan tertentu sebagai jalan pintas dengan alasan mencapai tujuan yang efisien dan cepat
 - 3) Faktor perilaku pengendara yang tidak memahami fungsi rambu-marka sebagai pedoman berlalu lintas

- 4) Faktor kelayakan sebagai pengendara, baik dari aspek usia maupun perilaku berkendara yang tidak beretika
- 5) Faktor perilaku angkutan umum mikrolet yang menaikkan dan menurunkan penumpang tanpa mengikuti ketentuan sebagaimana mestinya
- 6) Masih rendahnya perilaku antri masyarakat dalam berlalu lintas

2. Pada Aspek Komponen Prasarana/Jalan

- a. Faktor kapasitas ruas jalan yang tidak memadai atau tidak seimbang antara volume kendaraan dan kapasitas ruas jalan
- b. Faktor kepadatan arus lalu lintas tidak pernah dipikirkan berapa persentase *over* kapasitas di jalur tersebut. Analisis petugas yang berada di *back office*, mungkin sama sekali tidak memahami atau mungkin tidak pernah terpikir soal aplikasi *digital traffic count* untuk mengetahui dan menjawab tingkat kepadatan arus
- c. Faktor pengambilan keputusan pada saat kepadatan arus sudah melampaui batas maksimal atau potensi terjadinya kemacetan parah, harusnya diambil tindakan pengalihan arus atau setidaknya ada upaya memberi informasi kepada publik, untuk dapat melalui jalan alternatif
- d. Faktor kerusakan jalan, tikungan, persimpangan sebidang, tanjakan, *traffic light*, sistem penerangan jalan, gerbang tol yang belum menggunakan sistem *electronic toll collecting*, serta berbagai faktor jalan

lainnya yang menyebabkan para pengemudi mengurangi kecepatannya

- e. Faktor pembangunan jalan. Kondisi ini sangat mempengaruhi terjadinya perlambatan. “Sayangnya belum juga ada standar-standar yang menjadi SOP (Standar Operasional Prosedur) untuk mengatasi atau setidaknya mengurangi tingkat perlambatan.”
- f. Faktor parkir kendaraan bermotor pada badan jalan yang sembarangan. “Ini pun sistem-sistemnya masih manual konvensional, bahkan menjadi ajang perebutan sumber daya dan di kelola dengan cara-cara manual,” ucapnya

3. Pada Aspek Komponen Sarana/Moda

- a. Faktor kendaraan. standar operasional kendaraan sering diabaikan. Saat mobil digunakan, bisa saja pecah ban, patah as, atau tidak memenuhi batas standar kecepatan minimal, *over loading* dan sebagainya
- b. Faktor kebijakan industri dan perdagangan kendaraan bermotor. Antara perindustrian dan perdagangan tidak mau tahu urusan kelancaran berlalu lintas, dengan alasan tenaga kerja atau devisa negara. “Lupa mungkin kalau lalu lintas juga menjadi cermin budaya bangsa.”
- c. Faktor kendaraan angkutan umum yang tidak layak baik dari aspek usia kendaraan maupun kondisi kendaraan yang sering bermasalah pada saat beroperasi
- d. Faktor komposisi kendaraan pada suatu ruas jalan, mulai kendaraan ringan, sedang dan berat berada pada ruas jalan yang sama khususnya pada saat jam sibuk

(<https://otomotif.kompas.com/read/2018/03/09/084200015/10-penyebab-macet-dan-kurangnya-penyelesaian?page=all>)

4. Pada Aspek Buka-an Median

Fasilitas putaran balik atau buka-an median (U-Turn) adalah suatu prasarana mobilitas bagi kendaraan pada sistem jaringan jalan ruas jalan dengan arus lalu lintas dua arah terbagi. Operasional fasilitas putaran balik seringkali menimbulkan hambatan, di antaranya berupa antrean kendaraan, yang diakibatkan adanya arah pergerakan arus lalu lintas yang bervariasi. Sementara ini kajian tentang fasilitas putaran balik masih terbatas, termasuk kajian tentang antreannya. Selain dari pada itu, di dalam manual kapasitas jalan yang ada, baik US-HCM (*United States-Highway Capacity Manual*) maupun MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), hal ini belum dimuat, oleh karena itu kajian ini perlu dilakukan.

Guna tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu lintas yang melakukan gerakan putar arah (U-Turn) perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisahan antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalu lintas. (Heddy R. Agah, 2007).

Gerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahap kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas. Yang searah dengan arus kendaraan yang akan melakukan

manuver U-Turn, sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua adalah saat kendaraan melakukan gerakan berputar pada fasilitas yang tersedia. Dan pada tahap ketiga kendaraan yang berputar arah akan menyatu (*merger*) dengan arus kendaraan pada arus yang berlawanan.

Dari hasil pengamatan di lapangan, beberapa fenomena bagian yang terdapat secara khusus pada fasilitas putaran balik, di antaranya bukaan pada median (*median opening*). Pada jaringan jalan dua arah terbagi (*divided*), biasanya pada panjang atau jarak tertentu pada mediannya diberi bukaan, yang disebut sebagai bukaan median yang difungsikan untuk melayani gerakan berputar balik bagi sebagian arus lalu lintas kendaraan dalam rangka perpindahan jalur atau arah untuk mencapai tujuan perjalanannya.

Masalah kemacetan merupakan suatu bentuk permasalahan pada aspek transportasi yang hampir setiap saat terjadi di ruas-ruas jalan perkotaan. Meningkatnya jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan peningkatan kapasitas ruas jalan menyebabkan volume kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut melebihi kapasitas jalan yang ada, yang pada akhirnya terjadi kemacetan. Selain peningkatan jumlah kendaraan, salah satu penyebab kemacetan adalah adanya U-Turn. Perencanaan dan pengelolaan U-Turn yang kurang baik dan tidak memenuhi standar ketentuan akan menyebabkan tidak teraturnya pengendara yang akan memutar arah sehingga menimbulkan kemacetan. Faktor yang menyebabkan kemacetan pada U-Turn di antaranya adalah tundaan dan panjang antrean. Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis kuantitatif

dengan data berupa survei lalu lintas dan geometrik jalan. Berdasar hasil penelitian menyebutkan bahwa waktu tundaan kendaraan pada pergerakan U-Turn dipengaruhi oleh adanya volume putar balik kendaraan dan lebar bukaan median dengan faktor dominan berupa lebar bukaan median. Kemudian panjang antrean pada pergerakan U-Turn dipengaruhi oleh waktu tundaan dan waktu putar balik dengan faktor dominan berupa waktu putar balik.

Bab 3

BUKAAN MEDIAN (U-TURN)

3.1. Umum

Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai banyak lajur lebih dari empat dengan dua arah pada umumnya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Median jalan secara umum juga dilengkapi dengan fasilitas U-Turn yang selalu dapat dipergunakan untuk melakukan putaran arah kendaraan. Akan tetapi, terdapat pula fasilitas-fasilitas U-Turn pada lokasi tertentu yang dilarang untuk dipergunakan dengan alasan khusus, misalnya dengan adanya rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai pada jalan bebas hambatan yang mana fasilitas putaran baliknya hanya diperuntukkan untuk petugas.

Manajemen lalu lintas di Eropa dan Amerika telah menghindari penggunaan fasilitas U-Turn pada jalan arteri kota. Sedangkan di Indonesia, fasilitas U-Turn pada jalan arteri kota masih tetap digunakan dan disukai untuk berbagai alasan.

Bina Marga telah menerbitkan dua standar yang berhubungan dengan U-Turn, yaitu

1. Tata Cara Perencanaan Pemisah, No.014/T/BNTK/1990
2. Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur, SK SNI S-04- 1990-F

Negara Australia, merekomendasikan bahwa fasilitas U-Turn dapat menggunakan seluruh bukaan median. Di mana lajur belok kanan disediakan, bukaan diperlukan untuk mencapai keseimbangan antara dua tujuan yang bertolak belakang:

1. Mengoptimalkan akses setempat dan memperkecil gerakan U-Turn oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
2. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median. Dengan mengenalkan jalan-jalan berprioritas telah mengurangi gangguan terhadap arus lalu lintas menerus yang disebabkan oleh bukaan median pada persimpangan yang lebih kecil.

Penyelesaian ini guna menjaga gerakan U-Turn tidak mengganggu simpang dan meningkatkan kapasitas simpang dan keselamatan (NAASRA, 1988).

Menurut Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990), median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah serta mengurangi daerah konflik bagi kendaraan yang akan berbelok sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Pengertian lainnya, median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan (PKJI, 2014).

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan mengubah arah kendaraan dengan melakukan putaran balik (U-Turn).

Berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu (PPPB, 2005).

1. Mengoptimalkan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan oleh penyediaan bukaan-bukaan median U-Turn dengan jarak relatif dekat.
2. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

3.2. Bukaan Median

Pergerakan lalu lintas tergantung pada kapasitas ruas jalan, artinya banyaknya lalu lintas yang ingin bergerak tetapi jika kapasitas jalan tidak bisa menampung, maka lalu lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum. (Sinulingga, Budi D.,1999)

Sehubungan dengan analisis kapasitas ruas jalan, jenis jalan dapat dibedakan berdasarkan jumlah jalur (*carriage way*), jumlah lajur (*lane*) dan jumlah arah. Suatu jalan dikatakan memiliki 1 lajur bila tidak bermedian (tak terbagi/*undivided*/UD) dan dikatakan memiliki 2 jalur bila bermedian tunggal (terbagi/*divided*/D). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 1997) membagi jenis jalan perkotaan menjadi:

1. Jalan dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2 UD)
2. Jalan empat-lajur dua-arah tak terbagi (4/2 UD)
3. Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
4. Jalan satu hingga tiga-lajur satu arah (1-3/1)

Fungsi utama dari sistem jalan arteri adalah memberikan pelayanan untuk pergerakan lalu lintas regional dan intra regional dalam keadaan aman dan nyaman dan cara pengoperasian yang efisien. Di wilayah perkotaan pada jalan arteri 2 arah dipisah oleh median yang lebih tinggi dari permukaan jalan, diperlukan untuk menyediakan perlakuan khusus untuk lalu lintas melakukan U-Turn. Bukaan median atau U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. U-Turn diizinkan pada setiap bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas.

Di Indonesia, fasilitas U-Turn pada jalan arteri kota masih tetap digunakan dan disukai untuk berbagai alasan. Bina Marga telah menerbitkan dua standar yang berhubungan dengan U-Turn, yaitu

1. Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNTK/1990
2. Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur, SK SNI S ≤ 04 ≤ 1990 ≤ F

Dengan mengenalkan jalan-jalan berprioritas telah mengurangi gangguan terhadap arus lalu lintas menerus yang disebabkan oleh bukaan median pada persimpangan yang lebih kecil. Penyelesaian ini guna menjaga gerakan U-Turn tidak mengganggu simpang dan meningkatkan kapasitas simpang dan keselamatan (NAASRA, 1988).

Median atau U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri di perkotaan, fasilitas bukaan median atau U-Turn dapat ditemukan pada jalan-jalan utama dengan adanya median, keberadaan fasilitas U-Turn merupakan salah satu fasilitas yang

dibutuhkan oleh pengendara tentunya bagi sebagian pengendara yang membutuhkan untuk mendapatkan perjalanan yang lebih dekat dan cepat sampai pada tujuan sekaligus dapat mengurangi masalah kompleks berlalu lintas. Namun di sisi lain tidak secara keseluruhan dapat mengatasi masalah konflik, sebab U-Turn itu sendiri akan menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah. Salah satu pengaruh ketika melakukan U-Turn yaitu terhadap kecepatan kendaraan, di mana kendaraan akan melakukan pendekatan secara normal dari lajur cepat, dan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mengganggu arus lalu lintas pada arah yang sama.

Desain lebar bukaan median yang disediakan tergantung ukuran dari tapak gerakan membelok terutama untuk kendaraan desain. AASHTO (1984) memberikan, untuk USA, pengelompokan kelas secara umum dari minimum putaran membelok untuk kendaraan desain. Sebagai perbandingan, hasil sebuah studi oleh TANOK (1990), untuk pengembangan kendaraan desain yang menggambarkan lalu lintas di Indonesia. Selanjutnya AASHTO (1994) juga memberikan minimum desain lebar median untuk U-Turn yang ideal untuk setiap kendaraan desain.

AASHTO (1994) juga menganjurkan desain khusus pada median yang sempit, di mana kendaraan membelok ke arah kanan dari lajur luar (di USA, peraturan mengemudi menggunakan lajur kanan), memutar ke arah kiri, berhenti dan menunggu gap yang memungkinkan di dalam arus lalu lintas, kemudian melakukan belok kiri yang normal masuk ke jalan dengan pemisah. Dalam gambar (b), kendaraan yang

melakukan U-Turn memulai pada lajur median dari jalan dengan pemisah, memotong lajur arus lalu lintas menerus, membelok ke kiri, dan kemudian bergabung dengan arus lalu lintas.

Pengaruh dari fasilitas U-Turn pada pengoperasian lalu lintas waktu tempuh dan tundaan berguna dalam evaluasi secara umum dari hambatan terhadap pergerakan lalu lintas dalam suatu area atau sepanjang rute-rute yang ditentukan. Data tundaan memungkinkan *traffic engineer* untuk menetapkan lokasi yang mempunyai masalah di mana desain dan bentuk peningkatan operasional yang perlu untuk menaikkan mobilitas dan keselamatan. Kondisi ini berpengaruh pada arus lalu lintas sebagai tundaan waktu tempuh.

Gerakan U-Turn dapat dibedakan menjadi 7 macam:

1. Lajur dalam ke lajur dalam
2. Lajur dalam ke lajur luar
3. Lajur dalam ke bahu jalan
4. Lajur dalam ke lajur luar
5. Lajur luar ke lajur dalam
6. Lajur luar ke bahu jalan
7. Bahu jalan ke bahu jalan

Beberapa pengaruh bukaan median atau U-Turn terhadap arus lalu lintas:

1. Dalam melakukan U-Turn, kendaraan akan melakukan pendekatan secara normal dari lajur cepat, dan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mengganggu arus lalu lintas pada arah yang sama.

2. Pada umumnya kendaraan tidak dapat melakukan U-Turn secara langsung dan akan menunggu gap yang memungkinkan di dalam arus lalu lintas yang berlawanan arah. Dengan median yang sempit kendaraan yang akan melakukan U-Turn akan menyebabkan kendaraan lain dalam arus yang sama berhenti dan membentuk antrean pada lajur cepat.
3. Kendaraan yang melakukan U-Turn dipengaruhi oleh ukuran fasilitas U-Turn, karakteristik kendaraan dan kemampuan pengemudi. Median yang sempit atau bukaan median yang sempit memaksa pengemudi melakukan U-Turn menghambat lebih dari dua lajur dalam dan dari jalan 2 arah dengan melakukan U-Turn dari lajur luar atau melakukan U-Turn masuk ke lajur luar.
4. Fasilitas U-Turn sering ditemukan pada daerah sibuk dengan kondisi lalu lintas mendekati kapasitas. Dalam kondisi ini lalu lintas yang terhambat disebabkan oleh U-Turn relatif mempunyai dampak yang lebih besar dalam bentuk tundaan.

Tipe pergerakan U-Turn dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

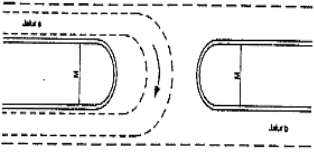
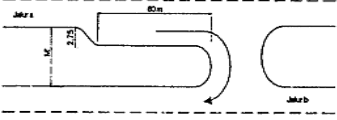
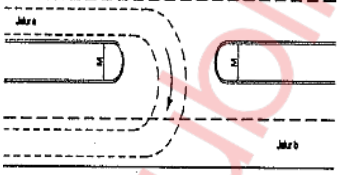
1. U-Turn tunggal;
2. U-Turn ganda; dan
3. U-Turn multipel

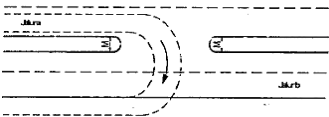
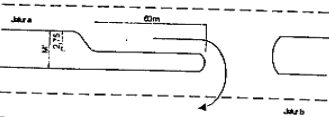
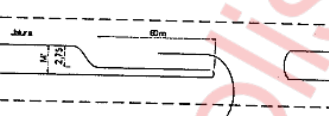
3.3. Tinjauan Umum U-Turn

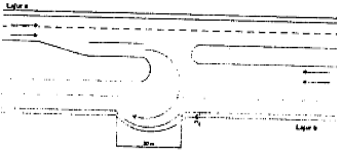
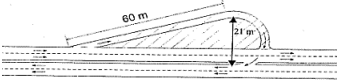
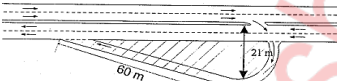
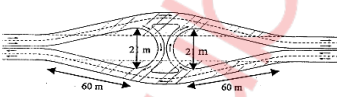
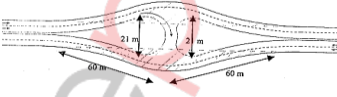
Pada Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005, terdapat beberapa jenis putaran balik dan persyaratannya dalam hal kriteria lokasi dan tata guna lahan seperti pada

tabel jenis putaran balik dan persyaratannya, sebagai berikut:

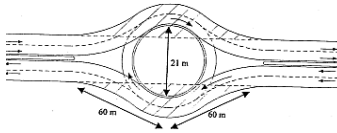
Tabel 3.1. Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Lebar Median Ideal	Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit	Jalan arteri sekunder daerah jalan antarkota
 Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Dalam Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus	Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit	
 Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan	Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b sedang Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit	Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Bahu Jalan (4/2D) atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan	Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a tinggi dan jalur b rendah sampai sedang Frekuensi perputaran < 3 perputaran/ menit.	
 Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan dengan Penambahan Jalur Khusus	Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b sedang Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit	
 Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Bahu Jalan (4/2D) atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan dengan Penambahan Jalur Khusus	Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit	

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 Putaran Balik dengan Lajur Khusus dan Pelebaran Tepi Luar	Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan ($4/2D$) atau lajur ketiga ($6/2D$) lajur lawan Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang sampai tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit	Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)
 Putaran Balik Tidak Langsung dengan Jalur Putar di Tepi Kiri Jalan	Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit	
 Putaran Balik Tidak Langsung dengan Jalur Putar di Tepi Kanan Jalan	Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit Fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas)	Jalan arteri sekunder daerah jalan antarkota
 Putaran Balik dengan Kanalisasi	Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal	
 Putaran Balik dengan Pelebaran di Lokasi Putaran Balik	Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit	

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
---------------------	-----------------	-----------------



Putaran Balik dengan Bentuk Bundaran

Keterangan: Volume lalu lintas tinggi: rata volume lalu lintas/lajur > 900 smp/jam/lajur; Volume lalu lintas sedang: rata volume lalu lintas/lajur 300-900 smp/jam/lajur; Volume lalu lintas rendah: rata volume lalu lintas/lajur < 300 smp/jam/lajur. Sumber: PPPB, 2005

3.4. Perencanaan Putaran Balik

Dalam perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan beberapa aspek perencanaan geometrik dan lalu lintas. Ketentuan umum dari lokasi U-Turn yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti dalam Pedoman Perencanaan Putaran Balik tahun 2005 adalah:

1. Fungsi dan klasifikasi jalan

Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putaran balik. Perencanaan putaran balik yang tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan, harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

2. Dimensi kendaraan rencana

Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut. Dimensi kendaraan rencana dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Dimensi Kendaraan Rencana untuk Jalan Perkotaan

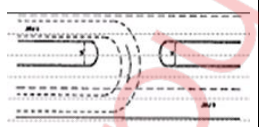
Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (m)			Radius Putar (m)	
	Tinggi	Lebar	Panjang	Muka	Belakang
Kendaraan Kecil	1,3	2,1	5,8	4,2	7,3
Kendaraan Kecil	4,1	2,6	12,1	7,4	12,8
Kendaraan Kecil	4,1	2,6	21,0	2,9	14,0

Sumber: PPPB, 2005

a. Dimensi bukaan U-Turn (panjang dan lebar bukaan)

Bukaan median perlu direncanakan agar efektif dalam penggunaannya termasuk mempertimbangkan lebar jalan yang untuk kendaraan rencana melakukan putaran balik tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian luar perkerasan. Lebar bukaan median ideal berdasarkan lebar lajur dapat dilihat dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Lebar Bukaan Median Ideal Berdasar Lebar Lajur dan Dimensi Kendaraan

Jenis Putaran (Gerakan Putaran Balik dan Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan)	Lebar Lajur (m)	Kendaraan Kecil	Kendaraan Sedang	Kendaraan Besar
		Panjang Kendaraan Rencana		
		5,8 m	12,1 m	21 m
		Lebar Bukaan Median Ideal		
	3,5	8,0	18,5	20,0
	3,0	8,5	19,0	21,0
	2,75	9,0	19,5	21,5

Sumber: PPPB 2005

b. Volume lalu lintas per lajur

Volume lalu lintas per lajur akan mempengaruhi keefektifan penggunaan fasilitas U-Turn. Putaran balik seharusnya tidak diizinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, antara lain berkurangnya kecepatan dan kemungkinan kecelakaan.

c. Jumlah kendaraan berputar balik per menit

Jumlah kendaraan berputar balik per menitnya perlu diketahui melalui pendataan agar dapat dianalisis sejauh mana pemanfaatan fasilitas putaran balik tersebut dibutuhkan.

3.5. Pengaruh Fasilitas U-Turn terhadap Arus Lalu Lintas

Gerakan putaran balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Berikut adalah tahapan pergerakan U-Turn (Dharmawan dan Oktarina, 2013);

1. Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur palingkanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrean yang ditandai dengan panjang antrean, waktu tundaan dan gelombang kejut.
2. Tahap kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan

berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampung perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya.

3. Tahap ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengemudi sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia. Artinya, pengemudi harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama. Pergerakan U-Turn dapat dilakukan oleh kendaraan jika terdapat celah atau justru memaksa untuk berjalan pada bukaan median tersebut. Hal ini tentunya menimbulkan gangguan pada arus lalu lintas dan mempengaruhi kecepatan kendaraan lain yang melewati ruas jalan yang sama. Akibatnya terjadi tundaan waktu perjalanan karena secara periodik lalu lintas berhenti atau menurunkan kecepatan pada atau dekat dengan fasilitas U-Turn serta saat menggunakan fasilitas U-Turn tersebut.

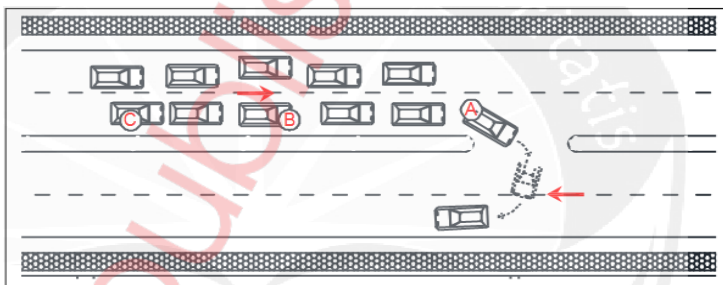
3.6. Tipe Operasional U-Turn

Kendaraan yang akan melakukan U-Turn, harus masuk ke lajur cepat, memberi tanda berbelok dan menurunkan

kecepatan sebelum mencapai titik U-Turn. Kondisi ini memberikan waktu kepada kendaraan lain yang beriringan di lajur cepat pada arah yang sama berpindah ke lajur lambat. Dua situasi yang muncul pada jalur yang memiliki fasilitas U-Turn (Purba dan Dwi, 2010) yaitu sebagai berikut:

1. Jika kendaraan yang melakukan U-Turn adalah kendaraan yang pertama atau berada di tengah-tengah suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka gerakan U-Turn memberikan pengaruh yang berarti kepada kendaraan lain, khususnya yang berjalan pada lajur cepat (posisi A dan B).
2. Jika kendaraan yang melakukan U-Turn adalah kendaraan yang berada di posisi akhir suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka gerakan U-Turn tidak mempunyai pengaruh yang besar pada kendaraan lain (Posisi C).

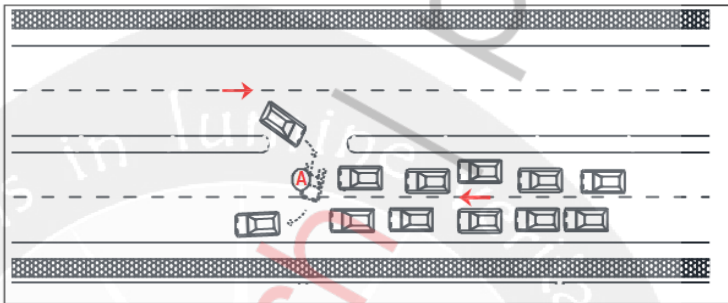
Dua situasi yang muncul seperti dijelaskan sebelumnya pada jalur searah dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Situasi Operasional U-Turn pada Arus LaluLintas Searah

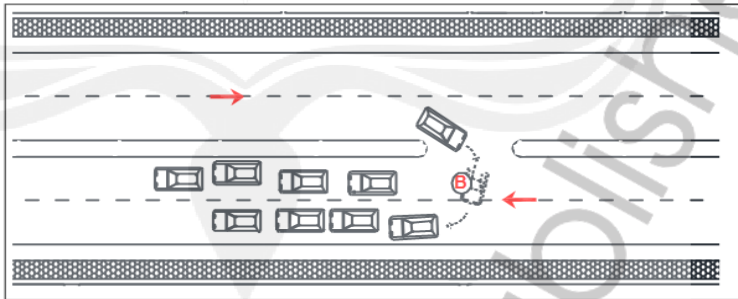
Selain munculnya situasi di atas pada arus lalu lintas yang searah, kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn juga mempengaruhi arus lalu lintas yang berlawanan arah. Berikut dua tipe situasi yang muncul pada arus lalu lintas berlawanan arah karena pergerakan U-Turn (Purba dan Dwi, 2010).

1. Jika kendaraan yang melakukan U-Turn di depan suatu iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, akan memberikan pengaruh yang besar pada operasi dari arus tersebut (Posisi A). Situasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Berlawanan Arah Posisi A

2. Jika kendaraan yang melakukan U-Turn setelah iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, tidak memberikan pengaruh yang berarti pada arus yang berlawanan (Posisi B). Situasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Berlawanan Arah Posisi B

3.7. Karakteristik Jalan, Kendaraan dan Pengguna Jalan

1. Karakteristik Jalan

Jalan merupakan akses yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mobilitas maupun akses ke tata guna lahan. Pengguna kendaraan secara otomatis akan mencari fasilitas yang nyaman dan aman ketika masuk ke dalam jaringan jalan. Segmen jalan yang didefinisikan sebagai jalan perkotaan adalah jika sepanjang atau hampir sepanjang sisi jalan mempunyai perkembangan tata guna lahan secara permanen dan menerus. Kinerja suatu ruas jalan akan tergantung pada karakteristik utama suatu jalan yaitu kapasitas, kecepatan perjalanan rata-rata dan tingkat pelayanan jalan (PKJI, 2014)

2. Karakteristik Kendaraan

Jalan dilalui oleh berbagai jenis kendaraan seperti kendaraan penumpang dan kendaraan pengangkut barang yang memiliki perbedaan dimensi, beban, mesin dan fungsi kendaraan tersebut. Perbedaan tersebut mendukung

mobilitas dari kendaraan dan kemampuannya untuk melakukan percepatan, perlambatan, radius lalu lintas dan jarak pandang pengemudi. Beberapa faktor tersebut mendukung pemilihan rencana kendaraan yang perlu diperhatikan dalam proses perencanaan geometrik jalan dan pengendalian pergerakan lalu lintas (Purba dan Dwi, 2010)

3. Karakteristik Pengguna Jalan

Pengguna jalan terdiri dari berbagai kelompok umur dan jenis kelamin yang memiliki berbagai tindakan dalam menggunakan berbagai fasilitas yang ada di jalan. Pengguna jalan didefinisikan sebagai pengemudi, penumpang, pengendara sepeda dan pejalan kaki yang menggunakan jalan. Kemampuan pengemudi sebagai salah satu pengguna jalan juga mempengaruhi lalu lintas di jalan. Sejumlah karakteristik pengguna jalan dapat diukur dan diperhitungkan dalam rencana rekayasa lalu lintas. Hal ini meliputi waktu persepsi dan reaksi serta ketajaman pandangan yang dapat diukur dan dikaitkan pada analisis lalu lintas. Karakteristik penting lain, seperti faktor-faktor kekuatan fisik, keterampilan, pendengaran dan fisiologi kurang dapat diukur. Meskipun demikian, ahli lalu lintas harus memperhitungkan dengan cara yang lebih umum dalam perencanaan dan perancangan sistem lalu lintas (Liliani, 2002).

Bab 4

KINERJA RUAS JALAN

4.1. Umum

Kinerja jalan merupakan kemampuan dari suatu ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut. Kinerja jalan ditentukan oleh kapasitas, derajat kejenuhan ("*Degree of Saturation*", DS), kecepatan rata-rata, waktu perjalanan.

Menurut Suwardi (2010) dalam Gea dan Harianto (2011) kinerja ruas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk melayani kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan fungsinya yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar tingkat pelayanan jalan. Nilai tingkat pelayanan jalan dijadikan sebagai parameter kinerja ruas jalan.

Komponen kinerja jalan, antara lain:

1. Volume lalu lintas harian rata-rata
2. Kapasitas ruas jalan
3. Kecepatan rata-rata
4. Hambatan/panjang antrean kendaraan
5. Derajat kejenuhan
6. Tingkat pelayanan atau LOS (*Level of Service*)

4.2. Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu

penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan (Sukirman 1994). Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titi pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas. Jenis kendaraan dalam perhitungan ini diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu

1. Kendaraan ringan (*Light Vehicles* = LV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang)
2. Kendaraan berat (*Heavy Vehicles* = HV) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai)
3. Sepeda motor (*Motor Cycle* = MC) Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak dan kereta dorong), parkir pada badan jalan dan pejalan kaki dianggap sebagai hambatan samping.

Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu:

$$LV=1,0; HV = 1,3; MC = 0,40$$

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah:

$$Q_{smp} = (emp\ LV \times LV + emp\ HV \times HV + emp\ MC \times MC)$$

Keterangan:

- Q = volume kendaraan bermotor (smp/jam)
 EmpLV = nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan
 EmpHV = nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat
 EmpMC = nilai ekuivalen mobil penumpang untuk sepeda motor
 LV = notasi untuk kendaraan ringan
 HV = notasi untuk kendaraan berat
 MC = notasi untuk sepeda motor

Tabel 4.1. Tabel Keterangan Nilai SMP

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp/jam)
Kendaraan berat (HV)	1,3
Kendaraan ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,40

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Yang nantinya hasil faktor satuan mobil penumpang (P) ini dimasukkan dalam rumus volume lalu lintas:

$$Q = P \times Q_v$$

Keterangan:

- Q = Volume kendaraan bermotor (smp/jam),
 P = Faktor satuan mobil penumpang,
 Qv = Volume kendaraan bermotor (kendaraan per jam).

4.3. Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah, tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (MKJI, 1997). Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCCs \text{ (smp/jam)}$$

Keterangan:

C = Kapasitas,

C_o = Kapasitas dasar (Smp/jam),

FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas,

FC_{sp} = Faktor penyesuaian pemisahan arah,

FC_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping,

FC_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar merupakan ruas jalan untuk kondisi tertentu, meliputi: geometrik jalan, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan.

Tabel 4.2. Kapasitas Dasar (C_o) untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

1. *Faktor penyesuaian kapasitas (FCw) untuk lebar jalur lalu lintas*

Penentuan faktor penyesuaian kapasitas (FCw) untuk lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) dapat diperoleh dari Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Faktor Penyesuaian Kapasitas FCw untuk Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FCw
	Per lajur	
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	3,0	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,0
	3,75	1,04
	4,0	1,08
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,0	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,0
	3,75	1,05
	4,0	1,09
Dua lajur tak terbagi	Total Dua Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*

2. *Faktor penyesuaian kapasitas (FCsp) untuk pemisahan arah*

Faktor penyesuaian pemisahan ini digunakan untuk kapasitas dasar akibat adanya pemisahan arah. Faktor penyesuaian pemisahan dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4. Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsp untuk Pemisahan Arah

Pemisahan Arah SP %-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-10	100-0
FCsp	Dua lajur 2/2	1,0	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat lajur 4/2	1,0	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

3. *Faktor penyesuaian kapasitas (FCsf) untuk hambatan samping*

Faktor penyesuaian kapasitas (FCsf) untuk hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6. di bawah ini.

a. Jalan dengan bahu

Tabel 4.5. Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsf untuk Hambatan Samping

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu FCsf			
		Lebar Bahu (Ws)			
		<0,5	1,0	1,5	>2,0
4/2 D	VL	0,96	0,98	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,88	0,92	0,95	0,98
	VH	0,84	0,88	0,92	0,96
4/2 UD	VL	0,96	0,99	1,01	1,03
	L	0,94	0,97	1,00	1,02
	M	0,92	0,95	0,98	1,00
	H	0,87	0,99	0,94	0,98
	VH	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,94	0,96	0,99	1,01
	L	0,92	0,94	0,97	1,00
	M	0,89	0,92	0,95	0,98
	H	0,82	0,86	0,90	0,95
	VH	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

b. Jalan dengan kerb

Tabel 4.6. Faktor Penyesuaian Kapasitas FCsf untuk Hambatan Samping

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu FCsf			
		Lebar Bahu (Ws)			
		<0,5	1,0	1,5	>2,0
4/2 D	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,94	0,96	0,98	1,00
	M	0,91	0,93	0,95	0,98
	H	0,86	0,89	0,93	0,95
	VH	0,81	0,85	0,88	0,92
4/2 UD	VL	0,95	0,97	0,99	1,01
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
	M	0,90	0,92	0,95	1,97
	H	0,84	0,87	0,90	0,93
	VH	0,77	0,81	0,85	0,90
2/2 UD atau Jalan satu arah	VL	0,93	0,96	0,97	0,99
	L	0,90	0,92	0,95	0,97
	M	0,86	0,88	0,91	0,94
	H	0,78	0,81	0,84	0,88
	VH	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

4. Faktor penyesuaian kapasitas (FCcs)

Faktor *penyesuaian* kapasitas (FCcs) untuk ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7. Faktor Penyesuaian Kapasitas FCcs untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
> 3	1,04

Sumber: *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*

4.4. Kecepatan

Menurut MKJI (1997), kecepatan tempuh dinyatakan sebagai ukuran utama kinerja suatu segmen jalan, karena hal ini mudah dimengerti dan diukur. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rerata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan, dan dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$V = L/TT$$

Di mana:

V = kecepatan rerata ruang LV (km/jam),

L = panjang segmen jalan (km),

TT = waktu tempuh rerata LV sepanjang segmen jalan (jam).

Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI 1997, kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Persamaan untuk kecepatan arus bebas adalah:

$$FV = (FVO + FVW) \times FFVSF \times FFVCS$$

Keterangan:

- FV = kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam),
FVO = kecepatan arus dasar kendaraan ringan (km/jam),
FVW = penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam),
FFVSF = faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang,
FFVCS = faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

4.5. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (Ds) merupakan perbandingan antara volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan (C), besarnya yang secara teoretis antara 0-1, yang artinya jika nilai tersebut mendekati 1 maka kondisi jalan tersebut sudah mendekati jenuh.

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoretis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, dan secara visual atau

secara langsung bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu: Di mana:

$$DS = Q/C$$

Keterangan:

DS = derajat kejenuhan

Q = arus lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

4.6. Tingkat Pelayanan

Dalam HCM (1994), perilaku lalu lintas diwakili oleh tingkat pelayanan *Level of Service* (LOS) yaitu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan). Di Indonesia, tingkat pelayanan *Level of Service* (LOS) diklasifikasikan atas:

1. Tingkat pelayanan A dengan kondisi:

- a. arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan tinggi
- b. kepadatan lalu lintas sangat rendah dengan kecepatan yang dapat dikendalikan oleh pengemudi berdasarkan batasan kecepatan maksimum/minimum dan kondisi fisik jalan
- c. pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkan tanpa atau dengan sedikit tundaan.

2. Tingkat pelayanan B dengan kondisi:

- a. arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas
- b. kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum memengaruhi kecepatan

- c. pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalan yang digunakan.
- 3. *Tingkat pelayanan C dengan kondisi:***
- a. arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi
 - b. kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat
 - c. pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.
- 4. *Tingkat pelayanan D dengan kondisi:***
- a. arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus
 - b. kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volume lalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar
 - c. pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.
- 5. *Tingkat pelayanan E dengan kondisi:***
- a. arus lebih rendah daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah
 - b. kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi
 - c. pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

6. *Tingkat pelayanan F dengan kondisi:*

- a. arus tertahan dan terjadi antrean kendaraan yang panjang
- b. kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama
- c. dalam keadaan antrean, kecepatan maupun volume turun sampai 0.

Bab 5

PENDEKATAN HASIL PENELITIAN

5.1. Umum

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor akan menyebabkan peningkatan konflik lalu lintas yang terjadi baik di persimpangan maupun lokasi berbalik arah (U-Turn). Fasilitas U-Turn yang tidak secara keseluruhan mampu mengatasi masalah konflik, sebab U-Turn itu sendiri yang akan menimbulkan permasalahan dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah. Adapun permasalahan pada hasil-hasil penelitian terkait dengan U-Turn bahwa keberadaan U-Turn yang memiliki tujuan mengefektifkan durasi perjalanan, namun di sisi lain menimbulkan permasalahan lain.

Fungsi utama dari sistem jalan arteri adalah memberikan pelayanan untuk pergerakan lalu lintas regional dan intra regional dalam keadaan aman dan nyaman dan cara pengoperasian yang efisien. Di lingkungan perkotaan di mana jalan arteri dua arah dipisah oleh median yang lebih tinggi dari permukaan jalan, diperlukan untuk menyediakan perlakuan khusus untuk lalu lintas melakukan U-Turn.

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.

U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. Fasilitas U-Turn tidak secara keseluruhan mengatasi masalah konflik, sebab U-Turn itu sendiri akan menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah. Salah satu pengaruh ketika melakukan U-Turn yaitu terhadap kecepatan kendaraan, di mana kendaraan akan melakukan pendekatan secara normal dari lajur cepat, dan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mengganggu arus lalu lintas pada arah yang sama, yang pada akhirnya pergerakan lalu lintas menjadi semakin buruk dalam hal kemacetan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan terkait Kinerja dan kemacetan lalu lintas pada daerah U-Turn, berlokasi pada Jalan Hertasning dan Jalan Arumpala di Kota Makassar serta Ruas Jalan Tun Abdul Razak di Kabupaten Gowa.

5.2. Data Hasil Survei Geometris Jalan dan Bukaan Median

Pelaksanaan survei terkait kondisi geometri suatu ruas jalan sangat dibutuhkan kaitannya dengan kinerja suatu ruas jalan, salah satu unsur kinerja ruas jalan sebagai gambaran terhadap terjadinya kemacetan adalah Tingkat Pelayanan Ruas jalan. Pada penelitian ini survei dan pengukuran geometris ruas jalan mencakup Jalan Hertasning dan Jalan Arupala Kota Makassar serta Ruas Jalan Tun Abdul Razak di Kabupaten Gowa, yang merupakan akses penghubung antara Kota Makassar menuju daerah kabupaten bagian timur,

adapun hasil survei dan pengukuran dapat ditunjukkan pada tabel berikut:

1. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning dan Jalan Arumpala Kota Makassar

Adapun Hasil Survei Geometris Ruas Jalan, sebagai berikut:

a. Ruas Jalan Hertasning Kota Makassar

Tabel 5.1. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning **Pos 1**

No.	Sisi Kanan	Uraian	Sisi Kiri	Posisi
1	3,5 m	Lebar lajur	3,5 m	Pos 1 Depan Rujab Wawali
2	3,05 m	Lebar median	3,05 m	
3	30 cm	Lebar bahu	30 cm	
4	12,5 m	Lebar bukaan	12,5 m	
5	3	Jumlah lajur	3	
6	2 m	Drainase	2 m	

Sumber: Olah data 2020

Tabel 5.2. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning **Pos 2**

No.	Sisi Kanan	Uraian	Sisi Kiri	Posisi
1	3,33 m	Lebar lajur	4,06 m	Pos 2 Depan Black Canyon
2	5 m	Lebar median	5 m	
3	30 cm	Lebar bahu	30 cm	
4	15 m	Lebar bukaan	15 m	
5	3	Jumlah lajur	3	
6	2 m	Drainase	2 m	

Sumber: Olah data 2020

Tabel 5.3. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning **Pos 3**

No.	Sisi Kanan	Uraian	Sisi Kiri	Posisi
1	2,7 m	Lebar lajur	2,66 m	Pos 3 Depan PLN
2	3,10 m	Lebar median	3,10 m	
3	30 cm	Lebar bahu	30 cm	
4	12,5 m	Lebar bukaan	12,5 m	
5	3	Jumlah lajur	3	
6	2 m	Drainase	2 m	

Sumber: Olah data 2020

Tabel 5.4. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Hertasning **Pos 4**

No.	Sisi Kanan	Uraian	Sisi Kiri	Posisi
1	3,5 m	Lebar lajur	3,5 m	Pos 4 Depan PP/SPBU Hertasning
2	3,05 m	Lebar median	3,05 m	
3	30 cm	Lebar bahu	30 cm	
4	12,5 m	Lebar bukaan	12,5 m	
5	3	Jumlah lajur	3	
6	2 m	Drainase	2 m	

Sumber: Olah data 2020

b. Ruas Jalan Aroepala Kota Makassar

Tabel 5.5. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Aroepala **Pos 1**

No.	Sisi Kanan	Uraian	Sisi Kiri	Posisi
1	3,5 m	Lebar lajur	3,5 m	Pos 1 Depan Permata Hijau
2	3,05 m	Lebar median	3,05 m	
3	30 cm	Lebar bahu	30 cm	
4	12,5 m	Lebar bukaan	12,5 m	
5	3	Jumlah lajur	3m	
6	2 m	Drainase	2 m	

Sumber: Olah data 2020

Tabel 5.6. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Aroepala
Pos 2

No.	Sisi Kanan	Uraian	Sisi Kiri	Posisi
1	3,5 m	Lebar lajur	3,5 m	Pos 2 Depan Kantor Partai Berkarya
2	3,05 m	Lebar median	3,05 m	
3	30 cm	Lebar bahu	30 cm	
4	12,5 m	Lebar bukaan	12,5 m	
5	3	Jumlah lajur	3	
6	2 m	Drainase	2 m	

Sumber: Olah data 2020

c. Ruas Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa

Tabel 5.7. Data Hasil Survei Geometris Ruas Jalan Tun
Abdul Razak **Pos 1**

No.	Sisi Kanan	Uraian	Sisi Kiri	Posisi
1	3,5 m	Lebar lajur	3,5 m	Pos 1 Depan Toko satu sama
2	3,05 m	Lebar median	3,05 m	
3	30 cm	Lebar bahu	30 cm	
4	12,5 m	Lebar bukaan	12,5 m	
5	3	Jumlah lajur	3	
6	2 m	Drainase	2 m	

Sumber: Olah data 2020

2. Data Hasil Survei Geometris Buka-an Median (U-Turn) Jalan Hertasning-Jalan Arupala Kota Makassar dan Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa

Data hasil survei dan pengukuran sebagaimana pada tabel, berikut:

a. Ruas Jalan Hertasning

Tabel 5.8. Data Hasil Survei Geometris U-Turn Jalan Hertasning

No.	Uraian	Dimensi (m)	Lokasi/Posisi U-Turn
1	Jumlah U-Turn	7 unit	Ruas Jalan Hertasning
2	Jarak Antar U-Turn		
	U-Turn 1 – Ke U-Turn 2	305	Depan Rujab Wawali
	U-Turn 2 – Ke U-Turn 3	455	Depan Balck Canyon
	U-Turn 3 – Ke U-Turn 4	155	Depan PT.PLN UP3
	U-Turn 4 – Ke U-Turn 5	122	Depan Perum Griya Panakukkang
	U-Turn 5 – Ke U-Turn 6	355	Depan PLN UP2B
	U-Turn 6 – Ke U-Turn 7	665	Depan Kantor Adhi Karya/PP
	U-Turn 7 – Ke U-Turn 8	423	Depan Perum Permata Hijau
3	Lebar Rata-rata U-Turn	8,0	
4	Type U-Turn	1	

Sumber: Olah data 2020

b. Ruas Jalan Aroepala

Tabel 5.9. Data Hasil Survei Geometris U-Turn Jalan Aroepala

No.	Uraian	Dimensi (m)	Lokasi/Posisi U-Turn
1	Jumlah U-Turn	4 unit	Ruas Jalan Aroepala
2	Jarak Antar U-Turn		
	U-Turn 1 – Ke U-Turn 2	305	Setelah Pasar Aroepala
	U-Turn 2 – Ke U-Turn 3	455	Setelah Pertamina
	U-Turn 3 – Ke U-Turn 4	155	Depan Kantor Partai Berkarya
	U-Turn 4 – Ke U-Turn 5	122	Depan Pintu Masuk Minasa Upa
3	Lebar Rata-rata U-Turn	7,0	
4	Type U-Turn	2	

Sumber: Olah data 2020

c. Ruas Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa

Tabel 5.10. Data Hasil Survei Geometris U-Turn Jalan Tun Abdul Razak

No.	Uraian	Dimensi (m)	Lokasi/Posisi U-Turn
1	Jumlah U-Turn	11	Ruas Jalan Tun Abdul Razak
2	Jarak Antar U-Turn		
	U-Turn 1 – Ke U-Turn 2	204	Depan Satu Sama
	U-Turn 2 – Ke U-Turn 3	155	BTN Pao-Pao
	U-Turn 3 – Ke U-Turn 4	122,5	Simpang 3 Jl.Bonto Tanga Gowa
	U-Turn 4 – Ke U-Turn 5	230	Awal Jembatan 3
	U-Turn 5 – Ke U-Turn 6	388	Akhir Jembatan

No.	Uraian	Dimensi (m)	Lokasi/Posisi U-Turn
	U-Turn 6 – Ke U-Turn 7	421	Nobel School
	U-Turn 7 – Ke U-Turn 8	364	Coto Paraikatte 3
	U-Turn 8 – Ke U-Turn 9	82,5	Warkop 2541
	U-Turn 9 – Ke U-Turn 10	383	Mesjid Cheng Ho
	U-Turn 10 – Ke U-Turn 11	160	Misi Depo Bangunan
3	Lebar Rata-rata U-Turn	7,0	
4	Type U-Turn		

Sumber: Olah data 2020

Bab 6

HASIL PENELITIAN KINERJA RUAS JALAN

6.1. Kinerja Ruas Jalan Hertasning dan Aroepala

Mengawali analisis dan pembahasan terkait kinerja ruas jalan yang akan memberikan gambaran tingkat pelayanan ruas jalan untuk memastikan tingkat kemacetan yang terjadi pada ruas jalan tersebut, maka secara sistematis diawali dengan survei lalu lintas kendaraan harian. Hasil survei data kinerja Jalan pada keempat ruas jalan, yaitu ruas Jalan Hertasning, Aroepala, Tun Abdul Razak serta Jalan Veteran Utara pada pos pengamatan:

Tabel 6.1. Hasil Survei Lalu Lintas pada Jalan Hertasning-Aroepala

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
07.00 - 08.00	3	211	314	9	537
07.15 - 08.15	3	292	547	7	849
07.30 - 08.30	3	343	746	6	1098
07.45 - 08.45	3	410	951	2	1366
08.00 - 09.00	0	430	1128	3	1561
08.15 - 09.15	0	441	1145	2	1588
08.30 - 09.30	1	563	1227	2	1793
08.45 - 09.45	6	672	1300	5	1983
09.00 - 10.00	7	780	1307	7	2101
09.15 - 10.15	7	861	1374	7	2249
09.30 - 10.30	6	875	1378	6	2265
09.45 - 10.45	1	867	1342	3	2213
10.00 - 11.00	0	908	1327	0	2235
10.15 - 11.15	0	931	1288	0	2219
10.30 - 11.30	0	923	1254	0	2177
10.45 - 11.45	0	890	1212	0	2102
11.00 - 12.00	0	823	1158	0	1981
11.15 - 12.15	0	776	1093	0	1869
11.30 - 12.30	0	750	1050	0	1800
11.45 - 12.45	0	748	1041	0	1789
12.00 - 13.00	0	765	1061	0	1826
12.15 - 13.15	3	834	1120	0	1957
12.30 - 13.30	3	883	1191	0	2077
12.45 - 13.45	8	912	1270	0	2190
13.00 - 14.00	8	931	1374	0	2313
13.15 - 14.15	7	907	1426	0	2340
13.30 - 14.30	7	872	1442	0	2321
13.45 - 14.45	3	830	1415	0	2248
14.00 - 15.00	3	750	1354	0	2107
14.15 - 15.15	2	656	1320	0	1978
14.30 - 15.30	2	563	1290	0	1855
14.45 - 15.45	4	500	1294	0	1798
15.00 - 16.00	7	500	1351	0	1858
15.15 - 16.15	7	568	1439	0	2014
15.30 - 16.30	7	623	1514	0	2144
15.45 - 16.45	4	705	1682	0	2391
16.00 - 17.00	2	766	1824	0	2592
16.15 - 17.15	2	802	1959	1	2764
16.30 - 17.30	5	882	2128	2	3017
16.45 - 17.45	7	901	2147	2	3057
17.00 - 18.00	6	905	2134	2	3047

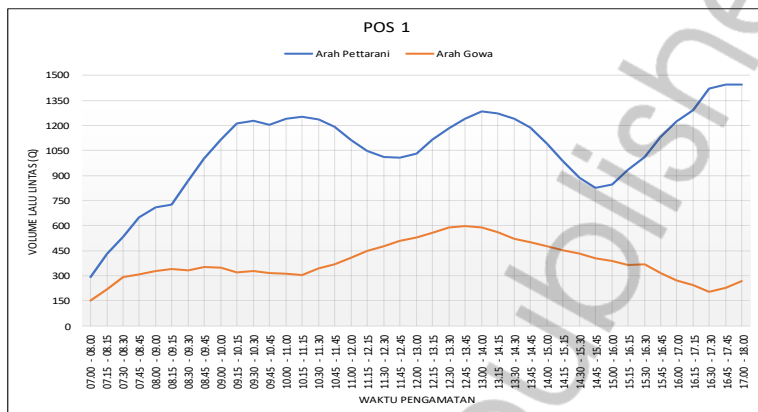
Secara umum untuk mendapatkan volume dalam satuan jam, maka data pengamatan dengan periode 15 menit tersebut diakumulasikan sebagai volume jam puncak. Pengolahan data perjam dengan cara mengonversikan setiap jenis kendaraan (kend/jam) dengan ekuivalen mobil penumpang (smp/jam).

Berdasarkan penyesuaian kendaraan terhadap satuan mobil penumpang volume lalu lintas dapat di hitung dengan cara berikut:

1. Kendaraan Berat (HV) = 7 kend/jam
 $7 \times 1,20$ (emp)
 = 8,4smp/jam
2. Kendaraan Ringan (LV) = 901 kend/jam
 $901 \times 1,00$ (emp)
 = 901smp/jam
3. Kendaraan Bermotor (MC) = 2147 kend/jam
 $2147 \times 0,25$ (emp)
 = 536,75smp/jam

$$\begin{aligned}
 Q &= HV \text{ (smp)} + LV \text{ (smp)} + MC \text{ (smp)} \\
 &= 8,4 + 901 + 536,75 \\
 &= 1146,15 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Berdasar pada perhitungan volume lalu lintas tiap pos yang ditinjau selanjutnya dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang, diperoleh jumlah volume lalu lintas yang terjadi pada setiap pos pengamatan, di mana kondisi arus lalu lintas pada setiap pos pengamatan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6.1. Grafik Hasil Survei Lalu Lintas pada Jalan Hertasning-Aroepala

1. Perhitungan Volume Lalu lintas

Volume lalu lintas dari ruas Jalan Hertasning, Aroepala baik arah Hertasning ke Kab. Gowa, sebagaimana Tabel berikut ini.

Tabel 6.2. Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Hertasning, Aroepala, (Arah Hertasning Ke Gowa)

No.	Arah Lurus	Volume (smp.jam)		
		Rerata	Minimum	Maksimum
1	Pengamatan Pos 1	1,053	432	1.446
2	Pengamatan Pos 2	1,215	652	2.106
3	Pengamatan Pos 3	1,237	542	2.297
4	Pengamatan Pos 4	1,291	341	2.596
5	Pengamatan Pos 5	1,269	716	2.096
6	Pengamatan Pos 6	2,941	2.282	4.007
7	Pengamatan Pos 7	1,779	1.169	3.031
8	Pengamatan Pos 8	1,126	515	2.117

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.3. Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Arah Kab. Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Volume (smp.Jam)		
		Rerata	Minimum	Maksimum
1	Pengamatan Pos 1	1,065	154	1.446
2	Pengamatan Pos 2	1,527	967	2.106
3	Pengamatan Pos 3	1,483	977	2.297
4	Pengamatan Pos 4	886	567	2.596
5	Pengamatan Pos 5	1,626	998	2.096
6	Pengamatan Pos 6	2,850	1.650	4.007
7	Pengamatan Pos 7	1,921	970	3.031
	Pengamatan Pos 8	1,463	993	2.117

Sumber: Olah data 2020

2. Perhitungan Kapasitas

Perhitungan kapasitas dimaksudkan untuk mencoba mengetahui perbandingan nilai kapasitas (C) dengan nilai kapasitas dasar (Co). Perhitungan di lakukan pada 5 pos penelitian untuk perhitungan kapasitas diambil data volume jam puncak tertinggi untuk masing-masing lokasi penelitian lalu dianalisis sebagai berikut.

$$C = Co \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)}$$

Perhitungan untuk Pos 1:

Co = 1650 smp/jam/lajur, untuk kapasitas dasar jalan 3 lajur ($1650 \times 2 = 3300$ smp/jam) (Lihat Tabel 2.7 Hal. 17)

FC_W = 0.96 (Lihat Tabel FC_W)

FC_{SP} = 1,00 (Lihat Tabel FC_{SP})

FC_{SF} = 1.00 (Lihat Tabel FC_{SF})

FC_{CS} = 1,00 (Lihat Tabel FC_{CS})

C = CO x FC_W x FC_{SP} x FC_{SF} x FC_{CS}

$$= 3300 \times 0,96 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00$$

$$= 3186 \text{ smp/jam}$$

Untuk perhitungan pos lain arah Hertasning Gowa sebagaimana pada tabel berikut:

Tabel 6.4. Hasil Perhitungan Kapasitas untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa

No.	Arah Lurus	Kapasitas (smp/jam)
1	Pengamatan Pos 1	3,168
2	Pengamatan Pos 2	3,168
3	Pengamatan Pos 3	3,168
4	Pengamatan Pos 4	3,168
5	Pengamatan Pos 5	3,168
6	Pengamatan Pos 6	3,036
7	Pengamatan Pos 7	3,036
8	Pengamatan Pos 8	3,036

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.5. Hasil Perhitungan Kapasitas untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Kapasitas (smp/jam)
1	Pengamatan Pos 1	3,168
2	Pengamatan Pos 2	3,168
3	Pengamatan Pos 3	3,168
4	Pengamatan Pos 4	3,168
5	Pengamatan Pos 5	3,168
6	Pengamatan Pos 6	3,036
7	Pengamatan Pos 7	3,036
8	Pengamatan Pos 8	3,036

Sumber: Olah data 2020

3. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya (MKJI, 1997). Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan volume dan kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam. Untuk menghitung derajat kejenuhan digunakan persamaan yang telah diuraikan sebelumnya, sebagai berikut:

$$DS = Q/C$$

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas (Smp/jam)

C = Kapasitas

Berdasarkan hasil dari pengamatan di beberapa pos didapatkan nilai derajat kejenuhan untuk pos 1 (Depan Rujab Wawali)

$$DS = 1446/3136 = 0,46$$

Untuk hasil perhitungan setiap pos lain bisa dilihat pada tabel di bawah ini. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) untuk semua Pos Arah Hertasning ke Gowa, sebagaimana tabel berikut:

Tabel 6.6. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan (DS)
1	Pengamatan Pos 1	0.46
2	Pengamatan Pos 2	0.66
3	Pengamatan Pos 3	0.73

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan (DS)
4	Pengamatan Pos 4	0.82
5	Pengamatan Pos 5	0.66
6	Pengamatan Pos 6	1.32
7	Pengamatan Pos 7	1.00
8	Pengamatan Pos 8	0.72

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.7. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan (DS)
1	Pengamatan Pos 1	0.43
2	Pengamatan Pos 2	0.59
3	Pengamatan Pos 3	0.63
4	Pengamatan Pos 4	0.36
5	Pengamatan Pos 5	0.68
6	Pengamatan Pos 6	1.28
7	Pengamatan Pos 7	1.34
8	Pengamatan Pos 8	0.55

4. Perhitungan Kecepatan

Metode penentuan kecepatan kendaraan (*spot speed*) di lapangan, dilakukan dengan metode kecepatan bergerak atau *speed gun*. menggunakan *stop watch* dengan menghitung waktu tempuh kendaraan selama kendaraan bergerak. Adapun yang menjadi referensi jarak di lapangan adalah dengan mengikuti kendaraan sehingga waktu tempuhnya adalah waktu di mana kendaraan mulai bergerak sampai titik survei.

Kecepatan Arus Bebas

Untuk menghitung kecepatan arus bebas (FV) dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$FV = (Fvo + FVw) \times FVsf \times FVcs$$

- FV = Kecepatan Arus Bebas
FVo = Kecepatan Arus Bebas Dasar
FVw = Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas
FFVsf = Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping
FFVcs = Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota

Perhitungan Kecepatan Arus Bebas untuk Ruas Jalan Hertasning Pos 1 (Depan Rujab Wawali Kota Makassar) sebagai berikut:

$$FV = (Fvo + FVw) \times FVsf \times FVcs$$

FVo = 57 karena tipe jalan pada Jalan Hertasning yang diteliti adalah 4 lajur 2 arah terbagi untuk kecepatan arus bebas kendaraan ringan

(LV) Kecepatan Arus Bebas

- FVw = -4 karena tipe jalan pada Jalan Hertasning yang diteliti adalah 4 lajur 2: lebar perlaian 3 meter
FFVsf = 0,99 karena tipe Jalan Hertasning yang diteliti 4 lajur 2 arah untuk lebar bahu Jalan rata-rata 1,5 meter
FFVc = 1,00 karena jumlah penduduk Kota Makassar di atas 1,5 juta
FV = $(57 + (-4)) \times 0,99 \times 1,00$
= 52,47 Km/jam

Untuk perhitungan arus bebas pos lain bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6.8. Hasil Kecepatan Arus Bebas untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa

No.	Arah Lurus	Kecepatan Arus Bebas (km/jam)
1	Pengamatan Pos 1	52.47
2	Pengamatan Pos 2	51.41
3	Pengamatan Pos 3	52.47
4	Pengamatan Pos 4	47.70
5	Pengamatan Pos 5	51.41
6	Pengamatan Pos 6	52.47
7	Pengamatan Pos 7	49.29
8	Pengamatan Pos 8	51.41

Tabel 6.9. Hasil Kecepatan Arus Bebas untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Kecepatan Arus Bebas (km/jam)
1	Pengamatan Pos 1	52.47
2	Pengamatan Pos 2	51.41
3	Pengamatan Pos 3	52.47
4	Pengamatan Pos 4	47.70
5	Pengamatan Pos 5	51.41
6	Pengamatan Pos 6	52.47
7	Pengamatan Pos 7	49.29
8	Pengamatan Pos 8	51.41

Sumber: Olah data 2020

Untuk menghitung kecepatan lalu lintas di setiap ruas dengan menggunakan persamaan

$$S = d/t$$

S = Kecepatan (km/jam)

d = Jarak tempuh (km)

t = Waktu tempuh (jam)

Perhitungan Kecepatan Arus Bebas untuk Ruas Jalan Hertasning Pos 1 (Depan Rujab Wawali Kota Makassar) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} S &= 305/43.05 \\ &= 7,088 \text{ Km/jam} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan kecepatan pos lain bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6.10. Hasil Kecepatan untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa

No.	Arah Lurus	Kecepatan (km/jam)
1	Pengamatan Pos 1	7.09
2	Pengamatan Pos 2	6.44
3	Pengamatan Pos 3	6.22
4	Pengamatan Pos 4	5.81
5	Pengamatan Pos 5	6.45
6	Pengamatan Pos 6	6.39
7	Pengamatan Pos 7	4.24
8	Pengamatan Pos 8	6.25

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.11. Hasil Kecepatan untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Kecepatan (km/jam)
1	Pengamatan Pos 1	7.17
2	Pengamatan Pos 2	6.68
3	Pengamatan Pos 3	6.55
4	Pengamatan Pos 4	7.34
5	Pengamatan Pos 5	6.41
6	Pengamatan Pos 6	4.49
7	Pengamatan Pos 7	6.46
8	Pengamatan Pos 8	6.82

Sumber: Olah data 2020

5. Perhitungan Waktu Tempuh

Waktu tempuh adalah waktu yang diperlukan oleh sebuah kendaraan untuk sampai di titik tujuan. Untuk menghitung waktu tempuh digunakan persamaan:

$$T = Lw \times 3,6 \times V$$

$$T = 305 \times 3,6 \times 25,51$$

$$T = 43,05 \text{ dtk}$$

Berikut Tabel Hasil Perhitungan Waktu Tempuh untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa.

Tabel 6.12. Hasil Perhitungan Waktu Tempuh untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Waktu Tempuh (detik)
1	Pengamatan Pos 1	43
2	Pengamatan Pos 2	47
3	Pengamatan Pos 3	18

No.	Arah Lurus	Waktu Tempuh (detik)
4	Pengamatan Pos 4	61
5	Pengamatan Pos 5	103
6	Pengamatan Pos 6	38
7	Pengamatan Pos 7	257
8	Pengamatan Pos 8	25

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.13. Hasil Perhitungan Waktu Tempuh untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa

No.	Arah Lurus	Waktu Tempuh (detik)
1	Pengamatan Pos 1	43
2	Pengamatan Pos 2	46
3	Pengamatan Pos 3	17
4	Pengamatan Pos 4	49
5	Pengamatan Pos 5	104
6	Pengamatan Pos 6	54
7	Pengamatan Pos 7	169
8	Pengamatan Pos 8	23

Sumber: Olah data 2020

6. Perhitungan Tundaan

Untuk mengetahui tundaan yang terjadi pada setiap pos dengan menggunakan persamaan:

$$DJ = 1,05034 / (0,346 - (0,246 \cdot DS) - (1 - DS) \times 1,8$$

Untuk tundaan yang terjadi di pos 1: Jalan Hertasning Arah ke Gowa adalah:

$$\begin{aligned} DJ &= 1,05034 / (0,346 - (0,246 \cdot 0,46) - (1 - DS) \times 1,8 \\ &= 3,52 \text{ dtk/smp} \end{aligned}$$

Tabel 6.14. Hasil Perhitungan Tundaan untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa

No.	Arah Lurus	Tundaan (detik/smp)
1	Pengamatan Pos 1	3.52
2	Pengamatan Pos 2	5.15
3	Pengamatan Pos 3	5.77
4	Pengamatan Pos 4	6.95
5	Pengamatan Pos 5	5.12
6	Pengamatan Pos 6	49.86
7	Pengamatan Pos 7	10.46
8	Pengamatan Pos 8	5.69

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.15. Hasil Perhitungan Tundaan untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Tundaan (detik/smp)
1	Pengamatan Pos 1	3.32
2	Pengamatan Pos 2	4.52
3	Pengamatan Pos 3	4.87
4	Pengamatan Pos 4	2.93
5	Pengamatan Pos 5	5.26
6	Pengamatan Pos 6	34.50
7	Pengamatan Pos 7	60.97
8	Pengamatan Pos 8	4.17

Sumber: Olah data 2020

7. Perhitungan Kepadatan

Untuk menghitung kepadatan lalu lintas yang terjadi maka dapat digunakan persamaan:

$$D = V/S$$

D = Kepadatan

V = Volume Lalu Lintas

S = Kecepatan Kendaraan

Untuk perhitungan kepadatan yang terjadi di pos 1 Jalan Hertasning (Depan Rujab Wawali) menuju ke Gowa adalah:

$$\begin{aligned} D &= 1446/7,09 \\ &= 204,00 \text{ smp/km} \end{aligned}$$

Selanjutnya hasil yang lainnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6.16. Hasil Perhitungan Kepadatan untuk Semua Pos Arah Hertasning Ke Gowa

No.	Arah Lurus	Kepadatan (smp/km)
1	Pengamatan Pos 1	204.00
2	Pengamatan Pos 2	326.81
3	Pengamatan Pos 3	369.38
4	Pengamatan Pos 4	446.43
5	Pengamatan Pos 5	324.73
6	Pengamatan Pos 6	627.21
7	Pengamatan Pos 7	714.43
8	Pengamatan Pos 8	348.35

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.17. Hasil Perhitungan Kepadatan untuk Semua Pos Arah Gowa Ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Kepadatan (smp/km)
1	Pengamatan Pos 1	201.61
2	Pengamatan Pos 2	315.04
3	Pengamatan Pos 3	350.77
4	Pengamatan Pos 4	353.51
5	Pengamatan Pos 5	327.21
6	Pengamatan Pos 6	892.74
7	Pengamatan Pos 7	469.23
8	Pengamatan Pos 8	319.29

Sumber: Olah data 2020

8. Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan (*level of service*) adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Dalam bentuk matematis tingkat pelayanan jalan ditunjukkan dengan Q/C Ratio versus kecepatan (Q = volume lalu lintas, C = kapasitas jalan). Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F). Berdasarkan hasil nilai derajat kejenuhan yang di peroleh yaitu 0,40 maka tingkat pelayanan lalu lintas pada ruas Jalan Hertasning ke Gowa begitupun sebaliknya adalah:

Tabel 6.18. Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	0.46	C
2	Pengamatan Pos 2	0.66	C
3	Pengamatan Pos 3	0.73	C
4	Pengamatan Pos 4	0.82	D
5	Pengamatan Pos 5	0.66	C
6	Pengamatan Pos 6	1.32	E
7	Pengamatan Pos 7	1.00	F
8	Pengamatan Pos 8	0.72	C

Sumber: Olah data 2020

Tabel 6.19. Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Gowa ke Hertasning

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	0.43	C
2	Pengamatan Pos 2	0.59	C
3	Pengamatan Pos 3	0.63	C

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
4	Pengamatan Pos 4	0.36	D
5	Pengamatan Pos 5	0.68	C
6	Pengamatan Pos 6	1.28	E
7	Pengamatan Pos 7	1.34	F
8	Pengamatan Pos 8	0.55	C

Sumber: Olah data 2020

6.2. Kinerja Hasil Analisis

Berdasar hasil analisis selanjutnya dapat dibuat rekapitulasi tingkat pelayanan sebagai keluaran hasil penelitian, sebagai berikut:

Tabel 6.20. Rekapitulasi Kinerja Hasil Analisis

No.	Hasil Kinerja		Arah Lurus	Hasil Kinerja	
	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan	Pada Kedua Arah Jalur	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
1	0.43	C	Pengamatan Pos 1	0.46	C
2	0.59	C	Pengamatan Pos 2	0.66	C
3	0.63	C	Pengamatan Pos 3	0.73	C
4	0.36	D	Pengamatan Pos 4	0.82	D
5	0.68	C	Pengamatan Pos 5	0.66	C
6	1.28	E	Pengamatan Pos 6	1.32	E
7	1.34	F	Pengamatan Pos 7	1.00	F
8	0.55	C	Pengamatan Pos 8	0.72	C

Tabel tersebut di atas menunjukkan bahwa pada ruas kedua jalan secara menerus dengan 8 (delapan) pos

pengamatan, maka pada dua titik pos yang berdekatan yaitu pos 6 dan 7 dengan tingkat pelayanan E dan F, fakta di lokasi menunjukkan bahwa kedua titik pos setiap saat terjadi kemacetan akibat padatnya kendaraan oleh adanya bukaan median, pusat konsentrasi masyarakat, pedagang kaki lima dan parkir pada sisi jalan serta lebar efektif ruas jalan yang tidak memadai dengan dua lajur setiap arah/jalur.

Bab 7

HASIL PENELITIAN KINERJA BUKAAN MEDIANU-TURN

7.1. Kinerja Bukaian Median (U-Turn)

Jumlah kendaraan yang melakukan Putar Balik Arah (PBA). Fasilitas putar balik arah pada median jalan digunakan oleh kendaraan untuk berputar arah. Data jumlah kendaraan PBA dibedakan menurut 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Hasil pengamatan jumlah kendaraan yang melakukan PBA dapat dilihat pada tabel berikut.

Hasil survei kendaraan yang melakukan putar balik arah pada pos 1 (Depan Rujab Wawali), dari arah Hertasning ke Gowa.

Tabel 7.1. Hasil Survei Lalu Lintas pada U-Turn Jalan Hertasning, Aroepala dan Tun Abdul Razak

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
07.00-07.15	0	5	15	2	22
07.15-07.30	2	10	30	5	47
07.30-07.45	3	18	55	3	79
07.45-08.00	6	45	150	6	207
08.00-08.15	5	135	348	0	488
08.15-08.30	3	172	343	0	518
08.30-08.45	2	167	467	0	636
08.45-09.00	6	239	402	0	647

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
09.00-09.15	4	213	421	0	638
09.15-09.30	7	186	373	0	566
09.30-09.45	3	176	368	0	547
09.45-10.00	6	175	325	0	506
10.00-10.15	8	185	350	0	543
10.15-10.30	3	190	365	0	558
10.30-10.45	5	176	385	0	566
10.45-11.00	6	189	364	0	559
11.00-11.15	0	193	346	0	539
11.15-11.30	4	174	338	0	516
11.30-11.45	9	165	345	0	519
11.45-12.00	5	187	331	0	523
12.00-12.15	3	201	325	0	529
12.15-12.30	2	233	330	0	565
12.30-12.45	0	248	345	0	593
12.45-13.00	1	265	350	0	616
13.00-13.15	1	254	338	0	593
13.15-13.30	3	237	321	0	561
13.30-13.45	0	230	298	0	528
13.45-14.00	0	225	276	0	501
14.00-14.15	0	236	264	0	500
14.15-14.30	0	248	259	0	507
14.30-14.45	0	241	245	0	486
14.45-15.00	0	237	267	0	504
15.00-15.15	0	231	253	0	484
15.15-15.30	0	225	276	0	501
15.30-15.45	0	200	285	0	485
15.45-16.00	0	189	263	0	452
16.00-16.15	0	179	256	0	435
16.15-16.30	0	137	255	0	392
16.30-16.45	0	248	358	0	606
16.45-17.00	0	309	356	0	665
17.00-17.15	0	0	375	0	375
17.15-17.30	0	0	397	0	397
17.30-17.45	0	0	421	0	421

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
17.45-18.00	0	0	376	0	376

Sumber Hasil P Sumber: Hasil Pengamatan, 2020

Hasil survei kendaraan yang melakukan putar balik arah pos 1 (Depan Rujab Wawali) Arah ke Pettaranni.

Tabel 7.2. Hasil Survei Lalu Lintas pada U-Turn Jalan Hertasning, Aroepala dan Tun Abdul Razak

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
07.00-07.15	0	6	3	0	9
07.15-07.30	0	25	25	0	50
07.30-07.45	0	31	55	0	86
07.45-08.00	0	56	135	0	191
08.00-08.15	2	78	225	0	305
08.15-08.30	0	95	225	4	324
08.30-08.45	0	91	181	2	274
08.45-09.00	0	107	218	0	325
09.00-09.15	0	126	230	0	356
09.15-09.30	5	120	215	0	340
09.30-09.45	2	116	196	4	318
09.45-10.00	1	98	276	0	375
10.00-10.15	2	94	154	0	250
10.15-10.30	3	89	132	0	224
10.30-10.45	0	86	112	0	198
10.45-11.00	0	75	103	0	178
11.00-11.15	0	69	98	0	167
11.15-11.30	0	66	115	0	181
11.30-11.45	0	85	124	0	209
11.45-12.00	0	97	131	0	228
12.00-12.15	5	105	165	0	275
12.15-12.30	4	125	171	0	300
12.30-12.45	1	139	175	3	318

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
12.45-13.00	1	143	177	2	323
13.00-13.15	0	146	179	5	330
13.15-13.30	0	132	169	0	301
13.30-13.45	4	119	159	0	282
13.45-14.00	3	115	150	0	268
14.00-14.15	2	109	143	0	254
14.15-14.30	0	100	139	0	239
14.30-14.45	0	98	125	0	223
14.45-15.00	0	94	130	0	224
15.00-15.15	0	89	145	0	234
15.15-15.30	1	87	150	0	238
15.30-15.45	1	81	169	0	251
15.45-16.00	1	98	174	0	273
16.00-16.15	0	123	177	0	300
16.15-16.30	0	132	172	0	304
16.30-16.45	0	143	166	0	309
16.45-17.00	0	145	170	0	315
17.00-17.15	0	153	178	0	331
17.15-17.30	3	165	189	4	361
17.30-17.45	0	168	190	2	360
17.45-18.00	0	170	194	3	367

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Untuk hasil survei arus lalu lintas tiap pos yang ditinjau selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil survei arus lalu lintas.

Untuk mendapatkan volume dalam satuan jam, maka data pengamatan dengan periode 15 menit tersebut diakumulasikan sebagai volume jam puncak. Pengolahan data perjam dengan cara mengonversikan setiap jenis kendaraan (kend/jam) dengan ekuivalen mobil penumpang (smp/jam).

Berdasarkan penyesuaian kendaraan terhadap satuan mobil penumpang volume lalu lintas dapat di hitung dengan cara berikut:

1. Kendaraan Berat (HV) = 11 kend/jam
 $11 \times 1,20 \text{ (emp)}$
 $= 13,2 \text{ smp/jam}$
2. Kendaraan Ringan (LV) = 78 kend/jam
 $78 \times 1,00 \text{ (emp)}$
 $= 78 \text{ smp/jam}$
3. Kendaraan Bermotor (MC) = 250 kend/jam
 $250 \times 0,25 \text{ (emp)}$
 $= 62,5 \text{ smp/jam}$

$$\begin{aligned} Q &= HV \text{ (smp)} + LV \text{ (smp)} + MC \text{ (smp)} \\ &= 13,2 + 78 + 62,5 \\ &= 153,70 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengamatan arus lalu lintas, untuk volume lalu lintas jam puncak pada ruas Jalan Hertasning Kota Makassar pada pos 1 (Depan Rujab Wawali) terjadi pada jam 12.30 – 13.30. Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 7.3.

Tabel 7.3. Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Letjen Hertasning Arah ke Gowa

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp	1.20		1.00		0.25		Kenda raan	SMP
Waktu Pengamatan								
07.00-08.00	11	13.2	78	78	250	62.5	339	153.70
07.15-08.15	16	19.2	208	208	583	145.75	807	372.95
07.30-08.30	17	20.4	370	370	896	224	1283	614.40
07.45-08.45	16	19.2	519	519	1308	327	1843	865.20
08.00-09.00	16	19.2	713	713	1560	390	2289	1122.20
08.15-09.15	15	18.0	791	791	1633	408.25	2439	1217.25
08.30-09.30	19	22.8	805	805	1663	415.75	2487	1243.55
08.45-09.45	20	24.0	814	814	1564	391	2398	1229.00
09.00-10.00	20	24.0	750	750	1487	371.75	2257	1145.75
09.15-10.15	24	28.8	722	722	1416	354	2162	1104.80
09.30-10.30	20	24.0	726	726	1408	352	2154	1102.00
09.45-10.45	22	26.4	726	726	1425	356.25	2173	1108.65
10.00-11.00	22	26.4	740	740	1464	366	2226	1132.40
10.15-11.15	14	16.8	748	748	1460	365	2222	1129.80
10.30-11.30	15	18.0	732	732	1433	358.25	2180	1108.25
10.45-11.45	19	22.8	721	721	1393	348.25	2133	1092.05
11.00-12.00	18	21.6	719	719	1360	340	2097	1080.60
11.15-12.15	21	25.2	727	727	1339	334.75	2087	1086.95
11.30-12.30	19	22.8	786	786	1331	332.75	2136	1141.55
11.45-12.45	10	12.0	869	869	1331	332.75	2210	1213.75
12.00-13.00	6	7.2	947	947	1350	337.5	2303	1291.70
12.15-13.15	4	4.8	1000	1000	1363	340.75	2367	1345.55
12.30-13.30	5	6.0	1004	1004	1354	338.5	2363	1348.50
12.45-13.45	5	6.0	986	986	1307	326.75	2298	1318.75
13.00-14.00	4	4.8	946	946	1233	308.25	2183	1259.05
13.15-14.15	3	3.6	928	928	1159	289.75	2090	1221.35
13.30-14.30	0	0.0	939	939	1097	274.25	2036	1213.25
13.45-14.45	0	0.0	950	950	1044	261	1994	1211.00
14.00-15.00	0	0.0	962	962	1035	258.75	1997	1220.75
14.15-15.15	0	0.0	957	957	1024	256	1981	1213.00
14.30-15.30	0	0.0	934	934	1041	260.25	1975	1194.25
14.45-15.45	0	0.0	893	893	1081	270.25	1974	1163.25
15.00-16.00	0	0.0	845	845	1077	269.25	1922	1114.25
15.15-16.15	0	0.0	793	793	1080	270	1873	1063.00
15.30-16.30	0	0.0	705	705	1059	264.75	1764	969.75
15.45-16.45	0	0.0	753	753	1132	283	1885	1036.00

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp	1.20		1.00		0.25		Kenda raan	SMP
Waktu Pengamatan								
16.00-17.00	0	0.0	873	873	1225	306.25	2098	1179.25
16.15-17.15	0	0.0	694	694	1344	336	2038	1030.00
16.30-17.30	0	0.0	557	557	1486	371.5	2043	928.50
16.45-17.45	0	0.0	309	309	1549	387.25	1858	696.25
17.00-18.00	0	0.0	0	0	1569	392.25	1569	392.25

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

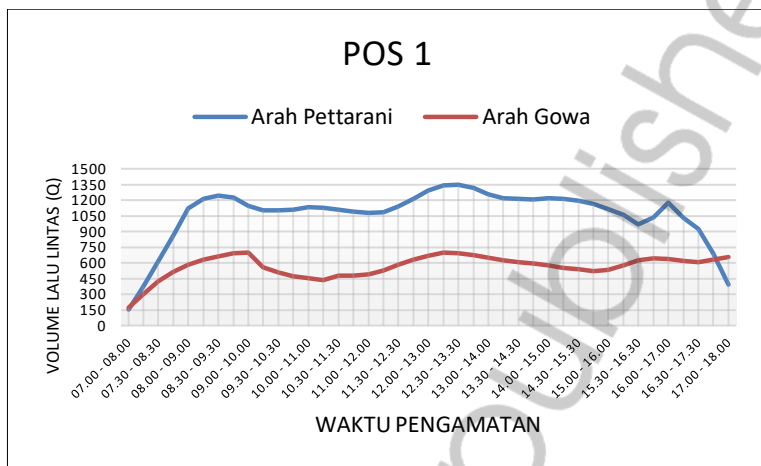
Tabel 7.4. Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Hertasning Arah ke Pettarani

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp	1.20		1.00		0.25		Kenda raan	SMP
Waktu Pengamatan								
07.00-08.00	0	0.0	118	118	218	54.5	336	172.50
07.15-08.15	2	2.4	190	190	440	110	632	302.40
07.30-08.30	2	2.4	260	260	640	160	902	422.40
07.45-08.45	2	2.4	320	320	766	191.5	1088	513.90
08.00-09.00	2	2.4	371	371	849	212.25	1222	585.65
08.15-09.15	0	0.0	419	419	854	213.5	1273	632.50
08.30-09.30	5	6.0	444	444	844	211	1293	661.00
08.45-09.45	7	8.4	469	469	859	214.75	1335	692.15
09.00-10.00	8	9.6	460	460	917	229.25	1385	698.85
09.15-10.15	5	6.0	428	428	501	125.25	934	559.25
09.30-10.30	3	3.6	397	397	445	111.25	845	511.85
09.45-10.45	0	0.0	367	367	428	107	795	474.00
10.00-11.00	0	0.0	344	344	440	110	784	454.00
10.15-11.15	0	0.0	319	319	468	117	787	436.00
10.30-11.30	11	13.2	296	296	688	172	995	481.20
10.45-11.45	6	7.2	295	295	702	175.5	1003	477.70
11.00-12.00	2	2.4	317	317	700	175	1019	494.40
11.15-12.15	5	6.0	353	353	684	171	1042	530.00
11.30-12.30	7	8.4	412	412	657	164.25	1076	584.65
11.45-12.45	9	10.8	466	466	621	155.25	1096	632.05
12.00-13.00	9	10.8	512	512	591	147.75	1112	670.55
12.15-13.15	5	6.0	553	553	557	139.25	1115	698.25
12.30-13.30	2	2.4	560	560	537	134.25	1099	696.65

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp Waktu Pengamatan	1.20		1.00		0.25		Kendaraan	SMP
12.45-13.45	0	0.0	540	540	539	134.75	1079	674.75
13.00-14.00	1	1.2	512	512	550	137.5	1063	650.70
13.15-14.15	2	2.4	475	475	594	148.5	1071	625.90
13.30-14.30	3	3.6	443	443	638	159.5	1084	606.10
13.45-14.45	3	3.6	422	422	670	167.5	1095	593.10
14.00-15.00	2	2.4	401	401	692	173	1095	576.40
14.15-15.15	1	1.2	381	381	689	172.25	1071	554.45
14.30-15.30	0	0.0	368	368	685	171.25	1053	539.25
14.45-15.45	0	0.0	351	351	686	171.5	1037	522.50
15.00-16.00	3	3.6	355	355	703	175.75	1061	534.35
15.15-16.15	3	3.6	389	389	727	181.75	1119	574.35
15.30-16.30	3	3.6	434	434	751	187.75	1188	625.35
15.45-16.45	3	3.6	496	496	573	143.25	1072	642.85
16.00-17.00	0	0.0	543	543	384	96	927	639.00
16.15-17.15	0	0.0	573	573	194	48.5	767	621.50
16.30-17.30	0	0.0	606	606	0	0	606	606.00
16.45-17.45	0	0.0	631	631	0	0	631	631.00
17.00-18.00	0	0.0	656	656	0	0	656	656.00

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Untuk hasil perhitungan volume lalu lintas tiap pos yang ditinjau selanjutnya dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang, diperoleh jumlah volume lalu lintas yang terjadi pada setiap pos pengamatan, di mana kondisi arus lalu lintas pada setiap pos pengamatan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7.1. Grafik Survei Lalu Lintas

1. Perhitungan Volume

Untuk hasil volume lalu lintas dari setiap ruas lain dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7.5. Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Volume (smp/jam)		
		Rerata	Minimum	Maksimum
1	Pengamatan Pos 1	1,065	154	1.349
2	Pengamatan Pos 2	209	88	573
3	Pengamatan Pos 3	9	5	12
4	Pengamatan Pos 4	1,016	700	1.535
5	Pengamatan Pos 5	188	93	451
6	Pengamatan Pos 6	346	24	721
7	Pengamatan Pos 7	861	394	1.616
8	Pengamatan Pos 8	203	103	529

Sumber: Olah data 2020

Tabel 7.6. Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Volume (smp/jam)		
		Rerata	Minimum	Maksimum
1	Pengamatan Pos 1	1,214	380	1.562
2	Pengamatan Pos 2	157	18	392
3	Pengamatan Pos 3	600	142	1.379
4	Pengamatan Pos 4	211	124	273
5	Pengamatan Pos 5	148	29	445
6	Pengamatan Pos 6	1,228	90	2.829
7	Pengamatan Pos 7	101	26	172
8	Pengamatan Pos 8	100	6	214

Sumber: Olah data 2020

2. Perhitungan Panjang Antrean

Panjang antrean kendaraan untuk masing-masing ruas Jalan Hertasning arah Pettarani maupun arah ke Gowa dianalisis secara langsung pada tiap lokasi pengamatan yang didapatkan sebagai berikut, data yang diambil adalah data pada saat jam puncak.

Tabel 7.7. Hasil Perhitungan Panjang Antrean pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Panjang Antrean
1	Pengamatan Pos 1	15.00
2	Pengamatan Pos 2	8.00
3	Pengamatan Pos 3	8.00
4	Pengamatan Pos 4	24.00
5	Pengamatan Pos 5	6.00
6	Pengamatan Pos 6	4.00
7	Pengamatan Pos 7	15.00
8	Pengamatan Pos 8	5.00

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Tabel 7.8. Hasil Perhitungan Panjang Antrean pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasnin ke Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Panjang Antrean
1	Pengamatan Pos 1	9.00
2	Pengamatan Pos 2	12.00
3	Pengamatan Pos 3	4.00
4	Pengamatan Pos 4	8.00
5	Pengamatan Pos 5	6.00
6	Pengamatan Pos 6	12.00
7	Pengamatan Pos 7	4.00
	Pengamatan Pos 8	4.00

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

3. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya (MKJI,1997). Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas jalan akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan volume dan kapasitas yang dinyatakan dalam smp/jam.

Untuk menghitung derajat kejenuhan digunakan persamaan yang telah diuraikan sebelumnya pada bab II (2.1) sebagai berikut:

$$DS = Q/C$$

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu Lintas

Berdasarkan hasil dari pengamatan di beberapa pos didapatkan nilai derajat kejenuhan untuk pos 1 (Depan Rujab Wawali) yang melakukan putar balik.

$$\begin{aligned} DS &= 1349/3168 \\ &= 0,43 \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan setiap pos lain bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) untuk Semua Pos Arah Hertasning ke Gowa yang Putar Arah

Tabel 7.9. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Derajat Kejenuhan
1	Pengamatan Pos 1	0.43
2	Pengamatan Pos 2	0.18
3	Pengamatan Pos 3	0.00
4	Pengamatan Pos 4	0.48
5	Pengamatan Pos 5	0.14
6	Pengamatan Pos 6	0.24
7	Pengamatan Pos 7	0.53
8	Pengamatan Pos 8	0.17

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Tabel 7.10. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Derajat Kejenuhan
1	Pengamatan Pos 1	0.49
2	Pengamatan Pos 2	0.12
3	Pengamatan Pos 3	0.44
4	Pengamatan Pos 4	0.09
5	Pengamatan Pos 5	0.14
6	Pengamatan Pos 6	0.93

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Derajat Kejenjutan
7	Pengamatan Pos 7	0.06
8	Pengamatan Pos 8	0.07

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

4. Perhitungan Waktu Tempuh

Waktu tempuh adalah waktu yang diperlukan oleh sebuah kendaraan untuk sampai di titik tujuan. Untuk menghitung waktu tempuh digunakan persamaan

$$T = Lw \times 3,6 \times V$$

$$T = 305 \times 3,6 \times 25,82$$

$$T = 43,00 \text{ dtk}$$

Tabel hasil perhitungan waktu tempuh untuk semua pos arah Hertasning ke Gowa yang melakukan putar arah.

Tabel 7.11. Hasil Perhitungan Waktu Tempuh pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Waktu Tempuh (detik)
1	Pengamatan Pos 1	43
2	Pengamatan Pos 2	39
3	Pengamatan Pos 3	14
4	Pengamatan Pos 4	51
5	Pengamatan Pos 5	85
6	Pengamatan Pos 6	32
7	Pengamatan Pos 7	159
8	Pengamatan Pos 8	20

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Tabel 7.12. Hasil Perhitungan Waktu Tempuh pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Waktu Tempuh (detik)
1	Pengamatan Pos 1	44
2	Pengamatan Pos 2	39
3	Pengamatan Pos 3	16
4	Pengamatan Pos 4	45
5	Pengamatan Pos 5	85
6	Pengamatan Pos 6	47
7	Pengamatan Pos 7	136
8	Pengamatan Pos 8	19

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

5. Perhitungan Tundaan

Untuk mengetahui tundaan yang terjadi pada setiap pos dengan menggunakan persamaan:

$$DJ = 1,05034 / (0,346 - (0,246 * DS) - (1 - DS) \times 1,8$$

Untuk tundaan yang terjadi di pos 1 Jalan Hertasning arah ke Gowa adalah:

$$\begin{aligned} DJ &= 1,05034 / (0,346 - (0,246 * 0,43) - (1 - DS) \times 1,8 \\ &= 3,32 \text{ dtk/smp} \end{aligned}$$

Tabel 7.13. Hasil Perhitungan Tundaan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tundaan (dtk/smp)
1	Pengamatan Pos 1	3,32
2	Pengamatan Pos 2	2,01
3	Pengamatan Pos 3	1,25
4	Pengamatan Pos 4	3,70

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tundaan (dtk/smp)
5	Pengamatan Pos 5	1,83
6	Pengamatan Pos 6	2,28
7	Pengamatan Pos 7	4,04
8	Pengamatan Pos 8	1,96

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Tabel 7.14. Hasil Perhitungan Tundaan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tundaan (dtk/smp)
1	Pengamatan Pos 1	3,76
2	Pengamatan Pos 2	1,75
3	Pengamatan Pos 3	3,38
4	Pengamatan Pos 4	1,59
5	Pengamatan Pos 5	1,82
6	Pengamatan Pos 6	8,88
7	Pengamatan Pos 7	1,47
8	Pengamatan Pos 8	4,17

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

6. Perhitungan Kepadatan

Untuk menghitung kepadatan lalu lintas yang terjadi maka dapat digunakan persamaan:

$$D = V/S$$

D = Kepadatan

V = Volume Lalu Lintas

S = Kecepatan Kendaraan

Untuk perhitungan kepadatan yang terjadi di pos 1 Jalan Hertasning (Depan Rujab Wawali) menuju ke Gowa adalah:

$$\begin{aligned} D &= 1349/25,82 \\ &= 201,61 \text{ smp/km} \end{aligned}$$

Tabel 7.15. Hasil Perhitungan Kepadatan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Hertasning ke Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Kepadatan (smp/km)
1	Pengamatan Pos 1	201,61
2	Pengamatan Pos 2	270,88
3	Pengamatan Pos 3	281,76
4	Pengamatan Pos 4	370,29
5	Pengamatan Pos 5	266,66
6	Pengamatan Pos 6	524,23
7	Pengamatan Pos 7	441,16
8	Pengamatan Pos 8	279,32

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Tabel 7.16. Hasil Perhitungan Kepadatan pada U-Turn Setiap Ruas Jalan Arah Gowa ke Hertasning

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Kepadatan (smp/km)
1	Pengamatan Pos 1	57,51
2	Pengamatan Pos 2	74,04
3	Pengamatan Pos 3	89,29
4	Pengamatan Pos 4	90,35
5	Pengamatan Pos 5	74,03
6	Pengamatan Pos 6	216,35
7	Pengamatan Pos 7	104,68
8	Pengamatan Pos 8	75,46

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

7. Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Tingkat pelayanan (*level of service*) adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Dalam bentuk matematis tingkat pelayanan jalan ditunjukkan dengan Q/C Ratio versus kecepatan (Q = volume lalu lintas, C = kapasitas jalan).

Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F). Berdasarkan hasil nilai derajat kejenuhan yang diperoleh yaitu 0,40 maka tingkat pelayanan lalu lintas pada ruas Jalan Hertasning ke Gowa begitu pun sebaliknya adalah:

Tabel 7.17. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn Jalan Hertasning Menuju ke Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	B
2	Pengamatan Pos 2	A
3	Pengamatan Pos 3	A
4	Pengamatan Pos 4	C
5	Pengamatan Pos 5	A
6	Pengamatan Pos 6	B
7	Pengamatan Pos 7	C
8	Pengamatan Pos 8	A

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Tabel 7.18. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn ke Gowa ke Jalan Hertasning

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	C
2	Pengamatan Pos 2	A
3	Pengamatan Pos 3	B

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tingkat Pelayanan
4	Pengamatan Pos 4	A
5	Pengamatan Pos 5	A
6	Pengamatan Pos 6	E
7	Pengamatan Pos 7	A
8	Pengamatan Pos 8	A

Sumber Hasil Pengamatan 2020

7.2. Hasil Analisis Kinerja Bukaan Median Jalan/U-Turn

Jumlah kendaraan yang melakukan Putar Balik Arah (PBA). Fasilitas putar balik arah pada median jalan digunakan oleh kendaraan untuk berputar arah. Data jumlah kendaraan PBA dibedakan menurut 3 jenis kendaraan, yaitu sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Hasil pengamatan jumlah kendaraan yang melakukan PBA dapat dilihat pada tabel berikut.

Hasil survei kendaraan yang melakukan putar balik arah pos 1 (Depan Rujab Wawali), dari arah Hertasning ke Gowa.

Tabel 7.19. Hasil Survei Lalu Lintas pada U-Turn Jalan Hertasning, Aroepala dan Tun Abdul Razak

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
07.00-07.15	0	5	15	2	22
07.15-07.30	2	10	30	5	47
07.30-07.45	3	18	55	3	79
07.45-08.00	6	45	150	6	207
08.00-08.15	5	135	348	0	488
08.15-08.30	3	172	343	0	518
08.30-08.45	2	167	467	0	636
08.45-09.00	6	239	402	0	647
09.00-09.15	4	213	421	0	638
09.15-09.30	7	186	373	0	566

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
09.30-09.45	3	176	368	0	547
09.45-10.00	6	175	325	0	506
10.00-10.15	8	185	350	0	543
10.15-10.30	3	190	365	0	558
10.30-10.45	5	176	385	0	566
10.45-11.00	6	189	364	0	559
11.00-11.15	0	193	346	0	539
11.15-11.30	4	174	338	0	516
11.30-11.45	9	165	345	0	519
11.45-12.00	5	187	331	0	523
12.00-12.15	3	201	325	0	529
12.15-12.30	2	233	330	0	565
12.30-12.45	0	248	345	0	593
12.45-13.00	1	265	350	0	616
13.00-13.15	1	254	338	0	593
13.15-13.30	3	237	321	0	561
13.30-13.45	0	230	298	0	528
13.45-14.00	0	225	276	0	501
14.00-14.15	0	236	264	0	500
14.15-14.30	0	248	259	0	507
14.30-14.45	0	241	245	0	486
14.45-15.00	0	237	267	0	504
15.00-15.15	0	231	253	0	484
15.15-15.30	0	225	276	0	501
15.30-15.45	0	200	285	0	485
15.45-16.00	0	189	263	0	452
16.00-16.15	0	179	256	0	435
16.15-16.30	0	137	255	0	392
16.30-16.45	0	248	358	0	606
16.45-17.00	0	309	356	0	665
17.00-17.15	0	0	375	0	375
17.15-17.30	0	0	397	0	397
17.30-17.45	0	0	421	0	421
17.45-18.00	0	0	376	0	376

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Hasil survei kendaraan yang melakukan putar balik arah pos 1 (Depan Rujab Wawali) arah ke Pettaranni.

Tabel 7.20. Hasil Survei Lalu Lintas Pada U-Turn Jalan Hertasning-Aroepala dan Tun Abdul Razak

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
07.00-07.15	0	6	3	0	9
07.15-07.30	0	25	25	0	50
07.30-07.45	0	31	55	0	86
07.45-08.00	0	56	135	0	191
08.00-08.15	2	78	225	0	305
08.15-08.30	0	95	225	4	324
08.30-08.45	0	91	181	2	274
08.45-09.00	0	107	218	0	325
09.00-09.15	0	126	230	0	356
09.15-09.30	5	120	215	0	340
09.30-09.45	2	116	196	4	318
09.45-10.00	1	98	276	0	375
10.00-10.15	2	94	154	0	250
10.15-10.30	3	89	132	0	224
10.30-10.45	0	86	112	0	198
10.45-11.00	0	75	103	0	178
11.00-11.15	0	69	98	0	167
11.15-11.30	0	66	115	0	181
11.30-11.45	0	85	124	0	209
11.45-12.00	0	97	131	0	228
12.00-12.15	5	105	165	0	275
12.15-12.30	4	125	171	0	300
12.30-12.45	1	139	175	3	318
12.45-13.00	1	143	177	2	323
13.00-13.15	0	146	179	5	330
13.15-13.30	0	132	169	0	301
13.30-13.45	4	119	159	0	282
13.45-14.00	3	115	150	0	268
14.00-14.15	2	109	143	0	254
14.15-14.30	0	100	139	0	239
14.30-14.45	0	98	125	0	223
14.45-15.00	0	94	130	0	224

Waktu Pengamatan	Jenis Kendaraan				Jumlah
	HV	LV	MC	UM	
15.00-15.15	0	89	145	0	234
15.15-15.30	1	87	150	0	238
15.30-15.45	1	81	169	0	251
15.45-16.00	1	98	174	0	273
16.00-16.15	0	123	177	0	300
16.15-16.30	0	132	172	0	304
16.30-16.45	0	143	166	0	309
16.45-17.00	0	145	170	0	315
17.00-17.15	0	153	178	0	331
17.15-17.30	3	165	189	4	361
17.30-17.45	0	168	190	2	360
17.45-18.00	0	170	194	3	367

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Untuk hasil survei arus lalu lintas tiap pos yang ditinjau selanjutnya dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil survei arus lalu lintas.

Untuk mendapatkan volume dalam satuan jam, maka data pengamatan dengan periode 15 menit tersebut diakumulasikan sebagai volume jam puncak. Pengolahan data perjam dengan cara mengonversikan setiap jenis kendaraan (kend/jam) dengan ekuivalen mobil penumpang (smp/jam).

Berdasarkan penyesuaian kendaraan terhadap satuan mobil penumpang volume lalu lintas dapat dihitung dengan cara berikut:

1. Kendaraan Berat (HV) = 11 kend/jam
 $11 \times 1,20 \text{ (emp)}$
= 13,2 smp/jam
2. Kendaraan Ringan (LV) = 78 kend/jam
 $78 \times 1,00 \text{ (emp)}$
= 78 smp/jam

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Kendaraan Bermotor (MC)} &= 250 \text{ kend/jam} \\
 &250 \times 0,25 \text{ (emp)} \\
 &= 62,5 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= HV \text{ (smp)} + LV \text{ (smp)} + MC \text{ (smp)} \\
 &= 13,2 + 78 + 62,5 \\
 &= 153,70 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengamatan arus lalu lintas, untuk volume lalu lintas jam puncak pada ruas Jalan Hertasning Kota Makassar pada pos 1 (Depan Rujab Wawali) terjadi pada jam 12.30 – 13.30. Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 7.21.

Tabel 7.21. Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Letjen Hertasning Arah ke Kabupaten Gowa

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp	1.20		1.00		0.25			
Waktu Pengamatan							Kenda raan	SMP
07.00-08.00	11	13.2	78	78	250	62.5	339	153.70
07.15-08.15	16	19.2	208	208	583	145.75	807	372.95
07.30-08.30	17	20.4	370	370	896	224	1283	614.40
07.45-08.45	16	19.2	519	519	1308	327	1843	865.20
08.00-09.00	16	19.2	713	713	1560	390	2289	1122.20
08.15-09.15	15	18.0	791	791	1633	408.25	2439	1217.25
08.30-09.30	19	22.8	805	805	1663	415.75	2487	1243.55
08.45-09.45	20	24.0	814	814	1564	391	2398	1229.00
09.00-10.00	20	24.0	750	750	1487	371.75	2257	1145.75
09.15-10.15	24	28.8	722	722	1416	354	2162	1104.80
09.30-10.30	20	24.0	726	726	1408	352	2154	1102.00
09.45-10.45	22	26.4	726	726	1425	356.25	2173	1108.65
10.00-11.00	22	26.4	740	740	1464	366	2226	1132.40
10.15-11.15	14	16.8	748	748	1460	365	2222	1129.80

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp	1.20		1.00		0.25		Kenda raan	SMP
Waktu Pengamatan								
10.30-11.30	15	18.0	732	732	1433	358.25	2180	1108.25
10.45-11.45	19	22.8	721	721	1393	348.25	2133	1092.05
11.00-12.00	18	21.6	719	719	1360	340	2097	1080.60
11.15-12.15	21	25.2	727	727	1339	334.75	2087	1086.95
11.30-12.30	19	22.8	786	786	1331	332.75	2136	1141.55
11.45-12.45	10	12.0	869	869	1331	332.75	2210	1213.75
12.00-13.00	6	7.2	947	947	1350	337.5	2303	1291.70
12.15-13.15	4	4.8	1000	1000	1363	340.75	2367	1345.55
12.30-13.30	5	6.0	1004	1004	1354	338.5	2363	1348.50
12.45-13.45	5	6.0	986	986	1307	326.75	2298	1318.75
13.00-14.00	4	4.8	946	946	1233	308.25	2183	1259.05
13.15-14.15	3	3.6	928	928	1159	289.75	2090	1221.35
13.30-14.30	0	0.0	939	939	1097	274.25	2036	1213.25
13.45-14.45	0	0.0	950	950	1044	261	1994	1211.00
14.00-15.00	0	0.0	962	962	1035	258.75	1997	1220.75
14.15-15.15	0	0.0	957	957	1024	256	1981	1213.00
14.30-15.30	0	0.0	934	934	1041	260.25	1975	1194.25
14.45-15.45	0	0.0	893	893	1081	270.25	1974	1163.25
15.00-16.00	0	0.0	845	845	1077	269.25	1922	1114.25
15.15-16.15	0	0.0	793	793	1080	270	1873	1063.00
15.30-16.30	0	0.0	705	705	1059	264.75	1764	969.75
15.45-16.45	0	0.0	753	753	1132	283	1885	1036.00
16.00-17.00	0	0.0	873	873	1225	306.25	2098	1179.25
16.15-17.15	0	0.0	694	694	1344	336	2038	1030.00
16.30-17.30	0	0.0	557	557	1486	371.5	2043	928.50
16.45-17.45	0	0.0	309	309	1549	387.25	1858	696.25
17.00-18.00	0	0.0	0	0	1569	392.25	1569	392.25

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

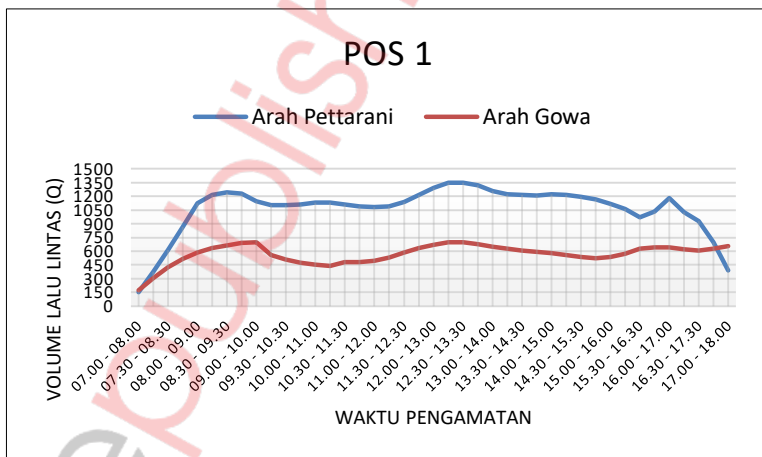
Tabel 7.22. Rekapitulasi Perhitungan Volume Lalu Lintas yang Melakukan Putar Balik Arah Pos 1 Depan Rujab Jalan Hertasning Menuju Arah Jalan Pettarani

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp	1.20		1.00		0.25			
Waktu Pengamatan							Kendaraan	SMP
07.00-08.00	0	0.0	118	118	218	54.5	336	172.50
07.15-08.15	2	2.4	190	190	440	110	632	302.40
07.30-08.30	2	2.4	260	260	640	160	902	422.40
07.45-08.45	2	2.4	320	320	766	191.5	1088	513.90
08.00-09.00	2	2.4	371	371	849	212.25	1222	585.65
08.15-09.15	0	0.0	419	419	854	213.5	1273	632.50
08.30-09.30	5	6.0	444	444	844	211	1293	661.00
08.45-09.45	7	8.4	469	469	859	214.75	1335	692.15
09.00-10.00	8	9.6	460	460	917	229.25	1385	698.85
09.15-10.15	5	6.0	428	428	501	125.25	934	559.25
09.30-10.30	3	3.6	397	397	445	111.25	845	511.85
09.45-10.45	0	0.0	367	367	428	107	795	474.00
10.00-11.00	0	0.0	344	344	440	110	784	454.00
10.15-11.15	0	0.0	319	319	468	117	787	436.00
10.30-11.30	11	13.2	296	296	688	172	995	481.20
10.45-11.45	6	7.2	295	295	702	175.5	1003	477.70
11.00-12.00	2	2.4	317	317	700	175	1019	494.40
11.15-12.15	5	6.0	353	353	684	171	1042	530.00
11.30-12.30	7	8.4	412	412	657	164.25	1076	584.65
11.45-12.45	9	10.8	466	466	621	155.25	1096	632.05
12.00-13.00	9	10.8	512	512	591	147.75	1112	670.55
12.15-13.15	5	6.0	553	553	557	139.25	1115	698.25
12.30-13.30	2	2.4	560	560	537	134.25	1099	696.65
12.45-13.45	0	0.0	540	540	539	134.75	1079	674.75
13.00-14.00	1	1.2	512	512	550	137.5	1063	650.70
13.15-14.15	2	2.4	475	475	594	148.5	1071	625.90
13.30-14.30	3	3.6	443	443	638	159.5	1084	606.10
13.45-14.45	3	3.6	422	422	670	167.5	1095	593.10
14.00-15.00	2	2.4	401	401	692	173	1095	576.40
14.15-15.15	1	1.2	381	381	689	172.25	1071	554.45
14.30-15.30	0	0.0	368	368	685	171.25	1053	539.25
14.45-15.45	0	0.0	351	351	686	171.5	1037	522.50
15.00-16.00	3	3.6	355	355	703	175.75	1061	534.35
15.15-16.15	3	3.6	389	389	727	181.75	1119	574.35
15.30-16.30	3	3.6	434	434	751	187.75	1188	625.35

Jenis Kendaraan	HV		LV		MC		Jumlah	
Faktor Emp	1.20		1.00		0.25			
Waktu Pengamatan							Kendaraan	SMP
15.45-16.45	3	3.6	496	496	573	143.25	1072	642.85
16.00-17.00	0	0.0	543	543	384	96	927	639.00
16.15-17.15	0	0.0	573	573	194	48.5	767	621.50
16.30-17.30	0	0.0	606	606	0	0	606	606.00
16.45-17.45	0	0.0	631	631	0	0	631	631.00
17.00-18.00	0	0.0	656	656	0	0	656	656.00

Sumber: Hasil Pengamatan 2020

Untuk hasil perhitungan volume lalu lintas tiap pos yang ditinjau selanjutnya dapat dilihat pada lampiran. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang, diperoleh jumlah volume lalu lintas yang terjadi pada setiap pos pengamatan, di mana kondisi arus lalu lintas pada setiap pos pengamatan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7.2. Survei lalu lintas

7.3. Pembahasan Hasil Analisis Kinerja

1. Pembahasan Kinerja Ruas Jalan terhadap Kemacetan

Berdasar hasil analisis kinerja ruas jalan pada ruas Jalan Hertasning dan Jalan Arupala dilihat pada arah Hertasning Makassar menuju Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa melalui Jalan Arupala. Diperoleh tingkat pelayanan antara tingkat pelayanan C sampai dengan tingkat pelayanan F berdasar pada kondisi jam sibuk pagi dan sore hari. Sebagaimana pada Tabel berikut:

Tabel 7.23. Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Jalan Hertasning Makassar Menuju Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	0.46	C
2	Pengamatan Pos 2	0.66	C
3	Pengamatan Pos 3	0.73	C
4	Pengamatan Pos 4	0.82	D
5	Pengamatan Pos 5	0.66	C
6	Pengamatan Pos 6	1.32	E
7	Pengamatan Pos 7	1.00	F
8	Pengamatan Pos 8	0.72	C

Sumber: Olah Data 2020

Tabel 7.24. Hasil Perhitungan Tingkat Pelayanan untuk Semua Pos Arah Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa Ke Jalan Hertasning Kota Makassar

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	0.43	C
2	Pengamatan Pos 2	0.59	C
3	Pengamatan Pos 3	0.63	C

No.	Arah Lurus	Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan
4	Pengamatan Pos 4	0.36	D
5	Pengamatan Pos 5	0.68	C
6	Pengamatan Pos 6	1.28	E
7	Pengamatan Pos 7	1.34	F
8	Pengamatan Pos 8	0.55	C

Sumber: Olah Data 2020

Kedua arah dalam hal tingkat pelayanan menunjukkan kondisi yang sama, meskipun nilai derajat kejenuhan sedikit mengalami perbedaan namun dalam hal rentang nilai derajat kejenuhan masih pada tingkat pelayanan yang sama.

Sebagaimana dalam teori tingkat pelayanan kaitannya dengan kemacetan, memberikan indikasi bahwa tingkat pelayanan E dan F dengan nilai derajat kejenuhan yang ada menunjukkan kondisi kemacetan yang cukup tinggi.

Kemacetan pada titik 6 dan 7 hal ini akibat adanya konsentrasi kendaraan dengan adanya perkantoran dan adanya aktivitas perdagangan sehingga hambatan sampan akibat parkir pada badan jalan dan adanya pedagang kaki lima yang senantiasa mengikuti keberadaan pusat-pusat konsentrasi aktivitas masyarakat.

2. Pembahasan Kinerja Buka-an Median terhadap Kemacetan

Berdasar hasil analisis kinerja dan derajat kejenuhan pada kedua arah menunjukkan bahwa pada titik 4-6 dan 7 menunjukkan tingkat pelayanan C dan E yang diartikan sebagai tingkat pelayanan pada buka-an median tersebut sudah mengalami hambatan atau kemacetan.

Bukaan median atau U-Turn pada daerah titik-titik tersebut akibat adanya nilai derajat kejenuhan yang tinggi sehingga tingkat pelayanan ruas jalan sudah menimbulkan kemacetan, hal ini sangat terkait antara tingkat pelayanan kinerja ruas jalan dan kinerja bukaan median pada titik yang sama. Dengan demikian dapat dirumuskan, bahwa:

- a. Akibat rendahnya tingkat pelayanan kinerja bukaan median memberi pengaruh terhadap rendahnya kinerja ruas jalan.
- b. Akibat rendahnya tingkat pelayanan kinerja ruas jalan memberi pengaruh terhadap rendahnya kinerja bukaan median.

Nilai Tingkat Pelayanan Jalan Hertasning Menuju ke Kabupaten Gowa

Tabel 7.25. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn Jalan Hertasning Kota Makassar Menuju Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	B
2	Pengamatan Pos 2	A
3	Pengamatan Pos 3	A
4	Pengamatan Pos 4	C
5	Pengamatan Pos 5	A
6	Pengamatan Pos 6	E
7	Pengamatan Pos 7	C
8	Pengamatan Pos 8	A

Sumber: Olah Data 2020

Tabel 7.26. Nilai Tingkat Pelayanan pada U-Turn Arah Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa ke Jalan Hertasning Kota Makassar

No.	Bukaan Median (U-Turn)	Tingkat Pelayanan
1	Pengamatan Pos 1	C
2	Pengamatan Pos 2	A
3	Pengamatan Pos 3	B
4	Pengamatan Pos 4	A
5	Pengamatan Pos 5	A
6	Pengamatan Pos 6	E
7	Pengamatan Pos 7	A
8	Pengamatan Pos 8	A

Sumber: Olah Data 2020

7.4. Kemacetan pada Area Bukaan Median atau U-Turn

1. Kemacetan Lalu Lintas

Macetnya arus pergerakan kendaraan dalam berlalu lintas, merupakan suatu fenomena yang dialami oleh kota-kota besar pada negara-negara berkembang. Bagi kota-kota besar di Indonesia masalah kemacetan sudah cukup sulit diatasi secara komprehensif, akibat tidak dilakukannya dari awal mengenai perancangan dan perencanaan sistim jaringan jalan, semestinya jauh sebelumnya sudah memiliki *forecasting* sebagai angka pendekatan dengan pendekatan pertumbuhan populasi yang berbanding lurus terhadap tingkat permintaan perjalanan bagi masyarakat, yang tentunya memicu pertumbuhan jumlah kendaraan baik perencanaan jangka pendek, jangka menengah maupun jangka panjang.

Dengan pertumbuhan jumlah kendaraan pada rencana jangka panjang idealnya pihak terkait kait sebelumnya sudah memiliki visi penyiapan lahan sebagai area pengembangan

geometris jalan yang dalam pengembangannya dilakukan secara bertahap melalui jangka pendek, menengah dan jangka panjang. Hal inilah yang menjadi awal permasalahan transportasi khususnya pada aspek masalah kemacetan lalu lintas yang akan semakin parah dan kompleks pada tahun-tahun mendatang.

Para ahli mengungkapkan bahwa tidak relevannya antara pertumbuhan jumlah kendaraan terhadap pertumbuhan jumlah kapasitas ruas jalan sebagai sebab utama kemacetan di berbagai kota besar. Data menunjukkan pertumbuhan jumlah kendaraan secara nasional mencapai 7-8% setiap tahunnya sementara pertumbuhan kapasitas ruas jalan hanya mencapai 1% setiap tahunnya. Maka apa yang terjadi saat ini menjadi fenomena fakta visual di berbagai kota besar di Indonesia.

2. Kemacetan pada Area Buka Median

Secara umum ruas jalan utama di perkotaan memperlihatkan keberadaan beberapa bukaan median atau U-Turn sebagai lokasi bagi pengendara melakukan putar balik arah untuk mengefisienkan waktu perjalanan, di sisi lain ruas jalan menjadi area parkir bagi sebagian kendaraan. Permasalahan yang ditimbulkan dari parkir di badan jalan yaitu berkurangnya lebar efektif ruas jalan yang berpengaruh pada terjadinya perlambatan atau gangguan kelancaran arus lalu lintas. Permasalahan lain yang ditimbulkan dari aktivitas adanya beberapa titik bukaan median yang digunakan kendaraan untuk belok kanan maupun berputar (U-Turn) adalah tidak semua kendaraan dapat melakukan gerak U-Turn dengan sempurna karena berkurangnya ruang manuver akibat parkir *on street*.

Hal ini menyebabkan arus lalu lintas pada arah yang sama maupun sebaliknya, serta menimbulkan antrean. Dari dua kondisi di atas, apabila terdapat parkir di badan jalan yang berdekatan dengan bukaan median (U-Turn) maka kemacetan di jalan akan alan dengan pemisah (*devider*) (Ahmad Munawar, 2004).

Pemisah tengah (median) adalah suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah, yang terdiri dari jalur tepian dan bangunan pemisah. Fasilitas putaran (U-Turn) adalah suatu tempat khusus untuk berputarnya kendaraan, baik kendaraan bermotor maupun tidak bermotor yang digunakan pada ruas jalan dengan pemisah (*devider*).

Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa setelah fasilitas bukaan median mengalami peningkatan derajat kejenuhan sehingga menyebabkan kecepatan kendaraan berkurang, dibandingkan dengan ruas jalan sebelum fasilitas bukaan median. Selain itu, hubungan kecepatan-kepadatan, hubungan volume-kecepatan dan hubungan volume-kepadatan pada ruas jalan untuk kendaraan arus lalu lintas lurus dan untuk kendaraan arus lalu lintas U-Turn mempunyai hubungan yang kurang kuat terhadap kinerja ruas jalan (N.M. Rungkuti, "Analisis Pengaruh Putaran Balik (U-Turn) terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus)," Medan, Vol. 2, No. 1, p. 5, 2016).

Bahkan, ada penelitian yang menyebutkan bahwa fasilitas kelengkapan jalan yang menjadi sumber kemacetan yaitu median jalan dengan bukaan untuk balik arah (U-Turn). Penyebabnya adalah akibat tidak cukupnya jangkauan radius

putar bagi kendaraan yang melakukan balik arah atau U-Turn. Metode yang dilakukan untuk menganalisis dan mengevaluasi kondisi geometrik jalan adalah dengan menentukan besarnya nilai radius putar yang ada di lapangan. Berdasar hasil pengamatan menunjukkan nilai radius putar yang tersedia di lapangan baik menggunakan mobil penumpang maupun *city transit bus* tidak memenuhi syarat minimum radius putar menurut (D. Widiyanti, "Analisis Radius Putar Median Jalan dengan Buka-an untuk Putaran Balik Arah Kota", Spektrum Sipil, Vol. 3, p. 13, 2016. Buka-an median dengan fasilitas buka-an median atau U-Turn yang menimbulkan masalah konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah (E.A. & J.H. Purba, "Pengaruh Gerak U-Turn pada Buka-an Median terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Tujuan Penelitian Gambaran Umum U-Turn," J. Tek. Sipil USU, Vol. 2, p. 23, 2013 [7].

Salah satu pengaruh ketika melakukan gerak U-Turn yaitu terhadap kecepatan kendaraan di mana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Dari hasil perhitungan, waktu tempuh rata-rata kendaraan yang akan melakukan U-Turn sangat dipengaruhi oleh jumlah lajur dan arah serta buka-an median. Penelitian tentang keberadaan fasilitas U-Turn tidak sepenuhnya memberikan keamanan dan kenyamanan dalam berlalu lintas. Hal ini terjadi karena volume kendaraan yang melakukan pergerakan memutar sangat tinggi terutama pada jam sibuk. Dari hasil analisis diketahui besarnya pengaruh yang

diperoleh dari variabel bebas untuk kecepatan rata-rata pada arus lalu lintas menurun (A.S. Sarewo dan Adris Ade Putra &, "Pengaruh Pergerakan U-Turn (Putaran Balik Arah) terhadap Kecepatan Arus Lalu Lintas Menerus", Media Komun. Sipil, No. 115, pp. 9–22, 2008. [8])

Beberapa faktor kemacetan pada area bukaan median:

a. Parkir pada Badan jalan

Parkir merupakan keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak untuk beberapa saat dan ditinggalkan pengemudinya. *Presiden Republik Indonesia, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Umum. p. 4, 2009.* Fasilitas parkir adalah lokasi yang ditentukan bagi tempat pemberhentian kendaraan yang bersifat tidak sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu kurun waktu. Parkir terdiri dari parkir *off street* dan parkir *on street* Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, "Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir", p.20, 1998. Fungsi utama dari sebuah jalan adalah melayani pergerakan pejalan kaki dan kendaraan secara aman dan efisien. Fungsi dasar yang lain adalah mengakomodasi kendaraan yang sedang berhenti (parkir) (H. Patmadjaja dan R. Setiawan, 2003).

Besarnya pengaruh parkir terhadap kinerja ruas jalan pernah diteliti berdasarkan perubahan nilai kecepatan pada kondisi dengan atau tanpa parkir, dengan pendekatan model hubungan regresi antara kecepatan dengan beberapa variabel hambatan samping. Secara umum, kinerja ruas jalan pada lokasi

penelitian tetap pada tingkat pelayanan yang sama untuk kondisi dengan atau tanpa adanya kegiatan parkir (S. Ayal, "Pengaruh Parkir terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Agus Salim DKI Jakarta)", Universitas Gadjah Mada, 2008).

Keberadaan parkir sisi jalan menggunakan sebagian badan jalan dapat mengurangi lebar efektif jalan tersebut. Akibatnya, kapasitas jalannya menurun. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa parkir di badan jalan tersebut sangat mempengaruhi arus lalu lintas (D. Kusmianingrum, "Identifikasi Pengaruh Parkir di Badan Jalan terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Ki Samaun Tangerang", Planesa, Vol. 1, No. November, pp. 136–140, 2010). Selain itu, permasalahan transportasi akibat adanya *on street parking* adalah menimbulkan kemacetan, sehingga, penanganan parkir di badan jalan menjadi sangat penting dan mempunyai dampak positif terhadap pemecahan masalah kemacetan di ruas jalan akibat adanya kegiatan *on street parking*, kapasitas dan tingkat pelayanan jalan mengalami penurunan (A.I.S.S.A. Adisasmitha (1), A.F. Aboe (2), "Analisis Pengaruh Parkir Kendaraan di Badan Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan di Jalan Boulevard Kawasan Mall Panakukang", Repos. Unhas., No. 1, 2006).

b. Pedagang K5 pada Badan jalan

Keberadaan pedagang kaki lima yang menempati ruang trotoar dan bahu jalan menyebabkan alih fungsi ruang publik trotoar dan badan milik jalan menjadi aktivitas jual beli oleh pedagang kaki lima. Hal tersebut

menyebabkan aktivitas pedagang kaki lima menjadi hambatan samping yaitu dampak terhadap kinerja lalu lintas yang berasal dari aktivitas samping segmen jalan.

Aktivitas pedagang kaki lima di sepanjang Jalan Hertasning-Aroepala sampai Tun Abdul Razak di Perbatasan Kabupaten Gowa, mengalokasikan dagangannya pada trotoar dan pada bahu jalan, hal ini bertentangan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 bahu jalan hanya untuk dipakai untuk lalu lintas kendaraan dan trotoar yang berfungsi sebagai jalur pejalan kaki untuk menjamin keamanan pejalan kaki lima.

Meskipun keberadaan pedagang K5 di sepanjang Jalan Hertasning - Aroepala hanya dalam bentuk spasial atau setempat-setempat namun, sudah memberi kontribusi sebagai bentuk gangguan baik pejalan kaki maupun pemanfaatan bahu jalan yang memberi pengaruh pada lebar efektif ruas jalan. Aktivitas berjualan para pedagang dimulai pada pagi hari sampai malam hari. Hal ini menyebabkan ruang sepanjang trotoar maupun sepanjang bahu jalan kehilangan fungsinya dan tentunya sangat berpengaruh pada aktivitas pergerakan lalu lintas khususnya pada jam sibuk atau jam puncak dalam bentuk kemacetan arus pergerakan kendaraan.

c. Rambu dan Marka pada Buka Median

Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 25, tertera bahwa: Setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas umum wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan

berupa, antara lain: rambu lalu lintas dan marka jalan. Sedangkan pada pasal 203 disebutkan bahwa: Pemerintah bertanggung jawab atas terjaminnya keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan.

Prinsip Rambu, Marka, dan Delineasi

Sekitar 90% informasi yang diperlukan untuk mengemudi diterima oleh pengemudi secara visual, melalui mata. Hanya sedikit informasi yang diterima dengan pendengaran (klakson, marka kejut) dan indera perasa (marka berprofil/*tactile*, jalan kasar). Sebagian besar informasi didapatkan secara visual. Dua perlengkapan paling umum yang digunakan ahli teknik untuk membekali mereka dengan informasi itu adalah rambu dan marka garis. Keduanya sangat umum digunakan di jalan sehingga sering dianggap remeh. Ini membuat beberapa rambu dan marka garis digunakan dengan tidak benar, tidak efisien atau tidak berkeselamatan.

Ahli keselamatan jalan yang berpengalaman mengerti bahwa rambu dan marka garis, jika digunakan dengan benar, akan sangat bermanfaat bagi keselamatan jalan. Rambu dan marka garis murah, jika digunakan dengan bijak. Jika rambu dan marka digunakan secara kombinasi dan sinergis akan memberikan delineasi yang diperlukan oleh pengemudi dan pengguna jalan sehingga dapat tercipta suatu jalan yang berkeselamatan. Delineasi adalah suatu pola informasi yang terstruktur untuk menuntun pergerakan kendaraan secara berkeselamatan pada

sepenggal jalan, baik untuk kondisi siang dan malam maupun dalam kondisi kering dan basah. Delineasi yang efektif dapat memperbaiki efisiensi dan keselamatan sistem jalan raya melalui perbaikan: informasi bagi pengemudi, kenyamanan mengemudi dan arus lalu lintas.

Delineasi jarak pendek dapat mengendalikan penempatan kendaraan dan untuk mengidentifikasi batas pergerakan yang ditentukan dengan aman. Perlengkapan delineasi ini antara lain: marka dan penanda pada permukaan jalan peringatan. Sedangkan delineasi jarak panjang untuk mengantisipasi alinyemen jalan, mengatur arah perjalanan dan mengenali situasi yang berpotensi bahaya. Perlengkapan delineasi ini antara lain patok pengarah, rambu dan penanda alinyemen.

Pemanfaatan rambu dan marka akan lebih efektif apabila menggunakan konsep perambuan yang baik, yaitu:

1) *Conspicuous* (mencolok)

Rambu harus dapat dilihat dengan jelas (jika sebuah rambu yang diletakkan di belakang pilar jembatan, tidak terlihat).

2) *Clear* (terang)

Bentuk dan warna dari rambu seperti legenda, simbol harus mudah dibaca dengan jelas.

3) *Comprehensible* (mudah dipahami)

Rambu harus dapat dimengerti (misal rambu yang ditulis dengan bahasa asing, tidak dapat dimengerti).

4) *Credible* (dapat dipercaya)

Pesan yang dibawa/disampaikan oleh rambu/marka harus dapat dipercaya oleh pengemudi jika tidak, akan cenderung diabaikan.

5) *Consistent* (tetap, konsekuen)

Situasi lalu lintas yang sama, harus dikelola dengan menggunakan rambu yang sama, dengan demikian mengurangi waktu pengemudi untuk bereaksi dan memperbaiki pemahaman pengemudi.

Penggunaan rambu dan marka standar sangat dianjurkan. Jika standar diikuti, sebagian besar permasalahan keselamatan jalan akan tertangani. Pada waktu yang sama seorang ahli jalan akan memberikan sinyal/tanda untuk memberitahu kapan dan di mana standar jalan akan dilampaui.

Permasalahan dalam penggunaan rambu dan marka, yang sering terjadi:

- 1) Rambu tidak selalu merupakan solusi dari seluruh permasalahan keselamatan. Sebagai contoh persimpangan yang berbahaya mungkin lebih baik ditangani dengan memperbaiki tata letak simpang itu sendiri, daripada dengan rambu peringatan.
- 2) Rambu dan marka jarang digunakan untuk penyelesaian masalah karena kondisi geometri yang buruk dan membingungkan. Pengaturan kembali geometri jalan mungkin akan lebih masuk akal dan lebih baik untuk penanganannya.
- 3) Alat pemberi isyarat lalu lintas yang bersifat perintah atau larangan harus diutamakan daripada rambu lalu lintas dan/atau marka jalan.

- 4) Rambu lalu lintas yang bersifat perintah atau larangan harus diutamakan daripada marka jalan.
- 5) Dalam hal terjadi kondisi kemacetan lalu lintas yang tidak memungkinkan gerak kendaraan, fungsi marka kotak kuning harus diutamakan daripada alat pemberi isyarat lalu lintas yang bersifat perintah atau larangan.
- 6) Dalam keadaan tertentu untuk ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan, petugas Kepolisian Negara Republik Indonesia dapat melakukan tindakan:
 - a) memberhentikan arus lalu lintas dan/atau pengguna jalan;
 - b) memerintahkan pengguna jalan untuk jalan terus;
 - c) mempercepat arus lalu lintas;
 - d) memperlambat arus lalu lintas; dan/atau
 - e) mengalihkan arah arus lalu lintas.

Tindakan sebagaimana dimaksud pada (6) wajib diutamakan daripada perintah yang diberikan oleh alat pemberi isyarat lalu lintas, rambu lalu lintas, dan/atau marka jalan.

Keberadaan rambu dan marka pada area U-Turn khususnya pada daerah penelitian ruas Jalan Hertasning-Aroepala Kota Makassar, keberadaan bukaan median atau U-Turn secara visual sebagian belum memiliki rambu-marka, dan khususnya marka sebagai pengarah pengendara melakukan manuver atau membelok memutar arah, sehingga pengendara cenderung masuk ke lajur lurus untuk melakukan

manuver menyebabkan lajur arah lurus melakukan perlambatan yang pada akhirnya menimbulkan kemacetan berkepanjangan pada arah lurus demikian halnya pada arah berlawanan juga akan menjadi macet, sebagai contoh:

Jalan Hertasning-Aroepala yang memiliki bukaan median dari 8 bukaan median ada 2 bukaan median hampir setiap saat mengalami kemacetan. Lajur jalan pada dua lajur menunjukkan masing-masing jalur terdiri atas 3 lajur. Lajur sisi dalam mendekati median semestinya lajur bagi pengendara yang akan melakukan putar balik arah, karena tidak ada marka garis sebagai petunjuk batas melakukan putar balik, maka pengendara masuk pada lajur berikutnya sebagai lajur arah lurus, sehingga lajur arah lurus mengalami perlambatan bahkan menjadi macet akibat karena padatnya volume kendaraan.

Fungsi U-Turn secara umum sangat dibutuhkan tentunya bagi sebagian masyarakat sesuai dengan tujuan perjalanan yang berorientasi pada aspek efisiensi waktu dan biaya perjalanannya. Namun menurut aturan pada pedoman standar bukaan median jalan Kementerian PU jarak terdekat ditetapkan 500 meter. Ahli transportasi teknik sipil FTSP ITS mengungkapkan sebagai saran agar jumlah U-Turn tidak terlalu banyak dengan jarak yang berdekatan. Meskipun demikian dibanyak kota-kota besar keberadaan U-Turn tidak memenuhi ketentuan yang ada dan saling berdekatan dengan pertimbangan masalah sosial. Keberadaan U-Turn tidak sepenuhnya tidak efektif, dan sangat tergantung pada kondisi

keberadaan wilayah dan kepentingan masyarakat. Di Jalan Hertasning misalnya, ada yang jarak dekatnya 100 meter atau 200 meter ada bukaan akhirnya mengganggu kelancaran jalan.

Menurut pendapat ahli lainnya mengungkapkan, bahwa U-Turn hanya memperlancar bagi pengguna jalan yang akan putar balik arah. Untuk itu harus dibatasi jumlahnya dan tidak boleh terlalu banyak. Kasus di bukaan median di depan Toko Satu Sama ruas Jalan Aroepala Kota Makassar, karena ada masalah sosial yang harus difasilitasi namun ternyata malah menimbulkan kepadatan.

Fenomena kemacetan pada area U-Turn hampir terjadi setiap saat dan hal ini tidak terlepas pada aspek geometris jalan yang sempit yang hanya memiliki 2 sampai 3 lajur dalam satu arah, idealnya lebar jalur jalan dalam setiap **harap** minimal 4 lajur. Permasalahan U-Turn meskipun keterpenuhan rambu-marka dan ketentuan standar teknis bukaan median namun aspek geometrik **belum** mencapai pengembangan jumlah lajur, maka hal ini akan tetap menjadi masalah ke depan akibat pertumbuhan populasi dan jumlah pergerakan kendaraan di perkotaan.

d. Standar Ketentuan Bukaan Median

Pergerakan lalu lintas tergantung pada kapasitas ruas jalan, artinya banyaknya lalu lintas yang ingin bergerak tetapi jika kapasitas jalan tidak bisa **menampung**, maka lalu lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum. (Sinulingga, Budi D. 1999.

Pembangunan Kota Tinjauan Regional dan Lokal. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan).

Sehubungan dengan analisis kapasitas ruas jalan, jenis jalan dapat dibedakan berdasarkan jumlah jalur (*carriage way*), jumlah lajur (*lane*) dan jumlah arah. Suatu jalan dikatakan memiliki 1 lajur bila tidak bermedian (tak terbagi/*undivided*/UD) dan dikatakan memiliki 2 lajur bila bermedian tunggal (terbagi/*divided*/D). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Bina Marga, 1997) membagi jenis jalan perkotaan menjadi:

- 1) Jalan dua-lajur dua-arah tak terbagi (2/2 UD)
- 2) Jalan empat-lajur dua-arah tak terbagi (4/2 UD)
- 3) Jalan enam-lajur dua-arah terbagi (6/2 D)
- 4) Jalan satu hingga tiga-lajur satu arah (1-3/1)

Fungsi utama dari sistem jalan arteri adalah memberikan pelayanan untuk pergerakan lalu lintas regional dan intra regional dalam keadaan aman dan nyaman dan cara pengoperasian yang efisien. Di wilayah perkotaan pada jalan arteri 2 arah dipisah oleh median yang lebih tinggi dari permukaan jalan, diperlukan untuk menyediakan perlakuan khusus untuk lalu lintas melakukan U-Turn. Buka median atau U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. U-Turn diizinkan pada setiap buka median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas.

Di Indonesia, fasilitas U-Turn pada jalan arteri kota masih tetap digunakan dan disukai untuk berbagai

alasan. Bina Marga telah menerbitkan dua standar yang berhubungan dengan U-Turn, yaitu

- 1) Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNTK/1990
- 2) Spesifikasi Bukaian Pemisah Jalur, SK SNI S $\leq$ 04 $\leq$ 1990 $\leq$ F.

Bukaian median atau U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri di perkotaan, fasilitas bukaian median atau U-Turn dapat ditemukan pada jalan-jalan utama dengan adanya median, keberadaan fasilitas U-Turn merupakan salah satu fasilitas yang dibutuhkan oleh pengendara tentunya bagi sebagian pengendara yang membutuhkan untuk mendapatkan perjalanan yang lebih dekat dan cepat sampai pada tujuan sekaligus dapat mengurangi masalah kompleks berlalu lintas. Namun di sisi lain tidak secara keseluruhan dapat mengatasi masalah konflik, sebab U-Turn itu sendiri akan menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah. Salah satu pengaruh ketika melakukan U-Turn yaitu terhadap kecepatan kendaraan, di mana kendaraan akan melakukan pendekatan secara normal dari lajur cepat, dan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mengganggu arus lalu lintas pada arah yang sama.

Pengaruh dari fasilitas U-Turn pada pengoperasian lalu lintas waktu tempuh dan tundaan berguna dalam evaluasi secara umum dari hambatan terhadap pergerakan lalu lintas dalam suatu area atau sepanjang

rute-rute yang ditentukan. Data tundaan memungkinkan *traffic engineer* untuk menetapkan lokasi yang mempunyai masalah di mana desain dan bentuk peningkatan operasional yang perlu untuk menaikkan mobilitas dan keselamatan. Kondisi ini berpengaruh pada arus lalu lintas sebagai tundaan waktu tempuh.

Gerakan U-Turn dapat dibedakan menjadi 7 macam:

- 1) Lajur dalam ke lajur dalam
- 2) Lajur dalam ke lajur luar
- 3) Lajur dalam ke bahu jalan
- 4) Lajur dalam ke lajur luar
- 5) Lajur luar ke lajur dalam
- 6) Lajur luar ke bahu jalan
- 7) Bahu jalan ke bahu jalan

Beberapa pengaruh bukaan median atau U-Turn terhadap arus lalu lintas:

- 1) Dalam melakukan U-Turn, kendaraan akan melakukan pendekatan secara normal dari lajur cepat, dan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan mengganggu arus lalu lintas pada arah yang sama.
- 2) Pada umumnya kendaraan tidak dapat melakukan U-Turn secara langsung dan akan menunggu gap yang memungkinkan di dalam arus lalu lintas yang berlawanan arah. Dengan median yang sempit kendaraan yang akan melakukan U-Turn akan menyebabkan kendaraan lain dalam arus yang sama berhenti dan membentuk antrean pada lajur cepat.

- 3) Kendaraan yang melakukan U-Turn dipengaruhi oleh ukuran fasilitas U-Turn, karakteristik kendaraan dan kemampuan pengemudi. Median yang sempit atau bukaan median yang sempit memaksa pengemudi melakukan U-Turn menghambat lebih dari dua lajur dalam dan dari jalan 2 arah dengan melakukan U-Turn dari lajur luar atau melakukan U-Turn masuk ke lajur luar.
- 4) Fasilitas U-Turn sering ditemukan pada daerah sibuk dengan kondisi lalu lintas mendekati kapasitas. Dalam kondisi ini lalu lintas yang terhambat disebabkan oleh U-Turn relatif mempunyai dampak yang lebih besar dalam bentuk tundaan.

Tipe pergerakan U-Turn dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

- 1) U-Turn tunggal;
- 2) U-Turn ganda; dan
- 3) U-Turn multipel

Tabel 7.27. Geometris Bukaan Median (U-Turn) Berdasar SNI

No.	Uraian Bukaan Median atau U-Turn	Dimensi Standar (meter)
1	Lebar minimal pemisah jalur (U-Turn), 1,6 meter	Ujung Bukaan setengah Lingkaran
	Lebar minimal pemisah jalur (U-Turn), lebih besar 1,6 meter	Ujung Bukaan Dibuat Miring
2	Jarak antara bukaan atau (U-Turn) (D), disesuaikan dengan sistem jaringan jalan	400,0

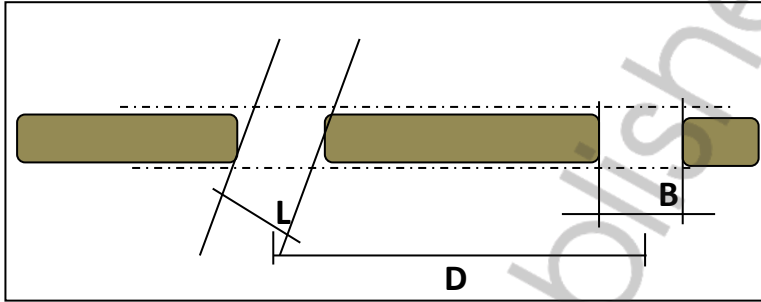
No.	Uraian Bukaannya Median atau U-Turn	Dimensi Standar (meter)
3	Panjang bukaan atau (U-Turn) (L), adalah panjang celah bukaan pada sisi arah keluar lalu lintas diukur dari ujung fisik pemisah lajur (kurva)	12,0
4	Lebar bukaan atau (U-Turn) (B)	6,0
5	Lajur untuk perpindahan lalu lintas harus menyerong	dengan sudut α sebesar 300
6	Kemiringan melintang jalan pada daerah bukaan atau (U-Turn) menuju saluran pembuang	antara 1% sampai dengan 2%
7	Kelandaian pada lajur perpindahan	maksimal 4%.
8	Lajur untuk perpindahan lalu lintas harus menyerong dengan	sudut α sebesar 300
9	Daerah ujung pemisah bukaan, pada perkerasan jalan harus diberi marka <i>chevron</i> , untuk memandu lintasan kendaraan menuju jalur yang dituju	

Sumber: SNI 2444:2008

Tabel 7.28. Dimensi Geometris Bukaannya Pemisah Lajur (U-Turn)

Fungsi Jalan	Daerah Perkotaan (meter)			Daerah Luar Kota (meter)		
	Jarak Bukaannya Minimum	Lebar Bukaannya	Panjang Bukaannya	Jarak Bukaannya Minimum	Lebar Bukaannya	Panjang Bukaannya
	D	B	L	D	B	L
Arteri	400	6	12	500	6	12
Kolektor	300	5	10	400	5	10

Sumber: SNI 2444:2008



Sumber: SNI 2444:2008

Gambar 7.3. Dimensi U-Turn (SNI)

Secara umum keberadaan bukaan median atau U-Turn di Kota Makassar dan khususnya pada area Jalan Hertasning-Aroepala terhadap kemacetan, masih sebagian besar memiliki bukaan median yang tidak standar pada spesifikasi teknis dan baik pada keberadaan Parkir badan jalan, keberadaan PKL, keberadaan rambu-marka, standar teknis geometris bukaan khususnya jumlah lajur dan lebar lajur pada ruas jalan utama perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- A.I.S.S.A. Adisasmitha (1), A.F. Aboe (2), "Analisis Pengaruh Parkir Kendaraan di Badan Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan di Jalan Boulevard Kawasan Mall Panakukang," Repos. Unhas., no. 1, 2006).
- A.S. Sarewo and Adris Ade Putra &, "Pengaruh Pergerakan U – Turn (Putaran Balik Arah) terhadap Kecepatan Arus Lalu lintas Menerus," Media Komun. Sipil, No. 115, pp. 9–22, 2008. [8]
- Achmad Sani, Mashuri Machfudz, 2010. Metodologi Riset Manajemen Sumber Daya Manusia Cetakan Pertama, UIN Malang: Maliki Press
- Adisasmita, Rahardjo, 2011. Manajemen Pemerintah Daerah. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Anonimus (NAASRA, 1988). Menurut Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990)
- Anonimus (PKJI, 2014)
- Anonimus (PPPBB, 2005). Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005
- Anonimus Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, "Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian fasilitas Parkir." p. 20, 1998
- Anonimus Geometris Bukaan Median (U-Turn) Berdasar SNI Anonimus MKJI, 1997
- Anonimus PKJI, 2014, PP No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan dan Kepmen No. 376 Tahun 2004

- Anonimus Presiden Republik Indonesia, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Umum. p. 4, 2009
- Anonimus Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur, SK SNI S – 04 – 1990 – F
- Anonimus Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNTK/1990
- Anonimus Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pada pasal 25,
- D. Kusmianingrum, "Identifikasi Pengaruh Parkir di Badan Jalan terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Ki Samaun Tangerang," *Planesa*, Vol. 1, No. November, pp. 136-140, 2010)
- D. Widiyanti, "Analisis Radius Putar Median Jalan"
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta. HCM (1994),
- E.A.& J.H. Purba, "Pengaruh Gerak U-Turn pada Bukaannya Median terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Tujuan Penelitian Gambaran Umum U-Turn," *J. Tek. Sipil USU*, Vol. 2, p. 23, 2013 [7]
- Gea, Manunggal S.A dan Harianto, Joni, 2011. *Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir pada Badan Jalan (Studi Kasus: Pasar dan Pertokoan di Jalan Besar Delitua)*. Tersedia dalam:
- H. Patmadjaja and R. Setiawan, ("Pengaruh Kegiatan Perparkiran di Badan Jalan terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Kertajaya)," *Dimens. Tek. Sipil*, Vol. 2, pp. 63-74, 2003

- Liliani, Titi, 2002. *Perencanaan dan Teknik Lalu lintas*, Bandung: Penerbit ITB
- Meyer, M.D., & Miller, E, 1984. *Urban Transportation Planning*. New York: McGraw Hill Book Co.
- Munawar Ahmad, 2005. *Dasar-Dasar Teknik Transportasi*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta
- N.M. Rungkuti, "Analisis Pengaruh Putaran Balik (U-Turn) terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus)," Medan, Vol. 2, No. 1, p. 5, 2016
- Natalia, Hasibuan, Hendro, 2015. Hubungan Obesitas dengan Kejadian Hipertensi di Kecamatan Sintang, Kalimantan Barat. Vol. 42 no. 5 FK, Universitas Tanjungpura: Kalimantan Barat
- Oglesby, C.H. dan Hick, R.g, 1993. *Teknik Jalan Raya*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- S. Ayal, "Pengaruh Parkir terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Agus Salim DKI Jakarta)," Universitas Gadjah Mada, 2008
- Santoso, Idwan, 1997. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Bandung: Badan Penerbit ITB
- Sinulingga, Budi D., 1999. *Pembangunan Kota-Tinjauan Regional dan Lokal*, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- Weka Indra Dharmawan. *Kajian Putar Balik (U-Turn) terhadap Kemacetan Ruas Jalan di Perkotaan*
https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2018/01/f8f5b_7Rambu_marka_dan_Delineasi_JM.pdf
<https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jts/article/viewFile/959/500> diakses 18 Maret 2018

CURRICULUM VITAE

Penulis Ilham Syafey lahir di Makassar tanggal 10 November tahun 1959. Bekerja sebagai Dosen Universitas Muslim Indonesia Makassar dalam bidang Teknik Sipil mulai tahun 1993 sampai sekarang. Anak kedua dari dua belas bersaudara, menikah dengan drg. Haslinda, dan dikaruniai tiga orang putra.

Pendidikan SD lulus tahun 1970, SMP lulus tahun 1976 di Kota Palu, Pendidikan SMA Muhammadiyah 1 Makassar lulus tahun 1979. Menyelesaikan S-1 di Fakultas Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia Makassar lulus 1986, S-2 Fakultas Teknik Perencanaan Prasarana Universitas Hasanuddin Makassar tahun 2004, dan S-3 Doktor Ilmu Lingkungan Universitas Brawijaya Malang tahun 2018. Sebagai anggota Persatuan Insinyur Indonesia (PII) tahun 2017, sertifikat Insinyur Profesi Madya (IPM).