

**EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN)
PADA SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD
KOTA CIMAHI**

KERTAS KERJA WAJIB

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Program Studi Diploma III
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Transportasi



Diajukan Oleh:

RIFALDI KUSUMA WINATA

19.02.310

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
PROGRAM STUDI DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
BEKASI
2022**

KERTAS KERJA WAJIB

**EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN)
PADA SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD
KOTA CIMAHI**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh

RIFALDI KUSUMA WINATA

Nomor Taruna: 19.02.310

Telah di Setujui oleh:

PEMBIMBING I



DR. I MADE SURAHARTA, ST, S.Si.T, MT, CPFF, IPM

Tanggal :

PEMBIMBING II



ROBERT SIMANJUNTAK, SE, M.M

Tanggal :

KERTAS KERJA WAJIB
EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN)
PADA SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD
KOTA CIMAHI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Diploma III

Oleh:

RIFALDI KUSUMA WINATA

Nomor Taruna: 19.02.310

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 11 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT

Pembimbing



DR. I MADE SURAHARTA, ST, S.Si.T, MT

Tanggal: 11 Agustus 2022

Pembimbing



ROBERT SIMANJUNTAK, SE, M.M

Tanggal: 11 Agustus 2022

JURUSAN DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD
BEKASI, 2022

KERTAS KERJA WAJIB
EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA
SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD KOTA CIMAHI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

RIFALDI KUSUMA WINATA

Nomor Taruna: 19.02.310

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 11 AGUSTUS 2022
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT
DEWAN PENGUJI


DR. IR. NICO DJASISINGA, M.SC
NIP. 19571118 198303 1 002

 <u>KHUSNUL KHOTIMAH, MT</u> NIP. 19871231 200912 2 002	 <u>PROBO YUDHA PRASETYO, M.SC</u> NIP. 19900224 201012 1 005
 <u>DR. I MADE SURAHARTA, MT</u> NIP. 19771205 200003 1 002	 <u>ROBERT SIMANJUNTAK, SE, MM</u> NIP. 19600824 199104 1 001

MENGETAHUI,

KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN


RACHMAT SADILI, S.Si.T., M.T.

NIP.19840208 200604 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : RIFALDI KUSUMA WINATA

Notar : 19.02.310

adalah Taruna/I jurusan Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Kertas Kerja Wajib (KKW) yang saya tulis dengan judul:

EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD KOTA CIMAHI

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 22 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,


RIFALDI KUSUMA WINATA
19.02.310

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : RIFALDI KUSUMA WINATA

Notar : 19.02.310

Menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui Kertas Kerja Wajib (KKW) yang saya tulis dengan judul:

**EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA
SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD KOTA CIMAHI**

Untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan PTDI-STTD untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bekasi, 22 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan,



RIFALDI KUSUMA WINATA
19.02.310

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga pelaksanaan kegiatan kerja Praktik dapat berjalan lancar dan penulis dapat menyelesaikan laporan kerja Praktik yang berjudul "EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD KOTA CIMAHI". Sebagai Salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Muda pada program studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Kertas Kerja Wajib. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu ada untuk mendukung.
2. Bapak Ahmad Yani, ATD., MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
3. Bapak Rachmat Sadili, ATD, MT selaku ketua Jurusan D-III Manajemen Transportasi Jalan.
4. Bapak DR. I Made Suraharta, ST, S.Si.T, MT, CPFF, IPM dan Bapak Robert Simanjuntak, SE, MM selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.
5. Dosen-dosen dewan penguji Program Diploma III Manajemen Transportasi Jalan yang memberikan arahan dan masukan untuk kesempurnaan penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.
6. Dosen-dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama Pendidikan
7. Rekan-Rekan Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Angkatan XLI.

Penulis sepenuhnya menyadari Laporan Kegiatan Kerja Praktik ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu diharapkan kritik dan masukan yang bersifat

membangun untuk dapat dijadikan perbaikan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

BEKASI, 2022

Penulis,

RIFALDI KUSUMA WINATA
19.02.310

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II GAMBARAN UMUM	6
2.1 Kondisi Transprtasi.....	6
2.2 Kondisi Wilayah Kajian	8
BAB III KAJIAN PUSTAKA	10
3.1 Pengertian Fasilitas Buka Median (U-Turn).....	10
3.2 Peran Fasilitas Buka Median (U-Turn) dalam Arus Lalu Lintas.....	11
3.3 Perencanaan Fasilitas Buka Median (U-Turn).....	12
3.4 Pengaruh Fasilitas Buka Median (U-Turn) terhadap Arus Lalu Lintas.....	13
3.5 Kebijakan untuk Merencanakan Putaran Balik Pada Buka Median.....	14
3.6 Median	16
3.7 Tipe Operasional Fasilitas Buka Median (U-Turn)	22
3.8 Dampak Fasilitas Buka Median (U-Turn).....	22
3.9 Jalan dan Lintasan.....	23
3.10 Kendaraan Rencana	26
3.11 Kapasitas	30
3.12 Tingkat Pelayanan Jalan	33
3.13 Kondisi Ruas Jalan.....	35
3.14 Teori Antrian	35
BAB IV METODE PENELITIAN	37
4.1 Alur Pikir.....	37

4.2	Bagan Alir.....	39
4.3	Teknik Pengumpulan Data.....	40
4.4	Teknik Analisis Data.....	46
4.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	48
BAB V	50
ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH	50
5.1	Data Geometrik.....	50
5.2	Data Lalu Lintas.....	52
5.3	Data Kapasitas Jalan.....	53
5.4	Analisis Kondisi Geometrik Bukan Median.....	54
5.5	Analisis Kinerja Fasilitas Bukan Median.....	58
5.6	Upaya Pemecahan Masalah.....	65
BAB VI PENUTUP	69
6.1	Kesimpulan.....	69
6.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Peta Jaringan Jalan berdasarkan status Kota Cimahi	6
Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan berdasarkan fungsi Kota Cimahi	7
Gambar II. 3 Lokasi Fasilitas Buka Median.....	9
Gambar III. 1 Gerakan Putar Arah	11
Gambar III. 2 Median pada Jalan	16
Gambar III. 3 Buka Median.....	17
Gambar III. 4 Kendaraan truk as tunggal.....	27
Gambar III. 5 Kendaraan city transit bus	28
Gambar III. 6 Kendaraan bus gandeng.....	28
Gambar III. 7 Kendaraan Kecil.....	29
Gambar III. 8 Kendaraan Sedang.....	29
Gambar III. 9 Kendaraan Besar	30
Gambar IV. 1 Bagan Alir Peneelitan	39
Gambar IV. 2 Peta Lokasi Penelitian	48
Gambar V. 1 Penampang Melintang Jalan	51
Gambar V. 2 Segmen Ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud	51
Gambar V. 3 Desain Geometrik Fasilitas Buka Median (U-Turn).....	58
Gambar V. 4 Usulan Desain Geometrik U-Turn	67

DAFTAR TABEL

Tabel III. 1 Persyaratan Buka-an Median untuk Jalan Perkotaan.....	17
Tabel III. 2 Persyaratan pemilihan jenis Putaran Balik.....	18
Tabel III. 3 Persyaratan pemilihan jenis Putaran Balik.....	19
Tabel III. 4 Persyaratan pemilihan jenis Putaran Balik.....	20
Tabel III. 5 Jarak minimum antar buka-an dan lebar buka-an median	21
Tabel III. 6 Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas untuk melakukan gerakan putaran balik	23
Tabel III. 7 Dimensi kendaraan rencana Jalan Perkotaan	27
Tabel III. 8 Dimensi Kendaraan.....	29
Tabel III. 9 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan	34
Tabel IV. 1 Rekomendasi panjang jalan untuk studi kecepatan setempat.....	45
Tabel V. 1 Kondisi Geometrik.....	50
Tabel V. 2 Data Volume Lalu Lintas segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud	52
Tabel V. 3 Perhitungan Kapasitas Jalan.....	53
Tabel V. 4 Hasil Perhitungan V/C Ratio.....	54
Tabel V. 5 Lebar Buka-an Median.....	55
Tabel V. 6 Lebar Median Ideal pada Buka-an.....	55
Tabel V. 7 Perbandingan pada Ketentuan	56
Tabel V. 8 Faktor Emp Kendaraan pada Jalan Perkotaan	59
Tabel V. 9 Volume Lalu Lintas Kendaraan yang melakukan Putaran Balik	60
Tabel V. 10 Waktu Tempuh Kendaraan Putar Balik.....	61
Tabel V. 11 Hasil Analisa Antrian U-Turn (Ganda Kiri).....	62
Tabel V. 12 Volume Lalu Lintas Kendaraan yang melakukan Putar Balik.....	63
Tabel V. 13 Waktu Tempuh Kendaraan Putar Balik.....	63
Tabel V. 14 Hasil Analisis Antrian U-Turn (Ganda Kanan)	64
Tabel V. 15 Lebar Median Ideal	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi merupakan aspek yang penting dalam kehidupan masyarakat dan juga merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam pembangunan suatu daerah Kota atau kota. Kebutuhan masyarakat untuk melakukan mobilisasi sangat dipengaruhi oleh transportasi, dimana sebagian besar masyarakat Indonesia menggunakan transportasi darat sebagai kendaraan mereka.

Terdapat empat hal yang biasa dijadikan tolak ukur dalam melakukan penilaian transportasi di suatu daerah yaitu keselamatan, keamanan, keterjangkauan dan kenyamanan dalam penyelenggara transportasi yang ada. Hal ini tidak bisa ditawar lagi karena kita semua tentunya tidak ingin terjadi musibah menimpa diri kita dan orang lain. Maka dari itu, dalam rangka meminimalisir permasalahan pergerakan lalu lintas, khususnya terhadap keamanan dan kenyamanan pada ruas jalan dapat dilakukan dengan pembuatan median. Median merupakan salah satu dari geometrik jalan yang berfungsi untuk meminimalisir konflik lalu lintas dari arah berlawanan, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas. Dalam perencanaan median disediakan juga bukaan median yang digunakan sebagai putar arah kendaraan atau sebagai gerakan yang disebut dengan u – turn.

Perencanaan bukaan median sendiri memiliki ketentuan mulai dari seberapa di butuhnya dalam membuat bukaan median atau U-Turn pada suatu ruas jalan dilihat dari volume kendaraan di ruas jalan tersebut, volume kendaraan yang melakukan putar balik, kecepatan perjalanan kendaraan dan v/c ratio di ruas jalan tersebut. Kota Cimahi merupakan salah satu wilayah di Jawa Barat yang memiliki ruas Jalan Nasional salah satunya ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud dengan panjang 6,9 km, bertipe jalan 4/2 D dengan kecepatan dan volume kendaraan yang melintasinya cenderung rendah serta padat terutama pada peak hour banyak kendaraan yang melintas baik sepeda motor, mobil pribadi, angkutan umum maupun bus dan angkutan

barang. Untuk mengurangi permasalahan lalu lintas di ruas jalan tersebut, maka di ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud dilengkapi oleh pemisah jalur fisik jalur lalu lintas atau biasa disebut dengan median.

Pada segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud dengan tipe jalan 4 lajur 2 arah memiliki panjang segmen jalan sebesar 1,2 km juga terdapat 1 titik bukaan median (U-Turn) bertipe ganda, dengan keberadaan fasilitas bukaan median (U-Turn) yang masih belum mampu memberikan akses bagi kendaraan untuk melakukan putaran balik secara langsung, melainkan harus menunggu saat kondisi arus lalu lintas lebih rendah pada arah yang berlawanan, akibatnya butuh waktu yang lama untuk kendaraan melakukan putar balik.

Fasilitas bukaan median (U-Turn) belum bisa memberikan akses kendaraan untuk berputar balik secara langsung akan tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama bagi kendaraan untuk putar balik, akibatnya pada saat volume lalu lintas kendaraan yang melakukan putar balik sedang tinggi maka dapat menimbulkan antrian kendaraan yang berpengaruh pada arus lalu lintas. Antrian kendaraan yang terjadi dapat mengurangi ruang lalu lintas di arus yang searah dan pada akhirnya akan menimbulkan kemacetan.

Mengingat kondisi ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud merupakan Jalan Nasional Kota Cimahi yang memiliki banyak bangunan pertokoan pastinya akan dilalui oleh pengguna jalan yang akan memasuki Kota Cimahi. Meski demikian kondisi jalan yang sudah disediakan sepertinya belum memadai untuk menanggulangi titik konflik pada area fasilitas bukaan median (U-Turn) di Jalan Jend. H. Amir Machmud. Mengetahui kinerja terhadap beberapa fasilitas bukaan median (U-Turn) tentu bisa menjadi solusi untuk menentukan pemecahan masalah yang tepat terhadap beberapa fasilitas bukaan median (U-Turn) yang berada di segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud. Maka dari itu, penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“EVALUASI KINERJA FASILITAS BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA SEGMENT RUAS JALAN JEND. H. AMIR MACHMUD KOTA CIMAHI”** Diharapkan juga dengan dilakukannya penelitian terhadap kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn) maka dapat diketahui tingkat pelayanan fasilitas bukaan median dan kesesuaian median yang ada terhadap ketentuan yang telah ditetapkan, serta dapat dijadikan sebagai dasar upaya pemecahan

permasalahan pada fasilitas bukaan median (U-Turn) di sepanjang segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu:

1. Sedikitnya jumlah Putaran Balik (U-Turn) yang berada di sepanjang segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud Kota Cimahi, yaitu terdapat 1 bukaan median (U-Turn) dengan Panjang segmen 1,2 km.
2. Fasilitas bukaan median (U-Turn) yang belum mampu memberikan akses kendaraan untuk melakukan putaran balik secara langsung.
3. Keberadaan fasilitas bukaan median (U-Turn) yang ada menjadi titik konflik lalu lintas di sepanjang segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas pada segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud?
2. Bagaimana kondisi geometrik pada fasilitas bukaan median?
3. Bagaimana kinerja bukaan median berdasarkan teori antrian?
4. Bagaimana upaya peningkatan kinerja bukaan median?

1.4 Maksud dan Tujuan

1.4.1 Maksud

Maksud penulisan dari Kertas Kerja Wajib ini adalah untuk memberikan upaya peningkatan kinerja bukaan median dengan melakukan identifikasi permasalahan-permasalahan yang timbul terhadap tingkat pelayanan lalu lintas, ditinjau dari aspek kondisi geometrik bukaan median.

1.4.2 Tujuan

1. Mengetahui kinerja lalu lintas pada segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud.
2. Mengetahui kondisi geometrik fasilitas bukaan median (U-Turn).
3. Mengetahui kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn) berdasarkan teori antrian.
4. Memberikan upaya peningkatan kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn).

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini dilakukan guna mempermudah dalam pengumpulan data dan pengolahan data sebagai berikut:

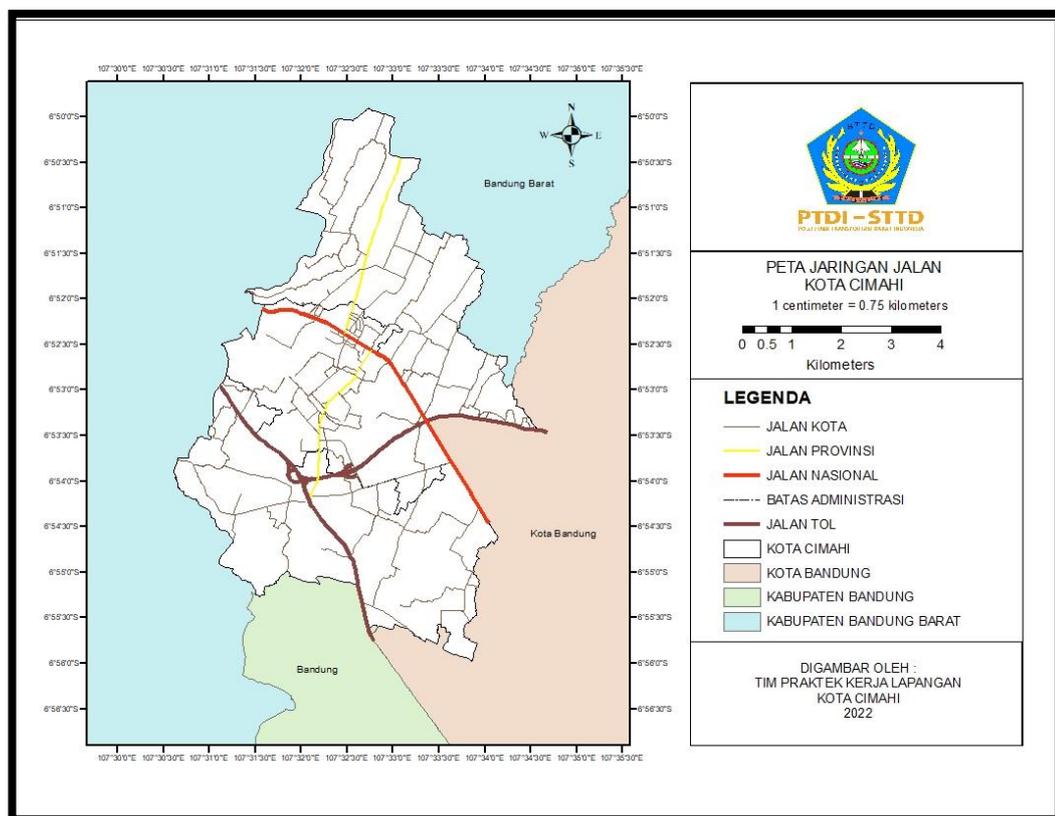
1. Pembatasan lokasi penelitian ini hanya pada lokasi bukaan median (U-Turn) yang digunakan oleh kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor, sehingga kendaraan dapat melakukan putaran balik dan yang telah ditentukan oleh pihak terkait ditandai oleh rambu lalu lintas petunjuk berputar arah. Lokasi penelitian ini berada pada bukaan median di ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud yang berada di depan tempat perbelanjaan Superindo Kota Cimahi.
2. Fasilitas bukaan median (U-Turn) yang ditinjau sejumlah 1 yang bertipe ganda.
3. Jenis kendaraan yang ditinjau pada titik lokasi fasilitas bukaan median adalah sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV).
4. Survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi dilakukan untuk mengetahui kinerja ruas jalan dan fasilitas bukaan median (U-Turn) yang dilakukan dalam 1 hari yaitu dari pukul 06.00 WIB hingga 19.00 WIB.
5. Hasil analisis kinerja fasilitas bukaan median didasarkan oleh teori antrian, dan mengeliminasi pengaruh tundaan, kecepatan, waktu kendaraan terganggu, dan waktu kendaraan tidak terganggu.

6. Upaya untuk meningkatkan kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn) ditentukan berdasarkan geometrik fasilitas bukaan median yang tidak memenuhi persyaratan fasilitas bukaan median (U-Turn).

BAB II GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Transprtasi

Jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri atas sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hierarki. Jaringan yang terdapat di Kecamatan Cimahi Utara pada tahun 2020 mencapai 38,8 km yang terdiri dari 12,7 km jalan arteri, 6,3 km jalan kolektor, dan 19,7 jalan lokal. Peta Jaringan berdasarkan status Kota Cimahi dapat dilihat pada Gambar II.1 dibawah ini.



Sumber: Analisis Tim PKL Kota Cimahi 2022

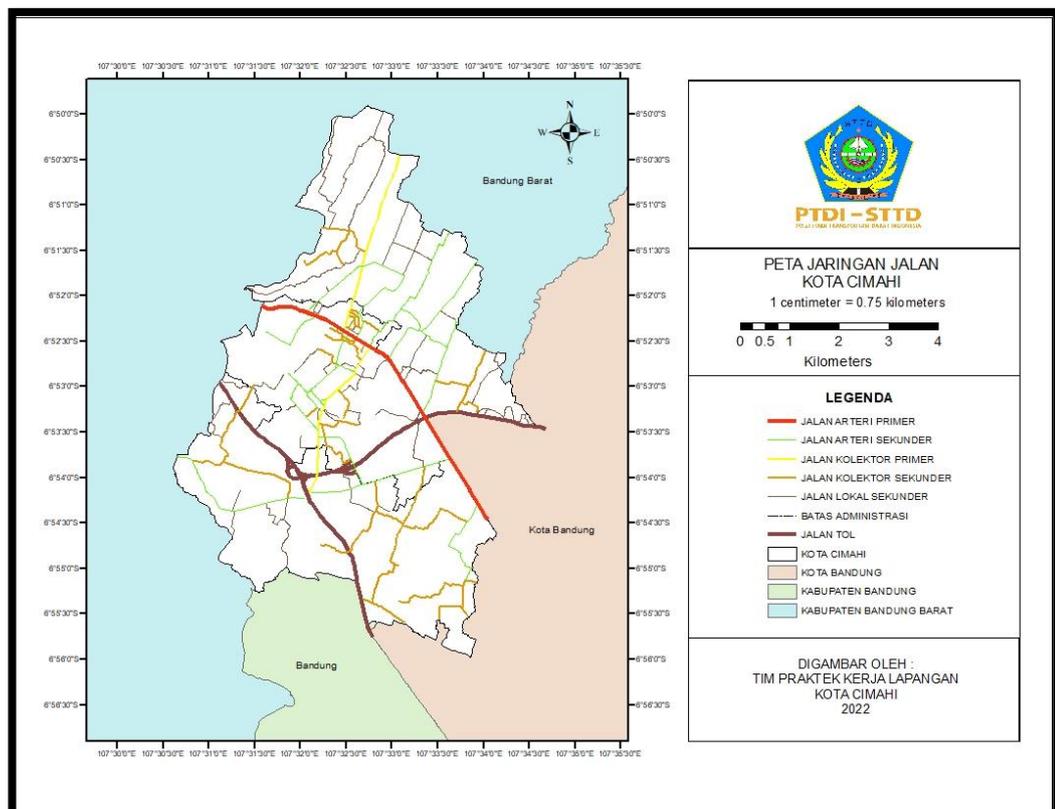
Gambar II. 1 Peta Jaringan Jalan berdasarkan status Kota Cimahi

Jaringan jalan di Kota Cimahi memiliki sistem jaringan pola linear dan grid di Pusat Kota, dimana pola tata guna lahan mengikuti perkembangan jaringan jalan. Kriteria teknis yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu

jaringan jalan adalah volume lalu lintas, kecepatan, dan aksesibilitas. Hirarki yang digunakan yaitu:

1. Jalan bebas hambatan yaitu jalan antar kabupaten atau Kota dengan kecepatan tinggi dan akses yang terbatas.
2. Jalan arteri yaitu jalan-jalan utama sekeliling kabupaten/kota dan menyebarkan lalu lintas dengan kecepatan sedang dari satu wilayah ke wilayah yang lain.
3. Jalan kolektor yaitu jalan yang mengumpulkan lalu lintas dan memasukkannya ke dan dari jalan arteri.
4. Jalan lokal yaitu jalan yang memasukkan lalu lintas dari jalan akses dengan kecepatan rendah.
5. Jalan akses yaitu jalan yang menyediakan akses kepada masing-masing lahan dengan kecepatan rendah.

Peta Jaringan Jalan berdasarkan fungsi Kota Cimahi dapat dilihat pada Gambar II.2 dibawah ini.



Sumber: Analisis Tim PKL Kota Cimahi 2022

Gambar II. 2 Peta Jaringan Jalan berdasarkan fungsi Kota Cimahi

Pengembangan jaringan jalan di Kota Cimahi yaitu pengembangan jaringan jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan, meliputi:

1. Jalan kolektor primer dikembangkan untuk menghubungkan antar kota dalam provinsi.
2. Jalan lokal primer dikembangkan untuk menghubungkan antar kota dalam satu wilayah.
3. Jalan arteri primer dikembangkan untuk menghubungkan antar Provinsi.

2.2 Kondisi Wilayah Kajian

Wilayah studi yang dijadikan sebagai lokasi penelitian merupakan segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud Kota Cimahi, yaitu dari Simpang Pasantren sampai Simpang Cihanjuang. Jalan ini merupakan jalan dengan status sebagai Jalan Nasional dan berfungsi sebagai jalan Arteri Primer. Jalan Jend. H. Amir Machmud juga merupakan salah satu jalan utama yang dilalui oleh masyarakat Kota Cimahi untuk melakukan pergerakan transportasi. Jalan ini memiliki tipe jalan yaitu 4 lajur 2 jalur tidak terbagi (4/2 D).

Segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud memiliki panjang jalan sebesar 1,2 Km dengan adanya fasilitas bukaan median berjumlah 1. Fasilitas bukaan median (U-Turn) pada segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud ini bertipe tunggal. Adapun letak dari lokasi fasilitas bukaan median pada segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud dapat dilihat pada Gambar II.3 dibawah ini.



Sumber: Dokumentasi

Gambar II. 3 Lokasi Fasilitas Buka Median

BAB III

KAJIAN PUSTAKA

3.1 Pengertian Fasilitas Bukaannya Median (U-Turn)

Pada jalan perkotaan yang memiliki lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi waktu. Median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan (Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 1997).

Median memerlukan bukaan untuk kendaraan melakukan gerakan U-Turn. Secara harfiah gerakan U-Turn adalah suatu putaran di dalam suatu sarana (kendaraan) yang dilakukan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk menuju arah kebalikan (Yogi & Nurlaily, 2021).

Di Indonesia, bukaan median yang digunakan untuk U-Turn dapat mengikuti standar yang telah ditentukan, seperti:

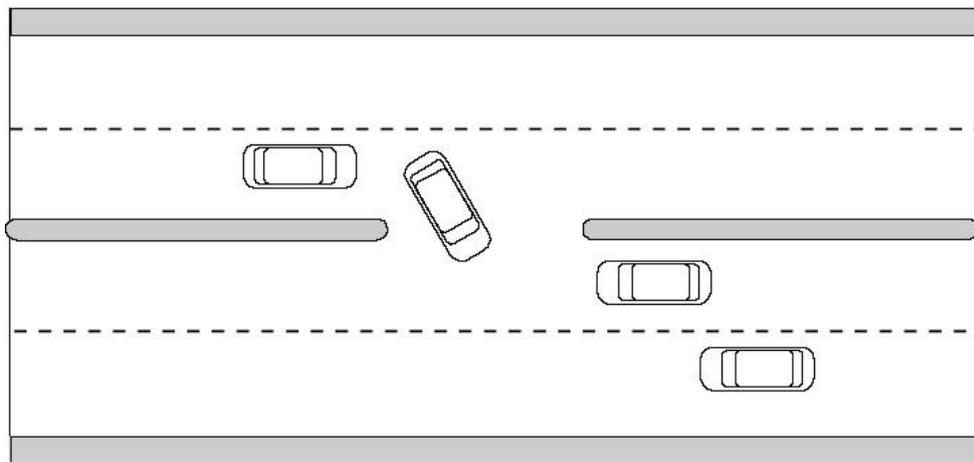
1. Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNKT/1990.
2. Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur SNI 2444:2008 (revisi dari SNI 03-2444-1991, Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur).
3. Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah Pd T-17-2004-B Tentang Perencanaan Median Jalan.
4. Pedoman Direktorat Jendral Bina Marga No. 06 / BM /2005 Tentang Perencanaan Putar Balik Arah (U-Turn).

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah 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 U-Turn oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relative dekat.

2. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

Putar balik diperbolehkan pada lokasi yang memiliki lebar jalan yang cukup untuk kendaraan melakukan putar balik (U-Turn) tanpa adanya Hambatan. Perencanaan putaran balik (U-Turn) bisa dilakukan apabila memenuhi persyaratan dan ketentuan teknis berikut. Perencanaan putaran balik di lokasi yang tidak memenuhi persyaratan wajib dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan terjadi. Gerakan putar Balik melibatkan beberapa kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu-lintas, Gerakan putar arah dapat dilihat pada Gambar III.1 dibawah ini.



Sumber: Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn) No: 06/BM/2005

Gambar III. 1 Gerakan Putar Arah

3.2 Peran Fasilitas Bukaan Median (U-Turn) dalam Arus Lalu Lintas

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 dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990).

U-Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. U-Turn diizinkan pada sekat bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti patok besi berantai, seperti pada jalan bebas hambatan yang fungsinya hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat (Lionardo & Yusra Aulia Sari, 2022).

3.3 Perencanaan Fasilitas Bukaan Median (U-Turn)

Perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan aspek-aspek perencanaan geometri jalan dan lalu lintas, yaitu:

1. Fungsi Jalan.
2. Klasifikasi Jalan.
3. Lebar Median.
4. Lebar jalur lalu lintas.
5. Lebar bahu jalan.
6. Volume lalu lintas per-lajur.
7. Jumlah kendaraan berputar balik per menit.

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.

3.4 Pengaruh Fasilitas Buka Median (U-Turn) terhadap Arus Lalu Lintas

Gerakan putaran balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Berikut adalah tahapan pergerakan U-Turn (Putar et al., 2013).

- a. Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.
- b. 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.
- c. 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. Putaran balik diizinkan pada lokasi yang memiliki lebar jalur jalan yang cukup untuk kendaraan melakukan putaran tanpa adanya pelanggaran/ kerusakan pada bagian luar perkerasan.

Putaran balik seharusnya tidak diizinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, antara lain berkurangnya kecepatan dan kemungkinan kecelekaan. Perencanaan putaran balik dapat dilaksanakan apabila memenuhi persyaratan-persyaratan pada teknis yang tertera berikut. Perencanaan putaran balik pada lokasi yang tidak memenuhi persyaratan harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

3.5 Kebijakan untuk Merencanakan Putaran Balik Pada Bukaannya Median

Faktor yang mempengaruhi kebijakan untuk merencanakan putaran balik pada bukaannya median adalah sebagai berikut:

- Lebar median (berdasarkan kendaraan rencana dan gangguan yang berpotensi mengganggu arus lalu lintas).
- Kondisi arus lalu lintas yang meliputi (LHR, volume kendaraan, jam puncak pergerakan memutar).
- Jarak pandang.
- Kemampuan untuk memulai dan mengakhiri gerakan memutar dari jalur satu ke jalur berlawanan.
- Frekuensi kecelakaan.
- Lokasi bukaannya median.
- Lajur khusus untuk memutar balik.
- Ketersediaan lain lokasi putaran balik alternative.

Bukaan median terpisah diperlukan untuk lokasi-lokasi berikut:

- Lokasi di sekitar persimpangan minor tanpa fasilitas belok untuk mengakomodasi gerakan berbalik.
- Lokasi persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putar balik.

- Lokasi di pertemuan dengan jalan minor dan arus lalu lintas dilarang memotong jalan mayor, namun bila diperlukan dapat dilakukan gerakan berbelok kekanan memasuki arus lalu lintas menerus weaving ke kiri, putaran balik kemudian kembali.
- Lokasi dengan ruang terbuka untuk aktifitas pemeliharaan untuk fasilitas terkait kegiatan jalan.
- Lokasi pada jalan tanpa kontrol akses dimana bukaan median pada jarak optimum disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya (frontage) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median didepannya.

Lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada suatu ruas jalan dan lingkungannya. Lalu lintas pada suatu ruas jalan karakteristiknya akan bervariasi baik berdasarkan lokasi maupun waktunya. Karakteristik ini lah yang akan dipakai untuk menjadi acuan dalam perencanaan lalu lintas. Parameter Lalu lintas dapat dibedakan menjadi dua bagian utama yaitu parameter makroskopik arus lalu lintas secara umum dan parameter mikroskopik yang menunjukkan tentang perilaku kendaraan individu dalam suatu arus lalu lintas yang terkait dengan antara yang satu dengan yang lainnya. Karakteristik pada tugas akhir ini dapat diamati dengan cara makroskopik, yaitu volume dan arus, kecepatan, dan kerapatan.

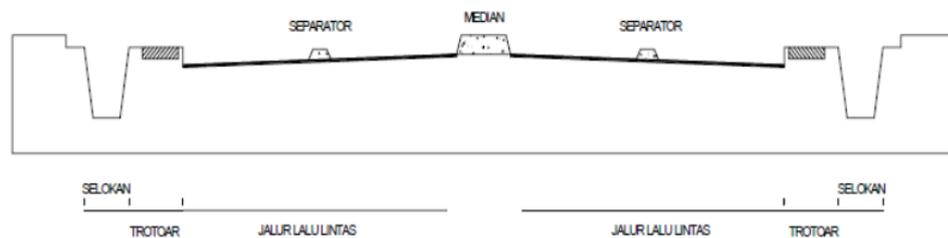
Arus lalu lintas yang padat dan kegiatan di samping jalan, mengakibatkan terjadi interaksi antara kondisi lingkungan dan kondisi jalan, adanya interaksi akan menimbulkan konflik bagi pengguna lalu lintas, adanya perbedaan kemampuan pengendara dapat juga menimbulkan gangguan terhadap lalu lintas. Jika arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu, waktu tempuh pasti bertambah (karena kecepatan menurun), sehingga besarnya waktu tempuh pada ruas jalan sangat tergantung dari kecepatan, karena kecepatan dipengaruhi oleh besarnya arus dan kapasitas ruas jalan tersebut.

3.6 Median

Pada arus lalu lintas yang tinggi sering kali dibutuhkan median guna memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Jadi median adalah jalur yang terletak ditengah jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah. Secara garis besar median berfungsi sebagai:

- Menyediakan daerah netral yang cukup lebar dimana pengemudi masih dapat mengontrol kendaraanya pada saat-saat darurat .
- Menyediakan jarak yang cukup untuk membatasi mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah.
- Menambah rasa kelegaan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi.
- Mengamankan kebebasan samping dari masing masing arah lalu lintas.

Untuk memenuhi keperluan-keperluan tersebut di atas, maka median serta batas-batasnya harus nyata oleh setiap mata pengemudi baik pada siang hari maupun malam hari serta segala cuaca dan keadaan. Lebar median bervariasi antara 1,0 – 1,2 meter yang terdapat pada Gambar III.2 dibawah ini.

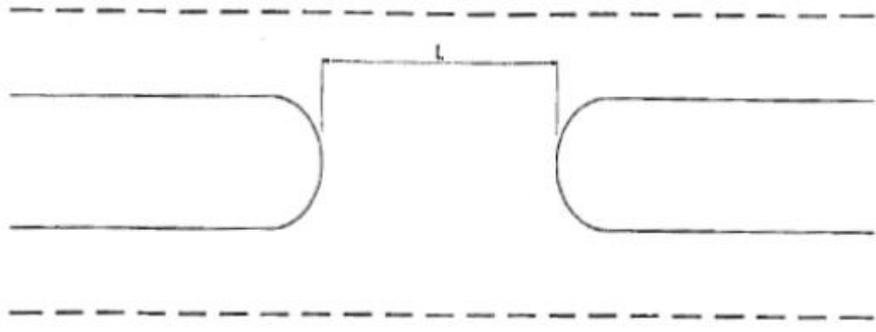


Sumber:

Gambar III. 2 Median pada Jalan

3.6.1Bukaan Median Jalan

Persyaratan bukaan median sesuai dengan pedoman perencanaan putaran balik No. 06/BM/2005 disajikan pada Gambar III.3 dibawah ini.



Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Gambar III. 3 Bukaian Median

Median dengan lebar yang kurang dari ketentuan dapat dilengkapi dengan bukaian median, apabila dilakukan pelebaran setempat. Pada daerah pendekatan dapat dibuat seperti pada Tabel III.1 dibawah ini.

Tabel III. 1 Persyaratan Bukaian Median untuk Jalan Perkotaan

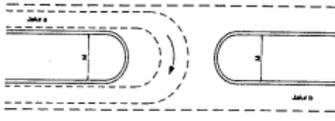
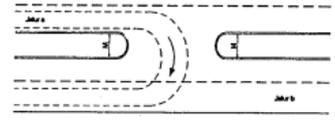
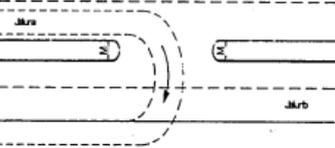
Kendaraan Rencana	L (m)
Kendaraan Kecil	4,5
Kendaraan Sedang	5,5
Kendaraan Berat	12

Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

3.6.2 Pemilihan Jenis Putaran Balik

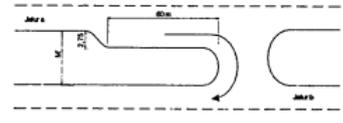
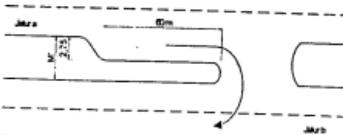
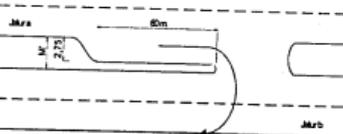
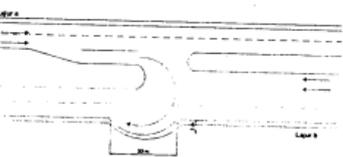
Pemilihan jenis putar balik (U-Turn) serta persyaratan disajikan pada Tabel III.2, III.3 dan III.4 dibawah ini.

Tabel III. 2 Persyaratan pemilihan jenis Putaran Balik

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Lebar Median Ideal</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal, volume lalu lintas jalur a dan b tinggi, Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</p>	<p>Daerah rural/jalan antar kota(jalan AP & KP 1) Jalan arteri sekunder</p>
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Kedua Jalur Lawan</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua lajur lawan, volume lalu lintas a tinggi dan jalur b rendah sampai sedang, Frekuensi perputaran <3 perputaran/menit</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan, akses pemukiman)</p>
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Bahu Jalan (4/2D) Atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2 D) atau lajur ketiga (4/2 D) jalur lawan, volume lalu lintas jalur a tinggi dan jalur b rendah sampai sedang, frekuensi putaran <3 putaran/menit.</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses pemukiman)</p>

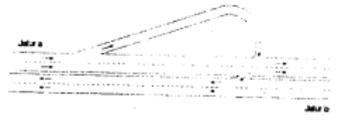
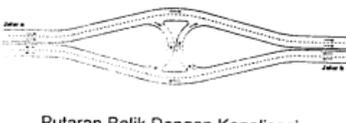
Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Tabel III. 3 Persyaratan pemilihan jenis Putaran Balik

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Dalam Lajur Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal, volume lalu lintas jalur a sangat tinggi dan b tinggi, Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p>	<p>Daerah rural/jalan antar kota(jalan AP & KP 1) Jalan arteri sekunder</p>
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Kedua Lajur Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua lajur lawan, volume lalu lintas a sangat tinggi dan jalur b sedang sampai sedang, Frekuensi perputaran <3 perputaran/menit</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses pemukiman).</p>
 <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Bahu Jalan (4/2D) Atau Lajur Ketiga (6/2D) Lajur Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2 D) atau lajur ketiga (4/2 D) jalur lawan, volume lalu lintas jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang, frekuensi putaran <3 putaran/menit.</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses pemukiman).</p>
 <p>Putaran Balik Dengan Lajur Khusus Dan Pelebaran Tepi Luar</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2 D) atau lajur ketiga (4/2 D) jalur lawan, volume lalu lintas jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi, frekuensi putaran <3 putaran/menit.</p>	<p>Daerah rural/jalan antar kota(jalan AP & KP1) Jalan arteri sekunder</p>

Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Tabel III. 4 Persyaratan pemilihan jenis Putaran Balik

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p>Putaran Balik Tidak Langsung Dengan Jalur Putar Di Tepi Kiri Jalan</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar ideal, volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi, Frekuensi perputaran <3 perputaran/menit(bila frekuensi perputaran>3 perputaran/menit fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas.</p>	<p>Daerah rural/jalan antar kota(jalan AP & KP 1) Jalan arteri sekunder</p>
 <p>Putaran Balik Tidak Langsung Dengan Jalur Putar Di Tepi Kanan Jalan</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar ideal, volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi, Frekuensi perputaran <3 perputaran/menit(bila frekuensi perputaran>3 perputaran/menit fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas.</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses pemukiman).</p>
 <p>Putaran Balik Dengan Kanalisasi</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi frekuensi putaran >3 putaran/menit.</p>	<p>Daerah rural/jalan antar kota(jalan AP & KP 1) Jalan arteri Sekunder</p>
 <p>Putaran Balik Dengan Pelebaran Di Lokasi Putaran Balik</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi frekuensi putaran >3 putaran/menit.</p>	<p>Daerah rural/jalan antar kota(jalan AP & KP1) Jalan arteri sekunder</p>

Tabel III. 4 Lanjutan

 <p>Putaran Balik Dengan Bentuk Bundaran</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal volume lalu lintas jalur a dan jalur b tinggi frekuensi putaran >3 putaran/menit.</p>	<p>Daerah rural/jalan antar kota(jalan AP & KP 1) Jalan arteri sekunder</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Keterangan:

Volume Lalu Lintas Tinggi: rata-rata volume lalu lintas/lajur: >900 smp/jam/lajur.

Volume Lalu Lintas Sedang: rata-rata volume lalu lintas/lajur: 300-900 smp/ jam/ lajur.

Volume Lalu Lintas Rendah: rata-rata volume lalu lintas/ lajur:

3.6.3 Jarak Antar Bukaannya Median

Bukaan harus dilengkapi dengan prasarana pendukung pengaturan lalu lintas seperti rambu dan marka jalan. Jarak bukaan dan lebar bukaan sampai titik tengah lebar bukaan berikutnya tanpa melihat arah lalu lintas di bukaan sesuai dengan (Tabel III.5).

Tabel III. 5 Jarak minimum antar bukaan dan lebar bukaan median

Fungsi Jalan	Luar Kota		Perkotaan		
	Jarak Bukaan (d1, km)	Lebar Bukaan (d2, m)	Jarak Bukaan (d1, km)		Lebar Bukaan (d2, m)
			Pinggir Kota	Dalam Kota	
Arteri	5	7	2,5	0,5	4
Kolektor	3	4	1	0,3	4

Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004

3.6.4 Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik

Kebutuhan lahan minimal yang harus disiapkan apabila median sempit dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:

1. Panjang lajur putaran adalah 60 meter, ditetapkan berdasarkan maksimum panjang antrian dengan 3 kendaraan, panjang

kendaraan rencana terbesar jalan perkotaan 18 meten dan panjang kendaraan rencana terbesar luar kota 21 meter.

2. Lebar median yang diperlukan untuk melakukan gerakan putaran balik secara langsung oleh kendaraan berat pada jalan dengan lebar jalur 3 meter adalah sebesar 21 meter.
3. Kebutuhan lahan adalah luas total pada pelebaran dikurangi lebar normal dengan asumsi lebar lajur jalan adalah 3,5 meter.

3.7 Tipe Operasional Fasilitas Buka Median (U-Turn)

Kendaraan yang akan melakukan U-Turn, harus masuk ke lajur cepat, memberi tanda berbelok dan menurunkan kecepatan sebelum mencapai titik uturn. Kondisi ini memberikan waktu kepada kendaraan lain yang beringinan di lajur cepat pada arah yang sama berpindah ke lajur lambat. Dua situasi yang muncul pada jalur yang memiliki fasilitas U-Turn (Lionardo & Yusra Aulia Sari, 2022), yaitu sebagai berikut:

1. Jika kendaraan yang melakukan U-Turn adalah kendaraan yang pertama atau berada ditengah-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 uturn tidak mempunyai pengaruh yang besar pada kendaraan lain (Posisi C).

3.8 Dampak Fasilitas Buka Median (U-Turn)

Gerakan putaran balik yang dilakukan pada median yang tidak memenuhi persyaratan putaran balik akan menimbulkan dampak tundaan dan antrian bagi kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum dan melakukan putaran balik. Namun demikian, dampak tundaan dan antrian tidak akan terjadi bila terdapat jarak waktu antara kendaraan

yang akan berputar balik dengan kendaraan terdepan pada jalur lawan yang cukup (Yogi & Nurlaily, 2021).

Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas maksimum yang diizinkan agar tidak terjadi dampak tundaan dan antrian dapat dilihat pada Tabel III.6

Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas untuk melakukan gerakan putaran balik (PPPB, 2005).

Tabel III. 6 Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas untuk melakukan gerakan putaran balik

Tipe Jalan	Jarak waktu minimum antar kendaraan pada lajur lawan (detik)	Arus lalu lintas maksimum pada jalur lawan (kendaraan/jam)
4/2 D	14	500
4/2 D	12	900

Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik, 2005

3.9 Jalan dan Lintasan

Jaringan jalan/lintasan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang prasarana sangat penting dalam sektor perhubungan terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa. Dengan kata lain, jaringan jalan adalah suatu konsep matematis yang dapat digunakan untuk menerangkan secara kuantitatif sistem transportasi yang mempunyai karakteristik ruang.

Keberadaan jalan raya sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah-daerah terpencil yang merupakan sentra produksi pertanian, oleh karena itu jaringan jalan/lintasan didukung oleh beberapa terminal/stasiun baik lokal maupun yang berfungsi regional, dimana terminal/stasiun dianggap sebagai alat untuk memproses muatan penumpang serta juga barang dari sistem transportasi yang akan menyangkut lalu lintas (Sirait et al., 2017).

Klasifikasi jalan menurut fungsinya berdasarkan pasal 8 Undang-undang No.38 tahun 2004 tentang jalan dikelompokkan kedalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan.

1. Jalan arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
2. Jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan kolektor terbagi menjadi dua yaitu:
 - a. Kolektor Primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Didesain berdasarkan-berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam dengan lebar badan jalan minimal 9 meter, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
 - b. Kolektor sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua, kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ke tiga. Didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 km/jam dengan lebar badan jalan minimal 9 meter.
3. Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi. Menurut (DJBM, 1990), jalan lokal terbagi menjadi dua yaitu:
 - a. Jalan lokal primer merupakan terusan jalan lokal primer luar kota, jalan lokal primer melalui atau menuju kawasan primer atau jalan primer lainnya jalan, jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan paling rendah 20 km/jam kendaraan angkutan barang dan bus dapat diizinkan melalui jalan ini, lebar badan jalan lokal primer tidak kurang dari 6 meter.
 - b. Jalan lokal sekunder
 - Antar kawasan sekunder ketiga atau dibawahnya.

- Kawasan sekunder dengan perumahan.
- Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 km/jam.
- Lebar badan jalan lokal sekunder tidak kurang 5 meter.

Sistem jaringan jalan primer adalah sistem jaringan jalan yang disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional, yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi. Simpul simpul Jasa Distribusi adalah pusat-pusat kegiatan yang mempunyai jangkauan pelayanan nasional, wilayah, dan lokal. Jaringan Jalan Primer yaitu jaringan jalan yang menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal, dan pusat kegiatan dibawahnya sampai persil ke persil dalam satu satuan wilayah pengembangan.

Pengelompokan jalan dimasukkan untuk mewujudkan kepastian hukum penyelenggaraan jalan sesuai dengan kewenangan Pemerintah dan Pemerintah daerah, maka jaringan jalan dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Jalan nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
3. Jalan kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang tidak termasuk jalan yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan kota, adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman dalam kota.

5. Jalan desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

Klasifikasi jaringan jalan berdasarkan dimensi dan muatan sumbu diatur oleh UU No. 43 tahun 1993 tentang prasarana dan lalu lintas jalan dengan membaginya dalam beberapa kelas, yaitu:

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 18m, ukuran paling tinggi 4,2 m dan muatan sumbu terberat 18 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 12m, ukuran paling tinggi 4,2m, dan muatan sumbu seberat 10 ton.
3. Jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2,1 m, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
4. Jalan kelas IIIB, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 12 m, dan muatan sumbu terberat lebih dari 8 ton.
5. Jalan kelas IIIC, yaitu jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar melebihi 2,5 m, ukuran panjang tidak melebihi 9 m, dan muatan sumbu terberat lebih dari 8 ton.

3.10 Kendaraan Rencana

Menurut Dirjen Bina Marga (1997), kendaraan rencana adalah yang dimensi dan radius putarnya digunakan sebagai acuan dalam perencanaan geometrik jalan.. Hal ini dipengaruhi oleh dimensi dan sejak berputar minimum roda kendaraan yang akan melalui suatu U-Turn. Selain itu juga sangat mempengaruhi jari-jari lengkung dan lebar perkerasan pada putaran balik yang sesuai dengan kendaraan yang direncanakan akan melewati perancangan putaran balik tersebut.

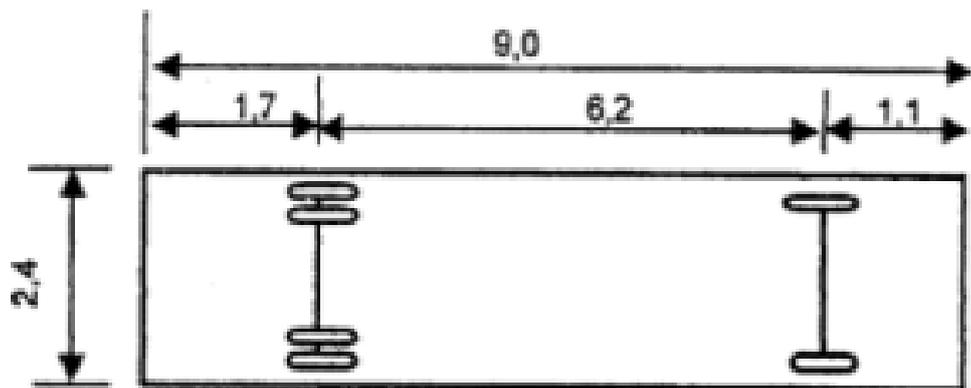
1. Dimensi Kendaraan dalam Perencanaan Fasilitas Buka Median (U-Turn) untuk Jalan Perkotaan

Dimensi kendaraan rencana untuk jalan perkotaan yang digunakan dalam perencanaan putaran balik sesuai dengan pedoman perencanaan putaran balik No. 06/BM/2005 disajikan pada (Tabel III.7) dan (Gambar III.4) sampai dengan (Gambar III.6) dibawah ini.

Tabel III. 7 Dimensi kendaraan rencana Jalan Perkotaan

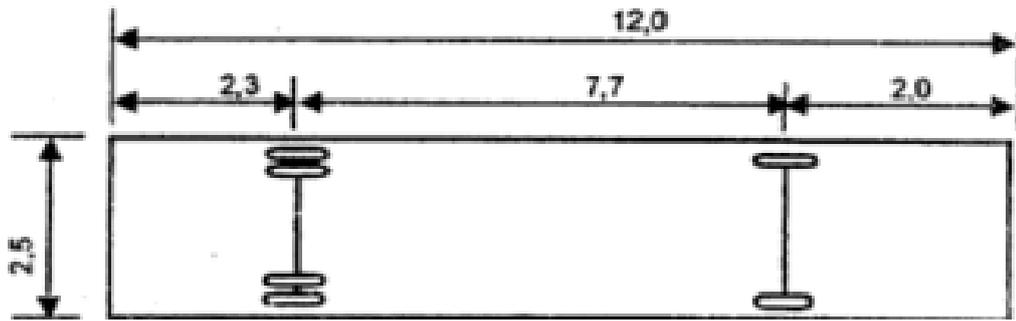
Kendaraan Rencana	Simbol	Dimensi Kendaraan (m)			Dimensi Tonjolan (m)		Radius Putar Minimum (m)	Radius Tonjolan Minimum (m)
		T	L	P	Dpn	Blkg		
Truk As Tunggal	SU	4,1	2,4	9,0	1,1	1,7	12,8	8,6
City Transit Bus	CB	3,2	2,5	12,0	2,0	2,3	12,8	7,5
Bis Gandengan	A-BUS	3,4	2,5	18,0	2,5	2,9	12,1	6,5

Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005



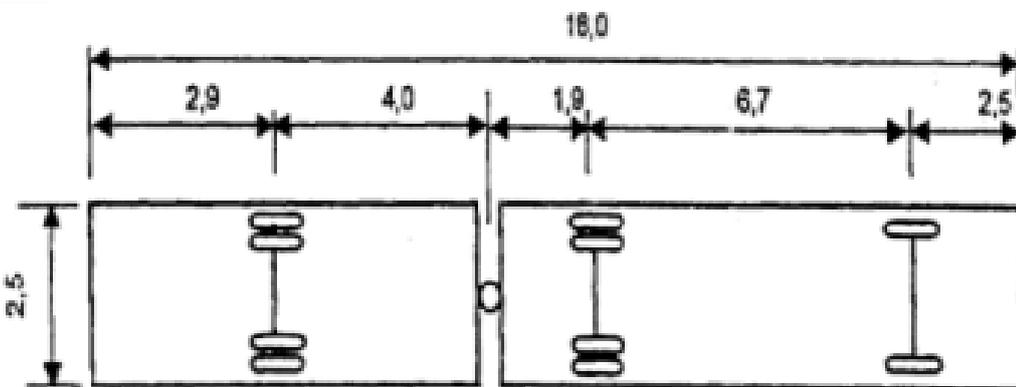
Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Gambar III. 4 Kendaraan truk as tunggal



Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Gambar III. 5 Kendaraan city transit bus



Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Gambar III. 6 Kendaraan bus gandeng

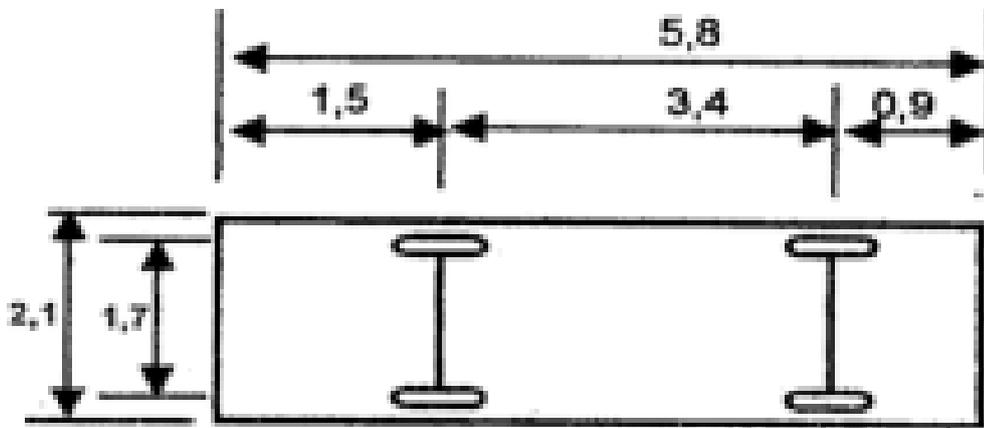
2. Dimensi Kendaraan dalam Perencanaan Fasilitas Buka Median (U-Turn) untuk Jalan Luar Kota

Dimensi kendaraan rencana untuk jalan luar kota yang digunakan dalam perencanaan putaran balik sesuai dengan pedoman perencanaan balik No. 06/BM/2005 pada (Tabel III.8) dan (Gambar III.7) sampai dengan (Gambar III.9) dibawah ini.

Tabel III. 8 Dimensi Kendaraan

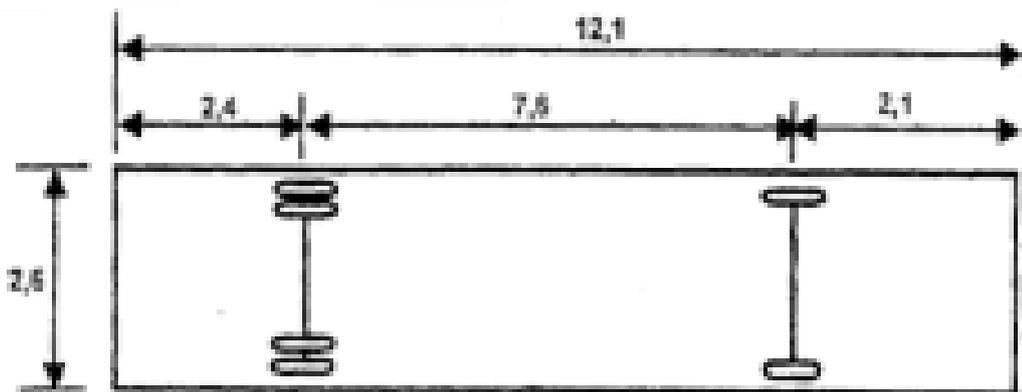
Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (m)			Dimensi Tonjolan (m)		Radius Putar Minimum (m)	Radius Tonjolan Minimum (m)
	T	L	P	Dpn	Blkg		
Kendaraan Kecil	1,3	2,1	5,8	0,9	1,5	7,3	7,8
Kendaraan Sedang	4,1	2,6	12,1	2,1	2,4	12,8	14,1
Kendaraan Berat	4,1	2,6	21	1,2	0,9	14,0	13,7

Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005



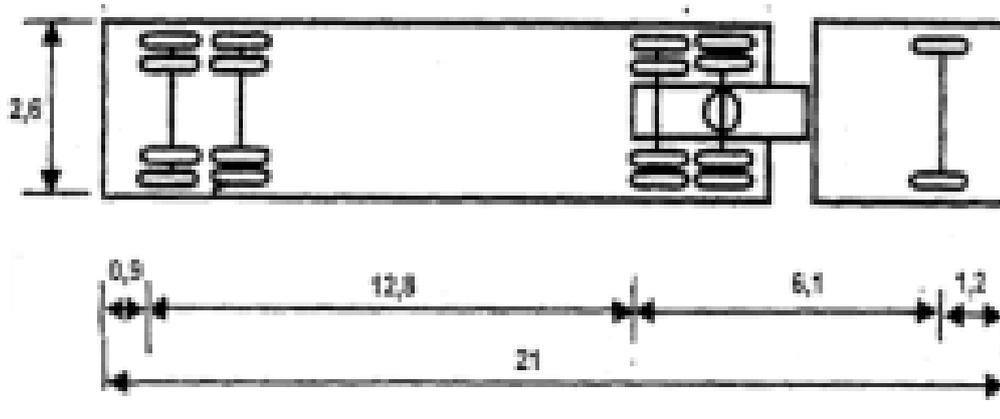
Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Gambar III. 7 Kendaraan Kecil



Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Gambar III. 8 Kendaraan Sedang



Sumber: Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-TURN), No: 06/BM/2005

Gambar III. 9 Kendaraan Besar

3. Dimensi Kendaraan yang dipilih untuk Fasilitas Buka Median (U-Turn)

Dimensi kendaraan rencana yang digunakan ditetapkan berdasarkan ukuran kendaraan kecil, kendaraan sedang dan kendaraan besar. Khusus untuk jalan perkotaan dimensi kendaraan rencana yang digunakan adalah City Transit Bus yang memiliki dimensi sama dengan kendaraan sedang. Pada jalan Kol. Yos Sudarso Kota Medan direncanakan menggunakan jenis kendaraan sedang.

3.11 Kapasitas

Menurut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997) Kapasitas di definisikan sebagai arus maksimum yang melewati titik pada ruas jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Tabulasi kapasitas pertemuan jalan (junction) pada semua kondisi tidak mungkin untuk dilaksanakan dan seringkali kapasitas pada bagian lintasan yang menyeluruh lebih dibutuhkan dibandingkan dengan kapasitas

pada daerah tertutup. Akan tetapi pertemuan jalan sebagian besar akan menentukan batas-batas kapasitas dan keamanan dari seluruh lintasan. Kesulitannya adalah untuk memutuskan jumlah unit, baik pejalan kaki maupun kendaraan yang akan mempergunakan fasilitas dan dengan tingkat keamanan dan kenyamanan yang tidak seberapa.

Dari sudut pandang sosial, insinyur lalu-lintas harus siap untuk dapat menerima kelambatan lalu-lintas yang lebih besar pengukuran yang memperbaiki aliran lalu-lintas akan dapat mengurangi potensial kecelakaan. Faktor-faktor yang dapat dipakai untuk mempengaruhi kapasitas meliputi:

1. Jumlah jalur yang cukup disediakan untuk mencegah agar volume yang tinggi tidak akan mengurangi kecepatan sampai dibawah optimum pada kondisi rencana dan aliran yang besar harus dipisahkan arahnya.
2. Kapasitas yang tinggi membutuhkan keseragaman kecepatan kendaraan dan perbedaan kecepatan relatif kecil pada tempat masuk dan keluar.
3. Gerak belokan yang banyak membutuhkan keistimewaan-keistimewaan seperti jalur tambahan yang terpisah.
4. Radius yang cukup untuk berbagai tipe kendaraan yang ada untuk menghindari pelanggaran batas terhadap jalur disampingnya dan tepi lapis perkerasan harus bebas dari rintangan.
5. Kelandaian yang sesuai untuk berbagai tipe dan jumlah kendaraan yang ada atau ketentuan khusus harus dibuat untuk tingkat-tingkat tertentu.

Kapasitas pada pertemuan jalan (junction) yang tidak terkontrol sangat rendah sekali dan untuk alasan keamanan biasanya dipasang rambu berhenti (stop) atau diberi jalan (give way) jauh sebelum kelambatan lalu-lintas menjadi serius. Pada saat volume lalu-lintas yang menyeberang, kanalisasi akan memperbaiki pengoperasian, keamanan dan kapasitas serta keseluruhan kelambatan disemua pertemuan jalan menjadi minimal sebab arus utama tidak terhalang.

Gerakan belok pada saat jam-jam puncak tertentu biasanya dapat diatasi dengan baik dengan pertemuan jalan yang memiliki kanal dan karena adanya tuntutan, sinyalisasi akan memperpanjang jalan bertingkat

(interchange) yang mahal. Pada saat seluruh gerakan muncul pada pertemuan jalan dari dua arah atau lebih jalan yang melayani volume yang sama, penggunaan bundaran akan mengoperasikan secara aman dan memuaskan asal diameter pulau ditengah cukup luas untuk melayani panjang gerakan menyalip-nyalip berpindah jalur yang cukup.

Umur pemakaian bisa diperlama dengan pengontrolan lampu lalu-lintas pada jam-jam puncak. Namun pada daerah-daerah lebih mempunyai pembatas-pembatas pada jalan perkotaan dengan fase terpisah untuk melayani gerakan belok berat, lampu lalu-lintas lebih disukai daripada pemakaian bundaran. Kapasitas pertemuan jalan utama tergantung pada perbandingan arus pada jalan besar dan kecil, kriteria gap untuk gerakan belokan, dan kelambatan maksimum yang dapat diterima pada lalu-lintas jalan kecil.

Pada saat arus rendah kecepatan lalu lintas kendaraan bebas tidak ada gangguan dari kendaraan lain, semakin banyak kendaraan yang melewati ruas jalan, kecepatan akan semakin turun sampai suatu saat tidak bisa lagi arus/volume lalu lintas bertambah, di sinilah kapasitas terjadi. Setelah itu arus akan berkurang terus dalam kondisi arus yang dipaksakan sampai suatu saat kondisi macet total, arus tidak bergerak dan kepadatan tinggi.

Untuk mengetahui kondisi arus kendaraan (V/C Ratio) di lokasi pengamatan yang telah dikelompokkan dalam periode 15 menit, dimana perhitungan dari banyaknya arus kendaraan yang melewati daerah pengamatan dirubah satuannya ke smp/jam. Dari beberapa Faktor Penyesuaian diatas, maka untuk mencari Kapasitas menggunakan rumus:

$$C = CO \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCW \quad \text{III. 1}$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

Fcw = Faktor penyesuaian lebar jalan

Fcsp = Faktor penyesuaian pemisah arah

Fcsf = Faktor penyesuaian hambatan samping jalan

Fccw = Faktor penyesuaian ukuran kota

Dengan adanya kapasitas untuk mengetahui kondisi arus lalu lintas yang diperoleh dari perbandingan banyaknya arus kendaraan pada ruas jalan tersebut dengan kapasitas dari pengaruh kondisi ruas jalan. Dari perbandingan tersebut dapat diperoleh arus pada kondisi ruas jalan tersebut apakah arus lalu lintas tinggi, yang berarti arus lalu lintas kendaraan pada lokasi di ruas jalan yang dilewati berbagai tipe kendaraan akan mendekati kapasitas atau arus lalu lintas rendah, berarti kondisi arus lalu lintas dengan V/C rasio lebih kecil dari 0.75 atau kecepatan rata-rata lebih dari sekitar 40 km/jam.

3.12 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan merupakan kemampuan suatu jalan dalam menjalankan fungsinya. Perhitungan tingkat pelayanan jalan ini menggunakan perhitungan Level Of Service (LOS). Tingkat pelayanan jalan atau LOS menunjukkan kondisiruas jalan secara keseluruhan. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti V/C, kecepatan (waktu kejenuhan) serta penilaian kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam bergerak dan memiliki kecepatan derajat hambatan lalu lintas, keamanan dan kenyamanan. Dengan kata lain, tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran atau nilai yang menyatakan kualitas pelayanan yang disediakan oleh suatu jalan dalam kondisi tertentu. Terdapat dua buah definisi jalan yaitu (Tamin, 2003):

1. Tingkat Pelayanan Tergantung Arus (Flow Dependent)
2. Tingkat Pelayanan Tergantung Fasilitas (Facility Dependent)

Tingkat pelayanan jalan merupakan indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan suatu ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut.

Tingkat pelayanan jalan ditentukan dalam suatu skala interval yang terdiri dari 6 tingkat. Tingkat-tingkat ini dinyatakan dengan huruf-huruf dari A-F, dimana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi. Apabila volume lalu

lintas pada suatu jalan meningkat mengakibatkan kendaraan tidak dapat mempertahankan suatu kecepatan konstan, sehingga kinerja ruas jalan akan menurun, akibat factorfaktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan.

Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan adalah:

- Kecepatan
- Hambatan atau halangan lalu lintas
- Kebebasan untuk manuever
- Keamanan dan kenyamanan
- Karakteristik pengemudi

Hubungan antara tingkat pelayanan, karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas (Rasio V/C) adalah seperti Tabel III.10

Tabel III. 9 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,0-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45-0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat di tolerir	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti	0,85-1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V di atas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	> 1,00

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006

3.13 Kondisi Ruas Jalan

Kondisi saat ini yang semakin bertambahnya kendaraan sesuai dengan tipenya, maka kondisi arus lalu lintas pada ruas jalan jalan tersebut berubah, adapun bagian-bagian ruas jalan sebagai berikut:

- Tipe Jalan adalah tipe potongan melintang jalan ditentukan oleh jumlah lajur dan arah pada suatu segmen jalan.
- Kereb adalah batas yang ditinggikan berupa bahan baku antara tepi jalur lalu lintas dan trotoar.
- Trotoar adalah bagian jalan disediakan untuk pejalan kaki yang biasanya sejajar dengan jalan dan dipisahkan dari jalur jalan oleh kereb.
- Lebar Jalur Lalu Lintas (W_c) adalah lebar dari jalur yang dilewati tidak termasuk bahu.
- Lebar Lajur adalah lebar dari per jalur yang dilewati.
- Lebar Bahu (W_s) adalah lebar bahu (m_0) di samping lalu lintas, direncanakan sebagai ruang untuk kendaraan sekali-sekali berhenti, pejalan kaki dan kendaraan lambat.
- Median adalah daerah yang memisahkan arah arus lalu lintas pada suatu segmen jalan.
- Lebar Buka Median adalah daerah yang akan digunakan kendaraan untuk melakukan U-Turn.

Kondisi ruas jalan ada yang memiliki median dan tidak memiliki median, dari setiap ruas jalan yang digunakan oleh kendaraan mempunyai nilai arus, sehingga dalam perencanaan untuk membuat jalan disesuaikan dengan geometrik dan banyaknya kendaraan yang akan melewati ruas jalan tersebut.

3.14 Teori Antrian

Menurut Siagian (1987), antrian adalah suatu garis tunggu dari nasabah (satuan) yang memerlukan layanan dari satu atau lebih pelayan (fasilitas layanan). Adapun komponen dasar suatu proses sebuah antrian adalah:

1. Kedatangan

Setiap masalah antrian melibatkan kedatangan, misalnya orang, mobil, panggilan telepon untuk dilayani, dan lain – lain. Unsur ini sering dinamakan proses input atau disebut sebagai sumber kedatangan.

2. Pelayan

Pelayan atau mekanisme pelayanan dapat terdiri dari satu atau lebih pelayan, atau satu atau lebih fasilitas pelayanan. Tiap – tiap fasilitas pelayanan kadang – kadang disebut sebagai saluran (channel) (Schroeder, 1997).

3. Antri

Inti dari analisa antrian adalah antri itu sendiri. Timbulnya antrian terutama tergantung dari sifat kedatangan dan proses pelayanan. Jika tak ada antrian berarti terdapat pelayan yang menganggur atau kelebihan fasilitas pelayanan (Mulyono, 1991).

Dalam penentuan suatu kinerja bukaan median dapat menggunakan teori antrian. Menurut model Jay dan Barry (2005), Dalam situasi ini kedatangan membentuk satu jalur tunggal untuk dilayani oleh satu stasiun tunggal.

Berikut persamaan dalam model antrian jalur tunggal menurut Jay dan Barry, (2005) dibawah ini:

$$p = \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{III. 2}$$

$$\mu = \frac{3600}{\text{waktu manuver}} \quad \text{III. 3}$$

Sumber: Jay dan Barry, 2005

Dimana:

P = Rasio tingkat pelayanan fasilitas

μ = Tingkat pelayanan dalam sistem

λ = Jumlah arus kendaraan yang melewati U-Turn (smp/jam)

Kinerja diukur dengan keterangan bahwa:

Rasio intensitas antrian (p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan.

Rasio intensitas antrian (p) > 1,0 Terjadi antrian kendaraan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alur Pikir

Alur pikir penelitian merupakan tahapan kegiatan yang dilakukan dalam analisa dari tahap awal penelitian sampai pada tahap akhir penelitian, dimana akan menghasilkan suatu usulan – usulan dan kesimpulan. Berikut adalah tahapan tahapan yang dilakukan:

1. Identifikasi masalah

Pada tahapan proses identifikasi masalah. Peneliti akan menemukan berbagai permasalahan yang ada pada wilayah studi. Setelah didapatkan beberapa masalah yang ada, kemudian diambil beberapa permasalahan untuk dirumuskan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dimaksud meliputi pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diantaranya volume lalu lintas, jumlah kendaraan yang melakukan putaran balik, waktu tempuh, data geometric, kecepatan, dan Panjang antrian. Adapun data sekunder yang dibutuhkan diantaranya yaitu Peraturan Per Undang-Undangan, Peta Jaringan Jalan, serta Pola Umum Transportasi Kota Cimahi 2022.

3. Analisis Data

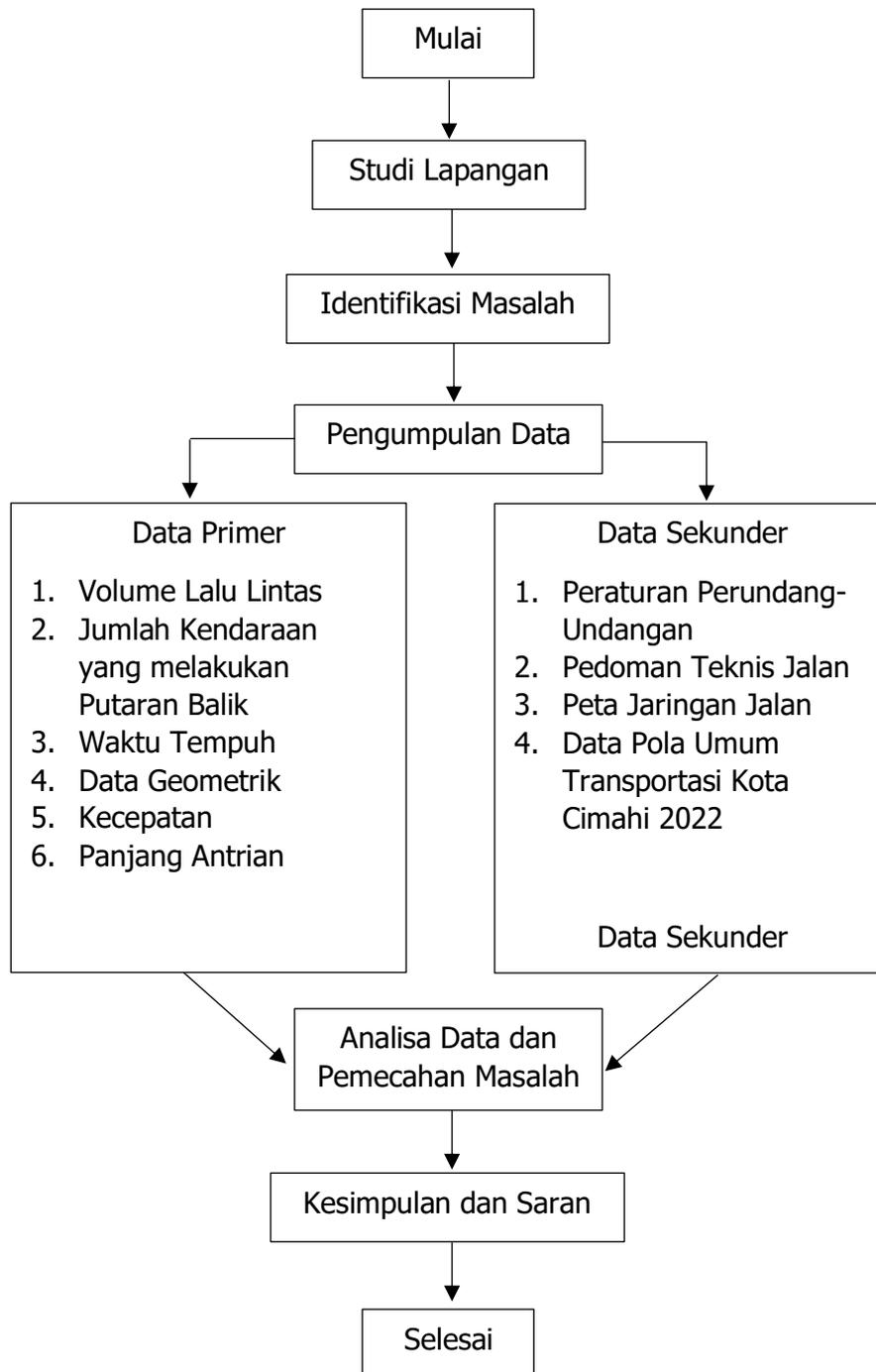
Setelah pengumpulan data telah dilakukan, maka dari data yang telah didapat pada kondisi eksisting selanjutnya perlu dilakukan analisa. Adapun tahap analisa yang dilakukan ialah melakukan analisa pada kondisi geometrik bukaan median terhadap ketentuan atau pedoman yang telah ditetapkan. Setelah diketahui perbandingan tersebut maka kemudian dilakukan analisa terhadap kinerja bukaan median dengan menggunakan data-data diantaranya waktu kendaraan memutar di bukaan median dan volume lalu lintas yang melakukan putar balik. Maka untuk mengetahui kinerja bukaan median menggunakan teori antrian yang mana apabila nilai perbandingan antara waktu kendaraan memutar dan volume

kendaraan yang melakukan putar balik memiliki rasio ≥ 1 maka pada bukaan median tersebut terjadi antrian, dan apabila nilainya < 1 maka pada bukaan median tersebut tidak terjadi antrian. Serta melakukan analisa upaya pemecahan masalah apabila didapatkan ketidaksesuaian bukaan median terhadap ketentuan yang telah ditetapkan.

4. Keluaran (Output)

Tahap ini merupakan tahap dari hasil analisa yang telah dilakukan, yang mana pada bagian ini menunjukkan hasil berupa kesimpulan berupa kinerja lalu lintas eksisting, kesesuaian geometrik bukaan median 49 terhadap peraturan yang ada, dan tingkat kinerja fasilitas bukaan median berdasarkan teori antrian. Serta memberikan upaya pemecahan masalah terhadap bukaan median yang tidak memenuhi persyaratan.

4.2 Bagan Alir



Gambar IV. 1 Bagan Alir Peneelitan

Bagan alir penelitian tersebut serta tahapan yang dilakukan pada saat pengamatan di lokasi yang ditinjau sebagai berikut:

- Survei Input dan Output

Pengamatan studi di ruas jalan arteri Kota Cimahi dilakukan di depan tempat perbelanjaan Superindo Kota Cimahi Jalan Jend. H. Amir Machmud. Arus kendaraan di ruas jalan lokasi bukaan median (U-Turn) tersebut memiliki 2 arah, dengan lama pengamatan studi ini selama 1 minggu.

- Pencatatan dan Menghitung

Waktu Tempuh Pencatatan dan menghitung waktu tempuh pada kendaraan yang akan melakukan putaran balik, kendaraan yang terganggu dari adanya kendaraan yang melakukan putaran balik dan kendaraan tidak terganggu dari adanya kendaraan yang melakukan putaran balik di lokasi pengamatan pada satu lajur, dari yang searah.

- Pengelompokan Data Pengamatan atau Kompilasi Data.

Pemilihan pengelompokan data pengamatan pada kendaraan yang akan melakukan putaran balik, kendaraan yang terganggu akibat adanya kendaraan yang melakukan putaran balik dan kendaraan yang tidak terganggu akibat adanya kendaraan yang melakukan putaran balik yang melewati lokasi pengamatan.

4.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan metode komparatif dengan pendekatan studi deskriptif analitis. Metode kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan pada kondisi objek yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, dalam metode ini peneliti melakukan pengumpulan data secara langsung di lapangan (observasi). Kemudian data yang diteliti akan dikemukakan dalam bentuk tabel, grafik, garis, diagram lingkaran maupun gambaran secara visual.

Pengumpulan data dilakukan agar dapat menelaah kembali kondisi dan situasi dari daerah kajian sebagai informasi yang dapat membantu di dalam menganalisis permasalahan yang ada. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Sekunder

Pengumpulan data skunder merupakan tahap awal dari seluruh kajian studi. Pada tahap ini dilakukan penelaahan terhadap kondisi dan situasi wilayah studi sebagai dasar dalam melakukan pemahaman yang lebih baik terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian. Beberapa data yang direncanakan untuk dikumpulkan pada tahap ini antara lain:

- a. Peraturan perundang – undangan
- b. Pedoman Teknis Jalan
- c. Peta Jaringan Jalan
- d. Data Pola Umum Transportasi Kota Cimahi 2022

2. Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan secara langsung di lapangan dengan pelaksanaan survei. Adapun persiapan survey yang dilakukan beserta perlengkapan yang dibutuhkan yaitu:

- Alat Penghitung (Counter)
- Alat-Alat Tulis
- Clip Board
- Formulir Survei
- Kamera
- Roll Meter
- Stopwatch

Adapun survei-survei yang dilakukan diantaranya:

a. Pengamatan Pergerakan Memutar Kendaraan

Pengamatan dilaksanakan dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang jenis dan lama waktu yang dibutuhkan oleh setiap kendaraan yang memutar. Survey dilakukan dengan interval waktu lima belas menit. Pengamatan dilakukan pada sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat.

1) Survey jumlah kendaraan yang memutar

Survey ini dilakukan oleh satu orang surveyor, surveyor tersebut mencatat jumlah sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Setiap

surveyor yang menghitung harus membawa hand counter untuk menghitung jumlah kendaraan yang melakukan pergerakan memutar.

2) Survey lama waktu memutar

Metode pelaksanaannya adalah setiap surveyor mengamati kendaraan yang akan memutar sesuai dengan jenis yang telah ditetapkan, yang perlu diamati oleh surveyor adalah mencatat waktu pada saat kendaraan memberi kode untuk memutar sampai dengan kendaraan tersebut berhenti untuk menunggu kesempatan memutar kemudian surveyor melanjutkan mencatat waktu dari kendaraan tersebut mulai berhenti untuk menunggu kesempatan memutar hingga berjalan normal kembali, kemudian surveyor mencatat lama waktu memutar yang terlihat pada stopwatch pada formulir survey.

b. Data Volume Lalu Lintas

Metode pengambilan data volume lalu lintas dilakukan secara manual. Surveyor menempati suatu titik yang tetap di tepi jalan sehingga mendapatkan pandangan yang cukup jelas. Kemudian surveyor akan mencatat setiap kendaraan yang melintasi titik yang telah ditentukan atau dengan menggunakan hand tally (hand counter) dan memindahkan nilai totalnya pada formulir survey (Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, 1999).

Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan mulai selama 1 hari mulai pukul 07.00-19.00 dengan interval waktu 15 menit. Jenis kendaraan yang disurvei dibagi dalam tiga golongannya itu sepeda motor (motor cycle/MC), kendaraan ringan (light vehicle/LV), dan kendaraan berat (heavy vehicle/HV).

Arus kendaraan yang diperoleh dari hasil pengamatan di lokasi, maka data pengamatan kendaraan yang diperoleh berupa arus terganggu yang terjadi pada saat kendaraan yang melewati lokasi pengamatan akan berjalan lurus dan tidak akan

melakukan U-Turn secara bersamaan dengan kendaraan yang melewati lokasi pengamatan akan melakukan U-Turn, sehingga pada kondisi tertentu kendaraan yang tidak akan melakukan U-Turn terganggu akibat kendaraan yang melakukan uturn, hal ini terjadi sebagian besar berada pada lajur dalam, dalam hal ini lajur dalam berada dekat dengan median, selain itu untuk lajur tengah bagi kondisi ruas jalan 4/2 D akan mengalami gangguan terhadap kendaraan yang tidak akan melakukan U-Turn bila kendaraan yang akan melakukan U-Turn berada di lajur tengah dan lajur luar.

Untuk arus tidak terganggu yang terjadinya pada saat kendaraan yang melewati lokasi pengamatan akan berjalan lurus dan tidak akan melakukan U-Turn, secara bersamaan dengan kendaraan yang melewati lokasi pengamatan akan melakukan U-Turn, pada kondisi tertentu kendaraan yang akan melakukan U-Turn langsung masuk bukaan median untuk menunggu melanjutkan perjalanannya dan untuk kendaraan yang tidak akan melakukan U-Turn pada kondisi tersebut tidak terganggu, hal itu terjadi sebagian besar berada pada lajur luar bagi kondisi ruas jalan 4/2 D tidak terganggunya kendaraan yang tidak akan melakukan U-Turn hanya sedikit kemungkinan, karena pengaruh dari kondisi ruas jalan dan perilaku pengemudi.

Sebelum melakukan survey penelitian, perlu terlebih dahulu direncanakan hal-hal apa saja yang harus dikerjakan sejak dari perencanaan data yang akan diambil di lapangan, jenis survey yang akan dilakukan, penentuan lokasi survey, waktu pelaksanaan survey, peralatan survey dan jumlah pengamatan. Cara pengumpulan data pada penelitian ini dibedakan menjadi 2 bagian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang langsung diambil di lapangan, yang meliputi data arus lalu lintas, waktu tempuh kendaraan, dan tundaan kendaraan.

Arus lalu lintas diperoleh dengan cara mencatat (menghitung) jumlah kendaraan yang melewati suatu titik

pengamatan tertentu berdasarkan jenis kendaraannya di lokasi yang ditetapkan menjadi tempat penelitian. Kemudian data tersebut dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang (smp).

Kecepatan setempat dari kendaraan diukur dengan cara mencatat waktu tempuh dari kendaraan ketika melewati suatu jarak tertentu yang telah ditetapkan. Kecepatan didapat dengan membagikan jarak dengan waktu tempuh kendaraan.

Kerapatan (D) diperoleh dari hasil bagi antara jumlah arus (V) dengan kecepatan rata-rata ruang (space mean speed).

Metode yang dilakukan yaitu dengan melakukan pencacahan kendaraan oleh petugas survey:

- 1) Menempatkan petugas survey pada lokasi survey yang telah ditetapkan yaitu sebanyak 4 petugas survey dengan tugasnya masing masing yaitu:
 - a) Petugas pencatat volume berjumlah 2 petugas
 - b) Petugas pencatat kendaraan yang melakukan U-Turn
 - c) Petugas pencatat panjang antrian yang akan melakukan U-Turn
- 2) Pencacahan dilakukan dengan alat hand counter secara kumulatif. Angka kumulatif pencacahan dituliskan dalam formulir survey pada setiap akhir periode. Satu periode dilakukan dalam 15 menit.
- 3) Pembagian jenis kendaraan disesuaikan dengan kebutuhan survey. Dan pada survey dibagi menjadi 3 jenis kendaraan yaitu, kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan bermotor.
- 4) Dalam formulir dicatat berbagai kondisi di lapangan serta keterangan pelaksanaan survey.

c. Data Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan ini didapatkan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melewati jarak tertentu kemudian dibagi dengan panjang jarak tersebut. Pengukuran

kecepatan dilakukan secara manual dengan menggunakan peralatan stopwatch, meteran dan material untuk tanda pada permukaan jalan.

Berdasarkan Bina Marga (1990) tata cara survey kecepatan secara manual yaitu:

- 1) Kendaraan yang paling depan dari suatu arus hendaknya diambil sebagai sampel dengan pertimbangan bahwa kendaraan kedua dan selanjutnya mempunyai kecepatan yang sama dan kemungkinan tidak dapat menyalip.
- 2) Sampel untuk truk hendaknya diambil sesuai dengan proporsinya.
- 3) Jumlah sampel kendaraan yang perlu diukur kecepatannya sekurang-kurangnya 5 kendaraan.

Berikut adalah rekomendasi panjang jalan yang sesuai dengan perkiraan kecepatan.

Tabel IV. 1 Rekomendasi panjang jalan untuk studi kecepatan setempat

Perkiraan Kecepatan Rata-Rata Arus Lalu Lintas (km/jam)	Penggal Jalan
< 40	25
40-65	50
> 65	75

Sumber: Panduan survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas No.001/T/BNKT/1990

d. Data Waktu Tempuh Putaran Balik

Pelaksanaan survey di lapangan dilakukan dengan cara berikut ini:

- 1) Pengamat mengambil posisi yang benar-benar pas untuk memudahkan pencatatan waktu penutupan pintu per lintasan.
- 2) Setiap surveyor mengamati kendaraan yang akan melakukan putar balik arah sesuai jenis yang telah

ditetapkan, yang perlu diamati oleh setiap surveyor adalah mencatat waktu pada saat kendaraan memberi kode untuk memutar sampai dengan kendaraan tersebut berhenti untuk menunggu kesempatan memutar.

- 3) Kemudian surveyor melanjutkan mencatat waktu dari kendaraan tersebut mulai berhenti untuk menunggu kesempatan memutar hingga berjalan normal kembali, lalu mencatat lama waktu memutar yang terlihat pada stopwatch.
- 4) Stopwatch dimatikan, sehingga didapatkanlah durasi U-Turn untuk satu kali gerakan U-Turn. Langkah tersebut diulangi untuk setiap kendaraan yang melintas untuk mendapatkan durasi U-Turn sesuai dengan kebutuhan penelitian.

4.4 Teknik Analisis Data

Data-data hasil survey di lapangan ditambah dengan data-data sekunder kemudian diolah, maka kemudian akan diperoleh hasil penelitian. Hasil penelitian inilah yang menjelaskan fenomena pengaruh gerak U-Turn pada bukaan median terhadap karakteristik arus lalu lintas pada jalan perkotaan. Analisa dilakukan kemudian membuat model yang dapat menggambarkan keadaan di lapangan dan menjadi hasil kesimpulan dari penelitian.

4.4.1 Kinerja Ruas Jalan

Indikator kinerja yang dimaksud adalah perbandingan volume per kapasitas (V/C ratio), kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Kemudian tiga karakteristik ini dipakai untuk mencari tingkat pelayanan ruas jalan (level of service). Adapun persamaan dalam menentukan V/C Ratio yaitu:

$$\text{V/C Ratio} = \frac{V}{C}$$

IV. 1

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 2005

Dimana:

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

4.4.2 Geometrik Fasilitas Buka-an Median

Dalam menilai kesesuaian suatu geometrik buka-an median terhadap peraturan yang telah ditetapkan dapat dilakukan dengan membandingkan kondisi geometrik buka-an median eksisting terhadap ketentuan yang ada, adapun dasar ketentuan yang dimaksud diantaranya:

1. Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah Pd T-17-2004-B Tentang Perencanaan Median Jalan.
2. Pedoman Direktorat Jendral Bina Marga No. 06 / BM /2005 Tentang Perencanaan Putar Balik Arah (U-Turn).

Adapun beberapa kriteria dalam menentukan kesesuaian fasilitas buka-an median yaitu:

1. Lebar Median
2. Lebar Buka-an Median
3. Jarak Antara Buka-an Median

4.4.3 Kinerja Fasilitas Buka-an Median

Dalam menentukan suatu kinerja buka-an median dapat menggunakan teori antrian. Yang mana kinerja pelayanan fasilitas buka-an median diukur berdasarkan rasio antrian. Adapun persamaan dalam menentukan kinerja buka-an median adalah sebagai berikut:

$$p = \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{IV. 2}$$

$$\mu = \frac{3600}{\text{waktu manuver}} \quad \text{IV. 3}$$

Sumber: Jay dan Barry, 2005

Dimana:

P = Rasio tingkat pelayanan fasilitas

- μ = Tingkat pelayanan dalam sistem
- λ = Jumlah arus kendaraan yang melewati U-Turn (smp/jam)

Kinerja diukur dengan keterangan bahwa:

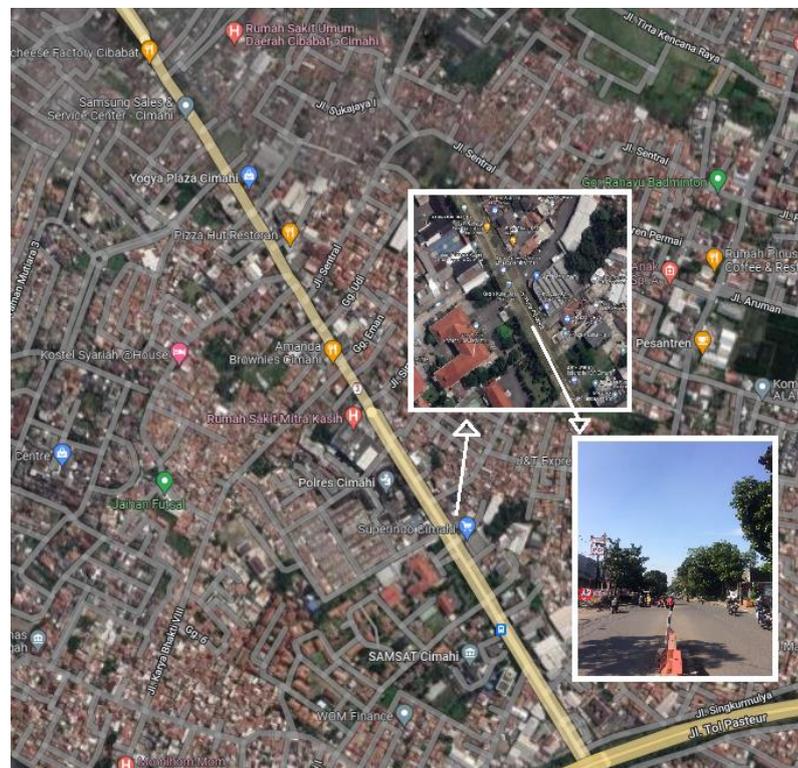
Rasio intensitas antrian (p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan.

Rasio intensitas antrian (p) > 1,0 Terjadi antrian kendaraan.

4.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

4.5.1 Lokasi

Pada penelitian ini berlokasi pada bukaan median yang berada di segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud. Lokasi tersebut merupakan jalan arteri dengan kondisi yang baik dilihat dari sisi geometri, rambu, marka dan kelengkapan prasarana jalannya. Lalu lintas yang melewati perlintasan di lokasi penelitian memiliki karakteristik yang tidak sama/tidak seragam, serta volume lalu lintas yang tinggi. Sehingga apabila kendaraan yang melintas melakukan putar balik arah pada daerah bukaan median tersebut, maka akan menimbulkan pengaruh yang cukup berarti.



Sumber: Google Maps

Gambar IV. 2 Peta Lokasi Penelitian

4.5.2Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan ketika dilaksanakannya Praktek Kerja Lapangan (PKL).

BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1 Data Geometrik

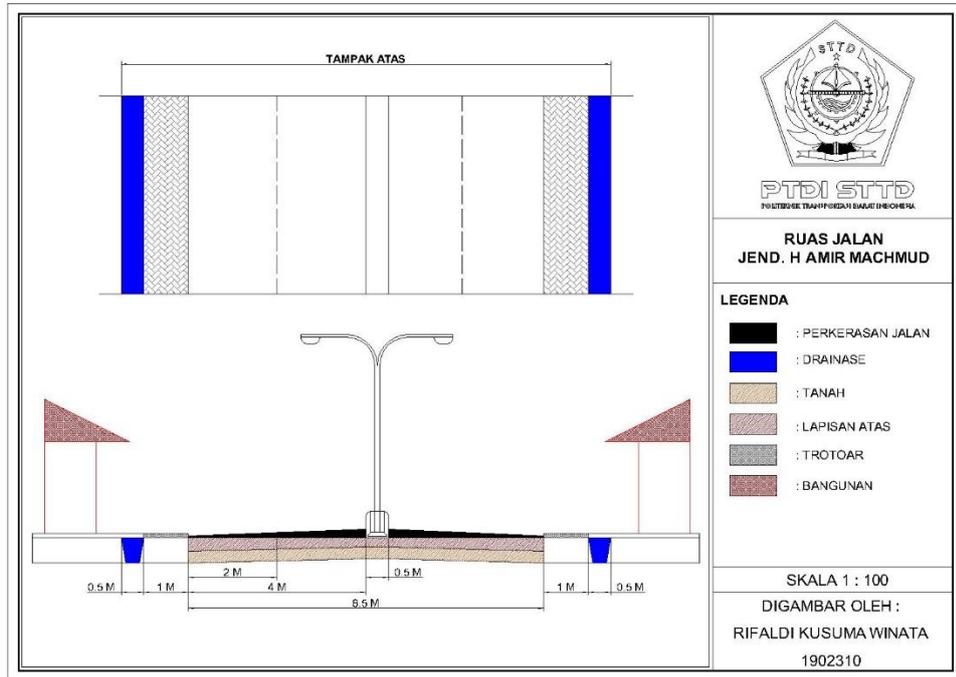
Lokasi penelitian berada pada segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud yang terdiri dari 4 lajur 2 arah. Adapun data geometrik lokasi penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel V. 1 Kondisi Geometrik

Geometrik Ruas Jalan	Arah ke Simpang Pasantren	Arah ke Simpang Cihanjuang
Nama Jalan	Jalan Jend. H. Amir Machmud	
Tipe Jalan	4/2 D	
Fungsi Jalan	Arteri Primer	
Panjang Jalan (m)	1280	
Lebar Median (m)	0,5	
Lebar Jalur (m)	2	2
Lebar Lajur Sepeda (m)	-	-
Lebar Trotoar (m)	1	1
Lebar Drainase (m)	0,5	0,5
Lebar Taman (m)	-	-
Hambatan Samping	Rendah	Rendah

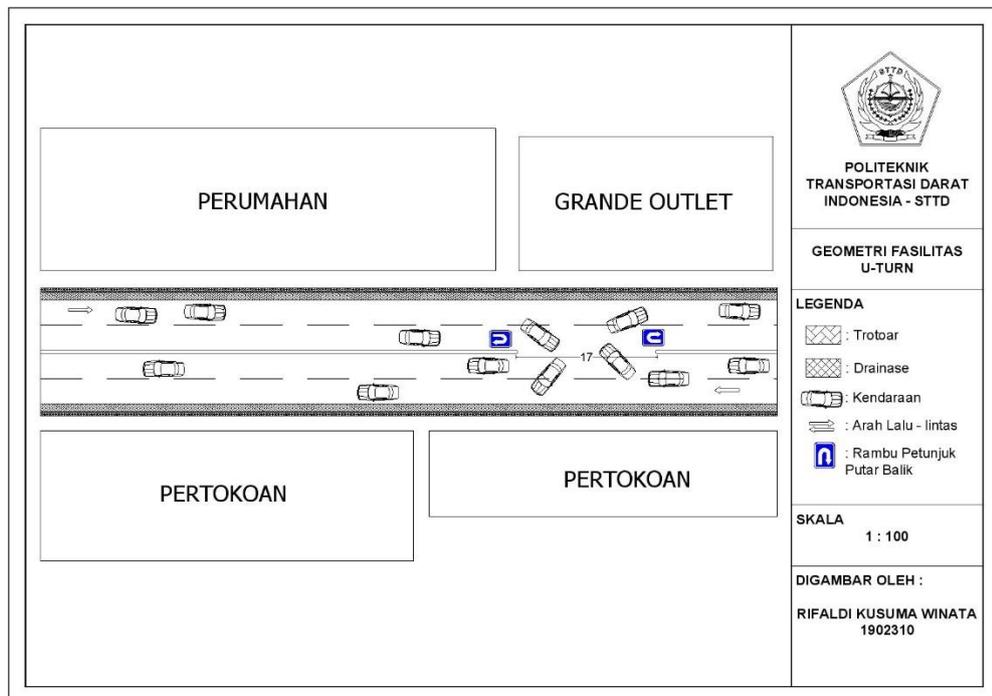
Sumber: Analisis

Adapun penampang melintang jalan dan tampak atas fasilitas bukaan median (U-Turn) dapat dilihat seperti pada Gambar V.1 dan Gambar V.2 dibawah ini:



Sumber: Analisis

Gambar V. 1 Penampang Melintang Jalan



Sumber: Analisis

Gambar V. 2 Segmen Ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud

5.2 Data Lalu Lintas

5.2.1 Volume Lalu Lintas

Pengamatan volume lalu lintas dilakukan dalam interval waktu pengamatan dibedakan menurut arah Jalan Jend. H. Amir Machmud. Total waktu pengamatan 13 jam.

Tabel V. 2 Data Volume Lalu Lintas segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud

Waktu	Volume (smp/jam)	
	Arah ke Simpang Pasantren	Arah ke Simpang Cihanjuang
06.00-07.00	1529	1542
07.00-08.00	1600	1520
08.00-09.00	1398	1398
09.00-10.00	1311	1133
10.00-11.00	1069	1024
11.00-12.00	1080	1025
12.00-13.00	1081	1117
13.00-14.00	1091	1130
14.00-15.00	1207	1291
15.00-16.00	1427	1448
16.00-17.00	1552	1536
17.00-18.00	1558	1545
18.00-19.00	1333	1440

Sumber: Analisis

Berdasarkan Tabel diatas dapat diketahui bahwa volume arus kendaraan (smp/jam) yang dilakukan selama 13 jam pada segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud memiliki arus lalu lintas paling tinggi yaitu sebesar 1600 smp/jam untuk arah menuju ke Simpang Pasantren dan 1545 smp/jam untuk arah menuju ke Simpang Cihanjuang.

5.3 Data Kapasitas Jalan

5.3.1 Perhitungan Kapasitas Jalan

Tabel V. 3 Perhitungan Kapasitas Jalan

Arah Jalan	Kapasitas Dasar	Lebar Jalur	Pemisahan Arah	Hambatan Samping	Ukuran Kota	Kapasitas
	(Co)	FVw	FCsp	FCcsf	FCcs	(smp/jam)
	1	2	3	4	5	$C = (1) \times (2) \times (3) \times (4) \times (5)$
Arah ke Simpang Pasantren	6000	0.92	1	0.92	0.94	4773.70
Arah ke Simpang Cihanjuang	6000	0.92	1	0.92	0.94	4773.70

Sumber: Analisis

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas pada ruas jalan Jend. H. Amir Machmud maka diketahui bahwa kapasitas pada kedua sisi jalan memiliki nilai yang sama besar yaitu 4773,70 smp/jam.

Penyajian data dari Tabel V.3 di atas menunjukkan banyaknya kendaraan dari setiap lajur yang digunakan dengan batas jarak pengamatan yang telah ditentukan, dikonversikan terhadap faktor penyesuaian sesuai tipe kendaraan yang satuannya menjadi smp, konversi yang dilakukan dari banyaknya kendaraan per lajur, dari total banyaknya kendaraan dijumlahkan satuan dirubah menjadi per jam dari setiap lajur, untuk kapasitas dari kondisi arus lalu lintas diperoleh dari perkalian seluruh faktor penyesuaian sesuai MKJI, untuk memperoleh V/C Ratio dengan membagi volume lalu lintas di setiap ruas jalan terhadap kapasitas yang dijumlahkan dari setiap lajur dari ruas jalan tersebut.

5.3.2 V/C Ratio

Dalam perhitungan V/C Ratio didapatkan dari perbandingan kapasitas jalan dan volume arus lalu lintas, adapun hasil perhitungan dari V/C Rasio dapat dilihat berikut ini.

Tabel V. 4 Hasil Perhitungan V/C Ratio

Arah Jalan	V/C Ratio	Tingkat Pelayanan
Arah ke Simpang Pasantren	0,65	C
Arah ke Simpang Cihanjuang	0,67	C

Sumber: Analisis

Berdasarkan hasil perhitungan V/C Ratio didapatkan tingkat pelayanan pada segmen ruas jalan Jend. H. Amir Machmud adalah C dengan V/C Ratio sebesar 0,65 untuk arah ke Simpang Pasantren dan 0,67 untuk arah ke Simpang Cihanjuang.

5.4 Analisis Kondisi Geometrik Buka Median

Sukirman (1995) mendefinisikan U-Trun merupakan suatu tanda yang berada di permukaan jalan atau di atas permukaan jalan yang meliputi peralatan atau tanda yang membentuk garis U, serta lambang lainnya yang berfungsi untuk mengarahkan arus lalu lintas dan membatasi daerah kepentingan lalu lintas. Dalam analisa geometrik bukaan median maka digunakan 2 standar baku yang telah ditetapkan, diantaranya:

1. Departemen Perhubungan dan Prasarana Wilayah Pd T-17-2004- B Tentang Perencanaan Median Jalan.
2. Pedoman Direktorat Jendral Bina Marga No. 06 / BM /2005 Tentang Perencanaan Putar Balik Arah (U-Turn).

Kemudian untuk mengetahui kesesuaian dari bukaan median terhadap ketentuan yang ada maka akan dilakukan perbandingan antara bukaan median eksisting dan ketentuan.

5.4.1 Geometrik Fasilitas Buka Median

Bukaan median dipersiapkan sebaik-baiknya dengan memperhatikan ketentuan yang ada, yang mana tujuannya yaitu untuk memberikan akses bagi kendaraan untuk melakukan putar balik dengan mudah serta meminimalkan gangguan bagi kendaraan pada arah berlawanan juga pada kendaraan dibelakang dalam suatu jalur yang sama.

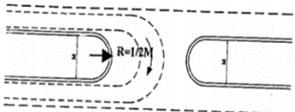
Besarnya suatu lebar bukaan dan lebar median akan berpengaruh pada kemampuan fasilitas bukaan untuk memberikan akses bagi kendaraan yang melakukan putar balik, dalam hal ini Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah beserta Direktorat Jendral Bina Marga telah menetapkan suatu ketentuan terkait lebar bukaan median dan lebar median ideal pada fasilitas putar balik. Untuk lebar bukaan dapat dilihat pada Tabel V.5; untuk lebar median minimum dan lebar median ideal dapat dilihat pada Tabel V.6 berikut ini.

Tabel V. 5 Lebar Bukaan Median

Fungsi Jalan	Lebar Minimum (m)		
	Median	Jalur Tepian	Jalur Tepian
Arteri	$\geq 5,00$	0,50	0,25
Kolektor/Lokal	$\leq 4,00$	0,50	0,25

Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004

Tabel V. 6 Lebar Median Ideal pada Bukaan

Jenis Putaran	Lebar Lajur (m)	Kend. Kecil	Kend. Sedang	Kend. Besar
		Panjang Kendaraan Rencana		
		5,8 m	12,1 m	21 m
	3,5	8,0	18,5	20
	3	8,5	19,0	21
	2,75	9,0	19,5	21,5

Sumber: Pedoman Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa lebar median minimum dengan bukaan adalah 5,00 meter, dan untuk lebar median

ideal pada bukaan yaitu 8,00 meter. Berikut merupakan perbandingan pada bukaan terhadap kondisi eksisting dan ketentuan yang ada.

Keterangan:

Tabel V. 7 Perbandingan pada Ketentuan

Tipe U-Turn		Eksisting	Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah Pd T-17-2004-B Tentang Perencanaan Median Jalan	Pedoman Direktorat Jendral Bina Marga No. 06 / BM / 2005 Tentang Perencanaan Putar Balik Arah (U-Turn)	Ket.
Lebar Bukaan Median (m)	GANDA	17	4	-	TMS
Lebar Median (m)		0.5	5	-	TMS
Lebar Median Ideal (m)		0.5	-	8	TMS

Sumber: Analisis

- MS = Memenuhi Syarat
- TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Berdasarkan analisis perbandingan pada ketentuan yang dilakukan menunjukkan bahwa Lebar Bukaan Median sudah memenuhi syarat (MS) sedangkan Lebar Median dan Lebar Median Ideal belum memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat (TMS).

Suatu lebar median minimum yang harus dimiliki oleh fasilitas bukaan median bertujuan untuk memberikan akses bagi kendaraan yang melakukan putar balik secara mudah, hal ini berkaitan dengan radius putar kendaraan yang apabila semakin besar radius putar kendaraan maka lebar median yang dibutuhkan juga harus lebih besar.

Untuk lebar median yang tidak memenuhi syarat maka kendaraan yang melakukan putar balik akan menggunakan lajur luar atau lajur dalam dari jalur searah dan akan berakhir melakukan

putaran balik pada lajur luar arah yang berlawanan, maka dengan adanya lebar median pada bukaan yang tidak memenuhi syarat akan lebih banyak menimbulkan konflik dan gangguan lalu lintas pada jalur searah serta pada arah yang berlawanan. Dalam hal ini maka diperlukan suatu lebar median ideal agar kendaraan yang memutar dapat bergerak dari lajur dalam jalur searah dan juga berhenti berputar pada lajur dalam di jalur lawan.

5.4.2 Desain Geometrik Fasilitas Bukaan Median

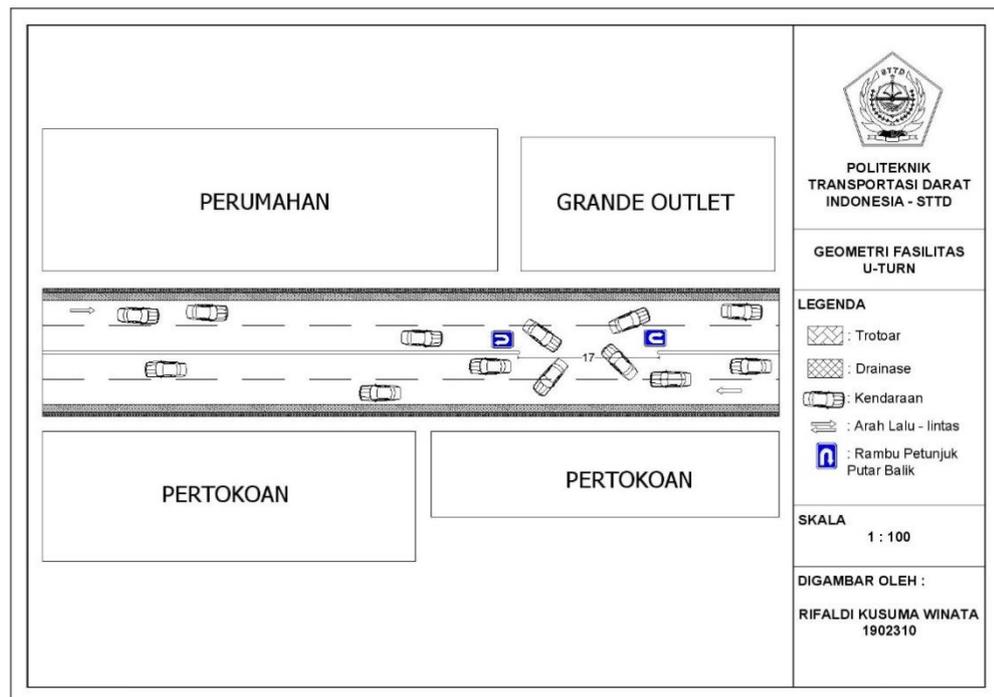
Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 19/PRT/M/2011 Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan pada Pasal 13 Ayat 7, menjelaskan bahwa:

Fasilitas berputar balik harus dilengkapi dengan:

1. Lajur perlambatan pada lajur pendekat masuk;
2. Radius putar yang memadai untuk semua jenis kendaraan sesuai dengan kelas penggunaan jalan; dan
3. Lajur percepatan untuk bergabung dengan jalur utama.

Berdasarkan peraturan yang telah dijelaskan diatas maka dapat dilihat bahwa pada fasilitas bukaan median yang telah disediakan di jalan Jend. H. Amir Machmud masih belum memenuhi 2 kriteria tersebut, yang mana fasilitas bukaan median tidak memiliki lajur perlambatan dan lajur percepatan untuk bergabung dengan jalur utama. Namun memiliki radius putar yang memadai untuk semua jenis kendaraan dengan kelas penggunaan jalan.

Dalam hal ini, desain yang ada pada bukaan median tidak memberikan kekhususan untuk kendaraan yang akan melakukan putar balik, sehingga apabila saat volume kendaraan yang melakukan putar balik tinggi maka akan menimbulkan antrian kendaraan pada masing-masing lajur pendekat masuk dan mengurangi ruang lalu lintas pada jalur utama.



Sumber: Analisis

Gambar V. 3 Desain Geometrik Fasilitas Buka Median (U-Turn)

Berdasarkan desain geometrik buka median yang ada di sepanjang jalan Jend. H. Amir Machmud dapat dilihat bahwa pada fasilitas buka median tidak memiliki lajur khusus perlambatan pada pendekat dan lajur percepatan untuk bergabung dengan jalur utama. Sehingga kendaraan yang melakukan putar balik akan mengalami konflik dengan kendaraan pada arah berlawanan. Kemudian lebar median yang belum memenuhi syarat dikarenakan ukuran dari lebar median yang terlalu kecil daripada ketentuan.

5.5 Analisis Kinerja Fasilitas Buka Median

Analisis terhadap kinerja buka median (U-Turn) menggunakan teori antrian. Antrian akan terjadi apabila waktu pelayanan lebih lama dibandingkan dengan waktu kedatangan. Maka untuk mengetahui tingkat intensitas fasilitas pelayanan data yang dibutuhkan adalah volume arus kendaraan yang melakukan gerakan U-Turn, dan lama atau durasi waktu (detik) kendaraan melakukan gerakan putar balik pada fasilitas buka median.

Dalam analisis kinerja bukaan median digunakan persamaan sebagai berikut:

$$p = \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{V. 1}$$

$$\mu = \frac{3600}{\text{waktu manuver}} \quad \text{V. 2}$$

Sumber: Jay dan Barry, 2005

Dimana:

P = Rasio tingkat pelayanan fasilitas

μ = Tingkat pelayanan dalam sistem

λ = Jumlah arus kendaraan yang melewati U-Turn (smp/jam)

Selain waktu tempuh kendaraan melakukan gerakan putar balik, juga dibutuhkan volume kendaraan yang melakukan putar balik, setelah itu maka volume kendaraan yang melakukan putar balik diubah satuannya menjadi smp/jam dengan mengalikan kendaraan berdasarkan klasifikasinya dengan faktor emp kendaraan, adapun faktor emp kendaraan pada jalan perkotaan adalah sebagai berikut:

Tabel V. 8 Faktor Emp Kendaraan pada Jalan Perkotaan

Emp Kendaraan		
MC	LV	HV
0,25	1	1,2

Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997

5.6 Kinerja Fasilitas Buka Median

Analisis kinerja bukaan median menggunakan data volume lalu lintas kendaraan yang melakukan putar balik serta lama waktu kendaraan yang dibutuhkan untuk melakukan putar balik, berikut merupakan hasil survey yang didapatkan.

5.6.1U-Turn Ganda Kiri (Timur)

Volume lalu lintas kendaraan yang melakukan putar balik disajikan pada Tabel V.9 berikut ini.

Tabel V. 9 Volume Lalu Lintas Kendaraan yang melakukan Putaran Balik

Waktu	KENDARAAN			TOTAL KENDARAAN
	MC	LV	HV	
06.00-07.00	395	145	0	540
07.00-08.00	345	167	1	513
08.00-09.00	336	108	0	444
09.00-10.00	315	148	2	465
10.00-11.00	328	141	0	469
11.00-12.00	385	150	2	537
12.00-13.00	286	127	0	413
13.00-14.00	279	117	0	396
14.00-15.00	281	112	2	395
15.00-16.00	292	142	0	434
16.00-17.00	386	111	0	497
17.00-18.00	277	130	2	409
18.00-19.00	394	204	1	599

Sumber: Analisis

Berdasarkan Tabel V.9, dapat dilihat bahwa volume tertinggi kendaraan yang melakukan putar balik adalah pada pukul 18.00 – 19.00 WIB yaitu sebesar 599 kendaraan. Adapun lama waktu kendaraan melakukan putar balik disajikan pada Tabel V.10 berikut ini:

Tabel V. 10 Waktu Tempuh Kendaraan Putar Balik

Waktu	Waktu Tempuh Kendaraan Putar Balik
06.00-07.00	15.29
07.00-08.00	15.68
08.00-09.00	15.18
09.00-10.00	15.37
10.00-11.00	14.46
11.00-12.00	15.07
12.00-13.00	14.37
13.00-14.00	14.40
14.00-15.00	15.65
15.00-16.00	15.17
16.00-17.00	15.42
17.00-18.00	16.28
18.00-19.00	15.53
19.00-20.00	15,38

Sumber: Analisis

Berdasarkan Tabel V.10 diatas maka dapat diketahui bahwa waktu tempuh kendaraan yang melakukan putar balik paling tinggi terjadi pada pukul 17.00 – 18.00 WIB yaitu sebesar 16,28 detik. Tingginya waktu tempuh pada waktu ini dikarenakan arus lalu lintas pada lawan arah yang tinggi, sehingga kendaraan yang melakukan putar balik harus menunggu hingga arus lalu lintas pada arah yang berlawanan menjadi lebih rendah.

Kinerja diukur dengan keterangan bahwa:

(p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan.

(p) > 1,0 Terjadi antrian kendaraan.

Tabel V. 11 Hasil Analisa Antrian U-Turn (Ganda Kiri)

WAKTU	TOTAL ARUS (Q) (a)	RATA-RATA WAKTU BERPUTAR (s)	TINGKAT PELAYANAN	RASIO ANTRIAN (p)
06:00-07:00	244	15.29	235	1.04
07:00-08:00	254	15.63	230	1.10
08:00-09:00	192	15.18	237	0.81
09:00-10:00	229	15.26	236	0.97
10:00-11:00	223	14.46	249	0.90
11:00-12:00	249	14.91	241	1.03
12:00-13:00	199	14.37	251	0.79
13:00-14:00	187	14.40	250	0.75
14:00-15:00	185	15.53	232	0.80
15:00-16:00	215	15.17	237	0.91
16:00-17:00	208	15.42	233	0.89
17:00-18:00	202	16.14	223	0.90
18:00-19:00	304	15.44	233	1.30

Sumber: Analisis

Berdasarkan hasil analisa kinerja fasilitas bukaan median maka diketahui bahwa pada U-Turn Ganda Kiri (Timur) terjadi antrian kendaraan selama 4 jam dari 13 jam waktu pengamatan. Antrian kendaraan terjadi pada jam sibuk pagi, siang, dan sore. Adapun rasio antrian tertinggi terjadi pada pukul 18.00 – 19.00 WIB dengan nilai 1,30.

5.6.2U-Turn Ganda Kanan (Barat)

Volume lalu lintas kendaraan yang melakukan putar balik disajikan pada Tabel V.12 berikut ini.

Tabel V. 12 Volume Lalu Lintas Kendaraan yang melakukan Putar Balik

Waktu	KENDARAAN			TOTAL KENDARAAN
	MC	LV	HV	
06.00-07.00	400	186	0	586
07.00-08.00	321	216	0	537
08.00-09.00	304	192	2	498
09.00-10.00	291	164	1	456
10.00-11.00	275	146	0	421
11.00-12.00	238	181	0	419
12.00-13.00	237	139	0	376
13.00-14.00	270	137	0	407
14.00-15.00	319	131	0	450
15.00-16.00	359	177	0	536
16.00-17.00	390	189	1	580
17.00-18.00	398	154	1	553
18.00-19.00	343	150	0	493

Sumber: Analisis

Berdasarkan Tabel V.12, dapat dilihat bahwa volume tertinggi kendaraan yang melakukan putar balik adalah pada pukul 06.00 – 07.00 WIB yaitu sebesar 586 kendaraan. Adapun lama waktu kendaraan melakukan putar balik disajikan pada Tabel V.13 berikut ini:

Tabel V. 13 Waktu Tempuh Kendaraan Putar Balik

Waktu	Waktu Tempuh Kendaraan Putar Balik
06.00-07.00	15.11
07.00-08.00	15.11
08.00-09.00	15.7
09.00-10.00	14.88

Tabel V. 13 Lanjutan

10.00-11.00	14.23
11.00-12.00	14.35
12.00-13.00	13.96
13.00-14.00	14.41
14.00-15.00	14.78
15.00-16.00	15.3
16.00-17.00	15.86
17.00-18.00	15.58
18.00-19.00	15.22

Sumber: Analisis

Berdasarkan Tabel V.13 diatas maka dapat diketahui bahwa waktu tempuh kendaraan yang melakukan putar balik paling tinggi terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 WIB yaitu sebesar 15,86 detik. Tingginya waktu tempuh pada waktu ini dikarenakan arus lalu lintas pada lawan arah yang tinggi, sehingga kendaraan yang melakukan putar balik harus menunggu hingga arus lalu lintas pada arah yang berlawanan menjadi lebih rendah.

Kinerja diukur dengan keterangan bahwa:

(p) < 1,0 Tidak ada antrian kendaraan.

(p) > 1,0 Terjadi antrian kendaraan.

Tabel V. 14 Hasil Analisis Antrian U-Turn (Ganda Kanan)

WAKTU	TOTAL ARUS (Q) (a)	RATA-RATA WAKTU BERPUTAR (s)	TINGKAT PELAYANAN	RASIO ANTRIAN (p)
06:00-07:00	286	15.11	238	1.20
07:00-08.00	296	15.11	238	1.24
08.00-09.00	270	15.57	231	1.17
09.00-10.00	238	14.80	243	0.98
10.00-11.00	215	14.23	253	0.85
11.00-12.00	241	14.35	251	0.96

Tabel V. 14 Lanjutan

12.00-13.00	198	13.96	258	0.77
13.00-14.00	205	14.41	250	0.82
14.00-15.00	211	14.78	244	0.87
15.00-16.00	267	15.30	235	1.13
16.00-17.00	288	15.78	228	1.26
17.00-18.00	255	15.48	233	1.10
18.00-19.00	236	15.22	236	1.00

Sumber: Analisis

Berdasarkan hasil analisa kinerja fasilitas bukaan median maka diketahui bahwa pada U-Turn Ganda Kanan (Barat) terjadi antrian kendaraan selama 7 jam dari 13 jam waktu pengamatan. Antrian kendaraan terjadi pada jam sibuk pagi dan sore. Adapun rasio antrian tertinggi terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan nilai 1,26.

5.6 Upaya Pemecahan Masalah

Dalam menentukan upaya pemecahan masalah memfokuskan pada analisa jarak antara bukaan dan lebar median pada geometrik fasilitas bukaan median, adapun analisa yang dilakukan adalah sebagai berikut.

5.6.1 Usulan Geometrik Fasilitas Bukaan Median (U-Turn)

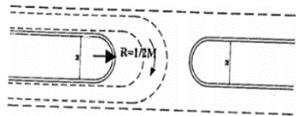
Berdasarkan desain fasilitas bukaan median yang dibuka memiliki lebar median yaitu 0,5 m dengan lebar bukaan median yaitu 17 m. Berdasarkan lebar median pada bukaan maka fasilitas bukaan median mampu memberikan pelayanan untuk kendaraan melakukan putar balik dengan pola pergerakan dari lajur yang paling dalam ke lajur kedua pada jalur lawan untuk kendaraan kecil berdasarkan kendaraan rencana, hal ini dijelaskan oleh Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn) tahun 2005. Pola pergerakan ini tentu akan berpengaruh pada arus lalu lintas di arah yang berlawanan, karena pada saat kendaraan melakukan putar balik akan masuk ke jalur kedua jalur lawan dan menimbulkan tundaan bagi kendaraan pada arah berlawanan. Serta kendaraan yang hendak melakukan putar

balik membutuhkan waktu lebih lama karena harus menunggu arus lalu lintas pada lawan arah.

Untuk itu maka dalam meningkatkan kinerja fasilitas bukaan median salah satunya adalah dengan melakukan manajemen rekayasa lalu lintas untuk membuat geometrik bukaan median yang ideal agar kendaraan dapat melakukan putar balik dari lajur yang paling dalam ke lajur dalam jalur lawan.

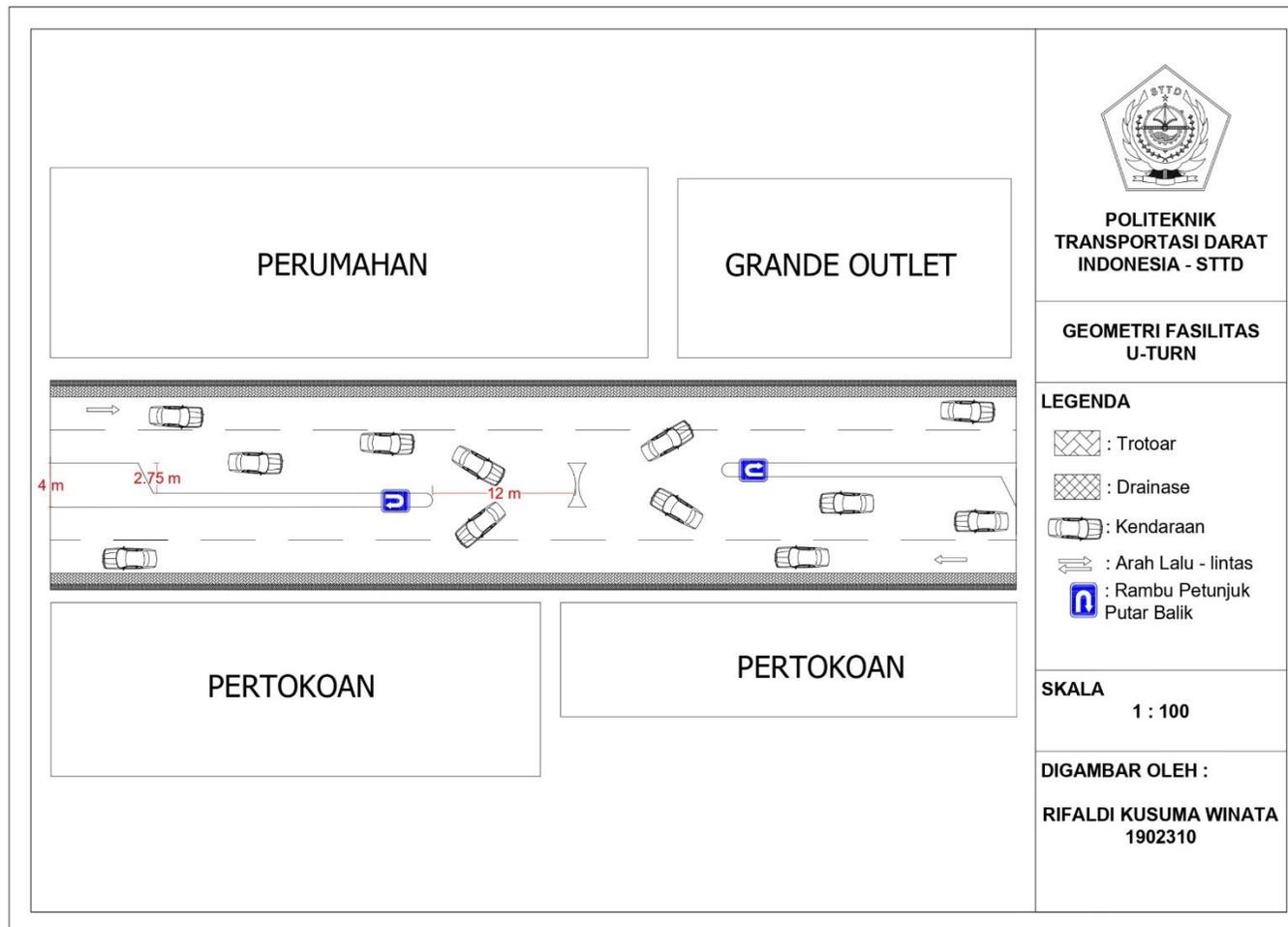
Pelebaran lebar median perlu dilakukan untuk mencapai kriteria lebar median ideal guna meningkatkan kinerja fasilitas bukaan median, adapun kriteria lebar median ideal untuk fasilitas bukaan adalah sebagai berikut.

Tabel V. 15 Lebar Median Ideal

Jenis Putaran	Lebar Lajur (m)	Kend. Kecil	Kend. Sedang	Kend. Besar
		Panjang Kendaraan Rencana		
		5,8 m	12,1 m	21 m
	3,5	8,0	18,5	20
	3	8,5	19,0	21
	2,75	9,0	19,5	21,5

Sumber: Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn) No: 06/BM/2005

Dengan demikian maka diperlukan manajemen rekayasa lalu lintas berupa pelebaran median pada fasilitas bukaan median sebesar 3 – 4 meter yang ada di segmen ruas Jalan Jend. H. Amir Machmud. Dalam dilakukannya penambahan lebar median maka disertai oleh penambahan lebar sisi jalan. Adapun usulan geometrik fasilitas bukaan median adalah sebagai berikut.



Sumber: Analisis

Gambar V. 4 Usulan Desain Geometrik U-Turn

Berdasarkan usulan geometrik fasilitas bukaan median dilakukan beberapa perubahan yang berkaitan dengan lebar median. Hal ini diuraikan sebagai berikut.

Perubahan yang dilakukan diantaranya,

1. Lebar median yang awalnya memiliki lebar 0,5 m menjadi 4 m.
2. Lebar bukaan median diperkecil yang awalnya memiliki lebar bukaan median 17 m menjadi 12 m.
3. Pelebaran median dan jalan dilakukan pada kedua sisi jalan.

Setelah dilakukan perubahan pada fasilitas bukaan median dengan memperhatikan ketersediaan lahan, dapat dilihat bahwa pelebaran median menjadi 4 m, dalam hal ini masih butuh pelebaran median disertai pelebaran di kedua sisi jalan untuk mencapai kriteria lebar median ideal, maka dengan demikian lebar median ini mampu memberikan akses bagi kendaraan untuk melakukan putar balik dari lajur paling dalam ke lajur dalam jalur lawan untuk kendaraan kecil dengan panjang kendaraan kurang dari 5,8 meter.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan maka dapat penulis simpulkan terkait evaluasi kinerja fasilitas bukaan median (u-turn) pada jalan Jend. H. Amir Machmud yaitu:

1. Kinerja ruas jalan Jend. H. Amir Machmud memiliki tingkat kinerja berdasarkan V/C Ratio sebesar 0,65 untuk arah ke Simpang Pasantren dan 0,67 untuk arah ke Simpang Cihanjuang.
2. Kondisi geometrik dari fasilitas bukaan median (U-Turn) yang diukur berdasarkan lebar median dan lebar bukaan median tidak memenuhi syarat, karena memiliki lebar median minimum kurang dari 5 meter dan lebar bukaan median lebih dari 12 meter.
3. Tingkat kinerja fasilitas bukaan median yang diukur berdasarkan teori antrian memiliki rasio >1 pada masing-masing waktunya yang artinya terjadi antrian kendaraan. Serta kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn) paling buruk adalah pada ganda kanan dengan terjadinya antrian sebanyak 7 jam waktu pengamatan.
4. Upaya peningkatan kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn) dilakukan dengan manajemen rekayasa lalu lintas berupa pelebaran pada median guna memberikan akses bagi kendaraan untuk melakukan putar balik secara langsung dengan pergerakan dari lajur paling dalam ke lajur dalam jalur lawan.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian yang didapat saran yang dapat di berikan adalah sebagai berikut:

1. Perlunya dilakukan manajemen rekayasa lalu lintas berupa pelebaran median dan memperkecil lebar fasilitas bukaan median agar fasilitas bukaan median (U-Turn) memenuhi syarat yang telah ditetapkan.
2. Perlunya dilakukan studi lebih lanjut terkait kinerja fasilitas bukaan median (U-Turn), mengingat penelitian ini menggunakan teori antrian dan mengeliminir waktu tundaan, kecepatan, waktu kendaraan terganggu dan tidak terganggu.
3. Perlunya dilakukan studi lebih lanjut mengenai pengaruh fasilitas bukaan median terhadap kinerja ruas jalan, mengingat bahwa penelitian ini tidak menentukan pengaruh fasilitas bukaan median (U-Turn) pada kinerja ruas jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Indonesia. *Undang-Undang Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*. Lembaran Negara RI Tahun 1993 Nomor 43, Tambahan Lembaran RI Nomor 3529. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Indonesia. *Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Lembaran Negara RI Tahun 2004 Nomor 132, Tambahan Lembaran RI Nomor 4444. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia, *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas, No. 001/T/BNKT/1990*. Jakarta. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia, No. 41/CTR/B/LN/1994*. Jakarta. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn), No. 06/BM/2005*. Jakarta. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Adekantari, Siska, Eni Nuraeni, Didin Najimuddin, & Zulkarnaen. "Analisis Pengaruh Putar Balik Arah (U-Turn) terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Diponegoro STA 0+600 m Kota Sumbawa Besar". *Jurnal Saindeka* 3, No. 2 (Oktober 2021): 1-7.
- Alkam, Rani Bastari, Muh. Ilham Marhabang, & Muh. Ikhwan. "Pengaruh Pergerakan Putar Balik Arah terhadap Kinerja Ruas Jalan Letjen Hertasning Kota Makassar". *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik* 6, No. 2 (September 2021): 76-85.
- Anggawa, Wito Sandro. "Pengaruh Putar Balik Arah (U-Turn) Kendaraan Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Pangeran Antasari Kota Samarinda". *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil* 12, No. 2 (2021): 1-9.

- Ariyanto, Muhammad Najib, & Muhammad Hadid. "Analisis Penyebab Tundaan dan Panjang Antrian Kendaraan pada Pergerakan U-Turn di Ruas Jalan Perkotaan Kota Balikpapan". *Jurnal Teknologi Terpadu* 9, No. 1 (April 2021): 9-16.
- Habib, Andi Ibnu, Lambang Basri Said, & Ilham Syafei "Analisis Pengaruh Keberadaan Bukaannya Median pada Ruas Jalan Utama Perkotaan (Kasus Kemacetan pada Ruas Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar)". *Jurnal Teknik Sipil* 6, No. 3 (Oktober 2021): 203-212.
- Kurniati, Titi, Hendra Gunawan, & Alfi Saputra. "Evaluasi Geometrik Median dan Kinerja Bukaannya Median pada Jalan Bypass Kota Padang". *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-UNAND)* 17, No. 3 (Desember 2021): 218-227.
- Lionardo, & Yusra Aulia Sari. "Pengaruh Gerak U-Turn Pada Bukaannya Median Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Raja H. Fisabilillah". *Jurnal Teknik Sipil* 16, No. 4 (April 2022): 302-311.
- Rohani, Hasyim, & Muhamad Dilan Hidayatullah. "Evaluasi Kinerja Ruas Jalan dan Simpang Tidak Bersinyal dengan Fasilitas Putar Balik (U-Turn) Studi Kasus Jalan Sriwijaya di Kota Mataram". *Jurnal Ganec Swara* 16, No. 1 (Maret 2022): 1306-1313.
- Siregar, Deny Syaputra. "Impresi Gerakan U-Turn terhadap Kinerja Lalu Lintas di Ruas Jalan Jenderal Besar A.H. Nasution (Studi Kasus)". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik (JIMT)* 1, No. 4 (Desember 2021): 1-10.
- Yogi, & Siti Nurlaily Kadarani. "Evaluasi U-Turn (Putaran Balik) pada Ruas Jalan Tanjungpura Pontianak". *Jurnal Teknik Sipil Universitas Abdurrahman* 1 (2021): 1-8.

Lampiran 1 Lembar Asistensi

SEKOLAH TINGGI TRANSPORTASI DARAT



KARTU ASISTENSI

NAMA : RIFA'DI Kusuma W DOSEN :
 NOTAR : 19.02.310 SEMESTER :
 PROGRAM STUDI : TAHUN AJARAN :

NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO.	TGL	KETERANGAN	PARAF
6.	7/7 2022	Bab IV - Rumus	U	1.	4/7 2022	Bab I - Judul - Latar belakang - Identifikasi masalah	U
	7/7 2022	Bab IV - Kajian pustaka	U		7/7 2022	Bab II & Bab III - Tata naskah - sistematika penulisan.	U
	5/8 2022	Bab V & Bab VI - Analisis	U			Bab III & Bab IV - PP dan arisan terkait	U
	10/8 2022	Bab V & Bab VI	U			Bab V & Bab VI Kesimpulan	U