

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA PUTAR BALIK ARAH JALAN TUN
ABDUL RAZAK KABUPATEN GOWA MENGGUNAKAN
SOFTWARE VISSIM**

***THE PERFORMANCE ANALYSIS OF A U-TURN IN TUN
ABDUL RAZAK IN GOWA REGENCY USING THE VISSIM
SOFTWARE***

**JINAN RANA TIFANY
D011 17 1802**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2022**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS KINERJA PUTAR BALIK ARAH JALAN TUN ABDUL RAZAK
KABUPATEN GOWA MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM**

Disusun dan diajukan oleh:

JINAN RANA TIFANY

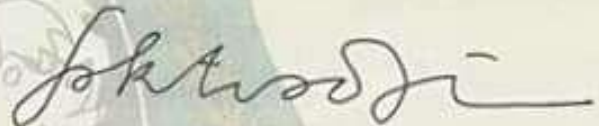
D011 17 1802

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 20 Januari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST, MT
NIP. 197309262000121002

Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita, MSI, M.Eng, Sc, Ph.D
NIP. 196404221993031001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
Nip. 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama Jinan Rana Tifany, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Jaringan Jalan di Kabupaten Gowa Menggunakan Software VISSIM**" adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Gowa, 02 Oktober 2021

Yang membuat
Pernyataan,



JINAN RANA TIFANY
NIM: D011 17 1802

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Tugas akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian di Jalan Tun Abdul Razak pada Kawasan Sungguminasa Kabupaten Gowa.

Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Kinerja Putar Balik Arah Jalan Tun Abdul Razak Kabupaten Gowa Menggunakan Software VISSIM**” ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada seluruh pembaca pada umumnya dan kepada penulis khususnya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah menerima banyak bantuan, petunjuk dan bimbingan maupun saran dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Dr. H. Muh. Wihardi Tjaronge S.T., M.Eng., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Prof. Ir. Sakti Adji Adisasmita, Msi, M.Eng. Sc,Ph.D selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, dan

pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan tugas akhir ini.

4. Ibu Ir. Hajriyanti Yatmar, ST., M.Eng., dan Kak Muhammad Ikhsan Sabil, ST., yang telah meluangkan waktunya untuk memberi arahan serta masukan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan tugas akhir ini serta memberikan banyak motivasi untuk segera menyusun dan menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen yang telah membantu penulis selama mengikuti Pendidikan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Seluruh staf dan karyawan di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Kedua orangtua dan keluarga tercinta, atas doa, kasih sayang, motivasi dan segala dukungannya selama ini baik secara moral dan materiil.
8. Kelas Sipil Internasional 2017, Syafira, Anjalie, Dirga, Fahmy, Rafli, Yutan, Fachri, Athar, Agil dan Dio Sebagai tempat saling bertukar pikiran, berbagi suka-duka, dan bantuan serta dukungan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
9. Teman-teman PLASTIS 2018 yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini. Juga terimakasih telah memberikan banyak kenangan indah dan berharga yang penulis dapatkan selama berstatus mahasiswa.

10. Saudari Jihan, Ira, Nadiah, Regina, Aina, Meilani, Adelia, Ulna, Firda, Sabila, Thalia, Ikha dan Shella yang telah menjadi teman terbaik dan selalu loyal dalam kondisi apapun.
11. Kepada Hafis Pamungkas yang selalu membantu penulis dan selalu memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan Rahmat-Nya kepada kita, dan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Gowa, Oktober 2021

Jinan Rana Tifany

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah kendaraan di jalan raya dapat menimbulkan kemacetan lalu lintas yang dapat mempengaruhi tingkat pelayanan jalan. U-Turn menjadi salah satu tempat terjadinya kemacetan lalu lintas. Dengan melakukan pendekatan pemodelan mikro simulasi lalu lintas menggunakan piranti VISSIM, yang selanjutnya dibandingkan dengan menggunakan model Hasil Observasi. Setelah simulasi ini dilakukan, nantinya akan dibandingkan antara hasil simulasi dengan hasil pengamatan langsung di lapangan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja Putar Balik Arah pada Kawasan Sungguminasa Kabupaten Gowa dengan menggunakan Hasil observasi hasil survey di lokasi penelitian serta menggunakan piranti VISSIM. Yang selanjutnya dilakukan perbandingan kinerja Putar Balik Arah atau U-Turn menggunakan hasil data lapangan dan software Vissim.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan perhitungan sesuai dengan data hasil observasi di lapangan. Serta melakukan simulasi dengan menggunakan piranti vissim untuk menghasilkan tundaan dan antrian yang terjadi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja U-Turn di Kawasan Sungguminasa Kabupaten Gowa dengan menggunakan metode observasi dan simulasi VISSIM diperoleh hasil yang hampir sama.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Kondisi Transportasi.....	7
B. Tinjauan Umum U-Turn	10
C. Karakteristik Jalan	18
D. Konsepsi Model Mikro – Simulasi	22
E. Konsep Mikro Simulasi Lalu Lintas Berbasis Vissim	24
F. PTV Vissim.....	26
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	30
A. Kerangka Kerja Penelitian	30
B. Landasan Teori	31

C. Metode Pengumpulan Data	34
D. Metode Estimasi dan Analisis.....	41
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Profil Arus Lalu Lintas	43
B. Panjang Antrian Maksimal.....	52
C. Mikro Simulasi Lalu Lintas di Putar Balik Arah (U-Turn)	61
D. Skenario Alternatif Perancangan U-Turn dengan Menggunakan Software PTV VISSIM	77
BAB 5. Kesimpulan dan saran	80
A. Kesimpulan	80
B. SARAN.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya	12
Tabel 2. Dimensi Kendaraan Rencana Untuk Jalan Perkotaan	14
Tabel 3. Lebar Bukaan Median Ideal Berdasarkan Dimensi Kendaraan	15
Tabel 4. Perlengkapan Survei	37
Tabel 5. Rangkaian Kegiatan Survey	40
Tabel 6. Trial and Error pada Kalibrasi Model	62
Tabel 7. Skenario Perubahan Kinerja Putar Balik Arah Alternatif 1	78
Tabel 8. Skenario Perubahan Kinerja Putar Balik Arah Alternatif 2	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Gowa.....	8
Gambar 2. Situasi Operasional U-turn Pada Arus Lalu Lintas Searah....	18
Gambar 3. Ilustrasi Car Following Model	25
Gambar 4. Mikro - Simulasi Putar Balik	27
Gambar 5. Mikro-Simulasi Transportasi Massal.....	27
Gambar 6. Diagram Alir Prosedur Penelitian	30
Gambar 7. Lokasi Penelitian.....	34
Gambar 8. Dimensi Jalan U-TURN 1	35
Gambar 9. Dimensi Jalan U-TURN 2.....	35
Gambar 10 . Dimensi Jalan U-TURN 3.....	36
Gambar 11 . Lokasi Surveyor	39
Gambar 12. Gambar Diagram alir Micro-Simulasi PTV Vissim.....	41
Gambar 13. Volume Lalu Lintas Arah Makassar	43
Gambar 14. Volume Lalu Lintas Arah Gowa	44
Gambar 15. Volume Lalu Lintas putar balik ke Arah Makassar	45
Gambar 16. Volume Lalu Lintar putar balik ke arah Gowa	46
Gambar 17. Volume Lalu Lintas putar balik Arah Makassar.....	47
Gambar 18. Volume Lalu Lintas putar balik Arah Gowa.....	48
Gambar 19. Volume Lalu Lintas putar balik Arah Makassar.....	49
Gambar 20. Volume Lalu Lintas putar balik Arah Gowa.....	50
Gambar 21. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan	51
Gambar 22. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Sepeda Motor	52
Gambar 23. Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Berat.....	52
Gambar 24. Panjang Antrian PBA Arah Gowa Pendekat Modern Hari Kerja	53
Gambar 25. Panjang Antrian PBA arah Makassar Pendekat Modern Estate	54
Gambar 26. Panjang Antrian PBA arah Gowa Pendekat Apotek Gisela Farma (SU3).....	54

Gambar 27. Panjang Antrian PBA Arah Makassar Pendekat Apotek Gisela Farma	55
Gambar 28. Panjang Antrian PBA Arah Gowa Pendekat Satu Sama (SU5) Hari Kerja	56
Gambar 29. Panjang Antrian PBA Arah Makassar Pendekat Satu Sama (SU6) Hari Kerja	56
Gambar 30. Panjang Antrian PBA Arah Gowa Pendekat Modern Astate Hari Libur	57
Gambar 31. Panjang Antrian PBA Arah Makassar Pendekat Modern Astate Hari Libur	58
Gambar 32. Panjang Antrian PBA Arah Gowa Pendekat Apotek Gisela Farma Hari Libur	58
Gambar 33. Panjang Antrian PBA Arah Makassar Pendekat Apotek Gisela Farma Hari Libur	59
Gambar 34. Panjang Antrian PBA Arah Makassar Pendekat Satu Sama Hari Libur	60
Gambar 35. Panjang Antrian Arah Gowa Pendekat Satu Sama Hari Libur	60
Gambar 36. Visualisasi 3D Mikro - Simulasi sebelum setelah Kalibrasi ..	64
Gambar 37. Tundaan Kendaraan Jam 07.00-08.00	65
Gambar 38. Tundaan kendaraan Jam 08.00-09.00	66
Gambar 39. Tundaan Kendaraan Jam 12.00-13.00	66
Gambar 40. Tundaan Kendaraan Jam 13.00-14.00	67
Gambar 41. Tundaan Kendaraan Pada Jam 16.00-17.00	67
Gambar 42. Tundaan Kendaraan Jam 17.00-18.00	68
Gambar 43. Validasi Model Antrian Maks Hari Kerja Jam 07.00-08.00 ...	69
Gambar 44. Validasi Model Antrian Maks Hari Kerja Jam 08.00-09.00 ...	69
Gambar 45. Validasi Model Antrian Maks Hari Kerja Jam 12.00-13.00 ...	70
Gambar 46. Validasi Model Antrian Maks Hari Kerja Jam 13.00-14.00 ...	70
Gambar 47. Validasi Model Antrian Maks Hari Kerja Jam 16.00-17.00 ...	71
Gambar 48. Validasi Model Antrian Maks Hari Kerja Jam 17.00-18.00 ...	71
Gambar 49. Validasi Model Antrian Maks Hari Libur Jam 07.00-08.00....	72
Gambar 50. Validasi Model Antrian Maks Hari Libur Jam 08.00-09.00....	72

Gambar 51. Validasi Model Antrian Maks Hari Libur Jam 12.00-13.00....	73
Gambar 52. Validasi Model Antrian Maks Hari Libur Jam 13.00-14.00....	73
Gambar 53. Validasi Model Antrian Maks Hari Libur Jam 16.00-17.00....	74
Gambar 54. Validasi Model Antrian Maks Hari Libur Jam 17.00-18.00....	74
Gambar 55. Kondisi Eksisting U-Turn 1	75
Gambar 56. Kondisi Eksisting U-Turn 2	76
Gambar 57. Kondisi Eksisting U-Turn 3	77
Gambar 58. Skenario Perubahan Kinerja Putar Balik Arah Alternatif 1 ..	78
Gambar 59. Skenario Perubahan Kinerja Putar Balik Arah Alternatif 2 ..	79

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Dewasa ini, sarana transportasi darat masih menjadi pilihan utama dibanding dengan sarana transportasi lainnya, karena jalan dipandang masih mempunyai keunggulan dalam hal aksesibilitas dan mobilitas.

Tingginya tingkat kebutuhan akan pergerakan membuat kepemilikan kendaraan pribadi turut meningkat. Hal ini mengakibatkan tingginya permintaan perjalanan yang ada di Kota Makassar sehingga menimbulkan masalah-masalah di sector transportasi. Permasalahan transportasi yang muncul akibat meningkatnya tingkat kepemilikan kendaraan adalah kemacetan. Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan mendekati atau melebihi 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya kemacetan (MKJI 1997).

Dengan adanya titik bukaan median Jalan Tun Abdul Razak kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau gerakan u-turn. Dengan adanya gerakan u-turn tersebut maka kemacetan yang terjadi semakin bertambah parah dan potensi terjadinya kecelakaan

lalu lintas akan semakin besar, terutama di titik fasilitas bukaan(Utami, Ariyadi, dan Mayuni 2017). Banyaknya ruas-ruas jalan yang digunakan untuk melakukan putar balik arah (U-Turn), sehingga menghambat kelancaran arus lalu lintas, fakta dilapangan, kemacetan yang cukup panjang saat kendaraan melakukan U- Turn (Kashogi, A.S, dan Kadarini 2011). Kendaraan saat melakukan gerak u-turn pada bukaan median membutuhkan lebih banyak waktu, Kendaraan yang melewati ruas jalan ini mengalami kecepatan relatif rendah sehingga memperburuk kondisi jalan, kendaraan akan melambat dan menimbulkan antrian kendaraan yang menyebabkan kemacetan lalu lintas.(Riduansyah Wiranto 2017).

Tingkat pertumbuhan ekonomi dan penduduk berimplikasi pada tingginya mobilitas masyarakat yang ditunjang degan tingkat kepemilikan kendaraan yang mempengaruhi tingakt pertumbuhan kendaraan bermotor di Kabupaten Gowa. Dampak negatif dari peningkatan penduduk ini adalah semakin banyak kendaraan yang dimiliki oleh penduduk tersebut. Maka dari itu Salah satu permasalahan yang ditimbulkan adalah kemacetan. Kemacetan itu sendiri terjadi karena keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang digunakan oleh penduduk sehingga melebihi kapasitas jalan. Permasalahan ini sudah terlihat di beberapa ruas jalan di Kabupaten Gowa yang diakibatkan meningkatnya tingkat pertumbuhan jumlah kendaraan yang berdampak pada turunnya tingkat kinerja ruas jalan, termasuk perilaku gerak u-turn pada bukaan median jalan.

Beberapa ruas jalan di Kabupaten Gowa sudah mengalami permasalahan terkait U-turn yang tidak di tata dengan baik dan tidak memenuhi kaidah-kaidah prinsip manajemen rekayasa lalu lintas, salah satunya adalah jalan Tun Abdul Razak yang kerap mengalami kemacetan pada jam jam tertentu.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tugas akhir dengan judul :

**“ANALISIS KINERJA PUTAR BALIK ARAH JALAN TUN ABDUL RAZAK
KABUPATEN GOWA MENGGUNAKAN SOFTWARE VISSIM”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mensimulasikan panjang antrian kendaraan pada fasilitas putar balik arah di jalan Tun Abdul Razak menggunakan *piranti Vissim* ?
2. Bagaimana mensimulasikan waktu rata-rata tundaan kendaraan yang terjadi pada fasilitas putar balik arah di jalan Tun Abdul Razak menggunakan *piranti Vissim* ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut :

1. Mensimulasikan panjang antrian kendaraan pada fasilitas putar balik arah di jalan Andi Pangeran Pettarani menggunakan *piranti Vissim* .

2. Mensimulasikan waktu rata-rata tundaan kendaraan yang terjadi pada fasilitas putar balik arah di jalan Andi Pangeran Pettarani menggunakan *piranti Vissim*.

D. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, ditetapkan beberapa batasan terhadap tinjauan yang dilakukan agar tidak menyimpang dari tujuan yang akan dicapai. Adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengamatan dilaksanakan pada sekitar fasilitas putar balik arah (PBA/*U-Turn*) ruas jalan Tun Abdul Razak.
2. Pengambilan data primer dilakukan pada hari kerja tanggal 11 September 2021 pada jam puncak dipagi hari pukul 08.00-09.00 WITA, 11.00-12.00 WITA, 12.00-13.00 WITA, 13.00-14.00 WITA dan sore pada pukul 16.00-17.00 WITA.
3. Analisis data menggunakan data primer yang diperoleh dari survei langsung pada *U-Turn* tersebut.
4. Penentuan geometrik *U-Turn* dilakukan dengan mengukur langsung di lapangan.
5. Analisis kinerja *U-Turn* dilakukan menggunakan *software PTV Vissim 9* terhadap nilai tundaan dan panjang antrian kendaraan.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diharapkan manfaat yang akan diperoleh sebagai berikut :

1. Bagi penulis dan mahasiswa Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, dapat dijadikan sebagai referensi dalam menganalisa antrian kendaraan dengan *software Vissim*,
2. Mengetahui perilaku kendaraan ketika akan melakukan putar balik pada fasilitas putar balik arah.
3. Membuat model kendaraan yang melakukan putar balik pada fasilitas putar balik arah, sehingga dapat diketahui panjang antrian kendaraan lewat simulasi.

F. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis mencoba mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar, dan mencoba membagi isi dari tugas akhir ini dalam bentuk bab-bab yang merupakan pokok-pokok uraian masalah penelitian yang disusun secara sistematis. Isi setiap bab secara garis besar adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori dan literatur terkait dengan objek dan/atau metodologi penelitian yang berasal dari buku-buku maupun dari tulisan-tulisan lain yang mendukung pencapaian tujuan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai uraian data dan metode penelitian, bahan penelitian, peralatan penelitian, dan cara pengujian yang dilakukan terhadap data-data yang diperoleh serta batasan dan asumsi yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil penelitian dan pengolahan data serta pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian secara singkat dan jelas sebagai jawaban dari masalah yang diangkat dalam penelitian serta memberikan saran-saran sehubungan dengan analisis yang telah dilakukan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

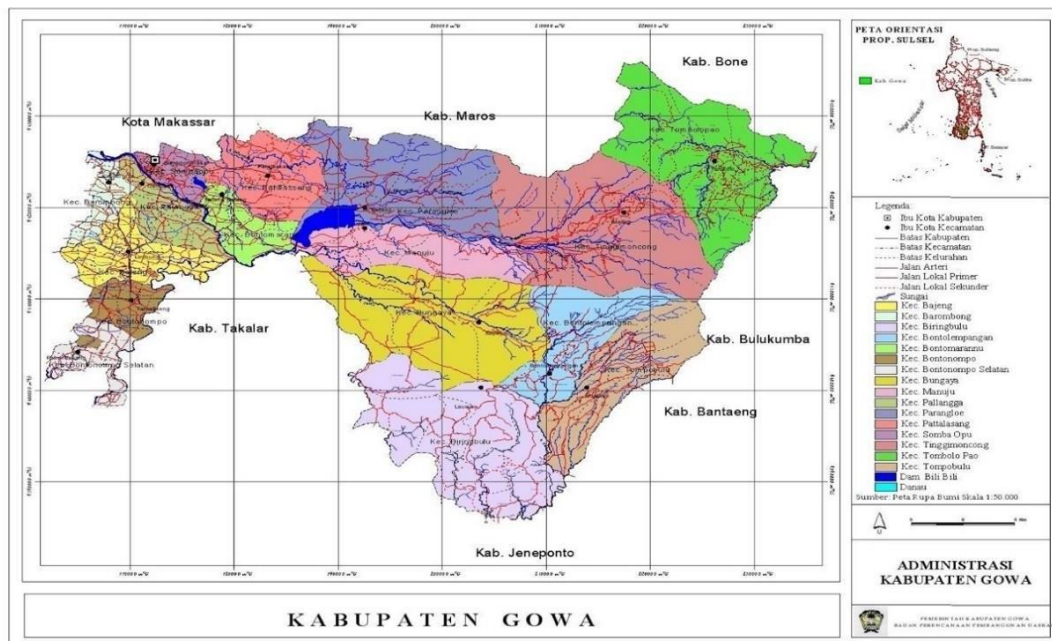
A. Kondisi Transportasi

Secara geografi Kabupaten Gowa terletak pada koordinat antara 50 33' 6" sampai 50 34' 7" Lintang Selatan dan 120 38' 6" sampai 120 33' 6" Bujur Timur.

Batas-batas Wilayah

1. Sebelah Utara : Kota Makassar dan Kabupaten Maros
2. Sebelah Selatan : Kabupaten Takalar dan Kabupaten Jeneponto
3. Sebelah Timur Kabupaten Sinjai, Kabupaten Bulukumba dan Kabupaten Bantaeng
4. Sebelah Barat : Kota Makassar dan Kabupaten Takalar.

Luas wilayah Kabupaten Gowa adalah 1.883,33 km² atau sama dengan 3,01% dari luas wilayah Provinsi Sulawesi Selatan. Wilayah Kabupaten Gowa terbagi dalam 18 Kecamatan dengan jumlah Desa/Kelurahan definitif sebanyak 167 dan 726 Dusun/Lingkungan.



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Gowa

Transportasi merupakan salah satu faktor pendukung terputarnya roda ekonomi masyarakat. Dengan adanya transportasi maka masyarakat dapat berpergian untuk melakukan aktivitas masing-masing. Seiring dengan berjalannya waktu kondisi transportasi Kabupaten Gowa mengalami permasalahan seperti di kota-kota besar lainnya. Lajunya tingkat pertumbuhan kendaraan setiap tahun mengakibatkan buruknya kinerja pelayanan jalan di kota Makassar. Ada beberapa alat transportasi yang ada di Kota Makassar yaitu: angkutan kota (pete-pete), Bus Rapid Transport (BRT), taksi konvensional, taksi online, becak, becak motor disingkat bentor, dan masih banyak lagi, tetapi kebanyakan warga makassar sendiri lebih memilih untuk menggunakan angkutan kendaraan pribadi dibandingkan dengan angkutan umum.

A.1. Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada didekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Jalan di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang kurang dari 100.000 juga dapat digolongkan pada kelompok ini jika perkembangan samping jalan tersebut bersifat permanen dan terus menerus (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

A.2. Komponen Jalan

Menurut Saodang (2010), komponen jalan terdiri dari :

1. Jalur lalu lintas

Jalur lalu lintas adalah bagian jalan yang digunakan untuk lalu lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan.

2. Median

Median Jalan adalah bagian jalan yang secara fisik memisahkan dua jalur lalu lintas yang berlawanan arah, guna memungkinkan kendaraan bergerak cepat dan aman. Fungsi median adalah memisahkan dua aliran lalu lintas yang berlawanan, ruang lapak tunggu penyeberangan jalan, penempatan fasilitas jalan, tempat prasarana pekerjaan sementara, penghijauan, pemberhentian darurat, cadangan lajur dan mengurangi silau dari lampu kendaraan pada malam hari dari arah berlawanan.

3. Bahu jalan

Bahu jalan adalah bagian jalan yang berdampingan ditepi jalur lalu lintas, dan harus diperkeras, berfungsi untuk lajur lalu lintas darurat, ruang bebas samping dan penyangga perkerasan terhadap beban lalu lintas.

4. Trotoar

Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang terletak pada Damija, diberi lapisan permukaan, diberi elevasi yang lebih tinggi dari permukaan perkerasan, dan umumnya sejajar dengan jalur lalu lintas kendaraan.

5. Saluran Tepi/Samping

Saluran tepi/samping adalah selokan yang berfungsi untuk menampung dan mengalirkan air hujan, limpasan dari permukaan jalan dan daerah sekitarnya.

6. Lajur lalu lintas

Lajur lalu lintas adalah bagian jalur lalu lintas yang memanjang, dibatasi oleh marka lajur jalan, memiliki lebar yang cukup untuk dilewati suatu kendaraan bermotor sesuai kendaraan rencana.

B. Tinjauan Umum U-Turn

Menurut Tata Cara Perencanaan Pemisah (1990), median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah serta mengurangi daerah konflik bagi kendaraan yang akan

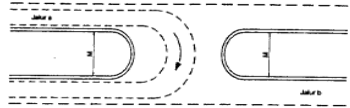
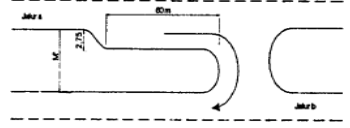
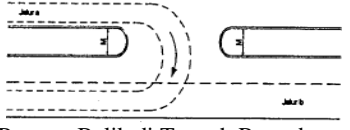
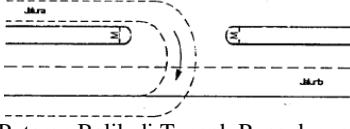
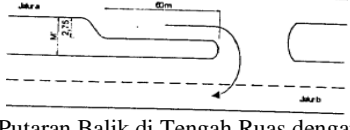
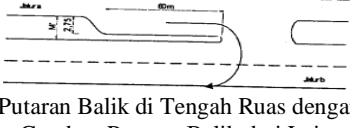
berbelok sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Pengertian lainnya, median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan (PKJI, 2014).


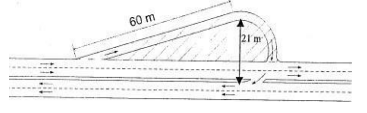
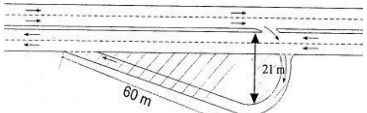
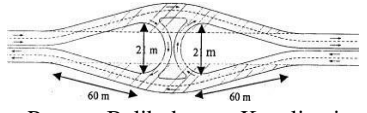
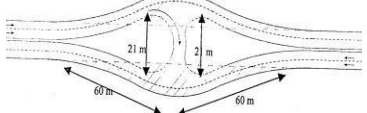
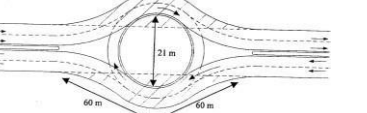
Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah kendaraan dengan melakukan putaran balik (*u-turn*). Berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu (PPPB, 2005).

- a. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *u-turn* oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
- b. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

Pada Pedoman Perencanaan Putar Balik tahun 2005, terdapat beberapa jenis putaran balik dan persyaratannya dalam hal kriteria lokasi dan tata guna lahan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Putaran Balik dan Persyaratannya

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 pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</p>	
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Dalam Jalur Lawan dengan Penambahan Lajur Khusus.</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p>	<p>Jalan arteri sekunder Daerah jalan antar kota</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 jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b sedang Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit</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 (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a tinggi dan jalur b rendah sampai sedang Frekuensi perputaran < 3 perputaran/menit.</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)</p>
 <p>Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Gerakan Putaran Balik dari Lajur Dalam ke Lajur Kedua Jalur Lawan dengan Penambahan Jalur Khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b sedang Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</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 dengan Penambahan Jalur Khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit.</p>	

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p data-bbox="331 338 699 392">Putaran Balik dengan Lajur Khusus dan Pelebaran Tepi Luar</p>	<p data-bbox="738 219 1109 414">Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang sampai tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit.</p>	<p data-bbox="1141 219 1382 414">Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)</p>
 <p data-bbox="331 591 699 645">Putaran Balik Tidak Langsung dengan Jalur Putar di Tepi Kiri Jalan</p>	<p data-bbox="738 524 1109 772">Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada 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 data-bbox="1141 862 1366 918">Jalan arteri sekunder Daerah jalan antar kota</p>
 <p data-bbox="331 763 699 817">Putaran Balik Tidak Langsung dengan Jalur Putar di Tepi Kanan Jalan</p>		
 <p data-bbox="331 949 699 969">Putaran Balik dengan Kanalisasi</p>		
 <p data-bbox="331 1095 699 1149">Putaran Balik dengan Pelebaran di Lokasi Putaran Balik</p>	<p data-bbox="738 994 1109 1153">Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi Frekuensi perputaran > 3 perputaran/menit</p>	
 <p data-bbox="331 1279 699 1305">Putaran Balik dengan Bentuk Bundaran</p>		

Keterangan:

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

B.1. Perencanaan Putaran Balik

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

a) 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.

b) Dimensi kendaraan rencana

Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut. Dimensi kendaraan rencana dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Dimensi Kendaraan Rencana Untuk Jalan Perkotaan

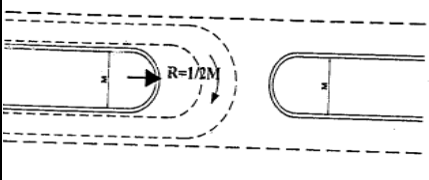
Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (m)			Radius Putar(m)	
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang
Kendaraan Kecil	1,3	2,1	5,8	4,2	7,3
Kendaraan Sedang	4,1	2,6	12,1	7,4	12,8
Kendaraan Berat	4,1	2,6	21	2,9	14,0

Sumber: PPPB, 2005

c) Dimensi bukaan *u-turn* (panjang dan lebar bukaan)

Bukaan median perlu direncanakan agar efektif dalam penggunaannya termasuk mempertimbangkan lebar jalan untuk kendaraan rencana melakukan putaran balik tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian luar perkerasan. Lebar bukaan median ideal berdasarkan lebar lajur dapat dilihat dalam Tabel 3

Tabel 3. Lebar Bukaannya Median Ideal Berdasarkan lebar Lajur Dan Dimensi Kendaraan

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

Sumber : PPPB 2005

d) Volume lalu lintas per lajur

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

e) Jumlah kendaraan berputar balik per menit

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

B.2. Pengaruh Fasilitas U-Turn terhadap Arus Lalu Lintas

Gerakan putaran balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Berikut adalah tahapan pergerakan *u-turn* (Dharmawan dan Oktarina, 2013).

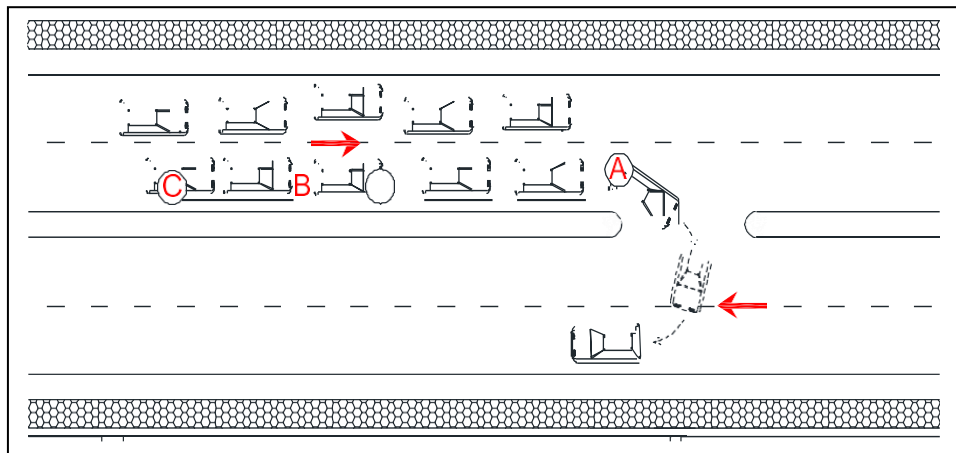
- a. Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.
- b. Tahap kedua, saat 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 pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia. Artinya, pengendara 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.

Kendaraan yang akan melakukan *u-turn*, harus masuk ke lajur cepat, memberi tanda berbelok dan menurunkan kecepatan sebelum mencapai titik *u-turn*. Kondisi ini memberikan waktu kepada kendaraan lain yang beriringan di lajur cepat pada arah yang sama berpindah ke lajur lambat. Dua situasi yang muncul pada jalur yang memiliki fasilitas *u-turn* (Purba dan Dwi, 2010) yaitu sebagai berikut.

- a. 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).
- b. Jika kendaraan yang melakukan u-turn adalah kendaraan yang berada di posisi akhir suatu kumpulan kendaraan beriringan, maka gerakan u-turn tidak mempunyai pengaruh besar pada kendaraan lain (Posisi C).

Dua situasi yang muncul seperti dijelaskan sebelumnya pada jalur searah dapat dilihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Situasi Operasional U-turn Pada Arus Lalu Lintas Searah

C. Karakteristik Jalan

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

C.1. Karakteristik Kendaraan

Jalan dilalui oleh berbagai jenis kendaraan seperti kendaraan penumpang dan kendaraan pengangkut barang yang memiliki perbedaan

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

C.2. Karakteristik Pengguna Jalan

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

C.3. Klasifikasi Jalan

Jalan merupakan prasarana darat yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pengguna jalan dalam berlalu lintas. Menurut peranan

pelayanan jasa distribusi (PKJI, 2014), jalan terbagi menjadi sebagai berikut.

c. Sistem jaringan jalan primer

Sistem jaringan jalan primer, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk pengembangan semua wilayah ditingkat nasional dengan semua simpul jasa distribusi yang kemudian berwujud pusat-pusat kegiatan.

d. Sistem jaringan jalan sekunder

Sistem jaringan jalan sekunder, yaitu sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan jasa distribusi untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan.

Pengelompokan jalan berdasarkan peranannya (PKJI, 2014) dapat digolongkan menjadi :

- a. Jalan arteri, yaitu jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.
- b. Jalan kolektor, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul dan pembagi dengan ciri-ciri merupakan perjalanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah masuk dibatasi.
- c. Jalan lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

C.4. Strategi dan Teknik Manajemen Lalu Lintas

Menurut Putra (2011), terdapat tiga strategi manajemen lalu lintas secara umum yang dapat dikombinasikan sebagai bagian dari rencana manajemen lalu lintas. Adapun teknik-teknik tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) Manajemen Kapasitas, terutama dalam pengorganisasian ruang jalan.

Langkah pertama dalam manajemen lalu lintas adalah membuat penggunaan kapasitas dan ruas jalan seefektif mungkin, sehingga pergerakan lalu lintas yang merupakan syarat utama. Arus di persimpangan harus disurvei untuk meyakinkan penggunaan yang optimum. *Right of Way* harus diorganisasikan sedemikian rupa sehingga setiap bagian mempunyai fungsi sendiri, misal, jalur pejalan kaki, kapasitas jalan. Penggunaan ruang jalan sepanjang ruas jalan harus dikoordinasikan secara baik. Jika akses dan parkir diperlukan, survei dapat dengan mudah menentukan demand-nya. Perlunya fasilitas pejalan kaki dapat dengan mudah disurvei. Oleh sebab itu, manajemen kapasitas adalah hal yang termudah dan teknik manajemen lalu lintas yang paling efektif untuk diterapkan.

- 2) Manajemen Prioritas

Terdapat beberapa ukuran yang dapat dipakai untuk menentukan prioritas pemilihan moda transportasi, terutama kendaraan penumpang (bus dan taksi) :

- Jalur khusus bus
- Prioritas persimpangan

Karena bus bergerak dengan jumlah penumpang yang banyak setiap ukuran, untuk memperbaiki kecepatannya walaupun dengan jumlah sedikit akan menguntungkan orang banyak. Kendaraan barang tidak diprioritas kecuali pada waktu mengantar barang. Metode utama adalah dengan mengizinkan parkir (*short term*) untuk pengantaran pada lokasi dimana kendaraan lainnya tidak diperbolehkan berhenti.

3) Manajemen *Demand*

Manajemen demand terdiri dari :

- a) Merubah rute kendaraan pada jaringan dengan tujuan untuk memindahkan kendaraan dari daerah macet ke daerah tidak macet.
- b) Merubah moda perjalanan, terutama dari kendaraan pribadi ke angkutan umum pada jam sibuk.
- c) Yang menyebabkan adanya keputusan perlunya pergerakan apa tidak, dengan tujuan mengurangi arus lalu lintas dan juga kemacetan.
- d) Kontrol pengembangan tata guna tanah.

D. Konsepsi Model Mikro – Simulasi

Konsep model simulasi sangat sering sekali digunakan dalam lalu lintas dalam merencanakan sebuah kegiatan transportasi khususnya yang

bersifat dinamis dan sangat luas, konsep lalu lintas yang sangat luas yang mempunyai berbagai macam karakteristik serta parameter yang banyak sehingga perlunya pendekatan model simulasi sebagai bentuk penyederhanaan dari sebuah permasalahan kompleks tersebut.

Model sendiri dapat didefinisikan sebagai bentuk penyederhanaan dari kondisi di lapangan model tersebut mempunyai ukuran dan bentuk yang tergantung model yang dibangun dari suatu permasalahan, sedangkan simulasi merupakan suatu prose peniruan dari sesuatu yang nyata beserta dengan keadaan sekelilingnya. Aksi melakukan simulasi ini secara umum untuk menggambarkan sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang abstrak tertentu (Aryandi dan Munawar, 2014). Menurut Law dan Kelton (1991), pada dasarnya model simulasi dikelompokkan dalam tiga dimensi yaitu :

1) Model Simulasi Deterministik dengan Model Simulasi Stokastik.

Model simulasi yang akan dibentuk tidak mengandung variabel yang bersifat random, maka model simulasi tersebut dikatakan sebagai simulasi deterministik. Sistem yang dimodelkan dalam simulasi mengandung beberapa input yang bersifat random, maka pada sistem seperti ini model simulasi yang dibangun disebut model simulasi stokastik.

2) Model Simulasi Kontinu dengan Model Simulasi Diskret.

Untuk mengelompokkan suatu model simulasi apakah diskret atau kontinyu, sangat ditentukan oleh sistem yang dikaji.

- 3) Model Simulasi Statis dengan Model Simulasi Dinamis. Model simulasi statis digunakan untuk mempresentasikan sistem pada saat tertentu atau sistem yang tidak terpengaruh oleh perubahan waktu. Sedangkan model simulasi dinamis digunakan jika sistem yang dikaji dipengaruhi oleh perubahan waktu.

E. Konsep Mikro Simulasi Lalu Lintas Berbasis Vissim

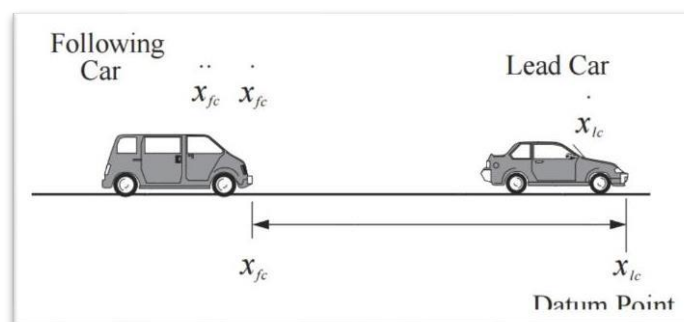
Model mikro-simulasi sebuah konsep atau sistem analisis yang banyak digunakan saat ini karena dengan konsep ini membantu penggunanya menentukan dan mengevaluasi parameter terbaik yang akan digunakan dalam konteks permasalahan tertentu berbasis komputerisasi. Model mikro- simulasi banyak sekali digunakan dalam penerapan kinerja lalu lintas dalam hal ini alat mikro – simulasi membantu mengambil keputusan penggunanya dalam menentukan perencanaan dan alternatif terbaik sebelum di terapkan pada lapangan.

Mikro - simulasi merupakan teknik pemodelan yang beroperasi pada tingkat unit individu seperti orang, rumah tangga, kendaraan atau perusahaan. Dalam model setiap unit diwakili oleh catatan yang berisi pengenalan unik dan satu set atribut yang terkait - misalnya daftar orang-orang dengan usia yang diketahui, jenis kelamin, status perkawinan dan pekerjaan; atau daftar kendaraan dengan asal-usul dikenal, tujuan dan karakteristik operasional. Mikro – simulasi mampu mensimulasikan perilaku kendaraan individu dalam jaringan jalan yang telah ditetapkan dan digunakan untuk memprediksi kemungkinan dampak dari perubahan pola

trafik yang dihasilkan dari perubahan arus lalu lintas atau dari perubahan lingkungan fisik. Dalam konsep mikro – simulasi dikenal model yang digunakan pada alat mikro – simulasi yaitu *car following model*.

Car Following Model merupakan model yang digunakan untuk mengontrol perilaku pengendara atau pengemudi terhadap pengendara yang lainnya yang berada pada jalur yang sama model ini dikembangkan oleh Gipps (1981).

Model CFM itu sendiri membedakan kendaraan berdasarkan kecepatannya yaitu kecepatan kendaraan dibatasi oleh kendaraan sebelumnya dan kecepatan kendaraan ditentukan oleh keinginan pengemudi itu sendiri sehingga dapat menyebabkan kecelakaan, ketika kendaraan yang melaju tidak dibatasi oleh kendaraan sebelumnya dianggap kendaraan sedang melaju pada jalur bebas hambatan (*freeway*) (John Janson & A. Tapani, 2004). Dalam model ini ada dua model yang digunakan pada alat mikro –simulasi vissim yaitu *Car Following weidemann 74*, *Car Following weidemann 99* .



Gambar 3. Ilustrasi Car Following Model

- *Car Following Weidemann 74*

Pada model ini banyak digunakan jalan perkotaan karena pengemudi selalu memperhatikan kecepatan pengemudi sebelumnya sehingga terjadi interaksi antar tiap individu – individu pengendara sehingga model simulasi ini sangat cocok digunakan untuk jalan perkotaan atau jalan yang memiliki hambatan yang besar.

- ❖ *Car Following Weidemann 99*

Pada model ini banyak digunakan jalan bebas hambatan karena pengemudi selalu dalam menentukan kecepatan tidak memperhatikan kendaraan yang sebelumnya sehingga pengemudi bebas menentukan kecepatannya masing – masing model ini sangat cocok untuk mensimulasikan kondisi jalan bebas hambatan atau umumnya digunakan pada jalan tol.

F. PTV Vissim

PTV Vissim adalah perangkat lunak yang digunakan untuk simulasi arus lalu lintas secara mikroskopis terkemuka yang dikembangkan oleh *PTV Planung Transportasi Verkehr AG di Karlsruhe, Jerman*. Vissim pertama kali dikembangkan di Jerman pada tahun 1992 yang saat ini menjadi perangkat lunak transportasi yang paling sekarang sedang digunakan di seluruh dunia oleh 24 sector public, perusahaan dan universitas. Vissim alat micro-simulasi lalu lintas yang digunakan untuk

perencanaan dan pemodelan lalu lintas untuk perkotaan mau pun pada pedesaan baik untuk analisis arus kendaraan atau pun arus pejalan kaki serta memiliki kemampuan untuk mensimulasi berbagai jenis moda lalu lintas secara bersamaan.



Gambar 4. Mikro - Simulasi Putar Balik



(Sumber : PTV Vissim Guide First Steps)

Gambar 5. Mikro-Simulasi Transportasi Massal

Vissim dapat digunakan untuk beberapa kasus antara lain :

- 1) Membangun jaringan jalan dan persimpangan
 - a. Dapat membuat jaringan jalan yang fleksibel sesuai dengan kondisi geometri jalan yang sesungguhnya sehingga memungkinkan kita untuk menduplikasi kondisi geometrik jalan yang sesungguhnya.
 - b. Membuat berbagai macam model persimpangan dan beberapa variasi simpul baik jenis simpang sebidang, tak sebidang, simpang dengan kanalisasi maupun simpang tiga dan bundaran (*roundabout*).
 - c. Dapat menganalisis berbagai varian perencanaan pada jaringan jalan dan persimpangan seperti tingkat pelayanan, tundaan, panjang antrian, keterlambatan, waktu perjalanan dan jumlah emisi secara bersamaan artinya perangkat lunak ini berfungsi sebagai kalkulator.
- 2) Perencanaan pengembangan lalu lintas
 - a. Mampu menganalisis dampak lalu lintas yang terjadi akibat adanya pembangunan fasilitas baru pada rona transportasi disekitar wilayah pembangunan fasilitas tersebut.
 - b. Mampu merencanakan sistem lalu lintas untuk jangka pendek maupun jangka panjang.
 - c. Mampu mensimulasikan manajemen lalu lintas dan transportasi cerdas
 - d. Mampu mensimulasikan pejalan kaki baik di dalam maupun pada kondisi di luar bangunan.
 - e. Dapat mensimulasikan perencanaan jumlah ruang parkir pada suatu perencanaan perparkiran.

- 3) Perencanaan transportasi massal
 - a. Mampu membuat model jenis-jenis moda transportasi massal seperti bus, komuter kereta ringan komuter kereta api, komuter monorail.
 - b. Mampu menciptakan *alternative* untuk operasional angkutan umum.
 - c. Mampu melakukan perencanaan jaringan jalan yang dilalui oleh angkutan umum.