

**PEMINDAHAN *U-TURN* (PUTARAN BALIK) MENJADI SIMPANG  
BERSINYAL DI RUAS JALAN VETERAN UTARA KOTA MAKASSAR**

**KERTAS KERJA WAJIB/TUGAS AKHIR**

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



DISUSUN OLEH:

**I GUSTI PUTU ADI GUNAYASA**

**2103030**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI  
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KERTAS KERJA WAJIB**

**PEMINDAHAN U-TURN (PUTARAN BALIK) MENJADI SIMPANG  
BERSINYAL DI RUAS JALAN VETERAN UTARA KOTA MAKASSAR**

Disusun oleh:

**I GUSTI PUTU ADI GUNAYASA**

**2103030**

Disetujui untuk diajukan pada  
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib

Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II

  
Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M.

NIP. 19910816 201902 1 002

Tanggal: 31 Juli 2024

  
Aswin Badarudin Armajaya, S.S.T.(TD), M.A.P

NIP. 19900513 201012 1 004

Tanggal: 31 Juli 2024

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KERTAS KERJA WAJIB/TUGAS AKHIR**  
**PEMINDAHAN U-TURN (PUTARAN BALIK) MENJADI SIMPANG**  
**BERSINYAL DI RUAS JALAN VETERAN UTARA KOTA MAKASSAR**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

IGUSTI PUTU ADI GUNAYASA

2103030

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI**  
**PADA TANGGAL 24 JULI 2024**  
**DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

Tim Penguji

 Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T. NIP. 19820530 200912 1 003	 Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M. NIP. 19910816 201902 1 002
 A.A. Bagus Oka Khrisna Surya, S.T., M.T. NIP. 19900519 201902 1 002	 Aswin Badarudin Manajaya, S.S.T(TD), M.A.P. NIP. 19900513 201012 1 004

Mengetahui

**KETUA PROGRAM STUDI**  
**MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**



Ir. Putu Eka Suartawan, S.T., M.T.

NIP. 19820530 200912 1 003

## **PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya, I Gusti Putu Adi Gunayasa, Notar. 2103030, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul “Pemindahan *U-Turn* (Putaran Balik) Menjadi Simpang Bersinyal di Ruas Jalan Veteran Utara Kota Makassar” merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang saya susun sendiri dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, tidak ada bagian Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun sertifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 19 Juli 2024

Penulis,

I Gusti Putu Adi Gunayasa  
2103030

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, sehingga Kertas Kerja Wajib yang berjudul “Pemindahan *U-Turn* (Putaran Balik) Menjadi Simpang Bersinyal di Ruas Jalan Veteran Utara Kota Makassar” dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang sangat baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Orang tua dan Keluarga yang selalu ada untuk mendukung.
2. Dr. Ir. I Made Suraharta, S.T., S.Si.T., M.T., IPM selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali.
3. Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M. dan Aswin Badarudin Atmajaya, S.S.T.(TD), M.A.P. sebagai dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan kertas kerja wajib/tugas akhir ini.
4. Dosen-dosen Program Studi Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
5. Rekan Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Bali Angkatan II.
6. Luh Ade Gihan Ayu Wijaya yang telah membantu dalam proses menyusun kertas kerja wajib ini.

Penulis menyadari kertas kerja wajib/tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan, penuli sangat mengharapkan saran dan masukan untuk kesempurnaan penulisan. Semoga kertas kerja wajib ini dapat bermanfaat untuk semua, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Darat dan dapat membantu pembangunan transportasi di Indonesia khususnya Kota Makassar.

Tabanan, 19 Juli 2024

Penulis

I GUSTI PUTU ADI GUNAYASA  
2103030

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
KERTAS KERJA WAJIB.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM.....	7
2.1 Lokasi Penelitian.....	7
2.2 Kondisi Wilayah Eksisting/Objek.....	8
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	10
3.1 Tinjauan Pustaka.....	10
3.1.1 Transportasi.....	10
3.1.2 Putaran Balik Arah ( <i>U-Turn</i> ).....	11
3.1.3 Kapasitas Jalinan.....	12
3.1.4 Kinerja Bagian Jalinan.....	19
3.1.5 Kapasitas Simpang Bersinyal.....	21
3.1.6 PTV Vissim.....	30
3.1.7 <i>Level Of Service</i> (LOS).....	32
3.2 Penelitian Terdahulu/Keaslian Penelitian.....	33
3.2.1 Pengaruh panjang jalinan terhadap kinerja jalan dengan adanya <i>u-turn</i>	

3.2.2 Analisis pengaruh <i>u-turn</i> terhadap kinerja arus lalu lintas ruas jalan mondoroko kec. singosari, kab. Malang .....	34
3.2.3 Pengaruh <i>u-turn</i> terhadap kinerja ruas jalan (kasus: <i>u-turn</i> di jalan jendral ahmad yani, palembang) .....	35
3.2.4 Pengaruh fasilitas putaran balik terhadap kinerja simpang tak bersinyal (studi kasus : simpang tidak bersinyal terminal condongcatur (jalan anggajaya)) .....	35
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data .....	35
4.1.1 Data Primer .....	35
4.1.2 Data Sekunder .....	36
4.2 Metode Analisa .....	36
4.2.1 Analisis Kinerja Jalinan Tunggal .....	36
4.2.2 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal .....	43
4.3 Bagan Alir Penelitian .....	44
4.4 Timeline Kegiatan .....	45
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Analisis Kondisi Eksisting .....	46
5.2 Analisis Perencanaan .....	57
5.2.1 Desain Simpang .....	57
5.2.2 Analisis Kinerja Simpang Bersinyal dengan PKJI 2023 .....	59
5.2.3 Permodelan Vissim Simpang Bersinyal .....	61
5.3 Pembahasan .....	63
5.3.1 Perbandingan Kinerja Menggunakan PKJI 2023 .....	63
5.3.2 Perbandingan Kinerja Menggunakan PTV Vissim .....	63
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>64</b>
6.1 Kesimpulan dan Saran .....	64
6.1.1 Kesimpulan .....	64
6.1.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b> Pesebaran <i>U-Turn</i> Kajian.....	7
<b>Gambar 2</b> Tampak Atas Jalan Veteran Utara dan Jalan Monginsidi.....	8
<b>Gambar 3</b> Kondisi Jalan Veteran Utara .....	9
<b>Gambar 4</b> Data Hasil Survei Inventarisasi .....	9
<b>Gambar 5</b> Gambar Jalinan Tunggal.....	14
<b>Gambar 6</b> Penentuan Faktor <i>WW</i> .....	14
<b>Gambar 7</b> Penentuan Faktor <i>WEWW</i> .....	15
<b>Gambar 8</b> Penentuan Faktor <i>PW</i> .....	15
<b>Gambar 9</b> Penentuan Faktor <i>WWLW</i> .....	16
<b>Gambar 10</b> Visualisasi Lebar Efektif Simpang.....	23
<b>Gambar 11</b> Grafik Faktor Penyesuaian Kelandaian.....	24
<b>Gambar 12</b> Grafik Penyesuaian Belok Kanan .....	25
<b>Gambar 13</b> Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri.....	25
<b>Gambar 14</b> Grafik Penentuan Arus Jenuh Dasar Terlawan.....	27
<b>Gambar 15</b> Visualisasi PTV Vissim.....	30
<b>Gambar 16</b> Vehicle Types .....	31
<b>Gambar 17</b> Vehicle Classes .....	31
<b>Gambar 18</b> Vehicle Categories .....	31
<b>Gambar 19</b> Vehicle Input.....	32
<b>Gambar 20</b> Driving Behavior .....	32
<b>Gambar 21</b> Vehicle Composition.....	32
<b>Gambar 22</b> Pembuatan Jaringan Jalan .....	38
<b>Gambar 23</b> Tipe Kendaraan .....	39
<b>Gambar 24</b> Membuat Model Kendaraan.....	40
<b>Gambar 25</b> Mengatur Distribusi Kendaraan .....	40
<b>Gambar 26</b> Mengatur Kelas Kendaraan.....	41
<b>Gambar 27</b> Mengatur Komposisi Kendaraan .....	42
<b>Gambar 28</b> Bagan Alir Penelitian.....	44
<b>Gambar 29</b> Kondisi Eksisting.....	46
<b>Gambar 30</b> Grafik Volume (smp/jam) ruas Jalan Veteran Utara .....	47
<b>Gambar 31</b> Grafik Volume (smp/jam) ruas Jalan Veteran Utara .....	48
<b>Gambar 32</b> Grafik Volume (smp/jam) ruas Jalan Veteran Utara .....	48
<b>Gambar 33</b> Grafik Frekuensi Kumulatif Sepeda Motor Ruas Jalan Veteran Selatan .....	51
<b>Gambar 34</b> Grafik Frekuensi Kumulatif Kendaraan Ringan Ruas Jalan Veteran Selatan.....	52
<b>Gambar 35</b> Grafik Frekuensi Kumulatif Sepeda Motor Ruas Jalan Monginsidi. ....	52
<b>Gambar 36</b> Grafik Frekuensi Kumulatif Kendaraan Ringan Ruas Jalan Monginsidi .....	53
<b>Gambar 37</b> Grafik Frekuensi Kumulatif Sepeda Motor Ruas Jalan Veteran Utara .....	53
<b>Gambar 38</b> Grafik Frekuensi Kumulatif Kendaraan Ringan Ruas Jalan Veteran Utara.....	54

<b>Gambar 39</b> Grafik Frekuensi Kumulatif Kendaraan Ringan Ruas Jalan Veteran Utara.....	54
<b>Gambar 40</b> Visualisasi Vissim Eksisting .....	56
<b>Gambar 41</b> Desain perencanaan simpang.....	58
<b>Gambar 42</b> Design Titik Konflik Kritis.....	59
<b>Gambar 43</b> Diagram 2 Fase Simpang Bersinyal yang Direncanakan.....	60
<b>Gambar 44</b> Diagram 3 Fase Simpang Bersinyal yang Direncanakan.....	61
<b>Gambar 45</b> Visualisasi Permodelan Simpang Bersinyal .....	63

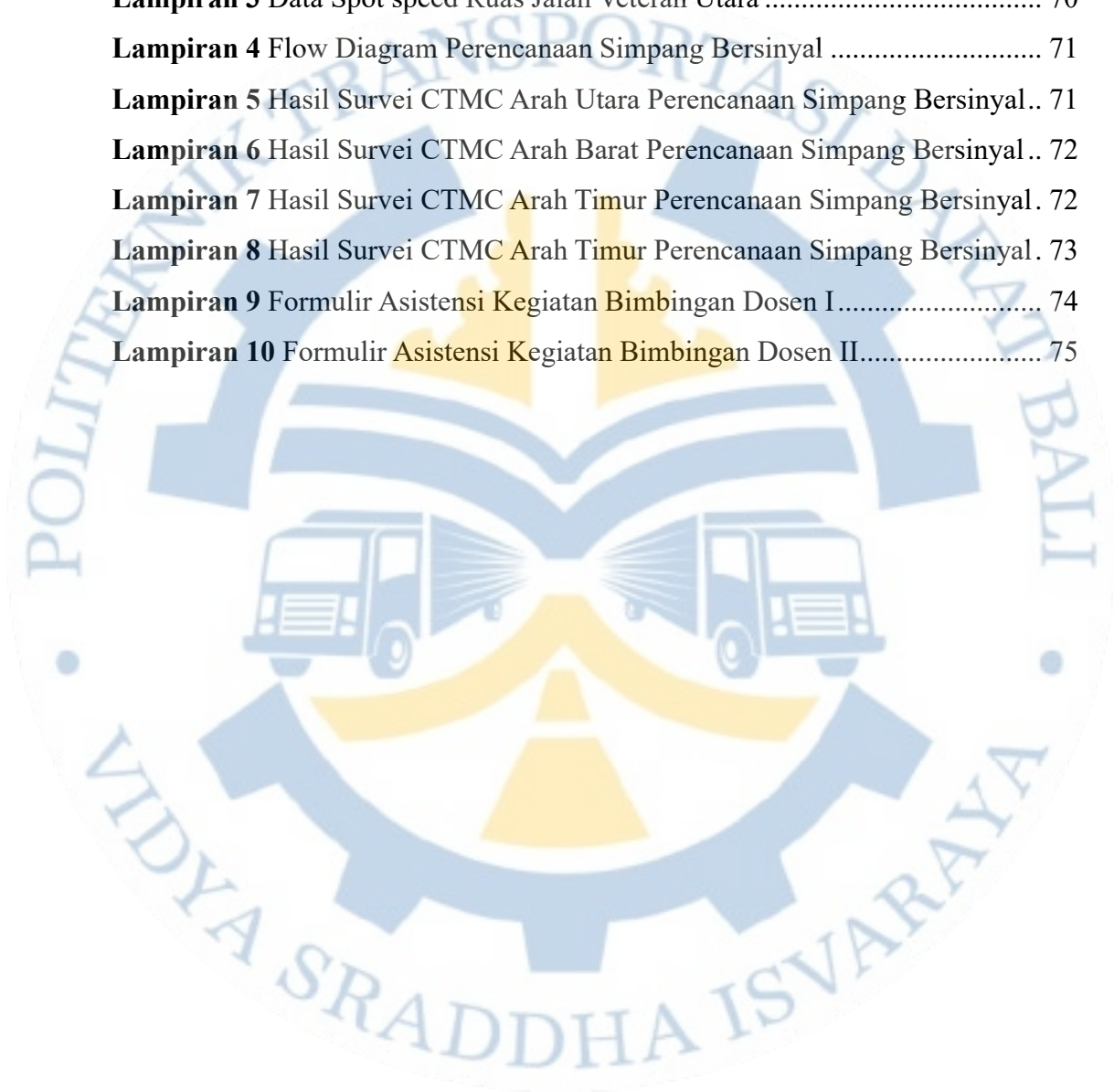


## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Faktor Koreksi Ukuran Kota .....	16
<b>Tabel 3. 2</b> Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Jalan.....	17
<b>Tabel 3. 3</b> Faktor Koreksi Hambatan Samping.....	18
<b>Tabel 3. 4</b> Faktor Koreksi Kendaraan Tidak Bermotor .....	18
<b>Tabel 3. 5</b> Nilai Normal Waktu Antar Hijau .....	22
<b>Tabel 3. 6</b> Faktor Koreksi Ukuran Kota .....	24
<b>Tabel 3. 7</b> Waktu Siklus Ideal .....	28
<b>Tabel 3. 8</b> Tabel <i>Level of Service</i> .....	33
<b>Tabel 4. 1</b> Syarat Validasi.....	43
<b>Tabel 4. 2</b> Timeline Kegiatan.....	45
<b>Tabel 5. 1</b> Survei Geometrik.....	49
<b>Tabel 5. 2</b> Data Hasil Survei Volume Lalu Lintas .....	49
<b>Tabel 5. 3</b> Analisis Faktor Penyesuaian.....	49
<b>Tabel 5. 4</b> Proses Kalibrasi pada Ruas Jalan Veteran Utara .....	55
<b>Tabel 5. 5</b> Uji GEH pada Volume Arus Lalu Lintas .....	55
<b>Tabel 5. 6</b> Hasil Simulasi Vissim pada Kondisi Eksisting.....	57
<b>Tabel 5. 7</b> Hasil Simulasi Vissim Simpang Bersinyal 2 fase.....	62
<b>Tabel 5. 8</b> Hasil Simulasi Vissim Simpang Bersinyal 3 fase.....	62
<b>Tabel 5. 9</b> Hasil Tundaan dan Panjang Antrian Kondisi Eksisting.....	64
<b>Tabel 5. 10</b> Hasil Tundaan dan Panjang Antrian Simpang Bersinyal 2 fase .....	64
<b>Tabel 5. 11</b> Hasil Tundaan dan Panjang Antrian Simpang Bersinyal 3 fase.....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Data Spot speed Ruas Jalan Veteran Selatan .....	69
<b>Lampiran 2</b> Data Spot speed Ruas Jalan Monginsidi.....	69
<b>Lampiran 3</b> Data Spot speed Ruas Jalan Veteran Utara .....	70
<b>Lampiran 4</b> Flow Diagram Perencanaan Simpang Bersinyal .....	71
<b>Lampiran 5</b> Hasil Survei CTMC Arah Utara Perencanaan Simpang Bersinyal..	71
<b>Lampiran 6</b> Hasil Survei CTMC Arah Barat Perencanaan Simpang Bersinyal..	72
<b>Lampiran 7</b> Hasil Survei CTMC Arah Timur Perencanaan Simpang Bersinyal.	72
<b>Lampiran 8</b> Hasil Survei CTMC Arah Timur Perencanaan Simpang Bersinyal.	73
<b>Lampiran 9</b> Formulir Asistensi Kegiatan Bimbingan Dosen I.....	74
<b>Lampiran 10</b> Formulir Asistensi Kegiatan Bimbingan Dosen II.....	75



## INTISARI

### PEMINDAHAN *U-TURN* (PUTARAN BALIK) MENJADI SIMPANG BERSINYAL DI RUAS JALAN VETERAN UTARA KOTA MAKASSAR

Oleh

I GUSTI PUTU ADI GUNAYASA

2103030

Ruas Jalan Veteran Utara di Makassar, sebagai jalan arteri, memiliki volume kendaraan tinggi dan putaran balik (*U-turn*) memiliki derajat kejenuhan 0,99. Hal ini menyebabkan kemacetan dengan V/C rasio 0,99 dan tingkat pelayanan E. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kinerja *u-turn* dan simpang bersinyal berdasarkan PKJI 2023 dan aplikasi PTV Vissim. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk mencari solusi dan menerapkan manajemen rekayasa lalu lintas. Hasilnya menunjukkan bahwa derajat kejenuhan *U-turn* setelah manajemen rekayasa lalu lintas menjadi 0,64. Perbandingan kinerja sebelum dan setelah dilakukannya manajemen rekayasa lalu lintas adalah jika dilihat dari masing-masing pendekatan seperti ruas jalan Veteran Selatan yang memiliki tundaan 289,7 detik menjadi 30,94 detik, dimana tundaan tersebut mengalami peningkatan kinerja sebesar 89,32 persen. Panjang antrian pada kondisi eksisting sebesar 262,23 meter menjadi 118,9 meter, dan mengalami peningkatan kinerja sebesar 54,66 persen. Pada pendekatan utara yaitu ruas jalan Veteran Utara memiliki tundaan sebesar 72,323 detik menjadi 10,38 detik, dan mengalami peningkatan kinerja sebesar 85,65 persen. Panjang antrian sebelumnya sebesar 10,89 meter menjadi 7,79 meter, dan mengalami peningkatan sebesar 28,47 persen. Pada pendekatan barat yaitu ruas jalan Monginsidi sebelumnya memiliki tundaan sebesar 2.272,7 detik menjadi 160,82 detik. Hal tersebut mengalami peningkatan kinerja sebesar 92,92 persen. Selain tundaan, pada panjang antrian sebelumnya mencapai 344,28 meter menjadi 158,73 meter. Hal tersebut mengalami peningkatan kinerja sebesar 53,9 persen.

**Kata Kunci:** *U-Turn*, Derajat Kejenuhan, Tundaan, Panjang Antrian

## ABSTRACT

### RELOCATION OF *U-TURN* (TURNAROUND) TO SIGNALIZED INTERSECTION ON NORTH VETERAN STREET, MAKASSAR CITY

By

I GUSTI PUTU ADI GUNAYASA  
2103030

North Veteran Street in Makassar, as an arterial road, experiences high traffic volume and a saturated *U-turn* with a saturation degree of 0.99. This leads to congestion with a V/C ratio of 0.99 and a Level of Service E. This research employs a quantitative method to identify solutions and implement traffic engineering management. The results indicate that the *U-turn* saturation degree after traffic engineering management decreases to 0.64. A performance comparison before and after traffic engineering management reveals significant improvements across all approaches. On South Veteran Street, the delay reduces from 289.7 seconds to 30.94 seconds, representing a performance improvement of 89.32%. The queue length decreases from 262.23 meters to 118.9 meters, demonstrating a 54.66% performance improvement. On North Veteran Street, the delay decreases from 72.323 seconds to 10.38 seconds, indicating an 85.65% performance improvement. The queue length decreases from 10.89 meters to 7.79 meters, representing a 28.47% performance improvement. On West Monginsidi Street, the delay decreases from 2,272.7 seconds to 160.82 seconds, indicating a 92.92% performance improvement. The queue length decreases from 344.28 meters to 158.73 meters, representing a 53.9% performance improvement. These findings demonstrate the effectiveness of traffic engineering management in improving traffic flow and Level of Service on North Veteran Street.

**Keywords:** *U-Turn*, Saturation Degree, Delay, Queue Length

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Makassar merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan. Kota Makassar memiliki jumlah penduduk sebesar 1.432.189 jiwa pada tahun 2022 dan mengalami pertumbuhan yang pesat hingga tahun 2023 sebesar 1.474.393 jiwa. Bertumbuhnya jumlah penduduk tentunya akan berpengaruh dengan ekonomi Kota Makassar, selama tahun 2023 ekonomi Kota Makassar tumbuh sebesar 5,31 persen (Badan Pusat Statistik Kota Makassar, 2023). Kota Makassar menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang pesat, didorong oleh beberapa sektor usaha utama. Industri pengolahan, dengan fokus pada pengolahan hasil laut dan pertanian, memiliki kontribusi penting dalam membuka lapangan pekerjaan dan meningkatkan nilai tambah produk lokal.

Populasi yang terus meningkat di Kota Makassar menghadirkan tantangan sekaligus peluang bagi sistem transportasi. Sistem transportasi, sebagai sebuah kesatuan yang menghubungkan berbagai komponen, dituntut untuk mampu menampung dan melayani pergerakan orang, barang, dan informasi dengan optimal. Keberhasilan sistem transportasi memainkan peran krusial dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, mulai dari akses terhadap peluang ekonomi, pendidikan, dan layanan kesehatan, hingga kelancaran mobilitas dan distribusi barang. Oleh karena itu, pengembangan sistem transportasi yang efektif dan efisien menjadi sebuah kebutuhan mendesak bagi Makassar. Upaya-upaya strategis perlu dilakukan untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas sistem transportasi, seperti pembangunan infrastruktur yang memadai, pengembangan moda transportasi yang beragam, dan penerapan sistem manajemen lalu lintas yang cerdas. Dengan sistem transportasi yang mumpuni, Kota Makassar dapat menjadi kota yang lebih dinamis, produktif, dan sejahtera bagi seluruh

penduduknya (Geograf, 2023).

Jalan raya merupakan prasarana penting dalam transportasi darat. Jalan raya adalah infrastruktur yang disediakan khusus untuk kendaraan dan pejalan kaki dalam berlalu lintas (Vanya Karunia Mulia Putri, 2020). Jalan raya memiliki berbagai komponen penting yang menunjang kelancaran dan keselamatan lalu lintas. Beberapa elemen penting tersebut antara lain bahu jalan, trotoar, rambu lalu lintas, marka jalan, dan median. Median, sebagai pembatas fisik di tengah jalan, memainkan peran krusial dalam memisahkan arus lalu lintas dari dua arah berlawanan. Kehadiran median membantu mengurangi potensi konflik dan kecelakaan antar kendaraan yang melaju dari arah berlawanan. Selain median, elemen-elemen lain seperti bahu jalan, trotoar, rambu lalu lintas, dan marka jalan juga memiliki fungsi penting dalam mengarahkan arus lalu lintas, memberikan informasi kepada pengguna jalan, dan menjaga pejalan kaki tetap aman. Dengan keberadaan berbagai elemen penting ini, jalan raya dapat menjadi ruang publik yang aman, nyaman, dan efisien bagi seluruh penggunanya. (Dwi Ardianta Kurniawan, 2023). Dengan adanya median tentu kendaraan terbatas untuk pindah atau menukar arah, maka dari itu diperlukan *u-turn* atau putaran balik merupakan manuver mengemudi di mana kendaraan melakukan putaran 180 derajat untuk berbalik ke arah yang berlawanan. Melakukan *u-turn* atau putaran balik, baik ke kanan maupun ke kiri, membutuhkan keahlian khusus. Hal ini dikarenakan manuver ini melibatkan gerakan kompleks yang berbeda-beda untuk setiap kendaraan, tergantung pada panjang, dimensi, dan karakteristik kendaraan itu sendiri (Muhammad Khomeini, 2023).

Salah satu faktor yang *significantly* mempengaruhi kelancaran dan keamanan manuver putar balik (*U-turn*) adalah kecepatan. Kecepatan kendaraan saat melakukan putaran balik akan berkurang atau berhenti. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap arus lalu lintas pada arah yang sama. Pada kendaraan tertentu tidak dapat melakukan putaran balik secara langsung dikarenakan ukuran atau dimensi atau radius putar yang besar

sehingga memerlukan ruang yang besar dalam melakukan putaran balik. Sehingga keberadaan *u-turn* seringkali menimbulkan permasalahan bagi masyarakat pengguna jalan (Maer, Lefrandt and Timboeleng, 2019).

Ruas jalan Monginsidi merupakan jalan kolektor kota yang memiliki jumlah volume lalu lintas yang tinggi. Berdasarkan hasil survei, jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan Monginsidi mencapai 1.530 kendaraan. Dengan jumlah kendaraan yang tinggi tentu akan berpengaruh terhadap nilai dari derajat kejenuhan pada ruas jalan Monginsidi. Berdasarkan hasil analisis PKL Kota Makassar Tahun 2024, derajat kejenuhan pada ruas jalan Monginsidi mencapai 0,83.

Jalan Monginsidi merupakan jalan akses ruas jalan Veteran Utara yang memiliki jumlah volume kendaraan tinggi. Dengan tingginya jumlah kendaraan, apabila kendaraan dari ruas jalan Monginsidi ingin melakukan manuver ke kanan pada ruas jalan Veteran Utara-Veteran Selatan, harus menggunakan *u-turn* untuk melakukan gerakan belok kanan dan lurus. Hal tersebut dikarenakan terdapat median pemisah arah pada ruas jalan Veteran Utara.

Jalan Veteran Utara, sebagai jalan arteri di Makassar, mengalami kepadatan lalu lintas yang tinggi. Tipe jalan 6/2 D dengan median dan bukaan median memungkinkan putaran balik (*U-Turn*), namun tingkat kejenuhannya mencapai 0,99, menunjukkan kepadatan yang ekstrem. Hal ini berakibat pada tingkat pelayanan jalan yang rendah, yaitu E. Rasio V/C sebesar 0,99 menunjukkan bahwa volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan, menyebabkan arus tidak stabil dan sering terjadi kemacetan. Kondisi di Jalan Veteran Utara saat ini perlu mendapatkan perhatian dan solusi yang tepat untuk meningkatkan kelancaran dan keselamatan lalu lintas.

Oleh karena itu, penulis mengajukan judul “**Pemindahan *U-Turn* (Putaran Balik) menjadi Simpang Bersinyal di Ruas Jalan Veteran Utara Kota Makassar**”. Penulis mengajukan judul guna mengetahui perubahan pemindahan *u-turn* menjadi simpang bersinyal guna mengurangi kemacetan pada ruas jalan Veteran Utara di Kota Makassar. Hal tersebut

diharapkan mampu mengurangi waktu tundaan dan panjang antrian yang terjadi pada ruas jalan Monginsidi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang ini, berikut adalah beberapa rumusan masalah untuk penulisan kertas kerja wajib:

1. Bagaimana kinerja eksisting *u-turn* (putaran balik) pada ruas jalan Veteran Utara pada aplikasi PTV Vissim?
2. Bagaimana perencanaan geometrik simpang bersinyal pada ruas jalan Veteran Utara?
3. Bagaimana kinerja perencanaan simpang bersinyal pada aplikasi PTV Vissim?
4. Bagaimana perbandingan kinerja *u-turn* berdasarkan PKJI 2023 maupun aplikasi PTV Vissim?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penulisan kertas kerja wajib berdasarkan persoalan dari rumusan masalah diatas:

1. Untuk mengetahui kinerja *u-turn* (putaran balik) pada ruas jalan Veteran Utara pada aplikasi PTV Vissim.
2. Untuk mengetahui kondisi geometrik simpang bersinyal yang direncanakan.
3. Untuk mengetahui kinerja perencanaan simpang bersinyal pada aplikasi PTV Vissim.
4. Untuk mengetahui perbandingan kinerja *u-turn* berdasarkan PKJI 2023 maupun aplikasi PTV Vissim.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan KKW yakni sebagai berikut :

1. Bagi Dinas Perhubungan kota Makassar yakni mengetahui terkait permasalahan dan penyelesaian yang dilakukan mengenai *u-turn* di jalan Veteran utara dengan akses jalan Monginsidi.

2. Bagi Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Bali mengimplementasikan ilmu yang telah di dapat selama kegiatan pembelajaran di kampus perihal transportasi dan persyaratan kelulusan.
3. Bagi masyarakat yakni mendapatkan kenyamanan berkendara ketika melintas di jalan Veteran Utara.

### **1.5 Batasan Masalah**

Untuk memastikan pembahasan terfokus dan memaksimalkan hasil dari penulisan KKW ini, ruang lingkup kajian dibatasi sebagai berikut:

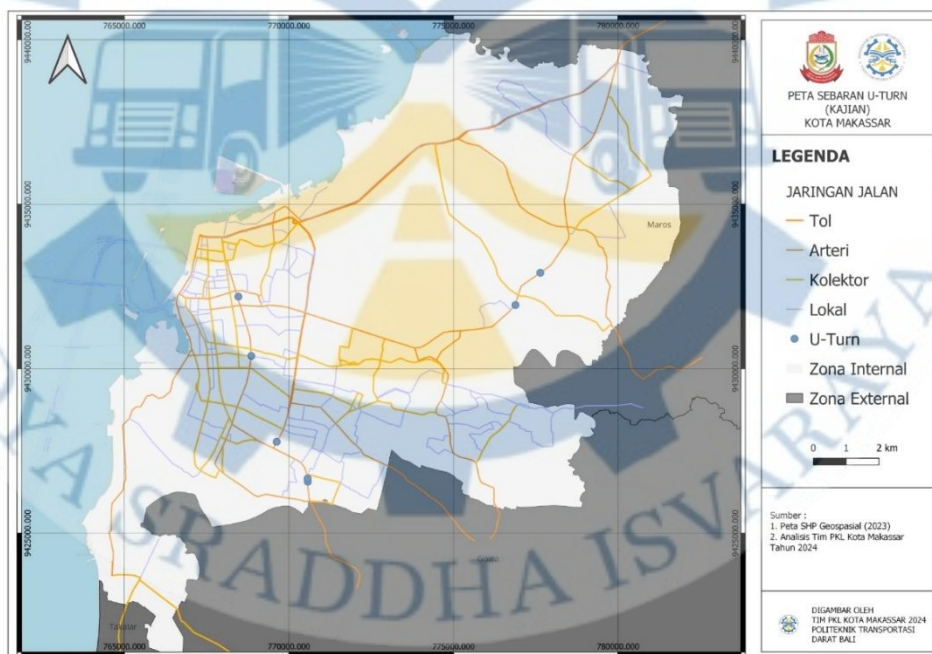
1. Penelitian ini terletak pada ruas jalan Veteran Utara ( $5^{\circ} 8'56.04''S$   $119^{\circ}25'29.98''E$ ) dengan rencana kaki simpang jalan Monginsidi ( $5^{\circ} 8'55.93''S$   $119^{\circ}25'28.72''E$ ) dan jalan Monginsidi Baru ( $5^{\circ} 8'56.11''S$   $119^{\circ}25'31.11''E$ ).
2. Penelitian ini menggunakan pendekatan PKJI 2023 untuk menentukan derajat kejenuhan pada kondisi eksisting.
3. Penelitian ini menggunakan pendekatan PKJI 2023 untuk menentukan waktu siklus pada perencanaan simpang bersinyal.
4. Penelitian ini menggunakan pendekatan aplikasi PTV Vissim untuk menghitung tundaan dan panjang antrian kondisi eksisting dan setelah melakukan manajemen rekayasa lalu lintas.
5. Uji validasi aplikasi PTV Vissim menggunakan metode analisa statistik GEH.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM

#### 2.1 Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi survei dapat mempermudah proses pengumpulan data dikarenakan cakupan wilayah yang tidak terlalu besar. Lokasi penelitian yang tepat mampu memperjelas arah, ruang lingkup penelitian, meningkatkan validitas dan reabilitas penelitian. Lokasi penelitian ini yaitu pada ruas Jalan Veteran Utara di Kota Makassar yang memiliki jalan akses yaitu Jalan Monginsidi dan Jalan Monginsidi Baru, Kelurahan Maricaya Baru, Kota Makassar. Lokasi ini dipilih merupakan arahan dari Dinas Perhubungan Kota Makassar untuk dijadikan kajian. Berdasarkan analisis penulis terdapat *u-turn* dan jalan akses yang menyebabkan kemacetan hingga memiliki panjang antrian yang tinggi.

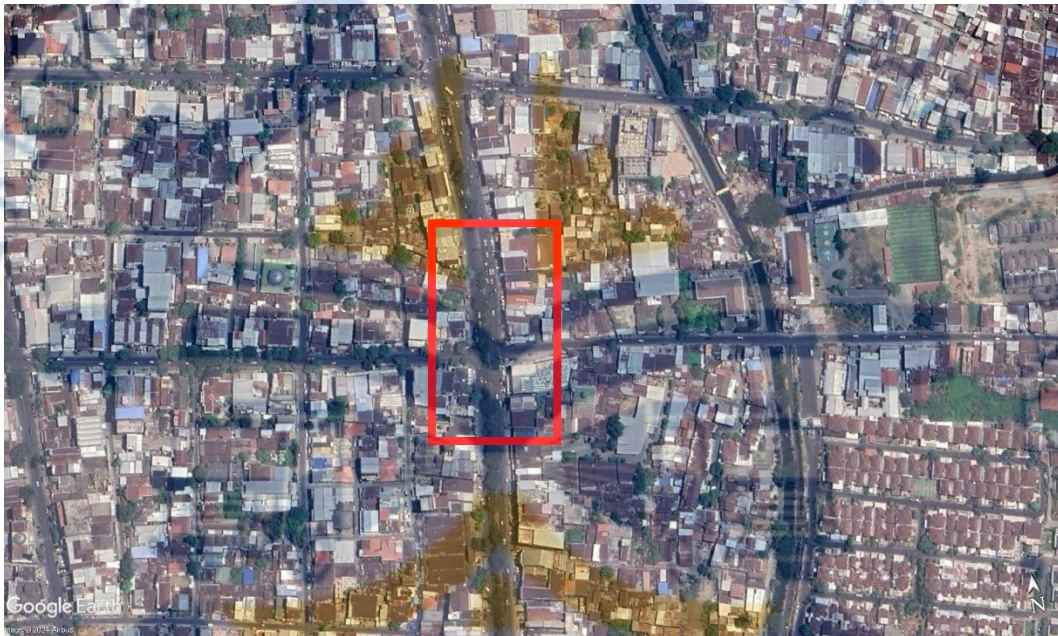


**Gambar 1** Pesebaran *U-Turn* Kajian

*Sumber: Hasil Analisis Tim PKL Kota Makassar 2024*

## 2.2 Kondisi Wilayah Eksisting/Objek

Jalan Veteran Utara merupakan jalan dengan geometrik 6/2 T yang berlokasi di Kelurahan Maricaya Baru, Kota Makassar. Jalan Veteran Utara adalah jalan dengan fungsi arteri-primer. Lebar efektif ruas Jalan Veteran Utara yaitu 21 meter. Karena mobilitas masyarakat yang tinggi, lalu lintas pada ruas jalan ini tergolong padat sehingga menimbulkan kemacetan pada ruas jalan tersebut.



**Gambar 2** Tampak Atas Jalan Veteran Utara dan Jalan Monginsidi

*Sumber: Google Earth 2024*

Kendaraan yang melintas pada ruas jalan ini yakni sepeda motor, mobil pribadi, pick up, truk besar, truk sedang, hingga truk kecil kerap melewati ruas Jalan Veteran Utara. Mengingat banyaknya volume kendaraan angkutan penumpang dan barang yang melewati Jalan Veteran Utara, maka diperlukan pengelolaan yang optimal untuk memperbaiki kinerja ruas jalan Veteran Utara. Bagian gambar di bawah yang mewakili Jalan Veteran Utara saat ini divisualisasikan sebagai berikut:



**Gambar 3** Kondisi Jalan Veteran Utara

Sumber: Hasil Dokumentasi Tahun 2024

Berikut merupakan hasil inventarisasi ruas jalan Veteran Utara:

FORMULIR SURVEI INVENTARISASI RUAS						
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI PROGRAM STUDI D-III MTJ TAHUN AJARAN 2023/2024						
Nama Jalan	JL. VETERAN UTARA 1			Hari		
Node	0602	Koor Awal	5° 8'55.90"S 119°25'30.13"E	Tanggal		
	1601	Koor Akhir	5° 8'48.47"S 119°25'30.01"E	Waktu		
Klasifikasi jalan	Status	NASIONAL		Peta Lokasi Jalan		
	Fungsi	ARTERI				
	Tipe Jalan	6/2 T				
GEOMETRIK JALAN				Ukuran (m)		
Panjang Jalan				230		
Lebar Jalan Total				21.8		
Lebar Efektif				21		
Lebar Per Lajur	Kiri	11				
	Kanan	10				
Median	lebar	2.5				
	Tinggi	0.6				
Panjang	Kiri	1.87				
	Kanan	2.6				
Trotolar	Kiri	0.6				
	Kanan	0.6				
Bahu Jalan	Kiri	1.87				
	Kanan	2.6				
Drainase				Baik		
Kondisi Jalan				Baik		
Jenis Perkerasan				ASPAL		
Panjang Marka Garis Putus-Putus				8		
Lebar Marka Garis Putus-Putus				0.1		
Panjang Celah Garis				5		
Kondisi Fisik	Ada	Tidak	Baik	Sedang	Buruk	Keterangan
Rambu	v		v			
Marka	v		v			
Jalan Berhubung	v		v			
Zebra Cross	v		v			
Lampu Penerangan Jalan	v		v			
Fasilitas Pejalan Kaki	v		v			
APILL		v			v	
Pos Polisi		v			v	
Hambatan	Ada	Tidak	Baik	Sedang	Buruk	Keretangan
PKL	v				v	
Parkir Kendaraan	v				v	
Bangunan / Ruko	v				v	
Penampang Melintang						

**Gambar 4** Data Hasil Survei Inventarisasi

Sumber: Hasil Analisis Tim PKL Kota Makassar 2024

## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Tinjauan Pustaka**

##### **3.1.1 Transportasi**

Kata "transportasi" menelusuri akarnya ke kata Latin "transportare", yang mengandung makna mendalam tentang pergerakan dari satu tempat ke tempat lain. Kata "trans" berarti "di seberang" atau "di sebelah", melambangkan perpindahan melintasi batas. Sedangkan "portare" berarti "mengangkut", mengacu pada proses membawa sesuatu. Oleh karena itu, "transportasi" secara harfiah berarti "membawa sesuatu ke tempat lain". Ini bukan hanya tentang memindahkan benda, tetapi juga tentang menghubungkan tempat-tempat yang berbeda dan memungkinkan orang, barang, dan informasi untuk bergerak dan berinteraksi. Dalam konteks modern, transportasi telah berkembang menjadi sistem yang kompleks dan vital yang menopang kehidupan sehari-hari. Jaringan jalan, kereta api, udara, dan laut menghubungkan berbagai penjuru dunia, memungkinkan pergerakan manusia, barang, dan jasa secara efisien dan efektif. Tujuan utama penggunaan moda transportasi ini untuk memindahkan orang dan produk adalah untuk sampai ke tujuan dan meningkatkan nilai produk atau jasa. Kebutuhan akan transportasi semakin meningkat seiring dengan kemajuan perekonomian yang pesat karena berfungsi sebagai penghubung antara produsen dan konsumen. Oleh karena itu, seiring berkembangnya suatu wilayah, infrastruktur transportasi juga harus dikembangkan untuk memudahkan pergerakan orang dan barang dalam rangka kegiatan

perekonomian. Manajemen Rekayasa Lalu Lintas (Samhis setiawan, 2024)

Manajemen Rekayasa Lalu Lintas, sering dikenal sebagai MRLI, mengacu pada serangkaian perusahaan yang berfokus pada pengelolaan dan penggunaan jalan raya secara efisien untuk memberikan layanan lalu lintas yang efektif kepada masyarakat (Risdiyanto, 2018). Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas (MRLI) bertujuan untuk menciptakan sistem lalu lintas dan transportasi jalan yang aman, terorganisir, dan efisien guna mendukung kelancaran perekonomian nasional. Penerapan MRLI yang efektif membutuhkan kolaborasi berbagai pihak, termasuk pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Dengan strategi yang tepat dan terukur, MRLI dapat berkontribusi pada terciptanya sistem transportasi yang aman, efisien, dan berkelanjutan.

### 3.1.2 Putaran Balik Arah (*U-Turn*)

Maneuver putar balik adalah manuver kendaraan yang dilakukan dengan memutar lingkaran untuk berbalik arah dari lajur yang sedang dilewati. Menurut (2005), putar balik adalah gerakan berhenti mendadak untuk berbalik arah ke jalur yang berlawanan (Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005).

*U-turn* atau putar balik merupakan manuver yang umum dilakukan di jalan raya untuk mengubah arah dari jalur sebelumnya (Donny Dwisatryo Priyantoro, 2021). Kegiatan putar balik ini tentunya memiliki dampak atau pengaruh terhadap lalu lintas. Berikut dampak negatif *u-turn* terhadap arus lalu lintas:

#### a. Gangguan Kelancaran Lalu Lintas

*U-turn* dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas karena kendaraan yang melakukan *u-turn* harus memperlambat atau menghentikan kendaraannya, sehingga dapat menyebabkan antrian dan kemacetan.

b. Peningkatan Risiko Kecelakaan

*U-turn* dapat meningkatkan risiko kecelakaan karena kendaraan yang melakukan *U-turn* harus memotong arus lalu lintas dari arah berlawanan.

c. Penurunan Kapasitas Jalan

*U-turn* dapat menurunkan kapasitas jalan karena kendaraan yang melakukan *U-turn* membutuhkan ruang yang lebih besar dibandingkan kendaraan yang melaju lurus.

d. Peningkatan Polusi Udara

*U-turn* dapat meningkatkan polusi udara karena kendaraan yang melakukan *U-turn* harus memperlambat atau menghentikan kendaraannya, sehingga emisi gas buang kendaraan meningkat.

Selain itu, *u-turn* juga memiliki beberapa dampak positif bagi arus lalu lintas. Berikut dampak positif adanya *u-turn* terhadap arus lalu lintas:

a. Memudahkan Akses

*U-turn* dapat memudahkan akses bagi pengemudi untuk mencapai tujuannya, terutama jika terdapat median jalan atau pulau jalan yang memisahkan kedua arah lalu lintas.

b. Meningkatkan Fleksibilitas

*U-turn* memberikan fleksibilitas bagi pengemudi untuk mengubah arahnya tanpa harus mencari jalan memutar yang jauh.

c. Memperlancar Lalu Lintas

Pada beberapa kondisi tertentu, *U-turn* dapat memperlancar arus lalu lintas, misalnya jika digunakan untuk mengalihkan kendaraan dari jalan yang macet.

### 3.1.3 Kapasitas Jalinan

Analisis kinerja jalinan tunggal dilakukan dengan menggunakan pendekatan PKJI 2023 dengan metode analisis jalinan tunggal secara umum dapat diketahui dengan menggunakan persamaan :

$$C = C_0 \times F_{UK} \times F_{RSU} \quad (3.1)$$

Keterangan :

- $C_0$  = Kapasitas dasar jalinan, dalam SMP/jam  
 $F_{UK}$  = Faktor koreksi ukuran kota  
 $F_{RSU}$  = Faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan tidak bermotor

#### 1. Kapasitas Dasar

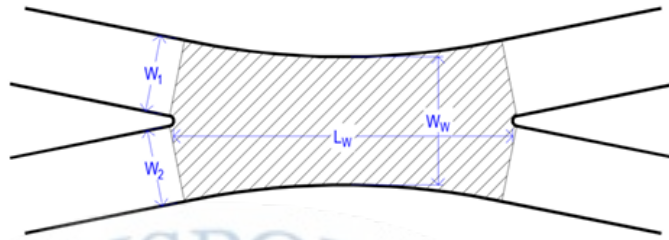
Kapasitas dasar merupakan batasan maksimum jumlah kendaraan yang dapat melintasi suatu ruas jalan selama satu jam dalam kondisi ideal, di mana jalan dan lalu lintas terkendali dengan baik. Nilai ini merepresentasikan skenario terbaik yang dapat dicapai dalam hal kelancaran arus kendaraan.  $C_0$  dihitung dengan variabel masukan lebar jalinan ( $W_W$ ), rasio lebar masuk rata-rata/lebar jalinan ( $\frac{W_E}{W_W}$ ), rasio menjalin ( $P_W$ ) dan rasio lebar terhadap panjang jalinan ( $\frac{W_W}{L_W}$ ). Dari faktor-faktor diatas dapat disusun persamaan dari kapasitas dasar sebagai berikut :

$$C_0 = 135 \times W_W^{1,3} \times \left(1 + \frac{W_E}{W_W}\right)^{1,5} \times \left(1 - \frac{P_W}{3}\right)^{0,5} \times \left(1 + \frac{W_W}{L_W}\right)^{-1,8} \quad (3.2)$$

Keterangan:

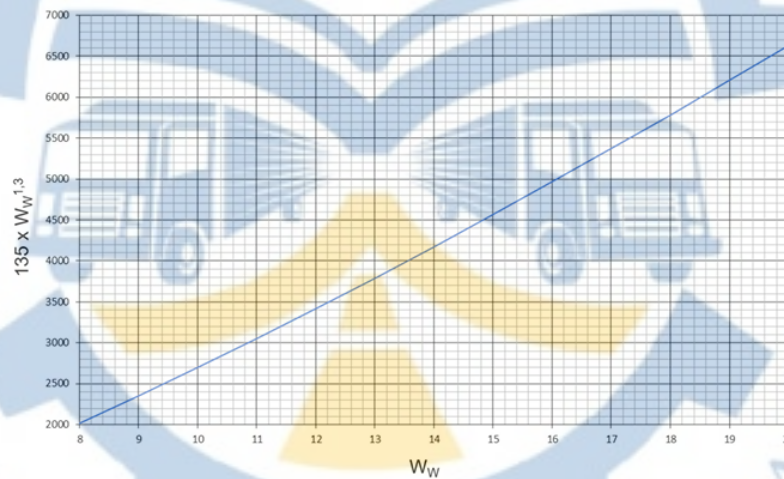
- $W_E$  adalah lebar masuk rata-rata, dalam meter.  
 $W_W$  adalah lebar jalinan, dalam meter.  
 $L_W$  adalah panjang jalinan.  
 $W_W/L_W$  adalah rasio lebar jalinan terhadap panjang jalinan.  
 $P_W$  adalah rasio menjalin.

Berikut merupakan gambar dari jalinan tunggal:

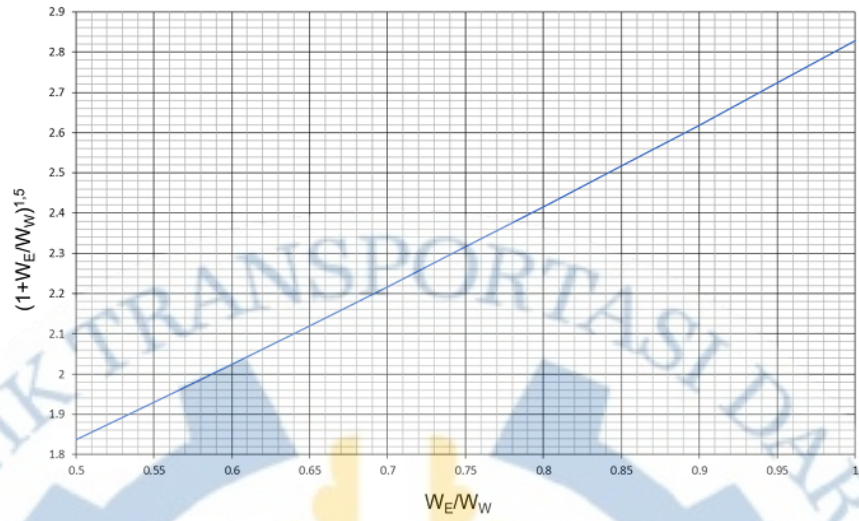


**Gambar 5** Gambar Jalinan Tunggal  
 Sumber : PKJI 2023

Untuk menghitung faktor-faktor dalam persamaan jalinan tersebut telah disiapkan kurva empirik. Untuk menghitung faktor  $W_w = 135 \times W_w^{1,3}$ , faktor  $\frac{W_E}{W_w} = (1 + \frac{W_E}{W_w})^{1,5}$ , faktor  $P_w = (1 - \frac{P_w}{3})^{0,5}$ , dan faktor  $\frac{W_w}{L_w} = (1 + \frac{W_w}{L_w})^{-1,8}$  dapat menggunakan gambar kurva dibawah ini:

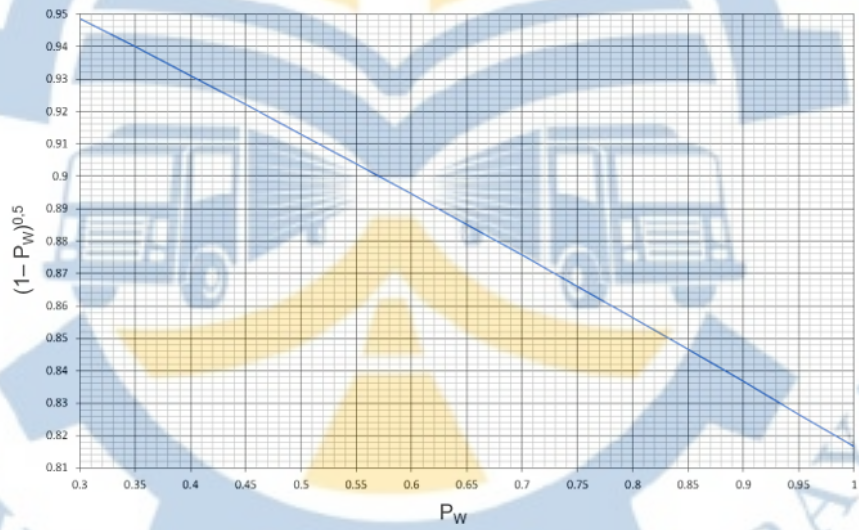


**Gambar 6** Penentuan Faktor  $W_w$   
 Sumber : PKJI 2023



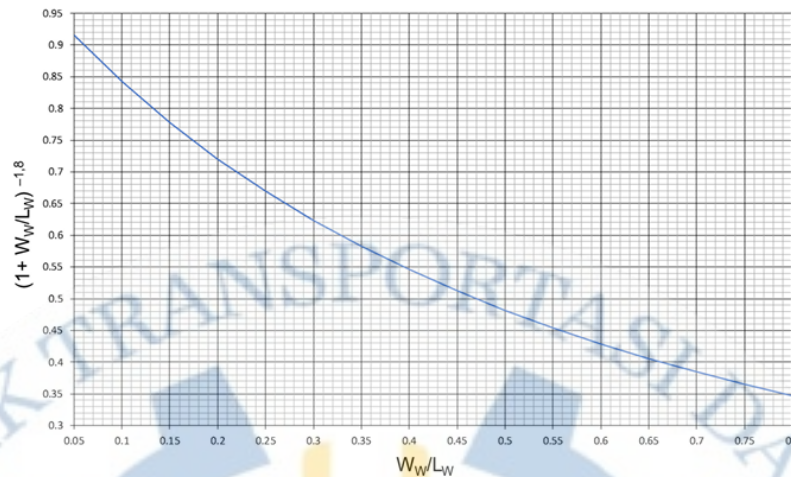
**Gambar 7** Penentuan Faktor  $W_E/W_W$

Sumber : PKJI 2023



**Gambar 8** Penentuan Faktor  $P_W$

Sumber : PKJI 2023



**Gambar 9** Penentuan Faktor  $W_w/L_w$

Sumber : PKJI 2023

## 2. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ ) merupakan faktor koreksi untuk memerhitungkan pengaruh ukuran kota terhadap analisis kinerja jalinan tunggal. Berikut tabel faktor koreksi ukuran kota berdasarkan jumlah penduduk kota (juta jiwa). Jika pada suatu wilayah atau kota memiliki jumlah penduduk yang kurang dari 100 ribu jiwa, maka faktor koreksi ukuran kota yang digunakan adalah 0,82. Apabila jumlah penduduk antara 100 ribu hingga 500 ribu jiwa, maka faktor koreksi ukuran kota menggunakan 0,88.

**Tabel 3. 1** Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran Kota	Penduduk (Juta)	Faktor Koreksi Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )
Sangat Kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat Besar	> 3,0	1,05

Sumber : PKJI 2023

## 3. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor

Faktor koreksi dalam perhitungan kapasitas jalinan tunggal digunakan untuk mempertimbangkan pengaruh kondisi lingkungan jalan, hambatan samping, dan keberadaan kendaraan tidak bermotor

terhadap kelancaran arus lalu lintas. Tipe lingkungan jalan diklasifikasikan berdasarkan tata guna lahan dan aksesibilitas jalan dari aktivitas di sekitarnya. Faktor ini memengaruhi kapasitas jalinan tunggal karena kondisi jalan di area pemukiman, komersial, dan industri memiliki karakteristik yang berbeda. Penentuan kelas tipe lingkungan jalan dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan jalannya. Contohnya, wilayah dengan kondisi guna lahan tempat tinggal dan akses jalan masuk gang bagi pejalan kaki dan kendaraan dikategorikan sebagai kelas tipe lingkungan permukiman. Faktor koreksi untuk masing-masing kelas tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan rasio kendaraan tidak bermotor dapat dilihat pada tabel. Nilai-nilai ini digunakan untuk mengkalikan kapasitas dasar jalinan tunggal, sehingga menghasilkan nilai kapasitas yang lebih realistis dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Pemahaman dan penerapan faktor koreksi ini penting dalam perencanaan dan desain jalan. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, para ahli dapat memastikan bahwa jalan yang dibangun memiliki kapasitas yang memadai untuk menampung volume lalu lintas yang diprediksi, sehingga tercipta kelancaran dan keamanan bagi pengguna jalan. Berikut tabel dari kelas tipe lingkungan jalan:

**Tabel 3. 2** Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Jalan

Kelas tipe lingkungan jalan	Kondisi lingkungan jalan
Komersial	Guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dan sebagainya).

Sumber : PKJI 2023

Penentuan kelas hambatan samping dapat ditentukan berdasarkan kriteria yang ada pada ruas jalan yang akan ditentukan. Dengan melihat kriteria, maka kelas hambatan samping dapat

ditentukan. Berikut merupakan tabel kelas hambatan samping berdasarkan kriteria yang telah ditentukan:

**Tabel 3. 3** Faktor Koreksi Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping	Kriteria
Tinggi	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar bagian jalinan terganggu dan berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat. Contoh adanya aktivitas naik/turun penumpang atau ngetem angkutan umum, pejalan kaki dan atau pedagang kaki lima di sepanjang atau melintas pendekat, kendaraan keluar/masuk samping pendekat.
Sedang	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar bagian jalinan sedikit terganggu dan sedikit berkurang akibat aktivitas samping jalan di sepanjang pendekat.
Rendah	Arus berangkat pada tempat masuk dan keluar bagian jalinan tidak terganggu dan tidak berkurang oleh hambatan samping

Sumber: PKJI 2023

Setelah itu dapat diakumulasikan berdasarkan tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan bermotor dari tabel dibawah ini:

**Tabel 3. 4** Faktor Koreksi Kendaraan Tidak Bermotor

Kelas Tipe Lingkungan Jalan	Kelas Hambatan Samping	Rasio kendaraan tidak bermotor ( $R_{KTB}$ )					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,81	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,82	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,98	0,83	0,78	0,74
Akses Terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Catatan Tabel tersebut di atas, disiapkan berdasarkan anggapan bahwa pengaruh KTB terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan MP, yaitu  $EMP_{KTB} = 1,0$ . Persamaan berikut dapat digunakan jika terdapat bukti bahwa  $EMP_{KTB} \neq 1$  dan hal ini mungkin merupakan keadaan jika KTB berperilaku dalam arus seperti MP, misal sepeda yang berjalan di tengah lajur lalu lintas.

$$F_{RSU(P_{KTB})LAPANGAN} = F_{RSU}(R_{KTB} = 0) \times (1 - R_{KTB} \times EMP_{KTB})$$

Sumber: PKJI 2023

### 3.1.4 Kinerja Bagian Jalinan

Dalam menentukan kinerja suatu jalinan, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan seperti ekuivalensi mobil penumpang, derajat kejenuhan bagian jalinan, kecepatan tempuh dan waktu tempuh pada bagian jalinan tunggal. Berikut penjelasannya:

#### 1. Ekuivalensi Mobil Penumpang

Ekuivalensi mobil penumpang (EMP) merupakan faktor konversi yang digunakan untuk menyederhanakan analisis kapasitas dan kinerja jalinan. Faktor ini mengubah berbagai jenis kendaraan menjadi setara dengan mobil penumpang, yang menjadi standar acuan dalam analisis lalu lintas. Konversi ini penting karena arus lalu lintas di jalanan seringkali terdiri dari berbagai jenis kendaraan, seperti mobil pribadi, truk, bus, sepeda motor, dan lain sebagainya. Masing-masing jenis kendaraan memiliki dimensi, kemampuan manuver, dan dampak terhadap kelancaran arus yang berbeda. Oleh karena itu, EMP digunakan untuk menyamakan "nilai" dari berbagai jenis kendaraan dengan mobil penumpang. Hal ini memungkinkan para ahli untuk menganalisis kapasitas dan kinerja jalinan secara lebih mudah dan akurat.

Nilai EMP untuk setiap jenis kendaraan ditentukan berdasarkan beberapa faktor, seperti dimensi kendaraan, kemampuan manuver, dan dampaknya terhadap arus lalu lintas. Sebagai contoh, sepeda motor (SM) umumnya memiliki nilai EMP sebesar 0,5, yang berarti satu unit sepeda motor setara dengan 0,5 unit mobil penumpang dalam hal dampaknya terhadap kapasitas jalinan. Di sisi lain, kendaraan besar (KS) seperti truk dan bus memiliki nilai EMP yang lebih tinggi, yaitu sekitar 1,3. Hal ini menunjukkan bahwa satu

unit kendaraan besar setara dengan 1,3 unit mobil penumpang dalam hal dampaknya terhadap kapasitas jalinan.

## 2. Derajat Kejenuhan Bagian Jalinan

Derajat kejenuhan adalah suatu indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu ruas jalan. Derajat kejenuhan dihitung dengan membandingkan volume lalu lintas (jumlah kendaraan yang melintas dalam satuan waktu) dengan kapasitas jalan (jumlah kendaraan maksimum yang dapat ditampung jalan dalam satuan waktu). Jika dilihat dari dampak dari derajat nilai kejenuhan maka terdapat beberapa dampak yang signifikan seperti kecepatan kendaraan dan waktu tempuh. Semakin tinggi derajat kejenuhan, maka kecepatan semakin rendah. Hal ini disebabkan banyaknya kendaraan yang melintas besar dengan volume lalu lintas yang kecil. Sehingga hal ini dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas. selain kecepatan, waktu tempuh kendaraan juga akan semakin lama untuk menempuh perjalanan, dikarenakan memiliki volume yang tinggi.

Perilaku lalu lintas bagian jalinan berkaitan erat dengan derajat kejenuhan ( $D_j$ ).  $D_j$  bagian jalinan dihitung menggunakan persamaan dibawah:

$$D_j = \frac{q}{C} \quad (3.3)$$

Keterangan :

$D_j$  adalah derajat kejenuhan.

$q$  adalah arus lalu lintas total, dalam SMP/jam.

$C$  adalah kapasitas jalinan, dalam SMP/jam.

## 3. Kecepatan Tempuh pada Bagian Jalinan Tunggal

Kecepatan tempuh merupakan besarnya jarak yang ditempuholeh kendaraan tiap satuan waktu. Kecepatan tempuh pada bagian jalinan tunggal adalah perkiraan kecepatan rata-rata kendaraan yang melewati bagian jalinan yang dikaji dalam satu jam. Kecepatan

tempuh,  $V_T$  (km/jam), disepanjang bagian jalinan dihitung menggunakan persamaan dibawah:

$$V_T = V_0 \times 0,5 \times (1 + (1 - D_J)^{0,5}) \quad (3.4)$$

Keterangan:

$D_J$  adalah derajat kejenuhan

$V_0$  adalah kecepatan arus bebas awal (km/jam), dihitung dengan persamaan dibawah:

$$V_0 = 43 \times (1 - \frac{P_W}{3}) \quad (3.5)$$

Dengan  $P_W$  adalah rasio arus jalinan dibagi dengan arus total.

#### 4. Waktu Tempuh pada Bagian Jalinan Tunggal

Waktu tempuh merupakan lama waktu yang dibutuhkan untuk menempuh suatu jarak dengan kecepatan tertentu. Waktu tempuh pada bagian jalinan tunggal adalah perkiraan waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk melewati bagian jalinan tersebut. Waktu tempuh,  $W_T$  (detik), disepanjang bagian jalinan dihitung dengan persamaan dibawah:

$$W_T = L_w \times \frac{3,6}{V_T} \quad (3.6)$$

Keterangan:

$L_w$  adalah panjang jalinan, dalam meter

$V_T$  adalah kecepatan tempuh, dalam km/jam

#### 3.1.5 Kapasitas Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal atau yang sering dikenal dengan lampu lalu lintas merupakan persimpangan jalan yang dilengkapi dengan sistem pengaturan lalu lintas menggunakan lampu sinyal. Lampu sinyal ini berfungsi untuk mengatur kendaraan dan pejalan kaki di persimpangan, sehingga dapat meningkatkan keselamatan dan kelancaran lalu lintas. Perhitungan kapasitas untuk simpang bersinyal, berdasarkan pada Panduan Kapasitas jalan Indonesia (PKJI) 2023 yaitu:

a. Waktu Antar Hijau

Waktu antar hijau adalah periode waktu yang terjadi antara akhir fase hijau pada satu arah dan awal fase hijau pada arah yang berlawanan di persimpangan jalan yang dikendalikan oleh lampu lalu lintas. Waktu antar hijau terdiri dari dua komponen yaitu waktu kuning dan waktu merah semua (*all red*). Untuk keperluan praktis, nilai waktu antar hijau dapat ditentukan/mengacu pada tabel seperti di bawah:

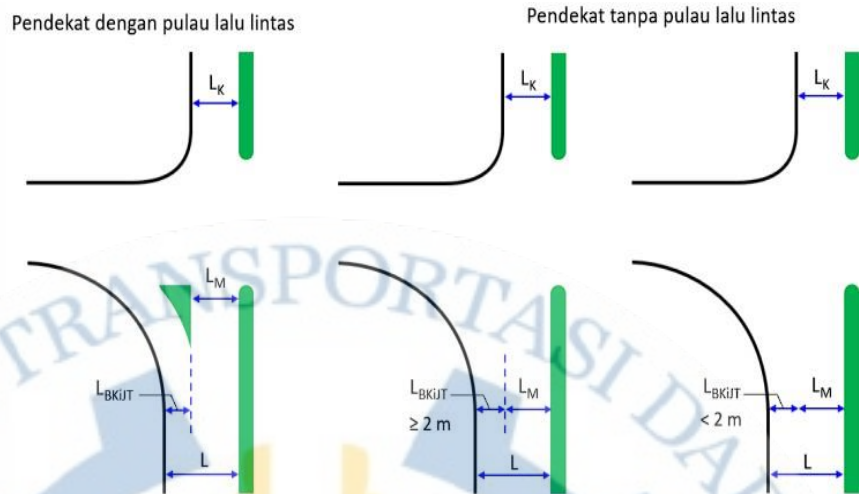
**Tabel 3. 5** Nilai Normal Waktu Antar Hijau

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata (m)	Nilai Normal WAH
Kecil	6 sampai kurang dari 10	4
Sedang	10 sampai kurang dari 15	5
Besar	lebih dari atau sama dengan 15	$\geq 6$

Sumber : PKJI (2023)

b. Data Geometrik Simpang

Geometrik simpang adalah aspek fisik dari suatu simpang yang berhubungan dengan desain dan tata letaknya. Data geometrik simpang yang paling penting disini adalah lebar efektif simpang, sebab nilai ini yang akan dimasukkan untuk mencari kapasitas. Cara menentukan lebar pendekatan efektif yaitu dengan berdasar 3 parameter yaitu pendekatan awal (L), lebar masuk (Lm) dan lebar keluar (Lk). Berikut merupakan visualisasi dari lebar efektif:



**Gambar 10** Visualisasi Lebar Efektif Simpang

Sumber : PKJI (2023)

c. Perhitungan Arus Jenuh

Arus jenuh adalah nilai jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati suatu pendekat pada suatu jalur atau jalan selama satu jam dalam kondisi jalan dan lalu lintas yang ideal. Kondisi ideal ini mengacu pada situasi di mana tidak ada hambatan atau gangguan yang terjadi, seperti kemacetan, kecelakaan, atau perlambatan akibat lampu merah. Arus jenuh dapat ditentukan dengan rumus:

$$J = J_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{Bka} \quad (3.7)$$

Keterangan

J = arus jenuh

J<sub>0</sub> = arus jenuh dasar

F<sub>UK</sub> = faktor penyesuaian ukuran kota

Faktor penyesuaian ukuran kota merupakan elemen penting dalam perhitungan kapasitas jalan di daerah perkotaan. Faktor ini mempertimbangkan pengaruh jumlah penduduk terhadap kepadatan lalu lintas dan kebutuhan kapasitas jalan. Secara umum, semakin besar jumlah penduduk di suatu kota, semakin tinggi pula faktor penyesuaian ukuran kotanya. Hal ini menunjukkan bahwa di kota-kota dengan populasi besar,

terdapat lebih banyak kendaraan yang melintas di jalan, sehingga membutuhkan kapasitas jalan yang lebih besar.

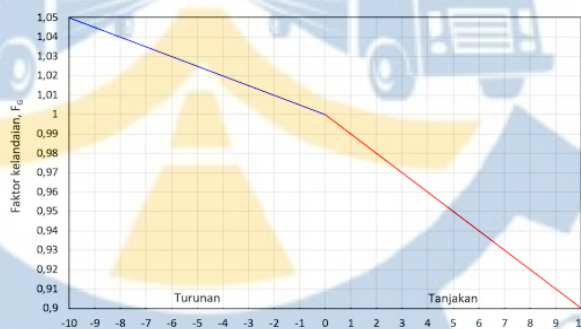
**Tabel 3. 6** Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran Kota	Penduduk (Juta)	Faktor Koreksi Ukuran Kota
Sangat Kecil	< 0,1	0.82
Kecil	0,1 - 0,5	0.88
Sedang	0,5 - 1,0	0.94
Besar	1,0 - 3,0	1.00
Sangat Besar	> 3,0	1.05

Sumber: PKJI (2023)

$F_g$  = faktor penyesuaian kelandaian

Grafik faktor penyesuaian kelandaian adalah faktor yang digunakan untuk mengoreksi nilai arus jenuh dasar pada suatu pendekat jalan karena adanya kelandaian jalan. Grafik di bawah ini merupakan grafik untuk menentukan faktor penyesuaian kelandaian. Apabila tidak ada tanjakan maupun turunan, maka faktor penyesuaian kelandaian bernilai 1 (datar).



**Gambar 11** Grafik Faktor Penyesuaian Kelandaian

Sumber: PKJI (2023)

$FBK_a$  = faktor penyesuaian kendaraan belok kanan

Faktor penyesuaian belok kanan ditentukan dengan cara sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan  $P_{rt}$ . Hasil dari  $P_{rt}$  digunakan untuk mencari faktor koreksi belok kanan menggunakan grafik di bawah ini:

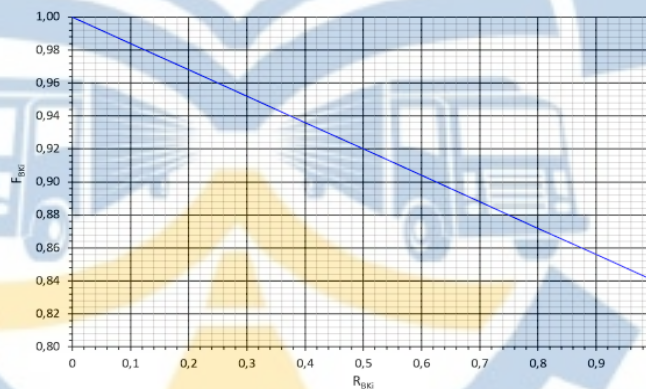


**Gambar 12** Grafik Penyesuaian Belok Kanan

Sumber: PKJI (2023)

FBKi = faktor penyesuaian kendaraan belok kiri

Faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dengan cara sebagai fungsi dari rasio kendaraan belok kanan Plt. Hasil dari Plt digunakan untuk mencari faktor koreksi belok kiri menggunakan grafik di bawah ini:



**Gambar 13** Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri

Sumber: PKJI (2023)

Pada perhitungan arus jenuh dasar simpang bersinyal terdapat 2 perbedaan, yakni arus jenuh dasar terlindung dan arus jenuh dasar terlawan. Berikut penjelasan mengenai arus jenuh dasar terlindung dan arus jenuh dasar terlawan:

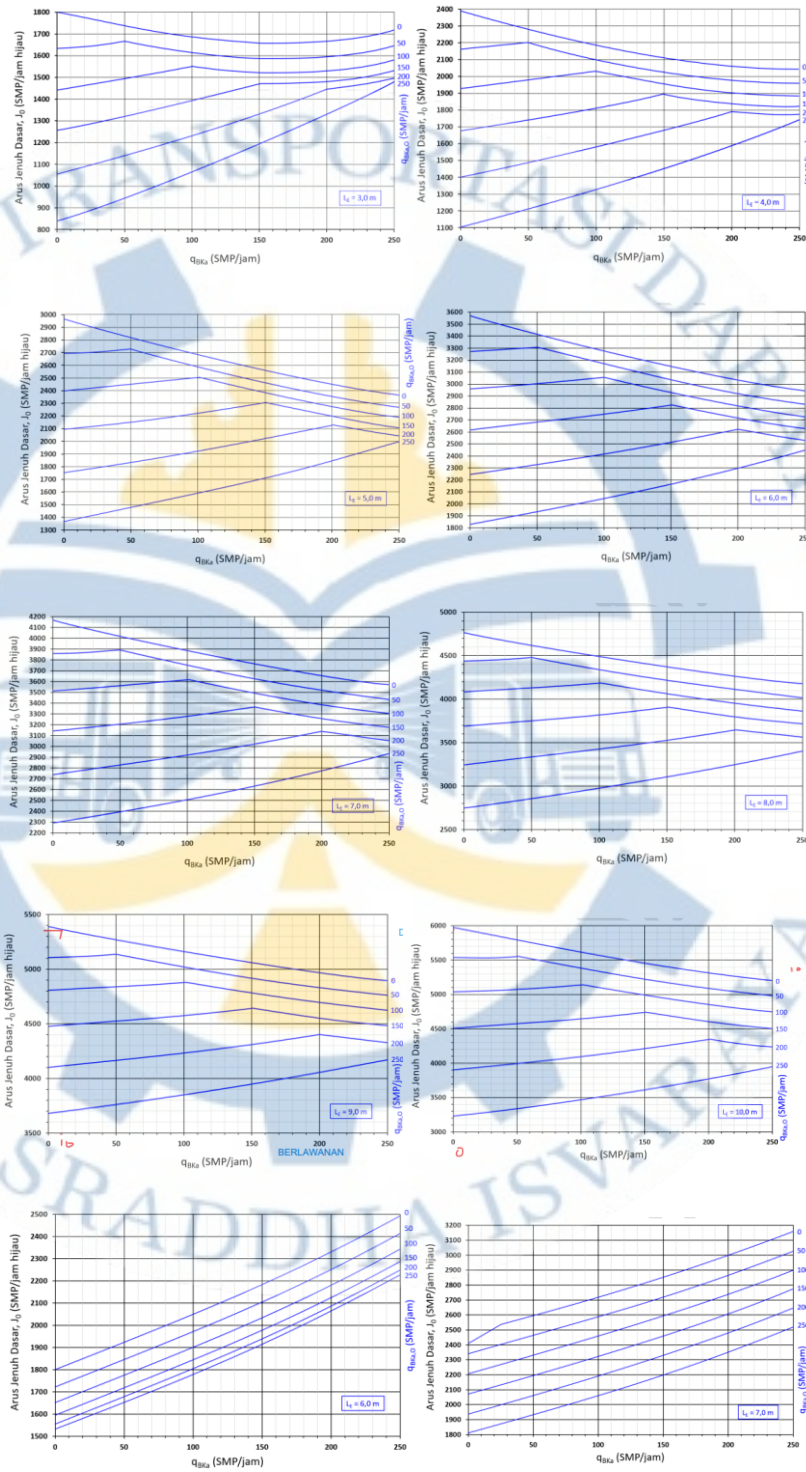
Arus Jenuh Dasar Terlindung

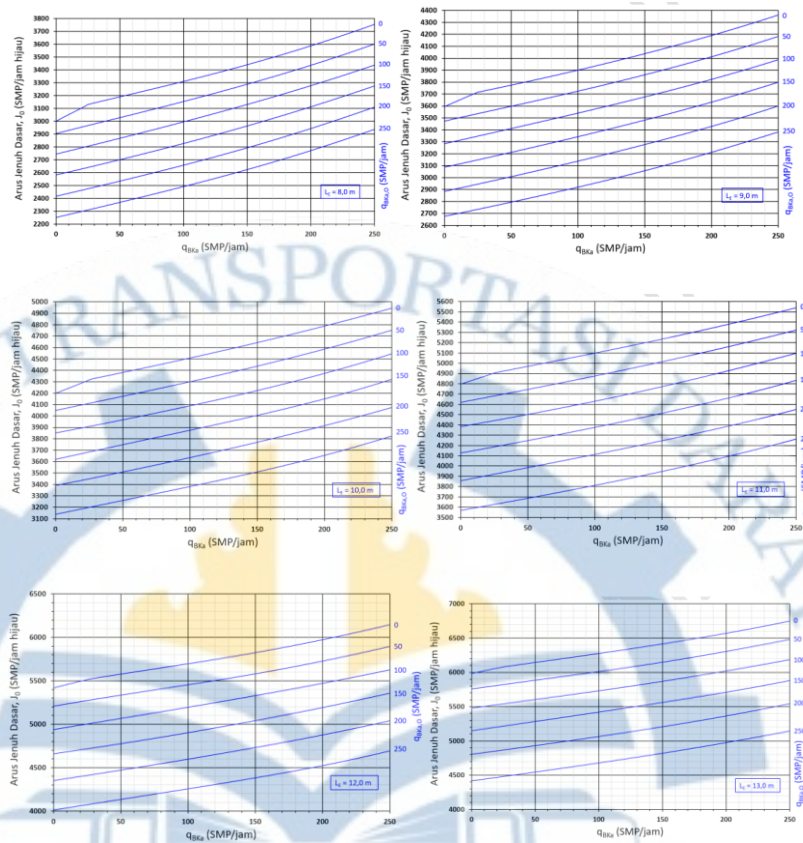
$$J_0 = 600 \times L_E \quad (3.8)$$

Arus Jenuh Dasar Terlawan

Apabila suatu pendekat terdapat fase terlawan, maka

gunakan grafik di bawah untuk menentukan arus jenuh dasar dari simpang tersebut :





**Gambar 14** Grafik Penentuan Arus Jenuh Dasar Terlawan

Sumber : PKJI (2023)

d. Rasio Arus per Arus jenuh

Rasio arus per arus jenuh adalah ukuran yang digunakan untuk menunjukkan tingkat kepadatan arus lalu lintas pas suatu pendekat jalan. Rasio arus masing-masing pendekat dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$Ra = Q/J \tag{3.9}$$

Dengan :

Ras : Rasio arus masing-masing pendekat

Q : Arus lalu lintas (smp/jam)

J : Arus Jenuh

e. Rasio Arus Simpang (IFR)

Rasio arus simpang merupakan ukuran yang digunakan untuk menunjukkan tingkat kepadatan arus lalu lintas pada suatu

simpang. Rasio arus simpang adalah jumlah dari nilai-nilai Rasio arus yang tertinggi pada masing-masing fase.

$$R_{as} = \sum_j^{Rq} Kritis \quad (3.10)$$

f. Waktu Siklus

Pemilihan durasi siklus lampu lalu lintas yang tepat harus mempertimbangkan keseimbangan antara kelancaran arus lalu lintas dan keselamatan pengguna jalan, khususnya pejalan kaki. Dengan memahami prinsip ini, para ahli lalu lintas dapat mengoptimalkan pengaturan lampu lalu lintas untuk menciptakan sistem transportasi yang aman dan efisien bagi semua pengguna jalan. Berikut ini merupakan tabel waktu siklus yang disarankan.

**Tabel 3. 7 Waktu Siklus Ideal**

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus yang Layak (det)
Pengaturan 2 fase	40 - 80
Pengaturan 3 fase	50 - 100
Pengaturan 4 fase	80 - 130

Sumber: PKJI (2023)

g. Waktu Siklus Pra Penyesuaian

Waktu siklus sebelum penyesuaian merupakan waktu siklus yang dengan menggunakan rumus:

$$s = (1,5 \times W_{HH} + 5) / (1 - Rq/J \text{ kritis}) \quad (3.11)$$

Dimana :

s = Waktu siklus pra penyesuaian

$W_{HH}$  = Waktu hilang total per siklus (det)

$Rq/J$  = Rasio arus simpang

h. Waktu Hijau Pra Penyesuaian

Durasi lampu hijau yang terlalu singkat (kurang dari 10 detik) pada suatu simpang jalan berpotensi menimbulkan beberapa masalah seperti:

### 1. Pelanggaran Lampu Merah

Durasi yang singkat dapat memicu pelanggaran lampu merah, karena pengemudi tidak memiliki waktu yang cukup untuk melewati simpang jalan saat lampu hijau menyala. Hal ini membahayakan keselamatan pengguna jalan dan dapat memperburuk kemacetan.

### 2. Kesulitan Menyeberang bagi Pejalan Kaki

Durasi singkat juga menyulitkan pejalan kaki untuk menyeberang jalan dengan aman, terutama bagi lansia, anak-anak, dan penyandang disabilitas. Penghitungan waktu hijau untuk tiap fase dapat dihitung menggunakan rumus:

$$W_h = (s - W_{HH}) \times PR_i \quad (3.12)$$

Dimana :

$s$  = Waktu siklus sebelum penyesuaian

$W_{HH}$  = Waktu hilang total per siklus (det)

$PR_i$  = Rasio Fase

$W_h$  = Tampilan waktu hijau pada fase  $i$  (det)

#### i. Waktu Siklus Disesuaikan

Hitung waktu siklus yang disesuaikan ( $c$ ) berdasar pada waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dengan waktu hilang (LTI)

$$c = \sum W_h + W_{HH} \quad (3.13)$$

#### j. Kapasitas (C)

Kapasitas merupakan jumlah maksimum arus kendaraan yang dapat melewati persimpangan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). Kapasitas tiap pendekat dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$C = J \times Wh/s \quad (3.14)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

J = Arus Jenuh (smp/jam)

Wh = Waktu Hijau (det)

s = Waktu Siklus disesuaikan (c)

### 3.1.6 PTV Vissim

Vissim merupakan sebuah program pemodelan transportasi yang dapat menganalisa kondisi lalu lintas eksisting dan dapat mensimulasikan perencanaan lalu lintas mikroskopis, perencanaan, dan perencanaan kota. Piranti lunak Vissim dikembangkan oleh *Planing Transport Verkher AG* atau PTV yang berlokasi di *Karlsruhe*, dengan menggabungkan berbagai parameter input ini, Vissim dapat menghasilkan simulasi lalu lintas yang realistis dan informatif, membantu para profesional membuat keputusan yang lebih tepat untuk meningkatkan kinerja sistem transportasi dan menciptakan jalan yang lebih aman dan efisien bagi semua pengguna. Berikut merupakan langkah-langkah dalam memasukkan data kedalam PTV Vissim:



Gambar 15 Visualisasi PTV Vissim

- a. *Vehicle types*, merupakan pengkategorian kendaraan berdasarkan jenisnya. Berikut contoh pengkategorian kendaraan berdasarkan jenisnya menurut PTV Vissim 2023:

Count	No	Name	Category	Model2D3DDistr	ColorDistr1	OccupDistr	Capacity
1	100	Car	Car	10: Car	1: Default	1: Single Occupancy	0
2	200	HGV	HGV	20: HGV	1: Default		0
3	300	Bus	Bus	30: Bus	1: Default	1: Single Occupancy	110
4	400	Tram	Tram	40: Tram	1: Default	1: Single Occupancy	215
5	510	Man	Pedestrian	100: Man	101: Shirt Man		0
6	520	Woman	Pedestrian	200: Woman	201: Shirt Woman		0
7	610	Bike Man	Bike	61: Bike Man	101: Shirt Man		0
8	620	Bike Woman	Bike	62: Bike Woman	201: Shirt Woman		0

**Gambar 16** Vehicle Types

Sumber: Screenshot PTV Vissim

- b. *Vehicle Classes*, merupakan pengelompokan kendaraan berdasarkan kelasnya. Berikut contoh pengelompokan kendaraan berdasarkan kelasnya menurut PTV Vissim 2023 :

Count	No	Name	VehTypes	UseVehTypeColor	Color
1	10	Car	100	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
2	20	HGV	200	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
3	30	Bus	300	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
4	40	Tram	400	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
5	50	Pedestrian	510,520	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
6	60	Bike	610,620	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)

**Gambar 17** Vehicle Classes

Sumber: Screenshot PTV Vissim

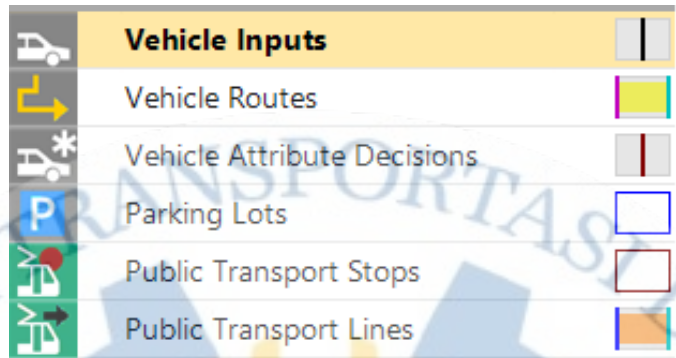
- c. *Vehicle categories*, merupakan kategori kendaraan digabung dengan dasar interaksi kendaraan.

Count	No	Name	Category	Model2D3DDistr	ColorDistr1	OccupDistr	Capacity
1	100	Car	Car	10: Car	1: Default	1: Single Occupancy	0
2	200	HGV	HGV	20: HGV	1: Default		0
3	300	Bus	Bus	30: Bus	1: Default	1: Single Occupancy	110
4	400	Tram	Tram	40: Tram	1: Default	1: Single Occupancy	215
5	510	Man	Pedestrian	100: Man	101: Shirt Man		0
6	520	Woman	Pedestrian	200: Woman	201: Shirt Woman		0
7	610	Bike Man	Bike	61: Bike Man	101: Shirt Man		0
8	620	Bike Woman	Bike	62: Bike Woman	201: Shirt Woman		0

**Gambar 18** Vehicle Categories

Sumber: Screenshot PTV Vissim

d. *Vehicle input*, yaitu volume lalu lintas yang dimasukkan perjam pada wilayah kajian.



**Gambar 19** *Vehicle Input*

Sumber: Screenshoot PTV Vissim

e. *Driving behavior* merupakan perilaku pengendara/pengemudi yang mengemudikan kendaraan pada wilayah kajian.

Count	No	Name	NumInteractObj	StandDistFix	StandDist	CarFollowModType	W74bxAdd	W74bxMult	LnChgRule	AdvMerg	DesLatPos	OvrLDef	OvrRDef	LatDistDrivDef	LatDistSta
1	1	Urban (motorized)	4	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 74	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.00
2	2	Right-side rule (motorized)	2	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Slow lane rule	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.00
3	3	Freeway (free lane selection)	2	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.00
4	4	Footpath (no interaction)	2	<input type="checkbox"/>	0.50	No interaction	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Any	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.00
5	5	Cycle-Track (free overtaking)	2	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Left	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		0.30
6	101	AV cautious (CoBist)	2	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.00
7	102	AV normal (CoBist)	2	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.00
8	103	AV aggressive (CoXist)	10	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		1.00

**Gambar 20** *Driving Behavior*

Sumber: Screenshoot PTV Vissim

f. *Vehicle composition* merupakan komposisi kendaraan yang melewati wilayah. Driving behavior tentunya akan berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya.

Count	No	Name
1	1	Default

**Gambar 21** *Vehicle Composition*

Sumber: Screenshoot PTV Vissim

### 3.1.7 Level Of Service (LOS)

Tingkat pelayanan atau level of service (LOS) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Ruas jalan dikategorikan macet ketika hasil dari perhitungan *level of service* (LOS) lebih dari 0,85. *Level of service* dapat ditentukan

dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume dengan kapasitas jalan (V/C). Dengan dilakukannya perhitungan terhadap nilai LOS, maka tingkat pelayanan pada suatu jalan dapat diketahui. Berikut merupakan standar nilai LOS dalam menentukan klasifikasi jalan sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Tabel *Level of Service*

Tingkat Pelayanan	V/C Ratio
A	0,00 – 0,20
B	0,21 – 0,44
C	0,45 – 0,74
D	0,75 – 0,84
E	0,85 – 1,00
F	≥ 1,00

Sumber: PM. No. 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

### 3.2 Penelitian Terdahulu/Keiaslian Penelitian

Dengan memahami penelitian terdahulu, peneliti mampu mengembangkan landasan teori mengenai penelitian yang akan dibuat. Selain itu peneliti ingin mendapatkan novelty atau kekhasan dari penelitian yang akan disusun. Berikut contoh-contoh penelitian terdahulu antara lain:

#### 3.2.1 Pengaruh panjang jalinan terhadap kinerja jalan dengan adanya *u-turn*

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Gustina, Salonten dan Murniati pada tahun 2023 dengan judul Pengaruh panjang jalinan terhadap kinerja jalan dengan adanya *u-turn* dengan menggunakan pendekatan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 dengan hasil derajat kejenuhan 0,8, tingkat pelayanan C dan kecepatan (V) 22,46 km/jam (Gustina, 2023).

Persamaan dengan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini antara lain:

- Hasil yang didapat yaitu derajat kejenuhan dan kecepatan dari kegiatan menjalin.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu:

- Pada penelitian sebelumnya hanya mengkaji kondisi eksisting sedangkan pada penelitian ini mengkaji kondisi eksisting dan

mengkaji perubahan setelah dilakukannya manajemen rekayasa lalu lintas yaitu perubahan menjadi simpang tidak bersinyal.

- Pendekatan yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu MKJI 1997 sedangkan pada penelitian ini menggunakan pendekatan PKJI 2023 dan PTV Vissim 2023.

### **3.2.2 Analisis pengaruh *u-turn* terhadap kinerja arus lalu lintas ruas jalan mondoroko kec. singosari, kab. Malang**

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Widarto Sutrisno, Kumalasari, Dewi Sulistyorini, dan Yudhia Pratidina Pestalozzi pada tahun 2022 dengan judul Analisis pengaruh *u-turn* terhadap kinerja arus lalu lintas ruas jalan mondoroko kec. singosari, kab. Malang dengan menggunakan pendekatan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 dengan hasil volume 10.728 kend/jam dengan kapasitas jalan 3135 skr/jam. Tingkat pelayanan yang diperoleh yaitu E, dimana tingkat pelayanan jalan E menjelaskan bahwa ruas jalan raya Mondoroko mengalami kemacetan yang disebabkan oleh fasilitas *U-turn* (Sutrisno, Sulistyorini and Pratidina Pestalozzi, 2022).

Persamaan dengan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini antara lain:

- Hasil yang didapat yaitu tingkat pelayanan, volume dan kapasitas dari ruas jalan yang diteliti.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu:

- Pada penelitian sebelumnya hanya mengkaji kondisi eksisting sedangkan pada penelitian ini mengkaji kondisi eksisting dan mengkaji perubahan setelah dilakukannya manajemen rekayasa lalu lintas yaitu perubahan menjadi simpang tidak bersinyal.
- Pendekatan yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu PKJI 2014 sedangkan pada penelitian ini menggunakan pendekatan PKJI 2023 dan PTV Vissim 2023.

### **3.2.3 Pengaruh *u-turn* terhadap kinerja ruas jalan (kasus: *u-turn* di jalan jendral ahmad yani, Palembang)**

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Riki Afriko, Mudiono Kasmuri, Nurly Gofar pada tahun 2023 dengan judul Pengaruh panjang jalinan terhadap kinerja jalan dengan adanya *u-turn* dengan menggunakan pendekatan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2014 dengan hasil derajat kejenuhan 0,73, tingkat pelayanan C dan waktu tempuh dengan jarak 200m adalah 41,72 detik (Afriko, Kasmuri and Gofar, 2023).

Persamaan dengan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini antara lain:

- Hasil yang didapat yaitu derajat kejenuhan dan waktu tempuh dengan jarak 200m.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu:

- Pada penelitian sebelumnya hanya mengkaji kondisi eksisting sedangkan pada penelitian ini mengkaji kondisi eksisting dan mengkaji perubahan setelah dilakukannya manajemen rekayasa lalu lintas yaitu perubahan menjadi simpang tidak bersinyal.
- Pendekatan yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu PKJI 2014 sedangkan pada penelitian ini menggunakan pendekatan PKJI 2023 dan PTV Vissim 2023.

### **3.2.4 Pengaruh fasilitas putaran balik terhadap kinerja simpang tak bersinyal (studi kasus : simpang tidak bersinyal terminal condongcatur (jalan anggajaya))**

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Karima Masyha Fadilla pada tahun 2023 dengan judul Pengaruh fasilitas putaran balik terhadap kinerja simpang tak bersinyal (studi kasus : simpang tidak bersinyal terminal condongcatur (jalan anggajaya)) dengan menggunakan pendekatan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 dan *Software* PTV Vissim dengan hasil derajat kejenuhan 0,42, nilai tundaan sebesar 9,44 det/smp, tingkat pelayanan berada di level “B”,

serta panjang antrean lengan barat mencapai 1,55 meter dan lengan utara mencapai 185,62 meter(Karima Masyha Fadilla, 2023).

Persamaan dengan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini antara lain:

- Hasil yang didapat yaitu derajat kejenuhan, nilai tundaan, *level of service*, dan panjang antrian.

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu:

- Studi sebelumnya hanya memperlihatkan kondisi eksisting sedangkan pada studi ini mengkaji kondisi eksisting dan mengkaji perubahan setelah dilakukannya manajemen rekayasa lalu lintas yaitu perubahan menjadi simpang tidak bersinyal.
- Pendekatan yang digunakan pada penelitian sebelumnya yaitu MKJI 1997 sedangkan pada penelitian ini menggunakan pendekatan PKJI 2023 dan PTV Vissim 2023.

