

**OPTIMALISASI KINERJA *U-TURN* DI RUAS JALAN SUDIRMAN
SELATAN KOTA PEKANBARU DENGAN PENDEKATAN
PKJI 2023 DAN VISSIM**

KERTAS KERJA WAJIB



DISUSUN OLEH :

MEYNESSA PUSPITA TIKA PUTRI

2103039

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI
PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN
TAHUN 2024**

**OPTIMALISASI KINERJA *U-TURN* DI RUAS JALAN SUDIRMAN SELATAN
KOTA PEKANBARU DENGAN PENDEKATAN PKJI 2023 DAN VISSIM**

KERTAS KERJA WAJIB

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



DISUSUN OLEH:

MEYNESSA PUSPITA TIKA PUTRI

2103039

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

2024

**HALAMAN PERSETUJUAN
KERTAS KERJA WAJIB**

**OPTIMALISASI KINERJA *U-TURN* DI RUAS JALAN SUDIRMAN SELATAN
KOTA PEKANBARU DENGAN PENDEKATAN PKJI 2023 DAN VISSIM**

Disusun oleh:

MEYNESSA PUSPITA TIKA PUTRI

2103039

Disetujui untuk di ajukan pada
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib
Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan

Menyetujui

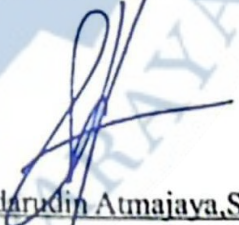
DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II


Stefanus Sylvan Hyanto, S.S., M.M.

NIP. 19910816 201902 1 002

Tanggal: 29 Juli 2024


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

NIP. 19840829 201902 2 001

Tanggal: 29 Juli 2024

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN
KERTAS KERJA WAJIB**





**OPTIMALISASI KINERJA U-TURN DI RUAS JALAN SUDIRMAN SELATAN
KOTA PEKANBARU DENGAN PENDEKATAN PKJI 2023 DAN VISSIM**

Telah dipersiapkan dan disusun oleh :

MEYNESSA PUSPITA TIKA PUTRI

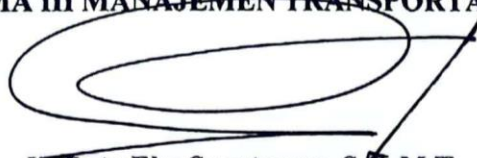
2103039

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI
PADA TANGGAL 5 AGUSTUS 2024
DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT
Tim Penguji**

| | |
|---|--|
|  I Wayan Yudi Martha Wiguna, S.T., M.T. NIP. 19861221 201902 1 001 |  Stefanus Sylvan Ryanto, S.S., M.M. NIP. 19910816 201902 1 002 |
|  Hendrik Prasetyo, M.Sc NIP. 19821013 200912 1 003 |  Aswin Badarudin Atmajaya, S.S.T. (TD), M.A.P. NIP. 19900513 201012 1 004 |

Mengetahui,

**KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III MANAJEMEN TRANSPORTASI JALAN**



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

NIP. 19820530 200912 1 003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya, Meynessa Puspita Tika Putri, Notar. 2103039, menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib dengan judul **“OPTIMALISASI KINERJA U-TURN DI RUAS JALAN SUDIRMAN SELATAN KOTA PEKANBARU DENGAN PENDEKATAN PKJI 2023 DAN VISSIM”** merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam Kertas Kerja Wajib 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 dari Kertas Kerja Wajib ini yang telah digunakan sebelumnya untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau keserjanaan maupun setifikat Akademik di suatu Perguruan Tinggi. Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh Politeknik Transportasi Darat Bali.

Tabanan, 29 Juli 2024

Penulis,



MEYNESSA PUSPITA TIKA PUTRI

2103039

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas rahmat dan karunia Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-NYA, sehingga Kertas Kerja Wajib yang berjudul " **OPTIMALISASI KINERJA U-TURN DI RUAS JALAN SUDIRMAN SELATAN KOTA PEKANBARU DENGAN PENDEKATAN PKJI 2023 DAN VISSIM**" dapat diselesaikan. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu ada untuk mendukung.
2. Bapak Dr.Ir. I Made Suraharta, S.T., S.Si.T.,M.T., IPM., selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali beserta staff dan jajarannya
3. Bapak. Stefanus Sylvan Ryanto,S.S.,M.M. dan Bapak 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. Seluruh dosen Program Studi Manajemen Transportasi Jalan yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
4. Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru
5. Rekan Mahasiswa Politeknik Transportasi Darat Bali Angkatan II.

Penulis menyadari kertas kerja wajib ini banyak kekurangan. Untuk itu, saran dan masukan sangat diharapkan bagi kesempurnaan penulisan. Semoga apa yang ditulis bermanfaat, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan bidang Transportasi Darat dan dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi di Indonesia pada umumnya serta Kota Pekanbaru khususnya.

Tabanan , 29 Juli 2024

Penulis,

MEYNESSA PUSPITA TIKA PUTRI

Notar.2103039

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| INTISARI | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.4.1 Bagi Peneliti | 3 |
| 1.4.2 Bagi Instansi Terkait | 3 |
| 1.4.3 Bagi Pembaca..... | 4 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| BAB II GAMBARAN UMUM | 5 |
| 2.1 Kondisi Wilayah Kajian..... | 5 |
| 2.1.1 Geografis..... | 5 |
| 2.1.2 Administrasi | 5 |
| 2.2 Kondisi Objek | 6 |
| BAB III TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 3.1 Tinjauan Pustaka | 9 |
| 3.1.1 Pengertian Fasilitas Putar Balik (<i>U-Turn</i>) | 9 |
| 3.1.2 Teori Perhitungan Jalanan Tunggal dalam PKJI 2023 | 17 |
| 3.1.3 Rambu Petunjuk | 28 |
| 3.1.4 Metode Slovin | 30 |
| 3.1.5 Simulasi Pemodelan | 30 |
| 3.1.6 Membangun Pemodelan vissim..... | 30 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.1.7 | Kalibrasi Vissim | 31 |
| 3.1.8 | Validasi Vissim | 31 |
| 3.1.9 | Evaluation | 32 |
| 3.2 | Penelitian Terdahulu | 32 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | | 35 |
| 4.1 | Sumber dan Teknik Pengumpulan Data..... | 35 |
| 4.2 | Metode Analisis Data | 36 |
| 4.3 | Bagan Alir Penelitian | 38 |
| 4.4 | Timeline Kegiatan | 40 |
| BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 42 |
| 5.1 | Hasil Pengumpulan Data | 42 |
| 5.1.1 | Data Survei Inventarisasi <i>U-Turn</i> | 42 |
| 5.1.2 | Data Radius Putar Kendaraan Terbesar yang Melewati <i>U-Turn</i> | 43 |
| 5.1.3 | Data Survei Volume TC 16 Jam..... | 47 |
| 5.1.4 | Survei Volume Jalinan Pada <i>U-Turn</i> | 51 |
| 5.1.5 | Volume Satu Jam Tersibuk pada Jalinan | 52 |
| 5.1.7 | Pemodelaan Vissim Eksisting | 54 |
| 5.2 | Perencanaan Optimalisasi..... | 56 |
| 5.2.1 | <i>Redesign U-Turn</i> | 56 |
| 5.2.2 | Kinerja <i>U-Turn</i> Optimalisasi dengan PKJI 2023 | 62 |
| 5.2.3 | Hasil Pemodelan Vissim Setelah dilakukan Rekayasa dan Perubahan Geometrik | 62 |
| 5.2.4 | Perbandingan Kondisi Eksisting dan Kondisi Setelah Optimalisasi | 63 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | | 66 |
| 6.1 | Kesimpulan..... | 66 |
| 6.2 | Saran..... | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 68 |
| LAMPIRAN..... | | 69 |

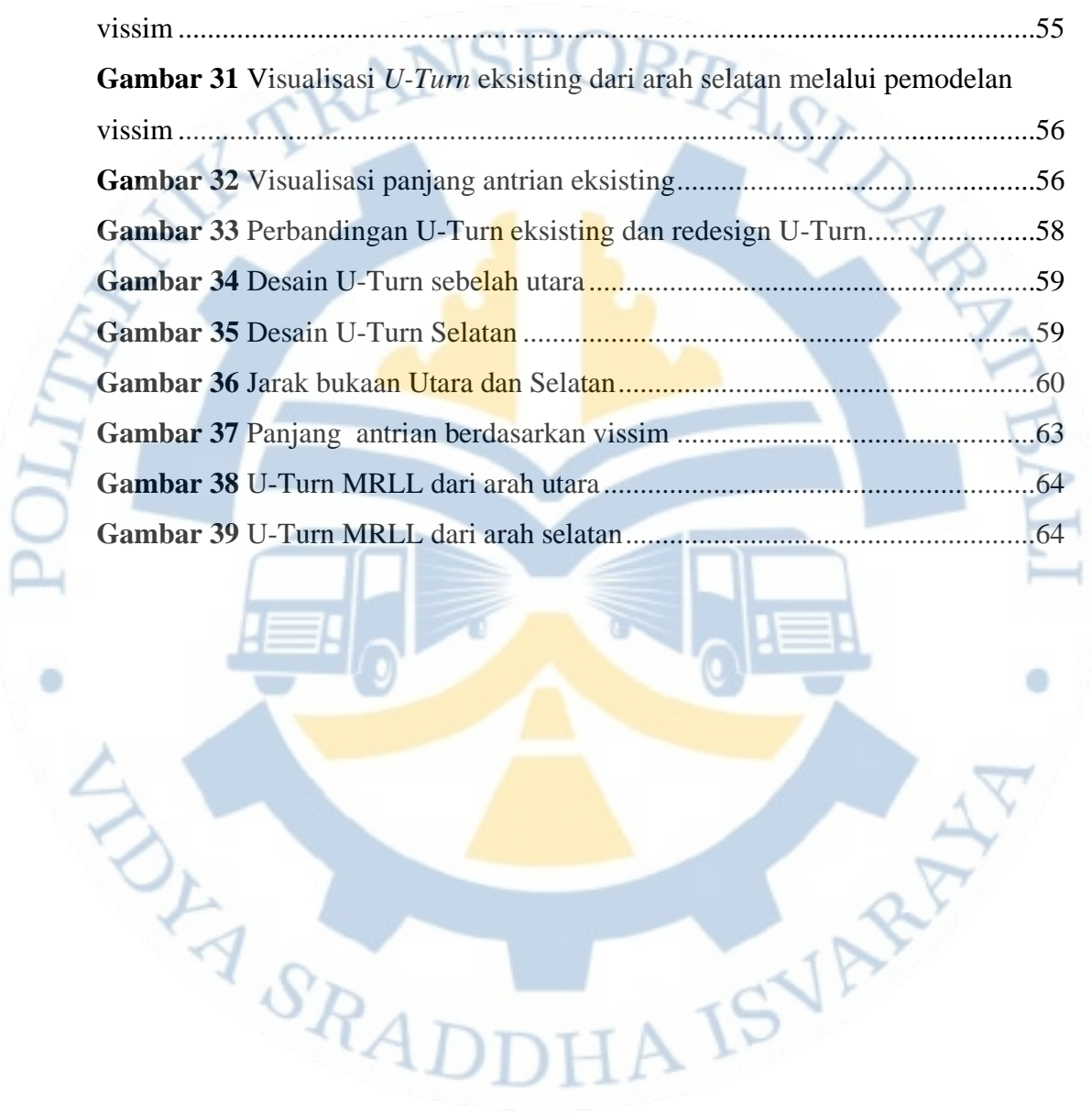
DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3. 1 Ketentuan jarak bukaan pada <i>U-Turn</i> berdasarkan kendaraan rencana..... | 17 |
| Tabel 3. 2 Kelas tipe lingkungan jalan..... | 19 |
| Tabel 3. 3 Kriteria kelas hambatan samping | 19 |
| Tabel 3. 4 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor (<i>FRSU</i>)..... | 20 |
| Tabel 3. 5 Faktor koreksi ukuran kota (<i>Fuk</i>)..... | 24 |
| Tabel 3. 6 Kelas tipe lingkungan jalan..... | 26 |
| Tabel 3. 7 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan..... | 26 |
| Tabel 3. 8 Penentuan jarak peletakan rambu berdasarkan kecepatan rencana..... | 29 |
| Tabel 3. 9 Ukuran daun rambu berdasarkan kecepatan rencana | 30 |
| Tabel 3. 10 Penelitian Terdahulu | 32 |
| Tabel 4. 1 <i>Timeline</i> kegiatan..... | 40 |
| Tabel 5. 1 Inventarisasi jalinan..... | 43 |
| Tabel 5. 2 Dimensi kendaraan rencana jalan perkotaan..... | 44 |
| Tabel 5. 3 Radius putar kendaraan..... | 45 |
| Tabel 5. 4 Sampel minimum hasil slovin..... | 48 |
| Tabel 5. 5 Volume satu jam tersibuk pada <i>U-Turn</i> | 52 |
| Tabel 5. 6 hasil analisis kondisi eksisting <i>U-Turn</i> kajian dengan PKJI 2023..... | 53 |
| Tabel 5. 7 Tabel Kalibrasi..... | 54 |
| Tabel 5. 8 Metode GEH..... | 55 |
| Tabel 5. 9 Panjang antrian eksisting..... | 55 |
| Tabel 5. 10 Kinerja <i>U-Turn</i> Optimalisasi..... | 62 |
| Tabel 5. 11 Panjang Antrian dan Tundaan setelah Optimalisasi..... | 63 |
| Tabel 5. 12 Hasil Kinerja <i>U-Turn</i> eksisting..... | 63 |
| Tabel 5. 13 Hasil Kinerja <i>U-Turn</i> Optimalisasi..... | 64 |

DAFTAR GAMBAR

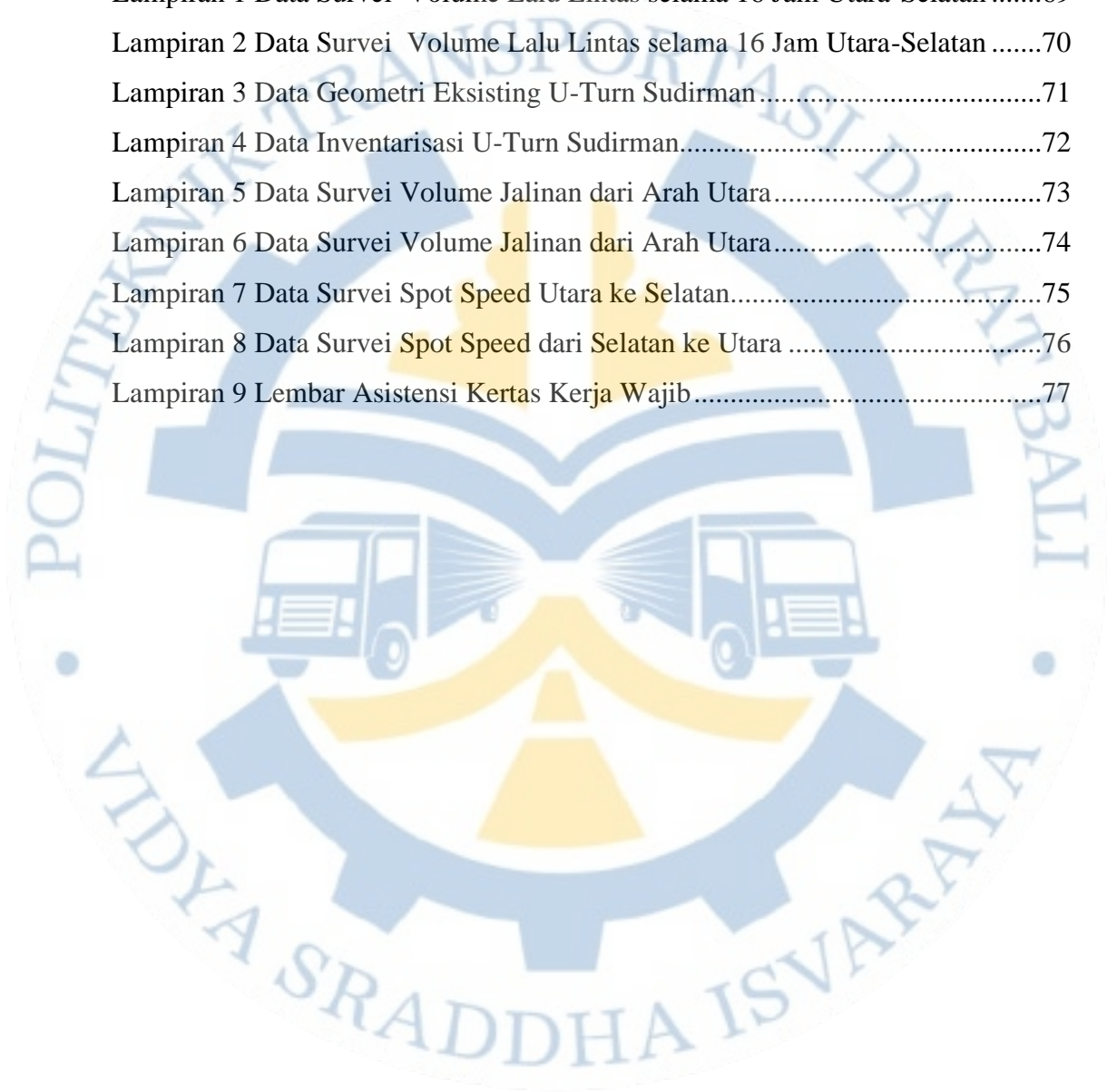
| | |
|--|----|
| Gambar 1 Wilayah lokasi kajian | 5 |
| Gambar 2 Kondisi jalan kajian | 6 |
| Gambar 3 Kondisi lokasi kajian ketika mendekati jam puncak | 7 |
| Gambar 4 Pembatasan arus menjalin dengan water barrier | 7 |
| Gambar 5 U-Turn eksisting | 8 |
| Gambar 6 Jarak bukaan pada U-Turn | 17 |
| Gambar 7 perbedaan jalinan tunggal dan jalinan bundaran | 18 |
| Gambar 8 kapasitas bagian jalinan | 21 |
| Gambar 9 Penentuna faktor lebar jalinan (Ww) | 22 |
| Gambar 10 Penentuan faktor WE/WW | 23 |
| Gambar 11 Penentuan faktor Pw | 23 |
| Gambar 12 Penentuan faktor Ww/Lw | 24 |
| Gambar 13 Lokasi penempatan rambu | 29 |
| Gambar 14 Rambu putar balik | 29 |
| Gambar 15 Bagan alir penelitian | 39 |
| Gambar 16 Formulir inventarasi U-Turn | 42 |
| Gambar 17 Rambu rusak | 43 |
| Gambar 18 Dimensi kendaraan bus besar | 44 |
| Gambar 19 Radius putar bus besar | 45 |
| Gambar 20 Kedaraan bus besar sedang melakukan manuver pada <i>U-Turn</i> kajian | 46 |
| Gambar 21 Fluktuasi survei TC 16 jam | 47 |
| Gambar 22 Grafik kumulatif frekuensi SM arah utara ke selatan | 49 |
| Gambar 23 Grafik kumulatif frekuensi MP arah utara ke selatan | 49 |
| Gambar 24 Grafik kumulatif frekuensi KS arah utara ke selatan | 49 |
| Gambar 25 Grafik kumulatif frekuensi SM arah selatan ke utara | 50 |
| Gambar 26 Grafik kumulatif frekuensi MP arah selatan ke utara | 50 |

| | |
|--|----|
| Gambar 27 Grafik kumulatif frekuensi KS arah selatan ke utara | 50 |
| Gambar 28 Volume jalinan dalam kendaraan perjam | 51 |
| Gambar 29 Volume jalinan dalam SMP perjam | 52 |
| Gambar 30 Visualisasi <i>U-Turn</i> eksisting dari arah utara melalui pemodelan vissim | 55 |
| Gambar 31 Visualisasi <i>U-Turn</i> eksisting dari arah selatan melalui pemodelan vissim | 56 |
| Gambar 32 Visualisasi panjang antrian eksisting | 56 |
| Gambar 33 Perbandingan <i>U-Turn</i> eksisting dan redesign <i>U-Turn</i> | 58 |
| Gambar 34 Desain <i>U-Turn</i> sebelah utara | 59 |
| Gambar 35 Desain <i>U-Turn</i> Selatan | 59 |
| Gambar 36 Jarak bukaan Utara dan Selatan | 60 |
| Gambar 37 Panjang antrian berdasarkan vissim | 63 |
| Gambar 38 <i>U-Turn</i> MRLI dari arah utara | 64 |
| Gambar 39 <i>U-Turn</i> MRLI dari arah selatan | 64 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Data Survei Volume Lalu Lintas selama 16 Jam Utara-Selatan | 69 |
| Lampiran 2 Data Survei Volume Lalu Lintas selama 16 Jam Utara-Selatan | 70 |
| Lampiran 3 Data Geometri Eksisting U-Turn Sudirman..... | 71 |
| Lampiran 4 Data Inventarisasi U-Turn Sudirman..... | 72 |
| Lampiran 5 Data Survei Volume Jalinan dari Arah Utara..... | 73 |
| Lampiran 6 Data Survei Volume Jalinan dari Arah Utara..... | 74 |
| Lampiran 7 Data Survei Spot Speed Utara ke Selatan..... | 75 |
| Lampiran 8 Data Survei Spot Speed dari Selatan ke Utara | 76 |
| Lampiran 9 Lembar Asistensi Kertas Kerja Wajib..... | 77 |



INTISARI

Optimalisasi Kinerja *U-Turn* Di Ruas Jalan Sudirman Selatan Kota Pekanbaru Dengan Pendekatan Pkji 2023 Dan Vissim

Oleh

Meynessa Puspita Tika Putri

2103039

U-Turn Sudirman selatan terletak di antara segmen 2 dan 3 Jalan Jenderal Sudirman Kota Pekanbaru. *U-Turn* ini merupakan salah satu *U-Turn* yang terkenal dengan kemacetannya. Tidak hanya dengan observasi, hal ini juga dibuktikan dengan perhitungan kinerja melalui PKJI 2023 dan diperoleh derajat kejenuhan sebesar 0,97. Banyaknya volume kendaraan dan adanya kendaraan besar yang bermanuver pada *U-Turn* menjadi penyebab terjadinya permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja pada *U-Turn* kajian. Metode yang digunakan oleh penulis adalah dengan PKJI 2023 dan pemodelan melalui vissim. PKJI 2023 menghasilkan kinerja berupa derajat kejenuhan, kecepatan tempuh dan waktu tempuh, sedangkan vissim menghasilkan kinerja berupa panjang antrian dan tundaan. Selain itu, vissim juga berfungsi memvisualisasikan konflik dan kondisi geometrik sebelum dan setelah dilakukan rekayasa. Adapun, data yang dibutuhkan adalah data volume satu jam tersibuk pada *U-Turn*, *spotspeed*, dan juga inventarisasi. Berdasarkan permasalahan yang ada, solusi yang sekiranya dapat diterapkan adalah dengan *meredesign* geometrik untuk menambah kapasitas dan menjadikan *U-Turn* satu arah untuk memecah konflik. Berdasarkan hasil analisis optimalisasi, diperoleh peningkatan kinerja berupa penurunan derajat kejenuhan sebanyak 18% di *U-Turn* utara dan 16% di *U-Turn* selatan, penurunan panjang antrian sebanyak 73% di sebelah utara *U-Turn* dan 96% di sebelah selatan *U-Turn*. Selain itu, terjadi peningkatan kecepatan tempuh 23% di *U-Turn* utara dan 21% di *U-Turn* selatan, juga penurunan waktu tempuh rata-rata sebanyak 52% di *U-Turn* utara dan 51% di *U-Turn* selatan.

Kata Kunci : Kinerja *U-Turn*, Optimalisasi *U-Turn*, Perbandingan Kinerja

ABSTRACT

Optimizing U-Turn Performance on Jalan Sudirman Selatan, Pekanbaru City Using the Pkji 2023 and Vissim Approaches

By

Meynessa Puspita Tika Putri

2103039

The South Sudirman u-turn is located between segments 2 and 3 of Jalan Jenderal Sudirman, Pekanbaru City. This u-turn is one of the u-turn which is famous for its traffic jams. Not only by observation, this is also proven by calculating performance through PKJI 2023 and obtaining a degree of saturation of 0.97. The large volume of vehicles and large vehicles maneuvering on u-turn are the causes of this problem. This research aims to optimize performance in U-Turn studies. The method used by the author is PKJI 2023 and modeling via vissim. PKJI 2023 produces performance in the form of degree of saturation, travel speed and travel time, while Vissim produces performance in the form of queue length and delays. Apart from that, vissim also functions to visualize conflicts and geometric conditions before and after engineering. Meanwhile, the data needed is volume data for the busiest hour on u-turn, spotspeed, and also inventory. Based on the existing problems, the solution that can be implemented is to redesign the geometry to increase capacity and make the u-turn one-way to resolve conflicts. Based on the results of the optimization analysis, performance improvements were obtained in the form of reducing the degree of saturation by 18% in the northern u-turn and 16% in the southern u-turn, reducing queue length by 73% in the northern U-Turn and 96% in the southern u-turn. . Apart from that, there was an increase in travel speed of 23% on the northern u-turn and 21% on the southern u-turn, as well as a decrease in average travel time of 52% on the northern u-turn and 51% on the southern u-turn.

Keywords: U-Turn Performance, U-Turn Optimization, Performance Comparison

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruas Jalan Jenderal Sudirman merupakan ruas jalan dengan tipe 6/2 T, dimana terdapat enam lajur dengan dua arah yang dipisahkan oleh median di tengahnya. Berdasarkan fungsinya, jalan ini merupakan jalan arteri yang menjadi akses keluar masuk dari luar kota pekanbaru menuju *Central Bussines District (CBD)* Kota Pekanbaru. Tata guna lahan yang terdapat pada wilayah CBD tersebut adalah pusat pemerintahan, perkantoran swasta, sekolah, dan juga wilayah perdagangan, sehingga berdasarkan hal tersebut aktivitas yang ada pada ruas jalan ini terbilang padat saat pagi hingga sore hari. Padatnya aktivitas disana berdampak pada kinerja *u-turn* Sudirman yang menjadi lokasi kajian.

U-turn Sudirman kajian merupakan *u-turn* yang terletak di ruas Jalan Jenderal Sudirman bagian selatan tepatnya di koordinat 0°29'05.2"N 101°27'15.5"E. Keberadaan *u-turn* ini menjadi penting, mengingat tipe jalan disana yang terbagi oleh median dan jarak antar simpang yang jauh yaitu mencapai 2,3 km. Sehingga, dengan adanya fasilitas ini akan membantu mempermudah pengguna jalan yang ingin melakukan putar balik. Namun, pada kondisi eksisting, pergerakan putar balik pada *u-turn* tidak dapat dilakukan dengan optimal. Hal tersebut dikarenakan tingginya rasio kendaraan yang putar balik dari kedua arah yang dibarengi dengan kondisi lalu lintas yang tinggi. Berdasarkan hasil survei pendahuluan, diketahui bahwa arus total kendaraan dari arah utara adalah sebesar 2.028 kendaraan/jam dimana sebanyak 717 kendaraan/jam atau 35% kendaraan yang melintas melakukan putar balik. Sedangkan, arus total kendaraan dari arah selatan adalah sebesar 2.641 kendaraan/jam dimana terdapat sebanyak 779 kendaraan/jam atau 29% kendaraan yang melintas melakukan putar balik.

Tingginya volume kendaraan yang putar balik dipengaruhi oleh beberapa faktor, dimana salah satunya adalah adanya volume lepasan kendaraan yang berasal dari Simpang Arifin Ahmad disebelah selatan *u-turn*. Simpang arifin ahmad merupakan simpang dengan kondisi khusus dimana pada pendekatan barat memiliki satu akses masuk dan satu akses keluar yang terpisah oleh pulau jalan. Hal tersebut kemudian memaksa

pengguna jalan yang ingin menuju ke arah bandara kaharudin nasution atau arah keluar kota untuk melakukan gerakan putar balik pada u-turn. Di sisi lain, tingginya volume putar balik dari arah utara berasal dari akses-akses jalan dari sebelah timur jalan jenderal sudirman, dimana akses tersebut terhubung ke daerah pemukiman.

Pada kondisi eksisting, diketahui bahwasanya proporsi kendaraan putar balik dari arah utara didominasi oleh mobil penumpang dengan persentase sebesar 64%. Sama halnya dari arah selatan proporsi kendaraan yang melakukan putar balik juga didominasi oleh mobil penumpang dengan persentase sebesar 59%. Namun, berdasarkan hasil pengamatan, faktor utama yang menyebabkan terjadinya hambatan pada *u-turn* adalah adanya kendaraan besar seperti truk sedang dan bus besar termasuk Transmetro Pekanbaru yang melakukan putar balik. Kendaraan bus besar membutuhkan dua kali manuver untuk dapat melakukan putar balik. Hal itu terjadi karena terbatasnya ruang yang ada pada jalan. Akibatnya, akan terjadi konflik antara kendaraan yang melaju dari jalur lawan dengan bus maupun truk yang melakukan putar balik yang akan berpengaruh terhadap munculnya antrian kendaraan serta tundaan pada *u-turn*.

Kemacetan pada *u-turn* Sudirman selatan ini biasanya mengalami puncak saat pagi ketika berangkat kerja dan saat sore hari ketika orang pulang kerja. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh penulis saat survei pendahuluan, panjang antrian pada *u-turn* adalah sekitar 430 m di sebelah utara *u-turn* dan 530 m di sebelah selatan *u-turn*. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu diberikannya solusi guna meningkatkan kinerja pelayanan *u-turn* agar lebih optimal yaitu dengan *redesign u-turn* dan juga melakukan rekayasa lalu lintas. Sehubungan dengan hal itu, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Optimalisasi Kinerja U-Turn Di Ruas Jalan Sudirman Selatan Kota Pekanbaru Dengan Pendekatan Pkji 2023 Dan Vissim.”**

1.2 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah pada Jalan Jenderal Sudirman, didapatkan rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja eksisting *u-turn* Sudirman yang diperoleh melalui analisis dengan menggunakan PKJI 2023 dan vissim , Kota Pekanbaru?
2. Bagaimana rekomendasi rekayasa pada *u-turn* yang dapat diterapkan sebagai upaya peningkatan kinerja *U-Turn* Sudirman, Kota Pekanbaru?

3. Bagaimana hasil kinerja fasilitas putar balik (*u-turn*) di Jalan Jenderal Sudirman setelah dilakukan redesign dan rekayasa lalu lintas?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah guna meningkatkan kinerja fasilitas putar balik (*u-turn*) yang terdapat di Jalan Jenderal Sudirman Kota Pekanbaru. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi eksisting fasilitas putar balik (*u-turn*) Sudirman, Kota Pekanbaru
2. Untuk mengetahui bagaimana rekomendasi rekayasa fasilitas putar balik (*u-turn*) sebagai upaya peningkatan kinerja fasilitas putar balik (*u-turn*) Sudirman, Kota Pekanbaru
3. Menganalisis kinerja fasilitas putar balik (*u-turn*) Sudirman setelah dilakukan rekayasa

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan dampak yang baik serta memberikan manfaat yang masing-masing dapat berguna untuk perbaikan di masa mendatang, yaitu :

1.4.1 Bagi Peneliti

1. Untuk menerapkan ilmu transportasi yang telah dipelajari selama berada di kampus yang kemudian diterapkan kondisi di lapangan yang sesungguhnya
2. Meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memperluas pengetahuan mengenai penerapan teori yang sudah dipelajari dari mata kuliah sebelumnya

1.4.2 Bagi Instansi Terkait

1. Sebagai rekomendasi kepada pihak yang berwenang yang disampaikan melalui Dinas Perhubungan Kota Pekanbaru dalam peningkatan kinerja fasilitas putar balik (*u-turn*) Sudirman

1.4.3 Bagi Pembaca

1. Dapat menyampaikan informasi yang berguna dan dapat memperluas pengetahuan serta referensi bagi pembaca.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup kajian yang dilakukan pada penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di Jalan Jenderal Sudirman, tepatnya di *u-turn* Sudirman pada koordinat $0^{\circ}29'05.2''N$ $101^{\circ}27'15.5''E$, Kota Pekanbaru
2. Analisis yang dilakukan menggunakan metode PKJI 2023 dengan pemodelan menggunakan aplikasi vissim
3. Parameter yang dilakukan untuk menghitung kinerja derajat kejenuhan, kecepatan tempuh, waktu tempuh, panjang antrian dan waktu tundaan
4. Analisis ini menggunakan volume dari hasil survei volume jalinan pada satu jam puncak pada *u-turn* Sudirman.
5. Komponen yang dikalibrasi ketika pemodelan vissim adalah:
 - *Desire position at free flow* (posisi berkendara yang diinginkan saat arus bebas)
 - *Overtake on same lane of left & on right* (posisi menyalip di jalur yang sama)
 - *Average standstill distance* (jarak depan belakang rata-rata kendaraan berhenti)
 - *Additive part of safety distance* (jarak tambahan untuk memperhitungkan waktu reaksi)
 - *Multiplie part safety distance* (faktor pengali jarak berhenti rata-rata untuk memperhitungkan kecepatan relative kendaraan)
6. Parameter yang digunakan untuk validasi pada vissim adalah volume
7. Metode validasi yang digunakan adalah metode GEH

BAB II

GAMBARAN UMUM

2.1 Kondisi Wilayah Kajian

Kondisi wilayah pada kota Pekanbaru dapat dibagi menjadi geografis wilayah, administrasi, kependudukan, dan kondisi transportasinya, hal itu akan penulis jelaskan secara lebih detail sebagai berikut:

2.1.1 Geografis

Jalan Jenderal Sudirman adalah jalan arteri primer yang dikategorikan sebagai jalan nasional berdasarkan statusnya, dimana jalan ini menjadi jalan menuju daerah pusat kegiatan masyarakat Kota Pekanbaru dengan berbagai macam kegiatan seperti perdagangan dan juga pemerintahan.



Gambar 1 Wilayah lokasi kajian

Sumber : Dokumentasi pribadi

U-Turn Jalan Jenderal Sudirman kajian terletak pada ruas jalan Jenderal Sudirman tepatnya pada koordinat $0^{\circ}29'05.2''N$ $101^{\circ}27'15.5''E$, dan berada diantara segmen 2 dan 3 Jalan Jenderal Sudirman Kota Pekanbaru. Jalan ini adalah ruas jalan utama yang dimanfaatkan masyarakat Pekanbaru untuk menuju *Central Bussines District* Sudirman

2.1.2 Administrasi

Administrasi pada suatu kota merupakan dasar dari menilai karakteristik lalu lintasnya. Administrasi yang dimaksud merupakan keadaan tata guna lahan pada suatu wilayah. Tata guna lahan tersebut akan menjadi dasar masyarakat melakukan suatu

perjalanan. Sehingga perjalanan inilah yang nantinya akan menimbulkan dampak di sekitar wilayah tersebut. Tata guna lahan pada lokasi fasilitas putar balik (*u-turn*) kajian yang terletak pada Jalan Jenderal Sudirman merupakan daerah komersial perkantoran. Sehingga aktivitas lalu lintas di pagi dan sore hari disana terbilang ramai. Ini diakibatkan karena masyarakat yang berangkat maupun pulang dari kantor atau tempat mereka bekerja. Di sekitar *u-turn* tersebut dapat dijumpai berbagai kantor mulai dari swasta sampai kantor pemerintahan seperti PT Mitsubishi, PT Indo Manora, PT Raih Usaha Karya Mandiri, PT Duta Palma Nusantara Pekanbaru, dll. Jalan Jenderal Sudirman merupakan jalan utama untuk menuju *Central Bussines District* (CBD) Sudirman dari arah selatan, sehingga kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut cukup banyak dan beragam, mulai dari mobil, motor, pick up, truk kecil, truk sedang, bus kecil, bahkan bus besar seperti Trans Metro Pekanbaru (TMP) dan bus pariwisata.



Gambar 2 Kondisi jalan kajian

Sumber : Dokumentasi pribadi

2.2 Kondisi Objek

Lokasi kajian terletak pada ruas Jalan Jenderal Sudirman di antara segmen 2 dan segmen 3 tepatnya di koordinat $0^{\circ}29'05.2''N$ $101^{\circ}27'15.5''E$. *U-Turn* Sudirman yang dikaji oleh penulis ini merupakan *u-turn* paling sibuk di sepanjang jalan tersebut. Hal ini disebabkan banyaknya kendaraan putar balik dari arah utara menuju utara atau dari arah selatan menuju selatan.



Gambar 3 Kondisi lokasi kajian ketika mendekati jam puncak

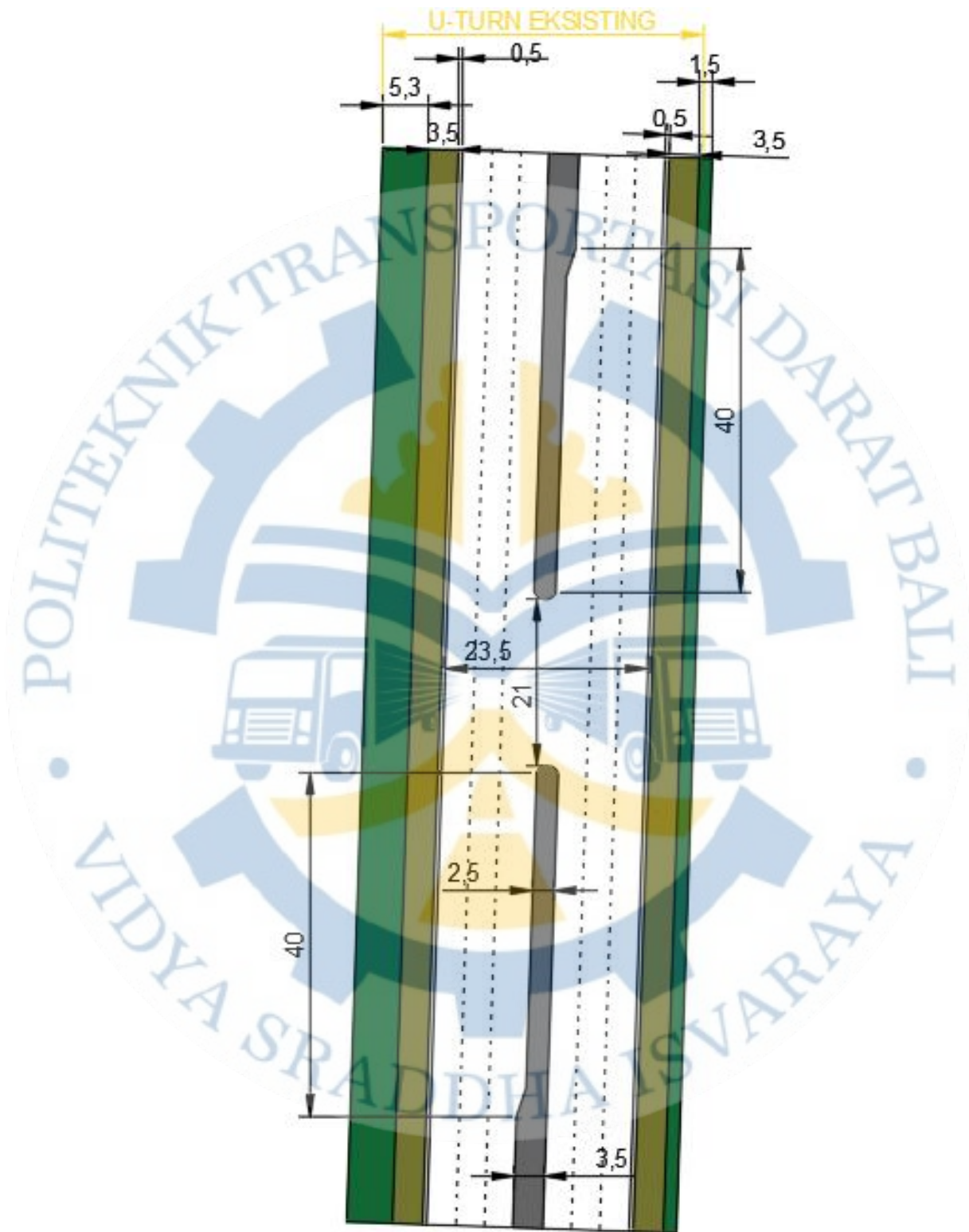
Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 4 Pembatasan arus menjalin dengan water barrier

Sumber : Dokumentasi pribadi

Berdasarkan hasil observasi, *u-turn* ini dilewati oleh beberapa jenis kendaraan yaitu sepeda mobil, motor, pick up, truk kecil, truk sedang, bus kecil, bahkan bus besar. Berdasarkan data hasil survei, kendaraan yang mendominasi daerah *u-turn* tersebut adalah mobil penumpang yaitu sebesar 1156 kendaraan/jam dari arah utara dan 1835/jam dari arah selatan. Selain observasi, penulis juga melakukan inventarisasi dengan menggunakan peralatan *walking measure* dan juga roll meter disana. Adapun hasil inventarisasi tersebut penulis visualisasikan melalui aplikasi *Autocad* seperti gambar berikut:



Gambar 5 U-Turn eksisting

Sumber : analisis 2024

BAB III

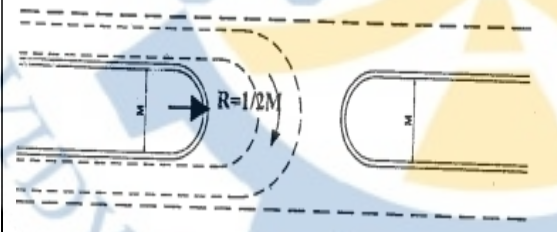
TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Tinjauan Pustaka

3.1.1 Pengertian Fasilitas Putar Balik (*U-Turn*)


Fasilitas putar balik (*u-turn*) merupakan sarana pada jalan raya yang bertujuan memberikan fasilitas bagi kendaraan untuk melakukan putar balik dengan kondisi terhalang oleh pembatas (median) jalan. Dalam pembuatan fasilitas putar balik ini terdapat lebar median ideal sesuai dengan kendaraan rencana dan beberapa jenis putar balik yang disertai dengan persyaratannya sebagai berikut (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005) :

Tabel 3. 1 Lebar Median Ideal

| Jenis Putaran | Lebar lajur (m) | Kend. Kecil | Kend. Sedang | Kend .Besar |
|---|-----------------|---------------------------|--------------|-------------|
| | | Panjang Kendaraan Rencana | | |
| | | 5,8 m | 12,1 m | 22 m |
| | | Lebar Median Ideal (M) | | |
|  | 3,5 | 8,0 | 18,5 | 20,0 |
| | 3 | 8,5 | 19,0 | 21,0 |
| | 2,75 | 9,0 | 19,5 | 21,5 |

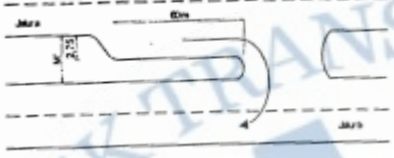
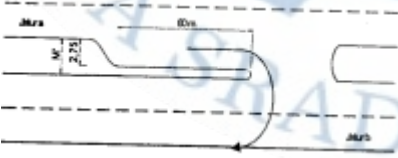
Sumber : Pedoman Perencanaan Putar balik (U-Turn) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005


Tabel 3. 2 Pemilihan jenis putar balik serta persyaratannya

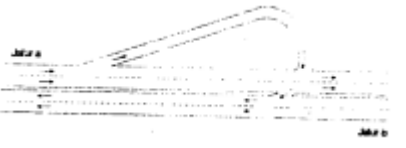

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|---|--|--|
|  | Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria | Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar |

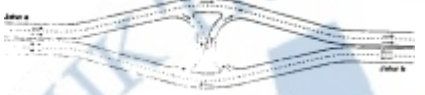

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|--|---|---|
| <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Lebar Median Ideal</p> | <p>dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan. Adapun ketentuan volume pada lalu lintas tiap jalur adalah : a sangat tinggi dan b sedang Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>kota, termasuk jalan arteri sekunder.</p> |
| <div data-bbox="316 1070 746 1227" data-label="Diagram"> </div> <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putar Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Kedua Jalur Lawan</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putar balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) jalur lawan. Adapun ketentuan volume pada tiap jalur adalah : Jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses permukiman.</p> |


| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|---|--|---|
|  <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putar Balik Dari Lajur Dalam Ke Bahu Jalan (4/2D) Atau Lajur Ketiga (6/2D) Jalur Lawan</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putar balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a tinggi dan jalur b rendah hingga sedang</p> <p>Dengan banyaknya perputaran < 3 perputaran/menit</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses pemukiman</p> |
|  <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Dalam Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria.</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p> |

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|---|--|---|
| | <p>Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | |
|  <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Lajur Kedua Jalur Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan perputaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang</p> <p>Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah Sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses permukiman.</p> |
|  <p>Putaran Balik Di Tengah Ruas Dengan Gerakan Putaran Balik Dari Lajur Dalam Ke Bahu Jalan (4/2D) Atau Lajur Ketiga (6/2D)</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah sakit, perkantoran, perdagangan,</p> |

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|---|--|---|
| <p>Jalur Lawan Dengan Penambahan Lajur Khusus</p> | <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah hingga sedang</p> <p>Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>sekolah, dan akses permukiman.</p> |
|  <p>Putaran Balik Dengan Lajur Khusus Dan Pelebaran Tepi Luar</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median memenuhi kriteria dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang hingga tinggi</p> <p>Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan lingkungan perkotaan dengan aktivitas sosial seperti Rumah sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, dan akses permukiman.</p> |
| | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya</p> |

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|--|--|---|
|  <p data-bbox="319 548 742 683">Putaran Balik Tidak Langsung Dengan Jalur Putar Di Tepi Kiri Jalan</p> | <p data-bbox="766 369 1069 548">gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p data-bbox="766 571 1069 728">Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p data-bbox="766 750 1069 840">Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p data-bbox="766 862 1069 1265">Dengan banyaknya perputaran < 3 perputaran/menit (bila banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit fasilitas ini memerlukan lampu lalu lintas)</p> | <p data-bbox="1093 369 1348 728">terdapat disana merupakan lingkungan rural/jalan antar kota, termasuk jalan arteri sekunder</p> |
|  <p data-bbox="319 1512 742 1646">Putaran Balik Tidak Langsung Dengan Jalur Putar Di Tepi Kanan Jalan</p> | <p data-bbox="766 1310 1069 1601">Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p data-bbox="766 1624 1069 1780">Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p data-bbox="766 1803 1069 1892">Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p data-bbox="766 1915 1069 2004">Dengan banyaknya perputaran < 3</p> | <p data-bbox="1093 1310 1348 1668">Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p> |

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|---|---|---|
| | <p>perputaran/menit</p> <p>fasilitas ini</p> <p>memerlukan lampu</p> <p>lalu lintas)</p> | |
|  <p>Putaran Balik Dengan Kanalisasi</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p>Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p> |
|  <p>Putaran Balik Dengan Pelebaran Di Lokasi Putaran Balik</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a dan jalur b tinggi</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kot termasuk jalan arteri sekunder</p> |

| Jenis Putaran Balik | Kriteria Lokasi | Tata Guna Lahan |
|---|---|---|
| | Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit | |
|  <p>Putaran Balik Dengan Bentuk Bundaran</p> | <p>Pada jenis putaran balik yang ada pada gambar di samping, lebar median tidak memenuhi kriteria ideal.</p> <p>Adapun ketentuan volume lalu lintas pada tiap jalur adalah :</p> <p>Jalur a dan jalur b tinggi</p> <p>Dengan banyaknya perputaran > 3 perputaran/menit</p> | <p>Tata guna lahan yang biasanya terdapat disana merupakan daerah rural/jalan antar kota termasuk jalan arteri sekunder</p> |

Sumber : Pedoman Perencanaan Putar balik (U-Turn) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

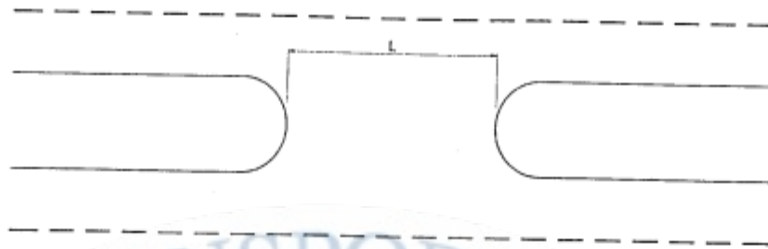
Keterangan :

Volume tinggi : rata volume lalu lintas/lajur >900 smp/jam/lajur

Volume sedang : rata volume lalu lintas/lajur 300-900 smp/jam/lajur

Volume rendah : rata volume lalu lintas/lajur <300 smp/jam/lajur

Adapun pada perencanaan fasilitas putar balik juga memperhatikan jarak bukaan, hal itu terdapat juga pada pedoman bukaan putar balik (*u-turn1*) yaitu :



Gambar 6 Jarak bukaan pada U-Turn

Sumber : Pedoman Perencanaan Putar balik (U-Turn) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga

Tabel 3. 3 Ketentuan jarak bukaan pada U-Turn berdasarkan kendaraan rencana

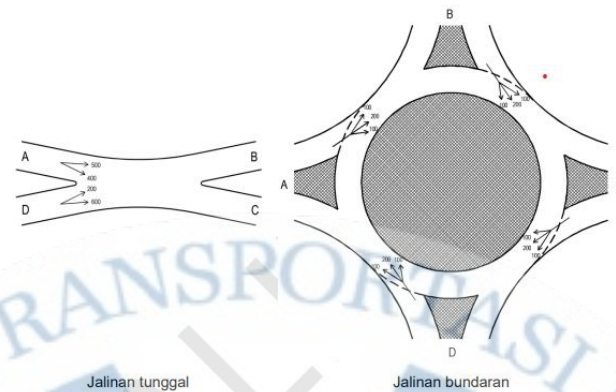
| Kendaraan Rencana | L (m) |
|-------------------|-------|
| Kecil | 4,5 |
| Sedang*) | 5,5 |

*)Untuk jalan perkotaan

Sumber : Pedoman Perencanaan Putar balik (U-Turn) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

3.1.2 Teori Perhitungan Jalinan Tunggal dalam PKJI 2023

Jalanan dalam PKJI 2023 dibedakan menjadi dua jenis, yaitu jalanan bundaran dan jalanan tunggal. Jalanan tunggal merupakan gerakan dua arus lalu lintas dalam satu arah kemudian bergerak menyatu dan akhirnya kembali memencar, sedangkan jalanan bundaran terdiri dari beberapa jalanan tunggal yang berurutan melingkar, (PKJI, 2023). Untuk dapat melakukan perhitungan kinerja pada jalanan tunggal diperlukan data meliputi data kondisi lingkungan, data geometrik, dan data arus lalu lintas.



Gambar 7 perbedaan jalinan tunggal dan jalinan bundaran

Sumber : PKJI 2023

1. Menetapkan Data Masukan

a. Data Kondisi Geometrik

Data ini berisi ukuran geometrik yang diperoleh berdasarkan survei inventarisasi mengenai lebar jalinan, panjang jalinan lebar pendekat dan lainnya. Data ini nantinya akan digunakan sebagai dasar perhitungan kapasitas pada perhitungan kinerja jalinan.

Gambaran mengenai geometri lokasi terdapat pada PKJI 2023 bagian SWEAV-I.

Gambaran geometri harus memberikan ringkasan dengan informasi mengenai lebar pendekat, kerib, lebar jalinan, panjang jalinan dan lebar bahu.

b. Data Arus Lalu Lintas

Data ini memuat kuantitas kendaraan yang melintas pada suatu ruas jalan dengan satuan waktu tertentu.

Data arus lalu lintas terdiri dari tiga bagian, yaitu :

1. Sketsa arus lalu lintas menunjukkan pola pergerakan dan arus lalu lintas yang berbeda. Satuan arus dapat berupa kend/jam atau SMP/jam.
2. Komposisi lalu lintas dalam MP, KS, dan SM (dalam %) dicatat pada Baris 1 (Formulir SWEAV-I pada PKJI 2023)

3. Volume kendaraan tidak bermotor dicatat pada kolom 9 pada PKJI 2023 bagian formulir pertama jalinan tunggal

c. Data Kondisi Lingkungan

Data ini menjelaskan kondisi lingkungan yang ada pada wilayah kajian yang terdiri dari Faktor Koreksi Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor.

Tabel 3. 4 Kelas tipe lingkungan jalan

| Kelas Tipe Lingkungan Jalan | Kondisi Lingkungan Jalan |
|------------------------------------|---|
| Komersial | Aktivitas pada lahan komersial yang mencakup perkantoran, pertokoan, tempat makan dan sebagainya dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan pengguna kendaraan |
| Pemukiman | Aktivitas pada lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan pengguna kendaraan |
| Akses Terbatas | Fasilitas tanpa adanya jalan masuk atau dapat dikatakan terbatas. Contohnya adanya penghalang fisik, jalan samping dan sebagainya |

Sumber : PKJI 2023

Tabel 3. 5 Kriteria kelas hambatan samping

| Kelas Hambatan Samping | Kriteria |
|-------------------------------|---|
| Tinggi | Arus pada lokasi masuk dan keluar bagian jalinan terganggu dan berkurang karena aktivitas yang ada pada samping jalan di sepanjang pendekat. Contohnya terdapat |

| | |
|---------------|---|
| | aktivitas oleh penumpang yang akan menaiki atau turun dari kendaraan umum, adanya pedagang kaki lima di sepanjang jalan atau disekitar pendekat, adanya kendaraan keluar atau masuk menuju jalan sehingga mengganggu. |
| Sedang | Arus pada lokasi masuk dan keluar bagian jalinan sedikit terganggu dan sedikit berkurang karena aktivitas yang ada pada pendekat maupun di samping-samping jalan |
| Rendah | Arus pada lokasi masuk dan keluar bagian jalinan tidak terganggu dan tidak berkurang akibat aktivitas pada hambatan samping |

Sumber : PKJI 2023

Tabel 3. 6 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan samping dan kendaraan tidak bermotor (F_{RSU})

| 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 | 0,88 | 0,83 | 0,78 | 0,74 |
| Akses terbatas | tinggi/sedang/rendah | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,90 | 0,80 | 0,75 |

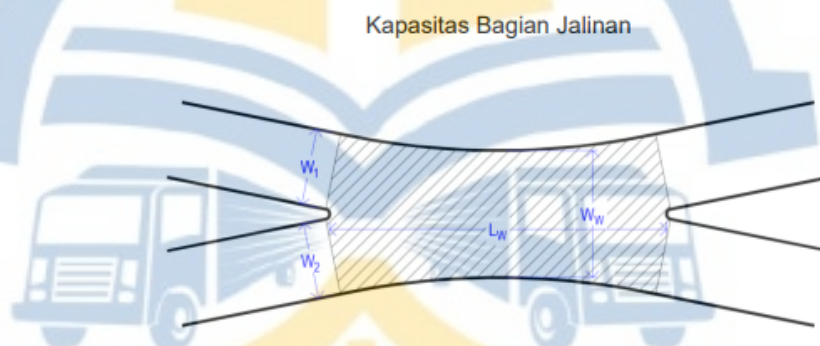
Sumber : PKJI 2023

4. Menetapkan Kapasitas Jalinan

Kapasitas bagian jalinan adalah kemampuan suatu jalinan untuk menampung volume atau arus lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, ditetapkan dalam jumlah kendaraan dengan durasi waktu satu jam dan memiliki satuan kendaraan/jam. Kapasitas memperhitungkan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan jalan, seperti hambatan samping, lebar jalur, arah lalu lintas, dan ukuran kota.

Dalam menetapkan kapasitas bagian jalinan tunggal menggunakan Formulir SWEAV-II halaman 315 dalam PKJI 2023. Adapun uraiannya sebagai berikut :

a. Parameter Geometrik Bagian Jalinan



Gambar 8 kapasitas bagian jalinan

Sumber : PKJI 2023

Menetapkan lebar pendekat (W_1 , W_2), lebar masuk rata-rata (W_e), lebar jalinan (W_w) dan panjang jalinan (L_w).

1. Jika nilai $W_1 > W_w$ maka nilai $W_1 = W_w$;
jika nilai $W_2 > W_w$ maka nilai $W_2 = W_w$
2. Kemudian masukkan lebar efektif pada masing-masing pendekat pada kolom 2-3, dan lebar jalinan pada kolom 5 pada formulir SWEAV-II, lihat Gambar 7-2 pada PKJI 2023 sebagai patokan. Pada bagian jalinan yang disekitarnya banyak digunakan parkir seharusnya lebar dikurangi 2 meter.

3. Setelah itu, menghitung lebar masuk rata-rata (W_e) pada tiap-tiap bagian jalinan dan mencatat hasilnya pada kolom 4 formulir SWEAV-II dalam PKJI 2023.
4. Setelah menghitung nilai W_e , kemudian menghitung rasio antara lebar masuk rata-rata dan lebar jalinan (W_e/W_w) untuk tiap-tiap bagian jalinan, kemudian hasilnya dimasukkan pada kolom 6 pada formulir SWEAV-II dalam PKJI 2023.
5. Setelah menghitung nilai rasio lebar rata-rata dengan lebar jalinan, langkah selanjutnya adalah memasukkan panjang jalinan (L_w) pada kolom, dan menghitung rasio lebar jalinan dengan panjang jalinan (W_w/L_w).

a. Menghitung Kapasitas Dasar

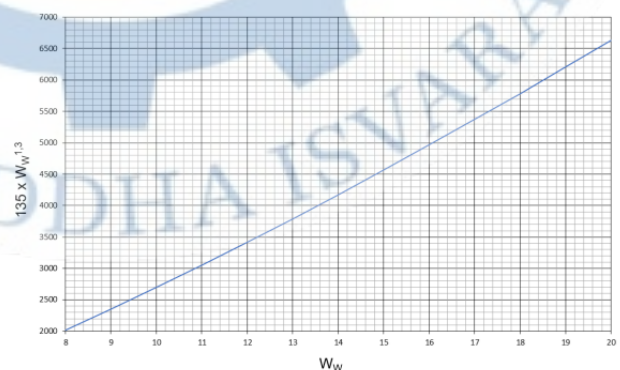
Kapasitas dasar adalah kapasitas dalam kondisi cuaca dan geometrik yang ideal dan dinyatakan dalam satuan SMP/jam.

Tetapkan C_0 menggunakan Persamaan 7-3 dalam PKJI 2023. Kapasitas dasar membutuhkan beberapa faktor yang perlu dihitung, yaitu :

1. Menentukan faktor lebar jalinan (W_w) dengan bantuan Gambar 7-4 dalam PKJI 2023

$$W_w = 135 \times W_w^{1,3} \quad 3.1$$

Sumber : PKJI 2023



Gambar 7-4 Penentuan faktor W_w

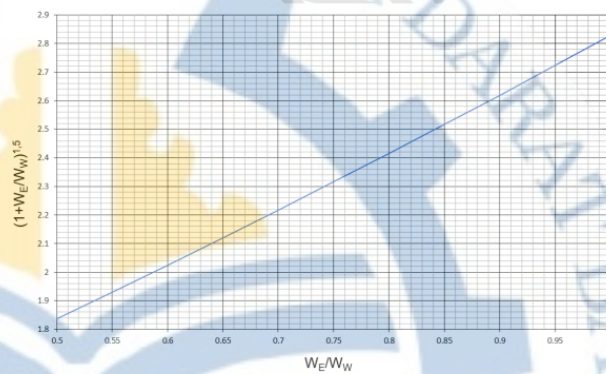
Gambar 9 Penentuna faktor lebar jalinan (W_w)

Sumber : PKJI 2023

- Menentukan faktor rasio antara lebar masuk rata-rata dengan lebar jalinan. Dalam penentuan faktor rasio ini dibantu dengan Gambar 7-5 pada PKJI 2023 kemudian ditulis hasilnya pada Formulir SWEAV II

$$\frac{W_E}{W_W} = \left(1 - \frac{W_E}{W_W}\right)^{1,5} \quad 3.2$$

Sumber : PKJI 2023



Gambar 7-5 Penentuan faktor W_E/W_W

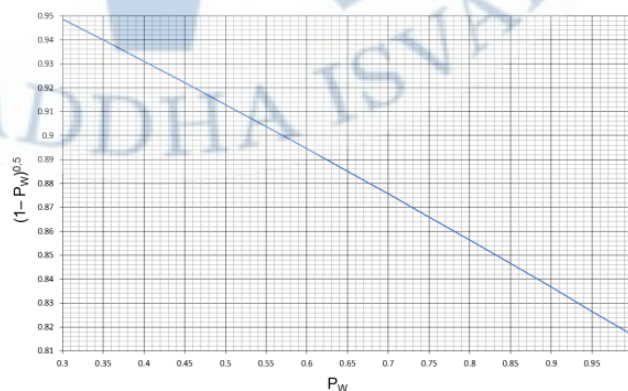
Gambar 10 Penentuan faktor W_E/W_W

Sumber : PKJI 2023

- Menentukan faktor rasio menjalin dengan bantuan Gambar 7-6 pada PKJI 2023 kemudian ditulis hasilnya pada Formulir SWEAV II

$$P_W = \left(1 - \frac{P_W}{3}\right)^{0,5} \quad 3.3$$

Sumber : PKJI 2023



Gambar 7-6 Penentuan faktor P_W

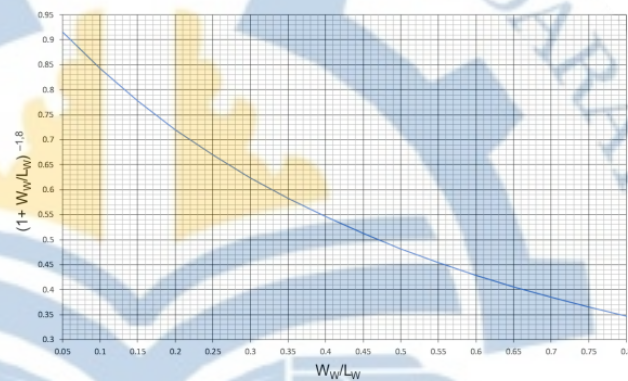
Gambar 11 Penentuan faktor P_W

Sumber : PKJI 2023

- Menentukan faktor rasio lebar terhadap panjang jalinan, dengan bantuan Gambar 7-7 pada PKJI 2023 kemudian ditulis hasilnya pada Formulir SWEAV II

$$\frac{W_w}{L_w} = \left(1 - \frac{W_w}{L_w}\right)^{-1,8} \quad 3.4$$

Sumber : PKJI 2023



Gambar 7-7 Penentuan faktor W_w/L_w

Gambar 12 Penentuan faktor W_w/L_w

Sumber : PKJI 2023

Berdasarkan faktor-faktor koreksi yang telah diperoleh, kemudian kapasitas dasar dapat dihitung dengan mengalikan keempat faktor pada kolom 21-24 pada Formulir SWEAV-II.

b. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Faktor Koreksi Ukuran Kota merupakan suatu nilai yang berfungsi untuk menghitung kapasitas jalan yang mewakili nilai ukuran kota. Nilai F_{UK} ini dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang ada dan dinyatakan dalam variable juta.

Untuk menetapkan F_{UK} dapat menggunakan Tabel 7-3 pada PKJI 2023 sebagai patokan. Kemudian masukkan hasilnya pada Formulir SWEAV-II

Tabel 3. 7 Faktor koreksi ukuran kota (Fuk)

| 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

- c. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tidak Bermotor

Tetapkan F_{RSU} menggunakan Tabel 7-4 dengan Tabel 7-6 pada PKJI 2023. Nilai F_{RSU} dimasukkan pada kolom 27 Formulir SWEAV-II

Tabel 3. 8 Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, dan 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 | 0,88 | 0,83 | 0,78 | 0,74 |
| Akses terbatas | tinggi/sedang/rendah | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,90 | 0,80 | 0,75 |

Sumber : PKJI 2023

Tabel 3. 9 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan

| Kelas Tipe Lingkungan Jalan | Kondisi Lingkungan Jalan |
|-----------------------------|---|
| Komersial | Fungsi lahan komersial (mencakup pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan akses masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan |
| Pemukiman | Fungsi lahan tempat tinggal dengan akses masuk langsung untuk pejalan kaki dan kendaraan |
| Akses Terbatas | Tidak memiliki akses langsung atau jalan masuk yang terbatas (karena adanya penghalang fisik, jalan samping dan sebagainya) |

Sumber : PKJI 2023

d. Langkah Perhitungan Kapasitas Bagian Jalinan

Hitung kapasitas menggunakan rumus :

$$C = C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU}$$

Keterangan :

C = kapasitas

C_0 = kapasitas dasar

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor penyesuaian lingkungan jalan

(faktornya telah dihitung di kolom 25-27). Kemudian masukkan hasilnya pada kolom 28 Formulir SWEAV-II pada PKJI 2023

5. Menetapkan Kinerja Lalu Lintas

a. Derajat Kejenuhan (D_j)

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara arus bagian jalinan (Q) dalam smp/jam dengan kapasitas jalan dalam smp/jam, derajat kejenuhan ini digunakan sebagai ukuran kinerja lalu lintas dan menunjukkan kualitas kinerja suatu jalan.

Derajat kejenuhan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$D_j = \frac{q}{C} \quad 3.5$$

Sumber : PKJI 2023

Keterangan :

D_j = derajat kejenuhan

q = arus lalu lintas total, dalam SMP/jam

C = kapasitas jalinan dalam SMP/jam

lalu catat hasil perhitungan pada kolom 32 Formulir SWAEV-II dalam PKJI 2023

b. Kecepatan Tempuh Bagian Jalinan Tunggal (V_t)

Kecepatan Tempuh Bagian Jalinan Tunggal merupakan kecepatan yang digunakan untuk menempuh jalinan tunggal. Kecepatan ini digunakan untuk menentukan waktu tempuh bagian jalinan tunggal. Dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V_T = V_0 \times \text{fungsi } D_j \quad 3.6$$

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

Sumber : PKJI 2023

Keterangan :

D_j = derajat kejenuhan

V₀ = kecepatan arus bebas awal (km/jam),

nilai V₀ dapat dihitung dengan rumus

$$V_0 = 43 \times \left(1 - \frac{P_w}{3}\right)$$

Kecepatan tempuh ditentukan pada kolom 35 dalam Formulir SWEAV-II.

c. Waktu Tempuh (W_T) Bagian Jalinan Tunggal

Waktu tempuh bagian jalinan tunggal merupakan durasi yang diperlukan untuk melintasi bagian jalinan tunggal

Dalam perhitungan waktu tempuh, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W_T = L_W \times \frac{3,6}{V_T} \quad 3.7$$

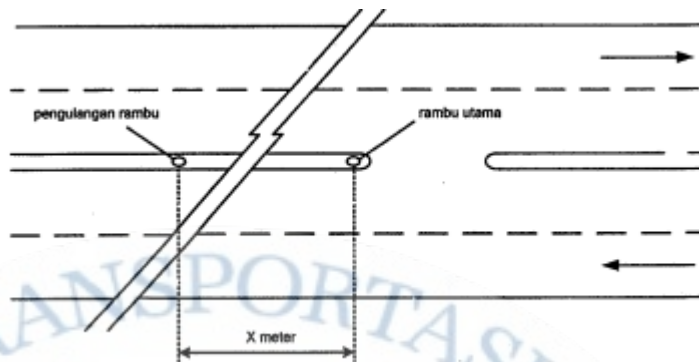
Keterangan :

L_W = panjang bagian jalinan, dalam meter

V_T = kecepatan tempuh, dalam km/jam

3.1.3 Rambu Petunjuk

Rambu petunjuk adalah salah satu bagian dari rambu lalu lintas yang berfungsi memberikan petunjuk atau informasi tertentu yang berkaitan dengan jalan. Berdasarkan pedoman yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga tentang Pedoman Perencanaan putar balik (*u-turn*) No. 06/BM/2005, rambu petunjuk atau larangan ditempatkan pada lokasi awal yang ditunjuk. Kemudian peringatan ulang dapat dipasang rambu yang sama sebelum lokasi dengan jarak yang telah disesuaikan dengan kecepatan yang direncanakan pada ruas jalan tersebut. Adapun kecepatan rencana jalan Jenderal Sudirman adalah paling rendah 60 kilometer per jam untuk jalan arteri primer (Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018). Sehingga, dalam *redesign u-turn* ini, jarak yang digunakan dalam pengulangan rambu adalah 80 meter. Lokasi penempatan rambu dapat dilihat seperti gambar dibawah



Gambar 13 Lokasi penempatan rambu

Sumber : Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn)
oleh Direktorat Jenderal Bina Marga

Tabel 3. 10 Penentuan jarak peletakan rambu berdasarkan kecepatan rencana

| X (meter) | Kecepatan Rencana |
|-----------|-------------------|
| 180 | 100 |
| 100 | 80-100 |
| 80 | 60-80 |
| 50 | ≤ 60 |

Sumber : Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga



Gambar 14 Rambu putar balik

Sumber : Internet

Keterangan :

- A = Panjang daun rambu
- B = Lebar daun rambu
- C = jarak garis tepi rambu dengan rambu
- D = Panjang lambang putar balik
- R = Radius

Tabel 3. 11 Ukuran daun rambu berdasarkan kecepatan rencana

| Ukuran (mm) | A | B | C | D | E | R | Kecepatan Rencana |
|--------------|-----|-----|----|----|-----|----|-------------------|
| Sangat Kecil | 400 | 500 | 15 | 50 | 300 | 37 | Kondisi tertentu |
| Kecil | 500 | 600 | 20 | 60 | 400 | 37 | < 60 km/jam |
| Sedang | 600 | 750 | 25 | 75 | 500 | 47 | 60 km/jam |
| Besar | 750 | 900 | 30 | 90 | 600 | 56 | 80 km/jam |

Sumber : Pedoman Perencanaan Putar Balik (U-Turn) oleh Direktorat Jenderal Bina Marga

3.1.4 Metode Slovin

Metode slovin merupakan panduan yang digunakan untuk menentukan ukuran sampel minimum dalam suatu penelitian. Ketika populasi yang diteliti berjumlah besar maka diperlukan suatu tolak ukur yang mengukur jumlah minimum yang berfungsi menghindari terjadinya kesalahan pada data. Adapun rumus slovin adalah sebagai berikut :

$$n = N/(1+Ne^2) \quad 3.8$$

Keterangan :

- n = Banyaknya sampel minimum
- N = banyak sampel pada populasi
- e = batas toleransi kesalahan (*error*)

3.1.5 Simulasi Pemodelan

Pemodelan pada penelitian ini menggunakan aplikasi PTV VISSIM 11 Tahun 2018. PTV VISSIM merupakan perangkat lunak simulasi lalu lintas aliran mikroskopis yang beragam. Terdapat empat langkah utama pemodelan VISSIM yaitu membangun model eksisting VISSIM, kalibrasi model VISSIM, validasi model VISSIM, dan evaluasi hasil output Vissim.(Winnitou and Munawar 2015)

3.1.6 Membangun Pemodelan vissim

Kondisi lalu lintas yang saling mempengaruhi dan saling terkait, memerlukan distribusi stokastik untuk menggambarkan variabilitas dalam software VISSIM. Pada penelitian ini, tahapan pemodelannya sebagai berikut

1. *Vehicle Input*
2. *2D/3D Model*
3. *Vehicle Composition*
4. *Vehicle type, class and category*
5. *Vehicle routes*
6. *Driving Behaviour*
7. *Nodes*

3.1.7 Kalibrasi Vissim

Kalibrasi adalah proses memeriksa dan mengatur tingkat keakuratan atau ketepatan suatu alat ukur. Proses kalibrasi pada vissim dilakukan dengan membandingkan alat ukur tersebut dengan ketentuan yang sudah ditetapkan. Kalibrasi diperlukan guna memastikan hasil pengukuran yang akurat dan konsisten dengan komponen yang lain. Dalam konteks model mikro simulasi, kalibrasi dilakukan agar hasil simulasi sesuai dengan kondisi lapangan yang sebenarnya. Proses kalibrasi dilakukan dengan metode *trial and error*, yaitu dengan mengubah nilai parameter di bagian perilaku pengemudi (*driving behavior*) dalam model sesuai dengan perkiraan kondisi sebenarnya di lapangan. Jika hasil kalibrasi tidak sesuai dengan hasil validasi, maka kalibrasi akan dilakukan ulang. Fungsi dari kalibrasi adalah untuk memastikan kondisi lapangan sesuai dengan kondisi dalam model. Pengaturan *driving behavior* terdiri dari beberapa bagian, seperti jarak aman mengemudi, waktu menyalip, jarak henti kendaraan, dan lain-lain.

3.1.8 Validasi Vissim

Validasi adalah proses membandingkan hasil simulasi dengan data real di lapangan. Proses ini merupakan lanjutan dari tahap kalibrasi model. Validasi bertujuan untuk mengukur tingkat keakuratan pemodelan dan parameter yang sudah dibuat. Acuan yang dapat digunakan pada pemodelan ini yaitu volume kendaraan. Dalam proses validasi, penulis menggunakan metode *Geoffrey E. Havers* (GEH) yang sering digunakan untuk memvalidasi model simulasi lalu lintas. Hasil simulasi pemodelan dikatakan sesuai jika nilai GEH < 5 . Adapun rumus GEH adalah sebagai berikut :

| | |
|---|-----|
| $GEH = \sqrt{\frac{(X - Y)^2}{0.5 \times (X - Y)}}$ | 3.9 |
|---|-----|

Keterangan :

X = Hasil simulasi

Y = Data real

3.1.9 Evaluation

Evaluation merupakan suatu proses memeriksa simulasi sehingga memperoleh hasil yang diinginkan. Dalam penelitian kali ini, parameter yang digunakan dalam proses evaluation adalah volume lalu lintas. Hasil kalibrasi model simulasi akan diuji pada tahap validasi dengan metode Geoffrey E.Havers (GEH), kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan volume eksisting.

3.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berfungsi sebagai pembanding antara penelitian yang dilakukan saat ini dengan penelitian terdahulu baik berupa skripsi, jurnal dan sebagainya. Berikut ini adalah tabel penelitian terdahulu beserta perbandingannya yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian ini:

Tabel 3. 12 Penelitian Terdahulu

| No | Judul dan Tahun | Penulis dan Tahun | Ringkasan | Pembeda |
|----|--|--|--|---|
| 1. | Kajian Putar Balik (<i>U-Turn</i>) Terhadap Kemacetan Ruas Jalan Di Perkotaan (Studi Kasus Ruas Jalan Teuku Umar Dn Jalan Za.Pagar Alam Kota Bandar Lampung) (247t) | Weke Indra Dharmawan, Devi Oktarina (2013) | Penelitian ini dilakukan dengan tujuan hanya untuk mengetahui tingkat pelayanan pada jalan (<i>Level of service</i>). Metode yang digunakan adalah MKJI 1997 | Selain untuk mengetahui kinerja fasilitas putar balik (<i>U-Turn</i>), penelitian ini juga memberikan |

| No | Judul dan Tahun | Penulis dan Tahun | Ringkasan | Pembeda |
|----|---|--|--|--|
| | (Dharmawan & Oktarina, 2013) | | | perencanaan MRLI yang sekiranya dapat mengurangi permasalahan yang ada sebelumnya. Penelitian ini dilakukan dengan metode PKJI 2023 dan Vissim |
| 2. | Analisis Kinerja Bukaan Median <i>U-Turn</i> Ruas Jalan Veteran Utara | Ahmad Jihad, Hamdan Kadir, Mas'ud SAR (2023) | Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kinerja bukaan median <i>U-Turn</i> di ruas Jalan Veteran Utara dengan menggunakan parameter berupa tundaan. Adapun metode penelitian yang dipakai adalah survei kuantitatif | Dalam penelitian penulis, parameter kinerja yang digunakan adalah derajat kejenuhan, kecepatan tempuh, waktu tempuh yang dihasilkan melalui |

| No | Judul dan Tahun | Penulis dan Tahun | Ringkasan | Pembeda |
|----|---|------------------------------|---|--|
| | | | | perhitungan PKJI 2023, dan panjang antrian dan juga tundaan yang dihasilkan melalui vissim |
| 3. | Pengaruh Bukaian (<i>U-Turn</i>) di Ruas Jalan Za.Pagar Alam Terhadap Kinerja Lalu-Lintas (Studi Kasus <i>U-Turn</i> Di Depan Wisma Bandar Lampung)(Gultom, 2019) | Bona Pangkatua Gultom (2019) | Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh bukaian (<i>U-Turn</i>) yang ada di lokasi kajian terhadap kinerja lalu lintas yang ada pada ruas jalan tersebut | Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja <i>U-Turn</i> yang sudah ada, untuk dilakukan perencanaan sehingga diharapkan mampu mengurangi permasalahan yang ada |