**PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO**

**SKRIPSI**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian

Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan Transportasi

Logo

Description automatically generated

Diajukan Oleh :

**MUHAMMAD AGUNG RAHAYU  
NOTAR : 18.01.180**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT**

**BEKASI**

**2022**

**PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO**

**SKRIPSI**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian

Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Guna Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan Transportasi

Logo

Description automatically generated

Diajukan Oleh :

**MUHAMMAD AGUNG RAHAYU  
NOTAR : 18.01.180**

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA-STTD**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT**

**BEKASI**

**2022**

**SKRIPSI**

**PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR (RING ROAD III) TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**MUHAMMAD AGUNG RAHAYU**

**NOTAR 18.01.180**

Telah Disetujui Oleh :

**PEMBIMBING I**

****

**MASRONO YUGIHARTIMAN, ATD, M.Sc Tanggal : 22 JULI 2022**

**NIP. 19660428 199303 1 001**

**PEMBIMBING II**

**Drs. FAUZI, MT Tanggal : 22 JULI 2022**

**NIP. 19620317 198703 1 002**

**SKRIPSI**

**PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR (RING ROAD III) TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

Oleh:

**MUHAMMAD AGUNG RAHAYU**

**NOTAR 18.01.180**

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI**

**PADA TANGGAL 22 JULI 2022**

**DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**

**PEMBIMBING I**

****

**MASRONO YUGIHARTIMAN, ATD, M.Sc Tanggal : 22 JULI 2022**

**NIP. 19660428 199303 1 001**

**PEMBIMBING II**

**Drs. FAUZI, MT Tanggal : 22 JULI 2022**

**NIP. 19620317 198703 1 002**

JURUSAN SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT

POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD

BEKASI, 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR (RING ROAD III) TERHADAP KINERJA DAN EKONOMI DI KOTA MANADO**

**MUHAMMAD AGUNG RAHAYU**

**18.01.180**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat

**Pada Tanggal : 22 JULI 2022**

**DEWAN PENGUJI**

|  |  |
| --- | --- |
| **MASRONO YUGIHARTIMAN, ATD, M,Sc**  NIP.19660428 199303 1 001 | **Drs. FAUZI, MT**  NIP.19660428 199303 1 001 |
| **Dr. I MADE ARKA HERMAWAN, MT**  NIP. 19701128 199301 1 001 | **A picture containing hanger  Description automatically generated**  **YUDI KARYANTO, ATD, M.Sc**  NIP. 19650505 198803 1 004 |

MENGETAHUI,

**KETUA PROGRAM STUDI**

**SARJANA TERAPAN TRANSPORTASI DARAT**

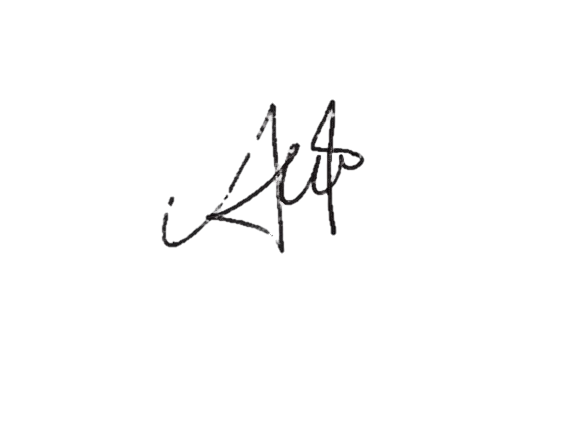
**DESSY ANGGA AFRIANTI, M.Sc, MT**

NIP. 19880101 200912 2 002

# HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : MUHAMMAD AGUNG RAHAYU**

**Notar : 18.01.180**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 22 JULI 2022**

# HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD AGUNG RAHAYU

Notar : 18.01.180

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Darat

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** ***(Non-Exclusive Royalty-Free Right)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

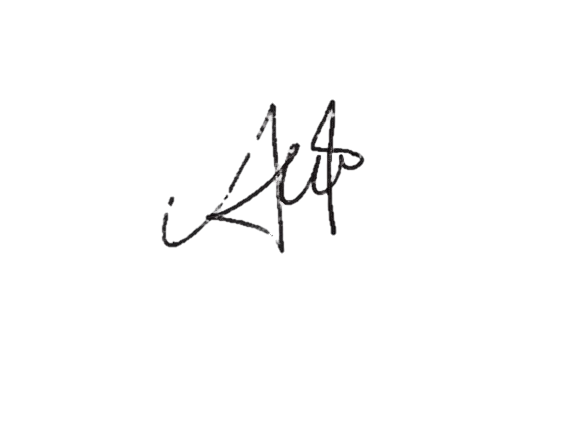
**“PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR (RING ROAD III) TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 22 Juli 2022

Yang Menyatakan

****

MUHAMMAD AGUNG RAHAYU

# KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang diberikan sehingga atas ridho-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi dengan judul “**Pengaruh Pembangunan Jalan Lingkar *(Ring Road III)* Terhadap Kinerja Lalu Lintas dan Ekonomi Di Kota Manado**” ini merupakan tugas akhir yang wajib diselesaikan pada akhir semester program Diploma IV Transportasi Darat Sarjana Terapan di Politeknik Transportasi Darat-STTD.

Dalam penyusunan tugas akhir skripsi ini, penulis tidak lepas dari bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ahmad Yani ATD, MT, selaku Direktur Politeknik Transpotasi Darat Indonesia-STTD;
2. Ibu Dessy Angga Afrianti, M.Sc, MT selaku Kepala jurusan Sarjana Terapan Transportasi Darat;
3. Bapak Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Fauzi, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan skripsi ini;
5. Para dosen penguji atas koreksi dan sarannya yang menjadikan skripsi ini lebih baik;
6. Kepala Dinas Perhubungan Kota Manado beserta jajaran dan staf yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pengumpulan data;
7. Seluruh dosen beserta civitas akademika Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
8. Rekan-rekan Taruna/i Program Sarjana Terapan Transportasi Darat Angkatan XL;
9. Seluruh Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Indonesia yang tidak dapat disebutkan satu persatu; serta
10. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu penyelesaian tulisan ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat membantu dalam menangani permasalahan lalu lintas di Kota Manado.

Bekasi, 15 Juli 2022

**MUHAMMAD AGUNG RAHAYU**

**Notar : 18.01.180**

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR i](#_Toc111180765)

[DAFTAR ISI iii](#_Toc111180766)

[DAFTAR GAMBAR vi](#_Toc111180767)

[DAFTAR TABEL vii](#_Toc111180768)

[DAFTAR RUMUS xi](#_Toc111180769)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc111180770)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc111180771)

[1.2 Identifikasi Masalah 3](#_Toc111180772)

[1.3 Rumusan Masalah 4](#_Toc111180773)

[1.4 Maksud dan Tujuan 4](#_Toc111180774)

[1.5 Ruang Lingkup 5](#_Toc111180775)

[BAB II GAMBARAN UMUM 6](#_Toc111180776)

[2.1 Kondisi Transportasi 6](#_Toc111180777)

[2.1.1 Kondisi Jaringan Jalan 6](#_Toc111180778)

[2.1.2 Kondisi Angkutan Umum 7](#_Toc111180779)

[2.1.3 Prasarana Angkutan Umum 8](#_Toc111180780)

[2.2 Kondisi Wilayah Kajian 9](#_Toc111180781)

[2.2.1 Kondisi Geografis dan Administratif 11](#_Toc111180782)

[2.2.2 Kondisi Demografi 13](#_Toc111180783)

[2.2.3 Kondisi Ekonomi 13](#_Toc111180784)

[BAB III KAJIAN PUSTAKA 14](#_Toc111180785)

[3.1 Landasan Teoritis 14](#_Toc111180786)

[3.1.1 Transportasi 14](#_Toc111180787)

[3.1.2 Jalan 16](#_Toc111180788)

[3.1.3 Rencana Jaringan Lalu Lintas 19](#_Toc111180789)

[3.1.4 Kinerja Ruas Jalan 21](#_Toc111180790)

[3.1.5 Aksesibilitas dan Mobilitas 28](#_Toc111180791)

[3.1.6 Jalan Lingkar 29](#_Toc111180792)

[3.1.7 Nilai Waktu 30](#_Toc111180793)

[3.1.8 Biaya Perjalanan 32](#_Toc111180794)

[3.1.9 Biaya Operasional Kendaraan 33](#_Toc111180795)

[3.1.10 Permodelan Visum 36](#_Toc111180796)

[3.2 Permodelan Transportasi 37](#_Toc111180797)

[3.2.1 Bangkitan Perjalanan 38](#_Toc111180798)

[3.2.2 Distribusi Perjalanan 39](#_Toc111180799)

[3.3.3 Pemilihan Moda 41](#_Toc111180800)

[3.4.4 Pembebanan Perjalanan 42](#_Toc111180801)

[BAB IV METODE PENELITIAN 45](#_Toc111180802)

[4.1 Desain Penelitian 45](#_Toc111180803)

[4.2 Bagan Alir 47](#_Toc111180804)

[4.2 Sumber Data 48](#_Toc111180805)

[4.2.1 Data Sekunder 48](#_Toc111180806)

[4.2.2 Data Primer 48](#_Toc111180807)

[4.3 Teknik Pengumpulan Data 48](#_Toc111180808)

[4.3.1 Data Sekunder 48](#_Toc111180809)

[4.3.2 Data Primer 49](#_Toc111180810)

[4.4. Metode Pengolahan Data 54](#_Toc111180811)

[4.5.Teknik Analisis Data 54](#_Toc111180812)

[4.5.1 Analisis Unjuk Kerja Lalu Lintas 54](#_Toc111180813)

[4.5.2 Analisis Nilai Waktu 56](#_Toc111180814)

[4.5.3 Analisis Biaya Perjalanan 58](#_Toc111180815)

[4.5.4 Analisis Biaya Operasional Kendaraan 58](#_Toc111180816)

[4.5.5 Model Simulasi Pembebanan 58](#_Toc111180817)

[4.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian 62](#_Toc111180818)

[BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH 63](#_Toc111180819)

[5.1 Analisis Pergerakan Lalu Lintas Eksisting 63](#_Toc111180820)

[5.1.1 Zona Lalu Lintas Wilayah Studi 63](#_Toc111180821)

[5.1.2 Matriks Asal – Tujuan Wilayah Tujuan 65](#_Toc111180822)

[5.1.3 Pemilihan Moda Wilayah Studi 73](#_Toc111180823)

[5.1.4 Pembebanan Wilayah Studi 74](#_Toc111180824)

[5.2 Analisis Kinerja Lalu Lintas Eksisting 83](#_Toc111180825)

[5.2.1 Inventariasai Ruas Jalan 83](#_Toc111180826)

[5.2.2 Kapasitas Ruas Jalan 86](#_Toc111180827)

[5.2.3 Kinerja Ruas Jalan 90](#_Toc111180828)

[5.3 Analisis Kinerja Lalu Lintas Tahun Rencana (2026) 94](#_Toc111180829)

[5.3.1 Unjuk Kerja Ruas Jalan Tanpa Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III 94](#_Toc111180830)

[5.3.2 Unjuk Kerja Jaringan Tanpa Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III 98](#_Toc111180831)

[5.3.3 Unjuk Kerja Ruas Jalan Dengan Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III 99](#_Toc111180832)

[5.3.4 Unjuk Kerja Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III 104](#_Toc111180833)

[5.4 Perbandingan Unjuk Kerja Ruas Jalan Lingkar Tahun 2021 dan 2022 104](#_Toc111180834)

[5.4.1 V/C Ratio 104](#_Toc111180835)

[5.4.2 Kecepatan 106](#_Toc111180836)

[5.4.3 Kinerja Jaringan Jalan 108](#_Toc111180837)

[5.5 Analisis Nilai Waktu 109](#_Toc111180838)

[5.5.1 Tahun 2021 (Eksisting) 109](#_Toc111180839)

[5.5.2 Tahun 2026 111](#_Toc111180840)

[5.6 Analisis Biaya Perjalanan 113](#_Toc111180841)

[5.6.1 Tahun 2021 (Eksisting) 113](#_Toc111180842)

[5.6.2 Tahun 2026 116](#_Toc111180843)

[5.6.3 Perbandingan Biaya Perjalanan Tahun 2026 121](#_Toc111180844)

[5.7 Analisis Biaya Operasional Kendaraan 122](#_Toc111180845)

[5.7.1 Tahun 2021 (Eksisting) 122](#_Toc111180846)

[5.7.2 Tahun 2026 Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 128](#_Toc111180847)

[5.7.3 Tahun 2026 Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 134](#_Toc111180848)

[5.7.4 Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan Tahun 2026 140](#_Toc111180849)

[5.8 Efisiensi Biaya 141](#_Toc111180850)

[5.8.1 Efisiensi Biaya Perjalanan 141](#_Toc111180851)

[5.8.2 Efisiensi Biaya Operasional Kendaraan 142](#_Toc111180852)

[5.8.3 Total Efisiensi Biaya 142](#_Toc111180853)

[BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 143](#_Toc111180854)

[6.1 Kesimpulan 143](#_Toc111180855)

[6.2 Saran 144](#_Toc111180856)

[DAFTAR PUSTAKA 145](#_Toc111180857)

[LAMPIRAN 146](#_Toc111180858)

# DAFTAR GAMBAR

[**Gambar II. 1** Peta Jaringan Jalan Kota Manado 6](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\SIDANG%20AKHIR\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R%20og.docx#_Toc111178035)

[**Gambar II. 2** Peta Lokasi Pembangunan dan Trase Ring Road III 10](#_Toc111178036)

[**Gambar II. 3** Peta Administrasi Kota Manado 10](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\SIDANG%20AKHIR\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R%20og.docx#_Toc111178037)

[**[Gambar III. 1](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)** [Sistem Transportasi Mikro 16](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736916)

[**[Gambar III. 2](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)** [Tingkat Pelayanan Arus Lalu Lintas 22](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736917)

[**[Gambar III. 3](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)** [Tahapan Pemodelan Model PTV Visum 22](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736918)

[**[Gambar III. 4](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)** [Bangkitan dan Tarikan Pergerakan 22](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736919)

[**[Gambar III. 5](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)** [Sebaran Pergerakan antar Dua Zona 23](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736920)

[**[Gambar III. 6](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)** [Pemilihan Moda 23](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104726619)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736921)

**[Gambar III. 7](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736922)** [Pembenanan Arus Lalu Lintas pada Jaringan 58](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736922)

# DAFTAR TABEL

[**Tabel II. 1** Luas Wilayah Kota Manado per Kecamatan](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104729947) 13

[**Tabel II.** **2** Tabel Kepadatan Penduduk Kota Manado 17](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104729948)

**[Tabel II. 3](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Topografi Kota Manado 18](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)

[**[Tabel III. 1](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Kriteria desain jalan arteri primer dan sekunder 18](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736467)

[**[Tabel III. 2](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Kriteria desain jalan kolektor primer dan sekunder 18](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736468)

[**[Tabel III. 3](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder 19](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736469)

[**[Tabel III. 4](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Kapasitas Dasar (Co) 22](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736470)

[**[Tabel III. 5](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw) 22](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736471)

[**[Tabel III. 6](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp) 23](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736472)

[**[Tabel III. 7](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf) 24](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736473)

[**[Tabel III. 8](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf) 25](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736474)

[**[Tabel III. 9](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS) 25](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736475)

[**[Tabel III. 10](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan 25](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736476)

[**[Tabel III. 11](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif 29](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736477)

[**[Tabel III. 12](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Nilai Efisiensi Bahan Bakar 32](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736478)

[**[Tabel III. 13](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)** [Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap 35](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104729949)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736479)

**[Tabel III. 14](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104736480)** [Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap 50](E:\\BISMILLAH SKRIPSI AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT PROPOSAL MUHAMMAD AGUNG R.docx" \l "_Toc104736480)

**[Tabel IV. 1](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Target Data Survey Wawancara Rumah Tangga (Home Interview) 64](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)

[**[Tabel V. 1](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Matriks Asal Tujuan Perjalanan Tahun 2021 (smp/jam) 68](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480795)

[**[Tabel V. 2](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Tingkat Pertumbuhan Jumlah Pendapatan 69](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480796)

[**[Tabel V. 3](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Tingkat Pertumbuhan Jumlah Penduduk 70](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480797)

[**[Tabel V. 4](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Tingkat Pertumbuhan Kendaraan 70](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480798)

[**[Tabel V. 5](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Bangkitan Tiap Zona 2026 71](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480799)

[**[Tabel V. 6](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Tarikan Tiap Zona 2026 72](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480800)

[**[Tabel V. 7](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Matriks Asal Tujuan Perjalanan Tahun 2026 (Orang/Hari) 74](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480801)

[**[Tabel V. 8](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Proporsi Penggunaan Moda 76](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480802)

[**[Tabel V. 9](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Kinerja Ruas Jalan Model Eksisting 2021 80](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480803)

[**[Tabel V. 10](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 81](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480804)

[**[Tabel V. 11](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perbandingan Volume Lalu Lintas Hasil Survey dan Hasil Model 82](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480805)

[**[Tabel V. 12](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 83](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480806)

[**[Tabel V. 13](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Data Inventarisasi Ruas Jalan 87](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480807)

[**[Tabel V. 14](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 88](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480808)

[**[Tabel V. 15](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Data Kapasitas Ruas Jalan 91](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480809)

[**[Tabel V. 16](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 92](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480810)

[**[Tabel V. 17](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Kinerja Ruas Jalan Eksisting 95](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480811)

[**[Tabel V. 18](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 96](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480812)

[**[Tabel V. 19](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [V/C Ratio Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasion Jalan Ring Road III Tahun 2026 98](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480813)

[**[Tabel V. 20](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 99](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480814)

[**[Tabel V. 21](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Kecepatan Ruas Jalan Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480815) [112](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)

[**[Tabel V. 22](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480816) [113](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)

[**[Tabel V. 23](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Rekapitulasi Kinerja Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Ring Road III Tahun 2026 102](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480817)

[**[Tabel V. 24](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [V/C Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 103](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480818)

[**[Tabel V. 25](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 115](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480819)

[**[Tabel V. 26](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Kecepatan Ruas Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 106](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480820)

[**[Tabel V. 27](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Lanjutan 107](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480821)

[**[Tabel V. 28](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Unjuk Kerja Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 2026 108](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480822)

[**[Tabel V. 29](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perbandingan V/C Ratio Eksisting Tahun 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Jalan Ring Road III Tahun 2026 109](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480823)

[**[Tabel V. 30](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perbandingan Kecepatan Tahun Eksisting 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 111](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480824)

[**[Tabel V. 31](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perbandingan Total Kinerja Jaringan Jalan Eksisting (2021) serta Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III (2026) 112](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480825)

[**[Tabel V. 32](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan Tahun 2021 114](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480826)

[**[Tabel V. 33](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Nilai Waktu Tertimbang Tahun 2021 115](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480827)

[**[Tabel V. 34](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan Tahun 2026 116](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480828)

[**[Tabel V. 35](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Nilai Waktu Tertimbang 2026 117](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480829)

[**[Tabel V. 36](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Waktu Perjalanan Untuk Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2021 (Eksisting) 118](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480830)

[**[Tabel V. 37](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Biaya Waktu Perjalanan Per Jam Tahun 2021 (Eksisting) 118](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480831)

[**[Tabel V. 38](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Waktu Perjalanan Untuk Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2026 Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 120](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480832)

[**[Tabel V. 39](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Biaya Waktu Perjalanan Per Jam Tahun 2026 Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 121](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480833)

[**[Tabel V. 40](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Waktu Perjalanan Untuk Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2026 Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 123](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480834)

[**[Tabel V. 41](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Biaya Perjalanan Perjalanan Per Jam Tahun 2026 Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 124](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480835)

[**[Tabel V. 42](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perbandingan Biaya Perjalanan 125](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480836)

[**[Tabel V. 43](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun 2021 Eksisting 129](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480837)

[**[Tabel V. 44](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Mobil Tahun 2021 Eksisting 132](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480838)

[**[Tabel V. 45](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Angkutan Barang Tahun 2021 Eksisting 136](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\SKRIPSI\DRAFT%20%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc108480839)

[**[Tabel V. 46](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Sepeda Motor Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 138](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480840)

[**[Tabel V. 47](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Mobil Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 140](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480841)

[**[Tabel V. 48](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Angkutan Barang Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan ring Road III Tahun 2026 142](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480842)

[**[Tabel V. 49](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Motor Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 144](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480843)

[**[Tabel V. 50](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Mobil Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 146](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480844)

[**[Tabel V. 51](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perhitungan BOK Angkutan Barang Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026 148](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480845)

[**[Tabel V. 52](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan 149](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480846)

[**[Tabel V. 53](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Efisiensi Biaya Perjalanan Tahun 2026 150](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480847)

[**[Tabel V. 54](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Efisiensi Biaya Operasional Kendaraan Tahun 2026 151](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480848)

[**[Tabel V. 55](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)** [Efisiensi Biaya Tahun 2024 151](file:///E:\\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\\PROPOSAL\\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx" \l "_Toc104736625)](#_Toc108480849)

# DAFTAR RUMUS

[**Rumus III. 1** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan 21](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736692)

[**Rumus III. 2** Penentuan Kapasitas Jalan Luar Kota 21](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736693)

[**Rumus III. 3** Penentuan Kecepatan 27](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736694)

[**Rumus III. 4** Konsumsi Bahan Bakar 33](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736695)

[**Rumus III. 5** Penentuan Biaya Operasional Kendaraan 34](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736696)

[**Rumus III. 6** Penentuan Biaya Tetap 34](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736697)

[**Rumus III. 7** Penentuan Biaya Tidak Tetap 35](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736698)

[**Rumus III. 8** Regresi satu variabel bebas 39](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736699)

[**Rumus III. 9** Regresi Berganda 39](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736700)

[**Rumus III. 10** Metode faktor pertumbuhan 39](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736701)

[**Rumus III. 11** Konversi perjalanan Orang/Hari Menjadi Kendaraan/Hari 42](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104736702)

[**Rumus IV. 1** Perhitungan Nilai Waktu dengan Metode Pendapatan 58](file:///E:\BISMILLAH%20SKRIPSI%20AGUNGS\PROPOSAL\DRAFT%20PROPOSAL%20MUHAMMAD%20AGUNG%20R.docx#_Toc104728261)

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sarana jaringan transportasi merupakan salah satu factor vital yang sangat penting dalam menciptakan keberhasilan terbangunnya perkembangan dalam hal sosial, ekonomi dan semua yang dapat menunjang pergerakan masyarakat dalam suatu wilayah (Wisnu S. Radhitya & Panjaitan Togar W. S., 2016). Transportasi sebagai alat penggerak dalam membantu kebutuhan manusia, dalam hal ini transportasi menjadi hal penting dalam mobilitas perjalanan atau pergerakan. Mobilitas bermanfaat sesuai tujuannya dan dapat dilihat dari berbagai aspek seperti aspek sosial, ekonomi dan aspek yang mendukung kebutuhan manusia itu sendiri. Transportasi mempunyai fungsi sebagai wadah untuk masyarakat dalam memindahkan obyek dan diharapkan dapat sampai sesuai tujuan dengan selamat aman dan cepat dalam proses perpindahan itu sendiri. Maka dari itu dibutuhkan proses perpindahan didalam kajian transportasi yaitu disebut perjalanan. Jika peningkatan pergerakan tidak seimbang dengan peningkatan prasana transportasi yang memadai, maka akan timbul permasalahan melalui permintaan dan persediaan prasarana lalu lintas yang menjadi hambatan dalam mobilitas perjalanan seperti terganggunya arus lalu lintas atau kemacetan.

Jaringan jalan merupakan prasana penghubung yang dibangun berdasarkan peraturan pemeritah dalam rangka pengembangan wilayah. Pembangunan jaringan jalan bertujuan untuk mempermudah distribusi barang atau jasa dalam rangka mewujudkan pelayanan transportasi yang efektif dan efisien. Jalan Lingkar adalah jalan yang berfungsi mempermudah aksesibilitas perjalanan dalam satu kota atau dengan kota lainnya yang berbentuk melingkar melewati sisi kota tanpa melewati pusat kota.

Kota Manado sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Utara, memiliki peran strategis sebagai kota utama dengan fungsi sebagai pusat jasa dan perdagangan di Sulawesi Utara dan sekitarnya. Kondisi ini ditunjang pula oleh posisi geografisnya di *Pasiffic Rim* yang strategis sebagai pintu masuk *(entry point)* ke kawasan ekonomi global, khususnya di Asia Pasifik. Dalam beberapa tahun terakhir ini, Kota Manado mengalami pertumbuhan ekonomi yang cukup signifikan di atas 5%. Perkembangan sektor perdagangan dan jasa sebagai basis ekonomi kota menunjukkan pengaruh yang besar terhadap perubahan pola pemanfaatan ruang kota. Disisi lain, munculnya *Central Business District* (CBD) baru pada areal di sepanjang pesisir pantai Teluk Manado yang merupakan kawasan reklamasi yang dikembangkan dengan pola super blok, dan dengan terbangunnya jalan *ring road*, maka semakin mempercepat proses pertumbuhan perekonomian kota. Pusat kota cenderung bergeser ke arah wilayah pesisir dan kegiatan kota mulai tersebar pada kawasan-kawasan pengembangan baru. Kondisi tersebut, selain menghasilkan multiplierseffect yang besar terhadap aktivitas ekonomi masyarakat, juga mempengaruhi wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang kota secara menyeluruh.

Wilayah kota seperti Kota Manado pada hakekatnya merupakan pusat kegiatan ekonomi yang dapat melayani wilayah kota itu sendiri maupun wilayah sekitarnya. Dalam kurun waktu 2 dekade terakhir, kegiatan pariwisata dengan pesat tumbuh menjadi salah satu andalan perekonomian Kota Manado. Dalam mengantisipasi pertumbuhan ekonomi dan penududuk di suatu wilayah maka perlu dikembangkannya jaringan jalan. Untuk mengimbangi antara permintaan dan persediaan prasana lalu lintas maka, Pemerintah Kota Manado menyusun Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Tahun 2014-2034, dalam mengembangkan infrastruktur jaringan transportasi untuk menunjang kebutuhan supaya dikemudian hari tidak terjadi permaslahan transportasi karenan penumpukan kendaraan dan menurunnya tingkat pelayanan dalam infrastruktur jaringan jalan yang tidak memadai, maka pemerintah Kota Manado merencakan pembangunan pengembangan sitem jaringan jalan lingkar luar *Ring Road* III sebagai bagian dari *Manado Outer Ring Road* (MORR).

Fungsi jalan lingkar yaitu mengalihkan lalu lintas menerus, antar wilayah yang berbatasan dengan Kota Manado kemudian menjadi penghubung antar kawasan yang berada di antara jalan - jalan radial. Pembangunan jalan lingkar *Ring Road* III diharapkan menghubungkan antar pusat-pusat pertumbuhan baru yang mungkin dikembangkan di daerah pinggiran kota. Selain itu jalan lingkar perkotaan ini dapat menunjang mobilitas perjalanan dari arah Barat luar kota Manado. Jalan Wolter Monginsidi adalah satu satunya akses jalan yang menghubungkan Jalan Trans Sulawesi menuju Kota Manado, sehingga mengakibatkan volume arus lalu lintas yang meningkat pada Jalan Wolter Monginsidi

Adanya pembangunan jalan *Ring Road* IIIdi Kota Manado maka dapat memungkinkan untuk adanya kajian yang menggambarkan unjuk kerja lalu lintas pada ruas jalan di Kota Manado sebelum dan sesudah pembangunan *Ring Road* IIIsehingga dapat dijadikan bahan untuk pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan efisiensi waktu dan biaya. Sehingga penulis mengangkat penelitian yang berjudul **“PENGARUH PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI KOTA MANADO”.**

## 1.2 Identifikasi Masalah

Melihat dari uraian permasalahan yang ada pada wilayah kajian, maka dapat teridentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Sesuai Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034 dalam rangka pengembangan jaringan infrastukur transportasi *Manado Outer Ring Road* (MORR).
2. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang mencapai 12,7% pertahun yang perlu dikendalikan untuk menghindari dampak buruk yang akan ditimbulkan.
3. Terjadinya penumpukan kendaraan dan menurunnya kinerja ruas jalan pada jalan Wolter Monginsidi dengan V/C ratio 0.69 disebabkan tingginya aktivitas pada jalan tersebut merupakan akses menuju Pusat Kota Manado.
4. Adanya pemborosan biaya yang disebabkan kemacetan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan Wolter Monginsidi.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarakan permasalahan dan keterbatasan yang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai acuan analisis dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pembangunan Jalan *Ring Road* IIIterhadap kinerja lalu lintas di Kota Manado ?
2. Bagaimana Perbandingan nilai waktu, biaya perjalanan, dan biaya operasional kendaraan tanpa beroperasinya Jalan *Ring Road* IIIdan dengan beroperasinya jalan *Ring Road* III ?
3. Bagaimana manfaat dari pembangunan Jalan *Ring Road* III di Kota Manado dari segi efisiensi biaya ekonomi ?

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan rumusan masalah di atas sehingga judul yang diambil dalam penelitian ini adalah:

## 1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan kajian terhadap rencana pembangunan Jalan *Ring Road* III dalam rangka memperbaiki kinerja lalu lintas di Kota Manado, sehingga pergerakan masyarakat dapat lebih efektif dan efisien serta untuk mendukung pengembangan wilayah di Kota Manado. Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk :

1. Menganalisis pengaruh pembangunan Jalan *Ring Road* IIIterhadap kinerja lalu lintas di Kota Manado.
2. Membandingan Nilai Waktu, biaya perjalanan dan penggunaan Biaya Operasional Kendaraan tanpa beroperasinya Jalan *Ring Road* III dan dengan Jalan *Ring Road* III *.*
3. Mengukur besarnya manfaat dari pembangunan Jalan *Ring Road* III di Kota Manado dari segi ekonomi .

## 1.5 Ruang Lingkup

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan batasan permasalahan yang akan dibahas :

1. Mengkaji seluruh jaringan jalan di Kota Manado jika telah beroperasinya Jalan *Ring Road* III.
2. Peramalan perjalanan masa akan datang dilakukan pada tahun 2026 dengan beroperasi Jalan *Ring Road* III dan tidak adanya Jalan *Ring Road* III*.*
3. Melakukan permodelan menggunakan aplikasi Visum serta kajian Unjuk kerja ruas jalan (V/C Ratio dan Kecepatan), Unjuk kerja jaringan jalan dan kajian Efisiensi Biaya meliputi Biaya penghematan nilai waktu, Biaya Perjalanan, dan Biaya Operasional Kendaraan.
4. Jalan yang diamati merupakan jalan yang telah direncanakan dan dibangun yaitu Jalan *Ring Road* III di Kota Manado berdasarkan RTRW Kota Manado 2014-2034.

# BAB II GAMBARAN UMUM

## 2.1 Kondisi Transportasi

### 2.1.1 Kondisi Jaringan Jalan

Map

Description automatically generatedBerdasarkan konsep pengembangan jaringan jalan di Kota Manado, perkembangan kawasan di antara jalan radial di Kota Manado relatif sulit, mengingat kondisi topografisnya. Hal ini Kota Manado merupakan pusat kegiatan bagi kota lainnya di Sulawesi Utara. Berikut merupakan peta jaringan jalan di Kota Manado dapat dilihat pada **Gambar II.1**

*Sumber : TIM PKL Kota Manado,2021*

**Gambar II. 1** Peta Jaringan Jalan Kota Manado

Pada sistem jaringan jalan merupakan salah satu elemen dari suatu jaringan transportasi wilayah perkotaan secara keseluruhan (Morlock,1978).

Kota Manado memiliki lebih dari 40 ruas jalan yang berpengaruh terdiri dari berbagai macam jalan berdasarkan fungsi, dan status jalan. Pada dasarnya jalan di Kota Manado didominasi oleh jalan kolektor dimana jalan tersebut berdasarkan survey lapangan merupakan jalan yang memiliki kepadatan tinggi karena arus kendaraan yang melewati jalan kolektor.

Jaringan jalan di Kota Manado memiliki fasilitas kelengkapan jalan yang cukup lengkap baik itu marka, rambu, penerangan jalan, trotoar dan *zebracross.* Pada jaringan jalan lokal memiliki kelengkapan fasilitas jalan yang kurang seperti lampu penerangan, *zebracross*, rambu (peringatan, petunjuk serta larangan) sehingga, terdapat beberapa masalah yang menyebabkan kurangnya pencahayaan jalan dimalam hari dan berbahaya bagi pengguna jalan serta rawan munculnya kejahatan. Pada jaringan jalan kolektor memiliki beberapa alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) di persimpangan yang tidak aktif dikarenakan pengalihan status persimpangan menjadi Non-APILL dan perubahan kondisi simpang menjadi jalan bermedian *(divided).* Hal tersebut membantu mengurangi antrian tundaan pada simpang yang terdapat di Kota Manado.

### 2.1.2 Kondisi Angkutan Umum

Sarana angkutan umum ini terdapat beberapa jenis angkutan umum yang beroperasi di Kota Manado diantaranya Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek meliputi Angkutan Antar Kota Antar Provinsi (AKAP), Anggkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP), dan Angkutan Kota (Angkot). Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Tidak Dalam Trayek meliputi Taksi, Angkutan Sewa Khusus, Angkutan Sekolah, Angkutan Parawisata dan Transportasi Online. dan Angkutan Paratransit yaitu meliputi Ojek, Becak, dan Dokar. Mengingat sarana angkutan umum ikut menentukan dan memberi kontribusi terhadap permasalahan transportasi Kota Manado.

### 2.1.3 Prasarana Angkutan Umum

Prasarana angkutan umum merupakan infrastruktur penunjang sarana angkutan umum yang meliputi bangunan tempat transit ataupun perpindahan penumpang. Berdasarkan hasil survai prasarana angkutan umum di Kota Manado, terdapat prasarana yang tersedia di wilayah studi diantaranya terminal penumpang, halte (shelter) yaitu meliputi :

1. Terminal Tipe A Malalayang

Terletak di Jalan Maruasey, Malalayang Satu Barat, Kecamatan Malalayang, Kota Manado. Terminal Malalayang merupakan terminal penumpang tipe A yang peran utamanya melayani Angkutan Antar Kota Antar Provinsi (AKAP), Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP), dan Angkutan Perkotaan (Angkot).

Fasilitas di terminal ini sudah cukup lengkap untuk dikategorikan sebagai terminal tipe A, walaupun masih ada beberapa fasilitas terminal yang tidak terawat.

2. Terminal Tipe B Karombasan

Terletak di Jalan Baru Karombasan Utara, Kecamatan Wanea, Kota Manado. Terminal Karombasan merupakan terminal penumpang tipe B yang peran utamanya melayani Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP), Angkutan Perbatasan, Angkutan Perkotaan (Angkot).

Fasilitas di terminal ini belum cukup lengkap untuk dikategorikan sebagai terminal tipe B, dapat dilihat dari hasil survai inventarisasi prasarana terminal.

3. Terminal Tipe B Paal 2

Terletak di Jalan Rajawali Nomor 76, Kecamatan Paal 2, Kota Manado. Terminal Paal 2 merupakan terminal penumpang tipe B yang peran utamanya melayani Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP), Angkutan Perbatasan, Angkutan Perkotaan (Angkot).

Fasilitas di terminal ini belum cukup lengkap untuk dikategorikan sebagai terminal tipe B, dapat dilihat dari hasil survai inventarisasi prasarana terminal.

## 2.2 Kondisi Wilayah Kajian

Kota Manado merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Utara. Kota Manado terletak di antara: 1º 30’ - 1º 40’ LU dan 124º 40’ - 126º 50’ BT. Kota Manado terdiri dari 11 Kecamatan dan 87 Kelurahan, dimana 10 Kecamatan terletak pada daratan utama pulau Sulawesi dan 1 Kecamatan berbentuk Kepulauan. Kota Manado memiliki luas wilayah sebesar 157,26km2.

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado tahun 2014 – 2034 dan Masterplan Pengembangan Transportasi Terpadu 2018 didalamnya membahas rencana pengembangan jaringan transportasi, mengenai rencana peningkatan jaringan jalan kolektor primer yaitu *Manado Outer Ring Road* (MORR) I,II,III dan IV. Adapun trase rencananya dapat dilihat pada **Gambar II. 2**

Map

Description automatically generated

Sumber : Dinas PUPR Kota Manado,2021

**Gambar II. 2** Peta Rencana Pengembangan Jaringan Transportasi Kota Manado

Sumber : Dinas PUPR Kota Manado,2021

**Gambar II. 3** Peta Lokasi Pembangunan dan Trase Ring Road III

Berdasarkan gambar peta trase rencana pembangunan Jalan *Ring Road* III memudahkan aksesibilitas perjalanan dari Wilayah Kalasey menuju Winangun yang terhubung jalan *Ring Road* II tanpa harus melalui pusat kegiatan Kota Manado. Kemudian bertujuan untuk mengurai beban lalu lintas pada ruas Jalan Wolter Monginsidi akibat tingginya volume arus lalu lintas serta secara keseluruhan dapat memperbaiki kelancaran lalu lintas di Kota Manado. Selain itu dengan adanya pembangunan Jalan *Ring Road*  III juga diharapkan perjalanan yang dilakukan oleh masyarakat dapat lebih efektif dan efisien.

Upaya rencana pembangunan dan pemngembangan jalan kolektor primer atau jalan lingkar luar *Ring Road*  III ini sudah mulai dilakukan pada peletakan batu pertama *(Ground Breaking)* pada bulan September tahun 2020. Sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Manado 2014-2034 panjang jalan lingkar luar *Ring Road*  III segmen Winangun – Malalayang dengan volume 2 x 17 Kilometer yaitu 34 Kilometer pada lokasi Kecamatan Wanea dan Malalayang. Menurut hasil pengamatan kondisi eksisting pembangunan MORR III pada tahun 2021 pembangunan jalan *Ring Road* IIItahap I telah selesai dibangun dan memiliki panjang 1,65 Kilometer kemudian dilanjutkan pada tahap II yang dilaksanakan sejak Mei 2021 diperkirakan hingga 2022.

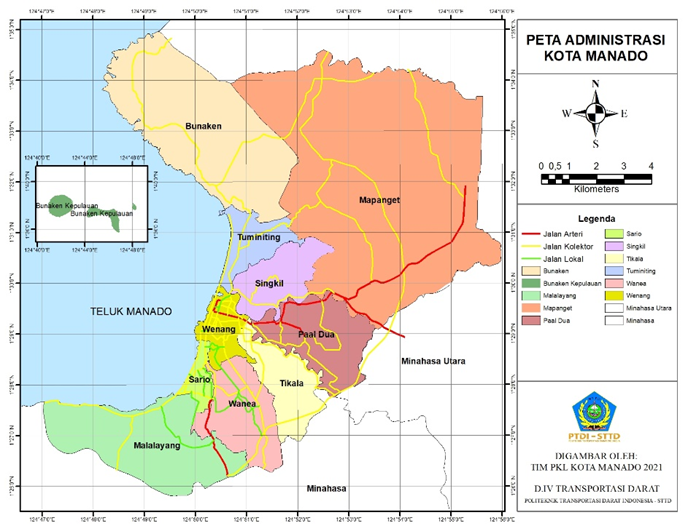
### 2.2.1 Kondisi Geografis dan Administratif

Kota Manado merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Sulawesi Utara dan menjadi ibukota di Sulawesi Utara. Secara geografis, Kota Manado terletak di 1°29′35″LU dan 124°50′29″BT, sedangkan batas wilayah administratif adalah sebagai berikut:

* Batas Wilayah Utara : Kabupaten Minahasa Utara
* Batas Wilayah Timur : Kabupaten Minahasa Utara dan Kabupaten Minahasa
* Batas Wilayah Selatan : Kabupaten Minahasa
* Batas Wilayah Barat : Laut Sulawesi

Secara administratif, Kota Manado terbagi ke dalam 11 wilayah kecamatan dan 87 kelurahan/desa, di mana 10 kecamatan terletak pada daratan utama Pulau Sulawesi dan 1 kecamatan berbentuk kepulauan. Kota Manado memiliki luas wilayah sebesar 162,53 km2 Dengan jumlah penduduk berdasarkan sensus penduduk tahun 2020 sebanyak 451.916 jiwa.

Berdasarkan data luas wilayah menurut kecamatan dari sumber Kota Manado Dalam Angka 2021, dari 11 kecamatan yang ada, terdapat 1 wilayah kecamatan terluas yaitu kecamatan Mapanget dengan luas wilayah 53,58 km2 dan persentase 32,97% dan 1 wilayah kecamatan terkecil yaitu kecamatan Sario dengan luas wilayah 1,99 km2 dan persentase 1,22%. Adapun kecamatan dengan jumlah kelurahan terbanyak adalah Kecamatan Wenang yang memiliki 12 kelurahan, sedangkan kecamatan dengan jumlah kelurahan terkecil adalah Kecamatan Kepulauan Bunaken yang memiliki 4 kelurahan. Berikut merupakan peta administrasi Kota Manado.



*Sumber : Tim PKL Kota Manado,2021*

**Gambar II. 3** Peta Administrasi Kota Manado

### 2.2.2 Kondisi Demografi

Kesejahteraan penduduk merupakan sasaran utama dari pembangunan sebagaimana tertuang dalam GBHN. Pembangunan yang dilaksanakan adalah dalam rangka membentuk manusia Indonesia seutuhnya dari seluruh masyarakat Indonesia.

Jumlah penduduk tahun 2020 berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) berjumlah 451.916 jiwa. Besarnya jumlah penduduk di Kota Manado menyebabkan kepadatan penduduk menjadi cukup tinggi. Dengan luas wilayah 157,26 km2 , kepadatan penduduknya mencapai 2.750,81 jiwa/km2 . Rasio jenis kelamin penduduk Kota Manado tahun 2020 berada diatas angka 100 yaitu sebesar 100,9%. Hal ini menggambarkan bahwa jumlah penduduk laki-laki di Kota Manado saat ini lebih banyak daripada jumlah penduduk perempuan berbanding lurus dengan kondisi tahun sebelumnya dimana jumlah penduduk laki-laki lebih sedikit dari jumlah penduduk perempuan. Meskipun begitu, jumlah penduduk laki-laki dan perempuan di Kota Manado tidak berbanding jauh.

### 2.2.3 Kondisi Ekonomi

Kemajuan suatu daerah antara lain ditunjukkan oleh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), pertumbuhan ekonomi dan pendapatan perkapita. Suatu perekonomian daerah akan mengalami pertumbuhan apabila hasil kegiatan ekonomi daerah dalam PDRB meningkat, sedangkan peningkatan PDRB tergantung pada kegiatan masing-masing sektor ekonomi.

Produk domestik regional bruto Kota Manado tahun 2020 Mengalami penurunan ditunjukkan dari nilai nominal PDRB atas dasar harga berlaku tahun 2020 sebesar 36,63 Triliun Rupiah dibandingkan tahun 2019 yang sebesar 37,38 Triliun Rupiah begitupula dengan PDRB atas dasar harga konstan pada tahun 2020 sebesar 24,78 Triliun Rupiah menurun dibandingkan tahun 2019 yang sebesar 25,58 Triliun Rupiah.

# BAB III KAJIAN PUSTAKA

## 3.1 Landasan Teoritis

### 3.1.1 Transportasi

Transportasi merupakan suatu kegiatan berpindah tempat manusia serta barang dari satu tempat ke tempat lainnya yang dibantu oleh manusia maupun mesin. Menurut (O. Z. Tamin, 2000), sistem Transportasi dapat dipahami melalui dua pendekatan yaitu sistem transportasi menyeluruh (makro) serta sistem transportasi mikro yang merupakan hasil pemecahan dari sistem transportasi makro menjadi lebih kecil yang masing-masing saling terkait dan saling memengaruhi. Sistem transportasi tersebut terdiri dari sistem kegiatan, sistem jaringan, sistem pergerakan dan sistem kelembagaan.

Menurut Miro (2005) transportasi dapat diartikan usaha memindahkan, mengerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain, di mana di tempat lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Alat 12 pendukung apa yang dipakai untuk melakukan proses pindah, gerak, angkut dan alih ini bisa bervariasi tergantung pada :

* Bentuk objek yang akan dipindahkan tersebut.
* Jarak antara suatu tempat ke tempat lain.
* Maksud objek yang akan dipindahkan tersebut.

Ini berarti, alat pendukung yang digunakan untuk proses pindah harus cocok dan sesuai dengan objek, jarak dan maksud objek, baik dari segi kuantitasnya maupun segi kualitasnya.

1. Sistem Transportasi

Sistem Transportasi dapat dipahami melalui dua pendekatan, yaitu sistem transportasi menyeluruh (makro) serta sistem transportasi mikro yang merupakan hasil pemecahan sistem transportasi makro menjadi lebih kecil yang masing-masing saling terkait dan saling mempengaruhi. Sistem transportasi tersebut terdiri dari sistem kegiatan, sistem jaringan, sistem pergerakan, sistem kelembagaan (Tamin, 2000). Sistem transportasi mikro terdiri dari:

1. Sistem Kegiatan

Sistem kegiatan merupakan rencana tata guna lahan yang baik yang dapat mengurangi kebutuhan akan perjalanan yang panjang sehingga membuat interaksi menjadi lebih mudah. Sistem ini merupakan sistem pola kegiatan tata guna lahan yang terdiri dari sistem pola kegiatan sosial, ekonomi, kebudayaan, dan pemenuhan kebutuhan. Besarnya pergerakan sangat berkaitan dengan jenis dan intensitas kegiatan yang dilakukan.

1. Sistem Jaringan

Sedangkan sistem jaringan merupakan moda transportasi (sarana) dan media (prasarana) tempat moda transportasi bergerak. Sistem jaringan meliputi: sistem jaringan jalan raya, kereta api, sistem node dan terminal, bandara, serta pelabuhan.

1. Sistem Pergerakan

Sistem pergerakan ditimbulkan karena interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan.

1. Sistem Kelembagaan

Sistem kelembagaan merupakan instansi-instansi yang mengatur mengenai sistem transportasi beserta kebijakan yang mengaturnya baik di daerah maupun di pusat. Kebijakan-kebijakan yang diambil oleh masing-masing kelembagaan harus terkoordinasi dengan baik dan dilaksanakan dengan pengawasan hukum yang baik.

Berikut merupakan sistem transportasi makro dapat dilihat pada **Gambar III.1**

**Gambar III. 4** Sistem Transportasi MikroSistem Jaringan

Sistem Jaringan

Sistem Jaringan

Sistem Jaringan

Sistem Kegiatan

Sistem Kegiatan

Sistem Kegiatan

Sistem Kegiatan

Sistem Pergerakan

Sistem Pergerakan

Sistem Pergerakan

Sistem Pergerakan

Sistem Kelembagaan

**Gambar III. 2** Sistem Transportasi MikroSistem Kelembagaan

**Gambar III. 3** Sistem Transportasi MikroSistem Kelembagaan

**Gambar III. 4** Sistem Transportasi MikroSistem Kelembagaan

*Sumber : Tamin (2000)*

**Gambar III. 5** Sistem Transportasi Mikro

### 3.1.2 Jalan

Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang jalan menyatakan bahwa Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan/atau air serta di atas permukaan air kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan ke dalam jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan. Pembagian kelompok mempunyai fungsi dan manfaat yaitu menghindari adanya tumpeng tindih baik dalam pembinaanjalan, penentuan muatan angkutan barang serta peranannya. Jaringan jalan harus diklasifikasikan sehingga akan terbentuk sistem hirarki jalan yang memudahkan dalam pengaturan dan pengawasan nya.

1. Jalan Arteri

Jalan Arteri adalah jalan raya yang melayani arus lalu lintas yang sangat tinggi dan menghubungkan kota-kota utama atau antara pusat-pusat produksi dengan Pelabuhan-pelabuhan eksport atau antara antara Pelabuhan dengan daerah pusat industry.

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Jalan Arteri merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk dibatasi secara berdaya guna.

Jalan Arteri di bagi kedalam 2 kelompok, yaitu jalan arteri primer dan jalan arteri sekunder. Dalam mendesain jalan kriteria yang di tetapkan untuk menentukan sistem jalan primer dan sekunder dapat dilihat pada **Tabel III. 1**

Table

Description automatically generated**Tabel III. 1** Kriteria desain jalan arteri primer dan sekunder

*Sumber : Modul Latsar MRLL*

1. Jalan Kolektor

Jalan kolektor adalah jalan raya yang melayani arus lalu lintas yang cukup tinggi antara kota-kota besar dengan kota yang lebih kecil, serta melayani daerah-daerah sekitarnya. Jalan ini dimaksudkan untuk melayani lalu lintas yang agak heterogen, dimana lalu lintas lambar masih diperbolehkan. Kontruksi jalan kolektor dapat divariasikan dari tingkatan yang rendah misalnya pelabuhan, beton sampai tingkatan yang baik. Jumlah jalur juga dapat di sesuakan dengan kebutuhan.

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.

Jalan Kolektor juga dibagi menjadi dua kelompok menjadi jalan kolektor primer dan sekunder. Desain jalan kolektor primer dan sekunder dapat dilihat pada **Tabel III. 2** berikut.

**Tabel III. 2** Kriteria desain jalan kolektor primer dan sekunder

**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder**Tabel III. 2** Kriteria desain jalan kolektor primer dan sekunder

**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 1** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 2** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan

**Rumus III. 3** Penentuan Kapasitas Jalan Luar Kota**Rumus III. 4** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 5** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder**Tabel III. 2** Kriteria desain jalan kolektor primer dan sekunder

**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder**Tabel III. 2** Kriteria desain jalan kolektor primer dan sekunder

Table

Description automatically generated

*Sumber : Modul Latsar MRLL*

1. Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan untuk melayani keperluan aktifitas setempat dan sebagai penghubung antara daerah-daerah terpencil dengan pusat kegiatan suatu daerah. Jalan ini diperlukan untuk keperluan setempat dan merupakan kontruksi jalan berjalur tunggal atau dua dengan kecepatan rata-rata rendah.

Menurut Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Jalan lokal merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Jalan lokal juga dibedakan menjadi 2 yaitu jalan lokal primer dan jalan lokal sekunder. Desain jalan dapat dilihat pada **Tabel III.3** berikut

**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 6** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 7** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan

**Rumus III. 8** Penentuan Kapasitas Jalan Luar Kota**Rumus III. 9** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 10** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 1** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 11** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 12** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan

**Rumus III. 13** Penentuan Kapasitas Jalan Luar Kota**Rumus III. 14** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Rumus III. 15** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan**Tabel III. 3** Kriteria desain jalan lokal primer dan sekunder

**Table

Description automatically generated**

*Sumber : Modul Latsar MRLL*

### 3.1.3 Rencana Jaringan Lalu Lintas

Untuk mewujudkan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang terpadu dilakukan pengembangan Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan untuk menghubungkan semua wilayah di daratan.

Rencana Induk Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kabupaten/Kota disusun secara berkala dengan mempertimbangkan kebutuhan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan serta ruang kegiatan berskala kabupaten/kota.

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 17 ayat (2) Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, Proses penyusunan dan penetapan Rencana Induk Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kabupaten/Kota dilakukan dengan memperhatikan :

1. Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional;
2. Rencana Induk Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Nasional;
3. Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi;
4. Rencana Induk Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Provinsi;
5. Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten/Kota.

Pembangunan infrastruktur jalan bertujuan untuk memperlancar arus distribusi barang dan jasa, serta berperan dalam peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan manusia

Pembangunan jalan meliputi :

1. Perencanaan teknis, pemrograman dan penganggaran, pengadaan lahan, serta pelaksanaan konstruksi jalan kota;
2. Pengoperasian dan pemeliharaan jalan kota; dan
3. Pengembangan dan pengelolaan manajemen pemeliharaan jalan kota.

Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan menyatakan bahwa Pengoperasian jalan umum dilakukan setelah dinyatakan memenuhi persyaratan laik fungsi secara teknis dan administrative, Penyelenggara wajib memprioritaskan pemeliharaan, perawatan dan pemeriksaan jalan secara berkala untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan sesuai dengan standar pelayanan minimal yang ditetapkan, Pembiayaan pembangunan jalan umum menjadi tanggung jawab Pemerintah dan/atau pemerintah daerah sesuai dengan kewenangan masing-masing.

Didalam Peraturan Daerah Kota Manado Nomor 1 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034, menyatakan bahwa pengembangan, peningkatan dan pembangunan sistem jaringan transportasi darat pada pasal 11 ayat (2) yaitu Rencana Pembangunan Jalan Lingkar tahap III yang berlokasi di Kecamamatan Malalayang.

### 3.1.4 Kinerja Ruas Jalan

Dalam hal ini, Tamin (2000) menyatakan bahwa kinerja ruas jalan merupakan ukuran tingkat pelayanan lalu lintas pada bagian ruas jalan guna meningkatkan keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas di jalan. Indikator kinerja ruas jalan yang dimaksud disini adalah perbandingan volume, kapasitas, waktu perjalanan dan kepadatan lalu lintas. Tiga karakteristik ini kemudian di pakai untuk mencari tingkat aksesibilitas. Penjelasan untuk masing-masing indikator dijelaskan sebagai berikut :

1. Kapasitas Jalan

Kapasitas yaitu arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu lintas, faktor lingkungan). Menghitung kapasitas ruas jalan berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia ( MKJI ), dimana rumus dasar untuk Jalan Perkotaan adalah seperti berikut

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

**Rumus III. 1** Penentuan Kapasitas Jalan Perkotaan

Dan untuk penentuan kapasitas jalan luar kota digunakan rumus :



*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

**Rumus III. 2** Penentuan Kapasitas Jalan Luar Kota

Keterangan :

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Co = Kapasitas dasar (smp/jam)

FCw = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas

FCsp = Faktor penyesuaian pemisah arah

FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping

FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

1. Kapasitas Dasar (Co)

Tipe jalan di wilayah studi rata-rata merupakan 2/2 UD atau 2/2 tak terbagi dan beberapa ruas jalan dengan tipe 4/2 D utamanya pada jalan nasional dengan masing-masing kapasitas dasar seperti pada **Tabel III. 4** berikut:

Table

Description automatically generated

**Tabel III. 4** Kapasitas Dasar (Co)

**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)**Tabel III. 4** Kapasitas Dasar (Co)

**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)**Tabel III. 4** Kapasitas Dasar (Co)

**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)**Tabel****Gambar III. 6** Tingkat Pelayanan Arus Lalu Lintas Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)**Tabel III. 4** Kapasitas Dasar (Co)

**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)**Tabel III. 4** Kapasitas Dasar (Co)

**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)**Tabel III. 4** Kapasitas Dasar (Co)

**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)**Tabel III. 4** Kapasitas Dasar (Co)

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

1. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Merupakan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari perbedaan lebar jalur lalu lintas dari lebar jalur lalu lintas ideal dengan nilai seperti pada **Tabel III. 5** berikut:

**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw**Gambar III. 7** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum**II****Gambar III. 8** Bangkitan dan Tarikan Pergerakan Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)**Tabel III. 5** Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw)

Table

Description automatically generated with medium confidence

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

1. Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

Merupakan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat dari pemisahan arus per arah yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan tak terbagi yaitu 4/2 UD dan 2/2 UD dengai nilai seperti pada **Tabel III. 6** berikut:

**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan**Gambar III. 9** Sebaran Pergerakan antar Dua Zonala**Gambar III. 10** Pemilihan Modaan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Ta****Gambar III. 11** Pembenanan Arus Lalu Lintas pada JaringanFaktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)**Tabel III. 6** Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah Lalu Lintas (FCsp)

Table

Description automatically generated

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia,1997*

1. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsf)

Merupakan angka untuk mengoreksi nilai kapasitas dasar sebagai akibat dari kegiatan samping jalan yang menghambat kelancaran arus lalu lintas seperti pada **Tabel III. 7** dan **Tabel III. 8** berikut:

**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 16** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)**Tabel III. 7** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Bahu (FCsf)

*Table

Description automatically generated with medium confidence*

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia,1997*

*Calendar

Description automatically generated*

**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 17** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 18** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 19** Penentuan Kecepatan

**Tabel III. 10** Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan**Rumus III. 20** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 21** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 22** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)**Tabel III. 8** Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Jalan dengan Kreb (FCsf)

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia,1997*

e. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcs)

Merupakan angka untuk mengoreksi kapasitas dasar sebagai akibat perbedaan ukuran kota dari ukuran kota yang ideal dengan nilai seperti pada **Tabel III. 9**  berikut:

**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 23** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 24** Penentuan Kecepatan

**Tabel III. 10** Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan**Rumus III. 25** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 26** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 27** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 28** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 29** Penentuan Kecepatan

**Tabel III. 10** Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan**Rumus III. 30** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

**Rumus III. 31** Penentuan Kecepatan**Tabel III. 9** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcS)

Table

Description automatically generated

*Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997*

2. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan (Sukirman 1994).

Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit).

Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas. Jenis kendaraan dalam perhitungan ini diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu :

1. Kendaraan Ringan (Light Vechicles = LV)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang),

1. Kendaraan berat (Heavy Vechicles = HV)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai),

1. Sepeda motor (Motor Cycle = MC)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

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

Volume Lalu lintas didapatkan dari survey penghitungan lalu lintas terklasifikasi sesuai dengan jenis kendaraan selama 16 jam yang melewati suatu ruas tertentu.

3. Kecepatan

Text

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

*Sumber : MKJI,1997*

**Rumus III. 32** Penentuan Kecepatan

Dengan :

V = kecepatan rerata ruang

LV (km/jam),

L =panjang segmen jalan (km),

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

Jika suatu jaringan jalan memiliki kecepatan rata-rata yang tinggi maka kinerja jaringan jalan tersebut baik, sedangkan kecepatan rata-rata yang rendah berarti kinerja jaringan jalan tersebut buruk. Kecepatan ini dapat diperoleh dari survey kecepatan dengan metode kendaraan bergerak *(Moving Car Observer)* pada jalan dengan sistem dua arah, sedangkan untuk jalan dengan sistem satu arah digunakan metode survey kendaraan mengambang *(Floating Car Observer).*

### 3.1.5 Aksesibilitas dan Mobilitas

Aksesibilitas diartikan sebagai kemudahan pengangkutan, yang dimaksudkan adalah bila seseorang menginginkan melakukan perjalanan senantiasa tersedia sarana angkutan yang diperlukan, tidak ada kesulitan untuk mendapatkan fasilitas transportasi yang akan digunakan (Adisasmita, 2012).

Menurut (Suthanaya, 2009) aksesibilitas merupakan salah satu bagian dari analisis interaksi kegiatan dengan sistem jaringan transportasi yang bertujuan untuk memahami cara kerja sistem tersebut dan menggunakan hubungan analisis antara komponen sistem untuk meramalkan dampak lalu lintas beberapa tata guna lahan atau kebijakan transportasi yang berbeda. Aksesibilitas sering dikaitkan dengan jarak, waktu tempuh dan biaya perjalanan. Oleh sebab itu, suatu tempat yang berjarak jauh belum tentu dapat dikatakan mempunyai aksesibilitas tinggi karena terdapat faktor lain dalam menentukan aksesibilitas yaitu waktu tempuh.

Dalam Undang-Undang No 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan pasal 93 menyatakan bahwa manajemen dan rekayasa lalu lintas dilaksanakan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas dalam rangka menjamin keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan dilakukan dengan pemisahan atau pemilahan pergerakan arus lalu lintas berdasarkan peruntukan lahan, mobilitas dan aksesibilitas.

Mudahnya suatu lokasi dihubungkan dengan lokasi lainnya lewat jaringan transportasi yang ada, berupa prasarana jalan dan alat angkut yang bergerak di atasnya. Dengan perkataan lain suatu ukuran kemudahan dan kenyamanan mengenai lokasi petak(tata) guna lahan yang saling berpencar dapat berinteraksi (berhubungan) satu sama lain. Dan mudah atau sulitnya lokasi-lokasi tersebut dicapai melalui system jaringan transportasinya, merupakan hal yang sangat subjektif, kualitatif, dan relatif sifatnya (O. Z. Tamin, 2000), yang mudah bagi orang lain belum tentu mudah bagi orang lain.

Peramalan pola penyebaran tata guna lahan yaitu dengan mempertimbangkat fakta bahwa :

1. Intensitas (tingkat pengunaan) lahan: semakin berkuran/rendah, dengan semakin jauh jaraknya dari pusat kota.

2. Kepadatan (banyak kegiatan/jenis kegiatan): semakin berkurang/sedikit atau homogeny, dengan semakin jauh jarak kegiatan tersebut dari pusat kota (Miro, 2005).

**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 33** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 34** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 35** Konsumsi Bahan Bakar

**Rumus III. 36** Penentuan Biaya Operasional Kendaraan**Rumus III. 37** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 38** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 39** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar**Tabel III. 11** Klasifikasi berbagai tingkat aksesibilitas secara kuantitatif

Table

Description automatically generated

*Sumber: (Black, 1981)*

### 3.1.6 Jalan Lingkar

Jalan Lingkar adalah jalan yang melingkari pusat kota, yang berfungsi untuk mengalihkan sebagian arus lalu-lintas terusan dari pusat kota. Biasanya merupakan bagian jaringan jalan dengan pola radial dan membentuk ring radial. Semakin besar kota semakin banyak ring yang digunakan, seperti di Jakarta memiliki Jakarta Outer Ring Road (JORR) dan sekarang dalam perencanaan untuk pembangunan ring road diluarnya lagi serta ring jalan tol di pusat kota (Amsuardiman, 2012).

Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1980, tentang jalan yaitu pasal 1 dan penjelasan yang menyebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun dengan pengecualian jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kebel, yang diperuntukkan bagi lalu lintas kendaraan orang dan hewan. Jalan meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 1985 menjelaskan tentang jalan yaitu:

1. Sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti ketentuan pengaturan tata ruang dan struktur perkembangan wilayah tingkat nasional yang menghubungkan simpul-simpul jasa distribusi.

2. Jalan arteri primer menghubungakan kota jenjang kesatu yang terletak berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kedua.

### 3.1.7 Nilai Waktu

Nilai waktu didefenisikan sebagai jumlah uang yang besedia dikeluarkan oleh seseorang untuk menghemat waktu perjalanan. Atau seperti pendapat Rogers (1975), yang mengemukakan bahwa sejumlah uang yang disiapkan untuk membelanjakan atau dikeluarkan oleh seseorang dengan maksud menghemat atau mendapatkan satu unit nilai waktu perjalanan.

Biaya yang di keluarkan untuk mendapatkan nilai waktu yang dihemat dapat dipandang sebagai kesempatan untuk tidak menggunakan sejumlah uang tersebut untuk kegiatan yang lain dimana menguntungkan sebagai balasan untuk mendapatkan kesempatan menggunakan waktu perjalanan yang dihemat tersebut untuk kegiatan lain yang lebih diinginkan Henser (1989).

Faktor-faktor yang dianggap berpengaruh dalam menentukan nilai waktu perjalanan antara lain (Horowitz, Alan J, 1980):

1. Penghasilan

Nilai waktu adalah tinggi untuk golongan berpenghasilan tinggi dimana penghasilan tersebut memungkinkan pengeluaran yang lebih besar, moda transport yang digunakan cenderung berkualitas lebih mahal dibandingkan golongan yang berpenghasilan rendah, dengan tingkat upah yang lebih tinggi dengan kesempatan yang lebih tinggi.

1. Tujuan Perjalanan

Bagi individu yang melakukan perjalanan dengan tujuan kerja, nilai waktu yang dilewatkan mungkin akan mempunyai perbedaan yang berarti dibandingkan bagi mereka yang melakukan perjalanan dengan maksud berwisata atau sekedar mengunjungi teman atau keluarga.

1. Periode Waktu Perjalanan

Bagi individu yang bekerja nilai waktu selama hari kerja mungkin akan berbeda dibandingkan dengan nilai waktu pada akhir pekan dimana kesibukan dan kebutuhan akan ketepatan jadwal tidak lagi mendesak, jadi nilai waktu bagi seseorang sedikit banyak terkait dengan aktivitas keseharian individu tersebut yang membuat semacam periode waktu perjalanan.

1. Moda Perjalanan

Nilai kenyamanan dari moda perjalanan digunakan akan mempengaruhi penilaian seseorang terhadap waktu yang di luangkannya selama perjalanan. Hal ini dapat dijelaskan secara sederhana yaitu nilai satu menit bagi seseorang yang menggunakan suatu moda angkutan yang padat dan berdesakdesakan serta mengandung resiko keamanan yang tinggi akan berbeda dibanding nilai satu menit bagi seseorang yang menggunakan moda angkutan yang nyaman, lapang, dan aman.

1. Panjang Rute

Perjalanan Panjang rute perjalanan sangat berpengaruh terhadap penilaian seseorang terhadap waktu yang dihematnya. Sebagai contoh penghematan waktu perjalanan selama sepuluh menit bagi seseorang dengan waktu perjalanan yang pendek akan lebih terasa dibandingkan penghematan waktu sepuluh menit bagi seseorang yang mempunyai waktu perjalanan yang panjang hingga berjam-jam.

### 3.1.8 Biaya Perjalanan

Biaya perjalanan merupakan suatu harga yang harus dibayar untuk melakukan pergerakan dari tempat asal ke tempat tujuan. Komponen yang mempengaruhi besarnya biaya perjalanan yang harus dikeluarkan tergantung pada jarak dan waktu yang ditempuh serta seberapa banyak

Dalam penelitian ini biaya bahan bakar dihitung berdasarkan hasil yang diperoleh dari penggunaan perangkat lunak Visum. Konsumsi bahan bakar dasar untuk kendaraan dihitung dengan persamaan yang terdapat di dalam hasil kajian *Japan International Cooperation Agency* (JICA) pada proyek SITRAMP 2004 dikarenakan sudah disesuaikan dengan karakteristik kendaraan di Indonesia dan telah diterapkan dalam suatu kajian transportasi. JICA merupakan Badan Kerja Sama Internasional Jepang yang didirikan oleh pemerintah Jepang untuk membantu pembangunan negara-negara berkembang. Persamaan konsumsi bahan bakar menurut JICA dapat dilihat pada **Tabel III. 12** berikut:

**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 40** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 41** Konsumsi Bahan Bakar

**Rumus III. 42** Penentuan Biaya Operasional Kendaraan**Rumus III. 43** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 44** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 4** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 45** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 46** Konsumsi Bahan Bakar

**Rumus III. 47** Penentuan Biaya Operasional Kendaraan**Rumus III. 48** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

**Rumus III. 49** Konsumsi Bahan Bakar**Tabel III. 12** Nilai Efisiensi Bahan Bakar

Table

Description automatically generated

*Sumber : Japan International Cooperation Agency (JICA), 2004*

Apabila menggunakan konsumsi bahan bakar spesifik seperti tabel di atas, maka konsumsi bahan bakar untuk setiap jenis moda persatuan jarak tempuh (liter/km) dapat dihitung dengan persamaan berikut (Pusat Penelitian Material dan Energi ITB, 2000 dalam Agustina, 2003)

*Sumber : Japan International Cooperation Agency (JICA), 2004*

**Rumus III. 4** Konsumsi Bahan Bakar

Keterangan :

FCK = Konsumsi bahan bakar untuk suatu jenis moda k per km operasi (liter/jam)

FCS = Tingkat efisiensi bahan bakar moda k

VMTK = Jarak perjalanan kendaraan k (vehicle miles travel moda k)

### 3.1.9 Biaya Operasional Kendaraan

Menurut Arafat (2014), biaya operasional kendaraan adalah biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk satu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh (dalam Rp/km). Arafat (2014) menyebutkan bahwa biaya operasi kendaraan terdiri dari dua komponen utama yaitu biaya tidak tetap *(variable cost atau running cost)* dan biaya tetap *(standing cost atau fixed cost)*. Dalam hal ini, metode yang digunakan bersumber dari *Pasific Consultant International* (PCI).

Untuk menghitung biaya operasional kendaraan perlu diketahui daftar harga satuan komponen-komponen yang digunakan sebagai unit-unit perhitungan biaya operasional kendaraan.

Icon

Description automatically generatedDaftar harga satuan komponen-komponen dapat diperoleh dari data sekunder setelah dilakukan penelitian. Persamaan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dapat dilihat pada **Rumus III.5.**

*Sumber : Arafat (2014).*

**Rumus III. 5** Penentuan Biaya Operasional Kendaraan

Dimana :

BOK = Biaya operasional kendaran (Rupiah/km)

BTT = Biaya tidak tetap (Rupiah/km).

BT = Biaya tetap (Rupiah/km).

1. Biaya Tetap *(standing cost atau fixed cost*)

****Menurut Arafat (2014), biaya tetap merupakan penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari biaya penyusutan, biaya awak kendaraan, biaya asuransi dan biaya bunga modal. Persamaan untuk biaya tetap dapat dilihat pada **Rumus III. 6** Secara detail masing-masing biaya tetap dapat dilihat pada **Tabel III. 13**

*Sumber : Arafat (2014).*

**Rumus III. 6** Penentuan Biaya Tetap

Dimana :

BT = Biaya tetap (Rupiah/km).

Bpi = Biaya depresiasi / penyusutan kendaraan (Rupiah/km).

BKi = Biaya awak kendaraan (Rupiah/km).

**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

**Rumus III. 50** Penentuan Biaya Tidak Tetap**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

**Rumus III. 51** Penentuan Biaya Tidak Tetap

**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap**Rumus III. 52** Penentuan Biaya Tidak Tetap**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

**Rumus III. 53** Penentuan Biaya Tidak Tetap**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

**Rumus III. 7** Penentuan Biaya Tidak Tetap**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

**Rumus III. 54** Penentuan Biaya Tidak Tetap**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

**Rumus III. 55** Penentuan Biaya Tidak Tetap

**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap**Rumus III. 56** Penentuan Biaya Tidak Tetap**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

**Rumus III. 57** Penentuan Biaya Tidak Tetap**Tabel III. 13** Persamaan Untuk Perhitungan Biaya Tetap

Table

Description automatically generated

*Sumber : Arafat (2014).*

1. Biaya Tidak Tetap (variable cost atau running cost)

Menurut Arafat (2014), biaya tidak tetap *(variable cost atau running cost)* merupakan penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari konsumsi bahan bakar, biaya oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan dan biaya ban. Persamaan untuk biaya tidak tetap dinyatakan dengan **Rumus III. 7** Secara detail masing-masing biaya tidak tetap dapat dilihat pada **Tabel III. 14**

*Sumber : Arafat (2014)*

**Rumus III. 7** Penentuan Biaya Tidak Tetap

Dimana :

BTT = Besaran biaya tidak tetap (Rupiah/km)

BiBBMj = Biaya konsumsi bahan bakar minyak (Rupiah/km)

BOi = Biaya konsumsi oli (Rupiah/km)

Bpi = Biaya Pemeliharaan (Rupiah/km)

Bui = Biaya upah tenaga pemeliharaan (Rupiah/km)

BBi = Biaya konsumsi ban (Rupiah/km).

**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

**Gambar III. 12** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

**Gambar III. 13** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum

**Gambar III. 14** Bangkitan dan Tarikan Pergerakan**Gambar III. 15** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

**Gambar III. 16** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

**Gambar III. 17** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

**Gambar III. 18** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum

**Gambar III. 19** Bangkitan dan Tarikan Pergerakan**Gambar III. 20** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

**Gambar III. 21** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum**Tabel III. 14** Persamaan untuk perhitungan biaya tidak tetap

Table

Description automatically generated

*Sumber : Arafat (2014).*

### 3.1.10 Permodelan Visum

Visum adalah aplikasi yang memungkinkan kita untuk membuat model dari kendaraan pribadi dan angkutan umum dalam sebuat model yang terintegrasi. Menggunakan Visum, sebagian besar data awal yang harus disediakan adalah data informasi transportasi dan sistem perencanaan yang dikelola secara konsistem dan diatur dengan pengaturan jaringan. Tidak seperti sistem GIS yang simpel, Visum memungkinkan hubungan yang komplek dengan satu atau beberapa sistem transportasi untuk dipertahankan, memungkinkan kita membuat model transportasi yang sesuai.

Dalam proses pembebanan, Visum menggunakan metode keseimbangan *(Equilibrium Assignment)*. Setelah mendapatkan hasil pembebanan menggunakan Visum, proses selanjutnya adalah Kalibrasi Model. Proses kalibrasi bertujuan untuk mengetahui perbandingan pembebanan pada setiap segmen ruas dengan data hasil survey. Pembebanan yang dimodelkan bertujuan memiliki perbedaan atau selisih yang tidak terlalu besar dengan pembebanan yang didapat dari hasil survey. Setelah menghitung kalibrasi, selanjutnya melakukan perhitungan validasi, proses ini juga sama dengan proses kalibrasi, terdapat perbedaan di perhitungannya yaitu menggunakan semua segmen ruas jalan. Memodelkan permintaan transportasi dan melakukan pembebanan ke jaringan dengan proses seperti pada **Gambar III. 3** menggunakan prinsip model 4 langkah *(Four Step Modelling)*, yaitu:

1. TG : *Trip Generation (production & attraction)*

2. MS : *Moda Split*

3. TD : *Trip Distribution*

*Diagram

Description automatically generated* 4. TA : *Trip Assignment*

*Sumber : PTV Visum 20 Manual, 2020*

**Gambar III. 22** Tahapan Pemodelan Model PTV Visum

## 3.2 Permodelan Transportasi

Model transportasi adalah simplikasi dan simulasi untuk mempresentasikan keadaan yang sesungguhnya dan kemungkinan yang akan terjadi terhadap sistem transportasi pada masa yang akan datang. Simulasi dilakukan dengan terhadap 4 tahap model yaitu :

### 3.2.1 Bangkitan Perjalanan

Tahap ini bertujuan mempelajari dan meramalkan besarnya bangkitan pergerakan dengan mempelajari beberapa variasi hubungan antara ciri pergerakan dengan lingkungan tata guna lahan. Pada tahapan ini biasanya digunakan data berbasis zona untuk memodelkan besarnya pergerakan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan) seperti ditunjukan pada **Gambar III. 4** , misalnya tata guna lahan, pemilihan kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan dan juga moda transportasi yang digunakan (Tamin, 2008).

A picture containing clock, gauge, device

Description automatically generatedOfyar Z. Tamin (2008) menyatakan bahwa untuk memperkirakan jumlah bangkitan perjalanan masa mendatang diperlukan suatu model.

*Sumber : Tamin, 2008*

**Gambar III. 23** Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

Pada umumnya model yang banyak digunakan dalam melakukan perkiraan bangkitan perjalanan adalah:

1. Model Regresi Linier

Model Regresi Linier yaitu suatu model statistik untuk menunjukkan atau menggambarkan bagaimana suatu variabel tidak bebas dipengaruhi oleh variabel bebas.

Regresi sederhana dengan satu variabel dirumuskan :



*Sumber : Tamin, 2008*

**Rumus III. 8** Regresi satu variabel bebas

 Untuk variabel bebas lebih dari satu, dirumuskan :

*Sumber : Tamin, 2008*

**Rumus III. 9** Regresi Berganda

Dimana : Y : variabel tidak bebas

a : konstanta

b, b1, b2, bn : koefisien regresi

X, X1, X2, Xn : variabel bebas

2. Metode Faktor Pertumbuhan

Metode alternatif dalam menganalisis bangkitan perjalanan dimana perjalanan masa datang sama dengan perjalaan saat ini dikalikan faktor pertumbuhan.

*Sumber : Tamin, 2008*

**Rumus III. 10** Metode faktor pertumbuhan

dr

**Gambar III. 24** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona**Rumus III. 58** Metode faktor pertumbuhan

dr

**Gambar III. 25** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona

**Gambar III. 26** Pemilihan Moda**Gambar III. 27** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona**Rumus III. 59** Metode faktor pertumbuhan

dr

**Gambar III. 28** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona**Rumus III. 60** Metode faktor pertumbuhan

dr

**Rumus III. 10** Metode faktor pertumbuhan

dr

**Gambar III. 29** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona**Rumus III. 61** Metode faktor pertumbuhan

dr

**Gambar III. 30** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona

**Gambar III. 31** Pemilihan Moda**Gambar III. 32** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona**Rumus III. 62** Metode faktor pertumbuhan

dr

**Gambar III. 33** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona**Rumus III. 63** Metode faktor pertumbuhan

dr

Dimana : Pt : jumlah perjalanan dimasa datang

Po : jumlah perjalanan saat ini

i : faktor pertumbuhan

n : tahun perencanaan

### 3.2.2 Distribusi Perjalanan

Distribusi perjalanan merupakan proses yang berhubungan dengan jumlah asal dan tujuan perjalanan tiap zona dalam daerah studi. Pada tahap ini mempertimbangkan penetapan hubungan interaksi antara sejumlah zona berdasarkan bangkitan dan tarikan perjalanan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya (Tamin, 2008).

Shape, rectangle

Description automatically generated

*Sumber : Tamin, 2008*

**Gambar III. 34** Sebaran Pergerakan antar Dua Zona

Ada beberapa metode penyebaran perjalanan, antara lain:

1. Metode Faktor Pertumbuhan

a. Faktor pertumbuhan seragam;

b. Faktor pertumbuhan rata-rata;

c. Metode detroit;

d. Metode fratar;

e. Metode furness.

2. Metode *Synthetic*

Untuk mengantisipasi kendala-kendala yang dihadapi dalam penggunaan metode faktor pertumbuhan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *synthetic* yaitu dengan mengasumsikan bahwa sebelum pola perjalanan masa yang akan datang diprediksi, terlebih dahulu harus memahami factor- faktor penyebab dari pergerakan tersebut. Metode *synthetic* terdiri dari :

a. Model Gravitasi yang terdiri dari *The Unconstrained Gravity Model, The Production Constrained Model, dan The Fully Constrained Gravity Model;*

b. Model Medan Elektrostatistik;

c. Metode Regresi Berganda;

d.*Model Opportunities*  yang terdiri dari *Intervening Opportunities,* *Competing Opportunities.*

### 3.3.3 Pemilihan Moda

*A picture containing table

Description automatically generated*Tahap ini berfungsi untuk menghitung dan memperkirakan jumlah arus orang dan/atau barang dari zona asal ke zona tujuan seperti pada **Gambar III.6.** Dengan kata lain, model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda.

*Sumber : Tamin, 2008*

**Gambar III. 35** Pemilihan Moda

John Black (1981) menyatakan bahwa dalam analisis pemilihan moda dapat dilakukan pada tahap yang berbeda-beda dalam proses pemodelan. Pendekatan model sangat bervariasi tergantung pada tujuan perencanaan transportasi. Empat jenis model pemilihan moda dapat dilihat pada gambar berikut dengan G = bangkitan pergerakan, D = sebaran pergerakan, MS = pemilihan moda, A = pemilihan rute.

distribusi diilustrasikan sebagai berikut:

Untuk menentukan jumlah perjalanan yang membebani seluruh ruas jalan yang ada, dari satuan perjalanan orang per hari dikonversikan ke satuan kendaraan per hari dengan rumus sebagai berikut :

Text

Description automatically generated with low confidence *Sumber : John Black, 1981*

**Rumus III. 11** Konversi perjalanan Orang/Hari Menjadi Kendaraan/Hari

**Gambar III. 36** Pembenanan Arus Lalu Lintas pada Jaringan**Rumus III. 64** Konversi perjalanan Orang/Hari Menjadi Kendaraan/Hari

**Rumus III. 11** Konversi perjalanan Orang/Hari Menjadi Kendaraan/Hari

**Gambar III. 37** Pembenanan Arus Lalu Lintas pada Jaringan**Rumus III. 65** Konversi perjalanan Orang/Hari Menjadi Kendaraan/Hari

Keterangan:

Vi = Volume kendaraan I per hari pada suatu ruas jalan Okupansi I = Faktor muat I x kapasitas I

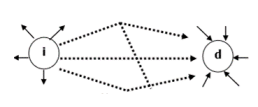
Dari hasil pembebanan perjalanan untuk masing-masing ruas jalan baik untuk masa sekarang maupun masa datang telah dihitung dalam kendaraan per hari, untuk lebih mempermudah dalam penganalisaan nanti maka perlu dikonveriskan ke dalam satuan mobil penumpang (smp).

### 3.4.4 Pembebanan Perjalanan

Ofyar Z. Tamin (2008) menyatakan bahwa tahap pembebanan perjalanan memerlukan data masukan berupa matrik asal dan tujuan perjalanan, kapasitas jalan, dan karakteristik jaringan seperti jarak dan waktu tempuh antar zona. Matrik yang dibebankan berbentuk perjalanan per jam atau smp (satuan mobil penumpang) per jam. Bentuk keluaran dari proses pembebanan ini berupa arus kendaraan tiap ruas atau biaya dan waktu tempuh perjalanan. Pembebanan perjalanan merupakan tahap akhir dalam proses pembuatan model untuk perencanaan transportasi dan merupakan proses pembebanan yang dibangkitkan oleh setiap zona (bangkitan perjalanan), ke zona-zona tujuan (distribusi perjalanan), sesuai dengan penggunaan moda angkutan *(moda split)* ke dalam ruas-ruas transportasi *(link)* yang membentuk suatu jaringan transportasi seperti pada **Gambar III. 7** . Tujuan Proses Pembebanan ini adalah :

1. Untuk mengestimasi volume lalu lintas pada ruas-ruas jalan di dalam jaringan;

2. Untuk memperoleh estimasi biaya perjalanan antara asal perjalanan dan tujuan perjalanan yang digunakan pada model distribusi perjalanan dan pemilihan moda.



*Sumber : Tamin, 2008*

**Gambar III. 38** Pembenanan Arus Lalu Lintas pada Jaringan

Model pembebanan perjalanan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

*Equilibrium Assignment*, yaitu metode pembebanan yang digunakan dalam kondisi tidak macet, setiap pengendara akan berusaha meminimumkan biaya perjalanannya dengan beralih menggunakan rute terpendek dari asal ke tujuan. Dan kondisi keseimbangan pada sistem terjadi ketika tidak ada pengendara yang dapat mengurangi upaya perjalanan dengan berpindah ke rute baru. Ini disebut kondisi optimal pengguna, karena tidak ada pengguna yang akan mendapatkan keuntungan dari mengubah rute perjalanan begitu sistem berada dalam kesetimbangan.

Dalam analisis jaringan jalan di wilayah studi, sebelum dilakukan pembebanan perjalanan diperlukan input data mengenai:

1. Jarak, waktu atau biaya untuk melakukan perjalanan dari satu zona ke zona lainnya;

2. Distribusi perjalanan antar zona untuk keadaan eksisting dan masa yang akan datang;

3. Kapasitas dan jaringan lalu lintas yang ada;

4. Jaringan jalan yang menghubungkan setiap pusat zona dengan waktu perjalanannya secara rinci dan kecepatan rencana untuk setiap ruas yang terdapat dalam jaringan jalan tersebut.

Pembebanan dalam Analisa ini adalah sebagai berikut :

1. Pembebanan perjalanan pada saat sekarang pada sistem jaringan jalan yang ada;

2. Pembebanan perjalanan untuk masa yang akan datang *(forcast)* dengan sistem jaringan jalan tetap (tanpa ada perubahan jaringan jalan).

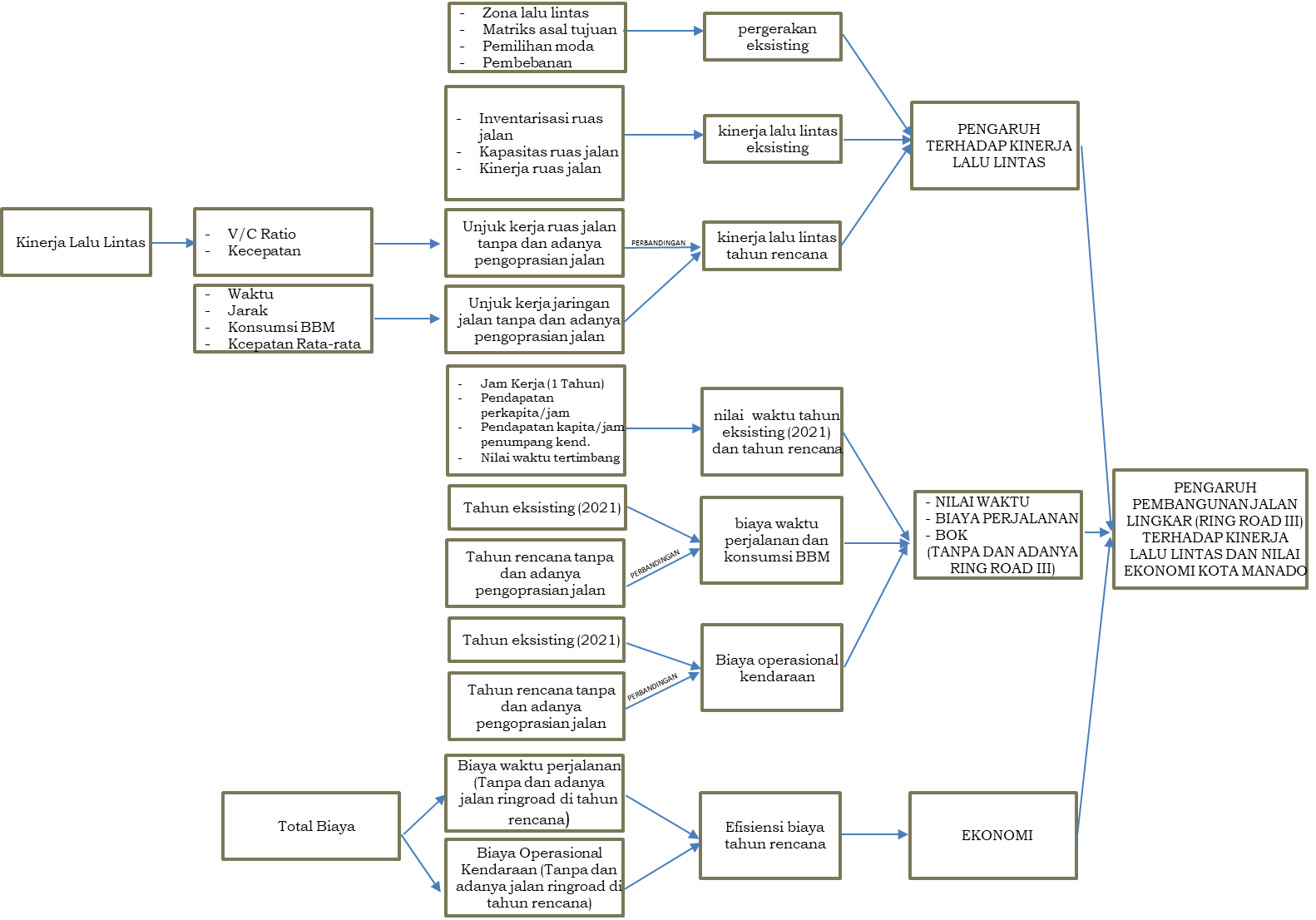
3. Pembebanan perjalanan untuk masa yang akan datang *(forcast)* pada sistem jaringan jalan yang diusulkan.

Untuk memudahkan dalam menganalisa proses pembebanan perjalanan ini, penulis menggunakan software VISUM 20 *(student version*) yang merupakan salah satu program aplikasi komputer untuk perencanaan transportasi yang mempunyai kemampuan untuk pemodelan peramalan permintaan perjalanan *(Demand Transport Forecasting Model)*.

# BAB IV METODE PENELITIAN

## 4.1 Desain Penelitian

Untuk lebih mempermudah dalam memahami proses – proses pengerjaan penelitian ini maka perlu dibuat desain proses penelitian. Pada desain penelitian ini akan dijelaskan proses – proses penelitian ini mulai dari meng-input sampai dengan didapatkan output-nya :



## 4.2 Bagan Alir

**** Berikut merupakan began alir penelitiannya, yaitu :

## 4.2 Sumber Data

### 4.2.1 Data Sekunder

Data didapat dari Instansi Pemerintahan terkait yang mendukung proses penelitian ini. Instansi tersebut antara lain :

1. Dinas Perhubungan Kota Manado;

2. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Manado;

3. Badan Perancanaan dan Pembangunan Daerah Kota Manado;

4. Badan Pusat Statistik Kota Manado;

### 4.2.2 Data Primer

Data yang diperoleh dari survey di lapangan sesuai dengan kondisi saat ini. Data tersebut kemudian di analisis sehingga dapat diolah lebih lanjut untuk dapat mendukung penelitian ini.

## 4.3 Teknik Pengumpulan Data

### 4.3.1 Data Sekunder

Data Sekunder data yang diperoleh dari Instansi terkait atau sumber lain yang ada kaitannya dengan penelitian yang akan dilakukan. Data Sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Jaringan dari Dinas Perhubungan Kota Manado.
2. Peta Administrasi dari Badan Perencaan dan Pembangunan Daerah Kota Manado.
3. Kota Manado dalam angka dari Badan Pusat Statistik Kota Manado.
4. Data Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado 2014-2034 dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Manado.

### 4.3.2 Data Primer

Data primer adalah data yang didapat langsung dari lapangan sesuai dengan kondisi saat ini. Data primer ini didapat dari survey - survey yang dilakukan langsung di daerah studi. Survey-survey tersebut antara lain :

1. Survey Wawancara Rumah Tangga *(Home Interview)*

Maksud dari pelaksanan survey wawancara rumah tangga *(home interview)* adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan data lapangan yang sesuai dengan kebutuhan angkutan guna mengetahui dan menemukan permasalahan yang ada di daerah studi.
2. Mengetahui pola pergerakan dan karakteristik perjalanan penduduk dalam keseharian yang dilakukan di daerah studi secara lengkap.
3. Mengetahui penyebaran perjalanan yang dilakukan dari zona asal ke zona tujuan yang masih berada di dalam daerah studi (internal-eksternal).
4. Mengetahui moda-moda yang digunakan dalam melakukan perjalanan dan mengetahui jumlah kepemilikan kendaraan yang mempengaruhi perjalanan yang dilakukan.
5. Mengetahui ruas-ruas jalan mana yang sering digunakan dalam melakukan perjalanan tersebut.

Berikut merupakan beberapa pertanyaan atau kuisoner yang dijadikan sebagai target data dapat dilhat pada **Tabel IV. 1**

**Tabel IV. 4** Target Data Survey Wawancara Rumah Tangga (Home Interview)

**Tabel IV. 5** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)**Tabel IV. 6** Target Data Survey Wawancara Rumah Tangga (Home Interview)

**Tabel IV. 7** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)

**Rumus IV. 1** Perhitungan Nilai Waktu dengan Metode Pendapatan**Tabel IV. 8** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)**Tabel IV. 9** Target Data Survey Wawancara Rumah Tangga (Home Interview)

**Tabel IV. 10** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)**Tabel IV. 11** Target Data Survey Wawancara Rumah Tangga (Home Interview)

Table

Description automatically generated with medium confidence

*Sumber : Tim PKL Kota Manado, 2021*

Tujuan dari survey wawancara rumah tangga adalah :

1. Untuk mendapatkan data lapangan pada saat sekarang dan mengetahui permasalahan di dalam daerah wilayah studi;
2. Agar dapat mengetahui pola pergerakan penduduk secara lengkap di daerah wilayah studi.

2. Survey Wawancara Tepi Jalan *(Road Side Interview)*

Maksud dilakukannya survey wawancara tepi jalan ini untuk menggambarkan pola pergerakan yang terjadi antar daerah studi dengan daerah sekitar. Pola pergerakannya adalah :

a. Internal – Eksternal yaitu pergerakan dari daerah dalam studi (zona internal) ke daerah di luar area studi (zona luar)

b. Eksternal – Internal yaitu pergerakan dari luar wilayah studi ke dalam wilayah studi

c. Eksternal – Eksternal yaitu pergerakan yang melintas daerah studi dengan asal dan tujuan adalah zona luar

Berikut Merupakan beberapa pertanyaan atau kuisoner yang dijadikan sebagai target data dapat dilhat pada **Tabel IV. 2**

**Tabel IV. 12** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)

**Rumus IV. 2** Perhitungan Nilai Waktu dengan Metode Pendapatan**Tabel IV. 13** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)

**Rumus IV. 1** Perhitungan Nilai Waktu dengan Metode Pendapat**Tabel IV. 14** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)

**Rumus IV. 3** Perhitungan Nilai Waktu dengan Metode Pendapatan**Tabel IV. 15** Target Data Survey Wawancara Tepi Jalan (Road Side Interview)



*Sumber : Tim PKL Kota Mando, 2021*

Tujuan survey wawancara tepi jalan adalah :

1. Untuk mengetahui pola pergerakan dan penyebaran penduduk di wilayah studi.
2. Untuk mengetahui pola pergerakan barang, baik itu dari luar Kota Manado menuju ke dalam Kota Mando atau dari dalam Manado menuju ke luar Manado.
3. Untuk mengetahui proporsi jenis barang yang diangkut oleh kendaraan angkutan barang.

3. Survey Inventarisasi

Survey inventarisasi jalan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi ruas jalan berupa panjang dan lebar seluruh jalan yang ada dalam wilayah studi. Adapun teknik survey nya yakni dengan melakukan inventasisasi dan pengamatan secara langsung pada tiap ruas jalan yang menjadi lintas angkutan barang saat ini.

Metode yang digunakan dalam survey ini adalah pengamatan dan pengukuran dengan cara menyusuri jalan. Target data dari survey ini adalah :

a. Panjang jalan

b. Lebar jalan

c. Hambatan samping

d. Tipe jalan

e. Jumlah dan tipe simpang

4. Survey Pencacahan Lalu Lintas Terklasifikasi *(traffic counting)*

Survey pencacahan lalu lintas *(traffic counting)* dilakukan dengan cara menghitung setiap kendaraan yang melintasi setiap titik pengamatan pada suatu ruas jalan yang telah ditentukan selama periode waktu tertentu sesuai dengan klasifikasi dalam formulasi survey. Adapun maksud dan tujuan pelaksanaan survey pencacahan lalu lintas

Survey pencacahan lalu lintas terklasifikasi ini dilakukan dengan cara:

a. Menentukan titik survey pada suatu ruas jalan

b. Tenaga pelaksana yang dibutuhkan untuk melakukan survey pencacahan lalu lintas terklasifikasi di wilayah studi Kota Manado adalah seluruh anggota kelompok tim PKL Kota Manado, dengan pembagian kerja beberapa orang di setiap ruas.

c. Survey ini dilakukan selama 16 jam. Data yang telah diperoleh tersebut, kemudian diolah atau dihitung untuk mendapatkan apa yang menjadi maksud dan tujuan dari dilaksanakannya survey.

Adapun pelaksanaan kegiatan survey dilaksanakan pada jam sibuk pagi, jam sibuk siang, dan jam sibuk sore. Data ini untuk mencari pola rata rata lalu lintas perhari dan per jenis kendaraan yang diklasifikasikan menjadi : sepeda motor, kendaraan pribadi, bus sedang, bus besar, truk sedang, truk besar dan kendaraan tidak bermotor.

5. Survey Kecepatan Perjalanan Dengan Metode Pengamatan Kendaraan Bergerak *(Moving Car Observer)*

Data kecepatan perjalanan merupakan parameter yang penting khususnya dipergunakan dalam menentukan tingkat pelayanan jalan. Maksud dilakukan survey kecepatan perjalanan ini adalah untuk mendapatkan data tentang jumlah arus lau lintas, waktu perjalanan rata-rata dan kecepatan perjalanan rata-rata pada setiap ruas jalan. Sedangkan tujuannya adalah untuk mengevaluasi kinerja ruas jalan serta tingkat pelayanan jalan yang ada di wilayah studi berdasarkan data kecepatan perjalanan tiap ruas jalan.

Target data yang akan didapat dalam survey ini adalah:

a. Waktu perjalanan (waktu berangkat dan kendaraan tiba)

b. Waktu henti kendaraan

c. Penyebab henti karena hambatan

d. Jumlah kendaraan yang berlawanan arah dengan kendaraan pengamat

e. Jumlah kendaraan yang dilewati oleh kendaraan pengamat

f. Jumlah kendaraan yang melewati kendaraan pengamat

Metode pelaksanaan survey nya yaitu surveyor menggunakan kendaraan sebagai tumpuan pengamatan. Kenadaraan pengamat bergerak sesuai dengan kecepatan rata-rata melewati suatu ruas jalan yang telah ditentukan.

## 4.4. Metode Pengolahan Data

Setelah diperoleh data yang dibutuhkan, maka tahapan selanjutnya adalah pengolahan data. Data yang terkumpul perlu diolah terlebih dahulu dengan tujuan menyederhanakan seluruh data yang telah terkumpul, menyajikan dalam sususan yang lebih baik dan rapi untuk kemudian dianalisis**.**

## 4.5. Teknik Analisis Data

### 4.5.1 Analisis Unjuk Kerja Lalu Lintas

1. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah lalu lintas kendaraan maksimum yang dapat ditampung pada ruas jalan selama kondisi tertentu (desain geometri, lingkungan dan komposisi lalu lintas) yang dapat ditentukan dalam satuan masa penumpang per jam (MKJI,1997). Faktor - faktor yang mempengaruhi dalam penentuan kapasitas jaringan jalan adalah :

1. Kondisi Geometri

Faktor ini meliputi penyesuaian dimensi geometri jalan terhadap geometri standar jalan kota, yaitu tipe jalan, waktu tempuh (jam) arus lalu lintas (smp/jam) lebar efektif lapisan keras yang dimanfaatkan, lebar efektif bahu atau kerb jalan, lebar efektif median jalan.

1. Kondisi Lalu Lintas

Faktor ini meliputi karakteristik kendaraan yang lewat, yaitu faktor arah (perbandingan volume per arah dari jumlah dua arah arus pergerakan), hambatan samping dari badan jalan.

1. Kondisi Lingkungan

Faktor kondisi lingkungan yang berpengaruh adalah ukuran kota yang dinyatakan dalam jumlah penduduk kota. Perhitungan kapasitas jalan dibedakanantara yang memakai pembatas median dan tidak memakai median. Untuk ruas jalan berpembatas median, kapasitas dihitung terpisah untuk setiap arah, sedangkan untuk ruas jalan tanpa pembatas median, kapasitas dihitung untuk kedua arah.

2. V/C Ratio

V/C ratio merupakan nilai perbandingan antara volume lalu lintas pada suatu ruas jalan dengan kapasitasnya. Nilai batas optimum V/C ratio biasanya diambil 0,8. Ini diartikan bahwa bila nilai V/C ratio ruas jalan lebih besar dari nilai tersebut, maka ruas jalan tersebut perlu dilakukan penanganan lebih lanjut (bermasalah), begitu pun sebaliknya.

3. Volume

Volume lalu lintas didapatkan dari hasil survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi (Traffic Counting) untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut.

4. Kecepatan

Kecepatan merupakan nilai perbandingan antara jarak tempuh pada suatu ruas jalan dengan waktu tempuhnya. Jika suatu ruas jalan memiliki kecepatan rata-rata yang tinggi maka kinerja ruas jalan tersebut baik, sedangkan kecepatan rata-rata yang rendah berarti kinerja ruas jalan buruk.

5. Analisis Kendaraan-Kilometer

Analisis kendaraan-kilometer termasuk dalam parameter dari unjuk kerja dari ruas jalan, apabila suatu ruas jalan menunjukkan nilai yang tinggi untuk kendaraan-kilometer adalah dalam kondisi yang buruk, sehingga dengan demikian suatu kinerja ruas jalan ataupun jaringan jalan dikatakan baik jika memiliki nilai minimum.

6. Analisis Kendaraan-Jam

Kendaraan-jam merupakan jumlah total waktu yang diperlukan oleh seluruh kendaraan dalam jaringan untuk menempuh tujuannya. Suatu jaringan jalan akan menunjukkan kinerja yang baik apabila total kendaraan-jam rendah. Begitu pun sebaliknya suatu jaringan jalan menunjukkan kinerja yang buruk apabila total kendaraan-jam tinggi.

### 4.5.2 Analisis Nilai Waktu

Dalam penelitian ini akan di tinjau menggunakan metode pendapatan *Dissposible Income* untuk menentukan besarnya nilai waktu yang dapat digunakan untuk menentukan besarnya nilai waktu perjalanan. Metode ini tergolong sederhana dengan mangasumsikan bahwa waktu yang digunakan menghasilkan suatu produk dalam bentuk pendapatan seseorang.



**Rumus IV. 1** Perhitungan Nilai Waktu dengan Metode Pendapatan

Keterangan:

λ = Pendapatan Per Kapita/Jam

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto

40% = Jumlah penduduk yang bekerja (orang)

2080 = Jumlah jam kerja dalam setahun (jam)

Tahap-tahap perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung hari kerja dalam satu tahun;

2. Menghitung jumlah pendapatan per kapita per jam dari orang bekerja;

3. Menghitung pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan;

4. Menghitung nilai waktu tertimbang;

5. Menghitung waktu perjalanan untuk maksud bekerja dan selain bekerja;

6. Menghitung nilai waktu perjalanan *(travel time)* per jam;

7. Menghitung nilai waktu perjalanan *(travel time)* per hari;

8. Menghitung nilai waktu perjalanan *(travel time)* per tahun.

Diasumsikan bahwa nilai waktu tertimbang untuk bekerja adalah sama dengan nilai waktu tertimbang per jenis kendaraan, sedangkan nilai waktu tertimbang untuk selain bekerja berdasarkan analisa angkutan perkotaan Eropa dan USA serta BUIP *Public transport study* adalah menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja.

### 4.5.3 Analisis Biaya Perjalanan

1. Analisis Biaya Waktu Perjalanan

Biaya waktu perjalanan didapatkan dari hasil perkalian antara waktu perjalanan hasil keluaran software Visum (dalam satuan kendaraan-jam) dengan nilai waktu tertimbang (Rp/jam).

2. Analisis Biaya Konsumsi

Biaya konsumsi BBM didapatkan dari hasil perkalian antara konsumsi BBM hasil keluaran software Visum (dalam satuan liter) dengan harga BBM (dalam saturan Rp/liter).

### 4.5.4 Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Analisis biaya operasional kendaraan digunakan untuk menghitung penghematan biaya yang dikeluarkan oleh pemilik untuk operasional kendaraan yang didapat dari selisih biaya dari tahun eksisting dan tahun rencana.

### 4.5.5 Model Simulasi Pembebanan

1. Pembebanan Menggunakan Software Visum

Dalam penulisan skripsi ini, Model Simulasi Pembebanan Software Visum *(Macroscopic Transportation Planning)* digunakan untuk membuat model pembebanan lalu lintas. Model ini pada dasarnya menggunakan prinsip lintasan minimum *(Shortest path)* dan pengemudi diasumsikan telah mengenal kondisi lalu lintas yang ada, sehingga mereka akan memilih rute dengan waktu perjalanan minimum, kecuali untuk mobil penumpang umum yang mempunyai rute tetap. Berdasarkan pertimbangan waktu minimum, perjalanan kendaraan dari tempat asal ke tempat tujuan dibebankan ke masing-masing ruas yang membangun lintasan minimum tersebut menurut variasi waktu *(interval).* Selain variasi waktu, model ini mengelompokkan kendaraan yang bergerak dari setiap pasangan asal tujuan dalam paket-paket kendaraan guna mengurangi lamanya waktu perhitungan.

Dalam pengembangan jaringan (network), diperlukan data – data mengenai zona, node dan ruas jalan (link) yaitu sebagai berikut :

1. Pembagian Zona Lalu Lintas

Dalam pengembangan model, zona diperlukan guna menyatakan kawasan asal maupun tujuan perjalanan atau suatu wilayah yang dapat membangkitkan maupun menarik perjalanan. Setiap zona lalu lintas mempunyai satu titik yang berada di dalam wilayah zona yang bersangkutan dan dapat mewakili asal maupun tujuan perjalanan zona, titik tersebut dinamakan dengan pusat zona *(centroid)*. Dalam pemaparan selanjutnya, pusat zona inilah yang disebut sebagai wakil dari suatu zona. Tahapan selanjutnya yang harus dilakukan dalam pembagian zona lalu lintas adalah memberikan kodifikasi yang berbeda antara satu zona dengan zona lainnya. Kodifikasi ini adalah dengan memberikan nomor secara berurutan dimulai dari angka 1 (satu) hingga semua zona mendapatkan nomor. Disamping kodifikasi nomor zona, juga harus disertakan pula lokasi titik pusat masing-masing zona yang berupa koordinat XY (koordinat cartesiusus).

1. Lokasi dan Kodefikasi Node

Node merupakan suatu titik yang di identifikasikan sebagai:

* Zona, Bila node tersebut dapat membangkitkan ataupun menarik perjalanan.
* Titik persimpangan, bila node tersebut merupakan titik simpang suatu ruas-ruas jalan
* Penerus ruas, bila suatu ruas jalan mempunyai karakteristik yang berbeda, misalnya lebar ruas jalan tidak sama.

1. Kondisi Ruas Jalan *(Link)*

Ruas jalan merupakan suatu lintasan guna mengalirkan perjalanan dari satu zona ke zona lainnya. Ruas jalan pada VISUM merupakan penghubung antara satu node dengan node lainnya, maka dalam kodifikasi ruas jalan bukan dengan cara memberikan nomor pada ruas jalan tersebut, melainkan kode antara dua node, yaitu angka kode pada node pangkal (node A) dan angka kode pada node ujung (node B) dari ruas jalan tersebut. Pada suatu ruas jalan, harus pula dilengkapi dengan data-data kelengkapan pada ruas jalan tersebut guna keperluan analisis, antara lain :

1. Pemodelan ruas, bisa menggunakan pilihan dari peta yang disediakan OSM, *shapefile*, atau melakukan digitasi.
2. Kode jenis ruas, Untuk kepentingan pemilihan ruas pada saat analisis pembebanan perjalanan *(trip assignment)*, dalam hal ini kode yang digunakan didasarkan pada fungsi ruas jalan yaitu :

• Kode 1 untuk jalan arteri primer

• Kode 2 untuk jalan arteri sekunder

1. Data inventasrisasi jalan.
2. Kecepatan rencana *(design speed)* dalam satuan kilometer/jam.
3. Kapasitas ruas jalan, dalam satuan SMP (satuan mobil penumpang) per jam.
4. Sistem pengaturan arus lalu lintas, apakah ruas jalan tersebut satu atau dua arah.
5. Kodifikasi kelompok ruas jalan yang fungsinya hanya sebagai informasi saja.

d. Input Data

1. Link adalah data yang berisi data jalan yang telah diberi nama, kapasitas, kecepatan dan arah.
2. Zone adalah data yang berisi data kodifikasi nomor pusat zona.
3. Node adalah data yang berisi data kodefikasi simpul (node) beserta koordinatnya.
4. Matriks asal dan tujuan perjalanan adalah O/D (asal tujuan) masing-masing moda file yang berisi data asal tujuan perjalanan orang dengan menggunakan jenis moda tertentu, data tersebut diperoleh dari survey wawancara rumah tangga dan wawancara tepi jalan.

e. Proses dan Keluaran

1. Transport system adalah salah satu keunggulan Visum dalam melakukan pembebanan, yaitu mampu memisahkan jalan yang tidak bisa dilalui moda tertentu.
2. Visum memiliki beberapa metode dalam memelakukan pembebanan jalan antara lain :

1*. Equilibrium assignment*

2*. Incremental assignment*

3*. Equilibrium Scochastic assignment*

1. *Procedure Sequence* adalah nama fungsi Visum untuk memproses model pembebanan matrik asal tujuan terhadap jaringan jalan. Proses dan keluaran tersebut adalah langkah pembebanan lalu lintas atau volume lalu lintas pada jaringan jalan secara keseluruhan.

Pembebanan yang dilakukan dalam analisis ini adalah sebagai berikut :

1. Pembebanan perjalanan dengan demand masyarakat yang melakukan perjalanan di Kota Manado, sebagai dasar untuk menentukan model bisa digunakan untuk analisis lain atau tidak dengan melakukan validasi terlebih dahulu.
2. Setelah format data yang dibutuhkan software Visum siap, dilakukan running data melalui proses *equilibrium assigment*. Proses tersebut akan menghasilkan kinerja jaringan jalan serta pembebanan lalu lintas untuk seluruh jaringan jalan di Kota Manado.

## 4.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | April | | | | Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | |
|  | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |  |
| 1 | Penyusunan Proposal Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Bimbingan Proposal Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Seminar Proposal Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Penyusunan Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Analisis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Bimbingan Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Sidang Progress |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Penyelesaian Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Sidang Akhir Skripsi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Agar penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan target yang akan dicapai maka perlu dibuat jadwal rencana kegiatan agar setiap kegiatan terselesaikan secara tepat waktu dan selesai ssuai dengan jadwal yang ditetapkan, maka disusunlah table jadwal pelaksanaan penelitian berikut :

# BAB V ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

## 5.1 Analisis Pergerakan Lalu Lintas Eksisting

### 5.1.1 Zona Lalu Lintas Wilayah Studi

Dalam penelitian ini dilakukan pembagian zona lalu lintas untuk mengidentifikasi jumlah perjalanan dari masing-masing zona, mengetahui dan memperhitungkan jumlah bangkitan dan tarikan perjalanan dari masing-masing zona dan mengetahui pergerakan yang membebani ruas jalan di wilayah studi.

Dalam penelitian ini pengoprasian Jalan Ring Road III yang akan direncakanan dapat berpengaruh terhadap pola perjalanan antar zona wilayah Kota Manado. Peta pembagian zona lalu lintas Kota Manado dapat dilihat pada **Gambar V.1.**

Diagram

Description automatically generated

*Sumber : Tim PKL Kota Manado*

**Gambar V. 1** Peta Pembagian Zona Wilayah Studi

### 5.1.2 Matriks Asal – Tujuan Wilayah Tujuan

1. Matriks asal tujuan (Eksisting) 2021

Dalam studi penelitian ini yaitu berdasarkan arah pergerakan lalu lintas kendaraan dalam suatu jaringan dengan setiap ruas menjadi zona bangkitan. Dari hasil survey wawancara rumah tangga, diperoleh perjalanan rata-rata per keluarga, perjalanan rata-rata per orang, dan perjalanan masyarakat Kota Manado. Pada **Tabel V. 1** merupakan matriks asal tujuan perjalanan eksisting sesuai dengan zona lalu lintas yang telah ditentukan.

*Sumber : Hasil Analisis Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 1** Matriks Asal Tujuan Perjalanan Tahun 2021 (smp/jam)

**Tabel V. 3** Tingkat Pertumbuhan Kendaraan**Tabel V. 4** Matriks Asal Tujuan Perjalanan Tahun 2021 (smp/jam)

2. Matriks asal tujuan Tahun Rencana (2026)

Untuk dapat meramalkan jumlah perjalanan pada tahun rencana, terlebih dahulu meramalkan variabel-variabel yang mempengaruhi jumlah perjalanan yaitu Pendapatan (X1), Jumlah Penduduk Tiap Zona (X2), dan Kepemilikan Kendaraan (X3). Sebelum diramalkan, variabel-variabel tersebut diubah menjadi populasi dengan mengalikannya dengan faktor ekspansi tiap zona. Rumus yang digunakan untuk meramalkan variabel-varibel yang mempengaruhi perjalanan di tahun yang akan datang sebagai berikut.

Pt = Po (1 + i) n

Keterangan :

Pt = Jumlah variabel tahun rencana

Po = Jumlah variabel tahun dasar

i = Tingkat pertumbuhan

n = Jumlah tahun

1. Peramalan Jumlah Pendapatan

Peramalan jumlah kendaraan pada tahun rencana menggunakan data PDRB harga konstan 5 tahun terakhir untuk mengetahui tingkat pertumbuhanya. Dibawah dapat dilihat tingkat pertumbuhan pendapatan pada **Tabel V. 2**

**Tabel V. 2** Tingkat Pertumbuhan Jumlah Pendapatan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tahun** | **PDRB per kapita Harga**  **Konstan (Juta Rupiah)** | **i** |
|  |
| **2016** | 21,193,789,540,000 | **-** |  |
| **2017** | 22,622,600,819,000 | 0.06742 |  |
| **2018** | 24,126,517,433,000 | 0.06648 |  |
| **2019** | 25,581,599,939,000 | 0.06031 |  |
| **2020** | 24,785,600,642,000 | -0.0311 |  |
|  | Rata Rata | 4.08% |  |

*Sumber : Kota Manado Dalam Angka*

1. Peramalan Jumlah Penduduk Bekerja

Populasi jumlah penduduk yang terdaftar bekerja diramalkan menggunakan tingkat pertumbuhan penduduk yang bekerja dihitung berdasarkan data Manado Dalam Angka Tahun 2021 dari Badan Pusat Statistik. pada **Tabel V. 3** Dapat dilihat Tingkat pertumbuhan ukuran Keluarga.

**Tabel V. 3** Tingkat Pertumbuhan Jumlah Penduduk

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tahun** | **Jumlah Penduduk Bekerja (Jiwa)** | **i** |
|  |
| **2017** | 430130 | **-** |  |
| **2018** | 431881 | 0.00407 |  |
| **2019** | 433641 | 0.00408 |  |
| **2020** | 451916 | 0.04214 |  |
| **2021** | 458184 | 0.01387 |  |
|  | Rata Rata | 1.60% |  |

*Sumber : Kota Manado Dalam Angka*

1. Peramalan Jumlah Kendaraan

Peramalan jumlah kendaraan pada tahun rencana menggunakan data sekunder jumlah kendaraan 5 tahun terakhir untuk mengetahui tingkat pertumbuhanya.

**Tabel V. 4** Tingkat Pertumbuhan Kendaraan

**Tabel V. 8** Bangkitan Tiap Zona 2026**Tabel V. 9** Tingkat Pertumbuhan Kendaraan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tahun** | **Jumlah Kendaraan Terdaftar (Unit)** | **i** |
|  |
| **2016** | 222626 | **-** |  |
| **2017** | 261775 | 0.17585098 |  |
| **2018** | 297001 | 0.13456594 |  |
| **2019** | 314865 | 0.06014795 |  |
| **2020** | 326982 | 0.03848316 |  |
|  | Rata Rata | 10.23% |  |

*Sumber : Kota Manado Dalam Angka*

1. Peramalan Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Setelah melakukan peramalan untuk masing-masing variabel, kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi tiap zona. Persamaan regresi perjalanan untuk zona 1 pada ukuran keluarga pertama adalah sebagai berikut.

Y = -2,986 + 2,195(X1) - 0,106(X2)

Y = -2,986 + 2,195(277) - 0,106(277)

Y = 645 perjalanan orang/hari

**Perjalanan di zona 1 pada karakteristik ukuran keluarga 1 adalah 645 perjalanan orang/hari. Perhitungan ini dilakukakn ke tiap-tiap karakteristik ukuran keluarga sehingga pada perhitungan peramalan jumlah perjalanan di zona 1 didapatkan total perjalanan sebesar 40.377 orang/hari.

**Tabel V. 5** Bangkitan Tiap Zona 2026

**Tabel V. 11** Tarikan Tiap Zona 2026**Tabel V. 12** Bangkitan Tiap Zona 2026

*Sumber : Hasil Analisis*

Setelah didapatkan jumlah bangkitan perjalanan tahun rencana, selanjutnya dapat diketahui tarikan tahun rencana dengan rumus perbandingan seperti berikut :

Keterangan

Pi : Bangkitan Tahun Sekarang

Pi’ : Bangkitan Tahun Rencana

Aj : Tarikan Tahun Sekarang

Aj’ : Tarikan Tahun Rencana

Dengan rumus tersebut, dapat diketahui jumlah tarikan tahun 2026 yang ditampilkan pada **Tabel V. 6**

**Tabel V. 6** Tarikan Tiap Zona 2026

**Tabel V. 14** Matriks Asal Tujuan Perjalanan Tahun 2026 (smp/jami**Tabel V. 15** Tarikan Tiap Zona 2026

*Sumber : Hasil Analisis*

Total tarikan perjalanan Kota Manado pada tahun 2026 sebesar 878.004 perjalanan orang per hari.

Dalam hal analisis distibusi perjalanan tahun rencana, metode yang digunakan adalah metode *Furness. Furness* merupakan model sebaran perjalanan yang mengasumsikan bahwa sebaran perjalanan bahwa sebaran pergerakan pada masa mendatang didapatkan dengan mengalikan sebaran pergerakan pada saat sekarang dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau tujuan yang dilakukan secara bergantian.

Berikut ini meurpakan langkah – lankah analisis distribusi perjanalan dengan metode *Furness* :

1. Pergerakan awal ( masa sekarang) pertama kali dikalikan dengan tingkta pertumbuhan zona asal.
2. Hasilnya kemudian dikalikan dengan tingkat pertumbuhan zona tujuan dan zona asal secara bergantian (modifikasi harus dilakukan setelah setiap perkalian) sampai total sel Matriks Asal Tujuan untuk setiap arah (baris atau kolom) kira-kira sama dengan total sel Matriks Asal Tujuan yang diinginkan.

Setekah dilakukan analisis distribusi perjalanan dengan menggunakan metode  *Furness,* maka didapatkan tabel OD Matriks 2026 dapat dilihat pada **Tabel V. 7** berikut.

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 7** Matriks Asal Tujuan Perjalanan Tahun 2026 (smp/jami)

**Tabel V. 17** Matriks Asal Tujuan Perjalanan Tahun 2026 (smp/jami)

### 5.1.3 Pemilihan Moda Wilayah Studi

Pemilihan jenis transportasi atau moda angkutan yang digunakan pelaku perjalanan untuk mencapai tujuan perjalalan dipengaruhi oleh karakteristik pelaku perjalanan, karakteristik perjalanan, karakteristik sistem transportasi, serta karakteristik kota. Berikut disajikan pemilihan moda angkutan masyarakat Kota Manado berdasarkan volume hasil survey traffic counting ruas jalan.

*Sumber : Hasil Analisis Tim PKL Kota Manado 2021*

**Gambar V. 3** Diagram Presentasi Pemilihan Moda

Pemilihan moda tertinggi perjalanan di Kota Manado adalah sepeda motor dengan proporsi sebesar 49,77% dan terendah adalah dengan nilai 0,3% Bus Besar dan Bus Sedang.

Dari gambar grafik diatas diketahui pemilihan moda pelaku perjalanan secara keseluruhan di wilayah studi seperti pada **Tabel V. 8** sebagai berikut :

*Sumber : Hasil Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 8** Proporsi Penggunaan Moda

**Tabel V. 20** Kinerja Ruas Jalan Model Eksisting 202**Tabel V. 21** Proporsi Penggunaan Moda

### 5.1.4 Pembebanan Wilayah Studi

Pembebanan lalu lintas dilakukan setelah model jaringan jalan dibangun dan volume lalu lintas yang akan dibebankan di ruas jalan telah diketahui. Volume lalu lintas yang digunakan dalam analisis pembebanan adalah volume lalu lintas pada jam sibuk berdasarkan matrik asal tujuan perjalanan dalam satuan smp/jam. Untuk mempermudah dalam proses analisis, maka digunakan pembebanan lalu lintas menggunakan metode equilibrium. Dari data Matriks OD Populasi(Orang/hari) yang dapat dilihat pada **Tabel V.1** dikonversikan menjadi Matriks OD Moda (Smp/Jam) untuk dimasukan kedalam aplikasi Visum, Langkah pertama Matriks OD Populasi (Orang/Hari) dikalikan dengan Proporsi pemilihan moda sehingga didapatkan Matriks OD Moda (Orang/Hari), lalu dibagi dengan factor muat tiap kendaraan sehingga didapatkan Matriks OD Moda (Kendaraan/Hari), setelah itu dikalikan dengan EMP pada tiap moda sehingga didapatkan Matriks OD Moda (Smp/Hari), dan Langkah terakhir yaitu dikalikan dengan Faktor K sehingga didaptkan Matriks OD Moda (Smp/Jam). Matriks OD Tiap Moda (Smp/Jam) inilah yang dimasukan kedalam aplikasi Visum untuk simulasi pembebanan.

1. Pembangunan Model Jaringan

Pada tahap ini dipergunakan alat bantu berupa program aplikasi komputer yang dapat menganalisis pembebanan lalu lintas berdasarkan informasi dan data input yang berkaitan dengan penyediaan jaringan jalan dan permintaan lalu lintas dalam satuan smp/jam. Dalam hal ini software yang digunakan adalah Visum 20 *(student version)*. Dalam analisis, pembebanan Visum dapat mengatur arus lalu lintas dalam jaringan jalan beserta asal dan tujuan berdasarkan pembagian zona dan menggunakan rute berdasarkan waktu perjalanan dan jarak perjalanan yang minimum. Dalam pembebanan, sebelumnya harus dibuat terlebih dahulu kodefikasi pada ruas jalan melalui node dan link yang tersedia sehingga membentuk suatu jaringan jalan.

1. Proses Pemasukan Data

Data yang digunakan dalam analisis pembebanan lalu lintas pada Visum adalah sebagai berikut :

1. Masukan Data Node

* *Nomor Node*
* *Type Node*
* *Code Node*

1. Masukan Data Link

Data link adalah data yang diinput ke software Visum yang diperoleh dari hasil survey baik pengamatan, pengukuran atau perhitungan, berupa :

* Nomor Link
* Type No atau tipe ruad (berdasarkan fungsi jalan)
* *Transport System,* yaitu memasukan data berupa jenis kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu. Dalam hal ini dicocokan dengan Demand yang digunakan dalam satuan smp/jam yang dibagi menjadi : Motor, Mobil, Pick Up, dan Truk.
* Panjang jalan
* Kecepatan bebas jalan dalam Km/jam
* Kapasitas Jalan
* Nama Jalan dan Tipe Jalan (jumlah jalur dan lajur)

1. Masukan Data Zona

* Nama Zona
* Kode Zona
* *Centroid*
* *Dummy Link / Connector,*  yang menghubungkan kendaraan dari node ke pusat zona / *centroid.*

1. Analisis Pembebanan Lalu Lintas Eksisting

Unjuk kerja ruas jalan kondisi eksisting tahun 2021, Rata- rata kienerja ruas jalan di wilayah studi banyak terdapat permasalahan dikarenakan jalan yang dikaji merupakan jalan yang berpengaruh atau yang memiliki volume tinggi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel V. 9** dan **Tabel V. 10**

1. Uji Stastistik dan Validasi Model Jaringan

Hasil dari pembebanan meodel selanjutnya dibandingkan dengan data volume lalu lintas hasil survey. Untuk menilai baik atau tudaknya model jaringan yang telah dibuat perlu dilakukan validasi dengan uji statistik. Uji statistik yang digunakan untuk menguji apakah hasil permodelan yang dihasilkan dapat diterima atau tidak adalah Uji Chi-Square terhadap 40 ruas jalan yang berpengaruh di wilayah studi.

Sebelum melakukakan validasi, terlebih dahulu perlu ditentukan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya yaitu :

Menentukan hipotesis nol (Ho) dan hipotesis alternatifnya (H1)

1) Ho: Hasil survei (Oi) = hasil model (Ei)

2) H1: Hasil survei (Oi) ≠ hasil model (Ei)

Tingkat signifikan yang dipakai adalah 95% atau α = 0,05

Derajat kebebasan = 40 – 1 = 39

Chi-square (χ2) tabel = 54,5722

Aturan keputusan :

Ho diterima jika χ2 hasil hitungan < χ2 hasil tabel

H1 diterima jika χ2 hasil hitungan > χ2 hasil tabel

 *Sumber : Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 9** Kinerja Ruas Jalan Model Eksisting 2021

**Tabel V. 23** Kinerja Ruas Jalan Model Eksisting 2021

**Tabel V. 24** Lanjutan

 *Sumber : Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 10** Lanjutan

**Tabel V. 26** Perbandingan Volume Lalu Lintas Hasil Survey dan Hasil Model eksisting 202**Tabel V. 27** Lanjutan

*Sumber : Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 11** Perbandingan Volume Lalu Lintas Hasil Survey dan Hasil Model eksisting 2021

**Tabel V. 29** Lanjuta**Tabel V. 30** Perbandingan Volume Lalu Lintas Hasil Survey dan Hasil Model eksisting 2021

*Sumber : Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 12** Lanjutan

**Tabel V. 32** Lanjutan

Map

Description automatically generatedBerikut merupakan peta pembebanan ruas jalan Kota Manado kondisis eksisting 2021 adapat dilihat pada **Gambar V.3**

*Sumber : Hasil Analisis*

**Gambar V. 3** Peta Pembebanan Ruas Jalan Kota Manado Kondisi Eksisting 2021

## 5.2 Analisis Kinerja Lalu Lintas Eksisting

### 5.2.1 Inventariasai Ruas Jalan

Rencana pembangunan Jalan Ring Road III r ini bertujuan untuk memberikan aksesibilitas jalan yang lebih efektif dan efisien bagi pelaku pengguna jalan baik yang melintas ataupun untuk beraktifitas di sekitar ruas jalan serta pelaku perjalanan yang memiliki tujuan perjalanan dari wilayah barat menuju wilayah timur Kota Manado maupun sebaliknya. Sehingga, kinerja ruas jalan di Kota Manado secara umum dapat lebih baik untuk kedepannya. Dalam penelitian ini ruas jalan yang akan dikaji yaitu 40 ruas jalan yang berpengaruh di Kota Manado dengan adanya pembangunan Jalan Ring Road III tersebut. Dari tabel inventarisasi ruas jalan seperti pada **Tabel V. 13** , **Tabel V. 14** dapat diketahui bahwa tiap-tiap ruas jalan yang dikaji terdapat berbagai macam perbedaan karakteristik jalan seperti tipe jalan, lebar jalan, lebar bahu jalan, ada atau tidaknya median jalan, serta kelas hambatan samping. Berikut ini merupakan data inventarisasi ruas jalan yang dimaksud :

*Sumber : Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 13** Data Inventarisasi Ruas Jalan

**Tabel V. 35** Lanjutan**Tabel V. 36** Data Inventarisasi Ruas Jalan

*Sumber : Tim PKL Kota Manado 2021*

**Tabel V. 14** Lanjutan

**Tabel V. 38** Data Kapasitas Ruas Jalan**Tabel V. 39** Lanjutan

### 5.2.2 Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas yaitu arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada waktu dan kondisi tertentu. Besarnya kapasitas setiap jalan adalah berbeda. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas total dari jalan tersebut. Pada bab sebelumnya telah dijelaskan tentang penentuan kapasitas dasar suatu jalan berdasarkan fungsi dan kelas jalan tersebut.

Berikut ini adalah contoh perhitungan untuk ruas Jalan A.A Maramis I :

1. Kapasitas Dasar (Co)

Ruas Jalan Pogidon mempunyai tipe jalan 2/2 UD, sehingga sesuai dengan tabel **III. 4** kapasitas dasar ruas jalan tersebut adalah 2900 smp/jam perlajur (dua arah).

1. Faktor Penesuaian Lebar Jalan (FCw)

Ruas Jalan Pogidon mempunyai lebar lalu lintas efektif 7 meter sehingga sesuai **Tabel III. 5**, maka faktor koreksi lebar jalan tersebut adalah 1,00.

1. Faktor Penyesuaian Arah Lalu Lintas (FCsp)

Ruas Jalan Pogidon mempunyai lebar tiap jalur dengan ukuran yang sama yaitu 3,5 tiap jalur nya maka dari itu split arah ruas tersebut yaitu 50-50 sesuai dengan **Tabel III. 6**, maka nilai faktornya adalah 1,00.

1. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsf)

Ruas Jalan Pogidon memiliki hambatan samping dalam kelas sedang (M) karena meurpakan kawasan pemukiman dengan beberapa akrivitas lokal disekitar. Maka berdasarakan perhitungan faktor penyesuaian jarak bahu jalan, sesuai dengan **Tabel III. 7** nilai faktor penyesuaian hambatan samping karena bahu jalan adalah 0,92.

1. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Kota Manado memilikit jumlah penduduk 451.916 jiwa (antara 0,5 – 1,0 juta jiwa). Maka, sesuai dengan Tabel III.9 nilai faktor penyesuaian ukuran kotanya adalah 0,94.

1. Kapasitas (C)

Perhitungan kapasitas ruas Jalan Pogidon yaitu dengan memasukan nilai-nilai yang telah diidentifikasi sebelumnya dan dimasukkan kedalam persamaan sesuai **Rumus III.I**, maka didapatkan :

C = Co x FCw x FCsp x FCsf x FCcs = 2900 x 1,00 x 1,00 x 0,89 x 0,94 = 2322.90 smp/jam.

Berikut merupakan data kapasitas ruas jalan di Kota Manado dapat dilihat pada **Tabel V. 15** dan Tabel **V. 16**

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 15** Data Kapasitas Ruas Jalan

**Tabel V. 41** Lanjutan**Tabel V. 42** Data Kapasitas Ruas Jalan



*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 16** Lanjutan

**Tabel V. 44** Kinerja Ruas Jalan Eksistin**Tabel V. 45** Lanjutan

Dari tabel perhitungan kapasitas ruas jalan seperti pada **Tabel V. 15** dan **Tabel V. 16** dapat diketahui bahwa kapasitas terbesar yaitu merupakan Jalan Wolter Monginsidi II dengan kapasitas sebesar 5328.00 smp/jam dan jalan dengan kapasitas terendah adalah Jalan Santiago I dengan kapasitas 1140.05 smp/jam.

### 5.2.3 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan merupakan bagaimana kondisi lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Terdapat beberapa faktor untuk menilai unjuk kerja ruas jalan antara lain adalah volume, V/C ratio, kecepatan, dll. Dalam analisis ini kinerja lalu lintas yang dinilai yaitu dengan menganalisis data yang diperoleh dari suervey inventarisasi dan survey pencacahan lalu lintas. Penilaian terhadap ruas-ruas jalan yang diamati meliputi kapasitas, volume, V/C ratio dan kecepatan suatu ruas jalan.

Berikut merupakan data ruas jalan eksisting dapat dilihat pada **Tabel V. 17** dan **Tabel V. 18**

 *Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 17** Kinerja Ruas Jalan Eksisting

**Tabel V. 47** Lanjuta**Tabel V. 48** Kinerja Ruas Jalan Eksisting

 *Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 18** Lanjutan

**Tabel V. 50** V/C Ratio Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasion Jalan Ring Road III Tahun 2026**Tabel V. 51** Lanjutan

Dari tabel kinerja ruas jalan eksisting seperti yang akan ditjelaskan pada **Tabel V. 17** dan **Tabel V. 18** dapat diketahui bahwa :

1. Ruas Jalan Hasanudin I memiliki volume lalu lintas tertinggi dengan jumlah kendaraan sebesar 3433 smp/jam. Hal tersebut dikarenakan merupakan ruas jalan yang menuju pusat kegitan pasar dan sekolah yang menjadi tarikan besar, ruas tersebut merupakan wilayah komersil. Sedangkan untuk volume lalu lintas terendah adalah ruas jalan A.A Maramis I sebesar 393 smp/jam dikarenakan jalan tersebut merupakan wilayah Bandara Sam Ratulangi.
2. Ruas jalan yang memiliki kecepatan tertinggi yaitu terdapat pada Jalan Wolter Monginsidi II dengan 67.36 km/jam. Hal tersebut dikarenakan ruas jalan tersebut memiliki hambatan samping yang rendah sehingga pergerakan lalu lintas di ruas jalan tersebut tidak ada gangguan yang menyebabkan kecepatan menurun. Sedangkan kecepatan terendah adalah sebesar 19.16 km/jam pada ruas Jalan Hasanuddin II. Hal ini disebabkan karena ruas jalan tersebut merupakan jalan menuju wilayah komersil pertokoan dan lahan pasar dengan banyaknya aktivitas masyarakat disekitar jalan sehingga menjadikan hambatan besar yang menyebabkan kecepatan menurun.
3. V/C Ratio tertinggi terdapat pada ruas jalan Samratulangi I dengan nilai 1.37. Hal ini disebabkan ruas Jalan Samratulangi I merupakan akses yang banyak dilewati oleh masyarakat menuju pusat kegiatan CBD ( *Central Based Distrct* ) serta banyak terjadi penumpukan kendaraan akibat angkutan umum dalam menunggu calon penumpang. Sedangkan untuk V/C Ratio yang terendah merupakan pada Jalan A.A Maramis I yakni sebesar 0.14. Hal ini dikarenakan ruas jalan tersebut memiliki hambatan samping dan aktifitas yang sangat rendah disekitar ruas jalan tersebut.

## 5.3 Analisis Kinerja Lalu Lintas Tahun Rencana (2026)

### 5.3.1 Unjuk Kerja Ruas Jalan Tanpa Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III

1. V/C Ratio

Kinerja lalu lintas akan dinilai berdasarkan keluaran pembebanan lalu lintas. Penilaian kinerja lalu lintas akan dilakukan per ruas jalan. Nilai v/c ratio selanjutnya digunakan untuk menggambarkan kinerja ruas jalan dan mengetahui kondisi jalan yang mempunyai kinerja kurang baik (bermasalah). Berdasarkan keluaran pembebanan lalu lintas diketahui sebagaimana ditunjukkan pada **Tabel V. 19** dan **Tabel V. 20**

**Tabel V. 19** V/C Ratio Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasion Jalan Ring Road III Tahun 2026

**Tabel V. 53** Lanjutan**Tabel V. 54** V/C Ratio Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasion Jalan Ring Road III Tahun 2026

*Sumber : Hasil Analisis*

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 20** Lanjutan

**Tabel V. 56** Lanjutan

V/C Ratio tertinggi tanpa adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada tahun 2026 taitu ruas Jalan Betesdha dengan V/C Ratio 1.02. Sedangkan untuk V/C Ratio terendah berada pada ruas Jalan Ahmad Yani I yaitu 0.03.

Berikut merupakan peta pembebanan ruas jalan Kota Manado tanpa Jalan Ring Road III tahun 2026 dapat dilihat pada **Gambar V. 4**

Map

Description automatically generated

*Sumber : Hasil Analisis*

**Gambar V. 4** Peta Pembebanan Ruas Jalan Kota Manado Tanpa Jalan Ring Road III 2026

1. Kecepatan

Pengukuran unjuk kerja ruas jalan juga dapat menggunakan indikator kecepatan di suatu ruas jalan apakah jalan itu baik atau tidak. Kecepatan dalam hal ini merupakan keluaran dari pembebanan lalu lintas. Kecepatan pada ruas jalan dengan tanpa adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada Tahun 2026 dapa dilihat pada **Tabel V. 21** dan **Tabel V. 22** berikut ini :

**Tabel V. 21** Kecepatan Ruas Jalan Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

**Tabel V. 58** Kecepatan Ruas Jalan Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

 *Sumber : Hasil Analisis*



**Tabel V. 22** Lanjutan

**Tabel V. 60** Rekapitulasi Kinerja Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Ring Road III Tahun 202**Tabel V. 61** Lanjutan

*Sumber : Hasil Analisis*

### 5.3.2 Unjuk Kerja Jaringan Tanpa Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III

Kinerja jaringan jalan di wilayah studi hasil pembebanan lalu lintas pada kondisi tanpa adanya pengoperasian Jalan Ring Road III tahun 2026 diuraikan dalam beberapa indikator seperti ditunjukan pada **Tabel V. 23** berikut ini :

**Tabel V. 23** Rekapitulasi Kinerja Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Ring Road III Tahun 2026

**Tabel V. 63** V/C Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026**Tabel V. 64** Rekapitulasi Kinerja Jaringan Jalan Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Ring Road III Tahun 2026

*Sumber : Hasil Analisis*

### 5.3.3 Unjuk Kerja Ruas Jalan Dengan Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III

1. V/C Ratio

Kinerja lalu lintas akan dinilai berdasarkan keluaran pembebanan lalu lintas. Penilaian kinerja lalu lintas akan dilakukan per ruas jalan. Nilai v/c ratio selanjutnya akan digunakan untuk menggambarkan kinerja ruas jalan dan mengetahui kondisi jalan yang mempunyai kinerja kurang baik (bermasalah). Berdasarkan keluaran pembebanan lalu lintas diketahui sebagaimana ditujukkan pada **Tabel V. 24** dan **Tabel V. 25**

**Tabel V. 24** V/C Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

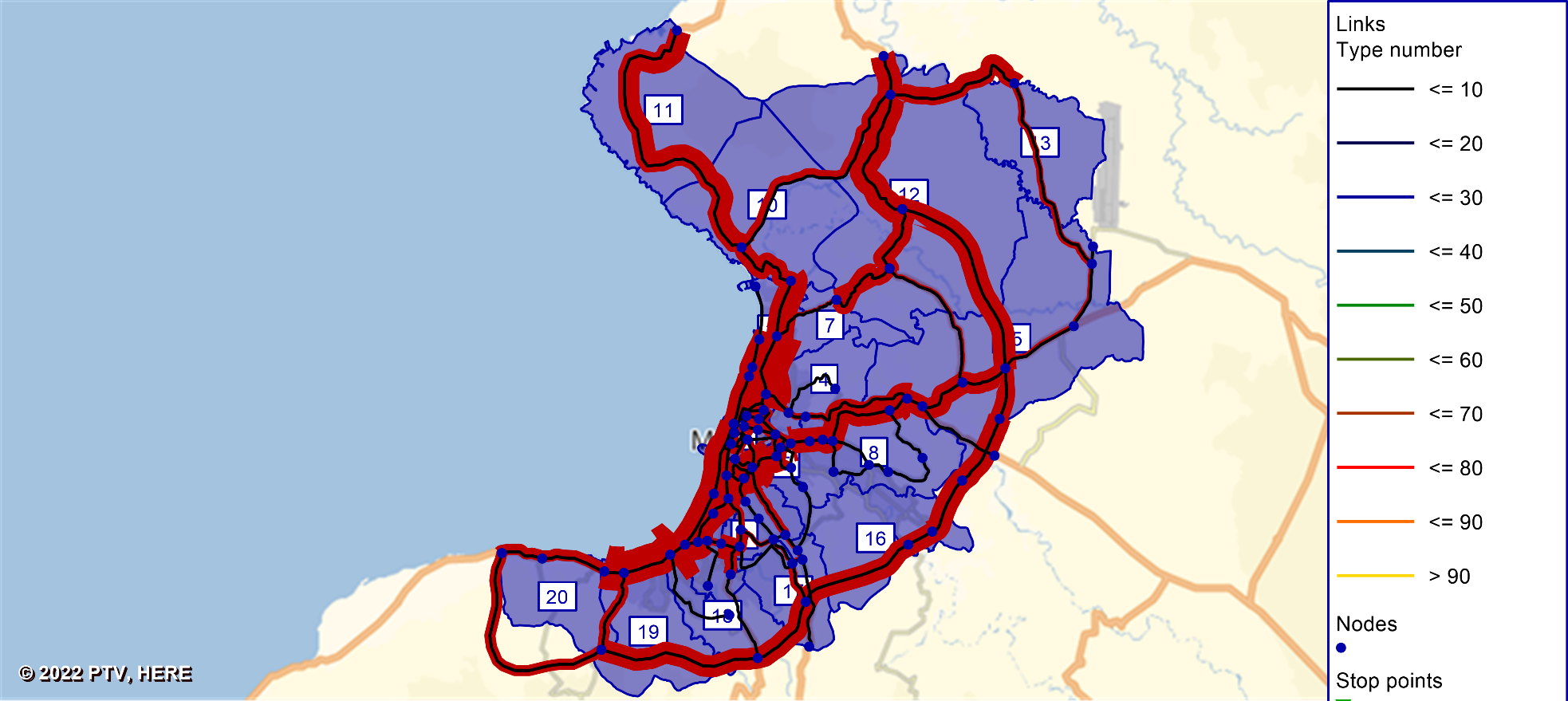
**Tabel V. 66** V/C Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 25** Lanjutan

*Sumber : Hasil Analisis*

V/C Ratio tertinggi dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada tahun 2026 yaitu ruas Jalan Pogidon dengan v/c ratio sebsesar 0,90. Sedangkan untuk v/c ratio terendah adalah ruas jalan Jalan A.A Maramis I. Berikut merupakan peta pembebanan ruas jalan Kota Manado dengan Jalan Ring Road III tahun 2026 dapat dilihat pada **Gambar V. 5**



*Sumber : Hasil Analisis*

**Gambar V. 5** Peta Pembebanan Ruas Jalan Kota Manado Dengan Jalan Ring Road III 2026

1. Kecepatan

Pengukuran unjuk kerja ruas jalan juga dapat menggunakan indikator kecepatan di suatu ruas jalan apakah jalan itu baik atau tidak. Kecepatan dalam hal ini merupakan keluaran dari pembebanan lalu lintas. Kecepatan pada ruas jalan dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III. Dapat dilihat pada **Tabel V.26**

**Tabel V. 26**  Kecepatan Ruas Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

**Tabel V. 70** Lanjutan**Tabel V. 71** Kecepatan Ruas Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

*Sumber : Hasil Analisis*

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 27** Lanjutan

**Tabel V. 73** Unjuk Kerja Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 202**Tabel V. 74** Lanjutan

### 5.3.4 Unjuk Kerja Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoprasian Jalan Lingkar Ring Road III

Kinerja jaringan jalan di wilayah studi hasil pembebanan lalu lintas pada kondisi dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III tahun 2026 diuraikan dalam beberapa indikator seperti ditunjukan pada **Tabel V. 28** berikut ini :

**Tabel V. 28**  Unjuk Kerja Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 2026

**Tabel V. 76** Perbandingan V/C Ratio Eksisting Tahun 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Jalan Ring Road III Tahun 2026**Tabel V. 77** Unjuk Kerja Jaringan Jalan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III 2026

*Sumber : Hasil Analisis*

## 5.4 Perbandingan Unjuk Kerja Ruas Jalan Lingkar Ring Road III Tahun Eksisting (2021) Dengan Tahun Rencana (2026)

Perbandingan unjuk kerja ruas jalan digunakan untuk menilai besarnya perubahan unjuk kerja ruas jalan antara kondisi eksisting 2021 serta tanpa dan dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III tahun 2026. Perbandingan unjuk kerja ruas jalan adalah sebagai berikut :

### 5.4.1 V/C Ratio

Jika dilihat kondisi per ruas jalan, terdapat beberapa ruas jalan yang mengalami peningkatan v/c ratio. Akan tetapi berdasarkan hasil perbandingan secara manyeluruh ruas jalan untuk v/c ratio rata-rata tanpa adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada tahun 2026 yaitu sebesar 0,44. Sedangkan rata-rata v/c ratio untuk kondisi dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada Tahun 2026 yaitu sebesar 0,39. Perbandingan v/c ratio selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 29** berikut ini :

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 29** Perbandingan V/C Ratio Eksisting Tahun 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Jalan Ring Road III Tahun 2026

**Tabel V. 79** Perbandingan Kecepatan Tahun Eksisting 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026**Tabel V. 80** Perbandingan V/C Ratio Eksisting Tahun 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Jalan Ring Road III Tahun 2026

Berdasarkan rekapitulasi perbandingan diatas maka dapat diketahui bahwa pada tahun 2026 saat tanpa adanya jalan lingkar III terjadi penurunan v/c ratio rata-rata sebesar 32% yang sebelumnya pada Tahun 2021 yaitu 0.56 menjadi 0.44. Sedangkan pada tahun 2026 jika adanya jalan lingkar III mengalami penurunan sebesar 31% yang sebelumnya 0.56 menjadi 0.39 yang berati perubahan arus masih stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.

### 5.4.2 Kecepatan

Jika dilihat kondisis per ruas jalan, teradapat beberapa ruas jalan yang mengalami penurunan kecepatan. Pada tahun 2021 kecepatan rata – rata sebesar 41.79 km/jam, berdasarkan hasil perbandingan secara menyeluruh ruas jalan untuk kecepatan rata-rata tanpa adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada tahun 2026 yaitu sebesar 32.17 km/jam. Sedangkan kecepatan rata-rata untuk kondisi dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada tahun 2026 yaitu sebesar 32.95 km/jam. Perbandingan kecepatan selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 30**

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 30** Perbandingan Kecepatan Tahun Eksisting 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

**Tabel V. 82** Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun 2021 Eksistin**Tabel V. 83** Perbandingan Kecepatan Tahun Eksisting 2021 serta Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

### 5.4.3 Kinerja Jaringan Jalan

**Tabel V. 31** Perbandingan Total Kinerja Jaringan Jalan Eksisting (2021) serta Tanpa Dan Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III (2026)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indikator Kinerja Jaringan** | **Satuan** | **MC** | | | **LV** | | | **HV** | | | **Total** | | |
| **Eksisting (2021)** | **Tanpa Jalan (2026)** | **Dengan Jalan (2026)** | **Eksisting**  **(2021)** | **Tanpa Jalan (2026)** | **Dengan Jalan (2026)** | **Eksisting (2021)** | **Tanpa Jalan (2026)** | **Dengan Jalan (2026)** | **Eksisting (2021)** | **Tanpa Jalan (2026)** | **Dengan Jalan**  **(2026)** |
| Waktu Perjalanan | Kend-jam | 1794.49 | 2554.56 | 2212.67 | 388.00 | 552.34 | 478.42 | 121.25 | 172.61 | 149.50 | 2303.73 | 3279.51 | 2840.59 |
| Jarak Perjalanan | Kend-km | 67761.42 | 78139.66 | 68433.39 | 14651.12 | 16895.06 | 14796.41 | 4578.47 | 5279.71 | 4623.88 | 86991.02 | 100314.43 | 87853.67 |
| Konsumsi BBM | Liter | 2707.28 | 3242.45 | 2826.47 | 821.42 | 1309.13 | 1114.60 | 77.61 | 192.37 | 159.49 | 3606.31 | 4743.95 | 4100.57 |
| Kecepatan Rata-rata | Km/Jam | 41.79 | 32.17 | 32.95 |  |  | | | | | | | |

*Sumber : Hasil Analisis*

Berdasarkan rekapitulasi perhitungan perbandingan pada **Tabel V. 31** dapat diketahui perbandingan Tahun 2021 (Eksisting) dan Tahun 2026 tanpa dan dengan jalan lingkar III yaitu tanpa adanya jalan terjadi kenaikan waktu perjalanan sebesar 30% dan jika adanya jalan mengalami kenaikan sebesar 19% . Kenaikan jarak tempuh jika tanpa adanya jalan sebesar 13% dan 1% jika adanya jalan tersebut. Kenaikan konsumsi BBM sebesar 24% jika tanpa adanya jalan dan 12% dengan adanya jalan tersebut. Diketahui bahwa pada tahun 2026 jika tanpa dan adanya Jalan Ring Road III terjadi penurunan waktu perjalanan sebesar 13% berarti menjadi lebih baik dengan beroperasi nya Jalan Ring Road III, penurunan jarak tempuh sebesar 12%, Penurunan Konsumsi BBM sebesar 14% dan peningkatan kecepatan rata-rata jaringan jalan sebesar 2% dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road, kinerja jaringan jalan menjadi lebih baik.

## 5.5 Analisis Nilai Waktu

### 5.5.1 Tahun 2021 (Eksisting)

Nilai waktu diitung berdasarkan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) tanpa minyak dan gas yang dimiliki oleh Kota Manado. Nilai waktu yang dihitung disesuaikan dengan jenis moda angkutan yang digunakan dalam melakukan perjalanan. Jenis moda yang digunakan dalam perhitungan dibagi ke dalam 7 kelompok, yaitu:

1. Motor
2. Mobil
3. Pick Up
4. Bus Besar
5. Truck Kecil
6. Truck Sedang
7. Truck Besar

Dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Menghitung Jam Kerja dalam 1 (Satu) Tahun

Jumlah jam kerja dalam 1 Hari : 8 Jam

Jumlah jam kerja dalam 1 Minggu : 40 Jam

1 tahun = 52 Minggu, maka jam kerja selama setahun didapat 2.080 jam/tahun.

1. Menghitung Jumlah Pendapatan Per Kapita Per Jam

PDRB Kota Manado Tahun 2021 adalah sebesar Rp 25,796,168,011,411 jumlah penduduk Kota Manado tahun 2021 adalah 458.184 orang. Maka pendapatan perkapita Kota Manado adalah :

λ =

Keterangan:

λ = Pendapatan Per Kapita/Jam

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto

40% = Jumlah penduduk yang bekerja (orang)

2080 = Jumlah jam kerja dalam setahun (jam)

Λ = = Rp67,669/jam.

1. Menghitung Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan

Pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan dihitung berdasarkan jenis moda, load faktor rata-rata setiap moda dan faktor occoupancy rata-rata setiap jenis moda. Hasil perhitungan pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan dapat dilihat pada **Tabel V. 32**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Kendaraan** | **Pendapatan Per Jam** | **Faktor Muat** | **Kapasitas** | **Pendapatan Rata-Rata** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 (3x4x5)** |
| 1 | Motor | Rp 67,669 | 0.71 | 2 | Rp 95,587 |
| 2 | Mobil | Rp 67,669 | 0.36 | 8 | Rp 196,665 |
| 3 | Pick Up | Rp 67,669 | 0.79 | 2 | Rp 106,624 |
| 4 | Bus Besar | Rp 67,669 | 0.78 | 40 | Rp 2,103,539 |
| 5 | Truk Kecil | Rp 67,669 | 0.78 | 2 | Rp 105,054 |
| 6 | Truk Sedang | Rp 67,669 | 0.72 | 2 | Rp 96,881 |
| 7 | Truk Besar | Rp 67,669 | 0.72 | 2 | Rp 97,330 |

**Tabel V. 32** Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan Tahun 2021

*Sumber : Hasil Analisis*

1. Menghitung Nilai Waktu Tertimbang

Maksud dari nilai waktu tertimbang adalah nilai waktu yang dihitung berdasarkan pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan setelah dikalikan dengan persentase penggunaan moda tersebut dalam lalu lintas. Hasil perhitungan nilai waktu tertimbang dapat dilihat pada **Tabel V. 33** Berikut ini :

**Tabel V. 33** Nilai Waktu Tertimbang Tahun 2021

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Kendaraan** | **Pendapatan Rata-Rata (Rp/Jam)** | **Modal Split** | **Nilai Waktu Tertimbang (Rp/Jam)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5 (3x4)** |  |
| 1 | Motor | Rp 95,587 | 49.77% | Rp 47,570 |  |
| 2 | Mobil | Rp 196,665 | 38.60% | Rp 75,911 |  |
| 3 | Pick Up | Rp 106,624 | 4.91% | Rp 5,231 |  |
| 4 | Bus Besar | Rp 2,103,539 | 0.62% | Rp 13,029 |  |
| 5 | Truk Kecil | Rp 105,054 | 0.71% | Rp 749 |  |
| 6 | Truk Sedang | Rp 96,881 | 0.36% | Rp 348 |  |
| 7 | Truk Besar | Rp 97,330 | 0.14% | Rp 138 |  |
| Total | | | | Rp 142,976 |  |

*Sumber : Hasil Analisis*

### 5.5.2 Tahun 2026

1. Menghitung Jumlah Pendapatan Per Kapita

Jumlah penduduk dan PDRB Kota Manado pada tahun 2026 didapatkan dari hasil peramalan menggunakan metode *Coumpounding Factor* berdasarkan laju pertumbuhan penduduk dan PDRB tanpa minyak dan gas . Jumlah penduduk Kota manado pada tahun 2026 adalah 490,851 orang, sedangkan PDRB-nya sebesar Rp 31,501,696,416,947. Maka pendapatan per kapita Kota Manado tahun 2026Adalah :

λ =

Keterangan:

λ = Pendapatan Per Kapita/Jam

PDRB = Produk Domestik Regional Bruto

43% = Jumlah penduduk yang bekerja (orang)

2080 = Jumlah jam kerja dalam setahun (jam)

Λ = = Rp 70,124/jam

1. Menghitung Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan

Pendapatan per kaoita per jam penumpang kendaraan dihitung berdasarkan jenis moda, load faktor rata-rata setiap moda dan faktor occopancy rata-rata setiap jenis moda. Hasil perhitungan pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan dapat dilihat pada **Tabel V. 34**

**Tabel V. 34** Pendapatan Per Kapita Per Jam Penumpang Kendaraan Tahun 2026

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Kendaraan** | **Pendapatan Per Jam** | **Faktor Muat** | **Kapasitas** | **Pendapatan Rata-Rata** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 (3x4x5)** |
| 1 | MOTOR | Rp70,124 | 0.71 | 2 | Rp99,054 |
| 2 | MOBIL | Rp70,124 | 0.36 | 8 | Rp203,800 |
| 3 | PICK UP | Rp70,124 | 0.79 | 2 | Rp110,492 |
| 4 | Bus Besar | Rp70,124 | 0.78 | 40 | Rp2,179,851 |
| 5 | Truk Kecil | Rp70,124 | 0.78 | 2 | Rp108,865 |
| 6 | Truk Sedang | Rp70,124 | 0.72 | 2 | Rp100,396 |
| 7 | Truk Besar | Rp70,124 | 0.72 | 2 | Rp100,861 |

*Sumber : Hasil Analisis*

1. Menghitung Nilai Waktu Tertimbang

Maksud dari waktu tertimbang adalah nilai waktu yang dihitung berdasarkan pendapatan per kapita per jam penumpang kendaraan setelah dikalikan dengan persentase penggunaan moda tersebut dalam lalu lintas. Hasil perhitungan nilai waktu tertimbang dapat dilihat pada **Tabel V. 35.**

**Tabel V. 35** Nilai Waktu Tertimbang 2026

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Jenis Kendaraan** | **Pendapatan Rata-Rata (Rp/Jam)** | **Modal Split** | **Nilai Waktu Tertimbang (Rp/Jam)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5 (3x4)** |  |
| 1 | MOTOR | Rp99,054 | 49.77% | Rp49,296 |  |
| 2 | MOBIL | Rp203,800 | 38.60% | Rp78,665 |  |
| 3 | PICK UP | Rp110,492 | 4.91% | Rp5,421 |  |
| 4 | Bus Besar | Rp2,179,851 | 0.62% | Rp13,501 |  |
| 5 | Truk Kecil | Rp108,865 | 0.71% | Rp776 |  |
| 6 | Truk Sedang | Rp100,396 | 0.36% | Rp360 |  |
| 7 | Truk Besar | Rp100,861 | 0.14% | Rp143 |  |
| Total | | | | Rp 148,163 |  |

*Sumber : Hasil Analisis*

## 5.6 Analisis Biaya Perjalanan

### 5.6.1 Tahun 2021 (Eksisting)

Terdapat beberapa indikator yang diperhitungkan sebagai biaya perjalanan, diantaranya yaitu :

1. Biaya Waktu Perjalanan
2. Biaya Konsumsi BBM

Dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Biaya Waktu Perjalanan Tahun 2021 (Kondisi Eksisting)

Biaya pada waktu eksisting diklasifikasikan berdasarkan jenis moda. Biaya waktu perjalanan dikelompokkan menjadi 3 jenis moda, yaitu: MC (Sepeda motor), LV (Mobil Pribadi, Pick Up, dan MPU), serta HV (Truck dan Bus). Waktu pada tahap ini adalah waktu perjalanan hasil pengeluaran pembebanan lalu lintas dengan bantuan software Visum. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada **Tabel V.36**

**Tabel V. 36** Waktu Perjalanan Untuk Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2021 (Eksisting)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kendaraan** | **Waktu Perjalanan (Kend-Jam)** | **Maksud Perjalanan** | | **Waktu Perjalanan** | |
| **Bekerja (%)** | **Selain Bekerja (%)** | **Bekerja (Kendaraan-Jam)** | **Selain Bekerja (Kendaraan-Jam)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 (3x4)** | **7 (3x5)** |  |
| 1 | MC | 1,794.49 | 59.00% | 41.00% | 1058.75 | 735.74 |  |
| 2 | LV | 388.00 | 228.92 | 159.08 |  |
| 3 | HV | 121.25 | 71.54 | 49.71 |  |

*Sumber : Hasil Analisis*

Untuk mendapatkan biaya waktu perjalanan per jam untuk tujuan bekerja adalah sama dengan waktu perjalanan dikalikan dengan nilai waktu tertimbang per jenis moda, sedangkan biaya waktu perjalanan untuk selain bekerja berdasarkan analisis angkutan perkotaan di Eropa dan USA serta BUIP *Public Transportation Study* menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja kemudian dikalikan dengan waktu perjalanan per jenis moda untuk tujuan selain bekerja.

**Tabel V. 37** Biaya Waktu Perjalanan Per Jam Tahun 2021 (Eksisting)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kendaraan** | **Waktu Perjalanan** | | **Nilai Waktu Tertimbang** | | **Nilai Waktu Perjalanan** | | **Jumlah** |
| **Bekerja (Kend-Jam)** | **Selain Bekerja (Kend-Jam)** | **Bekerja (Rp)** | **Selain Bekerja (Rp)** | **Bekerja (Rp)** | **Selain Bekerja (Rp)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| 1 | MC | 1058.75 | 735.74 | Rp47,570 | Rp14,271 | Rp50,364,656 | Rp10,499,750 | Rp60,864,406 |  |
| 2 | LV | 228.92 | 159.08 | Rp81,892 | Rp24,567 | Rp18,746,467 | Rp3,908,162 | Rp22,654,628 |  |
| 3 | HV | 71.54 | 49.71 | Rp13,514 | Rp4,054 | Rp966,761 | Rp201,545 | Rp1,168,306 |  |
| Total | | | | | | | | Rp84,687,340.235 |  |

*Sumber : Hasil Analisis*

Setelah didapat biaya waktu perjalanan per jam maka selanjutnya dicari biaya waktu perjalanan per hari menggunakan total proporsi volume lalu lintas selama 1 hari. Maka didapat biaya waktu perjalanan per hari adalah :

= (100% / 10%) x Rp 84,687,340

= Rp 846,873,402 /hari

Biaya waktu perjalanan per tahun adalah :

= Rp 846,873,402 x 366 Hari

= Rp 309,955,665,259 /tahun

1. Biaya Konsumsi BBM Tahun 2021 (Kondisi Eksisting)

Biaya konsumsi BBM didapatkan dari hasil jarak tempuh (kend-KM) hasil keluaran software Visum dikalikan dengan persamaan yang terdapat di dalam hasil kajian *Japan International Cooperation Agency* (JICA) pada proyek SITRAMP 2004 dengan harga BBM (dalam saturan Rp/liter). Hasil keluaran software visum dapat dilihat dibawah :

Total konsumsi bahan bakar :

MC = 2,707.28

LV = 821.42

HV = 77.61

Total biaya penggunaan BBM menggunakan asumsi bahwa MC dan LV menggunakan pertalite, sedangkan HV menggunakan solar. Maka didapat biaya penggunaan BBM adalah :

= (Rp 7.650 x 2,707.28) + (Rp 7.650 x 821.42) + (Rp 5.150 x 77.61)

= Rp 27,394,248.01 /jam

Biaya Pengunaan BBM selama 1 hari

= (100% / 10%) x Rp 27,394,248.01

= Rp 273,942,480.06/hari

Biaya Pengunaan BBM selama 1 tahun

= 366 x Rp 273,942,480.06

= Rp100,262,947,700.51 /tahun

### 5.6.2 Tahun 2026

1. Biaya Waktu Perjalanan Tahun 2026 tanpa adanya pengoprasian Jalan Ring Road III

Perhitungan untuk mencari biaya waktu perjalanan pada tahun 2026 tahapannya sama seperti kondisi eksisting tahun 2021. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada **Tabel V. 38**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kendaraan** | **Waktu Perjalanan (Kend-Jam)** | **Maksud Perjalanan** | | **Waktu Perjalanan** | |
| **Bekerja (%)** | **Selain Bekerja (%)** | **Bekerja (Kendaraan-Jam)** | **Selain Bekerja (Kendaraan-Jam)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 (3x4)** | **7 (3x5)** |  |
| 1 | MC | 2,554.56 | 59.00% | 41.00% | 1507.19 | 1047.37 |  |
| 2 | LV | 552.34 | 325.88 | 226.46 |  |
| 3 | HV | 172.61 | 101.84 | 70.77 |  |

**Tabel V. 38** Waktu Perjalanan Untuk Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2026 Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III

*Sumber : Hasil Analisis*

Biaya waktu perjalanan per jam untuk tujuan bekerja adalah sama dengan waktu perjalanan dikalikan dengan nilai waktu tertimbang per jenis moda, sedangkan biaya waktu perjalanan untuk selain bekerja berdasarkan analisis angkutan perkotaan di Eropa dan USA serta BUIP Public Transportation Study menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja kemudian dikalikan dengan waktu perjalanan per jenis moda untuk tujuan selain bekerja.

**Tabel V. 39** Biaya Waktu Perjalanan Per Jam Tahun 2026 Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kendaraan** | **Waktu Perjalanan** | | **Nilai Waktu Tertimbang** | | **Nilai Waktu Perjalanan** | | **Jumlah** |
| **Bekerja (Kend-Jam)** | **Selain Bekerja (Kend-Jam)** | **Bekerja (Rp)** | **Selain Bekerja (Rp)** | **Bekerja (Rp)** | **Selain Bekerja (Rp)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| 1 | MC | 1507.19 | 1047.37 | Rp49,296 | Rp 14,789 | Rp 74,298,243 | Rp 15,489,295 | Rp 89,787,538 |  |
| 2 | LV | 325.88 | 226.46 | Rp 84,862 | Ro 25,459 | Rp 27,654,900 | Rp 5,765,344 | Rp 33,420,244 |  |
| 3 | HV | 101.84 | 70.77 | Rp 14,004 | Rp 4,201 | Rp 1,426,171 | Rp 297,320 | Rp 1,723,491 |  |
| Total | | | | | | | | Rp 124,931,274 |  |

*Sumber : Hasill Analisis*

Setelah didapat waktu perjalanan per jam maka selanjutnya dicari biaya perjalanan per hari menggunakan total proporsi volume lalu lintas selama 1 hari. Maka didapat biaya waktu perjalanan per hari adalah.

= (100% / 10%) x Rp 124,931,274

Rp 1,249,312,737 /hari

Biaya waktu perjalanan pertahun adalah :

= Rp 1,249,312,737 x 366 hari

= Rp 457,248,461,598 /tahun

1. Biaya Konsumsi BBM Tahun 2026 tanpa adanya pengoprasian jalan Ring Road III

Biaya konsumsi BBM didapatkan dari hasil jarak tempuh (kend-KM) hasil keluaran software Visum dikalikan dengan persamaan yang terdapat di dalam hasil kajian *Japan International Cooperation Agency* (JICA) pada proyek SITRAMP 2004 dengan harga BBM (dalam saturan Rp/liter). Hasil keluaran software visum dapat dilihat dibawah :

Total Konsumsi bahan bakar :

MC = 3,242.45

LV = 1,309.13

HV = 192.37

Total biaya penggunaan BBM menggunakan asumsi bahwa MC dan LV menggunakan pertalite, sedangkan HV mengunakan solar. Maka didapat biata penggunaan BBM adalah :

= (Rp 7.650 x 3,242.45)+ (Rp 7.650 x 1,309.13) + (Rp 5.150 X 192.37)

= Rp 35,810,258.59/jam

Biaya penggunaan BBM selama 1 hari :

= (100% / 10%) x Rp 35,810,258.59

= Rp 358,102,585.88/hari

Biaya penggunaan BBM selama 1 tahun :

= 366 x Rp 358,102,585.88

= Rp 131,065,546,432.04 /tahun

1. Biaya Waktu Perjalanan Tahun 2026 dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III

Perhitungan untuk mencari biaya waktu perjalanan pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Ring Road III tahapannya sama seperti pada kondisi eksisting tahun 2021. Hasil peerhitungannya dapat dilihat pada **Tabel V. 40**

**Tabel V. 40** Waktu Perjalanan Untuk Tujuan Bekerja Dan Selain Bekerja Tahun 2026 Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kendaraan** | **Waktu Perjalanan (Kend-Jam)** | **Maksud Perjalanan** | | **Waktu Perjalanan** | |
| **Bekerja (%)** | **Selain Bekerja (%)** | **Bekerja (Kendaraan-Jam)** | **Selain Bekerja (Kendaraan-Jam)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 (3x4)** | **7 (3x5)** |  |
| 1 | MC | 2,212.67 | 59.00% | 41.00% | 1305.48 | 907.20 |  |
| 2 | LV | 478.42 | 282.27 | 196.15 |  |
| 3 | HV | 149.50 | 88.21 | 61.30 |  |

*Sumber : Hasil Analisis*

Untuk mendapatkan biaya waktu perjalan per jam untuk tujuan bekerja adalah sama dengan waktu perjalanan dikalikan dengan nilai waktu tertimbang per jenis moda, sedangkan biaya waktu perjalan untuk selain bekerja berdarkan analis angkatan perkotaan. Analisis angkutan perkotaan di Eropa dan USA serta BUIP *Public Transportation Study* menggunakan nilai proporsional sebesar 30% dari nilai waktu tertimbang untuk tujuan bekerja kemudian dikalikan dengan waktu perjalanan per jenis moda untuk tujuan selain bekerja.

**Tabel V. 41** Biaya Perjalanan Perjalanan Per Jam Tahun 2026 Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Kendaraan** | **Waktu Perjalanan** | | **Nilai Waktu Tertimbang** | | **Nilai Waktu Perjalanan** | | **Jumlah** |
| **Bekerja (Kend-Jam)** | **Selain Bekerja (Kend-Jam)** | **Bekerja (Rp)** | **Selain Bekerja (Rp)** | **Bekerja (Rp)** | **Selain Bekerja (Rp)** |
|  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |  |
| 1 | MC | 1305.48 | 907.20 | Rp 49,296 | Rp 14,789 | Rp 64,354,526 | Rp 13,416,283 | Rp 77,770,809 |  |
| 2 | LV | 282.27 | 196.15 | Rp 84,862 | Rp 25,459 | Rp 23,953,702 | Rp 4,993,738 | Rp 28,947,440 |  |
| 3 | HV | 88.21 | 61.30 | Rp 14,004 | Rp 4,201 | Rp 1,235,299 | Rp 257,528 | Rp 1,492,828 |  |
| Total | | | | | | | | Rp 108,211,077 |  |

*Sumber : Hasil Analisis*

Setelah didapat biaya waktu perjalanan per jam maka selanjut dicari biaya waktu perjalan per hari menggunakan total proporsi volume lalu lintas selama 1 hari. Maka didapat biaya waktu perjalan per hari adalah :

= (100% / 10%) x Rp 108,211,077

= Rp 1,082,110,773 /hari

Biaya waktu perjalan per tahun adalah :

= Rp 1,082,110,773 x 366 hari

= Rp 396,052,543,032 /tahun

1. Biaya Konsumsi BBM Tahun 2026 dengan adanya pengoprasian jalan Ring Road III

Biaya konsumsi BBM didapatkan dari hasil jarak tempuh (kend-KM) hasil keluaran software Visum dikalikan dengan persamaan yang terdapat di dalam hasil kajian Japan International Cooperation Agency (JICA) pada proyek SITRAMP 2004 dengan harga BBM (dalam saturan Rp/liter). Hasil keluaran software visum dapat dilihat dibawah :

Total Konsumsi bahan bakar :

MC = 2,826.47

LV = 1,114.60

HV = 159.49

Total biaya penggunaan BBM menggunakan asumsi bahwa MC dan LV menggunakan pertalite, sedangkan HV menggunakan solar. Maka didapat biaya penggunaan BBM adalah :

= (Rp 7.650 x 2,826.47)+ (Rp 7.650 x 1,114.60) + (Rp 5.150 x 159.49)

= Rp 30,970,596.58/jam

Biaya penggunaan BBM selama 1 hari :

= (100% / 10%) x Rp 30,970,596.58

= Rp 309,705,965.77/hari

Biaya penggunaan BBM selama 1 tahun :

= 366 x Rp 309,705,965.77

= Rp 113,352,383,470.91 /tahun

### 5.6.3 Perbandingan Biaya Perjalanan Tahun 2026

1. Biaya Waktu Perjalanan

Perbedaan biaya perjalanan pada saat tanpa adanya pengoperasian dan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III pada tahun 2026 dapat dilihat pada **Tabel V.42**

**Tabel V. 42** Perbandingan Biaya Perjalanan Simulasi 2026

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **INDIKATOR** | **BIAYA PERJALANAN (Rp/Tahun)** | | **Efisiensi** |
| **Tanpa Adanya Jalan Ring Road III** | **Adanya Jalan Ring Road III** |
| 1 | Waktu Perjalanan | Rp 457,248,461,598 | Rp 396,052,543,032 | Rp 61,195,918,566 |
| 2 | Konsumsi BBM | Rp 131,065,546,432 | Rp 113,352,383,471 | Rp 17,713,162,961 |
| TOTAL | | | | Rp 78,909,081,527 |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perbandingan pada **Tabel V. 42** dapat diketahui bahwa perbedaan biaya waktu perjalanan sebesar Rp 61,195,918,566 /tahun dengan presentase sebesar 13.38% dan perbedaan biaya konsumsi BBM adalah Rp 17,713,162,961/tahun dengan presentase sebesar 13.51%. Dengan total biaya sebesar Rp 78,909,081,527 /tahun.

## 5.7 Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Komponen pada model ini terdiri dari biaya konsumsi bahan bakar, biaya oli mesin, biaya pemakaian ban, biaya pemeliharaan yang meliputi biaya suku cadang dan biaya awak (montir), biaya penyusutan/depresiasi, biaya bunga modal, dan biaya asuransi serta biaya perjalanan crew. Meskipun masih terdapat beberapa komponen lain yang perlu diperhitungkan, namun komponen tersebut tidak terlalu dominan. Dalam perhitungan biaya operasional kendaraan ini yang akan dijadikan dasar perhitungan adalah tahun 2021, yaitu kondisi eksisting saat belum dioperasikannya Jalan Lingkar Ring Road III.

### 5.7.1 Tahun 2021 (Eksisting)

* 1. Sepeda Motor

Kecepatan Rata-rata (V) sebesar 41.79 Km/jam

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 41.79 | 1.149355975 | Liter /1000km | Rp30,000 | Rp34,481 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 41.79 | 0.041508236 | 2 x jumlah ban /1000km | Rp316,000 | Rp13,117 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 41.79 | 0.00082415 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp841,000 | Rp693.110 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 41.79 | 0.513946298 | jam kerja /1000km | Rp25,000 | Rp12,849 |
| 4 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 41.79 | 0.004357819 | penyusutan harga /1000km | Rp16,820,000 | Rp73,299 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 41.79 | 0.007178917 | rupiah /1000km | Rp16,820,000 | Rp120,749 |
| 6 | Biaya Asuransi | 41.79 | 0.001818659 | rupiah /1000km | Rp16,820,000 | Rp30,590 |
|  |  |  |  |  | TOTAL | Rp285,777 |

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 43** Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun 2021 Eksisting

**Tabel V. 97** Perhitungan BOK Mobil Tahun 2021 Eksistin**Tabel V. 98** Perhitungan BOK Sepeda Motor Tahun 2021 Eksisting

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan sepeda motor di Kota Manado pada

tahun 2021 adalah sebesar Rp 285,777 /1000 km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraan sepeda motor diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 67,761.42. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 285,777 /1000

= Rp 285.78 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 285.78 x 67,761.42

= Rp 19,364,642 Rp-Km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk sepeda motor pada tahun 2021 adalah Rp 19,364,642

* 1. Mobil

Kecepatan Rata-rata (V) sebesar 41.79 Km/jam

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 41.79 | 1.1494 | Liter /1000km | Rp78,800 | Rp90,569 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 41.79 | 0.0415 | 4 x jumlah ban /1000km | Rp3,900,000 | Rp161,882 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan | 41.79 |  |  |  |  |
| 4 | a. Suku cadang |  | | | | |
| b. Biaya awak (montir) | 41.79 | 0.5139 | jam kerja /1000km | Rp50,000 | Rp25,697 |
| Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 41.79 | 0.0044 | penyusutan harga /1000km | Rp260,400,000 | Rp1,134,776 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 41.79 | 0.0072 | rupiah /1000km | Rp260,400,000 | Rp1,869,390 |
| 6 | Biaya Asuransi | 41.79 | 0.0018 | rupiah /1000km | Rp260,400,000 | Rp473,579 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp3,766,624** |

*Sumber : Hasil Analisis*

**Tabel V. 44** Perhitungan BOK Mobil Tahun 2021 Eksisting

**Tabel V. 100** Perhitungan BOK Angkutan Barang Tahun 2021 Eksisting**Tabel V. 101** Perhitungan BOK Mobil Tahun 2021 Eksisting

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan sepeda motor di Kota Manado pada

tahun 2021 adalah sebesar Rp 3,766,624 /1000 km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraan mobil diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 14,651.12. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 3,766,624/1000

= Rp 3,766.62 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 3,766.62 x 14,651.12

= Rp 55,185,255 Rp-Km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk mobil pada tahun 2021 adalah Rp 55,185,255.

* 1. Angkutan Barang

Kecepatan Rata-rata (V) sebesar 41.79 Km/jam.

**Tabel V. 45** Perhitungan BOK Angkutan Barang Tahun 2021 Eksisting

**Tabel V. 103** Perhitungan BOK Angkutan Barang Tahun 2021 Eksisting

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 41.79 | 6.104807911 | Liter /1000km | Rp80,600 | Rp492,048 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 41.79 | 0.070927782 | 10 x jumlah ban /1000km | Rp38,300,000 | Rp2,716,534 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 41.79 | 0.002338171 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp22,150,000 | Rp51,790 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 41.79 | 1.843432281 | jam kerja /1000km | Rp100,000 | Rp184,343 |
| 4 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 41.79 | 0.001815758 | penyusutan harga /1000km | Rp443,000,000 | Rp804,381 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 41.79 | 0.002093851 | rupiah /1000km | Rp443,000,000 | Rp927,576 |
| 6 | Biaya Asuransi | 41.79 | 0.000851499 | rupiah /1000km | Rp443,000,000 | Rp377,214 |
| 7 | Biaya Perjalanan Crew | 41.79 | 23.92972368 | jam kerja /1000km | Rp50,000 | Rp1,196,486 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp6,750,372** |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan angkutan barang di Kota Manado pada tahun 2021 adalah sebesar Rp 6,750,372/1000 km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraan angkutan barang diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 4,578.47. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 6,750,372/1000

= Rp 6,750.37 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 6,750.37 x 4,578.47

= Rp 30,906,408 Rp-km

Jadi total biaya operasional kendaraan angkutan barang pada tahun 2021 adalah Rp 30,906,408.

### 5.7.2 Tahun 2026 Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III

* 1. Sepeda Motor

Dari hasil perhitungan kecepatan rata-rata sebesar 32.17 km/jam didapat bahwa biaya operasioanal kendaraan sepeda motor di Kota Manado pada kondisi tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 339,829/1000 km. Data selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 46** berikut :

**Tabel V. 46** Perhitungan BOK Sepeda Motor Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 32.17 | 1.277589283 | Liter /1000km | Rp30,000 | Rp38,328 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 32.17 | 0.032999307 | 2 x jumlah ban /1000km | Rp316,000 | Rp10,428 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 32.17 | 0.000762602 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp841,000 | Rp641.349 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 32.17 | 0.479133545 | jam kerja /1000km | Rp25,000 | Rp11,978 |
| 4 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 32.17 | 0.004867823 | penyusutan harga /1000km | Rp16,820,000 | Rp81,877 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 32.17 | 0.009324806 | rupiah /1000km | Rp16,820,000 | Rp156,843 |
| 6 | Biaya Asuransi | 32.17 | 0.002362284 | rupiah /1000km | Rp16,820,000 | Rp39,734 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp 339,829** |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan sepeda motor di Kota Manado pada tahun 2026 tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 339,829/1000km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraan sepeda motor diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 78,139.66 km. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 339,829/1000

= Rp 339.83 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 339.83 x 78,139.66

= Rp 26,554,106 Rp-km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk motor pada tahun 2026 tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah Rp 26,554,106.

* 1. Mobil

Dari hasil perhitungan dengan kecepatan rata-rata sebesar 32.17 km/jam didapat bahwa biaya operasional kendaraan mobil di Kota Manado pada tanpa adanya Ring Road III adalah sebesar Rp 4,574,157 /1000 km. Data selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 47** berikut :

**Tabel V. 47** Perhitungan BOK Mobil Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 32.17 | 1.277589283 | Liter /1000km | Rp78,800 | Rp100,674 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 32.17 | 0.032999307 | 4 x jumlah ban /1000km | Rp3,900,000 | Rp128,697 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 32.17 | 0.000762602 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp13,020,000 | Rp9,929 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 32.17 | 0.479133545 | jam kerja /1000km | Rp50,000 | Rp23,957 |
| 4 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 32.17 | 0.004867823 | penyusutan harga /1000km | Rp260,400,000 | Rp1,267,581 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 32.17 | 0.009324806 | rupiah /1000km | Rp260,400,000 | Rp2,428,180 |
| 6 | Biaya Asuransi | 32.17 | 0.002362284 | rupiah /1000km | Rp260,400,000 | Rp615,139 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp 4,574,157** |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan mobil di Kota Manado pada tahun 2026 tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 4,574,157/1000km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraan mobil diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 16,895.06 km. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 4,574,157/1000

= Rp 4,574.16 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 4,574.16 x 16,895.06

= Rp 77,280,657 Rp-km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk mobil pada tahun 2026 tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah Rp 77,280,657..

* 1. Angkutan Barang

Dari hasil perhitungan dengan kecepatan rata-rata sebesar 32.17 km/jam didapat bahwa biaya operasional kendaraan angkutan barang di Kota Manado pada kondisis tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 7,064,894/1000 km. Data selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 48**  berikut :

**Tabel V. 48** Perhitungan BOK Angkutan Barang Tanpa Adanya Pengoperasian Jalan ring Road III Tahun 2026

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 32.17 | 6.900904539 | Liter /1000km | Rp80,600 | Rp556,213 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 32.17 | 0.0559708 | 10 x jumlah ban /1000km | Rp38,300,000 | Rp2,143,682 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 32.17 | 0.00215449 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp22,150,000 | Rp47,722 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 32.17 | 1.698122698 | jam kerja /1000km | Rp100,000 | Rp169,812 |
| 4 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 32.17 | 0.00202826 | penyusutan harga /1000km | Rp443,000,000 | Rp898,519 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 32.17 | 0.002719735 | rupiah /1000km | Rp443,000,000 | Rp1,204,843 |
| 6 | Biaya Asuransi | 32.17 | 0.001106026 | rupiah /1000km | Rp443,000,000 | Rp489,969 |
| 7 | Biaya Perjalanan Crew | 32.17 | 31.08268772 | jam kerja /1000km | Rp50,000 | Rp1,554,134 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp 7,064,894** |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan angkutan barang di Kota Manado pada tahun 2026 tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 7,064,894 /1000km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraaan angkutan barang diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 5,279.71km. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 7,064,894 /1000

= Rp 7,064.89/km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp7,064.89 x 5,279.71

= Rp 37,300,569 Rp-km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk angkutan barang pada tahun 2026 tanpa adanya Jalan Ring Road III adalah Rp 37,300,569.

### 5.7.3 Tahun 2026 Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III

1. Sepeda Motor

Dari hasil perhitungan dengan kecepatan rata-rata sebesar 32.95 km/jam didapat bahwa biaya operasional kendaraan sepeda motor di Kota Manado pada kondisi dengan adanya jalan Ring Road III adalah Rp 334,339/1000 km. Data selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 49** berikut :

**Tabel V. 49** Perhitungan BOK Motor Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 32.95 | 1.264706764 | Liter /1000km | Rp30,000 | Rp37,941 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 32.95 | 0.033685734 | 2 x jumlah ban /1000km | Rp316,000 | Rp10,645 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 32.95 | 0.000767568 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp841,000 | Rp645.524 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 32.95 | 0.481941937 | jam kerja /1000km | Rp25,000 | Rp12,049 |
| 4 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 32.95 | 0.004822295 | penyusutan harga /1000km | Rp16,820,000 | Rp81,111 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 32.95 | 0.009105243 | rupiah /1000km | Rp16,820,000 | Rp153,150 |
| 6 | Biaya Asuransi | 32.95 | 0.002306662 | rupiah /1000km | Rp16,820,000 | Rp38,798 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp 334,339** |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan sepeda motor di Kota Manado pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 334,339/1000km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraaan motor diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 68,433.39 km. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 334,339/1000

= Rp 334.34 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 334.34 x 68,433.39

= Rp 22,879,965 Rp-km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk motor pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Ring Road III adalah Rp22,879,965.

1. Mobil

Dari hasil perhitungan dengan kecepatan rata-rata sebesar 32.95 km/jam didapat bahwa biaya operasional kendaraan mobil di Kota Manado pada kondisi dengan adanya jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 4,492,510/1000 km. Data selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 50** berikut :

**Tabel V. 50** Perhitungan BOK Mobil Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi BBM | 32.95 | 119.2655381 | Liter /1000km | Rp 7,650 | Rp 912,381 |
| 2 | Konsumsi Oli Mesin | 32.95 | 1.264706764 | Liter /1000km | Rp 78,800 | Rp 99,659 |
| 3 | Biaya Pemakaian Ban | 32.95 | 0.033685734 | 4 x jumlah ban /1000km | Rp 3,900,000 | Rp 131,374 |
| 4 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 32.95 | 0.000767568 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp 13,020,000 | Rp 9,994 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 32.95 | 0.481941937 | jam kerja /1000km | Rp 50,000 | Rp 24,097 |
| 5 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 32.95 | 0.004822295 | penyusutan harga /1000km | Rp 260,400,000 | Rp 1,255,726 |
| 6 | Biaya Bunga Modal | 32.95 | 0.009105243 | rupiah /1000km | Rp 260,400,000 | Rp 2,371,005 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp 4,492,510** |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan mobil di Kota Manado pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 4,492,510/1000km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraaan mobil diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 14,796.41 km. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 4,492,510/1000

= Rp 4,492.51 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 4,492.51 x 14,796.41

= Rp 66,473,008 Rp-km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk mobil pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Ring Road III adalah Rp 66,473,008.

1. Angkutan Barang

Dari hasil perhitungan dengan kecepatan rata-rata sebesar 32.95 km/jam didapat bahwa biaya operasional kendaraan mobil di Kota Manado pada kondisi dengan adanya jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 7,021,499 1000 km. Data selengkapnya dapat dilihat pada **Tabel V. 51** berikut :

**Tabel V. 51** Perhitungan BOK Angkutan Barang Dengan Adanya Pengoperasian Jalan Ring Road III Tahun 2026

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian Biaya** | **Kecepatan (km/jam)** | **Hasil** | **Keterangan** | **Harga Dasar (Rp)** | **Biaya (Rp/1000km)** |
| 1 | Konsumsi Oli Mesin | 32.95 | 6.82392494 | Liter /1000km | Rp80,600 | Rp550,008 |
| 2 | Biaya Pemakaian Ban | 32.95 | 0.0571774 | 10 x jumlah ban /1000km | Rp38,300,000 | Rp2,189,894 |
| 3 | Biaya Pemeliharaan |  |  |  |  |  |
|  | a. Suku cadang | 32.95 | 0.002169308 | 5% dari harga mobil /1000km | Rp22,150,000 | Rp48,050 |
|  | b. Biaya awak (montir) | 32.95 | 1.709845017 | jam kerja /1000km | Rp100,000 | Rp170,985 |
| 4 | Biaya Penyusutan (Depresiasi) | 32.95 | 0.00200929 | penyusutan harga /1000km | Rp443,000,000 | Rp890,115 |
| 5 | Biaya Bunga Modal | 32.95 | 0.002655696 | rupiah /1000km | Rp443,000,000 | Rp1,176,473 |
| 6 | Biaya Asuransi | 32.95 | 0.001079983 | rupiah /1000km | Rp443,000,000 | Rp478,432 |
| 7 | Biaya Perjalanan Crew | 32.95 | 30.35081096 | jam kerja /1000km | Rp50,000 | Rp1,517,541 |
|  |  |  |  |  | **TOTAL** | **Rp 7,021,499** |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari hasil perhitungan didapat bahwa biaya operasional kendaraan angkutan barang di Kota Manado pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Ring Road III adalah sebesar Rp 7,021,499 /1000km.

Jarak tempuh perjalanan kendaraaan angkutan barang diperoleh dari hasil pembebanan Visum yaitu 4,623.88 km. Langkah selanjutnya adalah mengkonversi biaya operasi kendaraan menjadi Rp/km.

BOK (Rp/km) = Rp 7,021,499 /1000

= Rp 7,021.50 /km

BOK = BOK (Rp/km) x jarak tempuh perjalanan

= Rp 7,021.50 x 4,623.88

= Rp 32,466,551 Rp-km

Jadi total biaya operasional kendaraan untuk angkutan barang pada tahun 2026 dengan adanya Jalan Ring Road III adalah Rp 32,466,551.

### 5.7.4 Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan Tahun 2026

Perbedaan biaya operasionalkendaraaan pada saat tanpa adanya pengoperasian dan dengan dengan adanya pengoperasian Jalan ring Road III pada tahun 2026 dapat dilihat pada Tabel **V. 52** berikut.

**Tabel V. 52** Perbandingan Biaya Operasional Kendaraan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tahun 2026** | **Tanpa Adanya Jalan Ring Road III** | **Dengan Adanya Jalan Ring Road III** | **Perbedaan Biaya** |
| Motor | Rp26,554,106 | Rp22,879,965 | Rp3,674,141 |
| Mobil | Rp77,280,657 | Rp66,473,008 | Rp10,807,649 |
| Truk | Rp37,300,569 | Rp32,466,551 | Rp4,834,018 |
| **Total** | Rp141,135,332 | Rp121,819,523 | Rp19,315,808 |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari Tabel diatas dapat diketahui pada tahun 2026 terjadi perbedaan biaya operasional kendaraan.

* + 1. Motor, dengan presentase 13.84% atau senilai dengan Rp 3,674,141.
    2. Mobil, dengan presentase 13.98% atau senilai dengan Rp 10,807,649.
    3. Angkutan Barang, dengan presentase 13.36% atau senilai dengan Rp 4,834,018.

## 5.8 Efisiensi Biaya

Berikut merupakan perhitungan efisiensi biaya dengan beberapa indikator yang telah dijelaskan sebelumnya yaitu :

1. Efisiensi Waktu Perjalanan
2. Efisiensi Biaya Opperasilan Kendaraan

Dalam melakukan perhitungan efisiensi dilakukan pada tahun 2026 dimana tanpa adanya pengoperasian Jalan Ring Road III dan dengan adanya pengoperasian Jalan Ring Road III.

### 5.8.1 Efisiensi Biaya Perjalanan

Dalam melakukan perhitungan efisiensi waktu perjalanan dilakukakan pada tahu 2026. Dengan meilihat selisish antara kondisi tanpa Jalan Ring Road III dan dengan adanya Jalan Ring Road III.

**Tabel V. 53** Efisiensi Biaya Perjalanan Tahun 2026

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **INDIKATOR** | **BIAYA PERJALANAN (Rp/Tahun)** | | **Efisiensi** |
| **Tanpa Adanya Jalan Ring Road III** | **Adanya Jalan Ring Road III** |
| 1 | Waktu Perjalanan | Rp 457,248,461,598 | Rp 396,052,543,032 | Rp 61,195,918,566 |
| 2 | Konsumsi BBM | Rp 131,065,546,432 | Rp 113,352,383,471 | Rp 17,713,162,961 |
| TOTAL | | | | Rp 78,909,081,527 |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari **Tabel V. 53** dari hasil perbandingan diatas dapat diketahui bahwa pada tahun 2026 antara kondisi tanpa Jalan Ring Road III dan dengan adanya Jalan Ring Road III terdapat perbedaan biaya waktu perjalanan sebesar Rp 61,195,918,566 /tahun dengan persentase sebesar 13.38% dan perbedaan biaya konsumsi BBM adalah Rp 17,713,162,961/tahun dengan presentase sebesar 13.51%. Dengan total biaya efisiensi sebesar Rp 78,909,081,527/tahun.

### 5.8.2 Efisiensi Biaya Operasional Kendaraan

Dalam melakukan perhitungan efisiensi biaya operasional kendaraan dilakukan pada tahun 2026. Dengan melihat selisih antara kondosi tanpa Jalan Ring Road III dengan adanya Jalan Ring Road III.

**Tabel V. 54** Efisiensi Biaya Operasional Kendaraan Tahun 2026

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (Rp/Tahun)** | | **Efisiensi** |
| **Adanya Jalan Ring Road III** | **Adanya Jalan Ring Road III** |
| 1 | 2026 | Rp 141,135,332 | Rp 121,819,523 | Rp 19,315,808 |
| TOTAL | | | | Rp 19,315,808 |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari **Tabel V. 54** diatas dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2026 terjadi penghematan biaya operasional kendaraan sebesar 13.80% atau Rp 33,134,794/tahun.

### 5.8.3 Total Efisiensi Biaya

Efisiensi biaya merupakan penjumlahan antara biaya perjalanan dan biaya operasional kendaraan pada setiap tahun. Nilai inilah yang selanjutnya digunakan sebagai keuntungan atau manfaat dari pembangunan Jalan Ring Road III di Kota Manado adapun total efisiensinya dapat dilihat pada **Tabel V. 55** berikut :

**Tabel V. 55** Efisiensi Biaya Tahun 2026

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **EFISIENSI BIAYA** | | **TOTAL EFISIENSI (Rp/Tahun)** |
| **Biaya Perjalanan** | **Biaya Operasional Kendaraan** |
| 1 | 2026 | Rp 78,909,081,527 | Rp 19,315,808 | Rp 78,928,397,335 |

*Sumber : Hasil Analisis*

Dari **Tabel V. 55** diatas dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2026 dengan bahwa pada tahun 2026 dengan beroperasinya Jalan Ring Road III maka akan terjadi penghematan biaya perjalanan sebesar Rp 78,928,397,335/tahun.

# BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

## 6.1 Kesimpulan

Berdasarakan hasil analisis yang telah dilaksanakan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan beroperasinya Jalan Ring Road III pada tahun 2026 memberikan pengaruh terhadap kinerja lalu lintas wilayah studi menjadi lebih baik. Hal ini dapat diketahui dari hasil analisis sebagai berikut :
   1. Terjadinya penurunan v/c ratio rata-rata sebesar 12% yang sebelumnya 0.44 menjadi 0.39;
   2. Mengalami peningkatan kecepatan rata-rata 2% yang sebelumnya 32.17 km/jam menjadi 32.95 km/jam;
   3. Penurunan dalam waktu tempuh perjalanan sebesar 13% dari 3.279 kend-jam menjadi 2.840 kend-jam;
   4. Penurunan jarak tempuh perjalanan sebesar 12% yang sebelumnya 100.314 kend-km menjadi 87.853 kend-jam.
2. Berdasarkan analisis nilai waktu pada tahun 2026 maka didapatkan nilai waktu tertimbang pada tahun 2026 yakni sebesar Rp 148,163/jam. Kemudian nilai waktu tertimbang tersebut digunakan untuk menghitung analisis efisiensi biaya perjalanan, kemudian dapat ditentukan perbandingan biaya perjalanan dan biaya operasional pada tahun 2026 antara kondisi tanpa dan dengan adanya Jalan Ring Road III yang telah beroperasi yaitu :
3. Efisiensi dari hasil perbandingan biaya perjalanan yaitu biaya waktu perjalanan sebesar Rp 61,195,918,566 /tahun dengan presentase sebesar 13.38% dan biaya konsumsi BBM adalah sebesar Rp 17,713,162,961/tahun dengan presentase sebesar 13.51%. Dengan total Rp 78,909,081,527/tahun.
4. Efisiensi dari hasil perbandingan biaya operasional kendaraan yaitu sebesar 13,80% atau senilai Rp 19,315,808/tahun.
5. Efisiensi biaya merupakan penjumlahan antara efisiensi biaya perjalanan, dan biaya operasional kendaraan. Maka pada tahun 2026 dengan beroperasinya Jalan Ring Road III didapatkan manfaat penghematan biaya perjalanan sebesar Rp 78,928,397,335/tahun.

## 6.2 Saran

1. Perlu diadakan kajian lebih lanjut terhadap pengaturan simpang baru yang ada setelah beroperasinya Jalan Ring Road III.
2. Melakukan pengadaan fasilitas kelengkapan jalan berupa sarana dan prasana sesuai dengan standar dan operasional jalan seperti rambu, marka, lampu dan penerangan jalan umum (PJU), untuk menunjang operasional Jalan Ring Road III.
3. Perlu diadakan kajian lebih lanjut terkait analisis polusi udara untuk mengetahui manfaat pembangunan Jalan Ring Road III terhadap penurunan polusi udara pada lalu lintas wilayah studi.

# DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2021. *Kota Manado* Dalam Angka, 2021. Manado.

Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta.

Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2009. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.

Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015*. Jakarta.

Group, PTV. 2020. *PTV Visum 20 Manual*. Karlsruhe: PTV AG.

M. Isya, Rijalul Qadri BS, Sofyan M Saleh. 2017. *Kajian Manfaat Pembangunan Jalan Lingkar Kota Lhokseumawe*. Banda Aceh.

Mahayana, K. Ghalib. 2015*. Kajian Rencana Pembangunan Jalan Lingkar Pesisir Utara Terhadap Nilai Waktu dan Tingkat Aksesibilitas di Kota Bontang*. Skripsi. Bekasi: Program Studi Diploma IV Transportasi Darat, PTDI-STTD.

Miro, F. (2005). *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana dan Praktisi*.

Pemerintah Daerah Kota Manado. 2014. *Peraturan Daerah No 1 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado 2014-2034*. Manado.

Silvia, Ratna. 2008. *Kajian Pengaruh Pembangunan Jalan Lingkar terhadap Biaya Perjalanan Kabupaten Lampung Tengah (Studi Kasus Ruas Jalan Proklamator)*. Bekasi.

Sukirman, S. (1994). *Dasar-Dasar Perencanaan Jalan. Gramedia, Jakarta*.

Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan pemodelan transportasi*. Penerbit ITB.

Tim PKL Kota Manado (2021) Pola Umum Transportasi Darat Kota Manado, Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD, Bekasi.

# LAMPIRAN

**LAMPIRAN 1** Hasil Pembebanan Perjalanan Tahun 2026 (Tanpa Jalan Ring Road III) Menggunakan Visum 2022 (Student Version)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NAME | CAPPRT | V0 | VOLVEH | VOLCAP |
| JL. A. A MARAMIS I | 2940.3 | 39.000000km/h | 326.891302 | 0.11118752 |
| JL. A. A MARAMIS II | 2940.3 | 39.000000km/h | 710.569634 | 0.24169035 |
| JL. A. A MARAMIS III | 2940.3 | 39.000000km/h | 710.569634 | 0.24169035 |
| JL. A. A MARAMIS IV | 2940.3 | 30.000000km/h | 2237.686777 | 0.76111795 |
| JL. YOS SUDARSO I | 4719.6 | 52.020000km/h | 2237.686777 | 0.47408618 |
| JL. YOS SUDARSO II | 2623.1 | 30.000000km/h | 3009.551632 | 0.57456121 |
| JL. YOS SUDARSO III | 5238 | 30.000000km/h | 3009.551632 | 0.57456121 |
| JL. YOS SUDARSO IV | 5130 | 30.000000km/h | 3009.551632 | 0.57456121 |
| JL. RINGROAD 1 I | 2851.2 | 63.890000km/h | 2125.849 | 0.37282515 |
| JL. R. E MARTADINATA I | 2295.216 | 30.000000km/h | 2490.321 | 0.4705822 |
| JL. RINGROAD 1 II | 2851.2 | 30.000000km/h | 2494.849 | 0.43753928 |
| JL. RINGROAD 1 III | 2851.2 | 30.000000km/h | 2497.551 | 0.43801315 |
| JL. SUDIRMAN I | 3175.524 | 30.000000km/h | 1594.614 | 0.50208249 |
| JL. SUDIRMAN II | 2918.916 | 30.000000km/h | 233.177308 | 0.08655431 |
| JL. SANTIAGO I | 1140.048 | 30.000000km/h | 573.914891 | 0.39855201 |
| JL. SANTIAGO II | 1359.288 | 30.000000km/h | 1790.275 | 0.71611 |
| JL. POMOROW I | 2349 | 30.000000km/h | 210.57 | 0.0896424 |
| JL. POMOROW II | 2618.352 | 30.000000km/h | 210.57 | 0.08043163 |
| JL. POLITEKNIK | 2296.8 | 30.000000km/h | 645.53962 | 0.28103597 |
| JL. AHMAD YANI I | 5191.56 | 30.000000km/h | 3384.035227 | 0.03384069 |
| JL. AHMAD YANI II | 3486.483 | 30.000000km/h | 3384.035227 | 0.65177874 |
| JL. ARIE LASUT I | 2089.044 | 30.000000km/h | 796.356843 | 0.38121438 |
| JL. ARIE LASUT II | 2020.923 | 30.000000km/h | 656.572863 | 0.31430008 |
| JL. ARIE LASUT III | 2020.923 | 30.000000km/h | 656.572863 | 0.31430008 |
| JL. BALAI KOTA | 3111.372 | 30.000000km/h | 1474.29 | 0.47389585 |
| JL. POGIDON | 2322.9 | 30.000000km/h | 2308.100195 | 0.99358596 |
| JL. BETHESDA | 3099.375 | 30.000000km/h | 3162.638 | 1.02053501 |
| JL. HASANUDDIN I | 3077.712 | 30.000000km/h | 2468.868085 | 0.94303594 |
| JL. PIERRE TENDEAN I | 5191.56 | 30.000000km/h | 3651.929 | 0.03651966 |
| JL. PIERRE TENDEAN II | 5191.56 | 30.000000km/h | 3651.929 | 0.03651966 |
| JL. PIERRE TENDEAN III | 5191.56 | 43.980000km/h | 3128.836223 | 0.60262639 |
| JL. SAM RATULANGI I | 2726.46 | 20.000000km/h | 1216.023 | 0.55500822 |
| JL. SAM RATULANGI II | 3366.9 | 30.000000km/h | 366.974235 | 0.10899146 |
| JL. TIKALA ARES | 2826.63 | 30.000000km/h | 745.675698 | 0.26376926 |
| JL. K. S TUBUN | 2630.232 | 30.000000km/h | 2017.681478 | 0.76717927 |
| JL. WALANDA MARAMIS I | 2694.384 | 30.000000km/h | 891.177308 | 0.33352444 |
| JL. WOLTER MONGINSIDI I | 2934.36 | 30.000000km/h | 5176.028 | 0.98816877 |
| JL. WOLTER MONGINSIDI II | 5238 | 30.000000km/h | 1974.151 | 0.19282584 |
| JL. WOLTER MONGINSIDI III | 2089.044 | 30.000000km/h | 1974.151 | 0.37689023 |
| JL. BAILANG RAYA | 1373.904 | 30.000000km/h | 1811.380195 | 0.76300766 |

**LAMPIRAN 2** Hasil Pembebanan Perjalanan Tahun 2026 (Dengan Jalan Ring Road III) Menggunakan Visum 2022 (Student Version)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| NAME | CAPPRT | V0 | VOLVEH | VOLCAP |
| JL. A. A MARAMIS I | 2940.3 | 39.000000km/h | 329.425447 | 0.11204947 |
| JL. A. A MARAMIS II | 2940.3 | 39.000000km/h | 736.094565 | 0.2503723 |
| JL. A. A MARAMIS III | 2940.3 | 39.000000km/h | 736.094565 | 0.2503723 |
| JL. A. A MARAMIS IV | 2940.3 | 30.000000km/h | 2157.911203 | 0.7339834 |
| JL. YOS SUDARSO I | 4719.6 | 52.020000km/h | 2157.911203 | 0.45718458 |
| JL. YOS SUDARSO II | 2623.1 | 30.000000km/h | 3554.161026 | 0.67853399 |
| JL. YOS SUDARSO III | 5238 | 30.000000km/h | 2933.622026 | 0.5600653 |
| JL. YOS SUDARSO IV | 5130 | 30.000000km/h | 2933.622026 | 0.5600653 |
| JL. RINGROAD 1 I | 2851.2 | 63.890000km/h | 1876.559 | 0.3291054 |
| JL. R. E MARTADINATA I | 2295.216 | 30.000000km/h | 2488.313 | 0.47020276 |
| JL. RINGROAD 1 II | 2851.2 | 30.000000km/h | 2618.71012 | 0.45926168 |
| JL. RINGROAD 1 III | 2851.2 | 30.000000km/h | 2499.559 | 0.43836531 |
| JL. SUDIRMAN I | 3175.524 | 44.000000km/h | 456.286 | 0.20759145 |
| JL. SUDIRMAN II | 2918.916 | 30.000000km/h | 236.243936 | 0.08769263 |
| JL. SANTIAGO I | 1140.048 | 30.000000km/h | 548.391769 | 0.38082762 |
| JL. SANTIAGO II | 1359.288 | 30.000000km/h | 1790.275 | 0.71611 |
| JL. POMOROW I | 2349 | 30.000000km/h | 210.57 | 0.0896424 |
| JL. POMOROW II | 2618.352 | 30.000000km/h | 210.57 | 0.08043163 |
| JL. POLITEKNIK | 2296.8 | 30.000000km/h | 641.781387 | 0.27939982 |
| JL. AHMAD YANI I | 5191.56 | 30.000000km/h | 3000 | 0.0300003 |
| JL. AHMAD YANI II | 3486.483 | 30.000000km/h | 3000 | 0.57781202 |
| JL. ARIE LASUT I | 2089.044 | 30.000000km/h | 789.97673 | 0.37816023 |
| JL. ARIE LASUT II | 2020.923 | 30.000000km/h | 668.803719 | 0.32015496 |
| JL. ARIE LASUT III | 2020.923 | 30.000000km/h | 668.803719 | 0.32015496 |
| JL. BALAI KOTA | 3111.372 | 30.000000km/h | 1472.282 | 0.4732504 |
| JL. POGIDON | 2322.9 | 30.000000km/h | 2301.768627 | 0.99086036 |
| JL. BETHESDA | 3099.375 | 30.000000km/h | 854.638 | 0.27577864 |
| JL. HASANUDDIN I | 3077.712 | 30.000000km/h | 2453.650102 | 0.93722311 |
| JL. PIERRE TENDEAN I | 5191.56 | 30.000000km/h | 3181.741695 | 0.03181774 |
| JL. PIERRE TENDEAN II | 5191.56 | 30.000000km/h | 3084.750677 | 0.03084782 |
| JL. PIERRE TENDEAN III | 5191.56 | 43.980000km/h | 3084.750677 | 0.59413534 |
| JL. SAM RATULANGI I | 2726.46 | 20.000000km/h | 1216.023 | 0.55500822 |
| JL. SAM RATULANGI II | 3366.9 | 30.000000km/h | 1008.958305 | 0.29966092 |
| JL. TIKALA ARES | 2826.63 | 30.000000km/h | 834.021942 | 0.29502014 |
| JL. K. S TUBUN | 2630.232 | 30.000000km/h | 2017.681478 | 0.76717927 |
| JL. WALANDA MARAMIS I | 2694.384 | 30.000000km/h | 894.243936 | 0.33467213 |
| JL. WOLTER MONGINSIDI I | 2934.36 | 30.000000km/h | 2787.02 | 0.53207713 |
| JL. WOLTER MONGINSIDI II | 5238 | 30.000000km/h | 742.143 | 0.07248906 |
| JL. WOLTER MONGINSIDI III | 2089.044 | 30.000000km/h | 742.143 | 0.14168442 |
| JL. BAILANG RAYA | 1373.904 | 30.000000km/h | 1805.048627 | 0.76034062 |
| JL. RING ROAD III | 2851.2 | 50.000000km/h | 2431.86112 | 0.02431885 |

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc  Tanggal Asistensi :  07 Mei 2022  Asistensi Ke 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Paparan mengenai outline Bab I   * Memperkuat latar belakang mengenai penjelasan penelitian dan permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian. * Analisis ekonomi diperjelas. * Memahami tentang perencanaan transportasi yang akan mendatang. | Telah melakukan revisi terhadap latar belakang penjelasan permasalahan penelitian kemudian memperjelas analisis ekonomi sesuai dengan arahan dosen pembimbing serta sesuai dengan pedoman penyusunan skripsi dari PTDI-STTD. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

A close-up of a logo

Description automatically generated with low confidence Dosen Pembimbing,

(Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc  Tanggal Asistensi :  09 Mei 2022  Asistensi Ke 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Meninjau terkait judul penelitian, tidak sesuai dengan latar belakang dan anallisis permasalahan sehingga dilakukannya perubahan judul penelitian skripsi yang sebelumnya berjudul. “Pengaruh Rencana Pembangunan Jalan Lingkar (Ring Road III) Terhadap Aksesibilitas Kota Manado”. | Telah melakukan koreksi perubahan terhadap judul penelitian sktipsi sesuai dengan arahan dosen pembimbing, menjadi. “Pengaruh Rencana Pembangunan Jalan Lingkar (Ring Road III) Terhadap Kinerja Lalu Lintas dan Ekonomi Di Kota Manado”. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

A close-up of a logo

Description automatically generated with low confidence Dosen Pembimbing,

(Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc  Tanggal Asistensi :  25 Mei 2022  Asistensi Ke 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Meninjau terkait tata naskah dan memperkuat analisis permasalahan terkat penelitian yang akan diambil. | Telah melakukan koreksi perubahan terhadap tata naskah sesuai dengan arahan dosen pembimbing, serta meninjau kembali analisis yang akan diambil. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

A close-up of a logo

Description automatically generated with low confidence Dosen Pembimbing,

(Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc  Tanggal Asistensi :  27 Mei 2022  Asistensi Ke 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | PDRB Kota Manado di kurangi karena tidak sesuai dengan perhitungan serta mengoreksi rumus yang digunakan untuk mencari pendapatan rata-rata. | Mengurangi PDRB dalam kategori pendapatan dari sektor minyak dan gas bumi untuk mendapatkan pendapatan asli rata-rata di Kota Manado. Dalam kalkulasi pencarian pendapatan, asumsi jumlah penduduk hanya 40% yang bekerja. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

A close-up of a logo

Description automatically generated with low confidence Dosen Pembimbing,

(Masrono Yugihartiman, ATD, M.Sc)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Drs. Fauzi, MT  Tanggal Asistensi :  09 Mei 2022  Asistensi Ke 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Meninjau terkait judul penelitian, tidak sesuai dengan latar belakang dan anallisis permasalahan sehingga dilakukannya perubahan judul penelitian skripsi yang sebelumnya berjudul. “Pengaruh Rencana Pembangunan Jalan Lingkar *(Ring Road III)* Terhadap Aksesibilitas Kota Manado”. | Telah melakukan koreksi perubahan terhadap judul penelitian sktipsi sesuai dengan arahan dosen pembimbing, menjadi. “Pengaruh Rencana Pembangunan Jalan Lingkar *(Ring Road III)* Terhadap Kinerja Lalu Lintas dan Ekonomi Di Kota Manado”. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

**** Dosen Pembimbing,

(Drs. Fauzi, MT)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Drs. Fauzi, MT  Tanggal Asistensi :  16 Mei 2022  Asistensi Ke 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Memahami dam membuat kerangka berpikir untuk memberikan penjelasan mengenai tujuan serta analisis penelitian. | Telah melaksanakan pembuatan kerangka berpikir sesuai dengan arahan dosen pembimbing dan pedoman tugas akhir skripsi D.IV Transportasi Darat PTDI-STTD. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

**** Dosen Pembimbing,

(Drs. Fauzi, MT)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Drs. Fauzi, MT  Tanggal Asistensi :  22 Mei 2022  Asistensi Ke 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Memaparkan input kerangka pikir kemudian menyederhanakan pembuatan input-proses-output dalam penjelasan tujuan penelitian secara kesuluruhan. | Telah melaksanakan perubahan kerangka berpikir sesuai dengan arahan dosen pembimbing yaitu menyederhanakan serta memperjelas tujuan penelitan. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

**** Dosen Pembimbing,

(Drs. Fauzi, MT)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Drs. Fauzi, MT  Tanggal Asistensi :  25 Mei 2022  Asistensi Ke 4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Memaparkan kembali mengenai Bab I penelitian.   * Perubahan indentifikasi masalah harus sesuai dengan permasalahan dari latar belakang, serta menambahkan data kuantitatif pada identifikasi masalah. * Merubah penempatan narasi judul penelitian pada rumusan masalah. * Mengevaluasi penggunaan kalimat untuk menjadi efektif dalam latar belakang. | * Telah melaksanakan perubahan identifikasi masalah serta menambahkan data kuantitatif sebagai penguat identifikasi masalah. * Menempatkan narasi judul menjadi pada bagian akhir paragraf dari latar belakang. * Mengoreksi kalimat dalam latar belakang dengan menggunakan subjek diawal kalimat. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

**** Dosen Pembimbing,

(Drs. Fauzi, MT)

**POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT INDONESIA – STTD**



**KARTU ASISTENSI**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama : Muhammad Agung Rahayu  Notar : 18.01.180  Prodi : D.IV TRANSPORTASI  Judul Skripsi : PENGARUH RENCANA PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR *(RING ROAD III)* TERHADAP KINERJA LALU LINTAS DAN EKONOMI DI KOTA MANADO. | Dosen Pembimbing :  Drs. Fauzi, MT  Tanggal Asistensi :  25 Mei 2022  Asistensi Ke 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Evaluasi | Revisi |
| 1 | Mengoreksi pada tabel perbandingan volume lalu lintas hasil survey dan hasil model eksisting 2021 (Uji Chi-Square). | Telah melakukan koreksi perubahan terhadap tabel perbandingan volume lalu lintas hasil survey dan hasil model eksisting 2021 (Uji Chi-Square). Dengan menghilangkan kolom validasi (%) serta menambahkan rumus Uji Chi-Square. |

**KARTU ASISTENSI SKRIPSI**

**** Dosen Pembimbing,

(Drs. Fauzi, MT)