

**EVALUASI KINERJA BUNDARAN DAN TINGKAT
PELAYANAN PADA SIMPANG TIGA TAK
BERSINYAL TUGU PENA JEULINGKE
KOTA BANDA ACEH**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik

Oleh

YUYUN JUWITA SIREGAR
NIM: 1703120035



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH – BANDA ACEH
2022

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Kinerja Bundaran Dan Tingkat Pelayanan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh”, disusun oleh:

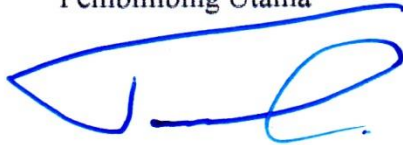
Nama Mahasiswa : Yuyun Juwita Siregar
NIM : 1703120035
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 25 Agustus 2022.

Banda Aceh, 25 Agustus 2022

Disetujui Oleh,

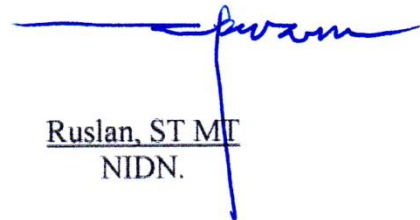
Pembimbing Utama



Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc, IPM,
ASEAN, Eng

NIDN. 1327108201

Co. Pembimbing

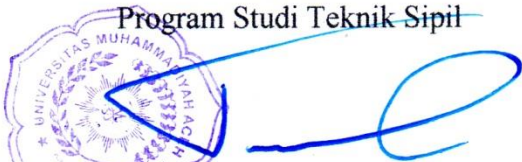


Ruslan, ST MT
NIDN.

Menyetujui/Mengesahkan

Ketua

Program Studi Teknik Sipil

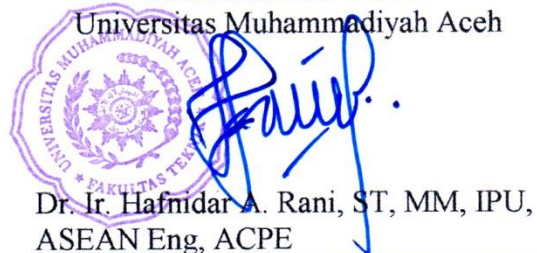


Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc, IPM,
ASEAN, Eng

NIDN. 1327108201

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Aceh



Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST, MM, IPU,
ASEAN Eng, ACPE

NIDN. 0104037002

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

“Evaluasi Kinerja Bundaran Dan Tingkat Pelayanan Pada Simpang Tiga Tak
Bersinyal Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh”

Disusun oleh

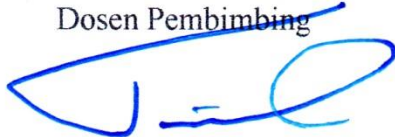
Nama Mahasiswa : Yuyun Juwita Siregar
NIM : 17031200035
Program Studi : Teknik Sipil

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

Banda Aceh, 25 Agustus 2022

Dosen Pembimbing



Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc, IPM,
ASEAN, Eng

NIDN. 1327108201

Dosen Penguji I



Cut Nawalul Azka, S.ST, MT, IPP

NIDN. 1330019301

Co. Pembimbing



Ruslan, ST MT

NIDN.

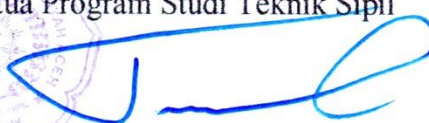
Dosen Penguji II



Agustiar, ST MT

NIDN. 0010887003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng.Sc, IPM, ASEAN Eng

NIDN. 1327108201

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuyun Juwita Siregar

Nim : 1703120035

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Didalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir/skripsi, tesis, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat dalam tugas akhir saya bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebagian atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Bathoh, 25 Agustus 2022
Saya yang membuat pernyataan,

Yuyun Juwita Siregar
1703120035

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya. Selanjutnya shalawat dan salam kepada baginda Nabi dan Rasul Muhammad SAW, yang telah menuntun umat dengan keistimewaan dan ilmu pengetahuannya kearah yang benar.

Tugas Akhir ini berjudul “Evaluasi Kinerja Bundaran Dan Tingkat Pelayanan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh ” ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi sebagian syarat kurikulum yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil pada Universitas Muhammadiyah Aceh.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama kepada Bapak Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng.Sc, IPM, ASEAN Eng sebagai pembimbing dan Bapak Ruslan, ST MT sebagai Co. Pembimbing yang telah memberikan arahan, saran dan petunjuk serta memberikan waktu luang kepada penulis.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST., MM, IPU, ASEAN Eng, ACPE
2. Bapak Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Ir. Tamalkhani, ST., M.Eng.Sc, IPM, ASEAN Eng.
3. Tenaga pengajar pada Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh.
4. Kepada Ibu Cut Nawalul Azka, S.ST, MT, IPP dan Bapak Agustiar, ST MT sebagai Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan tulisan ini.

5. Ayahanda Maja Alhari Siregar dan Ibunda Asnidar tercinta serta seluruh anggota keluarga, dan yang telah memberi do'a restu serta dorongan untuk keberhasilan penulis.
6. Sahabat dan rekan-rekan mahasiswa yang telah mendukung dan membantu penulis hingga selesainya penulisan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa hal-hal yang telah dituliskan dalam penulisan Tugas Akhir ini tentu masih jauh dari kesempurnaan. Dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat untuk kesempurnaan penulis.

Akhirnya kepada Allah SWT jugalah kita berserah diri, karena tiada satupun dapat terjadi jika tidak atas kehendak-Nya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Banda Aceh, 25 Agustus 2022
Penulis,

Yuyun Juwita Siregar
NIM : 1703120035

EVALUASI KINERJA BUNDARAN DAN TINGKAT PELAYANAN PADA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL TUGU PENA JEULINGKE KOTA BANDA ACEH

Oleh
Yuyun Juwita Siregar
1703120035

Pembimbing
Ir. Tamalkhani , ST.,M.Eng.Sc.,IPM.,ASEAN ENG
Co. Pembimbing
Ruslan ST, MT

ABSTRAK

Bundaran merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya dipergunakan pada daerah perkotaan dan luar kota. Bundaran Tugu Pena Jeulingke merupakan simpang tiga tak bersinyal yang tidak diatur dengan *Traffic Light*. Banyaknya kendaraan yang berhenti dengan tujuan berbelok dan memutar disepanjang Bundaran mengakibatkan adanya peluang antrian. Maka dari itu perlu dilakukan Evaluasi terhadap kinerja Bundaran. Penelitian ini menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja simpang tiga tak bersinyal pada bundaran Tugu Pena pada kondisi saat ini dan proyeksi lima tahun kedepan. Selain untuk mengetahui kinerja simpang, penelitian ini juga bermaksud untuk mengetahui berapa besar waktu tundaan pada proyeksi lima tahun kedepan dan mengetahui bagaimana kelayakan bundaran pada kondisi lalu lintas saat ini dan lima tahun kedepan. Berdasarkan hasil pengolahan data maka didapat volume lalu lintas tertinggi sebesar 4598 kend/jam yang terjadi pada hari senin jam 17.00-18-00 WIB dengan arah Utara berada di Jalan Laksamana Malahayati, arah Selatan berada di Jalan Teuku Nyak Arif, dan arah Barat di jalan Teuku Nyak Arief dengan kapasitas sebesar 11974.74 smp/jam dengan nilai *Degree Of Saturation* (Ds) 0.53 sehingga tingkat pelayanan Bundaran Tugu Pena Jeulingke termasuk dalam kategori C.

Kata Kunci : kinerja Bundaran, Derajat kejenuhan, Simpang tak bersinyal

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
 BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	 4
2.1 Manual Kapasitas Jalan Indonesia.....	4
2.2 Bundaran.....	4
2.2.1 Manfaat Bundaran	5
2.2.2 Tipe Bundaran	5
2.2.3 Perencanaan Bundaran	8
2.3 Persimpangan.....	9
2.3.1 Arus Lalu Lintas Untuk Persimpangan	10
2.3.2 Persimpangan Tidak Bersinyal	10
2.4 Parameter Simpang Tak Bersinyal	11
2.4.1 Volume Lalu Lintas	11
2.4.2 Kapasitas Lalu Lintas	11
2.4.3 Kapasitas Dasar (C_0).....	12
2.4.4 Faktor Penyesuaian Lebar Masuk (F_W)	12
2.4.5 Faktor Penyesuaian Tipe Media Jalan Utama (F_m).....	13
2.4.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})	13
2.4.7 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})	13
2.4.8 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT}).....	14
2.4.9 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	15
2.4.10 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI}).....	15
2.4.11 Kecepatan Lalu Lintas	16
2.5 Parameter Bundaran	17
2.5.1 Derajat Kejenuhan	17
2.5.2 Waktu Tundaan.....	17
2.5.3 Peluang Antrian	18
2.5.4 Tingkat Pelayanan	18
2.5.5 Perhitungan Proyeksi Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	19
2.6 Penelitian Terdahulu.....	20

BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Survey Pendahuluan	21
3.2 Metode Pengumpulan Data	21
3.2.1 Pemilihan Waktu Penelitian	22
3.2.2 Peralatan Penelitian	22
3.2.3 Data Primer	22
3.2.4 Data Sekunder	23
3.3 Teknik Pengambilan Sampel	23
3.3.1 Pengambilan Data Volume Lalu Lintas	23
3.4 Metode Pengolahan Data	24
3.4.1 Volume Lalu Lintas	24
3.4.2 Kecepatan Lalu Lintas	24
3.4.3 Kapasitas	25
3.4.4 Derajat Kejenuhan	25
3.4.5 Waktu Tundaan	25
3.4.6 Tingkat Pelayanan (Level of Service)	25
3.5 Tahap Analisa Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Pengukuran Lapangan	27
4.1.1 Geometrik Persimpangan	27
4.1.2 Volume Lalu Lintas	29
4.1.3 Kondisi Lalu Lintas	34
4.1.4 Rasio Jalinan Bundaran	35
4.2 Kapasitas	36
4.3 Parameter Geometrik Jalan	36
4.4 Derajat Kejenuhan	37
4.5 Tundaan Lalu Lintas	37
4.5.1 Tundaan Lalu Lintas Total	38
4.6 Penelaian Perilaku Lalu Lintas	38
4.7 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)	39
4.8 Pembahasan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi Tipe Bundaran	6
Tabel 2.2 Nilai Ekivalen Mobil Penumpang	10
Tabel 2.3 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang	12
Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat.....	12
Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Tipe Media Jalan Utama	13
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	13
Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan, Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{rsu})	14
Tabel 2.8 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (F_{mi})	16
Tabel 2.9 Karakteristik Tingkat Pelayanan	19
Tabel 2.10 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 4.1 Data Geometrik Jalan	28
Tabel 4.2 Data Lingkungan Pada Simpang Tugu Pena Banda Aceh	29
Tabel 4.3 Arus Lalu Lintas Simpang Tugu Pena.....	30
Tabel 4.4 Data Komposisi Arus Lalu Lintas	34
Tabel 4.5 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang	34
Tabel 4.6 Rasio Jalinan.....	35
Tabel 4.7 Kapasitas Hari Senin Sore (17:00-18:00 WIB)	36
Tabel 4.8 Parameter Geometrik Jalan Tugu Pena	36
Tabel 4.9 Nilai Derajat Kejenuhan Lalu Lintas.....	37
Tabel 4.10 Tundaan Lalu Lintas	37
Tabel 4.11 Tundaan Lalu Lintas Total.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bundaran Normal (Normal Roundabout).....	5
Gambar 2.2 Bundaran Kecil dengan Pulau Pendekat	6
Gambar 2.3 Bundaran Ganda Dengan Jalan Penyambung Terpusat	6
Gambar 2.4 Tipe Bundaran Lalu Lintas.....	7
Gambar 2.5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri	14
Gambar 2.6 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	15
Gamabr 2.7 Faktor Penyesuaian Belok Kanan	15
Gambar 4.1 Sketsa Jalan Bundaran Tugu Pena Kota Banda Aceh.....	28
Gambar 4.2 Grafik Rekapitulasi Volume Lalu Lintas hari Senin (10 Januari 2022)	31
Gambar 4.3 Grafik Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Hari Rabu (13 Januari 2022).....	32
Gambar 4.4 Grafik Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Hari Sabtu (16 Januari 2022).....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Gambar A.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	45
Gambar A.2 Peta Provinsi Aceh	46
Gambar A.3 Peta Lokasi Penelitian	47
Gambar A.4 Jumlah Data Penduduk.....	49

Lampiran B

Table B.2.1 Arus Lalu Lintas (15/1/22).....	52
Tabel B.3.1 Bagian Jalinan Bundaran.....	61
Tabel B.4.1 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas.....	70

Lampiran C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang Senin Pagi	78
Lampiran D Gambar.....	114

BERITA ACARA

RESUME

LEMBAR ASISTENSI

BAB I

PENDAHULUAN

Bundaran merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya digunakan sebagai titik pertemuan antara beberapa ruas jalan dan mempunyai tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan dengan jenis pengendalian persimpangan yang lain. (Pradana, 2015). Seperti halnya pada bundaran Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh yang diatur dengan persimpangan tiga lengan. Kinerja suatu persimpangan dapat dilihat dari beberapa parameter pada persimpangan. Salah satu parameter ini adalah waktu tundaan permobil yang dialami oleh arus yang melalui simpang. Tundaan terdiri atas tundaan geometrik (*geometric delay*) dan tundaan lalu lintas (*traffic delay*).

Perputaran umumnya mempunyai tingkat keselamatan yang baik dan kendaraan tidak harus berhenti saat volume lalu lintas rendah. Perputaran yang didesain dengan baik seharusnya dapat membelokkan kendaraan yang melalui suatu persimpangan dengan menggunakan pulau pusat (*central island*) yang cukup besar, pulau di dekat persimpangan yang desainnya layak, dan meliukan alinyemen keluar dan alinyemen masuknya. Parameter yang digunakan untuk menilai suatu kinerja simpang tak bersinyal mencakup kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian (Kusuma, 2012)

Pada umumnya bundaran dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari kiri) digunakan di daerah perkotaan dan pedalaman bagi persimpangan antara jalan, dengan arus lalu-lintas sedang. Pada arus lalu-lintas yang tinggi dan kemacetan pada daerah keluar simpang, bundaran tersebut mudah terhalang, yang mungkin menyebabkan kapasitas terganggu pada semua arah. Bundaran paling efektif jika digunakan untuk persimpangan antara jalan dengan ukuran dan tingkat arus yang sama. Karena itu bundaran sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua lajur atau empat lajur. Persimpangan tiga lengan Jalan. Teuku Nyak Arief, Jeulingke, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh pada saat ini diatur dengan bundaran. Pengaturan lalu lintas dengan bundaran persimpangan tiga lengan tersebut merupakan suatu sistem pengaturan lalu lintas di dalam pengaturan untuk

tiga arah pergerakan. Bundaran ini melayani arus penting dari berbagai arah yaitu arus lalu lintas dari arah Lingke, arah Kajhu, dan arah Darussalam. Kondisi geometrik bundaran yang sudah ada sejak 10 tahun yang lalu dan hingga kini tidak berubah, namun seiring dengan bertambahnya penduduk yang bermukim di Kota Banda Aceh semakin meningkat sehingga mengakibatkan kemacetan pada waktu jam kerja dikarenakan petugas satlantas dan pihak dari dinas perhubungan tidak mengawasi dan beroperasi pada sekitaran tugu tersebut. Berdasarkan hal tersebut diperlukan analisis dan evaluasi kinerja bundaran.

Berawal dari latar belakang tersebut diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengevaluasi bagaimana kinerja pada bundaran Tugu Pena Jeulingke kota Banda Aceh yang mana hail dari pengolahan data dan analisis data pada persimpangan bundaran Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh yang memiliki tingkat pelayanan C, dimana jalan tersebut merupakan daerah niaga, pendidikan, perkantoran, yang banyak dilalui oleh kendaraan.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana kinerja simpang tak bersinal pada bundaran Tugu Pena pada kondisi saat ini dan proyeksi lima tahu kedepan, berapakah besaran waktu tundaan pada simpang tak bersinyal di bundaran Tugu Pena pada kondisi saat ini dan proyeksi lima tahun kedepan, Bagaimanakah kelayakan Bundara Tugu Pena pada kondisi lalu lintas saat ini dan lima tahun kedepan,dan bagaimana fasilitas yang tersedia pada Bundaran Tugu Pena.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui bagaimana kinerja simpang tiga tak bersinyal pada Bundaran Tugu Pena pada kondisi saat ini dan proyeksi lima tahun kedepan dari data yang diperoleh pada Jl. Teuku Nyak Arief dan Jl. Laksamana Malahayati. Adapun tujuan lain adalah untuk mengetahui berapa besar waktu tundaan simpang tiga tak bersinyal di Bundaran Tugu Pena pada kondisi saat ini dan proyeksi lima tahun kedepan. Tujuan selanjutnya yaitu untuk mengetahui bagaimana kelayakan Bundaran Tugu Pena pada kondisi lalu lintas saat ini dan lima tahun kedepan dan untuk mengetahui bagaimana fasilitas yang tersedia pada Bundaran Tugu Pena.

Variabel- variabel yang diperlukan pada penelitian ini meliputi data volume kendaraan. Pengambilan data dilakukan pada 3 (pos) pengamatan, yaitu pos 1 berposisi pada Jalan Teuku Nyak Arief, pos 2 berposisi pada Jalan Teuku Nyak Arief dan pos 3 berposisi pada Jalan Laksamana Malahayati. Pada masing-masing pos dicatat jumlah volume kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Pengambilan data dilakukan selama 3 (tiga) hari yaitu Senin, Rabu dan Sabtu. Pengambilan data dilakukan pada jam-jam sibuk yaitu pukul 07.00-08.00 WIB, 12.00-13.00 WIB, dan 17.00-18.00 WIB dengan interval waktu selama 15 menit.

Dari hasil pengambilan data lapangan maka diperoleh jam puncak tertinggi yaitu pada hari Senin 10 Januari 2022 pada jam puncak sore hari pukul 17:00 – 18:00 WIB arah barat dengan total volume lalu lintas yang didapat sebesar 4598 kend/jam. Setelah dilakukan hasil pengolahan data berdasarkan jam puncak tersebut, dengan menggunakan metode MKJI diperoleh hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) 0.85 di jalinan AB. Nilai kapasitas jalinan AB yaitu 5401,04 smp/jam. Nilai tundaan rata-rata 185207,8 detik/jam.

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada kondisi eksisting nilai derajat kejenuhan bundaran Tugu Pena kota Banda Aceh pada kondisi eksisting jam puncak selama 3 (tiga) hari penelitian didapat nilai derajat kejenuhan yang didapat untuk tiap-tiap jalinan AB 0.85 , jalinan BC 0.80 dan jalinan CA 0.70. Untuk mengurangi atau meminimalisir nilai derajat kejenuhan berdasarkan indeks tingkat pelayanan (ITP) maka diperoleh bahwa tingkat pelayanan bundaran Tugu Pena Jeulingke kota Banda Aceh berada pada kondisi pelayanan C dimana “kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas volume untuk sesuai untuk jalan kota.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Studi kepustakaan berkaitan dengan kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti, selain itu studi kepustakaan sangat penting dalam melakukan penelitian, hal ini dikarenakan penelitian tidak akan lepas dari literatur-literatur ilmiah.

2.1 Manual Kapasitas Jalan Indonesia

Manual Kapasitas Jalan Indonesia ini dapat diterapkan sebagai sarana dalam perancangan, perencanaan dan analisis operasional fasilitas lalu-lintas. Pengguna manual akan meliputi para Perencana Transportasi, para Ahli Teknik Lalu-lintas dan Teknik Jalan Raya yang bertugas dalam Badan Pembina Jalan dan Transportasi, juga Perusahaan-perusahaan pribadi dan Konsultan. (Arif, 2017)

2.2 Bundaran

Bundaran (*roundabout*) merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya dipergunakan pada daerah perkotaan dan luar kota sebagai titik pertemuan antara beberapa ruas jalan dengan tingkat arus lalu-lintas relatif lebih rendah dibandingkan jenis persimpangan bersinyal maupun persimpangan tidak bersinyal. Pada umumnya bundaran dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari kiri) digunakan di daerah perkotaan dan pedalaman bagi persimpangan antara jalan, dengan arus lalu-lintas sedang. Pada arus lalu-lintas yang tinggi dan kemacetan pada daerah keluar simpang, bundaran tersebut mudah terhalang, yang mungkin menyebabkan kapasitas terganggu pada semua arah. Bundaran paling efektif jika digunakan untuk persimpangan antara jalan dengan ukuran dan tingkat arus yang sama (Bahlawan, 2012)

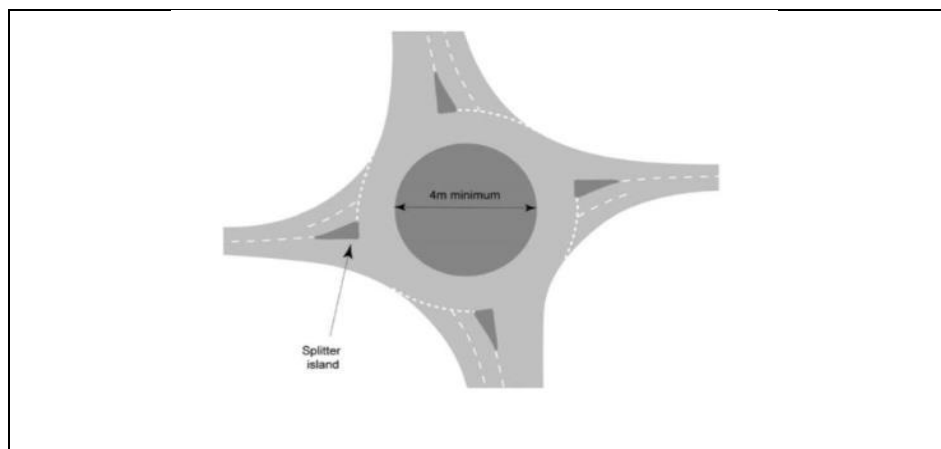
2.2.1 Manfaat Bundaran

Adapun manfaat Bundaran (Kusuma 2012) diantaranya adalah Mengurangi frekuensi dan keparahan dari kecelakaan, Mengurangi penundaan lalu lintas, Dapat memperlambat kecepatan kendaraan, dan mengurangi operasional biaya jangka panjang.

2.2.2 Tipe Bundaran

Menurut buku transportasi *Planning and Traffic Engineering* (O'Flaherty, 1997), bundaran dibedakan ke dalam 3 jenis yaitu:

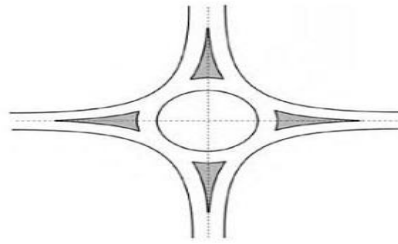
1. Bundaran normal, yaitu bundaran yang mempunyai satu sirkulasi jalan yang mengelilingi bundaran tersebut dengan diameter empat meter atau lebih dan biasanya dibagian pendekat jalannya melebar.



Gambar 2.1 : Bundaran Normal (Normal Roundabout)

Sumber : Design for Manual Roads and Bridges, 2007

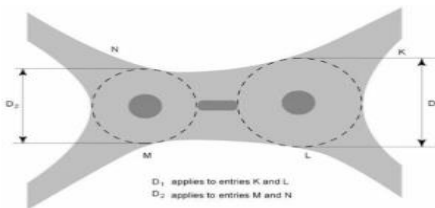
2. Bundaran Kecil (Mini Roundabout) Bundaran kecil memiliki diameter pulau tengah kurang dari 4 meter. Biasanya pulau tengah hanya berupa marka jalan. Pada bundaran kecil terdapat 2 jenis bundaran yang ditunjukkan pada gambar 2.2 dan gambar 2.3 dimana perbedaan hanya terletak pada tersedianya pelebaran jalur yang mendekati pulau di pusat bundaran dan biasanya ini tidak digunakan untuk kecepatan lalu lintas tinggi.



Gambar 2.2 : Bundaran Kecil dengan Pulau Pendekat

Sumber : Designed for speed, Not for safety: Australian Roundabouts, 2017

3. Bundaran ganda, yaitu persimpangan individual dengan dua buah bundaran, bundaran normal atau bundaran mini yang berdekatan. Bundaran dapat bertindak sebagai pengontrol, pembagi dan pengarah bagi sistem lalu lintas yang berputar searah.



Gambar 2.3 : Bundaran Ganda Dengan Jalan Penyambung Terpusat

Sumber : Design for Manuals Roads and Bridges, 2007

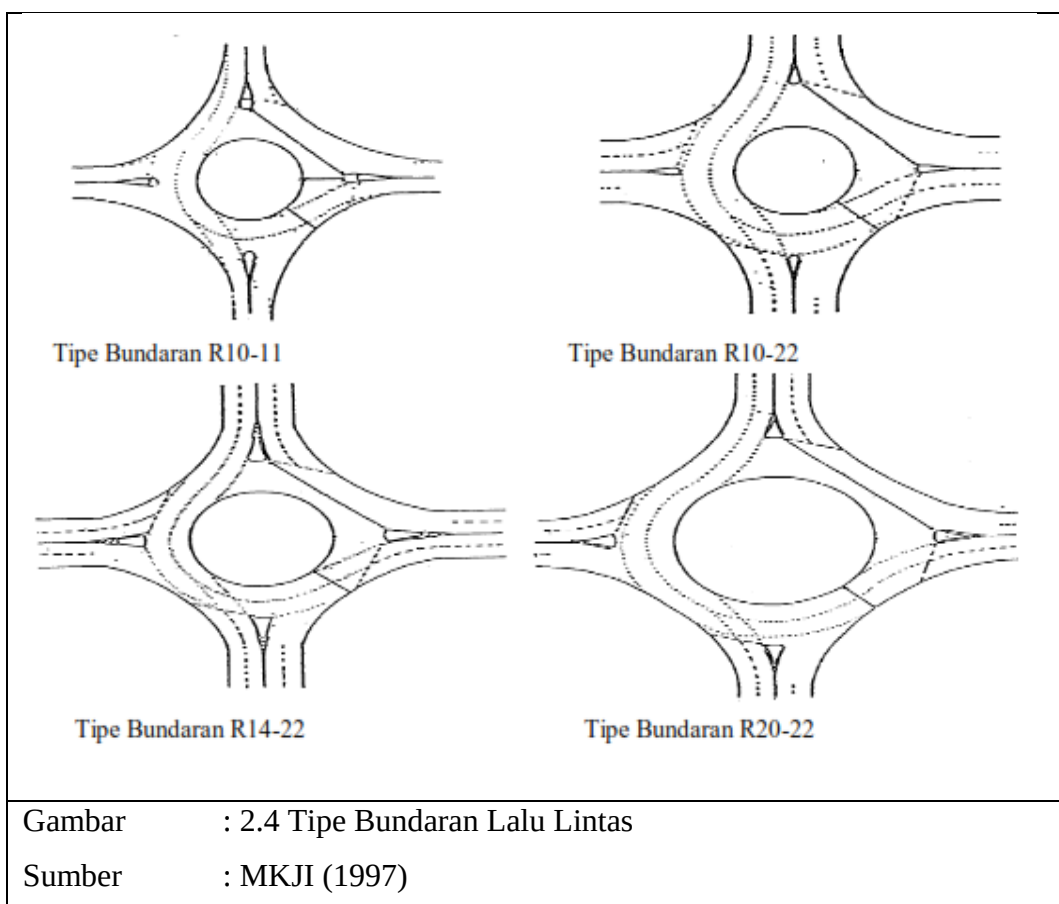
Tabel 2.1: Definisi tipe bundaran

Tipe bundaran	Jari-jari bundaran (m)	Jumlah lajur masuk	Lebar jalur masuk 1 (m)	Panjang jalinan Lw (m)	Lebar jalinan Ww (m)
R 10-10	10	1	3.5	23	7
R10-22	10	2	7.0	27	9
R14-22	14	2	7.0	31	9
R-20-22	20	2	7.0	43	9

Sumber : MKJI (1997)

Berdasarkan Tabel 2.1 Definisi Tipe Bundaran dapat dijelaskan bahwa:

1. Untuk tipe bundaran R10-11 artinya jari-jari bundaran adalah 10 meter, jumlah lajur masuk satu, lebar lajur masuk 3,5 meter panjang jalinan 23 meter dan lebar jalinannya adalah 7 meter.
2. Untuk tipe bundaran R10-22 artinya jari-jari bundaran adalah 10 meter, jumlah lajur masuk dua, lebar lajur masuk 7 meter, panjang jalinan 27 meter dan lebar jalinannya adalah 9 meter.
3. Untuk tipe bundaran R14-22 artinya jari-jari bundaran adalah 14 meter, jumlah lajur masuk dua, lebar lajur masuk 7 meter, panjang jalinan 31 meter dan lebar jalinannya adalah 9 meter.
4. Untuk tipe bundaran R20-22 artinya jari-jari bundaran adalah 20 meter, jumlah lajur masuk dua, lebar lajur masuk 7 meter, panjang jalinan 43 meter dan lebar jalinannya adalah 9 meter.



2.2.3 Perencanaan Bundaran

Bundaran sebagai prinsip umum, bundaran mempunyai kapasitas tertinggi jika lebar dan panjang jalinan sebesar mungkin. Beberapa saran umum lainnya tentang perencanaan bundaran antara lain (Arsadi, 2019)

1. Bagian jalinan bundaran mempunyai kapasitas tertinggi jika lebar dan panjang jalinan sebesar mungkin.
2. Bundaran dengan hanya satu tempat masuk adalah lebih aman daripada bundaran berlajur banyak.
3. Bundaran harus direncanakan untuk memberikan kecepatan terendah pada lintasan di pendekat, sehingga memaksa kendaraan menyelesaikan perlambatannya sebelum masuk bundaran.
4. Radius pulau bundaran ditentukan oleh kendaraan rencana yang dipilih untuk membelok di dalam jalur lalu lintas dan jumlah lajur masuk yang diperlukan. Radius yang lebih kecil biasanya mengurangi kecepatan pada bagian luar yang menguntungkan bagi keselamatan pejalan kaki yang menyeberang. Radius yang lebih kecil juga memaksa kendaraan masuk memperlambat kendaraannya sebelum masuk daerah konflik, yang mungkin menyebabkan tabrakan dari belakang dibandingkan dengan bundaran yang lebih besar. Radius lebih besar dari 30 - 40 m sebaiknya dihindari.
5. Bundaran dengan satu lajur sirkulasi
6. Daerah masuk masing-masing jalinan harus lebih kecil dari lebar bagian jalan.
7. Pulau lalu lintas tengah pada bundaran sebaiknya ditanami dengan pohon atau objek lain yang tidak berbahaya terhadap tabrakan yang membuat simpang mudah dilihat oleh kendaraan yang datang pada radius kecil mungkin dapat dilewati.
8. Lajur terdekat dengan kereb sebaiknya lebih lebar dari biasanya untuk memberikan ruang bagi kendaraan tak bermotor dan memudahkan kendaraan belok kiri lewat tanpa menjalani didalam bundaran.

9. Pulau lalu lintas sebaiknya dipasang di masing-masing lengan untuk mengarahkan kendaraan yang masuk sehingga sudut menjalin antara kendaraan yang masuk sehingga sudut menjalin antara kendaraan menjadi kecil.

2.3 Persimpangan

Persimpangan adalah pertemuan antara dua jalan atau lebih, baik yang sebidang maupun yang tidak sebidang atau titik jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan saling berpotongan. Persimpangan merupakan faktor yang penting di dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan (Kananlua, 2020)

Secara garis besarnya Persimpangan dapat dibagi atas dua jenis yaitu (Morlok, 1991):

1. Persimpangan sebidang.

Persimpangan sebidang (*At Grade Intersection*), yaitu pertemuan antara dua atau lebih jalan dalam satu bidang yang mempunyai elevasi yang sama. Desain persimpangan sebidang ini berbentuk huruf T, huruf Y, persimpangan empat kaki, serta persimpangan berkaki banyak. Pada persimpangan sebidang menurut jenis fasilitas pengatur lalu lintasnya dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian:

2. Persimpangan Tak Sebidang

Persimpangan tak sebidang (*Interchange*) yaitu suatu persimpangan dimana jalan yang satu dengan yang lainnya tidak saling bertemu dalam satu bidang dan mempunyai beda tinggi antara keduanya. (contoh jalan layang), karena kebutuhan untuk menyediakan gerakan membelok tanpa berpotongan, maka dibutuhkan tikungan yang besar dan sulit serta biayanya yang mahal. Pertemuan jalan tidak sebidang juga membutuhkan daerah yang luas serta penempatan dan tata letaknya sangat dipengaruhi oleh topografi.

2.3.1 Arus Lalu Lintas Untuk Persimpangan

Arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik, pendekat satuan waktu dinyatakan dalam kend/jam;smp/jam. Perhitungan arus lalu lintas dilakukan persatuan jam untuk satu atau lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus puncak yaitu puncak pagi, siang, dan sore hari. Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri LT, lurus ST, dan belok kanan RT) dalam kendaraan per jam dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan Ekuivalen Kendaraan Penumpang untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan (Fadriani, 2016). Nilai EMP untuk Setiap tipe pendekat terdapat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	EMP Untuk Tipe Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan ringan (LV)	1	1
Kendaraan Berat (HV)	1.3	1.3
Sepeda Motor (MC)	0.2	0.4
Kendaraan tak bermotor	0.5	1

Sumber : MKJI (1997)

2.3.2 Persimpangan Tidak Bersinyal

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan dengan kelas dan atau fungsi jalan yang berbeda, lalu lintas pada minor harus diatur dengan tanda "*Yield*" atau "*Stop*". Simpang tak bersinyal paling efektif apabila ukurannya kecil dan daerah konflik lalu lintasnya ditentukan dengan baik. Simpang ini sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua lajur tak terbagi. Bentuk desain persimpangan tanpa lalu lintas merupakan pilihan pertama pada kelas-kelas jalan yang rendah, serta jika pada persimpangan jalan yang tidak melayani lalu lintas yang tinggi, pengalaman kecelakaan sangat rendah atau kecepatan jalan tersebut akan rendah. Secara rinci pengaturan persimpangan

sebidang dapat dibedakan atas aturan prioritas, rambu dan marka, analisa dan bundaran.(Dharmawan)

2.4 Parameter Simpang Tak Bersinyal

Parameter Kinerja simpang tak bersinyal ditentukan oleh Kapasitas, (C), Derajat Kejenuhan (DS), Tundaan (D)

2.4.1 Volume Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu jalan dalam satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih besar. Satuan volume lalu lintas yang digunakan sehubungan dengan analisis panjang antrian dan volume jam perencanaan (VJP) dan kapasitas. (Bawangun et al., 2015)

2.4.2 Kapasitas Lalu Lintas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (Syaputra, 2016). Perhitungan dasar untuk kapasitas suatu ruas jalan dirumuskan sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots \dots \dots 2.1$$

Dengan

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_w = Faktor penyesuaian lebar masuk

F_m = Faktor penyesuaian tipe media jalan utama

F_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

2.4.3 Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan dan lalu lintas mendekati ideal yang bisa (Asfiati, 2021)

Tabel 2.3 Kapasitas dasar menurut tipe simpang

Tipe Simpang IT	Kapasitas dasar smp / jam
322	2700
342	2900
324 / 344	3200
422	2900
424 / 444	3400

Sumber : MKJI (1997)

2.4.4 Faktor penyesuaian lebar masuk (F_w)

Faktor penyesuaian lebar masuk ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan (MKJI, 1997).

Tabel 2.4 Faktor penyesuaian lebar pendekat

Tipe Simpang (IT)	Penyesuaian lebar pendekat (F_w)
422	$0,70 + 0,0866 W_1$
424 / 444	$0,61 + 0,0740 W_1$
322	$0,73 + 0,0760 W_1$
324 / 344	$0,62 + 0,0646 W_1$
342	$0,67 + 0,0698 W_1$

Sumber (MKJI, 1997)

2.4.5 Faktor penyesuaian tipe media jalan utama (F_m)

Faktor penyesuaian median jalan utama diperoleh dengan menggunakan Tabel 2.5. Penyesuaian hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur. Variabel masukan adalah tipe median jalan utama (MKJI, 1997).

Tabel 2.5 Faktor penyesuaian tipe media jalan utama

Uraian	Tipe median	Faktor penyesuaian median (F_m)
Tipe Median Jalan Utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$ 3m	lebar	1,20

Sumber: MKJI (1997)

2.4.6 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.6 Variabel masukan adalah ukuran kota (MKJI, 1997).

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian ukuran kota

Ukuran kota (CS)	Penduduk juta	Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0, - 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Sumber: MKJI (1997)

2.4.7 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan , hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU})

Sebelum menentukan faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor perlu dicari terlebih dahulu tipe lingkungan jalan , kelas hambatan samping F dan rasio kendaraan tak bermotor UM . Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara

kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas dengan bantuan Tabel 2.7 (MKJI, 1997).

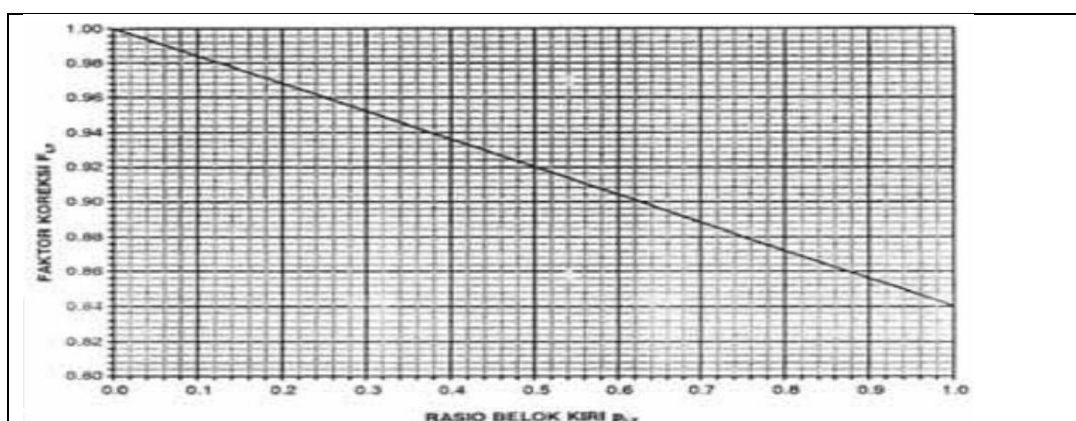
Setelah tipe lingkungan jalan, kelas hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor diperoleh ditentukan faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor dengan menggunakan Tabel 2.7 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan, samping dan kendaraan tak bermotor (F_{rsu})

Kelas Tipe Lingkungan Jalan RE	Kelas Hambatan Samping SF	Rasio kendaraan tak Bernomor P_{UM}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,88	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: MKJI (1997)

2.4.8 Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Faktor penyesuaian belok kiri hanya berlaku untuk pendekat tipe P tanpa belok kiri langsung, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk.

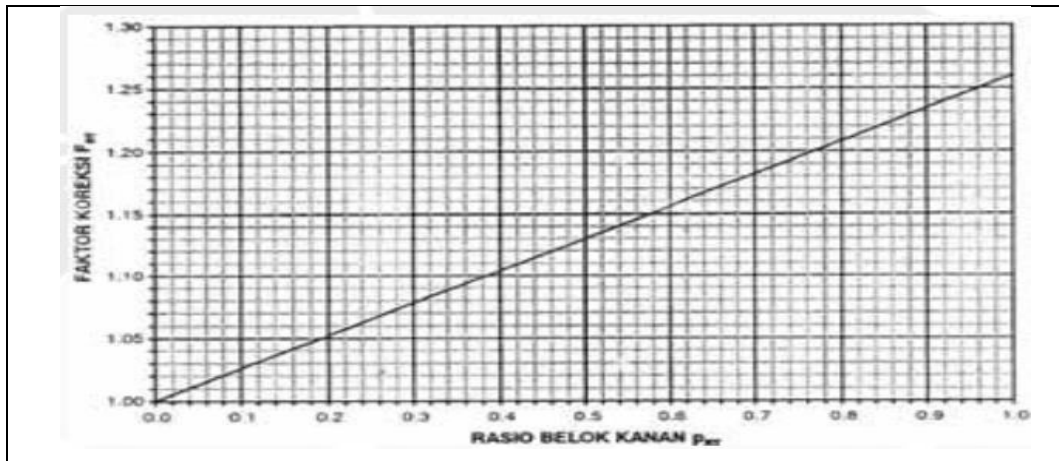


Gambar 2.5 : Faktor penyesuaian belok kiri

Sumber : MKJI (1997)

2.4.9 Faktor penyesuaian belok kanan

Faktor penyesuaian belok kanan (FRT) hanya berlaku untuk pendekat tipe P, jalan dua arah, lebar efektif ditentukan oleh lebar masuk

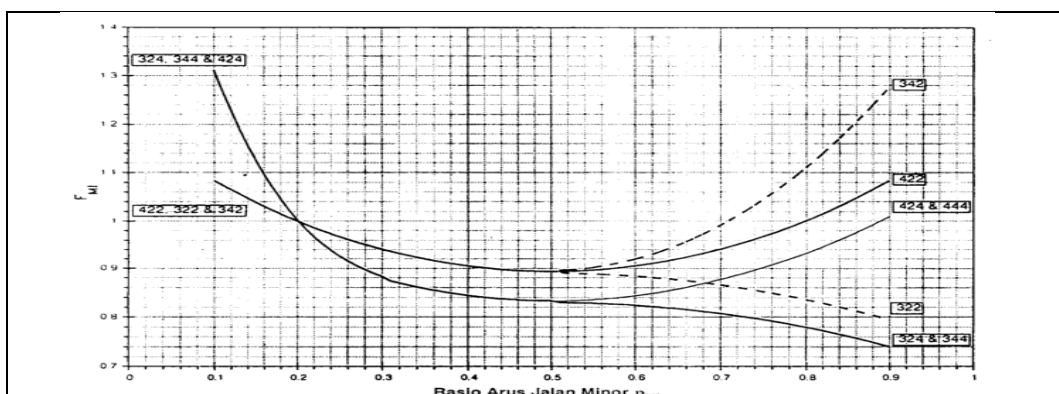


Gambar 2.6 : Faktor penyesuaian belok kanan

Sumber : MKJI (1997)

2.4.10 Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (F_{MI})

Variabel masukan adalah rasio arus jalan PMI dan tipe simpang IT yang ditentukan dengan gambar



Gambar 2.7 : Faktor penyesuaian belok kanan

Sumber : MKJI (1997)

Tabel. 2.8 Faktor penyesuaian arus jalan minor (F_{mi})

IT	F_{MI}	P_{MI}
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 – 0,9
424	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} = 1,95$	0,1 – 0,3
444	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,1 -0,5
342	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,5 – 0,9
324	$- 0,595 \times P_{MI}^2 + 0,595 \times P_{MI}^3 + 0,74$	-
344	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	-
	$2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$	-
	$16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	-
	$1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	-
	$0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,69$	-

Sumber (MKJI, 1997)

2.4.11 Kecepatan Lalu Lintas

Kecepatan adalah nilai yang dihitung dari pergerakan kendaraan dalam suatu jarak per satuan waktu. Kecepatan juga didefinisikan sebagai laju suatu pergerakan kendaraan yang dinyatakan dalam suatu km/jam (Hidayati, 2016). Kecepatan rata-rata dibagi menjadi 2 jenis yaitu :

1. Kecepatan Setempat Rata-Rata atau *Mean Speed (TMS)*, yaitu kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik dari jalan selama periode waktu tertentu.
2. Kecepatan Ruang Rata-Rata atau *Speed Mead Speed (SMS)*, yaitu kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang menempati suatu penggal jalan selama periode tertentu. Kecepatan dinyatakan dengan Persamaan 2.2

$$\text{Kecepatan (km//jam)} = \frac{\text{jarak tempuh (km/jam)}}{\text{Waktu tempuh (jam)}} \dots\dots\dots 2.2$$

2.5 Parameter Bundaran

2.5.1 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai Derajat Kejenuhan (DS) $\leq 0,75$ menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (Huda, 2018). Untuk menentukan derajat kejenuhan biasanya di pakai Persamaan 2.3 sebagai berikut:

$$\text{Derajat kejenuhan} = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots 2.3$$

Untuk menghitung Untuk menghitung derajat kejenuhan pada suatu ruas jalan perkotaan dengan rumus (MKJI 1997) pada rumus :

$$DS = Q/C$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan

Q = Arus maksimum (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.5.2 Waktu tundaan

Tundaan Lalu Lintas Tundaan di persimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang (Tamin, 2000). Tundaan simpang dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$D = DG + DT_1 (\text{det} / \text{smp}) \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana:

DG = Tundaan geometrik simpang

DT₁ = Tundaan lalu lintas simpang

2.5.3 Peluang Antrian

Peluang antrian adalah peluang terjadinya antrian yang mengantri sepanjang pendekat. PA dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan rumus dibawah ini. PA tergantung dari DJ dan digunakan sebagai salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas Simpang.(Ansusanto, 2016)

2.5.3.1 Peluang Antrian Bagian Jalinan (OP%)

Peluang antrian dihitung dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan . maka diperoleh :

$$QP\% = 26.65 \times DS - 55.55 \times DS^2 - 108.57 \times DS^3 \dots\dots\dots 2.5$$

Dimana :

OP = peluang antrian bagian jalinan

DS = derajat kejenuhan

2.5.3.2 Peluang antrian bundaran (OP_R%)

Peluang antrian bundaran ditentukan dari nilai:

$$QP_R\% = \text{maks dari } (QP_i \%) ; i = 1 \dots n \dots\dots\dots 2.6$$

2.5.4 Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan atau *Level Of Service* adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas

kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitatif yang digunakan *United States Highway Capacity Manual (USHCM 1985)* yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor (Imariato, 2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

Tabel 2.9 : Karakteristik Tingkat Pelayanan

< 0,60	A	Arus lancar, Volume rendah, Kecepatan tinggi
0,60-0,70	B	Arus stabil, Kecepatan terbatas, Volume sesuai untuk jalan kota
0,70-0,80	C	Arus stabil, Kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, Volume sesuai untuk jalan kota
0,80-0,90	D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan rendah
0,90-0,100	E	Arus tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas
>1,00	F	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, Volume diatas kapasitas, banyak berhenti

Sumber : Tamin (1998)

2.5.5 Perhitungan proyeksi lalu lintas harian rata-rata

lalu lintas harian rata-rata adalah volume lintas rata-rata dalam satu hari. Dari cara memperoleh data tersebut dikenal 2 jenis lalu lintas harian rata-rata yaitu lalu lintas harian rata-rata tahunan (LHRT) dan lalu lintas harian rata-rata (LHR)(Wahab, 2015) . Untuk memproyeksikan lalu lintas harian rata-rata pada tahun yang ditinjau digunakan persamaan sebagai berikut :

$$LHR_n = LHR_o (1+i)^n \dots\dots\dots 2.7$$

Dimana:

LHR_n = Lalu lintas harian rata-rata tahun yang ditinjau

LHR_o = Lalu lintas harian rata-rata pada saat sekarang

I = Angka pertumbuhan lalu lintas (%)

n = Jangka waktu tinjauan (tahun)

2.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.10 Penelitian Terdahulu

N O	Penulis (Tahun)	Judul	Hasil
1	Muchsin Arsadi (2018)	Evaluasi Kinerja Bundaran Pada Persimpangan Jalan Ir.H Juanda-KH Samanhudi di kota Medan(studi kasus)	Tingkat kelayakan bundaran simpang Ir. H. Juanda – KH. Samanhudi baru ini juga masih layak dalam melayani arus lalu lintas Hal ini dapat menunjukkan dengan nilai DeSrajaat kejenuhan $\leq 0,75$ untuk setiap bagian jalinannya pada arus lalu lintas jam puncak.
2	Muhammad Rois Anshorullah (2021)	Analisis kinerja simpang tiga tak bersinyal dengan bundaran(studi kasus bundaran cibiru bandung)	Dari hasil penelitian diperoleh volume terbanyak sebanyak 9402 kendaraan pada hari Senin 02 Desember 2019 pukul 06.00-08.00 WIB. Dengan derajat kejenuhan tertinggi mencapai $1,6 \geq 0,75$. Berdasarkan hasil analisis kinerja bagian jalinan bundaran berpedoman MKJI 1997, maka terdapat beberapa solusi untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada bundaran cibiru salah satunya yaitu pembukaan akses pintu tol Gedebage untuk umum.
3	Meilana Evitmalasar (2020)	Evaluasi Rekayasa Lalu Lintas simpang Empat bundaran bersinyal Tugu wisnu Surakarta	Penelitian ini bertujuan untuk memberikan penanganan simpang yang dapat diterapkan pada simpang empat Tugu Wisnu guna mewujudkan peningkatan keselamatan. Permasalahan pada simpang ini adalah terdapat ekor tundaan lalu lintas yang tertinggal pada bundaran sehingga menyebabkan konflik lalu lintas dengan arus lalu lintas pendekat simpang lainnya dengan fase APILL sama. Metode yang digunakan dalam analisis kinerja simpang menggunakan perhitungan MKJI dan disimulasikan menggunakan software Vissim 9 Full Version

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini di jelaskan tentang langkah-langkah yang telah digiunakan untuk mendapatkan hasil dari pengamatan yang dibutuhkan sebagai data dari penelitian ini yang meliputi survey pendahuluan, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan analisis data. Data yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini terdiri dari 2 (dua) macam data yaitu data primer dan data sekunder.

3.1 Survey pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan dengan tujuan agar survey dapat berjalan dengan lancar, efektif, dan efisien. Penelitian ini diawali dengan menentukan lokasi survey, pemilihan waktu survey, teknik pengambilan sampel, mengetahui jumlah kendaraan yang lewat, mengetahui jenis kendaraan yang lewat, menentukan hari yang mewakili gambaran lalu lintas pada suatu jalan tersebut.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan di jalan yang akan diteliti yaitu pada ruas evaluasi kinerja bundaran tingkat pelayanan pada simpang tiga tak bersinyal Tugu Pena Kecamatan Syiah Kuala. Survei volume lalu lintas dilakukan pada jalan yang dianggap mewakili volume yang akan ditinjau.

Dalam penelitian ini , pengumpulan data dan pengamatan lapangan langsung dilakukan secara manual. Data yang didapatkan meliputi volume lalu lintas. Untuk proses pengambilan data dilakukan selama 3 (tiga) hari yaitu Senin Rabu dan Sabtu dan data tersebut diambil dengan bantuan dari 6 (enam) orang yang bertugas mencatat volume lalu lintas. Kendaraan yang diamati terlebih dahulu digolongkan berdasarkan jenis kendaraan.

3.2.1 Pemilihan Waktu Survey

Pemilihan waktu survei dilakukan pada waktu jam puncak di lokasi Tugu Pena yaitu pagi hari pada pukul 07.00-08.00 WIB, siang hari pada pukul 12.00-13.00 WIB dan sore hari pada pukul 17.00-18.00 WIB.

3.2.2 Peralatan Penelitian

Agar survei di lapangan berjalan dengan baik maka perlu terlebih dahulu disiapkan alat survei antara lain meliputi :

- 1) Alat Tulis digunakan untuk pencatatan survei.
- 2) Meteran Roll digunakan untuk pengukuran geometri.
- 3) Stopwatch digunakan untuk mencatat waktu tiap interval 15 menit.
- 4) Jam tangan untuk penunjuk waktu.
- 5) Kamera digunakan untuk dokumentasi.
- 6) Surveyor sebagai pengamat dan pencatat arus lalu lintas.
- 7) Komputer digunakan untuk menganalisis data.

3.2.3 Data Primer

Data primer yang didapat melalui pengumpulan data yang dilakukan adalah teknik observasi yaitu suatu cara pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan segala yang tampak pada objek penelitian yang pelaksanaannya dapat dilakukan secara langsung pada tempat dimana suatu peristiwa atau kejadian terjadi. Adapun alat yang digunakan dalam pengamatan ini yaitu peralatan manual, untuk yang paling sederhana yaitu dengan mencatat lembar formulir survey. Adapun data primer yang diperlukan yaitu:

1. Volume arus lalu lintas

Volume lalu lintas yang dimaksud yaitu 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. Volume arus lalu lintas didapatkan dari hasil perhitungan survey data lapangan.

2. Kondisi geometrik

Kondisi geometrik ini yaitu Dalam perencanaan jalan ada suatu bagian yang menitikberatkan perencanaan bentuk fisik dari jalan itu sendiri, sehingga jalan tersebut dapat memenuhi fungsinya antara lain memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan menghasilkan infrastruktur yang aman, nyaman dan efisien.kondisi geometrik ini didapatkan dari hasil survey data lapangan.

1. Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (Syaputra, 2016).

3.2.4 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diambil dari lokasi penelitian,data ini berfungsi untuk mendukung data primer. Data sekunder yang dibutuhkan berupa data peta provinsi Aceh, peta Banda Aceh, peta lokasi penelitian, data jumlah penduduk.

3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Untuk mengetahui perilaku arus lalu lintas pada umumnya dilakukan pengambilan data arus (volume) lalu lintas dari jalan tersebut. Survey dilakukan pada jam-jam yang mempunyai variasi volume dengan pembagian periode 15 menit.

3.3.1 Pengambilan Data Volume Lalu Lintas

Pengambilan data ini dilakukan dengan cara manual, petugas pencatat data bekerja paa jam-jam yang mempunyai variasi volume lalu lintas. Hasil pengamatan selanjutntya dicatat pada *form* yang telah disiapkan sebelumnya

dengan interval waktu 15 menit. Pengamatan dilakukan selama 4 (empat) hari yaitu hari Senin, Rabu dan Sabtu. Pencatat volume lalu lintas dilakukan pada jam-jam sibuk saja yang dianggap dapat mewakili 3 (tiga) waktu pengamatan yaitu pagi, siang dan sore hari, yang diperkirakan dari pukul 07.00-08.00 WIB, 12.00-13.00 WIB, dan 17.00-18.00 WIB.

Dalam pelaksanaannya masing-masing petugas pencatat diberi tugas untuk mengamati kelompok jenis kendaraan. Petugas pengamat dipisahkan untuk kelompok kendaraan ringan (LV), dengan kelompok kendaraan berat (HV), dan sepeda motor (MC) pada setiap arah lalu lintas. Setiap kendaraan yang lewat dicatat pada *form* yang telah disediakan dengan memberi strip pada kolom yang sesuai dengan jenis kendaraan yang diamati.

3.4 Metode Pengolahan Data

Pada sub bab ini akan diuraikan cara pengolahan data yang diperoleh dari hasil pengamatan lapangan kemudian diolah berdasarkan teori dan rumus-rumus yang terdapat dalam tinjauan kepustakaan yang ingin dicapai diantaranya : Volume lalu lintas, Derajat kejenuhan, Besar waktu tundaan, dan Peluang antrian.

3.4.1 Volume Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang diperoleh dari pos pengamatan dengan interval waktu 15 menit akan diubah dalam satuan mobil penumpang (smp), yaitu dengan cara mengalikan jumlah tiap-tiap jenis kendaraan dengan angka ekivalensi mobil penumpang (EMP). Berdasarkan data yang dihasilkan, kemudian diplotkan ke grafik lalu lintas, melalui grafik akan diketahui jam puncak dan jam sepi.

3.4.2 Kecepatan lalu lintas

Pengamatan kecepatan setempat dilakukan atas sejumlah kendaraan. Hal tersebut didasarkan atas ketidaksamaan kecepatan masing-masing kendaraan oleh pengaruh berbagai keadaan, baik kendaraan, pengemudi, kecepatan sesaat dan

sebagainya. Adapun persamaan kecepatan Ruang rata-rata yaitu dengan menggunakan persamaan 2.2 pada bab II.

3.4.3 Kapasitas

Kapasitas diperoleh untuk mengetahui arus maksimum yang melalui suatu ruas jalan yang dapat kita peroleh dengan menggunakan persamaan (2.1) pada bab II.

3.4.4 Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan diperoleh melalui perbandingan antara arus lalu lintas dan kapasitas jalan atau menggunakan persamaan (2.3) pada bab II. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Jika $DS > 0,75$ berarti segmen jalan tersebut mempunyai masalah terhadap kapasitas karena telah berada pada kondisi jenuh.

3.4.5. Waktu Tundaan

Waktu Tundaan diperoleh dari penjumlahan Tundaan geometrik simpang dan tundaan lalu lintas simpang atau menggunakan persamaan (2.5) pada bab II.

3.4.6 Tingkat Pelayanan (*level of service*)

Tingkat pelayanan didapatkan melalui pengolahan nilai derajat kejenuhan, tingkat pelayanan dicari untuk mengetahui nilai tingkat pelayanan jalan pada suatu ruas jalan tertentu berdasarkan kriteria tingkat pelayanan yang dapat dilihat pada tabel 2.3 pada bab II.

3.5 Tahap Analisa Data

Analisa data dilakukan setelah pengolahan data selesai. Ketika semua data-data yang dibutuhkan sudah terkumpul selanjutnya dilakukan analisis Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 digunakan dalam perhitungan

analisis kinerja bundaran pada simpang tak bersinyal. Data dianalisis berdasarkan jumlah volume dan kecepatan lalu lintas yang melewati persimpangan Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh dengan interval waktu 15 menit.

Nilai kapasitas diperoleh untuk mengetahui jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi suatu titik pada lajur jalan periode waktu tertentu dalam kondisi jalan tertentu atau merupakan arus maksimum yang bisa dilewatkan pada suatu ruas jalan.

Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah terhadap kapasitas atau tidak, jika DS yang didapat melebihi 0,75 (MKJI 1997) maka ruas jalan tersebut memiliki tingkat kinerja yang buruk, sebaliknya apabila nilai derajat kejenuhan lebih rendah atau sama dengan 0,75 maka kinerja jalan tersebut masih baik. Tingkat pelayanan jalan diperoleh dari hasil perbandingan volume dengan kapasitas jalan atau (V/C ratio), dalam tabel 2.3 dikategorikan tingkat pelayanan dari yang terbaik (tingkat pelayanan A) sampai terburuk (tingkat pelayanan F). Nilai hasil pengolahan data tingkat pelayanan simpang tak bersinyal Bundaran Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh masuk ditingkat kategori C.

Langkah selanjutnya untuk mendapatkan kinerja bundaran dan tingkat pelayanan pada simpang tiga tak bersinyal Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh yaitu dengan mencari nilai kapasitas, Derajat kejenuhan dan panjang antrian. Hasil dari perhitungan parameter tersebut kemudian di proyeksikan lagi kedalam 5 tahun kedepan. Data penelitian didapat berupa hasil survey yang dilakukan pagi, Siang dan sore pada hari yang sama yang selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui volume kendaraan, derajat kejenuhan dan tundaan lalu lintas.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dikemukakan hasil penelitian yang didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan sesuai dengan metode penelitian dan pembahasan mengenai hasil penelitian yang dicapai dengan teori dan rumus-rumus yang telah dikemukakan pada tinjauan kepustakaan.

Perhitungan ini mencakup perhitungan volume arus lalu lintas, perhitungan derajat kejenuhan, perhitungan kapasitas, perhitungan tundaan dan panjang antrian. Selanjutnya hasil yang didapat dari perhitungan akan dibuat alternatif dan solusi untuk menangani permasalahan pada simpang Tugu Pena.

4.1 Hasil Pengukuran Lapangan

Berdasarkan data yang telah didapatkan dari pengamatan yang telah dilakukan di lapangan, data tersebut diolah dengan teori-teori dan rumus-rumus yang terdapat pada bab II. Hasil yang didapat berupa data geometrik simpang, volume lalu lintas, kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (DT), dan panjang antrian (QL), sehingga diperoleh hasil yang menjadi tujuan dari penelitian ini.

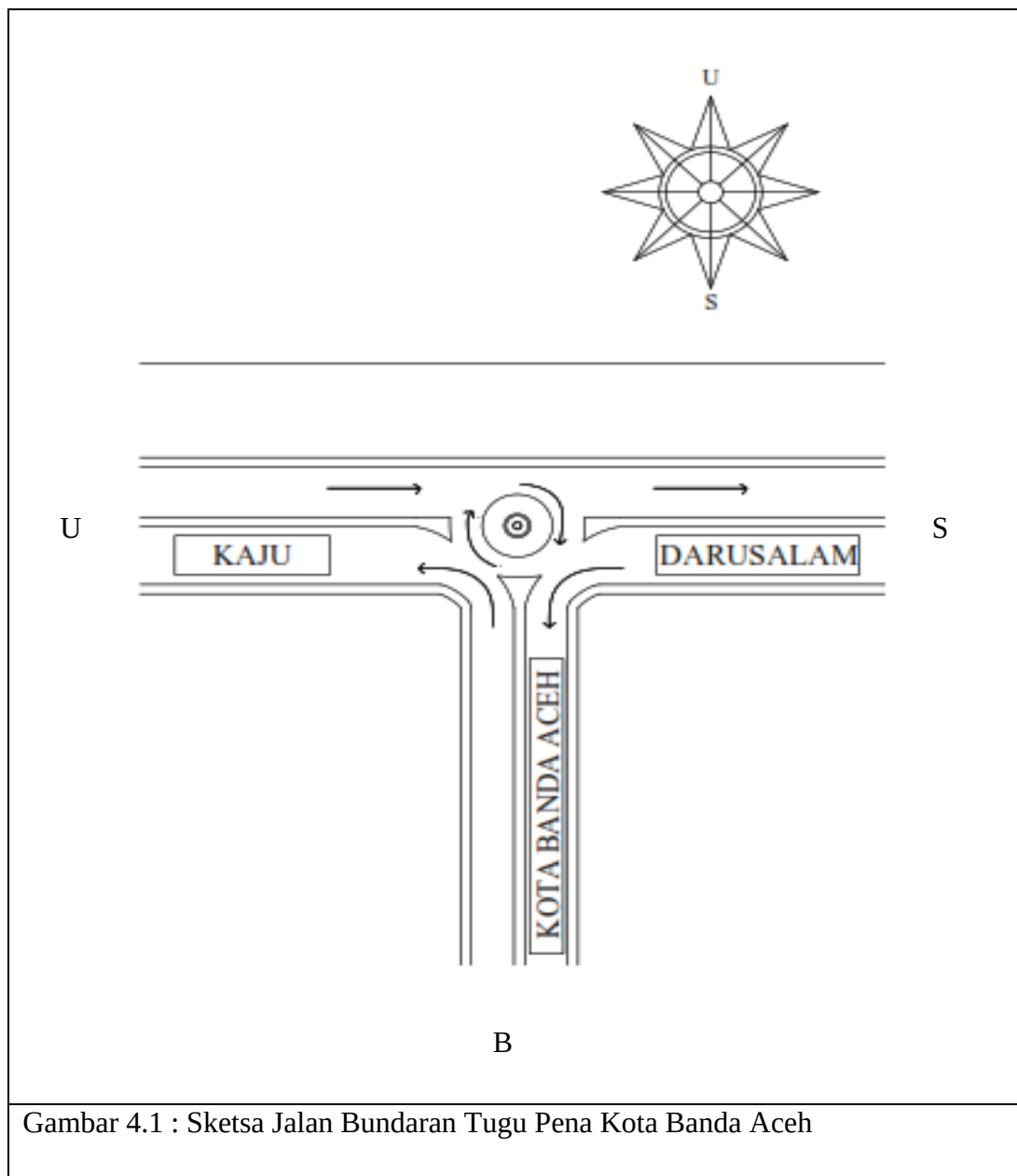
4.1.1 Geometrik Persimpangan

A. Kondisi Geometrik

Kondisi geometrik persimpangan pada simpang Tugu Pena Banda Aceh terdiri dari 3 (Tiga) lengan yaitu,

1. Lebar lengan arah Utara Jalan. Laksamana Hayati : 7, 28 meter
2. Lebar lengan arah Selatan Jalan. Teungku Nyak Arif : 8,67 meter
3. Lebar lengan arah Barat Jalan. Tengku Nyak Arif : 8 meter

Geometrik pada simpang Tugu Pena Banda Aceh dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Tabel 4.1 Data geometrik jalan

Nama jalan	Pendekat (Meter)			
	Lebar Pendekat	Lebar masuk	Lebar Keluar	Lebar LTOR
Jln. Laksamana hayati (U)	7,28	7,28	7,28	-
Jln. T.nyak arif (S)	8,67	8,67	8,6	3,00
Jln T.nyak arif (B)	8	8	8	4,00

Berdasarkan dari Tabel 4.1 data geometrik jalan diatas menjelaskan bahwa. Untuk jalan Laksamana Hayati dengan lebar pendekat 7,28 meter , lebar masuk 7,28 meter, lebar keluar 7,28 meter Sementara jalan Teuku Nyak Arif (S)

dengan lebar pendekat 8,67 meter , lebar masuk 8,67 meter, lebar keluar 8,6 meter dan lebar LTOR 3,00 meter. Dan untuk jalan Teungku Nyak Arief dengan (B) lebar pendekat 8 meter , lebar masuk 8 meter, lebar keluar 8 meter dan lebar LTOR 4,00 meter.

B. Data Lingkungan

Tabel 4.2 Data lingkungan pada simpang Tugu Pena Banda Aceh

Nama jalan	Kondisi Lingkungan	Hambatan Samping	median	LTOR
Jln. Laksamana Hayati (U)	Komersial	Rendah	Ya	Tidak
Jln.T.Nyak Arif (S)	Komersial	Rendah	Ya	Ya
Jln. T.Nyak Arif (B)	Komersial	Rendah	Ya	Ya

Berdasarkan dari Tabel 4.2 data lingkungan simpang Tugu Pena Kota Banda Aceh menjelaskan bahwa kondisi lingkungan jalan Laksamana Hayati (Banda Aceh), jalan T.Nyak Arief memiliki kondisi lingkungan komersial, dengan tipe hambatan samping rendah, memiliki median dan LTOR.

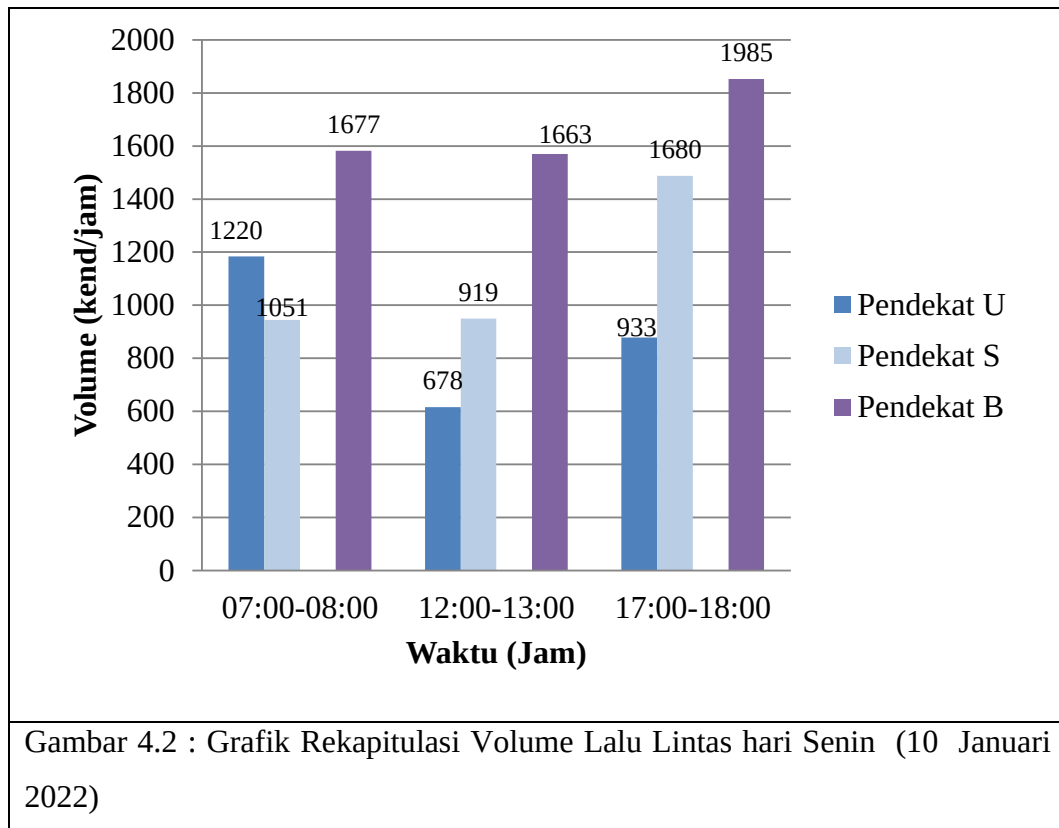
4.1.2 Volume Lalu Lintas

Data pengamatan volume lalu lintas setiap pendekat untuk masing-masing jam puncak diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan. Pencatatan dilakukan dengan mencatat setiap kendaraan yang melewati titik pengamatan dengan periode waktu 1 (satu) jam. Pengamatan dilakukan selama 3 (tiga) hari, yaitu pada hari Senin, hari Rabu, dan hari Sabtu. Pelaksanaan *survey* dilakukan pada jam sibuk pagi pukul 07.00-08.00 WIB, siang pukul 12.00-13.00 WIB, dan sore pada pukul 17.00-18.00 WIB. Untuk mengetahui data arus lalu lintas yang terjadi pada simpang Tugu Pena Kota Banda Aceh dapat dilihat pada Tabel 4.3 merupakan hasil dari pengamatan selama 3 hari.

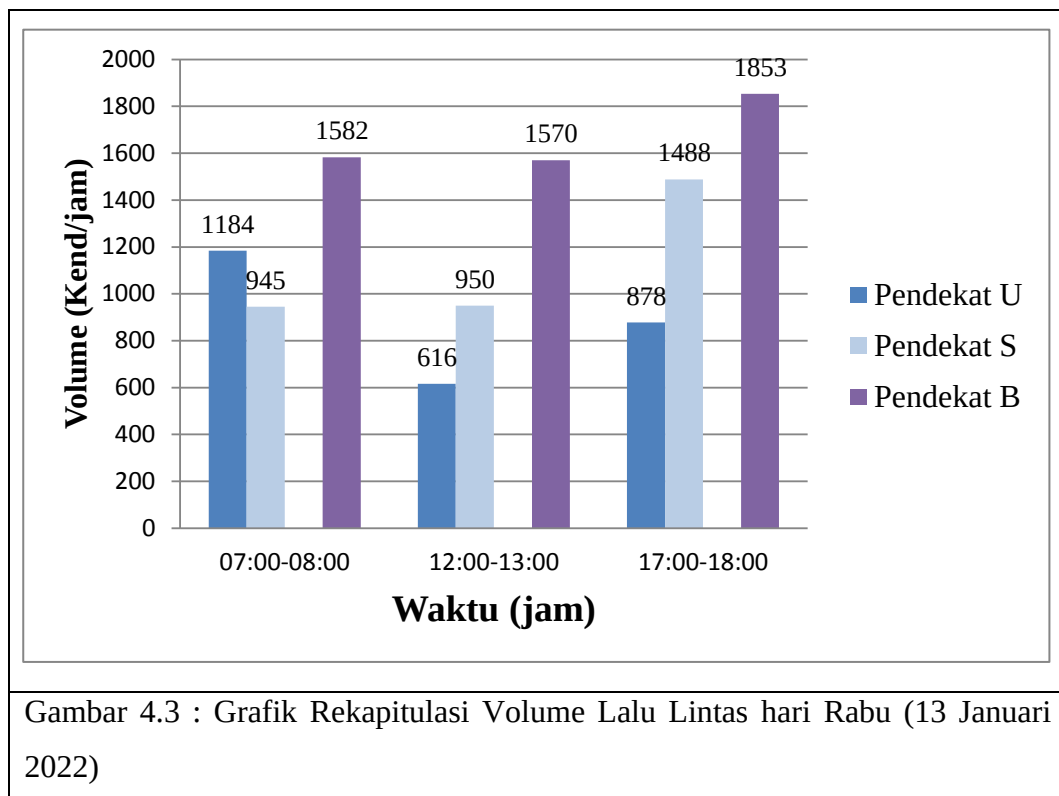
Tabel 4.3 Arus Lalu lintas simpang Tugu pena.

Hari/ tanggal	Waktu	Volume (Kend/jam)				
		Utara	Selatan	Timur	Barat	Jumlah
Senin 10 januari 2022	07:00-08:00	1220	1051	-	1677	3948
	12:00-13:00	678	919	-	1663	3260
	17:00-18:00	933	1680	-	1985	4598
Rabu 12 januari 2022	07:00-08:00	1184	945	-	1582	3711
	12:00-13:00	616	950	-	1570	2586
	17:00-18:00	878	1488	-	1853	4219
Sabtu 15 januari 2022	07:00-08:00	600	750	-	470	1820
	12:00-13:00	503	1056	-	809	2368
	17:00-18:00	921	1649	-	1258	3828

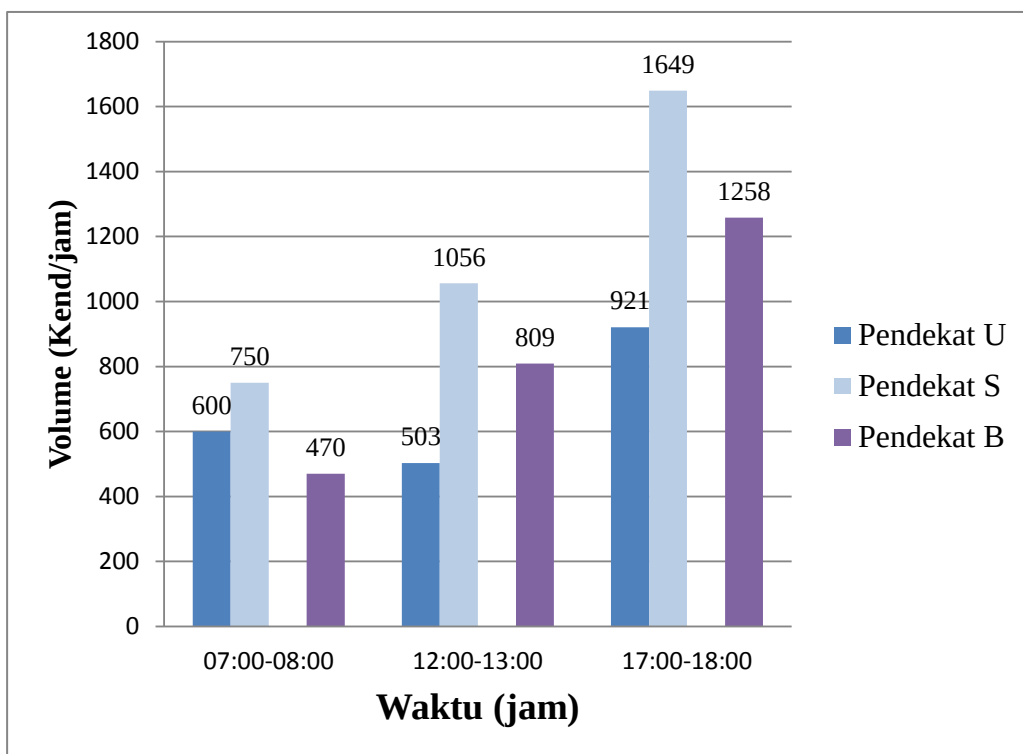
Dari Tabel 4.4 data arus lalu lintas Tugu Pena Kota Banda Aceh pada hari Senin (Sore) Pukul 17:00-18:00 WIB di dapat jumlah kendaraan tertinggi yaitu 4598 kend/jam, dan jumlah kendaraan terendah terdapat pada pukul 12:00-13:00 WIB dengan jumlah kendaraan yaitu 3260 kend/jam. Untuk hari Rabu didapat jumlah kendaraan tertinggi yaitu pada sore pukul 17:00-18:00 WIB dengan jumlah kendaraan yaitu 4219 kend/jam, sementara untuk jumlah kendaraan terendah di dapatkan pada pagi pukul 07:00-08:00 WIB dengan jumlah kendaraan yaitu 3711 kend/jam. Untuk hari Sabtu terdapat jumlah kendaraan tertinggi pada Sore hari pukul 17:00-18:00 WIB dengan jumlah kendaraan yaitu 3828 kend/jam, sementara untuk jumlah kendaraan terendah terdapat pada pagi pukul 07:00-08:00 WIB dengan jumlah kendaraan yaitu 1820 kend/jam.



Pada gambar diatas bisa dilihat bagaimana perbandingan volume arus lalu hari Senin 10 Januari 2022, pagi pukul 07:00-08:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah barat yaitu 1677 kend/jam, dan jumlah volume lalu lintas terkecil arah selatan yaitu 1051 kend/jam. Untuk siang pukul 12:00-13:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah barat yaitu 1663 kend/jam, jumlah volume lalu lintas terkecil selatan yaitu 919 kend/jam. Sementara untuk sore pukul 17:00-18:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah barat yaitu 1985 kend/jam, jumlah volume lalu lintas terkecil arah selatan yaitu 933 kend/jam. Berdasarkan rekapitulasi diagram jam puncaknya terjadi pada hari Senin (Sore) pukul 17:00-18:00 WIB arah barat sebesar yaitu 1985 kend/jam dan jam puncak terendah pada pukul 12:00-13:00 WIB arah utara yaitu 678 kend/jam. Dengan jarak perbandingan volume lalu lintas yaitu 1307 kend/jam. Kemudian perhitungan dapat dilihat pada lampiran B1 tabel perhitungan.



Pada gambar diatas bisa dilihat bagaimana perbandingan volume arus lalu hari Kamis 13 Januari 2022, pagi pukul 07:00-08:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah barat yaitu 1582 kend/jam, dan jumlah volume lalu lintas terkecil arah selatan yaitu 945 kend/jam. Untuk siang pukul 12:00-13:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah barat yaitu 1570 kend/jam, jumlah volume lalu lintas terkecil arah utara yaitu 616 kend/jam. Sementara untuk sore pukul 17:00-18:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah barat yaitu 1853 kend/jam, jumlah volume lalu lintas terkecil arah utara yaitu 878 kend/jam. Berdasarkan rekapitulasi diagram jam puncaknya terjadi pada hari Kamis (Sore) pukul 17:00-18:00 WIB arah barat sebesar yaitu 1853 kend/jam dan jam puncak terendah pada pukul 12:00-13:00 WIB arah utara yaitu 878 kend/jam. Dengan jarak perbandingan volume lalu lintas yaitu 975 kend/jam. Kemudian perhitungan dapat dilihat pada lampiran B1 tabel perhitungan.



Gambar 4.4 :Grafik Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Hari Sabtu (16 Januari 2022)

Pada gambar diatas bisa dilihat bagaimana perbandingan volume arus lalu hari Minggu 16 Januari 2022, pagi pukul 07:00-08:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah selatan yaitu 750 kend/jam, dan jumlah volume lalu lintas terkecil arah barat yaitu 470 kend/jam. Untuk siang pukul 12:00-13:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah selatan yaitu 1056 kend/jam, jumlah volume lalu lintas terkecil arah utara yaitu 503 kend/jam. Sementara untuk sore pukul 17:00-18:00 WIB terdapat volume lalu lintas terbesar arah selatan yaitu 1649 kend/jam, jumlah volume lalu lintas terkecil arah utara yaitu 921 kend/jam. Berdasarkan rekapitulasi diagram jam puncaknya terjadi pada hari minggu siang pukul 17:00-18:00 WIB arah utara selatan yaitu 1649 kend/jam dan jam puncak terendah pada pukul 07:00-08:00 WIB arah barat yaitu 470 kend/jam. Dengan

jarak perbandingan volume lalu lintas yaitu 728 kend/jam. Kemudian perhitungan dapat dilihat pada lampiran B tabel perhitungan.

4.1.3 Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas erat kaitannya dengan nilai arus lalu lintas (Q) yang mencerminkan komposisi lalu lintas. Kondisi lalu-lintas dapat ditentukan menurut Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) yang diketahui melalui survei lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini:

Tabel 4.4: Data Komposisi Arus Lalu Lintas

Tipe Kendaraan	Volume Lalu Linatas (kend/Jam)									
	A			B			C			TOTAL
	ST	RT	UT	LT	RT	UT	LT	ST	UT	
LV	675	556	488	602	100	449	855	871	755	5351
HV	14,3	11,7	5,2	11,7	14,3	5,2	20,8	14,3	3,9	101,4
MC	466,5	497,5	307,5	684	992,5	346,5	840	725,5	550,5	5410,5
UM	15	10	5	12	15	4	10	11	4	86
TOTAL	1170,8	1075,2	805,7	1309,7	1121,8	804,7	1725,8	1621,8	1313,4	10948,9

Dari Tabel 4.4 data komposisi arus lalu lintas Tugu Pena Kota Banda Aceh pada hari Senin (Sore) pukul 17:00-18:00 wib bisa dilihat bahwa jumlah volume kendaraan tertinggi terdapat pada arah selatan yaitu 1725,8 (LT) volume kendaraan, dan kendaraan terendah terdapat pada arah barat yaitu kendaraan 804,7(UT) volume kendaraan.

Tabel 4.5: Data komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Tipe Kendaraan	Volume Lalu Linatas (kend/Jam)									
	A			B			C			TOTAL
	ST	RT	UT	LT	RT	UT	LT	ST	UT	
LV	675	556	488	602	100	449	855	871	755	5451
HV	11	9	4	9	11	4	20,8	14,3	3,9	87
MC	933	995	615	1368	1985	693	1680	1451	1101	10821
UM	15	10	5	12	15	4	10	11	4	86
TOTAL	1634	1570	1112	1991	3011	1150	2565,8	2347,3	1863,9	16455

Selanjutnya Dari Tabel 4.5 didapat data komposisi arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang yang sudah dikalikan dengan faktor SMP Tugu Pena Kota Banda Aceh pada hari Senin (Sore) pukul 17:00-18:00 WIB bisa dilihat bahwa jumlah Untuk jumlah kendaraan tertinggi dalam satuan mobil penumpang adalah arah selatan yaitu 2565,8 (LT) , dan kendaraan terendah terdapat pada arah selatan yaitu 1112 (UT) .

4.1.4 Rasio jalinan bundaran

Rasio jalinan bundaran adalah perbandingan antara arus yang menjalin dengan arus masuk bagian jalinan. Untuk mengetahui rasio jalinan diperlukan data-data arus masuk bundaran yang diperoleh dari penjumlahan komposisi arus lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.6 Rasio Jalinan

Bagian Jalinan	Arus masuk bundaran Q masuk	Arus masuk Bagian jalinan Q tot	Arus Menjalin Qw
	(smp/jam)	(smp/jam)	(smp/jam)
AB	4316	7329,9	5466
BC	6150	12329,9	7656,9
CA	6,77	6847,77	989,02
Total	4937,77	24643,67	14111,92

Dari Tabel 4.6 rasio jalinan simpang Tugu Pena Kota Banda Aceh pada hari bisa dilihat bahwa jumlah arus masuk bundaran AB yaitu 4316 smp/jam, jumlah arus masuk bagian jalinan AB 5466 smp/jam, dan jumlah arus menjalin AB yaitu 5466 smp/jam. Sementara untuk Jumlah arus masuk bundaran BC yaitu 6150 smp/jam, jumlah arus masuk bagian jalinan BC yaitu 12329,9 smp/jam dan jumlah arus menjalin BC yaitu 7656,9 smp/jam. Dan untuk jumlah arus mejalin CA adalah 6,777 smp/jam, arus masuk bagian jalinan CA yaitu 6847,77 smp/jam, untuk arus menjalin CA yaitu 989,023 smp/jam.

4.2 Kapasitas

Kapasitas dasar dihitung dengan menggunakan variabel masukan yang terdiri dari lebar jalinan (W_w), rasio lebar masuk rata-rata/lebar jalinan (WE/W_w), rasio menjalin (P_w) dan rasio lebar/panjang jalinan (W_w/L_w). Dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.7 Kapasitas hari Senin Sore (17:00-18:00 WIB)

Bagian Jalinan	Faktor- W_w	Faktor WE/W_w	Faktor- P_w	Faktor- W_A	Kapasitas Dasar C_0 Smp/Jam	Faktor Penyesuaian		Kapasitas
						Ukuran Kota	Lingk. Jalan FRSU	C Smp/jam
AB	3414.05	2.81	0,55	1,08	5.685	1.0	0,95	5401,04
BC	4962.38	2.46	0,55	1,24	8.273	1.0	0,95	7859,37
CA	563.11	12.04	0,55	1,24	4.615	1.0	0,95	4384,69

Berdasarkan dari Tabel 4.8 Kapasitas didapat nilai kapasitas jalinan AB yaitu 5401,04 smp/jam, nilai kapasitas jalinan BC yaitu 7859,37 smp/jam dan untuk nilai kapasitas jalinan CA yaitu 4384,69 smp/jam.

4.3 Parameter Geometrik Jalan

Tabel 4.8 Parameter Geometrik Jalan Tugu Pena

Bagian Jalinan	Lebar Masuk		Lebar Masuk Rata-Rata WE	Lebar Jalinan W_w	WE/W_w	Panjang Jalinan L_w	W_w/L_w
	Pendekat 1	Pendekat 2					
AB	7,28	7,28	14,56	5	2,912	10	0,29
BC	8	8	16	3	5,33	15	0,36
CA	8,67	8,67	17,34	7	2,48	15	0,17

Berdasarkan Tabel 4.9 Parameter geometrik jalan tugu pena di dapat panjang jalinan AB yaitu 10, panjang jalinan BC yaitu 15, dan Panjang Jalinan CA yaitu 15.

4.4 Derajat Kejenuhan

Tabel 4.9 Nilai Derajat Kejenuhan Lalu Lintas

Bagian Jalinan	Arus Bagian jalinan Smp/jam	Derajat	Tundaan	Tundaan	Peluang	Sasaran
		Kejenuhan DS 31/28	Lalu-lintas DT Gbr C.2.1 Det/smp 33	Lalu-lintas $D_{ttot} = Q \times DT_{31 \times 33}$ Det/jam 34	Antrian QP% Gbr.C-3.1	
30	31	32			35	36
AB	4632,5	0,85	39,98	185207,08	-86.59	
BC	6326,2	0,80	12,64	79936,20	-71.23	
CA	3072	0,70	10,05	30899,88	-45.98	

Berdasarkan Tabel 4.10 Nilai derajat kejenuhan lalu lintas di dapat bagian jalinan AB yaitu 0,85, jalinan BC yaitu 0,80 dan jalinan CA yaitu 0,70.

4.5 Tundaan Lalu Lintas

Tabel 4.10 Tundaan Lalu Lintas

Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas DT (det/jam)
AB	0,85	39,98
BC	0,80	12,64
CA	0,70	10,05

Berdasarkan Tabel 4.11 tundaan lalu lintas di dapat nilai tundaan AB yaitu 39,98 det/jam nilai tundaan BC yaitu 12,64 det/jam dan nilai tundaan CA 10,05det/jam

4.5.1 Tundaan Lalu Lintas Total

Tabel 4.11 Tundaan Lalu Lintas Total

	Bagian	Arus bagian	Derajat	Tundaan	Tundaan	Peluang	Tundaan Lalu lintas per 5 Tahun
	Jalanan	jalanan	kejenuhan	lalu-lintas	Lalu-lintas	antrian	
		Q	DS	DT	$D_{ttot} = Q \times DT$	QP%	
		smp / jam	31/28	Gbr C.2.1 det/smp	31 x 33 det / jam	Gbr. C-3.1	
	30	31	32	33	34	35	36
1	AB	4632,5	0,85	39,98	185207,8	-86,60	92603
2	BC	6326,2	0,80	37,52	237358,3 1	-71,23	1186791,55
3	CA	3072	0,70	37,520	115261,0 9	-45,98	57305,45
4	DS dari jalanan DSR		0,80	total			
5	Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata D_{Tr} det/ smp						
6	Tundaan lalu lintas bundaran rata-rata $D_r (D_{TR} + 4) \text{ det / smp}$						
7	Peluang antrian bundaran QPR%						

Berdasarkan Tabel 4.11 tundaan lalu lintas total didapat yaitu AB 39,98 det/smp BC 37,52 det/smp dan CA yaitu 37,520 det/smp .

4.6 Penilaian Perilaku Lalu Lintas

Untuk menilai hasil perilaku lalu lintas adalah dengan melihat derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati, dan membandingkan dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur fungsional yang diinginkan dari bagian jalanan tersebut. Jika nilai DS yang diperoleh terlalu tinggi ($> 0,75$), disarankan manual untuk merubah asumsi yang berkaitan dengan lebar masuk dan sebagainya dan membuat perhitungan yang baru.

4.7 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)

Indeks tingkat pelayanan (ITP) pada suatu bundaran menunjukkan kondisi secara keseluruhan bundaran tersebut. Tingkat pelayanan bundaran ditentukan berdasarkan derajat kejenuhannya, nilai dari derajat jenuh bundaran adalah sebesar 0.85. Berdasarkan Tabel 2.9 indeks tingkat pelayanan, maka diperoleh bahwa tingkat pelayanan bundaran Tugu Pena Kota Banda Aceh berada pada kondisi pelayanan C dimana “kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan oleh kendaraan di sekitarnya.

4.8 Pembahasan

Berdasarkan penelitian di lapangan di dapat kan jumlah kendaraan tertinggi yaitu pada hari Senin terdapat jumlah kendaraan tertinggi yaitu pada pukul 17:00-18:00 WIB dengan jumlah kendaraan tertinggi yaitu 1985 smp/jam di arah barat, dan jumlah kendaraan terendah yaitu pada pukul 12:00-13:00 WIB dengan jumlah kendaraan 678 smp/jam. Sementara Hari Rabu tertinggi di dapat pada Sore pukul 17:00-18:00 WIB. Dengan jumlah kendaraan 1853 smp/jam dan jumlah kendaraan terendah pukul 12:00-13:00 WIB Dengan jumlah kendaraan 616 smp/jam di arah utara. Sementara di hari Sabtu terdapat jumlah kendaraan tertinggi yaitu pada Sore pukul 17:00-18:00 WIB. Dengan jumlah kendaraan yaitu pukul 07:00-08:00 WIB Dengan jumlah kendaraan yaitu 470 smp/jam.

Dimana pada hari Senin sore dengan jumlah kendaraan 1985 dengan derajat kejenuhan (DS) Bagian jalinan BC 0,85, bagian jalinan (DS) CA yaitu 0,80 dan bagian jalinan (DS) CA 0,70. Dengan rasio jalinan bundaran A yaitu 4316 smp/jam, B 6150 smp/jam, C 6,777 smp/jam. Sementara untuk arus bagian jalinan Q_{tot} AB adalah 7329,9 smp/jam, bagian jalinan Q_{tot} BC adalah 12329,9 smp/jam dan Bagian jalinan Q_{tot} CA adalah 2713,977 smp/jam. Sementara arus menjalin AB adalah 5466 smp/jam, BC adalah 7656,9 CA 989,023smp/jam Dengan kapasitas masing-masing kapasitas AB yaitu 5401,04 kapasitas BC

7859,36 smp/jam dan kapasitas CA yaitu 4384,68 smp/jam. Dan untuk jumlah kendaraan terendah terdapat pada hari sabtu pagi pukul 07:00-08:00 WIB dengan jumlah kendaraan 470 smp/jam dimana Derajat kejenuhan (DS) di bagian jalinan AB 0,44, di bagian jalinan BC 0,66 dan di bagian jalinan CA 0,35 adapun dengan arus bagian jalinan AB yaitu 19971,60 smp/jam, BC 3422,5 smp/jam dan CA 1934,4 smp/jam. Dengan masing- masing kapasitas AB 4446,73 smp/jam, BC 5173,55 smp/jam dan CA 5502,42.smp/jam dengan panjang jalinan AB 23 m, BC 27 m, CA 21 m. Dimana lebar masuk dan pendekat arah AB adalah 7,28 m, BC 8 m, dan CA 8,67 m. Dan dimana arus bagian jalinan AB adalah 1971,6 smp/jam, BC 3422,5 smp/jam dan CA 1934,4 smp/jam. Dengan masing-masing tundaan AB yaitu 49579,6 det/jam untuk BC 31432,28 det/jam dan CA 7793,34. det/jam

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berkaitan dengan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya mengenai kapasitas, derajat kejenuhan dan tundaan dari Bundaran Tugu Pena Jeulingke Kota Banda Aceh untuk masing-masing pendekat secara keseluruhan, maka dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut:

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada kondisi eksisting terdapat jam puncak tertinggi yaitu pada hari Senin (Sore) arah barat pukul 17:00-18:00 wib dengan volume kendaraan yang didapat 4598 kend/jam dengan nilai derajat kejenuhan (DS) 0,85 kapasitas (C) 5401,04, dan tundaan lalu lintas total 185207.3 det/jam. Adapun kinerja bundaran untuk proyeksi 5 tahun kedepan didapat LHR nya adalah 15367.69 kend/hari.
2. Adapun waktu tundaan pada bundaran saat ini adalah 23735.02 det/jam, kemudian untuk waktu tundaan pada bundaran pada proyeksi 5 tahun kedepan adalah 1186795.1 det/jam.
3. Adapun kelayakan bundaran tersebut menurut tingkat pelayanan pada simpang bundaran Tugu Pena Jeulingke termasuk kedalam tingkat pelayanan dalam kategori C yang artinya arus stabil, kecepatan yang di pengaruhi oleh lalu lintas.volume sesuai untuk jalan kota.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang di ambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang akan disampaikan penulis antara lain :

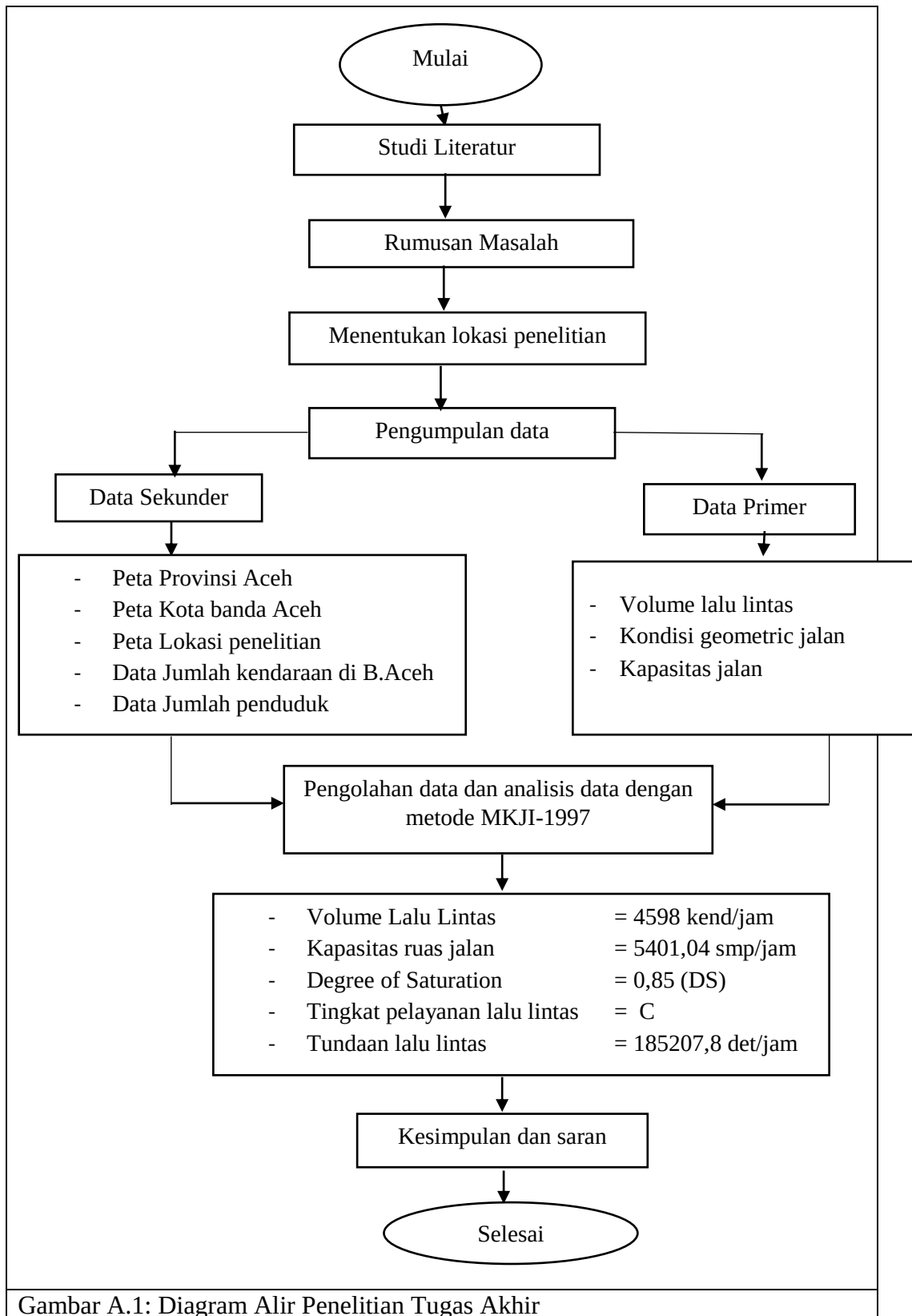
1. Dikarenakan kondisi arus lalu lintas yang stabil dengan tingkat pelayanan dengan kategori C, maka tidak diperlukan perbaikan manajemen bundaran atau geometric jalan.
2. Untuk pengguna lalu lintas sekitar bundaran sebaiknya ketika ingin memutar berbalik arah atau berbelok agar dapat memperhatikan kondisi arus setempat agar tidak terjadi tundaan antrian yang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansusanto, D., & Tanggu, S. (2016). Kinerja Simpang Derajat Dengan Tingkat Kejenuhan Tinggi. *None*, 12(2), 79–86.
- Arif, I. (2017). *Studi Perencanaan Manajemen Lalu Lintas Untuk Mengurangi Kemacetan Di Kawasan Jalan Raya Arief Margono Kota Malang*. Itn Malang.
- Arsadi, M. (2019). *Evaluasi Kinerja Bundaran Pada Persimpangan Jalan Ir. H. Juanda--Kh. Samanhudi Di Kota Medan*.
- Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2021). Studi Keselamatan Dan Keamanan Transportasi Di Perlintasan Sebidang Antara Jalan Rel Dengan Jalan Umum (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung). *Progress In Civil Engineering Journal*, 1(2).
- Bawangun, V., Sendow, T. K., & Elisabeth, L. (2015). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Untuk Simpang Jalan Wr Supratman Dan Jalan Bw Lapian Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 3(6).
- Dharmawan, W. I., & Syahroni, H. (2016). Analisa Kinerja Bundaran Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Mkji)(Studi Kasus: Bundaran Radin Inten Bandar Lampung). *Konstruksia*, 7(2).
- Fadriani, H., & Ekawati, P. (2016). Analisa Tundaan Pada Simpang Bersinyal Jl. Soekarno Hatta--Ibrahim Adjie Bandung. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, 11(1), 45–56.
- Hidayati, A., & Hendrati, L. Y. (2016). Analisis Risiko Kecelakaan Lalu Lintas Berdasar Pengetahuan, Penggunaan Jalur, Dan Kecepatan Berkendara. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(2), 275–287.
- Huda, M. N., & Wafa, N. (2018). *Analisa Kinerja Simpang Empat Bersinyal(Studi Kasus: Simpang Jetak Jl. Kudus--Jepara Km4)*. Fakultas Teknik Unissula.
- Imarianto, G., Pandulu, G. D., & Arifianto, A. K. (2017). Analisa Tingkat Pelayanan Jalan Pada Ruas Jalan Gajayana Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Eureka: Jurnal Penelitian Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 1(2).
- Kananlua, M. (2020). *Analisis Simulasi Kinerja Lalu Lintas Pada Simpang Jalan Di Kawasan Losari Kota Makassar Dengan Vissim*. Universitas Hasanuddin.

- Kusuma, Y., & Bahlawan, T. (2012). Studi Evaluasi Simpang Tiga, Roundabout Dan Bundaran Cibeureum, Kota Bandung. *Prosiding Industrial Research Workshop And National Seminar*, 3, 285–291.
- Lumintang, G. Y. B., Lefrandt, L. I. R., Timboeleng, J. A., & Manoppo, M. R. E. (2013). Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersignal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 1(3).
- Manual Kapasitas Jalan. "Departemen Pekerjaan Umum." Direktorat Jenderal Bina Marga (1997).
- Morlok, E. K., Bruun, E. C., & Blackmon, B. K. J. (1991). Advanced Vehicle Monitoring And Communication Systems For Bus Transit. *Benefits And Economic Feasibility, Executive Summary*.
- Pradana, M. F., & Maddeppungeng, A. (2015). Perencanaan Bundaran Pada Simpang (Studi Kasus Jalan Jenderal Sudirman-Jalan Kyai H. Yasin Beji-Jalan Warnasari-Jalan Semang Raya, Cilegon). *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 4(1).
- Syaputra, R., Sebayang, S., & Herianto, D. (2016). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Proklamator Raya--Pasar Bandarjaya Plaza). *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 3(3), 441–454.
- Wahab, W., Sentosa, L., & Sebayang, M. (2015). *Analisis Pertumbuhan Lalu Lintas Dan Perkiraan Volume Lalu Lintas Dimasa Mendatang Berdasarkan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (Studi Kasus Ruas Jalan Sp. Lago-Sorek/Jalan Lintas Timur*. Riau University.
- Joetata Hadihardaja (1997) *Sistem Transportasi*. Gunadarma.

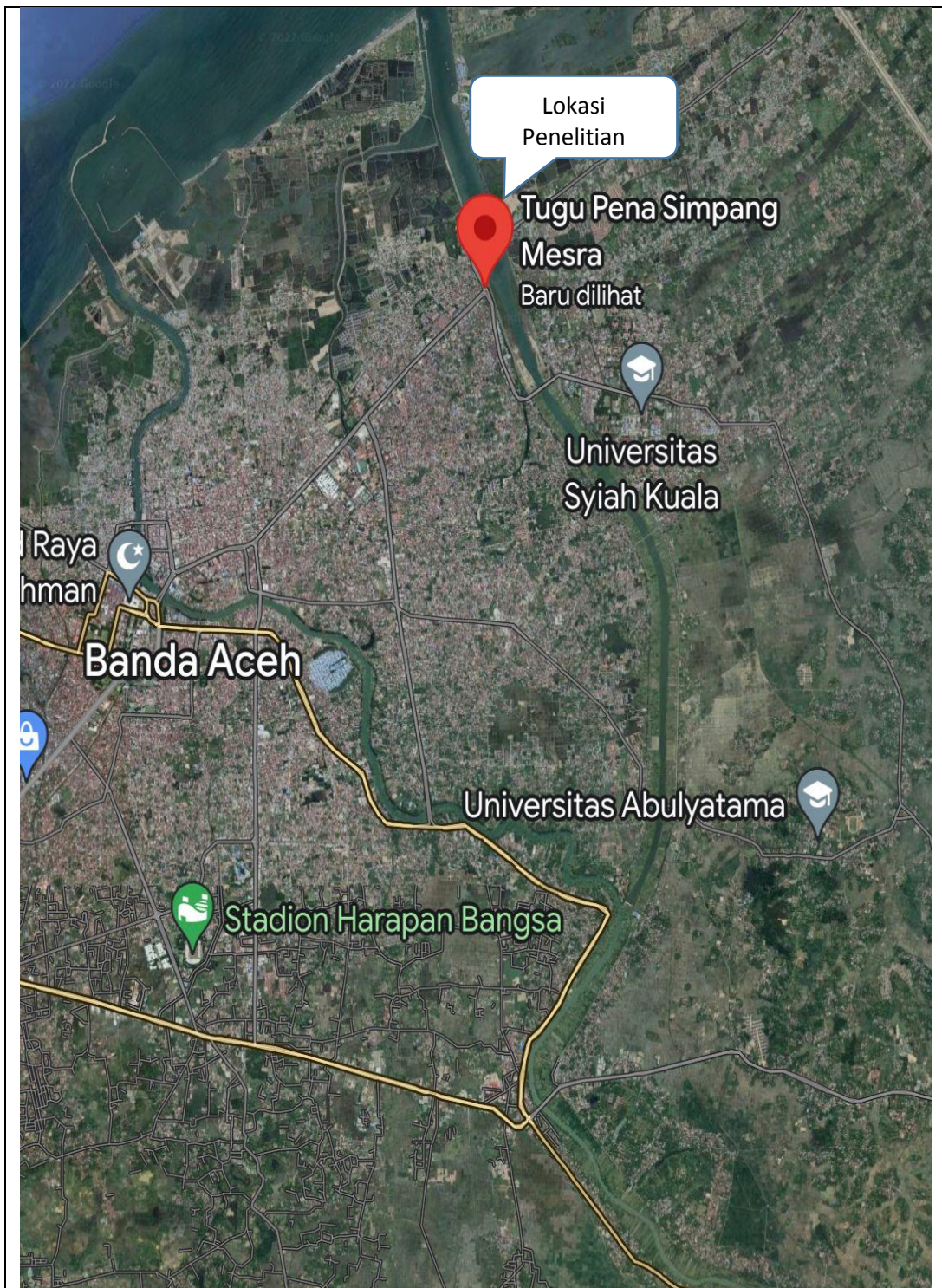
LAMPIRAN A



Gambar A.1: Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir

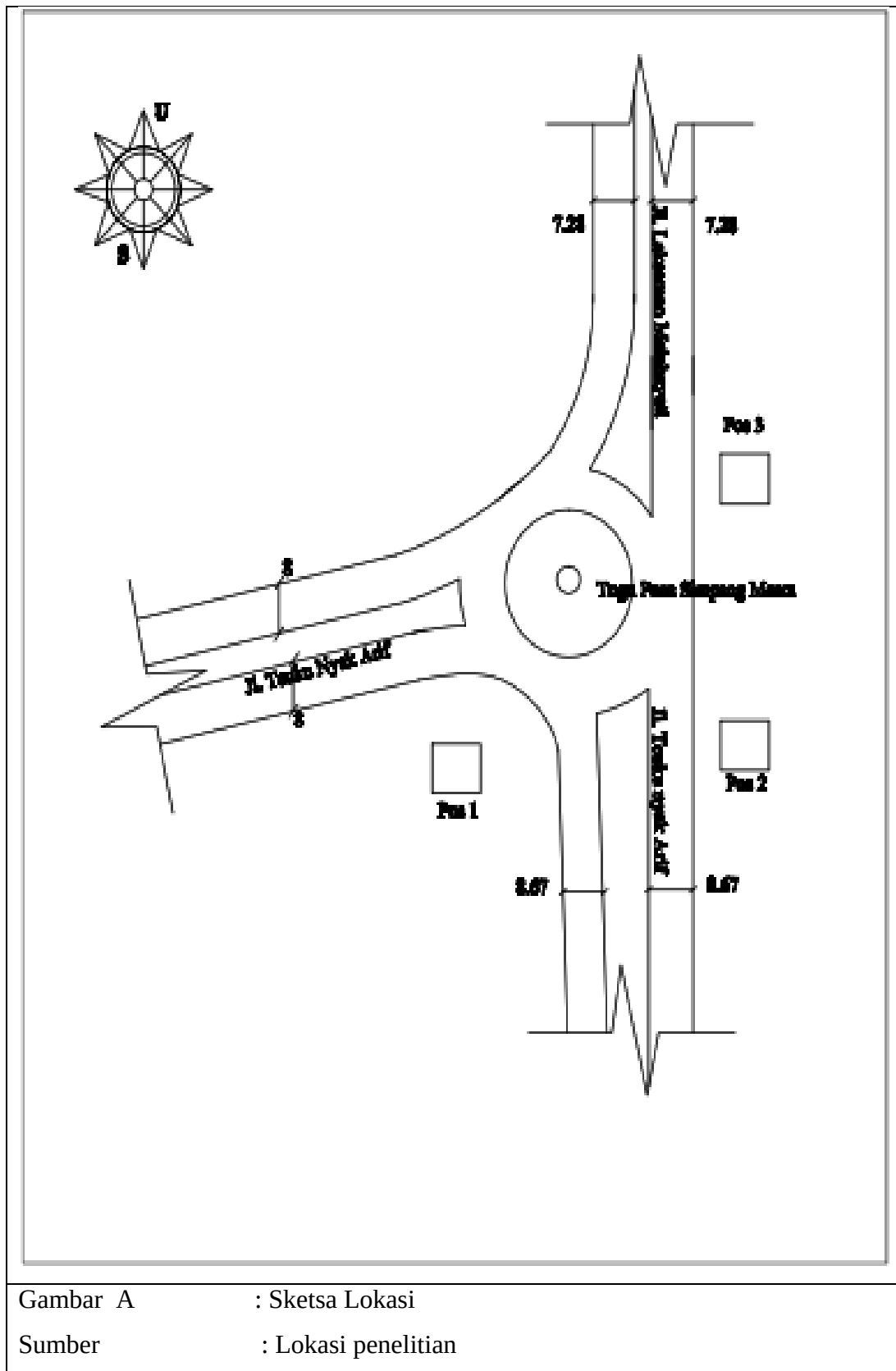


Gambar A.2 : Peta Provinsi Aceh
 Sumber : www.google.com (2022)



Gambar A.3 : Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps (2022)

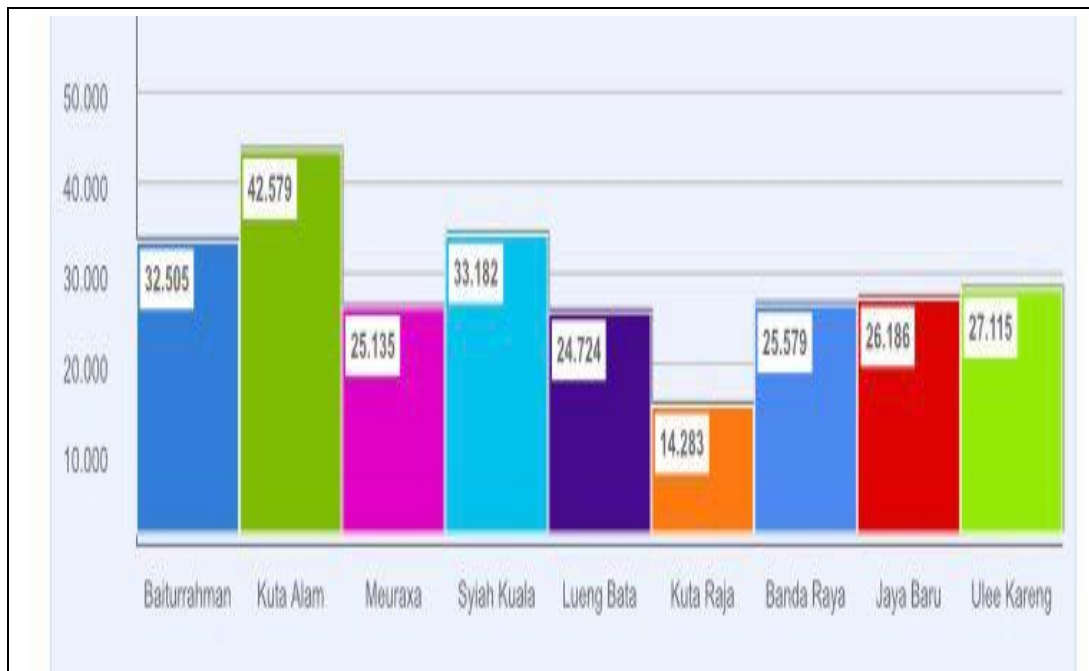




Gambar : Survei Aris Lalu Lintas
 Sumber : Dokumentasi Lapangan (2022)

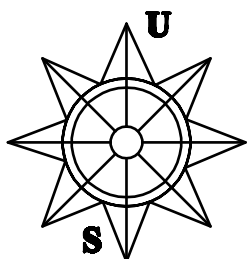
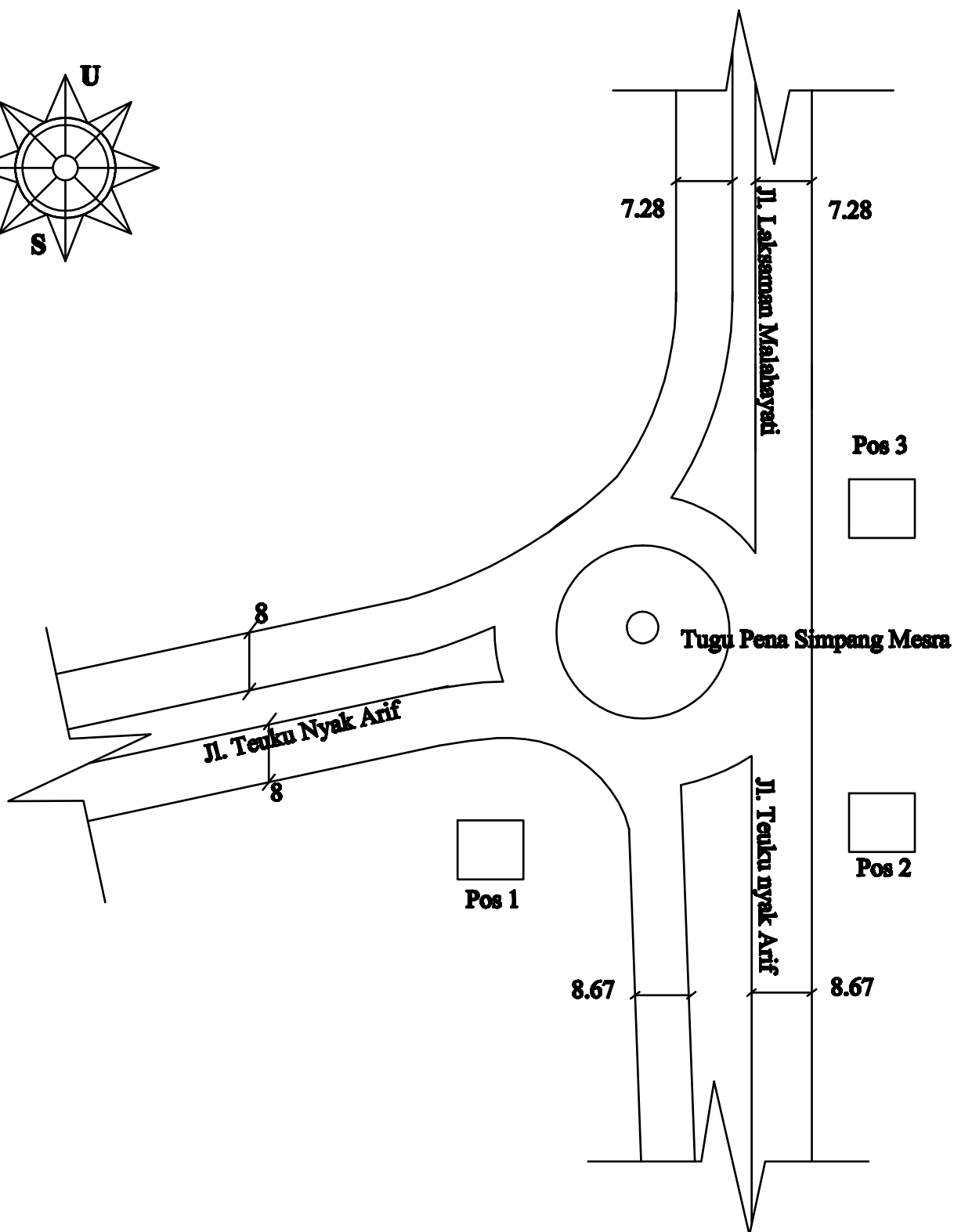


Gambar : Survei Aris Lalu Lintas
Sumber : Dokumentasi Lapangan (2022)



Gambar : Jumlah data penduduk

Sumber : BPS provinsi Aceh



Tabel B.2.19 Arus lalu lintas (15/1/22)

A). Kajhu (ST)

Bundaran tugu pena jeulingke								
Sabtu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	30	30	2	2,6	68	34	2
	07:15-07:30	70	70	0	0	110	55	4
	07:30-07:45	110	110	2	2,6	181	90,5	2
	07:45-08:00	101	101	3	3,9	201	100,5	2
TOTAL		311	311	7	9,1	560	280	10
SIANG	12:00-12:15	112	112	2	2,6	120	60	3
	12:15-12:30	118	118	1	1,3	138	69	2
	12:30-12:45	131	131	1	1,3	141	70,5	2
	12:45-13:00	120	120	3	3,9	120	60	2
TOTAL		481	481	7	9,1	519	259,5	9
SORE	17:00-17:15	150	150	2	2,6	168	84	4
	17:15-17:30	161	161	3	3,9	181	90,5	4
	17:30-17:45	170	170	3	3,9	225	112,5	3
	17:45-18:00	185	185	4	5,2	330	165	5
TOTAL		666	666	12	15,6	904	452	16

Tabel B.2.20 Arus lalu lintas (10/1/22)

Kajhu (RT)

Bundaran tugu pena jeulingke								
Rabu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	41	41	0	0	80	40	2
	07:15-07:30	80	80	2	2,6	130	65	0
	07:30-07:45	110	110	3	3,9	180	90	2
	07:45-08:00	100	100	2	2,6	210	105	4
TOTAL		331	331	7	9,1	600	300	8
SIANG	12:00-12:15	110	110	0	0	141	70,5	0
	12:15-12:30	121	121	2	2,6	110	55	0
	12:30-12:45	113	113	1	1,3	121	60,5	1
	12:45-13:00	101	101	2	2,6	131	65,5	1
TOTAL		445	445	5	6,5	503	251,5	2
SORE	17:00-17:15	110	110	4	5,2	181	90,5	3
	17:15-17:30	121	121	2	2,6	210	105	4
	17:30-17:45	115	115	3	3,9	235	117,5	5
	17:45-18:00	131	131	2	2,6	295	147,5	3
TOTAL		477	477	11	14,3	921	460,5	15

Tabel B.2.21 Arus lalu lintas (10/1/22)

Kajhu (UT)

Bundaran tugu pena jeulingke								
Sabtu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	8	8	0	0	35	17,5	0
	07:15-07:30	41	41	2	2,6	45	22,5	0
	07:30-07:45	51	51	1	1,3	78	39	1
	07:45-08:00	60	60	1	1,3	91	45,5	1
TOTAL		160	160	4	5,2	249	124,5	2
SIANG	12:00-12:15	71	71	2	2,6	98	49	2
	12:15-12:30	81	81	0	0	100	50	0
	12:30-12:45	75	75	1	1,3	105	52,5	1
	12:45-13:00	70	70	2	2,6	110	55	1
TOTAL		297	297	5	6,5	413	206,5	4
SORE	17:00-17:15	95	95	3	3,9	115	57,5	4
	17:15-17:30	110	110	1	1,3	121	60,5	3
	17:30-17:45	121	121	1	1,3	145	72,5	2
	17:45-18:00	110	110	1	1,3	153	76,5	2
TOTAL		436	436	6	7,8	534	267	11

Tabel B.2.22 Arus lalu lintas (10/1/22)
B). Banda Aceh (LT)

Bundaran tuju pena jeulingke								
Sabtu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)				(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	20	20	2	2,6	60	30	4
	07:15-07:30	50	50	2	2,6	90	45	4
	07:30-07:45	75	75	1	1,3	111	55,5	2
	07:45-08:00	91	91	1	1,3	121	60,5	1
TOTAL		236	236	6	7,8	382	191	11
SIANG	12:00-12:15	95	95	2	2,6	140	70	0
	12:15-12:30	81	81	3	3,9	155	77,5	2
	12:30-12:45	72	72	2	2,6	120	60	1
	12:45-13:00	83	83	1	1,3	135	67,5	2
TOTAL		331	331	8	10,4	550	275	5
SORE	17:00-17:15	120	120	2	2,6	201	100,5	0
	17:15-17:30	140	140	2	2,6	235	117,5	0
	17:30-17:45	155	155	1	1,3	301	150,5	3
	17:45-18:00	171	171	2	2,6	335	167,5	4
TOTAL		586	586	7	9,1	1072	536	7

Tabel B.2.23 Arus lalu lintas (10/1/22)
Banda Aceh (RT)

Bundaran tuju pena jeulingke								
Sabtu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)				(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	28	28	2	2,6	65	32,5	2
	07:15-07:30	70	70	2	2,6	110	55	3
	07:30-07:45	95	95	3	3,9	125	62,5	2
	07:45-08:00	81	81	2	2,6	170	85	4
TOTAL		274	274	9	11,7	470	235	11
SIANG	12:00-12:15	83	83	0	0	181	90,5	0
	12:15-12:30	101	101	0	0	210	105	1
	12:30-12:45	121	121	3	3,9	198	99	1
	12:45-13:00	91	91	2	2,6	220	110	0
TOTAL		396	396	5	6,5	809	404,5	2
SORE	17:00-17:15	120	120	2	2,6	225	112,5	4
	17:15-17:30	130	130	1	1,3	310	155	3
	17:30-17:45	145	145	2	2,6	325	162,5	5
	17:45-18:00	161	161	2	2,6	398	199	4
TOTAL		556	556	7	9,1	1258	629	16

Tabel B.2.24 Arus lalu lintas (10/1/22)
Banda Aceh (UT)

Bundaran tuju pena jeulingke								
Rabu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)				(Kend/Jam)
Sabtu	07:00-07:15	21	21	0	0	50	25	0
	07:15-07:30	68	68	0	0	78	39	2
	07:30-07:45	71	71	2	2,6	121	60,5	0
	07:45-08:00	91	91	2	2,6	145	72,5	1
TOTAL		251	251	4	5,2	394	197	3
SIANG	12:00-12:15	60	60	0	0	98	49	2
	12:15-12:30	51	51	2	2,6	78	39	2
	12:30-12:45	61	61	2	2,6	91	45,5	1
	12:45-13:00	53	53	0	0	70	35	1
TOTAL		225	225	4	5,2	337	168,5	6
SORE	17:00-17:15	91	91	3	3,9	120	60	3
	17:15-17:30	101	101	2	2,6	131	65,5	2
	17:30-17:45	120	120	1	1,3	145	72,5	3
	17:45-18:00	131	131	1	1,3	161	80,5	2
TOTAL		443	443	7	9,1	557	278,5	10

Tabel B.2.25 Arus lalu lintas (10/1/22)
C). Darussalam (LT)

Bundaran tuju pena jeulingke								
Sabtu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	60	60	1	1,3	115	57,5	2
	07:15-07:30	80	80	2	2,6	151	75,5	3
	07:30-07:45	110	110	1	1,3	280	140	5
	07:45-08:00	96	96	1	1,3	204	102	5
TOTAL		346	346	5	6,5	750	375	15
SIANG	12:00-12:15	167	167	9	11,7	249	124,5	2
	12:15-12:30	173	173	5	6,5	303	151,5	0
	12:30-12:45	163	163	4	5,2	237	118,5	3
	12:45-13:00	141	141	6	7,8	257	128,5	0
TOTAL		644	644	24	31,2	1046	523	5
SORE	17:00-17:15	151	151	5	6,5	315	157,5	2
	17:15-17:30	161	161	4	5,2	465	232,5	3
	17:30-17:45	195	195	3	3,9	398	199	4
	17:45-18:00	210	210	4	5,2	471	235,5	5
TOTAL		717	717	16	20,8	1649	824,5	14

Tabel B.2.26 Arus lalu lintas (10/1/22)
Darussalam (ST)

Bundaran tuju pena jeulingke								
Sabtu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	30	30	1	1,3	110	55	2
	07:15-07:30	50	50	2	2,6	118	59	2
	07:30-07:45	101	101	1	1,3	131	65,5	1
	07:45-08:00	121	121	3	3,9	141	70,5	1
TOTAL		302	302	7	9,1	500	250	6
SIANG	12:00-12:15	110	110	4	5,2	171	85,5	1
	12:15-12:30	90	90	0	0	141	70,5	2
	12:30-12:45	85	85	2	2,6	129	64,5	0
	12:45-13:00	89	89	1	1,3	131	65,5	0
TOTAL		374	374	7	9,1	572	286	3
SORE	17:00-17:15	198	198	2	2,6	301	150,5	4
	17:15-17:30	205	205	3	3,9	315	157,5	3
	17:30-17:45	231	231	2	2,6	345	172,5	4
	17:45-18:00	249	249	3	3,9	401	200,5	5
TOTAL		883	883	10	13	1362	681	16

Tabel B.2.27 Arus lalu lintas (10/1/22)
Darussalam(UT)

Bundaran tuju pena jeulingke								
Sabtu	Waktu	Kend ringan	emp = 1,0	Kend berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	kend tak bermotor
		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)		(Kend/Jam)
PAGI	07:00-07:15	20	20	0	0	80	40	1
	07:15-07:30	55	55	0	0	100	50	0
	07:30-07:45	100	100	1	1,3	180	90	0
	07:45-08:00	121	121	2	2,6	220	110	2
TOTAL		296	296	3	3,9	580	290	3
SIANG	12:00-12:15	115	115	0	0	161	80,5	1
	12:15-12:30	90	90	2	2,6	169	84,5	1
	12:30-12:45	89	89	1	1,3	141	70,5	1
	12:45-13:00	91	91	1	1,3	151	75,5	2
TOTAL		385	385	4	5,2	622	311	5
SORE	17:00-17:15	110	110	2	2,6	171	85,5	2
	17:15-17:30	171	171	3	3,9	215	107,5	4
	17:30-17:45	210	210	2	2,6	291	145,5	3
	17:45-18:00	218	218	2	2,6	321	160,5	3
TOTAL		709	709	9	11,7	998	499	12

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Senin pagi

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 390(1) + 13(1,3) + 610(0,5) \\ &= 711,9 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 48(1) + 9.1(1,3) + 423,5(0,5) \\ &= 271.58 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 225(1) + 3.9(1,3) + 146.5(0,5) \\ &= 303.32 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 367(1) + 9.1(1,3) + 300.5(0,5) \\ &= 531.29 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 651(1) + 15.6(1,3) + 838.5(0,5) \\ &= 1090.53 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 293(1) + 2.6(1,3) + 229(0,5) \\ &= 410.88 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}\text{CLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 569(1) + 11.7(1,3) + 525.5(0,5) \\ &= 846.96 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}\text{CST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 395(1) + 9.1(1,3) + 263(0,5) \\ &= 529.88 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}\text{CUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 340(1) + 1.3(1,3) + 335.5(0,5) \\ &= 509.44 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalanan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}\text{A} &= \text{ALT} + \text{AST} + \text{ART} + \text{AUT} \\ &= 0 + 1624 + 905 + 522 \\ &= 3051 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{B} &= \text{BLT} + \text{BST} + \text{BRT} + \text{BUT} \\ &= 979 + 0 + 2346 + 758 \\ &= 4083 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{C} &= \text{CLT} + \text{CST} + \text{CRT} + \text{CUT} \\ &= 1634 + 933 + 0 + 1014 \\ &= 3581 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalanan

$$\begin{aligned}\text{Qtot AB} &= \text{A} + \text{D} - \text{DLT} + \text{CRT} + \text{CUT} + \text{BUT} \\ &= 3051 + 0 - 0 + 0 + 1014 + 758 \\ &= 4823 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Qtot BC} &= \text{B} + \text{A} - \text{ALT} + \text{DRT} + \text{DUT} + \text{CUT} \\ &= 4083 + 3051 - 0 + 0 + 0 + 1014 \\ &= 8148 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{tot CD}} &= C + B - \text{BLT} + \text{ART} + \text{AUT} + \text{DUT} \\
 &= 3581 + 4083 - 979 + 905 + 522 + 0 \\
 &= 8112 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\
 &= 0 + 3581 - 4083 + 2346 + 758 + 522 \\
 &= 3124 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned}
 Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\
 &= 3051 - 0 + 0 + 0 + 758 \\
 &= 3809 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\
 &= 4083 - 979 + 1624 + 0 + 1014 \\
 &= 5742 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\
 &= 3581 - 2565,8 + 0 + 1570 + 0 \\
 &= 989,023 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\
 &= 0 - 0 + 933 + 2346 + 522 \\
 &= 3801 \text{ smp/jam.}
 \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned}
 &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\
 &5591 \times 1,0 \times 0,95 = 5311.12 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned}
 &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\
 &5876 \times 1,0 \times 0,95 = 5582.24 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned}
 &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\
 &6676 \times 1,0 \times 0,95 = 6342.67 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 4373.2/5311.12 = 0,82$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 4199.9/5582.24 = 0,75$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 1985.7/6342.67 = 0,31$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 4373.2 \times 41.06 = 179563.5 \text{det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 897817.9 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 4199.9 \times 11.29 = 47416.8 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 237084.3 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 1985.7 \times 3.60 = 7148.5 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 35742.6 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Senin siang

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 611(1) + 9.1(1,3) + 339(0,5) \\ &= 792.33 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 534(1) + 6.5(1,3) + 319(0,5) \\ &= 701.95 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 261(1) + 2.6(1,3) + 195.5(0,5) \\ &= 423.88 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 604(1) + 2.6(1,3) + 425(0,5) \\ &= 819.88 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 865(1) + 9.1(1,3) + 831.5(0,5) \\ &= 1292.58 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 279(1) + 6.5(1,3) + 202.5(0,5) \\ &= 388.7 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}
 CLT &= LV+HV+MC \\
 &= 760(1) + 14.3(1,3) + 459.5(0,5) \\
 &= 1008.34 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}
 CST &= LV+HV+MC \\
 &= 491(1) + 9.1(1,3) + 274.5(0,5) \\
 &= 640.08 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}
 CUT &= LV+HV+MC \\
 &= 437(1) + 2.6(1,3) + 335.5 (0,5) \\
 &= 608.13 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}
 A &= ALT + AST + ART + AUT \\
 &= 0 + 1298 + 1182 + 657 \\
 &= 3137 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= BLT + BST + BRT + BUT \\
 &= 1460 + 0 + 2538 + 692 \\
 &= 4690 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= CLT + CST + CRT + CUT \\
 &= 1694 + 1053 + 0 + 1112 \\
 &= 3859 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}
 Q_{tot AB} &= A + D - DLT + CRT + CUT + BUT \\
 &= 3137 + 0 - 0 + 0 + 1112 + 692 \\
 &= 4941 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot BC} &= B + A - ALT + DRT + DUT + CUT \\
 &= 4690 + 3137 - 0 + 0 + 0 + 1112 \\
 &= 8939 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot CD} &= C + B - BLT + ART + AUT + DUT \\
 &= 3859 + 4690 - 1460 + 1182 + 657 + 0
 \end{aligned}$$

$$= 8928 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\ &= 0 + 3859 - 1694 + 2538 + 692 + 657 \\ &= 6082 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned} Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\ &= 3137 - 0 + 0 + 0 + 692 \\ &= 3829 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\ &= 4690 - 1460 + 1298 + 0 + 1112 \\ &= 5640 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\ &= 3859 - 3137 + 0 + 1182 + 0 \\ &= 1904 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\ &= 0 - 0 + 1053 + 2538 + 657 \\ &= 4248 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &4681 \times 1,0 \times 0,95 = 4446.95 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &6716 \times 1,0 \times 0,95 = 6380.2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5399 \times 1,0 \times 0,95 = 5129.05 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalanan AB

$$Q/C = 3052 / 5129.05 = 0,59$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 5043.8/6380.2 = 0,79$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 2565.1/5129.05 = 0,50$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 3052.3 \times 32.58 = 99443.9 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 497219.6 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 5043.8 \times 12.26 = 61836.9 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 309184.9 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 2565.1 \times 6.10 = 15647.1 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 78235.5 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Senin sore

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 675(1) + 14,3(1,3) + 466,5(0,5) \\ &= 926.84 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 556(1) + 11,7(1,3) + 497,5(0,5) \\ &= 819.96 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 488(1) + 5,2(1,3) + 307,5(0,5) \\ &= 648.26 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 602(1) + 11,7(1,3) + 684(0,5) \\ &= 959.21 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 1000(1) + 14,3(1,3) + 992,5(0,5) \\ &= 1513.41 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 449(1) + 5,2(1,2) + 346,5(0,5) \\ &= 628.49 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}
 CLT &= LV+HV+MC \\
 &= 855(1) + 20.8(1,3) + 840(0,5) \\
 &= 1302.04 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}
 CST &= LV+HV+MC \\
 &= 871(1) + 14,3(1,3) + 725,5(0,5) \\
 &= 1252.09 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}
 CUT &= LV+HV+MC \\
 &= 755(1) + 3,9(1,3) + 550,5(0,5) \\
 &= 1034.93 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}
 A &= ALT + AST + ART + AUT \\
 &= 0 + 1634 + 1570 + 1112 \\
 &= 4316 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= BLT + BST + BRT + BUT \\
 &= 1991 + 0 + 3011 + 1150 \\
 &= 6150 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= CLT + CST + CRT + CUT \\
 &= 2565,8 + 2347,3 + 0 + 1863,9 \\
 &= 6,777 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}
 Q_{tot AB} &= A + D - DLT + CRT + CUT + BUT \\
 &= 4316 + 0 - 0 + 0 + 1863,9 + 1150 \\
 &= 7329,9 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot BC} &= B + A - ALT + DRT + DUT + CUT \\
 &= 6150 + 4316 - 0 + 0 + 0 + 1863,9 \\
 &= 12329,9 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot CD} &= C + B - BLT + ART + AUT + DUT \\
 &= 6,777 + 6150 - 1991 + 1570 + 1112 + 0
 \end{aligned}$$

$$= 6847,777 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\ &= 0 + 6,777 - 2565,8 + 3011 + 1150 + 1112 \\ &= 2713,977 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned} Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\ &= 4316 - 0 + 0 + 0 + 1150 \\ &= 5466 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\ &= 6150 - 1991 + 1634 + 0 + 1863,9 \\ &= 7656,9 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\ &= 6,777 - 2565,8 + 0 + 1570 + 0 \\ &= 989,023 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\ &= 0 - 0 + 2347,3 + 3011 + 1112 \\ &= 6470,3 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling.Jalan FRSU} \\ &5685 \times 1,0 \times 0,95 = 5401,04 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling.Jalan FRSU} \\ &8273 \times 1,0 \times 0,95 = 7859,36 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling.Jalan FRSU} \\ &4615 \times 1,0 \times 0,95 = 4384,68 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 4632,5/5401,04 = 0,85$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 6326,2/7859,36 = 0,80$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 3072/4384,68 = 0,70$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 4632,5 \times 39,98 = 185207,8 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 926039 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 6326,2 \times 37,52 = 23735,02 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 1186795,1 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 3072 \times 37,52 = 115261,4 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 76307,2 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Rabu pagi

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 268(1) + 16.9(1,3) + 592(0,5) \\ &= 585.97 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 391(1) + 11.7(1,3) + 433.5(0,5) \\ &= 622.96 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 117(1) + 6.5(1,3) + 111.5(0,5) \\ &= 181.2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 319(1) + 11.7(1,3) + 261.5(0,5) \\ &= 464.96 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 611(1) + 11.7(1,3) + 791(0,5) \\ &= 1021.71 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 482(1) + 9.1(1,3) + 462(0,5) \\ &= 724.83 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}
 CLT &= LV+HV+MC \\
 &= 488(1) + 9.1(1,3) + 472.5(0,5) \\
 &= 736.08 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}
 CST &= LV+HV+MC \\
 &= 252(1) + 6.5(1,3) + 237.5(0,5) \\
 &= 379.2 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}
 CUT &= LV+HV+MC \\
 &= 308(1) + 3.9(1,3) + 311 (0,5) \\
 &= 468.57 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}
 A &= ALT + AST + ART + AUT \\
 &= 0 + 1471 + 1273 + 347 \\
 &= 3091 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= BLT + BST + BRT + BUT \\
 &= 856 + 0 + 2206 + 1421 \\
 &= 4483 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= CLT + CST + CRT + CUT \\
 &= 1446 + 736 + 0 + 934 \\
 &= 3116 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}
 Q_{tot AB} &= A + D - DLT + CRT + CUT + BUT \\
 &= 3091 + 0 - 0 + 0 + 934 + 1421 \\
 &= 5446 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot BC} &= B + A - ALT + DRT + DUT + CUT \\
 &= 4483 + 3091 - 0 + 0 + 0 + 934 \\
 &= 8508 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot CD} &= C + B - BLT + ART + AUT + DUT \\
 &= 3116 + 4483 - 856 + 1273 + 347 + 0
 \end{aligned}$$

$$= 8363 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\ &= 0 + 3116 - 1446 + 2206 + 1421 + 347 \\ &= 5644 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned} Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\ &= 3091 - 0 + 0 + 0 + 1421 \\ &= 4512 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\ &= 4483 - 856 + 1471 + 0 + 934 \\ &= 6032 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\ &= 3116 - 0 + 0 + 1273 + 0 \\ &= 4389 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\ &= 0 - 0 + 736 + 2206 + 347 \\ &= 3289 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &4031 \times 1,0 \times 0,95 = 3829.29 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &6904 \times 1,0 \times 0,95 = 6558.71 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5864 \times 1,0 \times 0,95 = 5570.95 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 2444.1/3829.29 = 0,63$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 4672.1/6558.71 = 0,71$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 2249.9/5570.95 = 0,40$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 2444.1 \times 33.62 = 82170.6 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 410853.2 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 4672.1 \times 10.33 = 48262.7 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 241313.9 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 2249.9 \times 4.67 = 10507.03 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 52535.1 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Rabu siang

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 515(1) + 10.4(1,3) + 308(0,5) \\ &= 682.52 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 478(1) + 5.2(1,3) + 310(0,5) \\ &= 639.76 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 173(1) + 3.9(1,3) + 131.5(0,5) \\ &= 243.82 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 379(1) + 6.5(1,3) + 361.5(0,5) \\ &= 568.2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 642(1) + 23.4(1,3) + 785(0,5) \\ &= 1064.92 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 538(1) + 3.9(1,2) + 328(0,5) \\ &= 707.07 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}
 CLT &= LV+HV+MC \\
 &= 708(1) + 9.1(1,3) + 475(0,5) \\
 &= 957.33 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}
 CST &= LV+HV+MC \\
 &= 304(1) + 6.5(1,3) + 249.5(0,5) \\
 &= 437.2 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}
 CUT &= LV+HV+MC \\
 &= 386(1) + 3.9(1,3) + 298(0,5) \\
 &= 540.7 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}
 A &= ALT + AST + ART + AUT \\
 &= 0 + 1144 + 1107 + 442 \\
 &= 2693 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= BLT + BST + BRT + BUT \\
 &= 1115 + 0 + 2235 + 1201 \\
 &= 4551 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= CLT + CST + CRT + CUT \\
 &= 1672 + 811 + 0 + 988 \\
 &= 3471 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}
 Q_{tot AB} &= A + D - DLT + CRT + CUT + BUT \\
 &= 2693 + 0 - 0 + 0 + 988 + 1201 \\
 &= 4882 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot BC} &= B + A - ALT + DRT + DUT + CUT \\
 &= 4551 + 2693 - 0 + 0 + 0 + 988 \\
 &= 8232 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot CD} &= C + B - BLT + ART + AUT + DUT \\
 &= 3471 + 4551 - 1107 + 1570 + 442 + 0
 \end{aligned}$$

$$= 8927 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\ &= 0 + 3471 - 1672 + 2235 + 1201 + 1570 \\ &= 6805 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned} Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\ &= 2693 - 0 + 0 + 0 + 1201 \\ &= 3894 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\ &= 4551 - 1107 + 1144 + 0 + 988 \\ &= 5576 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\ &= 3471 - 0 + 0 + 1570 + 0 \\ &= 5041 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\ &= 0 - 0 + 811 + 2235 + 1570 \\ &= 4616 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &4330 \times 1,0 \times 0,95 = 4113,09 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &6380 \times 1,0 \times 0,95 = 6060,88 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5176 \times 1,0 \times 0,95 = 4917,06 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 2495/4113.09 = 0,60$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 4693.9/ 76060.88 = 0,77$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 2243.6/4917.06 = 0,45$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 2495 \times 29.39 = 73328.05 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 366640.2 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 4693.9 \times 11.85 = 55622.7 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 278113.5 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 2243.6 \times 5.41 = 12155.84 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 60779.1 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Rabu sore

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}\text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 523(1) + 9.1(1,3) + 439(0,5) \\ &= 754.33 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned}\text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 541(1) + 15.6(1,3) + 386(0,5) \\ &= 754.28 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}\text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 431(1) + 9.1(1,3) + 175.5(0,5) \\ &= 530.58 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}\text{BLT} &= \text{LV} + \text{V} + \text{MC} \\ &= 673(1) + 11.7(1,3) + 695(0,5) \\ &= 1035.71 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned}\text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 823(1) + 16.9(1,3) + 926.5(0,5) \\ &= 1308.22 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}\text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 729(1) + 11.7(1,3) + 577(0,5) \\ &= 1032.71 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}
 CLT &= LV+HV+MC \\
 &= 867(1) + 13(1,3) + 744(0,5) \\
 &= 1255.9 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}
 CST &= LV+HV+MC \\
 &= 819(1) + 7.8(1,3) + 700(0,5) \\
 &= 1179.14 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}
 CUT &= LV+HV+MC \\
 &= 587(1) + 11.7(1,3) + 491 (0,5) \\
 &= 847.71 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}
 A &= ALT + AST + ART + AUT \\
 &= 0 + 1420 + 1333 + 431 \\
 &= 3184 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= BLT + BST + BRT + BUT \\
 &= 2084 + 0 + 2697 + 1904 \\
 &= 6685 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= CLT + CST + CRT + CUT \\
 &= 2376 + 2235 + 0 + 1581 \\
 &= 6192 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}
 Q_{tot AB} &= A + D - DLT + CRT + CUT + BUT \\
 &= 3184 + 0 - 0 + 0 + 1581 + 1904 \\
 &= 6669 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot BC} &= B + A - ALT + DRT + DUT + CUT \\
 &= 6685 + 3184 - 0 + 0 + 0 + 1581 \\
 &= 11450 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot CD} &= C + B - BLT + ART + AUT + DUT \\
 &= 6192 + 6685 - 2084 + 1333 + 431 + 0
 \end{aligned}$$

$$= 12557 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\ &= 0 + 6192 - 2376 + 2697 + 1904 + 431 \\ &= 8848 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned} Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\ &= 3184 - 0 + 0 + 0 + 1904 \\ &= 5088 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\ &= 6685 - 2084 + 1420 + 0 + 1581 \\ &= 7602 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\ &= 6192 - 0 + 0 + 1333 + 0 \\ &= 7525 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\ &= 0 - 0 + 2235 + 2697 + 431 \\ &= 2935 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5591 \times 1,0 \times 0,95 = 5311.12 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &9420 \times 1,0 \times 0,95 = 8948.82 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5939 \times 1,0 \times 0,95 = 5642.28 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 4056.1/5121.34 = 0,79$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 6377.5/8948.82 = 0,71$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 2707/5642.28 = 0,48$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 4056.1 \times 41.70 = 169139.3 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 845696.8 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 6377.5 \times 10.34 = 65943.3 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 329716.7 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 2709 \times 5.78 = 15658.02 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 78290.1 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Sabtu pagi

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 311(1) + 9.1(1,3) + 280(0,5) \\ &= 462.83 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 274(1) + 11.7(1,3) + 235(0,5) \\ &= 406.71 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 160(1) + 5.2(1,3) + 124.5(0,5) \\ &= 229.01 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 236(1) + 7.8(1,3) + 191(0,5) \\ &= 341.64 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 611(1) + 11.7(1,3) + 791(0,5) \\ &= 1021.71 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 251(1) + 5.2(1,3) + 197(0,5) \\ &= 356.26 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}
 CLT &= LV+HV+MC \\
 &= 346(1) + 6.5(1,3) + 375(0,5) \\
 &= 541.95 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}
 CST &= LV+HV+MC \\
 &= 302(1) + 9.1(1,3) + 250(0,5) \\
 &= 438.83 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}
 CUT &= LV+HV+MC \\
 &= 296(1) + 3.9(1,3) + 290 (0,5) \\
 &= 446.07 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}
 A &= ALT + AST + ART + AUT \\
 &= 0 + 888 + 764 + 415 \\
 &= 2067 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= BLT + BST + BRT + BUT \\
 &= 635 + 0 + 2206 + 652 \\
 &= 3493 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= CLT + CST + CRT + CUT \\
 &= 1116 + 815 + 0 + 882 \\
 &= 2813 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}
 Q_{tot AB} &= A + D - DLT + CRT + CUT + BUT \\
 &= 2067 + 0 - 0 + 0 + 882 + 652 \\
 &= 3601 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot BC} &= B + A - ALT + DRT + DUT + CUT \\
 &= 635 + 2067 - 0 + 0 + 0 + 882 \\
 &= 3584 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot CD} &= C + B - BLT + ART + AUT + DUT \\
 &= 2813 + 3493 - 635 + 764 + 415 + 0
 \end{aligned}$$

$$= 6850 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\ &= 0 + 2813 - 1116 + 2206 + 652 + 415 \\ &= 4970 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned} Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\ &= 2067 - 0 + 0 + 0 + 652 \\ &= 2719 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\ &= 3493 - 635 + 888 + 0 + 882 \\ &= 4629 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\ &= 2813 - 0 + 0 + 764 + 0 \\ &= 3577 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\ &= 0 - 0 + 815 + 2206 + 415 \\ &= 3436 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &4681 \times 1,0 \times 0,95 = 4446.73 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5446 \times 1,0 \times 0,95 = 5173.55 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5792 \times 1,0 \times 0,95 = 5502.42 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 1971.6/4446.73 = 0.44$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 3422.5/5173.55 = 0.66$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 1934.4/5502.42 = 0.35$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 1971.6 \times 25.15 = 49585.7 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 247928.7 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 3422.5 \times 9.18 = 31144.7 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 155723.7 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 1934.4 \times 4.02 = 7776.2 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 38881.4 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Sabtu siang

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 481(1) + 9.1(1,3) + 259.5(0,5) \\ &= 622.58 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 445(1) + 6.5(1,3) + 251.5(0,5) \\ &= 579.2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 297(1) + 6.5(1,3) + 206.5(0,5) \\ &= 408.7 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 331(1) + 10.4(1,3) + 275(0,5) \\ &= 482.02 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 396(1) + 6.5(1,3) + 404.5(0,5) \\ &= 606.7 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 225(1) + 5.2(1,3) + 168.5(0,5) \\ &= 316.01 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}
 CLT &= LV+HV+MC \\
 &= 644(1) + 31.2(1,3) + 523(0,5) \\
 &= 946.06 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}
 CST &= LV+HV+MC \\
 &= 374(1) + 9.1(1,3) + 286(0,5) \\
 &= 528.83 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}
 CUT &= LV+HV+MC \\
 &= 385(1) + 5.2(1,3) + 311 (0,5) \\
 &= 547.26 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}
 A &= ALT + AST + ART + AUT \\
 &= 0 + 1016 + 955 + 719 \\
 &= 2690 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= BLT + BST + BRT + BUT \\
 &= 894 + 0 + 1212 + 572 \\
 &= 2678 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= CLT + CST + CRT + CUT \\
 &= 1719 + 956 + 0 + 1016 \\
 &= 3691 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}
 Q_{tot AB} &= A + D - DLT + CRT + CUT + BUT \\
 &= 2690 + 0 - 0 + 0 + 1016 + 572 \\
 &= 4278 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot BC} &= B + A - ALT + DRT + DUT + CUT \\
 &= 2678 + 2690 - 0 + 0 + 0 + 1016 \\
 &= 6384 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{tot CD} &= C + B - BLT + ART + AUT + DUT \\
 &= 3691 + 2678 - 894 + 955 + 719 + 0
 \end{aligned}$$

$$= 7149 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot DA}} &= D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT} \\ &= 0 + 3691 - 1719 + 1212 + 572 + 719 \\ &= 4475 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

3. Arus Menjalin

$$\begin{aligned} Q_w \text{ AB} &= A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT} \\ &= 2690 - 0 + 0 + 0 + 572 \\ &= 3262 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ BC} &= B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT} \\ &= 2678 - 894 + 1016 + 0 + 1016 \\ &= 3816 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ CD} &= C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT} \\ &= 3691 - 0 + 0 + 955 + 0 \\ &= 4646 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_w \text{ DA} &= D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT} \\ &= 0 - 0 + 956 + 1212 + 719 \\ &= 2887 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &4681 \times 1,0 \times 0,95 = 4446.73 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas BC

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &5446 \times 1,0 \times 0,95 = 5173.54 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Kapasitas CA

$$\begin{aligned} &\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU} \\ &4923 \times 1,0 \times 0,95 = 4676.77 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 2631.7/4446.73 = 0,59$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 3274.7/5173.54 = 0,63$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 1510/4676.77 = 0.32$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 2631.7 \times 35.08 = 92320.03 \text{det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 461600.1 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 3274.7 \times 8.58 = 28096.9 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 140484.6 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 1510 \times 3.71 = 5602.1 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 28010.5 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN C

C.1 Data Komposisi Arus Lalu Lintas Dalam Satuan Mobil Penumpang

Sabtu sore

Jalanan Lengan A

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned} \text{AST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 666(1) + 15.6(1,3) + 452(0,5) \\ &= 912.28 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 477(1) + 14.3(1,3) + 460.5(0,5) \\ &= 725.84 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{AUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 436(1) + 7.8(1,3) + 267(0,5) \\ &= 579.64 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan B

Jumlah Ke

ndaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned} \text{BLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 586(1) + 9.1(1,3) + 536(0,5) \\ &= 865.83 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Belok Kanan

$$\begin{aligned} \text{BRT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 556(1) + 9.1(1,3) + 629(0,5) \\ &= 882.33 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned} \text{BUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 443(1) + 9.1(1,3) + 278.5(0,5) \\ &= 593.83 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Jalanan Lengan C

Jumlah Kendaraan Belok Kiri

$$\begin{aligned}\text{CLT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 717(1) + 20.8(1,3) + 824.5(0,5) \\ &= 1156.29 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Lurus

$$\begin{aligned}\text{CST} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 883(1) + 13(1,3) + 681(0,5) \\ &= 1240.4 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

Jumlah Kendaraan Mutar Balik

$$\begin{aligned}\text{CUT} &= \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} \\ &= 709(1) + 11.7(1,3) + 499(0,5) \\ &= 973.71 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

C.2 Rasio Jalinan Bundaran

1. Arus Masuk Bundaran

$$\begin{aligned}\text{A} &= \text{ALT} + \text{AST} + \text{ART} + \text{AUT} \\ &= 0 + 1598 + 1424 + 987 \\ &= 4009 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{B} &= \text{BLT} + \text{BST} + \text{BRT} + \text{BUT} \\ &= 1672 + 0 + 1837 + 1017 \\ &= 4526 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{C} &= \text{CLT} + \text{CST} + \text{CRT} + \text{CUT} \\ &= 2396 + 2271 + 0 + 1728 \\ &= 6395 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

2. Arus Masuk Bagian Jalinan

$$\begin{aligned}\text{Qtot AB} &= \text{A} + \text{D} - \text{DLT} + \text{CRT} + \text{CUT} + \text{BUT} \\ &= 4009 + 0 - 0 + 0 + 1728 + 1017 \\ &= 6754 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Qtot BC} &= \text{B} + \text{A} - \text{ALT} + \text{DRT} + \text{DUT} + \text{CUT} \\ &= 4526 + 4009 - 0 + 0 + 0 + 1728 \\ &= 10263 \text{ smp/jam}\end{aligned}$$

$$\text{Qtot CD} = \text{C} + \text{B} - \text{BLT} + \text{ART} + \text{AUT} + \text{DUT}$$

$$= 6395 + 4526 - 1672 + 1424 + 987 + 0$$

$$= 11660 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{\text{tot DA}} = D + C - \text{CLT} + \text{BRT} + \text{BUT} + \text{AUT}$$

$$= 0 + 6395 - 2396 + 1837 + 1017 + 987$$

$$= 7840 \text{ smp/jam}$$

3. Arus Menjalin

$$Q_w \text{ AB} = A - \text{ALT} + \text{DST} + \text{CRT} + \text{BUT}$$

$$= 4009 - 0 + 0 + 0 + 1017$$

$$= 5026 \text{ smp/jam}$$

$$Q_w \text{ BC} = B - \text{BLT} + \text{AST} + \text{DRT} + \text{CUT}$$

$$= 4526 - 1672 + 1598 + 0 + 1728$$

$$= 6180 \text{ smp/jam}$$

$$Q_w \text{ CD} = C - \text{ALT} + \text{BST} + \text{ART} + \text{DUT}$$

$$= 6395 - 0 + 0 + 1424 + 0$$

$$= 7819 \text{ smp/jam}$$

$$Q_w \text{ DA} = D - \text{ALT} + \text{CST} + \text{BRT} + \text{AUT}$$

$$= 0 - 0 + 2271 + 1837 + 987$$

$$= 5095 \text{ smp/jam.}$$

C.3 Kapasitas

Kapasitas AB

$$\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU}$$

$$5653 \times 1,0 \times 0,95 = 5370.41 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas BC

$$\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU}$$

$$7093 \times 1,0 \times 0,95 = 6738.03 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas CA

$$\text{Kapasitas Dasar CO} \times \text{Faktor Penyesuaian Kota Fcs} \times \text{Ling. Jalan FRSU}$$

$$4762 \times 1,0 \times 0,95 = 4523.86 \text{ smp/jam}$$

C.4 Derajat Kejenuhan

Arus Bagian Jalina (Q) / Kapasitas (C)

Bagian Jalinan AB

$$Q/C = 4373.2/5370.41 = 0,81$$

Bagian Jalinan BC

$$Q/C = 5141.2/6738.03 = 0,76$$

Bagian Jalinan CA

$$Q/C = 2145.9/4523.86 = 0,47$$

C.5 Tundaan Lalu Lintas Total

Arus Bagian Jalina (Q) X Tundaan Lalu Lintas (DT)

Bagian Jalinan AB

$$Q \times DT = 4373.3 \times 40.04 = 175106 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 875534.6 \text{ det/jam}$$

Bagian Jalinan BC

$$Q \times DT = 5141.2 \times 11.56 = 59432.2 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 297161.3 \text{ det/jam}$$

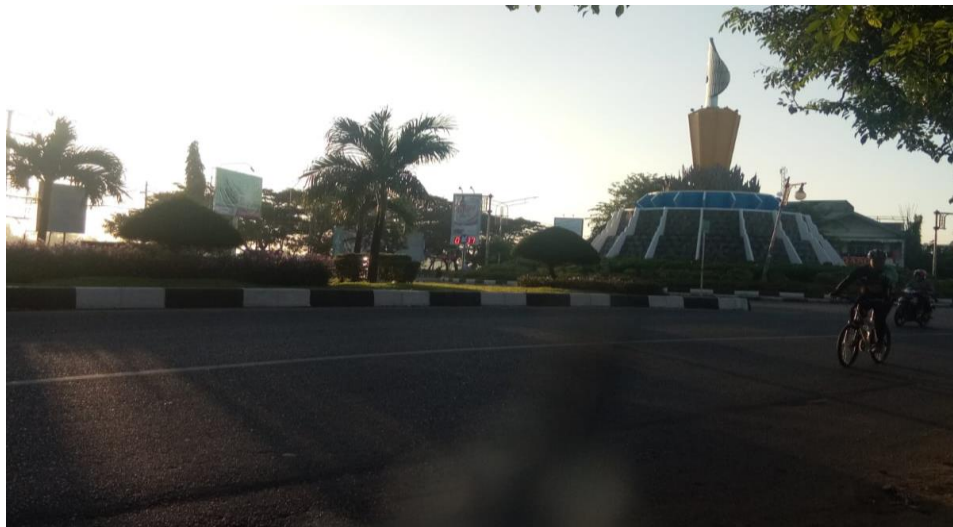
Bagian Jalinan CA

$$Q \times DT = 2145.9 \times 5.69 = 12210.1 \text{ det/jam} \times n (5 \text{ tahun}) = 61050.8 \text{ det/jam}$$

LAMPIRAN D



Gambar D.1 : Survei Aris Lalu Lintas
Sumber : Dokumentasi Lapangan (2022)



Gambar D.2 : Survei Aris Lalu Lintas
Sumber : Dokumentasi Lapangan (2022)



Gambar D.3 : Survei Aris Lalu Lintas
Sumber : Dokumentasi Lapangan (2022)

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji I **Cut Nawalul Azka, S.ST,MT, IPP**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Tinjauan fokus pada persimpangan atau pada bundaran?	Untuk tinjauan fokus pada bundaran
2.	Parameter apa saja yang terdapat pada tinjauan?	Derajat Kejenuhan, Panjang antrian Lalu lintas, peluang antrian dan kinerja bundaran
3.	`pada hal 25 ditambahkan arah A B dan C	Telah diperbaiki sesuai arahan
4.	pada bab 2 semua tinjauannya sinkron pada bundaran	Telah diperbaiki sesuai arahan
5.	Bagaimana proyeksi 5 tahun kedepan?	Untuk proyeksi 5 tahun kedepan kita hitung berdasarkan nilai kinerja saat ini dan 5 tahun kedepan berdasarkan rumus yang terdapat di MKJI.
6.	Lampiran B ditambahkan usig	Telah diperbaiki sesuai arahan
7.	Bagaimana kamu mendapati nilai arus masuk bundaran?	Yaitu dengan menggunakan rumus $ALT+AST+ART+AUT$.
8.	Daftar isi dilengkapi	Sudah diperbaiki sesuai arahan

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Utama

Mengetahui,
Dosen Co Pembimbing

Ir.Tamalkhani, ST, M Eng. SC, IPM.ASEAN, Eng
NIDN : 1327108201

Ruslan ST , MT
NIDN

Mengetahui,
Dosen Penguji I

Cut Nawalul Azka, S.ST,MT, IPP
NIDN : 1330019301

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji II : **Agustiar ST , MT**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Daftar isi ditambahkan	Telah diperbaiki sesuai arahan
2.	Daftar Pustaka MKJI harus dimasukkan	Telah diperbaiki sesuai arahan
3.	Penulisan gambar 2.6 dibuat keterangan nama gambar	Telah diperbaiki sesuai arahan
4.	Tipe pada bundaran apa?	Bundaran mini (Mini Roundabout)
5.	Pada Tabel diperbaiki penulisanya	Telah diperbaiki sesuai arahan
6.	Kondisi lingkungannya apa?	Untuk kondisi lingkungannya komersial
7.	Spasi pada penulisan diperbaiki lagi	Telah diperbaiki sesuai arahan
8.	Gambar diperjelas lagi	Telah diperbaiki sesuai arahan
9.	Nilai DS < 0.75 maksudnya apa?	Menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak
10.	Tambahan arah pada peta lokasi penelitian	Telah diperbaiki sesuai arahan

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Utama

Mengetahui,
Dosen Co Pembimbing

Ir.Tamalkhani, ST, M Eng.SC, IPM.ASEAN, Eng
NIDN : 1327108201

Ruslan ST , MT
NIDN :

Mengetahui,
Dosen Penguji II

Agustiar ST, MT
NIDN :0010887003

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir Tahun Ajaran 2021/2022,

Hari / Tanggal : Kamis/ 25 Agustus 2022
Tempat : Ruang 7A – Gedung RKU New Zealand
Nama Mahasiswa : Yuyun Juwita Siregar
NIM : 1703120035
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kinerja Bundaran Dan Tingkat Pelayanan
Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Tugu Pena
Jeulingke Kota Banda Aceh

Dengan hasil Sidang Tugas Akhir :

1. Sidang cukup satu kali
- ② 2. Sidang cukup satu kali dengan perbaikan

Mengetahui dan menilai :

1. Dosen Pembimbing Utama
Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc, IPM, ASEAN, Eng TTD.....
2. Dosen Co. Pembimbing
Ruslan ST, MT TTD :.....
3. Dosen Penguji I
Cut Nawalul Azka, S.ST,MT, IPP TTD.....
4. Dosen Penguji II
Agustiar ST, MT TTD :.....

Mengetahui,
Pimpinan Sidang

Ir. Tamalkhani, ST, M. Eng. SC, IPM, ASEAN, Eng
NIDN : 1327108201