

**ANALISA SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG EMPAT JALAN
RESIDEN H. NAJAMUDDIN – JALAN SAKO BARU – JALAN H.M
NOERDIN PANDJI**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Pada Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

MUHAMMAD DEO

112018127

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI SIPIL

TAHUN 2022

ANALISA SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG EMPAT JALAN
RESIDEN H. NAJAMUDDIN – JALAN SAKO BARU – JALAN H.M

NOERDIN PANDJI

TUGAS AKHIR



OLEH :

MUHAMMAD DEO

112018127

Disetujui Oleh :

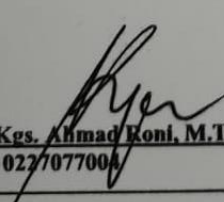
Pembimbing Tugas Akhir

Dekan Fakultas Teknik,

Univ. Muhammadiyah Palembang

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Fakultas Teknik UM Palembang


Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM.
NIDN : 0277077004


Ir. Revisdah, M.T
NIDN : 0231056403

**ANALISA SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG EMPAT JALAN
RESIDEN H. NAJAMUDDIN – JALAN SAKO BARU – JALAN H.M**

NOERDIN PANDJI

TUGAS AKHIR



OLEH :

MUHAMMAD DEO

112018127

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,

Ir. A. Junaidi, M.T
NIDN. 0202026502

Pembimbing II,

Ir. H. Jontzar, M.T
NIDN. 0030066101

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG EMPAT JALAN
RESIDEN H. NAJAMUDDIN – JALAN SAKO BARU – JALAN H.M
NOERDIN PANDJI

Dipersiapkan dan Di Susun Oleh :

MUHAMMAD DEO
NIM : 11 2018 127

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 15 Maret 2023

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. Ir. Noto Royan, M.T
NIDN. 0203126801
2. Mira Setiawati, S.T, M.T
NIDN. 0006078101
3. Ir. Erny Agusri, M.T
NIDN. 0029086301

(.....)

(.....)

(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)
Palembang, 15 Maret 2023

Program Studi Sipil
Ketua



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

MOTTO:

“Fokus pada perjalanan, bukan tujuan” - Greg Anderson

PERSEMBAHAN :

- ❖ Terima kasih kepada Allah SWT yang melimpahkan rahmat, pertolongan, dan hidayahnya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dan juga Rasulullah Muhammad SAW.
- ❖ Terima kasih kepada ibuku Masdalena, yang selalu memberikan doa serta selalu mendampingi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- ❖ Terima kasih kepada ayahku Andra Hami, yang selalu memberikan doa serta selalu menasehatiku sampai sekarang..
- ❖ Terima kasih kepada kakak perempuanku, Earchaiiha, A.Md.T., yang telah memberikan banyak dukungan.

PERNYATAAN

Nama : Muhammad Deo
Tempat/tanggal lahir : Palembang, 03 November 2000
NIM : 112018127
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
 2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
 3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola, dan menampilkan/mempublikasikan di media secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.
- Demikian pernyataan ini saya buat sesungguhnya dan tanpa paksaan.

Palembang, Desember 2022



Muhammad Deo

NRP. 112018127

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas berkat, dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ANALISA SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG EMPAT JALAN RESIDEN H. NAJAMUDDIN – JALAN SAKO BARU – JALAN H.M NOERDIN PANDJI”. Tugas akhir ini disusun untuk diajukan sebagai syarat dalam ujian sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam mempersiapkan tugas akhir ini, penulis banyak menerima bantuan berupa bimbingan dan petunjuk. Untuk itu pada kesempatan ini izinkanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan waktu, ilmu, serta arahan kepada penulis.
5. Bapak Ir. H. Jonizar, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan waktu, ilmu, serta arahan kepada penulis.

6. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dan tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tuaku, Bapak dan Ibu tercinta yang telah banyak memberikan do'a serta membantu penulis baik dari segi moral ataupun materil selama penulis menuntut ilmu di Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018 Sipil Kelas D terkhusus grup dadakan, yang dimana bersama-sama berjuang untuk meraih gelar sarjana dengan saling membantu dan memberi dukungan agar semuanya dapat berjalan dengan lancar.
3. Terima kasih kepada Desty Diana Sari, yang selalu menjadi tempat berkeluh kesahku dan selalu memberikan dukungan dan doa untukku.
4. Semua pihak yang telah terkait dalam proses penyelesaian penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran bagi penulis di masa depan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi bidang transportasi teknik sipil.

Wassalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Palembang, 22 Desember 2022

Muhammad Deo
112018127

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
1.8 Bagan Alir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Persimpangan.....	6
2.1.1 Pengertian Persimpangan	7
2.1.2 Persimpangan Sebidang	7
2.2 Simpang Bersinyal	9
2.3 Pergerakan Lalu Lintas Pada Persimpangan	9

2.4 Pengertian Lampu Lalu Lintas (Traffic Light).....	13
2.4.1 Syarat Dipasangnyanya Lampu Lalu Lintas	15
2.4.2 Sistem Kerja Lampu Lalu Lintas	16
2.4.3 Durasi Lampu Lalu Lintas	17
2.4.4 Definisi Kepadatan Lalu Lintas	22
2.5 Kapasitas Tingkat Pelayanan.....	22
2.6 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1 Bagan Alir	42
3.2 Lokasi Penelitian.....	43
3.3 Pengumpulan Data	43
3.3.1 Waktu Penelitian	43
3.3.2 Data Primer	44
3.3.3 Data Geometrik Persimpangan	44
3.3.4 Data Kondisi Waktu Atau Fase Sinyal.....	45
3.3.5 Data Volume Lalu Lintas	45
3.3.6 Data Sekunder	46
3.3.7 Data Rekapitulasi LHR	47
3.3.8 Data Kondisi Waktu Atau Fase Sinyal.....	48
3.4 Alat Kelengkapan Pendukung Penelitian.....	49
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Analisa Data	50
4.1.1 Lebar Efektif (W_e)	50
4.1.2 Arus Jenuh (S).....	51

4.1.3 Rasio Arus (F_R).....	52
4.1.4 Rasio Fase (PR).....	53
4.2 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	54
4.2.1 Kapasitas (C).....	54
4.2.2 Derajat Kejenuhan (DS).....	55
4.2.3 Panjang Antrian (QL).....	55
4.2.4 Tingkat Pelayanan (<i>Level Of Service</i>).....	57
4.2.6 Durasi Lampu Lalu Lintas	57
4.3 Pembahasan.....	58
4.3.1 Lebar Efektif	58
4.3.2 Perbandingan Volume Kendaraan.....	59
4.3.3 Perbandingan Arus Jenuh (S).....	60
4.3.4 Perbandingan Rasio Arus (FR)	61
4.3.5 Rasio Fase (PR).....	63
4.3.6 Perbandingan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan	64
4.3.7 Perbandingan Panjang Antrian (QL).....	66
4.3.8 Perbandingan Tingkat Pelayanan.....	69
4.3.9 Perbandingan Durasi Lampu Lalu Lintas	70
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai normal waktu antar hijau (MKJI, 1997).....	18
Tabel 2.2 Penentuan tipe pendekat.....	19
Tabel 2.3 Kriteria tingkat pelayanan pada persimpangan bersinyal (MKJI,1997)	23
Tabel 2.4 Tipe Kendaraan (MKJI, 1997).....	28
Tabel 2.5 Nilai konversi satuan mobil penumpang pada simpang (MKJI, 1997).	29
Tabel 2.6 Faktor penyesuain ukuran kota F_{cs} (MKJI, 1997).....	30
Tabel 2.7 Faktor penyesuaian untuk tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{sf}) (MKJI, 1997)	31
Tabel 3.1 Geometrik simpang	44
Tabel 3.2 Hasil pengamatan waktu sinyal.....	45
Tabel 3.3 Rekapitulasi LHR.....	46
Tabel 3.4 Data Rekapitulasi LHR	47
Tabel 3.5 Fase sinyal simpang empat kebun sayur	48
Tabel 4.1 Presentasi data volume lalu lintas	51
Tabel 4.2 Nilai arus simpang empat kebun sayur	52
Tabel 4.3 Hasil perhitungan rasio arus (F_R).....	53
Tabel 4.4 Hasil perhitungan rasio fase	54
Tabel 4.5 Hasil perhitungan kapasitas	54
Tabel 4.6 Hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS).....	55
Tabel 4.7 NQ_{TOTAL}	56
Tabel 4.8 Tundaan kendaraan dan tingkat pelayanan	57
Tabel 4.9 Hasil perhitungan durasi lampu lalu lintas.....	58

Tabel 4.10 Volume lalu lintas efektif.....	59
Tabel 4.11 Volume lalu lintas Existing.....	59
Tabel 4.12 Nilai arus simpang empat kebun sayur efektif.....	60
Tabel 4.13 Nilai arus simpang empat kebun sayur existing	61
Tabel 4.14 Hasil perhitungan rasio arus (F_R) efektif.....	62
Tabel 4.15 Hasil perhitungan rasio arus (F_R) existing	62
Tabel 4.16 Hasil perhitungan rasio fase efektif	63
Tabel 4.17 Hasil perhitungan rasio fase existing	63
Tabel 4.18 Hasil perhitungan kapasitas efektif	64
Tabel 4.19 Hasil perhitungan kapasitas existing.....	65
Tabel 4.20 Hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) efektif.....	65
Tabel 4.21 Hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) existing	66
Tabel 4.22 NQ_{TOTAL} efektif.....	68
Tabel 4.23 NQ_{TOTAL} existing	68
Tabel 4.24 Tundaan kendaraan dan tingkat pelayanan efektif.....	69
Tabel 4.25 Tundaan kendaraan dan tingkat pelayanan existing	70
Tabel 4.26 Hasil perhitungan durasi lampu lalu lintas efektif	71
Tabel 4.27 Hasil perhitungan durasi lampu lalu lintas existing.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe dasar gerakan diverging	10
Gambar 2.2 Tipe dasar gerakan merging	10
Gambar 2.3 Tipe dasar gerakan weaving	11
Gambar 2.4 Tipe dasar gerakan crossing	11
Gambar 2.5 Konflik lalu lintas pada persimpangan sebidang tak bersinyal	13
Gambar 2.6 Pengaturan simpang dengan dua fase.....	20
Gambar 2.7 Pengaturan simpang tiga fase dengan <i>late cut-off</i>	20
Gambar 2.8 Pengaturan simpang tiga fase dengan <i>Early-Start</i>	20
Gambar 2.9 Pengaturan simpang tiga fase dengan pemisahan belok kanan.....	21
Gambar 2.10 Pengaturan simpang empat fase dengan pemisahan belok kanan ...	21
Gambar 2.11 Pengaturan simpang empat fase dengan arus berangkat dari satu persatu pendekat pada saatnya masing-masing.....	21
Gambar 2.12 Lebar efektif ruas jalan (W_e)	32
Gambar 2.13 Faktor koreksi untuk kemiringan jalan (F_g).....	32
Gambar 2.14 Faktor penyesuaian untuk pengaruh parkir (F_p)	33
Gambar 2.15 Faktor penyesuaian untuk kendaraan belok kanan (F_{rt})	33
Gambar 2.16 Faktor penyesuaian untuk kendaraan belok kiri (F_{lt})	34
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	42
Gambar 3.2 Lokasi penelitian	43
Gambar 3.3 Geometrik jalan	44

DAFTAR NOTASI

W_a	= Lebar Pendekat
W_{masuk}	= Lebar Masuk
W_{keluar}	= Lebar Keluar
W_e	= Lebar Efektif
Grad	= Landai Jalan
emp	= Ekuivalen Mobil Penumpang
smp	= Satuan Mobil Penumpang
I	= Fase
c	= Waktu Siklus
g (Green)	= Waktu Hijau
g_{max}	= Waktu Hijau Maksimum
g_{min}	= Waktu Hijau Minimum
GR	= Rasio Hijau
<i>All Red</i>	= Waktu Semua Merah
IG	= Antar Hijau
LTI	= Waktu Hilang
P_{RT}	= Rasio Belok Kanan
P_{LT}	= Rasio Belok Kiri
Q	= Arus Lalu Lintas
Q_{RTO}	= Arus Melawan, Belok Kanan
S	= Arus Jenuh
S_o	= Arus Jenuh Dasar

Ds	= Arus Kejenuhan
FR	= Rasio Arus
IFR	= Rasio Arus Simpang
PR	= Rasio Fase
C	= Kapasitas
NQ	= Panjang Antrian
NSV	= Kendaraan Henti
DT	= Tundaan Lalu Lintas

DAFTAR SINGKATAN

HV	= <i>Heavy Vehicle</i> (Kendaraan Berat)
LV	= <i>Light Vehicle</i> (Kendaraan Ringan)
MC	= <i>Motor Cycle</i> (Sepeda Motor)
UM	= <i>Un-Motorcycle</i> (Kendaraan tak bermotor)
LT	= <i>Left Turn</i> (Belok Kiri)
ST	= <i>Straight</i> (Lurus)
RT	= <i>Right Turn</i> (Belok Kanan)
LTOR	= <i>Left Turn On Red</i> (Belok Kiri Langsung)
COM	= Komersial

INTISARI

Persimpangan di simpang empat Kebun Sayur merupakan tempat yang padat kendaraan terutama di sepanjang jalan Residen H. Najamuddin dan jalan Sako Baru. Dimana di simpang tersebut tidak cukup untuk menampung volume kendaraan yang ada. Dengan adanya *traffic light* disimpang tersebut malah membuat simpang tersebut bertambah kemacetannya sehingga perlu dilakukan pelebaran di sepanjang jalan Residen H. Najamuddin dan jalan Sako Baru.

Untuk itu penulis mengambil judul tentang “ANALISA SIMPANG BERSINYAL DI SIMPANG EMPAT JALAN RESIDEN H. NAJAMUDDIN – JALAN SAKO BARU – JALAN H.M NOERDIN PANDJI” untuk menentukan apakah efektif keberadaan *traffic light* disimpang tersebut.

Kata kunci : Traffic light, persimpangan, derajat kejenuhan, volume lalu lintas.

ABSTRACT

The intersection at the Kebun Sayur intersection is a busy place for vehicles, especially along Resident H. Najamuddin and Sako Baru roads. Where at the intersection is not enough to accommodate the volume of existing vehicles. The presence of a traffic light at the intersection actually made the intersection even more congested, so it was necessary to widen it along Resident H. Najamuddin Street and Sako Baru Street.

For this reason, the author took the title "ANALYSIS OF SIGNALING INTERSECTIONS AT THE FOUR junction of RESIDENT H. NAJAMUDDIN - JALAN SAKO BARU - JALAN H.M NOERDIN PANDJI" to determine whether the existence of the traffic light at the intersection is effective.

Keywords: Traffic light, intersection, degree of saturation, traffic volume.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring meningkat pesat pertumbuhan penduduk dan perkembangan kota serta aktivitas manusia dan ruang lingkup kehidupan, maka tidak dapat dipungkiri lagi saat ini hampir setiap kota besar di Indonesia dihadapkan pada problem transportasi yang cukup serius, antara lain adalah kemacetan dan tundaan pada ruas-ruas jalan terutama dipersimpangan jalan yang terdapat traffic light.

Traffic light atau lampu lalu lintas adalah suatu perintah pemberi sinyal yang ditempatkan di persimpangan jalan, penyeberangan jalan, atau lokasi-lokasi lain untuk menunjukkan keadaan aman untuk mengendarai atau berjalan sesuai dengan kode warna universal, dilain pihak adanya traffic light juga membawa peranan besar diantaranya bagi pengguna jalan raya itu sendiri.

Simpang empat tempat lokasi penelitian saya merupakan simpang yang menghubungkan Jalan Residen H. Najamuddin – Jalan Sako baru – Jalan H.M Noerdin Pandji. Disimpang empat tersebut masing masing memiliki traffic light tetapi akibat kemacetan yang terlalu parah di simpang tersebut dan lebar jalan yang kurang memenuhi, salah satu jalan direkayasa lalu lintasnya yaitu dari Jalan Residen H Najamuddin ke Jalan H.M Noerdin Pandji tepatnya mengarah ke bandara Sultan Mahmud Badaruddin II yang membuat salah satu lampu merah tersebut tidak dipergunakan.

Berdasarkan gambaran permasalahan tersebut, perlu untuk meng-evaluasi ulang pengaturan traffic light dengan mentitik beratkan pada jumlah fase, waktu

siklus serta waktu hijau efektif sesuai dengan jumlah arus tiap kaki persimpangan guna mengurangi konflik pada simpang serta angka tundaan (delay) dan antrian (queueing) yang terjadi di simpang tersebut. Maka menjadi acuan saya sebagai penulis untuk mengajukan skripsi dengan judul **“Analisa Simpang Bersinyal Di Simpang Empat Jalan Residen H. Najamuddin – Jalan Sako Baru – Jalan H.M Noerdin Pandji”**

1.2. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengurangi tingkat kemacetan akibat keberadaan traffic light..

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji efektivitas traffic light yang ada.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada, maka permasalahan yang akan peneliti bahas dalam penelitian ini adalah tentang kemacetan akibat adanya traffic light.

1.4. Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada simpang empat bersinyal Jalan Residen H. Najamuddin – Jalan Sako Baru – Jalan H.M Noerdin Pandji.
2. Perhitungan lalu lintas harian rata-rata (LHR) selama 7 hari.
3. Pencarian data, baik data primer maupun data sekunder.

4. Perhitunga traffic light berdasarkan pada manual kapasitas jalan indonesia (MKJI).
5. Perhitungan hanya dihitung pada perhitungan data jam puncak kemacetan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penulis berharap hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis :

1. Bagi dinas pekerjaan umum (PU), bina marga dan dinas perhubungan kota palembang sebagai salah satu bahan masukan untuk dilakukannya pelebaran jalan disimpang tersebut.
2. Bagi mahasiswa menambah pengalaman dan ilmu pengetahuan terhadap bidang keilmuan yang lebih teliti

1.6. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian nantinya akan dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Data primer
Melakukan survei langsung ke lokasi untuk menghitung jumlah volume kendaraan.
2. Data sekunder
 - a. Data – data yang diambil dari instansi adalah surat permohonan izin melakukan survei serta pengambilan data.
 - b. Referensi buku, jurnal yang berhubungan dengan penelitian

1.7. Sistematika Penulisan Laporan

Secara garis besar penelitian ini terdiri dari lima bab dengan beberapa sub-bab yang terdiri dari :

BAB I Pendahuluan

Terdiri dari Judul Tugas Akhir, Latar Belakang, Rumusan Masalah, Maksud dan Tujuan, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan, dan Bagan Alir Penulisan dari penelitian ini.

BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka berisi materi-materi yang berkaitan dengan masalah-masalah yang dibahas dalam penelitian ini. Dapat bersumber dari beberapa buku, jurnal, dan sumber yang bersifat karya ilmiah.

BAB III Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian ini membahas tentang pengumpulan data.

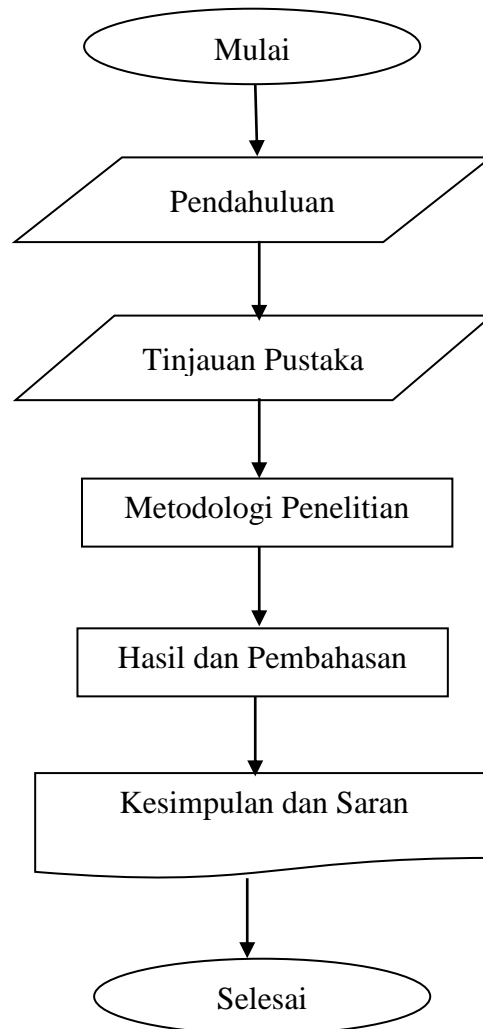
BAB IV Analisa dan Pembahasan

Hasil penelitian dan pembahasan berisi tentang pengolahan data, penyajian data dan hasil data penelitian.

BAB V kesimpulan dan saran

Berisi tentang kesimpulan dan saran dalam penelitian ini didapat dari penulis dari hasil penelitian, perhitungan, dan data primer di lapangan.

1.8. Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

Amir Sanjaya, dkk. Perencanaan *Traffic Light* pada Simpang, Jurusan Teknik Sipil, UNTAN.

Anggi, Kurnia, 2013, Kapasitas Simpang Bersinyal dan Derajat Kejenuhannya, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Malikusaleh.

Anonimus, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.

Badan Pusat Statistik, Kota Medan, 2020, Medan dalam Angka 2020, BPS Medan. Fidel Miro, 2012, Pengantar Sistem Transportasi, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Khisty, C. Jotin and Lall, B. Kent, 2003, Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 3, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Mamentu S Samuel, 2019, Evaluasi Penerapan *Area Traffic Control System* Pada Simpang Bersinyal, Jurusan teknik sipil, Universitas Sam Ratulangi.

Muhtadi, Adhi, 2010, Analisis Kapasitas, Tingkat Pelayanan, Kinerja dan Pengaruh Pembuatan Median Jalan, Neutron, Vol, 10, Februari 2010, 43-54.

Peraturan Undang-Undang Republik Indonesia, 2009, Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

R. Warpani, Suwardjoko, 2002, Pengelolaan lalu-lintas dan Angkutan Jalan, penerbit ITB, Bandung.

Rachman, dkk. 2018, Studi Efektivitas penggunaan *Area Traffic Control System*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Halu Oleo.

Salter, R, J, 1978, *Highway Traffic Analysis and Design*, Published by the Macmillan.

Saputra, R. M. 2014. Analisis Penerapan *Area Traffic Control System* di Kota Pangkal Pinang, Jurusan Teknik Sipil, Palembang, Universitas Sriwijaya.

Sebayang Nusa, 2015,Optimasi Offset Sinyal Bersinyal pada ATCS, Jurusan Teknik sipil, Universitas Brawijaya Malang.

Sukirman Silvia, 1999,Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Nova, Bandung. Tulus, 2018, Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Kota Makassar, Jurusan Teknik Sipil, Makassar, Universitas Hasanuddin.

Tamin, Ofyar, Z, 2000, Pengelola Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, Penerbit ITB, Bandung.

Wedagama, Priyantha, dkk, 2013, Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Biaya Perjalanan akibat Tundaan pada Ruas Jalan, Jurnal Ilmiah Elektronik Infrastruktur Teknik Sipil, Vol 2, No, 2, Aril 2013, Universitas Udayana, Denpasar.