

**STUDI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DI JALAN
BETHESDA KOTA MANADO PADA MASA PANDEMI
COVID19**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Yosua Richard D. Elias

16014020



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2021**

**STUDI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DI JALAN
BETHESDA KOTA MANADO PADA MASA PANDEMI
COVID19**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Mata Kuliah Tugas Akhir
(TS 5162)**

Disusun Oleh:

Yosua Richard D. Elias

16014020



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2021**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Yosua Richard D. Elias
NIM : 16014020
Tempat/Tanggal Lahir : Manado, 19 Juli 1998
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “**Studi Kinerja Simpang Bersinyal di Jalan Bethesda Kota Manado Pada Masa Pandemi Covid19**” yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, ... September 2021

Yang Menyatakan,

Yosua R. D. Elias
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Fabian Manoppo

Dekan Fakultas Teknik

Ronald Rachmadi, ST., MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Richard W. V. Uguy, S.T., M.T

Ketua Program Studi

Ferry Wantouw, ST., MT



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO-INDONESIA**

Nama : Yosua Richard D. Elias
NIM : 16014020
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Studi Kinerja Simpang Bersinyal di Jalan
Bethesda Kota Manado Pada Masa Pandemi
Covid19
Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Fabian Manoppo
Pembimbing II : Ir. Richard W. V. Uguy, S.T., M.T.

Menyetujui, Manado, ...
September 2021

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Fabian Manoppo

Dosen Pembimbing II

Ir. Richard W. V. Uguy, S.T., M.T.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Ronald Rachmadi, ST., MT

Ferry Wantouw, ST., MT

ABSTRACT

The economic development in Manado City has led to an increase in the level of welfare and purchasing power of the people. This affects various systems, one of which is the transportation system in the city of Manado. The impact on the transportation system is an increase in the volume of traffic flow. This increase in traffic volume affects the level of service for transportation infrastructure, one of which is at signalized intersections. The COVID-19 pandemic that occurred at the end of 2019 resulted in the implementation of a large-scale social restriction (PSBB) policy which resulted in the reduced movement of people from one place to another which resulted in a decrease in the volume of traffic flow in the city of Manado. This is the reason for analyzing to determine the level of intersection service during the COVID-19 pandemic. The data in the field was analyzed using the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI 1997). The research was conducted at one of the signalized intersections in the city of Manado, namely Bethesda Street. The signalized intersection on Bethesda Street is an intersection consisting of three arms as a meeting point between Bethesda Street and St Joseph Street. The analysis at this intersection proves that the service level of the intersection is in category C with the highest volume of vehicles occurring on Tuesday morning at 10:15-11:15 with a vehicle volume of 3128 vehicles/hour or 2216.6 pcu/hour with an average delay of 22 seconds/hour. junior high school. This means that the flow of vehicles at the intersection is still in the stable category with vehicle speed limited by other vehicles due to increasing traffic volume conditions.

Keywords: *Service Level, Signalized Intersection, Vehicle Volume, Delay*

ABSTRAK

Perkembangan ekonomi di kota Manado menyebabkan meningkatnya tingkat kesejahteraan dan daya beli masyarakat. Hal ini berpengaruh terhadap berbagai system salah satunya sistem transportasi di kota Manado. Dampak yang ditimbulkan bagi system transportasi adalah meningkatnya volume arus lalu lintas. Peningkatan volume arus lalu lintas ini berdampak pada tingkat pelayanan sarana prasarana transportasi salah satunya pada persimpangan bersinyal. Pandemi COVID 19 yang terjadi pada akhir tahun 2019 mengakibatkan diterapkan kebijakan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) yang mengakibatkan berkurangnya pergerakan masyarakat dari satu tempat ke tempat yang lain yang berdampak pada penurunan volume arus lalu lintas yang ada di kota Manado. Hal ini menjadi alasan dilakukannya analisis untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang pada saat pandemi COVID 19. Data yang ada di lapangan dianalisa menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Penelitian dilakukan disalah satu simpang bersinyal yang ada di kota Manado yaitu tepatnya di jalan Bethesda. Persimpangan bersinyal yang ada di jalan Bethesda merupakan persimpangan yang terdiri dari tiga lengan sebagai titik temu antara jalan Bethesda dengan jalan Santo Joseph. Analisis pada simpang ini membuktikan bahwa tingkat pelayanan simpang tersebut masuk dalam kategori C dengan volume kendaraan tertinggi terjadi pada Selasa pagi jam 10:15-11:15 dengan volume kendaraan 3128 kend/jam atau 2216.6 smp/jam dengan tundaan rata-rata 22 det/smp. Hal ini berarti bahwa arus kendaraan pada simpang masih masuk dalam kategori stabil dengan kecepatan kendaraan dibatasi oleh kendaraan lain dikarenakan kondisi volume lalu lintas yang semakin meningkat.

Kata kunci: Tingkat Pelayanan, Simpang Bersinyal, Volume kendaraan, Tundaan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti-hentinya dipanjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Kuasa atas curahan berkat, rahmat, dan penyertaan yang telah diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Studi Kinerja Simpang Bersinyal di Jalan Bethesda Kota Manado Pada Masa Pandemi Covid19”.

Terimakasih yang sebesar-besarnya juga kepada:

1. Orang Tua yang telah memberikan penulis kesempatan untuk menimba ilmu hingga ke dunia perkuliahan, selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa.
2. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ronald Rachmadi, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Ir. Ferry Wantouw, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado, yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan harapan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir.
5. Prof. Dr. Ir. Fabian Manoppo selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
6. Ir. Richard Wempie Vicky Uguy, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan bantuan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan
7. Ir. I Gede Yohan Kafrain, S.T., M.Eng. selaku dosen Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle Manado yang telah mengusulkan judul, memberikan saran dan memberi bantuan selama pengambilan data di lapangan.
8. Tim Survei Universitas Sam Ratulangi Manado dengan Kenny Radjanae sebagai penanggung jawab selama proses pengambilan data arus kendaraan.
9. Isaac Kaunang yang telah banyak memberikan masukan, motivasi, dan membantu dari proses pengambilan data hingga penyusunan laporan.
10. Angkatan 19 Teknik Sipil Universitas Katolik De La Salle yang telah membantu dalam pengambilan data arus kendaraan.
11. Julio Resubun dan Billy Manampiring yang menjadi teman selama mengerjakan tugas akhir.

12. Mariana Juli Gosali yang telah memberikan saran, menjadi motivasi, dan membantu dalam pengolahan data hingga penyusunan laporan

Hasil penelitian tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu dengan penuh kerendahan hati, penulis menerima saran dan masukan terkait laporan tugas akhir ini. Pada akhirnya penulis berharap agar hasil dari tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca.

Manado, ... Agustus 2021

Yosua Richard D. Elias

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Pembatasan Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian yang Terkait.....	5
2.2 Pengertian Persimpangan	5
2.3 Jenis-jenis Persimpangan	7
2.3.1 Persimpangan Sebidang.....	7
2.3.2 Persimpangan Tak Sebidang.....	8
2.4 Karakteristik Lalu Lintas.....	9
2.4.1 Arus Lalu Lintas	9
2.4.2 Volume Lalu Lintas (Q)	9
2.4.3 Kecepatan (V)	10
2.4.4 Kepadatan (K)	10
2.4.5 Kapasitas (C).....	10
2.4.6 Derajat Kejenuhan (DS)	11
2.5 Hambatan Samping	11
2.6 Tingkat Pelayanan Jalan	13

2.7	Kinerja Simpang Bersinyal.....	14
2.7.1	Lampu Lalu Lintas	14
2.7.2	Geometrik Persimpangan	15
2.7.3	Kondisi Arus Lalu Lintas	18
2.7.4	Karakteristik Sinyal dan Pergerakan Lalu Lintas.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		36
3.1	Jenis Penelitian.....	36
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	36
3.2.1	Waktu Penelitian	36
3.2.2	Lokasi Penelitian	36
3.3	Alat.....	36
3.4	Teknik Pengumpulan Data	36
3.5	Teknik Analisis Data	37
3.6	Bagan Alur Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1.	Kondisi Lapangan	42
4.1.1 .	Gambaran Umum Lapangan.....	42
4.1.2.	Kondisi Geometri	43
4.1.3.	Hambatan Samping	43
4.2.	Arus Lalu Lintas Simpang.....	43
4.2.1.	Arus lalu lintas diluar hari kerja	43
4.2.2.	Arus lalu lintas pada hari kerja	46
4.3.	Hasil Analisa	49
4.3.1.	Arus Lalu Lintas pada Simpang	49
4.3.2.	Arus Jenuh pada Simpang (S).....	56
4.3.3.	Waktu Siklus Simpang (c).....	59
4.3.4.	Kapasitas Simpang (C).....	63
4.3.5.	Derajat Kejenuhan (DS)	65
4.3.6.	Antrian Kendaraan pada Simpang (NQ).....	67
4.3.7.	Rasio Kendaraan Terhenti (Ns) dan Jumlah Kendaraan Berhenti (Nsv) ...	70
4.3.8.	Tundaan Kendaraan yang Terjadi.....	71
4.3.9.	Hasil Analisa	74
4.4.	Perhitungan Tingkat Pelayanan Simpang Menggunakan Aplikasi SIDRA.....	75
BAB V PENUTUP.....		77

5.1	Kesimpulan	77
5.1.1	Tingkat Hambatan Samping	77
5.1.2	Tingkat Arus Lalu Lintas	77
5.1.3	Kinerja Simpang	77
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai kondisi persimpangan	6
Tabel 2.2 Tipe hambatan samping	12
Tabel 2.3 Kelas hambatan	12
Tabel 2.4 Indeks tingkat pelayanan (ITP) untuk simpang bersinyal.....	14
Tabel 2.5 Faktor emp	18
Tabel 2.6 Faktor penyesuaian ukuran kota	23
Tabel 2.7 Faktor penyesuaian hambatan samping	24
Tabel 2.8 Waktu siklus.....	30
Tabel 4.1 Arus lalu lintas pada hari sabtu pagi	44
Tabel 4.2 Arus lalu lintas pada hari sabtu siang.....	45
Tabel 4.3 Arus lalu lintas pada hari sabtu malam	46
Tabel 4.4 Arus lalu lintas pada hari selasa pagi	47
Tabel 4.5 Arus lalu lintas pada hari selasa siang	47
Tabel 4.6 Arus lalu lintas pada hari selasa malam	48
Tabel 4.7 Jumlah kendaraan jam puncak pada hari Sabtu	49
Tabel 4.8 Volume jam puncak pada hari Selasa	49
Tabel 4.8 Jumlah kendaraan jam puncak pada hari Selasa	50
Tabel 4.8 Volume jam puncak pada hari Selasa	50
Tabel 4.9 Arus kendaraan jam puncak pada hari sabtu pagi.....	54
Tabel 4.10 Arus kendaraan jam puncak pada hari sabtu siang	54
Tabel 4.11 Arus kendaraan jam puncak pada hari sabtu malam.....	54
Tabel 4.12 Arus kendaraan jam puncak pada hari selasa pagi.....	55
Tabel 4.13 Arus kendaraan jam puncak pada hari selasa siang	56
Tabel 4.14 Arus kendaraan jam puncak pada hari selasa malam.....	56
Tabel 4.15 Arus jenuh simpang pada hari sabtu pagi	57
Tabel 4.16 Arus jenuh simpang pada hari sabtu siang.....	57
Tabel 4.17 Arus jenuh simpang pada hari sabtu malam	58
Tabel 4.18 Arus jenuh simpang pada hari selasa pagi	58
Tabel 4.19 Arus jenuh simpang pada hari selasa siang.....	58
Tabel 4.20 Arus jenuh simpang pada hari selasa malam	59
Tabel 4.21 Nilai IFR	59

Tabel 4.22 Nilai Cua dan C pada hari Sabtu	60
Tabel 4.23 Nilai Cua dan C pada hari Selasa	60
Tabel 4.24 Waktu hijau pada hari Sabtu pagi	61
Tabel 4.25 Waktu hijau pada hari Sabtu siang	61
Tabel 4.26 Waktu hijau pada hari Sabtu malam	61
Tabel 4.27 Waktu hijau pada hari Selasa pagi	62
Tabel 4.28 Waktu hijau pada hari Selasa siang.....	62
Tabel 4.29 Waktu hijau pada hari Selasa malam	62
Tabel 4.30 Nilai S, g, dan C pada hari Sabtu pagi	63
Tabel 4.31 Nilai S, g, dan C pada hari Sabtu siang.....	63
Tabel 4.32 Nilai S, g, dan C pada hari Sabtu malam	64
Tabel 4.33 Nilai S, g, dan C pada hari Selasa pagi	64
Tabel 4.34 Nilai S, g, dan C pada hari Selasa siang.....	64
Tabel 4.35 Nilai S, g, dan C pada hari Selasa malam	65
Tabel 4.36 Derajat Kejenuhan pada hari Sabtu pagi.....	65
Tabel 4.37 Derajat Kejenuhan pada hari Sabtu siang	66
Tabel 4.38 Derajat Kejenuhan pada hari Sabtu malam.....	66
Tabel 4.39 Derajat Kejenuhan pada hari Selasa pagi.....	66
Tabel 4.40 Derajat Kejenuhan pada hari Selasa siang	67
Tabel 4.41 Derajat Kejenuhan pada hari Selasa malam.....	67
Tabel 4.42 Antrian Kendaraan pada hari Sabtu pagi	68
Tabel 4.43 Antrian Kendaraan pada hari Sabtu siang.....	68
Tabel 4.44 Antrian Kendaraan pada hari Sabtu malam	68
Tabel 4.45 Antrian Kendaraan pada hari Selasa pagi	69
Tabel 4.46 Antrian Kendaraan pada hari Selasa siang.....	69
Tabel 4.47 Antrian Kendaraan pada hari Selasa malam	69
Tabel 4.48 Panjang antrian.....	70
Tabel 4.49 Rasio kendaraan terhenti	70
Tabel 4.50 Jumlah kendaraan berhenti.....	71
Tabel 4.51 Nilai tundaan kendaraan pada hari Sabtu pagi.....	71
Tabel 4.52 Nilai Tundaan kendaraan pada hari Sabtu siang.....	72
Tabel 4.53 Nilai Tundaan kendaraan pada hari Sabtu malam	72

Tabel 4.54 Nilai Tundaan kendaraan pada hari Selasa pagi	73
Tabel 4.55 Nilai Tundaan kendaraan pada hari Selasa siang	73
Tabel 4.56 Nilai Tundaan kendaraan pada hari Selasa malam	74
Tabel 4.57 Nilai LOS pada hari Sabtu	74
Tabel 4.58 Nilai LOS pada hari Selasa	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Persimpangan sebidang	8
Gambar 2.2 Persimpangan tak sebidang	8
Gambar 2.3 Geometrik persimpangan	16
Gambar 2.4 Lebar efektif W_e	17
Gambar 2.5 Lebar efektif W_e tanpa pulau lalu lintas	21
Gambar 2.4 Grafik faktor penyesuaian kelandaian.....	25
Gambar 2.7 Grafik garis henti-kendaraan parkir pertama (m) L_p	26
Gambar 2.8 Faktor penyesuaian belok kanan	27
Gambar 2.9 Faktor penyesuaian belok kiri	27
Gambar 2.10 Grafik faktor siklus penyesuaian.....	29
Gambar 2.11 Grafik jumlah kendaraan yang tersisa dari fase hijau sebelumnya .	32
Gambar 2.12 Grafik penentuan jumlah antrian maksimum	33
Gambar 2.13 Grafik pembanding hijau.....	34
Gambar 4.1 Lokasi penelitian	42
Gambar 4.2 Pergerakan kendaraan	75
Gambar 4.3 Data volume kendaraan.....	76
Gambar 4.4 Tabel nilai LOS	76

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Tingkat arus lalu lintas pada hari Sabtu pagi.....	51
Grafik 4.2 Tingkat arus lalu lintas pada hari Sabtu siang	51
Grafik 4.3 Tingkat arus lalu lintas pada hari Sabtu malam.....	52
Grafik 4.4 Tingkat arus lalu lintas pada hari Selasa pagi.....	52
Grafik 4.5 Tingkat arus lalu lintas pada hari Selasa siang.....	53
Grafik 4.6 Tingkat arus lalu lintas pada hari Selasa malam.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Dokumentasi kondisi lapangan pada jam puncak.....	80
Lampiran B Formulir survei kendaraan	83
Lampiran C Gambaran Geometrik Lapangan	86
Lampiran D Dokumentasi lapangan.....	87