

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Kisaran Pada tanggal 24 April 1993 dari ayah Sahlul Siregar dan Ibu Nurlan Lubis. Penulis merupakan putra 3 dari 3 bersaudara.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) Jurang Mangu Timur 1 Tangerang pada Tahun 2005, Madrasah Tsanawiyah (MTs) Swasta Muhammadiyah 3 Kisaran Tahun 2008, Penulis lulus dari Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kisaran pada Tahun 2011 dan Melanjutkan Pendidikan Di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik di Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah menjadi komting tiga mata kuliah pada tahun ajaran 2014/2015. Penulis pernah bekerja sebagai surveyor Andalalin Pengembangan Bandara Internasional Kualanamu dan Study Kelayakan Jalan Lingkar Tingkat Provinsi Sumatera Utara dan Provinsi Aceh.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISA MANAJEMEN LALU LINTAS MENINGKATKAN TINGKAT PELAYANAN JARINGAN JALAN MENUJU PUSAT KOTA MEDAN” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar sarjana Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis banyak mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak dengan selesainya skripsi ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H.A. Ya'kub Matondang, MA, Sebagai Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc., Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., Sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT., Sebagai Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan perhatiannya secara serius, masukan yang sangat berharga dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Marwan Lubis, MT., Sebagai Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan motivasi, masukan yang sangat berharga dan ilmu pemahaman yang sangat diperlukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

7. Kedua Orang tuaku tercinta, Ayahanda Sahlul Siregar, Ibunda Nurlan Lubis, Abangku, atas do'a dan motivasinya, sehingga penulisan skripsi ini selesai.
8. Seluruh rekan - rekan mahasiswa program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area terutama rekan - rekan setambul telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan masukannya demi perbaikan tulisan ini sangat diharapkan, mudah - mudah skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Medan, 28 Juni 2016

Penulis

Zulfikar Siregar

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Permasalahan.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.1 Manfaat Penelitian	3
1.2 Methodologi Penelitian.....	4
1.2.1 Lokasi penelitian	4
1.2.2 Pengumpulan data	4
1.2.3 Pengolahan data	5
1.2.4 Analisa data.....	5
1.3 Bagan Alir Methodologi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Manajemen Lalu Lintas	7
2.2 Jalan	7
2.3 Persimpangan	14
2.4 Lampu Lalu Lintas.....	16
2.5 Simpang Bersinyal.....	18
2.6 Koordinasi Simpang Bersinyal.....	19
2.6.1 Koordinasi Sinyal Pada Jalan Satu Arah	21
2.6.2 Syarat Koordinasi Sinyal.....	22
2.6.3 <i>Offset dan Bandwidth</i>	23
2.6.4 Konsep dasar koordinasi lampu lalu lintas	24
2.6.5 Keuntungan dan Efek Negatif Sistem Terkoordinasi...	26
2.7 Teori MKJI.....	28
2.7.1 Ruas Jalan Perkotaan.....	28
2.7.2 Simpang Bersinyal	34
2.8 Indikator Tingkat Pelayanan (ITP)	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1 Tahapan Pekerjaan.....	49
3.2 Tahapan Persiapan.....	49
3.3 Tahapan Pengumpulan Data	51
3.3.1 Pengumpulan data <i>sekunder</i>	51

3.3.2	Pengumpulan data <i>primer</i>	51
3.4	Tahapan Pengolahan Data.....	58
3.5	Tahapan Analisa	61
BAB IV	ANALISA DATA	64
4.1	Pengumpulan Data.....	64
4.1.1	Gambaran Umum Wilayah Kota Medan.....	64
4.1.2	Lokasi Penelitian.....	68
4.1.3	Geometrik Ruas Jalan dan Persimpangan	68
4.1.4	Waktu Sinyal dan Fase.....	72
4.1.5	Volume Lalu Lintas	73
4.1.6	Kecepatan Sesaat	79
4.1.7	Hambatan Samping.....	80
4.2	Analisa Data	81
4.2.1	Tingkat Pelayanan Ruas Dan Persimpangan Kondisi Eksisting.....	82
4.2.2	Koordinasi Persimpangan.....	84
4.2.3	Tingkat Pelayanan Setelah Koordinasi Simpang	86
4.3	Pembahasan Analisa Hasil.....	88
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....		92
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kecepatan arus bebas dasar (FVo)	29
Tabel 2.2 Faktor penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur (FVw).....	29
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping (FFVsf)	30
Tabel 2.4 Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota (FFVcs).....	31
Tabel 2.5 Waktu antar hijau	35
Tabel 2.6 Nilai ekivalen mobil penumpang	36
Tabel 2.7 Faktor penyesuaian ukuran kota	38
Tabel 2.8 Faktor hambatan samping fase terlindung (F _{sf}).....	38
Tabel 2.9 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kecepatan perjalanan rata - rata.....	45
Tabel 2.10 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) berdasarkan kecepatan arus bebas dan tingkat kejenuhan lalu lintas.....	45
Tabel 2.11 Indikator Tingkat Pelayanan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas atau nisbah volume kapasitas (NVK).....	46
Tabel 2.12 Indikator Tingkat Pelayanan berdasarkan nilai tundaan pada persimpangan	48
Tabel 4.1 Letak geografis beberapa daerah di Kota Medan.....	65
Tabel 4.2 Kondisi dan panjang jalan (Km)	67
Tabel 4.3 Hasil pengukuran geometrik ruas jalan satu arah	69
Tabel 4.4 Hasil pengukuran geometrik persimpangan	69
Tabel 4.5 Lanjutan hasil pengukuran geometrik persimpangan.....	70
Tabel 4.6 Waktu sinyal dan fase persimpangan	72
Tabel 4.7 Hasil volume lalu lintas pada ruas jalan (kend/jam)	73
Tabel 4.8 Data volume lalu lintas pada persimpangan (kend/jam)	74
Tabel 4.9 Ekivalen Mobil Penumpang (emp) ruas jalan perkotaan tak terbagi.....	75
Tabel 4.10 Ekivalen Mobil Penumpang (emp) Jalan Perkotaan terbagi dan satu arah.....	75
Tabel 4.11 Nilai Ekivalen Mobil Penumpang (Emp) untuk persimpangan bersinyal pada pendekatan terlindung dan terlawan.....	76

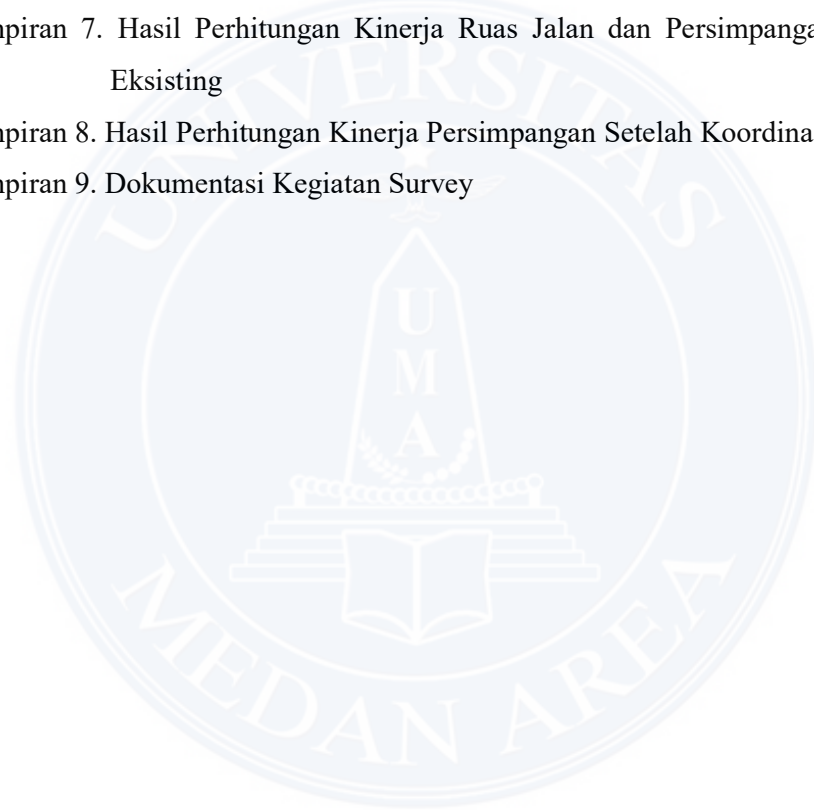
Tabel 4.12 Hasil survei volume lalu lintas ruas jalan (smp/jam)	77
Tabel 4.13 Hasil survei volume lalu lintas pada persimpangan (smp/jam)	78
Tabel 4.14 Hasil kecepatan sesaat kendaraan ringan.....	79
Tabel 4.15 Pengelompokan tipe kejadian dan faktor bobot hambatan samping	80
Tabel 4.16 Hasil Kejadian Hambatan Samping	81
Tabel 4.17 Kinerja Ruas Jalan Kondisi Eksisting	82
Tabel 4.18 Derajat Kejenuhan (DS) Dan Panjang Antrian (QL) Pada Persimpangan Kondisi Eksisting	83
Tabel 4.19 Indeks Tingkat Pelayanan Berdasarkan Nilai Tundaan Pada Persimpangan Bersinyal Kondisi Eksisting.....	84
Tabel 4.20 Waktu Hijau dan Waktu <i>offset</i> hasil simulasi koordinasi persimpangan	85
Tabel 4.21 Derajat Kejenuhan (DS) Dan Panjang Antrian (QL) Setelah Koordinasi Persimpangan.....	87
Tabel 4.22 Indeks Tingkat Pelayanan Berdasarkan Nilai Tundaan Setelah Koordinasi Persimpangan	88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan alir methodologi penelitian.....	6
Gambar 2.1 Titik konflik pada simpang empat lengan.....	16
Gambar 2.2 Konflik-konflik pada simpang bersinyal empat lengan	18
Gambar 2.3 Prinsip koordinasi sinyal dan green wave.....	20
Gambar 2.4 Prinsip koordinasi sinyal pada jalan satu arah.....	22
Gambar 2.5 <i>Offset dan Bandwidth</i> dalam diagram koordinasi	24
Gambar 3.1 Bagan alir methodologi penelitian.....	50
Gambar 3.2 Letak surveyor pada simpang 1.....	55
Gambar 3.3 Letak surveyor pada simpang 2.....	55
Gambar 3.4 Letak surveyor kecepatan kendaraan.....	57
Gambar 3.5 Bagan alir perhitungan ruas jalan	59
Gambar 3.6 Bagan alir perhitungan persimpangan	60
Gambar 4.1 Peta batas 21 kecamatan yang ada di kota Medan	66
Gambar 4.2 Peta lokasi penelitian	68
Gambar 4.3 Potongan melintang ruas jalan perdana	70
Gambar 4.4 Potongan melintang ruas jalan pengadilan.....	70
Gambar 4.5 Sketsa geometrik simpang 1.....	71
Gambar 4.6 Sketsa geometrik simpang 2.....	71
Gambar 4.7 Grafik volume lalu lintas ruas jalan (smp/jam).....	77
Gambar 4.8 Grafik volume lalu lintas pada persimpangan.....	78
Gambar 4.9 Grafik kecepatan sesaat rata – rata	79
Gambar 4.10 Diagram offset persimpangan setelah koordinasi.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Peta Jaringan Jalan Kota Medan
- Lampiran 2. Data Jumlah Penduduk Kota Medan
- Lampiran 3. Dokumentasi Identifikasi Permasalahan Pada Persimpangan
- Lampiran 4. Data Kecepatan Sesaat pada Ruas Jalan Lokasi Penelitian
- Lampiran 5. Data Volume Lalu Lintas pada Ruas Jalan
- Lampiran 6. Data Volume Lalu Lintas Persimpangan Dan Hambatan Samping
- Lampiran 7. Hasil Perhitungan Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan Kondisi Eksisting
- Lampiran 8. Hasil Perhitungan Kinerja Persimpangan Setelah Koordinasi
- Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan Survey



DAFTAR NOTASI

- C = arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu-lintas, faktor lingkungan).
- C_o = kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu-lintas, dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya
- CS = ukuran kota, jumlah penduduk di dalam suatu daerah perkotaan.
- COM = tata guna lahan komersial (sbg.contoh: toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- c = waktu siklus yakni waktu urutan lengkap dari indikasi sinyal lalu lintas.
- c_{ua} = waktu siklus sebelum ada penyesuaian dalam satuan detik.
- c_{opt} = waktu siklus optimum yang didapatkan agar waktu tunggu menjadi minimum dalam satuan detik.
- D = tundaan yakni waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari TUNDAAN LALU LINTAS(DT) dan TUNDAAN GEOMETRI (DG). DT adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu-lintas dengan gerakan lalu-lintas yang bertentangan. DG adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpangan dan/atau yang terhenti oleh lampu merah.
- DS = derajat kejenuhan rasio arus lalu-lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam).
- emp = faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan sehubungan dengan pengaruhnya terhadap kecepatan kendaraan ringan dalam arus lalu-lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip, emp = 1,0).
- F = faktor penyesuaian, yakni Faktor koreksi untuk penyesuaian dari nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variabel.

F _{smp}	= faktor untuk mengubah arus kendaraan lalu-lintas menjadi arus ekuivalen dalam smp untuk tujuan analisa kapasitas.
F _{CS}	= faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat ukuran kota.
F _{CW}	= faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu-lintas.
F _{SF}	= faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kereb - penghalang.
F _{SP}	= faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat pemisahan arah lalu lintas (hanya jalan dua arah tak terbagi).
FV	= kecepatan arus bebas yakni kecepatan (km/jam) kendaraan yang tidak dipengaruhi oleh kendaraan lain (yaitu kecepatan dimana pengendara merasakan perjalanan yang nyaman, dalam kondisi geometrik, lingkungan dan pengaturan lalu-lintas yang ada, pada segmen jalan dimana tidak ada kendaraan yang lain).
FFV _{CS}	= faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar akibat ukuran kota.
FFV _{SF}	= faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu atau jarak kereb - penghalang.
FV _o	= kecepatan arus bebas segmen jalan pada kondisi ideal tertentu (geometri, pola arus lalu-lintas dan faktor lingkungan).
FV _w	= penyesuaian untuk kecepatan arus bebas dasar akibat lebar jalur lalu-lintas.
G	= kemiringan dari suatu segmen jalan dalam arah perjalanan (+/-%).
GR	= <i>green ratio</i> , yakni perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus pada suatu pendekat.
g	= waktu hijau, yakni waktu nyala hijau pada suatu pendekat (detik).
HV	= kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
IG	= waktu antar hijau yakni waktu kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan dalam satuan detik.

I_{EV}	= panjang pengosongan kendaraan (m).
IFR	= rasio arus pada simpang perbandingan antara arus lalu lintas pada suatu fase dengan arus lalu lintas jenuh.
L	= jarak, panjang dari segmen jalan (m).
LTl	= waktu hilang total pada satu waktu siklus dalam satuan detik.
LTOR	= belok kiri langsung yakni indeks untuk lalu lintas belok kiri yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.
L_{EV}, L_{AV}	= jarak dari garis henti ke titik konflik untuk masing – masing kendaraan yang bergerak maju atau meninggalkan (m).
LV	= kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2,0 - 3,0 m (termasuk mobil penumpang, opelet, mikrobus, pick-up dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
MC	= kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).
NQ	= antrian yakni jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat, dalam satuan kendaraan atau smp.
NS	= angka henti yakni jumlah rata – rata berhenti per kendaraan (termasuk berhenti berulang dalam antrian).
N_{SV}	= jumlah kendaraan yang terhenti untuk setiap pendekat.
P	= tipe pendekat <i>protected</i> atau terlindung, yakni keberangkatan tanpa konflik antara gerakan lalu lintas belok kanan dan lurus.
PR	= <i>Phase Ratio</i> , yakni rasio arus kritis dibagi dengan rasio arus simpang.
P_{RT}	= rasio untuk lalu-lintas yang belok kekanan.
Q	= jumlah arus lalu-lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu, pendekat per satuan waktu.
QL	= panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat (m).
RT	= indeks untuk lalu-lintas yang belok kekanan.
S	= besarnya keberangkatan antrian didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau).
S_o	= besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau).

- ST = indeks untuk lalu-lintas yang lurus.
- smp = satuan untuk arus lalu-lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan emp.
- SF = Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu-lintas dari aktivitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki (bobot=0,5) kendaraan umum/kendaraan lain berhenti (bobot=1,0), kendaraan masuk/keluar sisi jalan (bobot=0,7) dan kendaraan lambat (bobot=0,4).
- SP = distribusi arah lalu-lintas pada jalan dua-arah (biasanya dinyatakan sebagai persentase dari arus total pada masing-masing arah, misalnya 60/40).
- T T = waktu rata-rata yang digunakan kendaraan menempuh segmen jalan dengan panjang tertentu, termasuk semua tundaan waktu berhenti (detik) atau jam.
- V = kecepatan tempuh yakni kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu-lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan.
- V_{EV}, V_{AV} = kecepatan masing – masing kendaraan yang bergerak meninggalkan atau maju (m/detik).
- W_A = lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu-lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan (m).
- W_e = lebar bahu efektif yakni lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan pertimbangan terhadap W_A , W_{MASUK} dan W_{KELUAR} dan gerakan lalu-lintas membelok; m).
- W_{CE} = lebar jalur efektif yakni lebar rata-rata yang tersedia untuk pergerakan lalu lintas setelah pengurangan akibat parkir tepi jalan, atau penghalang sementara lain yang menutup jalur lalu-lintas.
- W_{MASUK} = lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).

- W_{KELUAR} = lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu-lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan (m).
- W_K = jarak dari kereb ke penghalang di trotoar (misalnya pohon, tiang lampu).
- W_S = lebar bahu (m) di sisi jalur lalu-lintas yang direncanakan untuk kendaraan berhenti, pejalan kaki dan kendaraan lambat.
- W_{Se} = lebar bahu (m) yang sesungguhnya tersedia untuk digunakan, setelah pengurangan akibat penghalang seperti pohon, kios sisi jalan dan sebagainya.

