

Kinerja Simpang Tak Bersinyal Di Jln. Wolter Mongisidi - Jln. Sea Di Kota Manado

Prasti Y. Bolosan^{#1}, Audie L. E. Rumayar^{#2}, Samuel Y. R. Rompis^{#3}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹yoshuabolosan97@gmail.com; ²audie_rum@yahoo.com; ³semrompis@unsrat.ac.id

Abstrak

Kota Manado merupakan ibu kota provinsi Sulawesi Utara dengan luas wilayah 15.727 hektar dan jumlah penduduk 433.635 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Manado 2019). Kota Manado sebagai kota sentral ekonomi di daerah Sulawesi Utara merupakan kota yang mempunyai perkembangan yang pesat. Perkembangan ini terjadi di beberapa sektor, antara lain; perdagangan, jasa, pendidikan dan transportasi. Kondisi ini, secara tidak langsung, mengakibatkan munculnya beberapa masalah lalu lintas seperti kemacetan, yang terjadi di jalan Wolter Mongisidi simpang jalan Sea, yang menjadi objek dari penelitian ini. Permasalahan tersebut merupakan topik penelitian ini. Pengambilan data primer dilakukan secara langsung di lokasi penelitian yaitu, data geometrik, volume kendaraan, kecepatan kendaraan. Data sekunder yang dibutuhkan, seperti; peta lokasi dan data jumlah penduduk, didapatkan dari instansi terkait. Analisis data menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Survey dilakukan selama 1 hari yaitu senin, pada jam 06:00 WITA sampai 19:00 WITA. Dari hasil perhitungan simpang didapat volume tertinggi pada simpang 568,1 smp/jam, nilai kapasitas (C) = 3148,504 smp/jam, dan derajat kejenuhan (DS) = 0,67. Dan tingkat pelayanan C dengan nilai Derajat kejenuhan yaitu 0,67 antara 0,45 – 0,74. Yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan. Panjang antrian dari skenario izinkan belok kanan. Pada pendekatan barat menghasilkan $Q_m = 32,87$ m pada pendekatan timur, $Q_m = 269,88$ m dan pada pendekatan selatan $Q_m = 266,93$ m. Dan panjang antrian dengan data existing di dapat pada pendekatan barat menghasilkan $Q_m = 0$ m pada pendekatan timur, $Q_m = 0$ m dan pada pendekatan selatan $Q_m = 390,895$ m.

Kata kunci – volume, kapasitas, tingkat pelayanan, derajat kejenuhan, panjang antrian

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Manado merupakan ibu kota provinsi Sulawesi Utara dengan luas wilayah 15.727 hektar dan jumlah penduduk 433.635 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Manado 2019). Kota Manado sebagai kota sentral ekonomi di daerah Sulawesi Utara merupakan kota yang mempunyai perkembangan yang pesat. Perkembangan ini terjadi di beberapa sektor, antara lain; perdagangan, jasa, pendidikan dan transportasi. Kondisi ini, secara tidak langsung, mengakibatkan munculnya beberapa masalah lalu lintas seperti kemacetan, yang terjadi di jalan Wolter Mongisidi simpang jalan Sea, yang menjadi objek dari penelitian ini.

Jalan Wolter Mongisidi merupakan salah satu ruas jalan yang penting di Kota Manado, dan ruas jalan ini relatif selalu ramai di setiap jam puncak lalu lintasnya. Hal ini mengakibatkan tingkat kinerja/pelayanan di ruas dan simpang jln. Sea tersebut berkurang. Hal lain yang mempengaruhi kemacetan lalu-lintas disebabkan pula oleh adanya pergerakan kendaraan keluar-masuk ditambah dengan adanya pangkalan ojek dan Sekolah SMP Negeri 8 Manado yang ada di simpang tersebut, Sehingga membuat simpang tersebut selalu ramai dilewati kendaraan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dipilih lokasi penelitian pada Simpang tak Bersinyal di Jalan Wolter Mongisidi – Jalan Sea yang merupakan salah satu simpang yang akan selalu dilalui kendaraan yang melintas di ruas jalan ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut yang menjadi rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana tingkat pelayanan pada simpang tak bersinyal di Jln. Wolter Mongisidi - Jln. Sea ?
2. Berapakah panjang antrian di simpang tak bersinyal Jln. Wolter Mongisidi- Jln. Sea ?
3. Bagaimana solusi terbaik untuk memecahkan masalah pada lokasi studi ?

C. Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Jalan yang dijadikan objek penelitian ini adalah simpang tak bersinyal di Jln. Wolter Mongisidi – Jln. Sea.
2. Pengambilan data dilakukan selama 1 (satu) hari, pada hari senin (pukul 06.00-19.00).
3. Analisa mengacu pada: Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997).
3. Menjadi bahan edukasi bagi masyarakat agar lebih meningkatkan kedisiplinannya dalam berkendara dijalan raya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pengertian metodologi penelitian menurut Sedarmayanti dan Hidayat (2002) adalah pembahasan mengenai konsep teoritik berbagai metode, kelebihan dan kekurangan, yang dalam karya ilmiah dilanjutkan dengan pemilihan metode yang digunakan. Pengertian metodologi adalah “pengkajian terhadap langkah-langkah dalam menggunakan sebuah metode”. Sedangkan pengertian metode penelitian adalah mengemukakan secara teknis tentang metode-metode yang digunakan dalam penelitiannya. Metodologi adalah metode ilmiah yaitu langkah-langkah yang sistematis untuk memperoleh ilmu, sedangkan metode adalah prosedur atau cara mengetahui sesuatu dengan langkah-langkah sistematis tersebut. Langkah-langkah sistematis yang dimaksud adalah :

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dicapai yaitu:

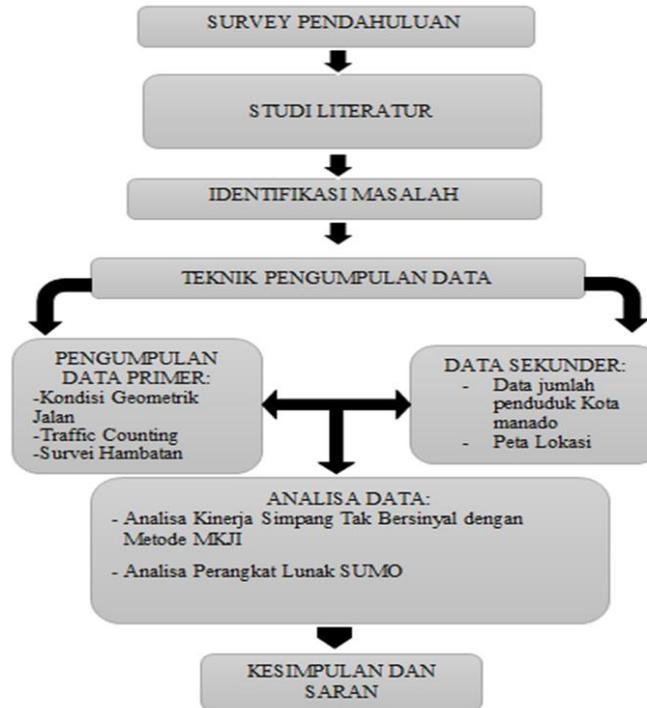
1. Menganalisa tingkat pelayanan simpang tak bersinyal Jln. Wolter Mongisidi- Jln. Sea.
2. Mengetahui panjang antrian di simpang tak bersinyal Jln. Wolter Mongisidi- Jln. Sea.
3. Membuat perbandingan kondisi simpang existing dengan skenario menggunakan simulasi Sumo.

E. Manfaat Penelitian

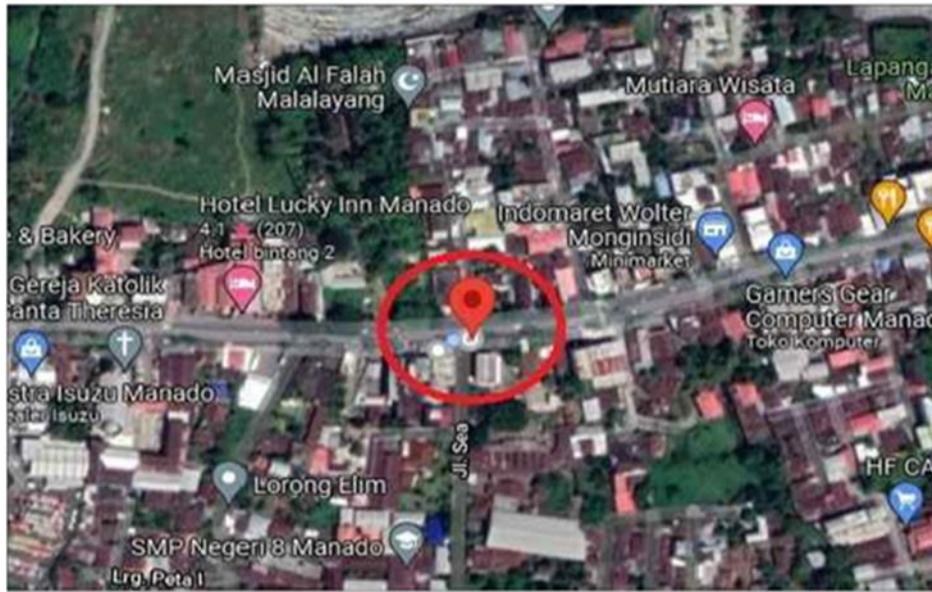
Manfaat penelitian yaitu:

1. Menjadi masukan untuk pemerintah dalam menata arus lalu lintas, agar lebih efektif.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan referensi bagi instansi terkait hal berkaitan dengan kinerja simpang jalan tak bersinyal.

1. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah.
2. Menyusun kerangka berpikir.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Melakukan pembahasan.
5. Membuat kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Google map.2020)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Geometrik Simpang

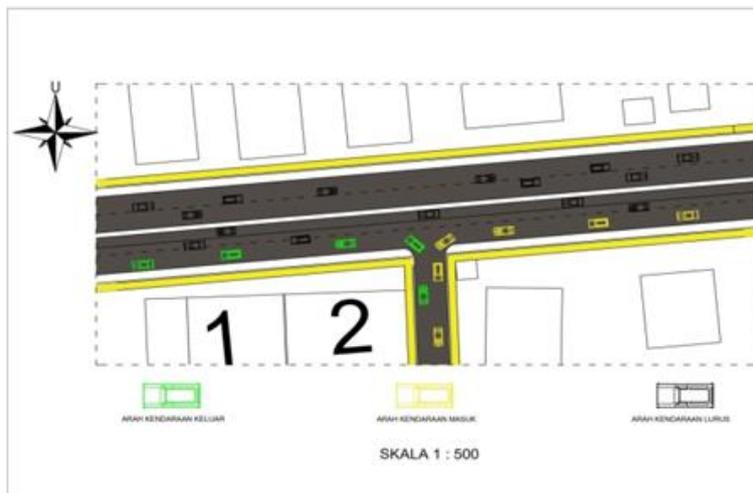
Gambar 3 menunjukkan kondisi geometrik pada ruas jalan Wolter Monginsidi dan persimpangan jalan Sea, dengan lebar jalan 7,6 meter yang terdiri dari 2 lajur tanpa median. Untuk setiap lajur memiliki lebar 3,9 meter sisi A dan sisi B 3,7 meter dan bahu jalan selebar 1,7 meter pada sisi A. Dengan lebar jalan total simpang 6,4 meter, yang menjadi objek dari penelitian ini.

Dapat dilihat dimana pada lokasi penelitian. Untuk kendaraan warna hijau pada gambar adalah kendaraan yang keluar dari simpang dan kendaraan yang

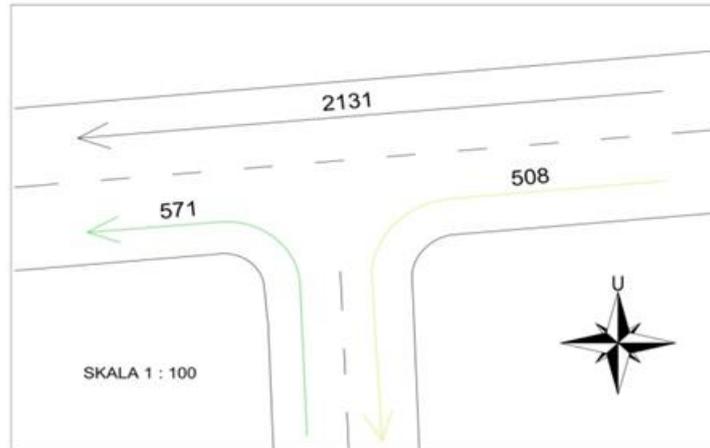
berwarna kuning adalah kendaraan yang masuk ke simpang sedangkan warna hitam adalah kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut.

B. Kondisi Lalu lintas

Kondisi arus lalu lintas simpang hari senin periode 12.00 – 13.00 WITA dapat dilihat pada Gambar 4. Seperti pada gambar 4 di atas menunjukkan kondisi lalulintas simpang, dimana kendaraan lurus berjumlah 2131 kend/jam, masuk 508 kend/jam, dan kendaraan yang keluar 571 kend/jam.



Gambar 3. Sketsa Lokasi Penelitian



Gambar 4. Kondisi Arus Lalu Lintas Simpang Hari Senin Periode 12.00 –13.00 WITA Dalam Satuan (kend/jam)

TABEL 1
Jumlah Penduduk Kota Manado

	Jumlah penduduk
Laki-laki	217.396
Perempuan	216.239
Total	433.635

(Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Manado-2019)

TABEL 1
Kondisi Lingkungan Jalan

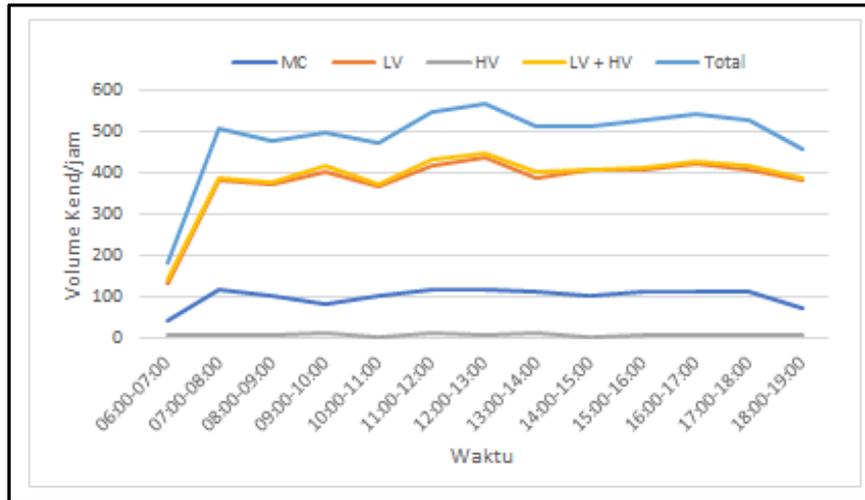
Pendekat	Tipe	Tata Guna Lahan
Notasi C	Komersial	Pangkalan ojek, Perumahan
Notasi B	Komersial	Pertokoan, Warung makan
Notasi D	Komersial	Pertokoan, Warung makan

(Sumber: Hasil Penelitian)

TABEL 2
Volume Lalu Lintas Di Simpang. (Senin, 22-12-2020)

Waktu	MC	LV	HV	LV + HV	Total
06:00-07:00	41.75	134	7.2	141.2	182.95
07:00-08:00	119.75	381	6	387	506.75
08:00-09:00	101.25	373	6	379	480.25
09:00-10:00	84	404	12	416	500
10:00-11:00	100.5	369	3.6	372.6	473.1
11:00-12:00	120	418	13.2	431.2	551.2
12:00-13:00	118.5	440	9.6	449.6	568.1
13:00-14:00	114.25	388	13.2	401.2	515.45
14:00-15:00	103.75	409	1.2	410.2	513.95
15:00-16:00	112.5	406	8.4	414.4	526.9
16:00-17:00	113	423	6	429	542
17:00-18:00	110	408	9.6	417.6	527.6
18:00-19:00	70	382	7.2	389.2	459.2

(Sumber: Hasil Penelitian)



Gambar 5. Volume Lalu Lintas Pada Simpang (Senin, 22-12-2020)

TABEL 3
Volume Tertinggi Dan Terendah Pada Hari Senin Selama 1 Hari

Hari	Volume Tertinggi		Volume Terendah	
	Waktu	Nilai(smp/jam)	Waktu	Nilai(smp/jam)
Senin 22 -12-2020	12:00-13:00	568,1	06:00-07:00	182,95

(Sumber: Hasil Penelitian)

C. Kondisi Lingkungan

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Manado jumlah penduduk Kota Manado berjumlah 433.635 jiwa. Data jumlah penduduk dalam penelitian ini yaitu, digunakan untuk menentukan ukuran kota sesuai dengan MKJI 1997.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada Notasi C, B, dan D adalah tipe komersial meliputi Pangkalan ojek, Perumahan, Pertokoan, dan Warung makan.

D. Volume Lalu Lintas (Q)

Dari hasil pengumpulan data volume lalu lintas selama 1 hari, diperoleh data tiap interval waktu 15 menit, kemudian untuk mendapatkan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp), maka data volume kendaraan hasil survey tiap interval 15 menit harus dikalikan dengan faktor ekivalensi (emp) yang telah ditetapkan dalam MKJI 1997. Setelah data volume lalu lintas diperoleh dalam satuan mobil penumpang, maka dapat ditentukan volume pada jam puncak pada simpang jalan Wolter Mongisidi.

Berdasarkan Gambar 5 dan tabel 3 dibuat dalam interval waktu 1 jam dapat dilihat bahwa arus lalu lintas puncak terjadi pada pukul 12.00-13.00 WITA dengan volume kendaraan sebanyak 568,1 smp/jam dan volume kendaraan terendah adalah pada pukul 06.00-07.00 WITA dengan jumlah kendaraan 182,95 smp/jam.

E. Perhitungan Kinerja Persimpangan

Perhitungan Kinerja Persimpangan ditampilkan dalam Tabel Sesuai MKJI 1997 Simpang Tak Bersinyal (Formulir USIG-I dan USIG-II). Dengan penjelasan sebagai berikut :

- Formulir USIG-I
 - Menggambar Geometrik Simpang dan Arah lalu lintas
 - Menghitung Volume kendaraan per jam, mengkonversi satuan kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang per jam (smp/jam) dan rasio belok.
- Formulir USIG-II
 - Mengukur lebar pendekat dan menentukan tipe simpang
 - Menghitung Kapasitas (C), Derajat Kejenuhan (DS), Tundaan (DT_1), dan Peluang Antrian (QP%).

➤ Formulir USIG-I

Data Geometrik Simpang dan Arus lalu lintas di tunjukkan dalam Tabel 6 data yang digunakan adalah rata-rata arus lalu lintas selama 1(satu) hari pada semua pendekat pada periode 12.00-13.00 diperlihatkan tiap jenis kendaraan LV<HV dan MC dibagi sesuai dengan pendekat masing-masing berdasarkan proporsi yang telah di dapatkan sebelumnya. Tiap jenis kendaraan dikonversikan dari kend/jam menjadi smp/jam dengan

F. Analisa Kinerja Simpang

- Lebar Pendekat
 - Sesuai dengan lokasi penelitian maka didapat lebar pendekat. Masukkan lebar pendekat masing-masing WA W C W B dan W D pada kolom 2, 3, 5, dan 6.
 - Hitung lebar rata-rata pendekat pada jalan minor dan jalan utama dan masukan hasilnya pada kolom 4 dan 7
 $WAC = (WA + WC) / 2$; $WBD = (WB + WD) / 2$
 - Hitung lebar rata-rata pendekat dan masukan hasilnya pada kolom 8
 $W1 = (WA + W C + W B + W D) / \text{jumlah lengan simpang}$
- Jumlah Lajur
 - Sesuai dengan lokasi penelitian maka didapat jumlah lajur di jln. Utama di dapat 2 dan jln. Minor 2 kemudian masukan hasilnya ke dalam kolom 9 dan 10.
- Tipe Simpang
 - Sesuai dengan table 2.22 maka tipe simpang yang digunakan adalah 322 Kemudian masukan kode tipe simpang (IT) ke dalam kolom 11.
- Kapasitas Dasar
 - Sesuai dengan tabel 2.23 maka diambil kapasitas dasar sesuai dengan tipe Simpang 322 yaitu sebesar 2700. Masukan ke dalam kolom 20 pada Formulir USIG-II.
- Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (FW)
 - Faktor penyesuaian lebar pendekat (FW) diperoleh dari gambar 2.5 sesuai dengan tipe 322 maka digunakan persamaan; $Fw = 0,73 + 0,0760 \times W1$. Kemudian masukan hasilnya ke dalam kolom 21.
- Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama
 - Dari tabel 2.24 diketahui bahwa simpang lengan 3 jln. Wolter Mongisidi-Sea tidak memiliki median. Berdasarkan tabel 2.24 jika wilayah kajian tidak memiliki median maka $Fm = 1,00$. Kemudian masukan ke dalam kolom 22.
- Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)
 - Sesuai dengan tabel 2.25 jumlah penduduk kota manado berjumlah 433,635 jiwa. (Sumber; Badan Pusat Statistik Kota Manado 2019). Menurut faktor penyesuaian ukuran kota (FCS) Manado termasuk dalam ukuran kota sedang, maka berdasarkan tabel 2.25 nilai $FCS = 0,88$ kemudian hasilnya masukan ke dalam kolom 23.
- Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor
 - Dihitung dengan menggunakan tabel 2.26. Dan hasilnya dicatat pada kolom 24
- Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)
 - Hasil perhitungan FLT dapat dilihat pada formulir USIG II kolom ke 25. Contoh

perhitungan untuk mengetahui nilai FLT pada hari senin periode 12.00-13.00 WITA adalah sebagai berikut:

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times PLT$$

$$FLT = 0,84 + 1,61 \times 0,31$$

$$FLT = 1,346$$

Dengan :

FLT = faktor penyesuaian belok kiri

PLT = rasio kendaraan belok kiri (USIG-I).

- Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)
 - Hasil perhitungan FRT dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom ke 26. Untuk simpang 3 lengan:
 $FRT = 1,0$
 Dengan FRT = faktor penyesuaian belok kanan.
- Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (FMI)
 - Hasil perhitungan FMI dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom 27. Sesuai gambar 2.8 maka digunakan kode tipe simpang 322 dengan contoh perhitungan sebagai berikut :
 $FMI = 1,19 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,19$
 $FMI = 1,19 \times 0,162^2 - 1,19 \times 0,162 + 1,19$
 $FMI = 1,0$.
- Kapasitas
 - Hasil perhitungan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom 28. Contoh perhitungan adalah sebagai berikut :
 $C = CO \times FW \times FM \times FCS \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$
 $C = 2700 \times 1,084 \times 1 \times 0,88 \times 0,94 \times 1,346 \times 1 \times 1,0$
 $C = 3148,504 \text{ smp/jam}$

G. Perilaku Lalu lintas

- Derajat Kejenuhan

Hasil perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom 31. Contoh perhitungan adalah sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q \text{ total}}{C}$$

$$DS = \frac{2095,95}{3148,504}$$

$$DS = 0,67$$

Dengan :

DS = derajat kejenuhan

Q total = arus kendaraan bermotor total (USIG II kolom 30)

C = kapasitas (USIG-II kolom 28)

- Tundaan
 - Tundaan lalu lintas simpang (DT1)
 Hasil perhitungan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom 32. contoh perhitungan untuk hari Senin periode 12.00 – 13.00 WITA adalah sebagai berikut:

Untuk $DS > 0,6$:

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 * DS) - (1 - DS) * 2$$

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 * 0,67) - (1 - 0,67) * 2$$

$$DT_1 = 6,9 \text{ detik/smp}$$

- Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA)
Hasil perhitungan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom ke 33. contoh perhitungan untuk hari Senin periode 12.00 – 13.00 WITA adalah sebagai berikut:

Untuk $DS > 0,6$:

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 * DS) - (1 - DS) * 1,8$$

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 * 0,67) - (1 - 0,67) * 1,8$$

$$DT_{MA} = 5,2 \text{ detik/smp}$$

- Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI)
Hasil perhitungan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom ke 34. Contoh perhitungan untuk hari Senin periode 12.00 – 13.00 WITA adalah sebagai berikut:

$$DT_{MI} = Q_{TOT} \times D_{TI} - Q_{MA} \times DT_{MA} / Q_{MI}$$

$$DT_{MI} = (2095,95 \times 6,9 - 1756,1 \times 5,2) / 339,85$$

$$DT_{MI} = 16 \text{ smp/jam}$$

Dengan:

Q_{MA} = Arus Total Jalan Utama (USIG-I baris 19 kolom ke 10,)

Q_{MI} = Arus Total Jalan Minor (USIG-I baris 10 kolom ke 10,)

- Tundaan geometrik simpang (DG)
Hasil perhitungan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom ke 35. Berdasarkan ketentuan yang berlaku :

Untuk $DS \leq 1,0$:

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

$$DG = (1 - 0,67) * (0,31 * 6 + (1 - 0,31) * 3) + 0,67 * 4$$

$$= 3,98 \text{ detik/smp.}$$

Dengan :

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp) DS = derajat kejenuhan

P_T = rasio belok total

- Tundaan simpang (D)
Hasil perhitungan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom ke 36. Contoh perhitungan untuk hari Senin periode 12.00 – 13.00 WITA adalah sebagai berikut:

$$D = DG + DT_1$$

$$D = 3,98 + 6,9$$

$$D = 10,91 \text{ detik/smp}$$

- Peluang Antrian (QP)

Hasil perhitungan dapat dilihat pada formulir USIG-II kolom ke 37. Contoh perhitungan untuk hari Senin periode 12.00 – 13.00 WITA adalah sebagai berikut:

$$QP \% \text{ batas atas} = 47,71 * DS - 24,68 * DS^2 + 56,47 * DS^3$$

$$QP \% \text{ batas atas} = 47,71 * 0,6724 - 24,68 * 0,67^2 + 56,47 * 0,67^3$$

$$QP \% \text{ batas atas} = 37,48\%$$

$$QP \% \text{ batas bawah} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$QP \% \text{ batas bawah} = 9,02 \times 0,67 + 20,66 \times 0,67^2 + 10,49 \times 0,67^3$$

$$QP \% \text{ batas bawah} = 18,25\%$$

- Penilaian Perilaku Lalu Lintas

Hasil analisis didapat kapasitas sebesar 3148,504 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,67 masih di bawah 0,75 (MKJI 1997). Nilai derajat kejenuhan yang didapat masih memenuhi nilai yang disarankan oleh MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,75$, dengan Tundaan Simpang sebesar 10,91 lebih dari 10 detik/smp. Dan nilai peluang antrian lebih kecil dari 50% sehingga terjadinya peluang antrian kecil.

Dari hasil perhitungan dan analisa simpang tak bersinyal dengan menggunakan data existing di atas dapat di ketahui bahwa kondisi di simpang tak bersinyal Jln. Wolter Mongisidi - Jln. Sea masih dalam performa yang baik. Survey ini dilakukan dalam 1 hari, karena adanya virus corona sehingga dilakukan pembatasan, sehingga dilaksanakan survey 1 hari saja, tidak menutup kemungkinan kendaraan akan meningkat atau menurun dari data sekarang jika dilakukan survey lebih lama lagi.

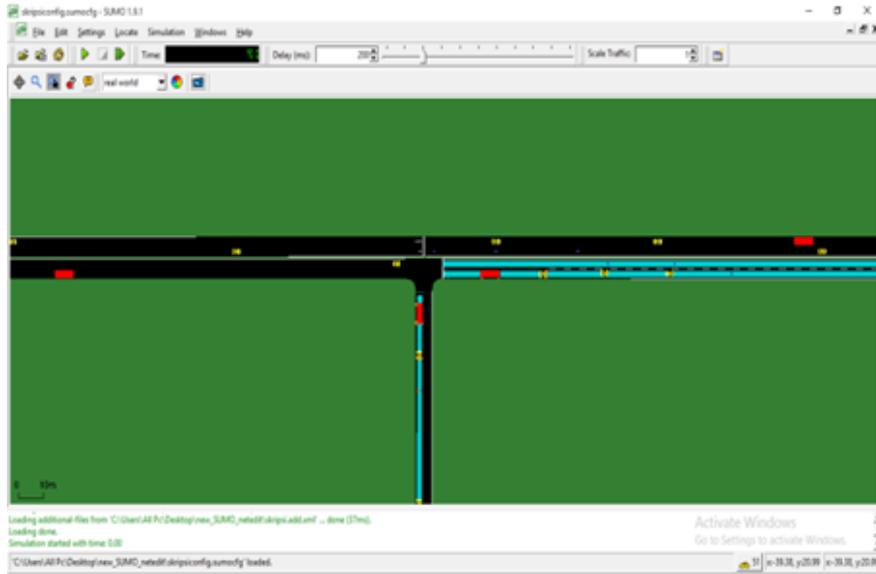
H. Hasil Simulasi Perangkat Lunak Sumo Dengan Menggunakan Data Existing

Gambar 6 dan Tabel 7 menunjukkan hasil dari simulasi menggunakan perangkat lunak Sumo dengan data existing, seperti pada gambar ruas jalan yang berwarna biru pada gambar adalah untuk menghitung panjang antrian menggunakan e2detector yang ada pada Sumo Nedit. Sehingga dari simulasi tersebut didapatkan panjang antrian (Q_m) pada lengan barat $Q_m=0$ m, timur $Q_m=0$, dan selatan $Q_m=390,895$ m.

TABEL 7
Hasil Simulasi Lalu Lintas Pada Persimpangan Tak Bersinyal
JL. Wolter Mongisidi – JL. Sea Menggunakan Perangkat Lunak SUMO

Lengan	Panjang Antrian
Barat (B)	0
Timur (T)	0
Selatan (S)	390.895 m

(Sumber : Hasil Penelitian)

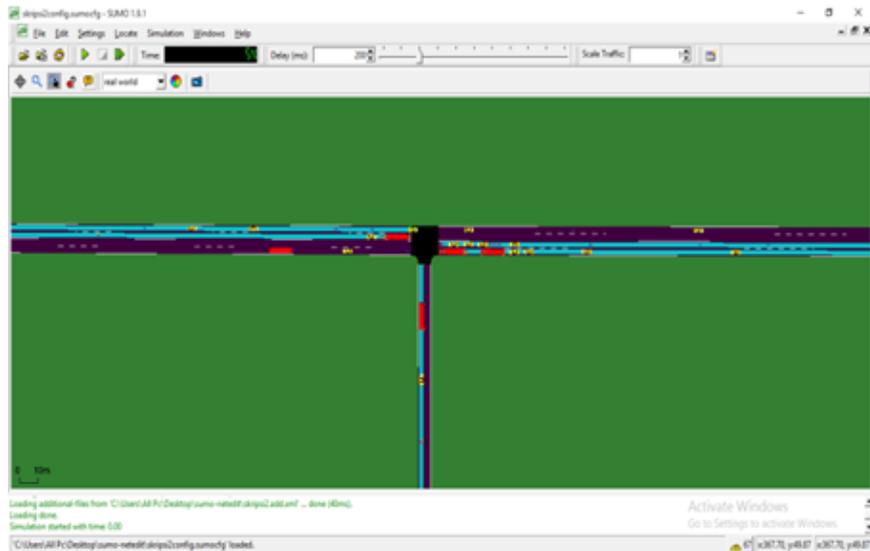


Gambar 6. Simulasi Lalu Lintas Menggunakan Sumo

TABEL 6
Hasil Simulasi Lalu Lintas Pada Persimpangan Tak Bersinyal
JL. Wolter Mongisidi – JL. Sea Menggunakan Perangkat Lunak SUMO

Lengan	Panjang Antrian
Barat (B)	32.87 m
Timur (T)	269.88 m
Selatan (S)	266.93 m

(Sumber : Hasil Penelitian)



Gambar 7. Simulasi Lalu Lintas Menggunakan Sumo

TABEL 7
Perbandingan hasil Data Existing Dan Skenario Izinkan Belok Kanan Dengan Menggunakan SUMO

Pendekat	Data Existing	Skenario Izinkan Belok Kanan
	Panjang Antrian Maksimum (Qm)	
Barat (B)	0	32,87 m
Timur (T)	0	269,88 m
Selatan (S)	390,895 m	266,93 m

(Sumber : Hasil Penelitian)

I. Hasil Simulasi Perangkat Lunak Sumo Dengan Menggunakan Skenario Izinkan Belok Kanan

Gambar 7 dan Tabel 8 menunjukkan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak sumo menggunakan skenario izinkan belok kanan, seperti pada gambar ruas jalan yang berwarna biru adalah untuk menghitung panjang antrian menggunakan e2detector yang ada pada aplikasi Sumo Nedit. Sehingga di dapat panjang antrian (Qm) pada lengan barat Qm = 32,87 m, Timur Qm = 269,88 m, dan Selatan Qm = 266,93 m.

J. Perbandingan data Existing dan Skenario Izinkan Belok Kanan Dengan Menggunakan Perangkat Lunak SUMO (Simulation Of Urban Mobility)

Perbandingan hasil analisis dari kedua acuan yang digunakan dalam perhitungan panjang antrian dapat dilihat pada Tabel 9.

pendekat di persimpangan Jln. Wolter Mongisidi – Jln. Sea, menggunakan data existing dan skenario yang digunakan yaitu dengan skenario izinkan belok kanan (RT).

- Berikut adalah panjang antrian dari skenario izinkan belok kanan. Pada pendekat barat menghasilkan Qm = 32,87 m pada pendekat timur, Qm = 269,88 m dan pada pendekat selatan Qm = 266,93 m.
- Berikut adalah panjang antrian dengan data existing di dapat pada pendekat barat menghasilkan Qm= 0 m pada pendekat timur, Qm= 0 m dan pada pendekat selatan Qm= 390,895 m.

Dari hasil simulasi tersebut didapat panjang antrian dengan penambahan belok kanan menghasilkan panjang antrian di tiap tiap pendekat, sedangkan dengan tanpa adanya penambahan belok kanan (RT), didapat panjang.

B. Saran

1. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa penambahan skenario izinkan belok kanan (RT) pada lengan selatan persimpangan Jln. Wolter Mongisidi– Jln. Sea akan mempengaruhi kemacetan dan panjang antrian di persimpangan tersebut sehingga tidak perlu adanya skenario izinkan belok kanan (RT) pada pendekat selatan.
2. Jika pergerakan belok kanan dari lengan selatan diizinkan untuk mengurangi jarak tempuh pengemudi maka disarankan simpang pada lokasi studi ditingkatkan menjadi simpang bersinyal, sehingga kinerja simpang bisa lebih optimal.
3. Penelitian ini hanya dilakukan dalam 1 hari saja, untuk penelitian selanjutnya diperlukan lebih dari 1 hari agar menemukan hasil yang lebih baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan simpang tak bersinyal di Jln. Wolter Mongisidi– Jln. Sea menggunakan metode MKJI, didapat waktu sibuk total simpang tiga tak bersinyal diambil pada hari dan jam puncak yaitu pada hari Senin 22 Desember 2020 jam 12.00 - 13.00. Dari hasil perhitungan simpang didapat volume tertinggi pada simpang 568,1 smp/jam, nilai kapasitas (C) = 3148,504 smp/jam, dan derajat kejenuhan (DS) = 0,67.
2. Tingkat pelayanan pada Jln. Wolter Mongisidi– Jln. Sea pada hari senin 22 Desember 2020 dikategorikan dalam tingkat pelayanan C dengan nilai Derajat kejenuhan yaitu 0,67 antara 0,45– 0,74. Yang berarti arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
3. Simulasi alternatif menggunakan perangkat lunak Sumo dibuat untuk melihat perbandingan panjang antrian (Qm) yang terjadi pada masing - masing

KUTIPAN

- [1] Audie, W., Rumayar, L. E., Jefferson, L., Teknik, F., Sipil, J., Sam, U., & Manado, R. (2019). Analisa Tundaan Akibat Aktivitas Sisi Jalan (Studi Kasus: Jln. Sam Ratulangi, Kota Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 7(9), 1151–1158.

- <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/24607/2431>
- [2] Behrisch, M., Bieker, L., Erdmann, J., & Krajzewicz, D. (2011). SUMO--simulation of urban mobility: an overview. *Proceedings of SIMUL 2011, The Third International Conference on Advances in System Simulation*.
- [3] Hafidz Al Djohari. 2015. Tjokorda Agung Budi W, ST., MT. Bedy Purnama, S.Si., MT. Klasifikasi Kepadatan Lalu Lintas Berbasis Multi tracking Object Dengan Menggunakan Metode Particle Filter. Vol.2, No.2 Agustus 2015.
- [4] Hasan, M. Iqbal, Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya, Ghalia Indonesia, Bogor, 2002
- [5] H. Budi, M., Wicaksono, A., & Anwar, M. R. (2014). Evaluasi kinerja simpang tidak bersinyal jalan raya mengkreng kabupaten jombang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(3), 174–180.
- [6] Juniardi. (2006). Analisis Arus Lalu Lintas Di Simpang Tak Bersinyal. *Tesis Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang*.
- [7] Kasus, S., Lengan, S., Jl, T., Bastiong, R., Raya, J., Sweering, J., & Dua, M. (2022). *Analisa Kinerja Simpang Lengan Tiga Tak Bersinyal*. 20(April), 87–94.
- [8] Kurniawan S. 2015. Analisis Hambatan Samping Akibat Aktivitas Perdagangan Modern (Studi Kasus : Pada Jalan Brigjen Katamso di Bandar Lampung). *TAPAK* Vol. 5 No. 1 Nov 2015. ISSN 2089-2098.
- [9] Krajzewicz, D., & Rossel, C. (2007). Simulation of urban mobility (SUMO). *Centre for Applied Informatics (ZAIK) and the Institute of ...*, 1–35.
- [10] Manado, B. P. S. K. (2019). *Badan Pusat Statistika Kota Manado 2019*.
- [11] Maryoto, A., & Pamudji, G. (2008). Program Studi Teknik Sipil Unsoed. *Dinamika Rekayasa*, 4(1), 41–49. <http://dinarek.unsoed.ac.id/jurnal/index.php/dinarek/article/viewFile/132/132>
- [12] MKJI. (n.d.). *MKJI 1997.pdf*.
- [13] Morlok, E.K., (1995), Pengantar teknik dan Perencanaan Transportasi, Penerbit Erlangga.
- [14] Pandey, S. V. (2014). Kelas Jalan Daerah Untuk Angkutan Barang. *Tekno*, 12(60), 27–37.
- [15] Pratama, M. D. M., & Elkhasnet, E. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung. (Hal. 116-123). *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 116. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i2.115>
- [16] Rahman R. 2010. Analisa Dampak Lalu Lintas (Studi kasus: Studi Kemacetan di Jalan Ngagel Madya Surabaya). *Smartek. Jurnal SMARTek*, Vol. 8 No. 4. Nopember 2010: 317 – 332.
- [17] Rorong, N., Elisabeth, L., & Waani, J. E. (2015). Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S.Parman Dan Di.Panjaitan. *Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado*, 3(11), 747–758.
- [18] Sedarmayanti & Syarifudin Hidayat, 2002. Metode Penelitian, Bandung: Mandar Maju.
- [19] Septiansyah M. 2018. Analisa Kinerja Ruas Jalan Medan Merdeka Barat, Dki Jakarta. *Jurnal Kajian Teknik Sipil Volume 3 Nomor 2*. copyright@6-12-2019.
- [20] Situmorang I. 2014. Pengaruh Pembangunan Pusat Perbelanjaan Baru Terhadap Dampak Lalu Lintas (studi kasus: medan focal point jl. Ringroad gagak hitam). *Jurnal Teknik Sipil USU*. Vol 3, No 2. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jts/article/view/7603>. Copyright@16-01-2020.
- [21] Sriharyani, L., & Hadijah, I. (2016). Analisis kinerja simpang tidak bersinyal kota metro (studi kasus persimpangan jalan, ruas jalan jend. sudirman, jalan sumbawa, jalan wijaya kusuma dan jalan inspeksi). 6(1), 8–14. [https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1972\)100<0062:SFLS>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1972)100<0062:SFLS>2.3.CO;2)
- [22] Tamin, O.Z., (2000), Perencanaan & Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua, Penerbit ITB, Bandung.
- [23] Teknik, F., Sipil, J. T., & Ratulangi, U. S. (2017). *ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN ANALISA GAP ACCEPTANCE DAN MKJI 1997*. 5(2).
- [24] Theo K. Sendow, F. J. (2015). Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi. *Jurnal Sipil Statik Vol.3*, 3(11), 737–746.
- [25] Zain, H., Meliayana, & Muhaimin. (2015). ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL (Studi Kasus Simpang Lamlo Kabupaten Pidie). *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 3(Juni), 422–434.