



Analisis Pengaruh Hambatan Samping Di Simpang Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus: Zero Point Kota Manado)

Fatimah Az-zahra Bahansubu^{#a}, Meike M. Kumaat^{#b}, Sisca V. Pandey^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^afatimahazzahrabahansubu2@gmail.com, ^bmeikekumaat@unsrat.ac.id, ^csisca.pandey@unsrat.ac.id

Abstrak

Perkembangan di Kota Manado meningkat pesat sehingga mengakibatkan perkembangan transportasi Kota Manado mengalami permasalahan yang serius yaitu sering terjadi kemacetan. Kemacetan lalu lintas di Zero Point Kota Manado diakibatkan oleh Hambatan Samping. Lokasi ini merupakan titik kumpul orang-orang karena di sekitaran lokasi ini terdapat Bank, Apotik, Pusat perbelanjaan, Pedagang kaki lima, dan juga merupakan titik transfer penumpang berpindah dari satu angkutan umum ke angkutan umum yang lain sehingga menimbulkan banyaknya hambatan samping yang terjadi di simpang tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan evaluasi kinerja lalu lintas di Zero Point Kota Manado. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik lalu lintas di simpang empat tak bersinyal Zero Point kota Manado. Mengalisis juga kinerja lalu lintas di simpang empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado. Serta penelitian ini juga menganalisis pengaruh hambatan samping yang terjadi di simpang empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado. Analisa data dilakukan menggunakan metode PKJI 2014 dan menggunakan pemodelan dari aplikasi PTV Vissim untuk proses simulasi. Penelitian ini dilakukan selama 2 hari yaitu satu hari kerja (Senin, 17 Oktober 2022) dan satu hari libur (sabtu, 22 Oktober 2022). Survei yang dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas, data hambatan samping, data geometrik dan data kecepatan. Data yang digunakan yaitu data pada hari Senin, 17 Oktober 2022 pada jam puncak 17.00 – 18.00 WITA. Hasil Analisa kinerja simpang pada hari Senin, 17 Oktober 2022 didapatkan hasil volume lalu lintas total (Q) sebesar 6966,2 skr/jam, nilai kapasitas (C) sebesar 3614,2 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 2,44 yang menunjukkan tingkat pelayanan F dan hambatan samping sebesar 1364/jam. Dari hasil data yang diperoleh maka dilakukan alternatif peningkatan kinerja simpang dan didapatkan alternatif terbaik yaitu alternatif pelebaran geometrik jalan dan penambahan jalur sendiri untuk angkutan umum.

Kata kunci: zero point kota Manado, hambatan samping, PKJI 2014

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kota Manado merupakan Ibu Kota Provinsi dari Sulawesi Utara yang memiliki luas wilayah 15.726 hektar dengan jumlah penduduk 453.182 jiwa pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara). Kebutuhan Masyarakat akan sarana transportasi juga semakin meningkat seiring dengan berkembangnya perekonomian masyarakat. Perkembangan transportasi Kota Manado saat ini masih mengalami permasalahan yang serius sehingga sering terjadi kemacetan.

Hambatan samping mempengaruhi masalah kemacetan lalu lintas dan sudah termasuk hal biasa di setiap kota. Hampir setiap jalan di pusat kota Manado sering terjadi kemacetan lalu lintas salah satunya di simpang empat Zero Point. Tugu Zero Point Kota Manado terletak di tengah persimpangan jalan protokol, jalan Sam Ratulangi dan jalan Jendral Sudirman. Posisi tugu yang berada tepat di tengah jalan yang sangat ramai dengan kendaraan-kendaraan lalu lintas dan masyarakat secara umum ini adalah tugu yang dibangun sebagai penanda titik nol kota, dimana

semua ukuran jarak ke berbagai tempat di Kota Manado dan sekitarnya bertemu. (Jetty E.H. Mokot,2019)

Lokasi ini merupakan titik kumpul orang-orang karena di sekitaran lokasi ini terdapat Bank, Apotik, Pusat perbelanjaan, Pedagang kaki lima, dan juga merupakan titik transfer penumpang berpindah dari satu angkutan umum ke angkutan umum yang lain sehingga menimbulkan banyaknya hambatan samping yang terjadi di simpang tersebut. Aktivitas masyarakat/pejalan kaki di ruas jalan juga menjadi salah satu faktor kemacetan contohnya orang yang menyebrang jalan sembarangan, naik/turun dari angkutan umum yang membuat kendaraan lain terhenti, dan lain lain.

Pada jam-jam sibuk simpang empat Zero Point mengalami kemacetan yang di sebabkan oleh kendaraan menumpuk yang ingin menuju kantor, kampus, sekolah dan tempat kegiatan lainnya. dan pada saat ini lah sopir angkutan umum sering berulah. Banyak sopir angkutan umum yang sering menimbulkan masalah dengan berhenti ditengah jalan atau disamping jalan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Sopir angkutan umum juga sering berhenti sembarang dan memotong jalan atau membelok tanpa memberi lampu isyarat karena ingin mencari atau mendapatkan penumpang dengan cepat sebelum di ambil oleh sopir lain. Bahkan banyak juga sopir angkutan umum yang parkir sementara disekitaran monumen Zero Point untuk menunggu penumpang penuh sehingga hal ini juga mengakibatkan kemacetan. Perilaku para sopir angkutan umum ini juga membuat masyarakat sekitar merasa tidak nyaman sebagai pengguna jalan.

Akibat sering terjadinya kemacetan dilokasi ini disebabkan antara ruas jalan dan trotoar pada setiap lengan simpang terdapat pagar sehingga membuat pejalan kaki tidak berjalan di trotoar tetapi di badan jalan. Pada Jl. Jendral Sudirman (depan Gedung Juang) terdapat angkutan-angkutan umum yang parkir di tengah jalan untuk menaik turunkan penumpang, pada Jl. Suprpto (arah Pasar 45) terdapat pembatas di tengah jalan dan banyaknya pedagang-pedagang kaki 5 yang berjualan dengan kios yang cukup besar, pada Jl. Jendral Sudirman (samping Bank Sulut) sopir angkutan umum sering juga menaik turunkan penumpang, pada Jl. Jendral Sudirman (depan Multimart) banyaknya pejalan kaki yang berjalan di badan jalan dan angkutan-angkutan umum yang parkir di badan jalan, di karenakan kondisi setiap ruas jalan tersebut sehingga pada simpang ini sangat sibuk yang diakibatkan pejalan kaki maupun kendaraan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini Bagaimanakah karakteristik di simpang empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado adalah: i) bagaimanakah kinerja lalu lintas di simpang empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado dan ii) Bagaimanakah pengaruh hambatan samping di simpang empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk Menganalisis karakteristik di simpang empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado, Menganalisis kinerja lalu lintas di simpang empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado dan Menganalisis pengaruh hambatan samping di simpang empat tak bersinyal Zero Point Manado.

2. Metode

Lokasi penelitian berada di Zero Point Kota Manado. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan penelitian ini berdasarkan mekanisme yang terdapat pada bagan alir yang ditunjukkan pada Gambar 2.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Volume Lalu Lintas

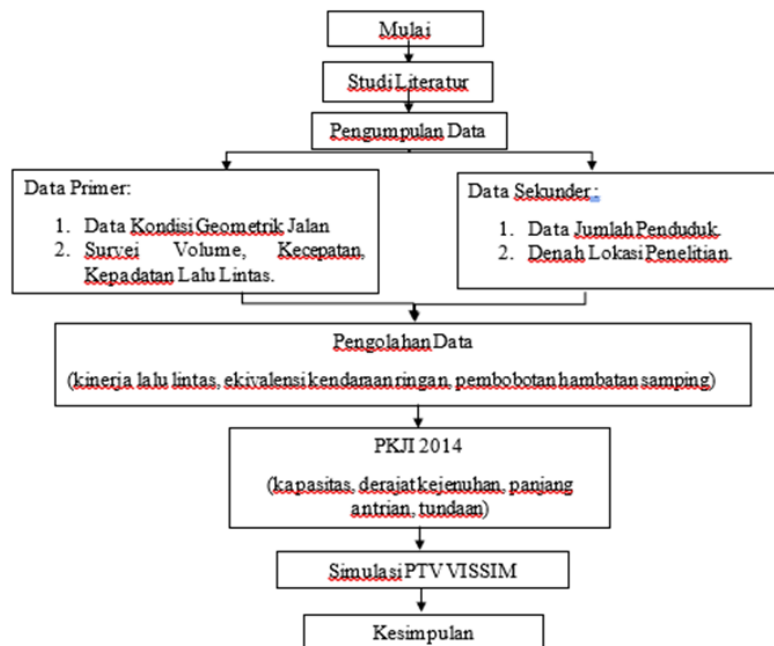
Data Volume Lalu Lintas yang diambil di lapangn pada jam puncak dilakukan selama dua hari, yaitu satu hari kerja (Senin) dan satu hari libur (Sabtu). Data perhitungan yang digunakan yaitu data volume tertinggi diantara periode jam puncak dari dua hari tersebut. Perhitungan

volume lalu lintas yang diambil ada tiga jenis kendaraan yaitu Sepeda Motor (SM), Kendaraan Ringan (KR), dan Kendaraan Sedang (KS). Pengambilan data dilakukan bersamaan di tiap lengan persimpangan selama jam puncak pagi 07.00 – 09.00 WITA, jam puncak siang 12.00 – 14.00 WITA, dan jam puncak sore 16.00 – 18.00 WITA. Berikut ini hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada setiap hari :

- Senin, 17 Oktober 2022 Pukul 17.00 – 18.00 WITA = 6966,2 Skr/jam.
- Sabtu, 22 Oktober 2022 Pukul 16.00 – 17.00 WITA = 5962,4 Skr/jam.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir

3.2. Kondisi Geometrik Simpang

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di lokasi penelitian maka didapatkan data geometrik di masing – masing lengan Zero Point Kota Manado. Jalan Jendral Sudirman (samping BSG) mempunyai 2 jalur dengan lebar jalan 11,6 m lebar bahu kiri 2,3 m dan lebar bahu kanan 2,2 m, Jalan Suprpto (arah ke Jumbo) mempunyai 2 jalur dengan lebar jalan 13,4 m dengan lebar jalan 13,4 m lebar bahu kiri 3,5 m dan lebar bahu kanan 2,6 m, serta jalan jendral Sudirman

(Gedung Juang) mempunyai 2 jalur dengan lebar jalan 10,5 lebar bahu kiri 3,1 m dan lebar bahu kanan 2,5 m sedangkan pada jalan Sam Ratulangi (Multimart) mempunyai 2 jalur dengan lebar jalan 12 m, lebar bahu kiri 2,5 m dan lebar bahu kanan 2,8 m.

3.3. Tipe Lingkungan Simpang

Tipe Simpang dari Hasil pada pengamatan dilokasi penelitian bahwa simpang yang diteliti yaitu tipe 422 dengan alasan simpang ada 4 lengan dengan jumlah lajur jalan minornya 2 dan juga jumlah lajur jalan utamanya 2ng berjumlah 453.182. dengan jumlah penduduk 0,1 – 0,5 juta jiwa maka dikategorikan kecil. Tipe Lingkungan dilokasi penelitian termasuk dalam tipe komersial dikarenakan pada lokasi penelitian tersebut terdapat Kawasan pertokoan, Apotek, Bank, Perkantoran dan juga pada lokasi penelitian merupakan titik transfer angkutan umum. Ukuran Kota Manado ditentukan dari jumlah penduduk.

3.4. Analisis Kinerja Simpang

Data volume lalu lintas yang didapat dari hasil penelitian dilapangan yang dilakukan selama dua hari yaitu satu hari kerja (senin) dan satu hari libur (sabtu). Data yang dipakai adalah data yang memiliki volume tertinggi diantara periode jam puncak dari dua hari penelitian. Berikut merupakan analisis simpang pada jam puncak tertinggi yaitu hari Senin, 17 Oktober 2022 (17.00-18.00 WITA).

1. Analisis Rasio Belok Kiri, Belok Kanan dan Rasio Arus Jalan Simpang.

- Arus Total Belok Kiri

$$QT.Bki = QA.Bki + QB.Bki$$

$$QT.Bki = 1422,7 + 356,9$$

$$QT.BKI = 1779,6$$
- Arus Total Belok Kanan

$$QT.Bka = QA.Bka + QB.Bka$$

$$QT.Bka = 1491,1 + 378,4$$

$$QT.Bka = 1869,5$$
- Rasio Arus Belok Kiri Total

$$RBki = QT.Bki/QT$$

$$RBki = 1779,6 / 6966,2$$

$$RBki = 0,25$$
- Rasio Arus Belok Kanan Total

$$RBka = QT.BKI / QT$$

$$RBka = 1869,5 / 6966,2$$

$$RBka = 0,26$$
- Rasio Arus Jalan Minor

$$RMI = QMI / QT$$

$$RMI = 3649,1 / 6966,2$$

$$RMI = 0,52$$
- Rasio Arus Jalan Mayor

$$RMA = QMA / QT$$

$$RMA = 3317,1 / 6966,2$$

$$RMA = 0,47$$

a) Analisis Kapasitas Simpang

- Kapasitas Dasar (Co)
Tipe simpang yaitu 422 dan diperoleh kapasitas dasar (Co) yaitu 2900 Skr/jam.
- Faktor Koreksi Lebar Pendekat (FLP)
Untuk menentukan faktor koreksi lebar pendekat diperlukan nilai lebar rata – rata pendekat (LRP) yang dapat diperoleh dengan menjumlah setiap lebar jalur pendekat yang dibagi dua kemudian dibagi dengan jumlah lengan simpang.
LRP Jumbo – Multimart = $(6,7 + (12/2)) / 2$
LRP Jumbo – Multimart = 6,35

$$\text{LRP BSG – Gedung Juang} = (10,5/2) + (11,6/2) / 2$$

$$\text{LRP BSG – Gedung Juang} = 5,525$$

$$\text{LRP} = 6,35 + 5,525$$

$$\text{LRP} = 5,9375$$

Faktor koreksi lebar pendekat dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan tabel

$$\text{FLP} = 0,7 + (0,0866 \times \text{LRP})$$

$$\text{FLP} = 0,7 + (0,0866 \times 5,9375)$$

$$\text{FLP} = 1,21$$

Maka diperoleh nilai FLP sebesar 1,21

- Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (FM)
 Sesuai dengan Tabel dengan tidak adanya median jalan utama Jl, Jendral Sudirman maka diperoleh nilai FM sebesar 1,05.
- Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)
 Jumlah penduduk Kota Manado yang didapat pada data terakhir Badan Pusat Statistik adalah 453.182. Dengan begitu sesuai dengan Tabel 2.11 diperoleh nilai FUK sebesar 0,88.
- Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS)
 tipe lingkungan yang merupakan daerah komersial dan pemukiman, hambatan samping yang sangat tinggi dengan nilai rasional kendaraan tak bermotor sebesar 169,90 maka didapat nilai FHS yaitu 0,93.
- Faktor Koreksi Belok Kiri
 Dalam menentukan faktor koreksi belok kiri (FBki) diperlukan nilai rasio belok kiri (RBki). RBki adalah rasio arus lalu lintas belok kiri (QBki) terhadap arus lalu lintas total (Q). Data arus lalu lintas dapat dilihat pada tabel

$$\text{RBki} = \text{QBKI} / \text{QT}$$

$$\text{RBki} = 1779,6/3649,1$$

$$\text{RBki} = 0,25$$
 Faktor koreksi belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan.

$$\text{Fbki} = 0,84 + 1,61 \text{ RBKI}$$

$$= 0,84 + (1,61 \times 0,25)$$

$$= 1,25$$
 Maka diperoleh nilai FBki sebesar 1,25
- Faktor Koreksi Belok Kanan (FBka)
 Simpang lengan empat sesuai dengan persamaan maka didapat FBka = 1
 Maka diperoleh nilai FBka sebesar 1
- Faktor Koreksi Arus Jalan Minor (FMI)
 Untuk menentukan faktor koreksi arus jalan minor (FMI) diperlukan nilai rasio arus jalan minor (RMI). RMI adalah rasio arus lalu lintas jalan minor (QMI) terhadap arus lalu lintas jalan minor (QMI) terhadap arus lalu lintas total (Q).
 Untuk (QMI) diperoleh dengan menjumlahkan arus lalu lintas dari setiap lengan jalan minor ($\text{QMI} = 2913,8 + 735,3 = 3649,1$)
 Sehingga dapat diperoleh

$$\text{RMI} = \text{QMI} / \text{Q} = 3649,1 / 6966,2 = 0,52$$
 Maka dengan persamaan yang ada dapat diperoleh

$$\text{FMI} = 1,19 \times \text{RMI}^2 - 1,19 \times \text{RMI} + 1,19$$

$$\text{FMI} = 1,19 \times 0,52^2 - 1,19 \times 0,52 + 1,19 = 0,89$$
 Maka diperoleh nilai FMI sebesar 0,89
 Dengan diperolehnya nilai kapasitas dasar dan faktor – faktor koreksi tersebut maka kapasitas pada simpang lengan empat tak bersinyal Zero Point Kota Manado data dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{C} = \text{CO} \times \text{FLP} \times \text{FM} \times \text{FUK} \times \text{FHS} \times \text{FBKI} \times \text{FBKA} \times \text{FMI}$$

$$\text{C} = 2900 \times 1,21 \times 1,05 \times 0,88 \times 0,93 \times 1,25 \times 1 \times 0,89 = 3381,6 \text{ skr/jam}$$
- Analisis Derajat Kejenuhan
 Derajat Kejenuhan (DJ) simpang tak bersinya dapat dianalisis dengan dipeoleh jumlah volume lalu lintas total (Q) dan kapasitas (C), dihitung menggunakan persamaan sehingga mendapat hasil sebagai berikut:

$$\text{DJ} = \text{Q} / \text{C} = 6966,2 / 3381,9 = 2,05$$

b) Analisis Tundaan

• Tundaan Lalu Lintas

Dikarenakan nilai $D_j > 1,4$ maka menggunakan persamaan dapat diperoleh hasil berikut :

$$TLL = [1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times D_j)] - (1 - D_j)^2$$

$$TLL = [1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 2,05)] - (1 - 2,05)^2 = 8,29 \text{ det/skr}$$

• Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor

Tundaan lalu lintas Jalan mayor dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan dikarenakan $D_j > 0,60$

$$TLL_{ma} = [1,0503 / (0,3460 - 0,2460 D_j) - 1(1-D_j) \times 1,8$$

$$TLL_{ma} = [1,0503 / (0,3460 - 0,2460 \times 2,05) - 1(1-2,05) \times 1,8 = 4,62 \text{ det/skr}$$

• Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor

Tundaan lalu lintas jalan minor dihitung menggunakan rumus pada persamaan sehingga diperoleh hasil :

$$TLL_{mi} = (Q_T \times TLL - Q_{MA} \times TLL_{ma}) \times q_{mi}$$

$$TLL_{mi} = (6966,2 \times 8,29 - 0,47 \times 4,62) \times 3649,1 = 57774,3 \text{ det/skr}$$

• Tundaan Geometrik (TG)

Nilai $D_j \geq 1$ maka menggunakan persamaan dimana TG adalah 4 det/skr

• Tundaan Simpang (T)

$$T = TLL + TG$$

$$T = 8,29 + 4 = 12,29 \text{ det/skr}$$

c) Analisis Peluang Antrian

Nilai peluang antrian didapatkan dengan menggunakan persamaan dan hasilnya sebagai berikut :

Batas Bawah QP%

$$= 9,02 \times DJ + 20,66 \times DJ^2 + 10,49 \times DJ^3$$

$$= 9,02 \times 2,05 + 20,66 \times 2,05^2 + 10,49 \times 2,05^3$$

$$= 197,9 \%$$

Batas Atas QP%

$$= 47,71 \times DJ - 24,68 \times DJ^2 + 56,47 \times DJ^3$$

$$= 47,71 \times 2,05 - 24,68 \times 2,05^2 + 56,47 \times 2,05^3$$

$$= 487,1 \%$$

3.5. Simulasi Lalu Lintas Pada Aplikasi PTV VISSIM

Pada simulasi menggunakan PTV Vissim ini menggunakan data data yang telah didapatkan dari hasil survey penelitian berupa data geometric simpang, data arus lalu lintas jam puncak dan data kecepatan kendaraan. Berikut ini adalah Langkah – Langkah untuk menjalankan simulasi pemodelan vissim.

- *Background*
- *Link dan Conector*
- *Vehicle Inputs, Vehicle Compositions dan Vehicle Routes*
- *Conflict Areas*
- *Node Data Collection Points dan Queue Counters*
- *Driving Behaviour*
- *Evaluation Configuration*
- *Pedestrian*
- *Public Transport*
- *Running*

3.6. Skenario Alternatif Peningkatan Kinerja

Dikarenakan dari hasil analisa kondisi eksisting simpang empat Zero Point Kota Manado mendapatkan tundaan yang tinggi dan tingkat pelayanan yang buruk – sangat buruk maka peneliti membuat skenario alternatif untuk mengurangi tundaan dan meningkatkan tingkat pelayanan di simpang empat Zero Point Kota Manado. Alternatif dilakukan berdasar data pada jam puncak hari Senin sebagai jam puncak paling padat selama 2 hari survey dengan alternatif sebagai berikut:

a) Alternatif 1: Pelebaran Geometrik Jalan

Pelebaran geometrik jalan dengan memaksimalkan lebar badan jalan, maka di dapat hasil dari simulasi PTV Vissim dengan pelebaran geometrik jalan.. Dari hasil Analisa ruas jalan menggunakan PTV Vissim dengan *alternative* pelebaran geometrik jalan didapatkan rata – rata tundaan ruas jalan sebesar 4,47 det/kend dengan tingkat pelayanan naik menjadi A

b) Alternatif 2: Penambahan *slip lane*

Alternatif ini berfungsi untuk peningkatan kinerja simpang. Penambahan *slip lane* juga berfungsi untuk menurunkan nilai antrian pada satu lajur yang sama tetapi pada alternative ini yang melewati *slip lane* hanyalah kendaraan (angkutan umum). Dari hasil Analisa ruas jalan menggunakan PTV Vissim dengan alternatif *Slip Lane* didapatkan rata – rata tundaan ruas jalan sebesar 16,59 det/kend dengan tingkat pelayanan naik menjadi C.

c) Alternatif 3: Penambahan Jalur Angkutan Umum

Penambahan jalur angkutan umum berfungsi untuk peningkatan kinerja simpang agar nilai antrian menurun. Dari hasil Analisa ruas jalan menggunakan PTV Vissim dengan alternatif penambahan jalur angkutan umum didapatkan rata – rata tundaan ruas jalan sebesar 7,08 det/kend dengan tingkat pelayanan naik menjadi A.

Tabel 1. Data Geometrik Simpang (*Hasil penelitian,2022*)

Nama Jalan/Lengan	Lebar Jalan (m)	Lebar trotoar kiri (m)	Lebar trotoar kanan (m)	Jumlah Lajur
Jl. Jendral Sudirman (samping BSG)	11,6 m	2,3 m	2,2 m	2
Jl. Suprpto (arah ke Jumbo)	13,4 m	3,5 m	2,6 m	2
Jl. Jendral Sudirman (Gedung Juang)	10,5 m	3,1 m	2,5 m	2
Jl. Sam Ratulangi (Multimart)	12 m	2,5 m	2,8 m	2

Tabel 2. Total Kendaraan Hari Senin (*Hasil analisis, 2022*)

Waktu	Jl. Jendral Sudirman (samping BSG)	Jl. Suprpto (arah ke Jumbo)	Jl. Jendral Sudirman (Gedung Juang)	Jl. Sam Ratulangi (Multimart)	Total
07.00-08.00	3132	1854	882	2160	8028
08.00-09.00	3163	1894	872	2141	8070
12.00-13.00	3371	2104	915	2182	8572
13.00-14.00	3470	2031	890	2329	8720
16.00-17.00	3305	1893	1029	2441	8668
17.00-18.00	3467	2010	908	2365	8750

Tabel 3. Data Hambatan Samping Hari Senin (*Hasil analisis, 2022*)

Waktu	Hari Senin								Total
	Hambatan samping								
	Pejalan kaki (PED)	Kendaraan parkir atau berhenti (PSV)		Kendaraan keluar masuk (EEV)		Kendaraan lambat (SMV)		Bobot	
		0,5	1	0,7	0,4	0,4			
07.00-08.00	728	364	477	477	125	88	8	3,2	932
08.00-09.00	879	439,5	532	532	140	98	9	3,6	1073
12.00-13.00	1008	504	506	506	98	69	4	1,6	1080
13.00-14.00	1078	539	530	530	139	97	1	0,4	1167
16.00-17.00	1196	598	639	639	88	62	5	2	1301
17.00-18.00	1308	654	586	586	169	118	14	5,6	1364

Tabel 4. Data Hambatan Samping Hari Sabtu (*Hasil analisis, 2022*)

Waktu	Hari Sabtu								Total
	Hambatan samping								
	Pejalan kaki		Kendaraan parkir		Kendaraan		Kendaraan		
	(PED)		atau berhenti		keluar masuk		lambat		
0,5		Bobot		0,7		0,4			
		(PSV)		(EEV)		(SMV)			
07.00-08.00	673	336,5	310	310	70	49	48	19,2	715
08.00-09.00	670	335	220	220	66	46	32	12,8	614
12.00-13.00	1109	554,5	339	339	81	57	9	3,6	954
13.00-14.00	1157	578,5	323	323	47	33	21,2	8,48	943
16.00-17.00	1327	663,5	452	452	46	32	14	5,6	1153
17.00-18.00	1184	592	394	394	24	17	10	4	1007

Tabel 5. Hasil Simulasi PTV Vissim Pada Kondisi Eksisting (*Hasil analisis, 2022*)

No	Jaringan Jalan	Tundaan
1	Samping BSG	42,60
2	Depan Gedung Juang	42,48
3	Zero Point - Multimart	23,40
4	Zero Point - Jumbo	6,58
	Rata-rata	39,21

Tabel 6. Alternatif Pelebaran Geometrik Jalan (*Hasil analisis, 2022*)

No	Jaringan Jalan	Tundaan	Tingkat Pelayanan (LOS)
1	Samping BSG	2,83	A
2	Depan Gedung Juang	6,78	A
3	Zero Point - Multimart	13,36	A
4	Zero Point - Jumbo	6,23	A
	Rata-rata ruas jalan	4,47 det/kend	A

Tabel 7. Alternatif Penambahan Slip Lane (*Hasil analisis, 2022*)

No	Jaringan Jalan	Tundaan	Tingkat Pelayanan (LOS)
1	Samping BSG	19,65	C
2	Depan Gedung Juang	2,28	A
3	Zero Point - Multimart	24,28	C
4	Zero Point - Jumbo	18,81	C
	Rata-rata ruas jalan	16,59 det/kend	C

Tabel 8. Alternatif Penambahan Jalur Angkutan Umum (*Hasil analisis, 2022*)

No	Jaringan Jalan	Tundaan	Tingkat Pelayanan (LOS)
1	Samping BSG	9,,09	A
2	Depan Gedung Juang	26,37	D
3	Zero Point - Multimart	4,87	A
4	Zero Point - Jumbo	1,78	A
Rata-rata ruas jalan		7,08 det/kend	A

4. Kesimpulan

- Hasil analisis karakteristik simpang didapatkan volume lalu lintas (Q) pada hari senin 17 Oktober 2022 jam padat pada pukul 17.00 – 18.00 sebesar 6966,2 skr/jam. Tipe simpang yaitu 422;
- Hasil Analisa simpang tidak bersinyal Zero Point Kota Manado pada jam puncak di hari Senin menggunakan metode PKJI 2014 diperoleh nilai volume lalu lintas (Q) sebesar 6966,2 skr/jam, nilai kapasitas sebesar (C) sebesar 2900 skr/jam, nilai derajat kejenuhan (DJ) sebesar 2,05 yang menunjukkan bahwa tingkat pelayanan F (sangat buruk), kepadatan yang tinggi mengakibatkan antrian panjang dan volume sangat rendah sehingga terjadi kemacetan cukup lama, nilai tundaan simpang (T) sebesar 12,29 det/skr, dan nilai peluang antrian (PA) berkisar pada 197,9 % - 487,1 %;
- Hasil dari analisa Hambatan Samping sebesar 1364/jam (sangat tinggi) dari hasil RKTB sebesar 169,90. Hasil dari hambatan samping yang tinggi mengakibatkan Kemacetan yang sangat tinggi. Hasil simulasi vissim kinerja ruas jalan pada kondisi eksisting didapat tundaan 39,21 det/kend pada skenario pelebaran geometrik jalan didapat tundaan 4,47 det/kend, skenario penambahan *slip lane* didapat tundaan 16,59 det/kend det/kend dan skenario penambahan jalur angkutan umum didapat tundaan 7,08 det/kend.

Referensi

- Gede Sumarda, I. G. (2021, Juni) Pengaruh Hambatan Samping. U-turn dan Jalinan Terhadap Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Menuju Arah Nusa Dua pada Samping Dewa Ruci. PADURAKSA, 10(1). 169-181
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2014) *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Bandung.
- Khisty, C. Jotin, B. Kent Lall (2005). Dasar- dasar rekayasa transportasi/Edisi ke-3/Jilid 1. PT. Gelora Aksara Pratama.
- Kumaat, Meike (2013) Analisis Bangkitan Dan Tarikan Pergerakan Penduduk Berdasarkan Data Matriks Asal Tujuan Kota Manado. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kumaat, Meike., (2021) Analisa Hubungan Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Konsumsi Bahan Bakar (Studi Kasus: Simpang Jl. A. A. Maramis – Jl. Ringroad II). TEKNO – Volume 19 Nomor 78.
- L. Ahmad Febrian Sakraji, A. T (2020, September) Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Jalan Laksada Adisutjipto KM 6,3-6,8). *EQUILIB*, 1-10.
- Lefrandt, Lucia., (2022) PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN (STUDI KASUS: JL. LEMBONG, KOTA MANADO). *Jurnal Sipil Statik* Vol.10 No.1.
- M. Fahryza Yuza, I. S (2020, Juli) Studi Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Panglima Polem Kota Banda Aceh. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 6(2), 91-95
- Manongko, J. (2020) Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan (STUDI KASUS: DEPAN BAHU MALL MANADO). *Jurnal Statik Sipil*, 893-900

- Marusenge, Gallant Sondakh (2015, Agustus) PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA PADA RUAS JALAN PANJAITAN (KELENTENG BAN HING KIONG) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MKJI 1997. *Jurnal Sipil Statik* Vol. 3 No. 8
- Maselle, Diah A. D. (2016, Mei) KEBUTUHAN ANGKUTAN UMUM KOTA MANADO (STUDI KASUS : TRAYEK PUSAT KOTA – MALALAYANG DAN TRAYEK PUSAT KOTA – KAROMBASAN). *Jurnal Sipil Statik* Vol.4 No. 5
- Muhammad Hadid, A. P. (2021, Februari) Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan Kota Balikpapan dengan Pendekatan Simulasi Mikroskopik. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(1), 65-72
- Pandey, V, Sisca., (2020) KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DI KOTA MANADO (STUDI KASUS: JALAN SAM RATULANGI, WINANGUN). *Jurnal Sipil Statik* Vol.8 No.6 .
- Paongan, Fenichel (2018, Agustus) PENGARUH HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN (Studi Kasus jalan Seturan Raya). <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/15517>
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang Dengan Kendaraan Bermotor Umum Dalam Trayek
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana Dan Lalu Lintas Jalan
- Purba, Rycu Prawira, Nirwana Puspasari, Novrianti. (2017, Desember) Analisis Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Kinibalu Palangka Raya (STUDI KASUS; STA 0+250 – STA 450). *Media Ilmiah Teknik Sipil*
- Ranto, W (2020, Januari). Analisa Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode MKJI 1997. *Jurnal Sipil Statik*, 8 (1), 77-82.
- Rimarya Kristanti, R. R. (2020, Juni) Analisis Dampak Hambatan Samping Terhadap Tingkar. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2(2), 85-91
- Romadhona, Prima J., Tsaqif Nur Ikhsan, Dika Prasetyo. (2020) *Aplikasi Permodelan Lalu Lintas: PTV VISSIM 9.0 (Modelling Basic Using Microscopic Traffic Flow Simulation*. Yogyakarta : UII Press Yogyakarta.
- Rompis, Samuel Y. R. (2019) (*Peer Review*) DAMPAK PUSAT PERBELANJAAN TERHADAP SISTEM KINERJA SIMPANG (STUDI KASUS: GIANT EKSTRA KAIRAGI, MANADO). Fakultas Teknik Unsrat.
- Rumayar, Audie L.E., (2022) ANALISA KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL DI RUAS JALAN HASANUDIN DAN JALAN ARIE LASUT KOTA MANADO. *TEKNO – Volume 20 Nomor 82*
- Salya, Audina, S.S. (2020, Maret). Analisis Pengaruh Hambatan Samping dan *Pelican Crossing* Terhadap Kapasitas Jalan. *RiCE*, 04(1), 34-41
- Tamin O.Z. (2003) *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Widyarini Galih, Yesina Intan Pratiwi (2020) Analisis Hambatan Samping Pada Ruas Jalan Di Depan Stasiun Poncol Kota Semarang (Studi Kasus Masa Pandemi Covid-19). *Jurnal Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*.