



Analisis Pengaruh Hambatan Samping Akibat Aktivitas Pasar Tradisional Beriman Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Di Kota Tomohon

Kevin J. Polii^{#a}, Samuel Y. R. Rompis^{#b}, Lucia I. R. Lefrandt^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^akevinpolii021@student.unsrat.ac.id, ^bsemrompis@unsrat.ac.id, ^clucia.lefrandt@unsrat.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan di Kota Tomohon, khususnya antara persimpangan Jl. Tomohon–Rurukan sampai persimpangan Jl. Pasar Baru. Hambatan samping seperti parkir, pejalan kaki, kendaraan keluar-masuk, dan kendaraan lambat menurunkan kapasitas dan kinerja lalu lintas. Penelitian dilakukan selama tiga hari dengan metode PKJI 2023, model *Greenshields*, dan simulasi menggunakan *Simulation of Urban MObility* (SUMO). Data yang dikumpulkan mencakup geometrik jalan, volume lalu lintas, kecepatan, dan hambatan samping. Hasil menunjukkan hambatan samping sangat tinggi (1763,3 kejadian/jam), dengan volume lalu lintas tertinggi 1056,1 smp/jam pada hari Sabtu pukul 10.00–11.00 WITA. Derajat kejenuhan tercatat 0,6599 dan tingkat pelayanan berada di level C. Simulasi menunjukkan kecepatan kendaraan meningkat dari 14,33 km/jam menjadi 25,04 km/jam jika hambatan samping dihilangkan. Temuan ini menunjukkan hambatan samping sangat mempengaruhi kinerja lalu lintas dan perlu pengelolaan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi transportasi di kawasan perkotaan.

Kata kunci: hambatan samping, PKJI 2023, SUMO, greenshields, Kota Tomohon

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kota Tomohon mengalami perkembangan pesat di sektor ekonomi, pendidikan, dan pariwisata, yang berdampak pada pertumbuhan penduduk dan peningkatan jumlah kendaraan. Hal ini menyebabkan kemacetan lalu lintas yang salah satunya dipicu oleh hambatan samping, yakni gangguan dari aktivitas di sepanjang jalan seperti parkir, pejalan kaki, dan kendaraan yang keluar-masuk jalan. Salah satu ruas yang terdampak adalah jalan antara persimpangan Jl. Tomohon–Rurukan dan Jl. Pasar Baru, yang berada di sekitar Pasar Tradisional Beriman merupakan pusat aktivitas ekonomi dengan fasilitas umum namun minim lahan parkir. Banyak kendaraan parkir di badan atau bahu jalan, serta aktivitas penurunan dan penjemputan penumpang turut memperparah kondisi lalu lintas. Fenomena ini mengurangi kecepatan dan kapasitas jalan, serta menurunkan tingkat pelayanan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis mengenai dampak hambatan samping terhadap kinerja jalan di kawasan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah kinerja jalan pada ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon khususnya sepanjang persimpangan Jl. Tomohon-Rurukan sampai persimpangan Jl. Ps. Baru?
2. Bagaimanakah karakteristik jalan dan pengaruh hambatan samping pada ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon khususnya sepanjang persimpangan Jl. Tomohon-Rurukan sampai persimpangan Jl. Ps. Baru?
3. Bagaimanakah perbedaan kinerja ruas jalan tersebut pada keadaan eksisting dan skenario

tanpa hambatan samping menggunakan aplikasi *Simulation of Urban MObility* (SUMO)?

1.3 Batasan Masalah

1. Arus lalu lintas yang ditinjau adalah ruas jalan di Kota Tomohon khususnya sepanjang persimpangan Jl. Tomohon-Rurukan sampai persimpangan Jl. Ps. Baru.
2. Jenis hambatan samping yang diteliti yaitu: kendaraan keluar masuk segmen jalan, kendaraan parkir dan berhenti, penyeberang jalan, dan kendaraan lambat.
3. Analisa kinerja jalan dihitung dengan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023, menggunakan software *Simulation of Urban MObility* (SUMO) dan menggunakan model *greenshields*.
4. Pengambilan data dilakukan selama 3 hari pada jam: Senin pukul 06.00 – 17.00 WITA, Jumat pukul 05.00 – 17.00 WITA, dan Sabtu pukul 05.00 – 17.00 WITA.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kinerja jalan pada ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon khususnya sepanjang persimpangan Jl. Tomohon-Rurukan sampai persimpangan Jl. Ps. Baru.
2. Menganalisis berapa besar pengaruh hambatan samping pada ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon khususnya sepanjang persimpangan Jl. Tomohon-Rurukan sampai persimpangan Jl. Ps. Baru.
3. Menganalisis kinerja ruas jalan tersebut pada keadaan eksisting dan skenario tanpa hambatan samping menggunakan aplikasi *Simulation of Urban MObility* (SUMO).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar penelitian lanjutan tentang hambatan samping di masa mendatang. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan data dasar untuk penelitian tentang pengembangan sistem transportasi di Kota Tomohon, yang dapat membantu pemerintah kota dalam menata arus lalu lintas sehingga masyarakat dapat menikmati arus lalu lintas yang aman, nyaman, dan bebas hambatan.

2. Metode

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Jl. Terminal Beriman kota Tomohon lebih dari persimpangan Jl. Tomohon-Rurukan sampai persimpangan Jl. Ps. Baru yang terletak di Pasar Tradisional Beriman kota Tomohon dengan panjang 200 m yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



UNIVERSITAS SAM RATULANGI
FAKULTAS TEKNIK
2024

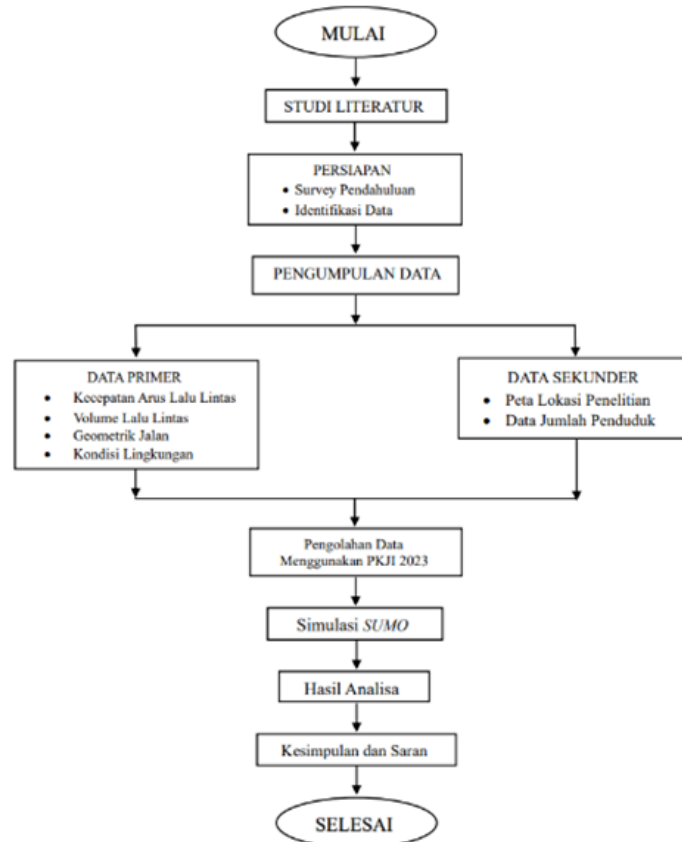
JUDUL GAMBAR:
LOKASI PENELITIAN

LOKASI:
JL. TERMINAL BERIMAN

DIBUAT OLEH:
KEVIN JORDAN POLII
210211010123

2.2 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian digunakan sebagai dasar pelaksanaan penelitian, yang di tunjukkan pada Gambar 2.

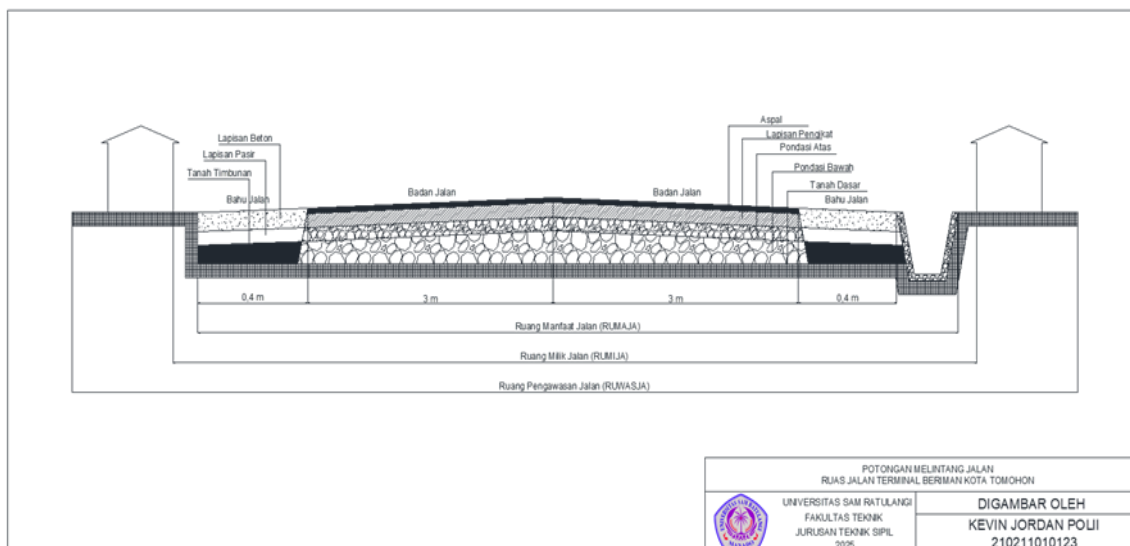


Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Geometrik Jalan

Dari hasil survei yang dilakukan di lokasi penelitian maka didapatkan data geometrik ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon, seperti pada Gambar 3 dan Tabel 1.



Gambar 3. Potongan Melintang Jalan

Tabel 1. Data Geometrik Jalan

Nama Jalan	Jalan Terminal Beriman Kota Tomohon
Tipe Jalan	2/2 TT
Fungsi Jalan	Lokal Primer
Status Jalan	Kabupaten/Kota
Lebar Jalan	6 meter
Lebar Trotoar	-
Lebar Kereb	-
Lebar Bahu Jalan	0,4 meter

3.2 Data Volume Lalu Lintas

Data Volume Lalu Lintas yang telah diambil melalui survey lapangan yang dilakukan selama tiga hari yaitu hari Senin dari pukul 06.00 –17.00 WITA, Jumat dan Sabtu dari pukul 05.00 –17.00 WITA. Data perhitungan yang digunakan yaitu data volume tertinggi di antara periode jam puncak tiga hari tersebut. Adapun data kendaraan yang diambil dalam penelitian ini yaitu Sepeda Motor (SM), Mobil Penumpang (MP), dan Kendaraan Sedang (KS). Hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada setiap hari ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume Lalu Lintas

Segmen	Hari/Tanggal	Volume Max (smp/jam)
1	Senin, 24 Februari 2025	783,4
	Jumat, 28 Februari 2025	742,9
	Sabtu, 01 Maret 2025	1056,1
2	Senin, 24 Februari 2025	633
	Jumat, 28 Februari 2025	564,8
	Sabtu, 01 Maret 2025	649,5
3	Senin, 24 Februari 2025	599,4
	Jumat, 28 Februari 2025	536,2
	Sabtu, 01 Maret 2025	532,5

Dari hasil volume lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada setiap hari, data yang akan digunakan untuk dianalisis adalah volume lalu lintas pada hari Sabtu, 1 Maret 2025 Segmen 1 pukul 10.00 –11.00 WITA dengan total volume 1056,1 smp/jam.

3.3 Kondisi Lingkungan

Hasil pada pengamatan di lokasi penelitian bahwa jalan yang diteliti yaitu tipe jalan 2/2 TT dengan alasan bahwa jalan mempunyai 2 lajur 2 arah tak terbagi. Tipe lingkungan di sekitar jalan termasuk dalam tipe komersial karena pada lokasi penelitian tersebut terdapat pasar tradisional, sekolah, pertokoan, dan perkantoran. Ukuran Kota Tomohon ditentukan dari jumlah penduduk yang berjumlah 103.812 jiwa. Dengan jumlah penduduk 0,1 –0,5 juta jiwa maka dikategorikan kecil.

3.4 Analisis Hambatan Samping

Dari pengamatan yang dilakukan di Jalan Terminal Beriman Kota Tomohon, hambatan samping yang terjadi disebabkan oleh kendaraan keluar masuk dari tata guna lahan, pejalan kaki, kendaraan yang berhenti/parkir serta kendaraan lambat yang berpengaruh terhadap kinerja jalan. Survei hambatan samping dilakukan selama periode waktu 11 jam untuk hari Senin dari pukul 06.00 –17.00 WITA dan 12 jam untuk hari Jumat dan Sabtu dari pukul 05.00 –17.00 WITA. Perhitungan jumlah kejadian dari masing –masing hambatan samping dilakukan per 15 menit kemudian untuk keperluan analisis dijumlahkan menjadi per jam.

Tabel 3. Hambatan Samping pada hari Sabtu, 1 Maret 2025

Periode waktu	Pejalan Kaki		Berhenti dan Parkir		Keluar Masuk		Kendaraan Lambat		Total Frekuensi Kejadian Berbobot
		*0.5		*1		*0.7		*0.4	
05:00 - 06:00	136	68	12	12	383	268.1	0	0	348.1
06:00 - 07:00	363	181.5	85	85	724	506.8	10	4	777.3
07:00 - 08:00	483	241.5	252	252	990	693	17	6.8	1193.3
08:00 - 09:00	393	196.5	330	330	1319	923.3	7	2.8	1452.6
09:00 - 10:00	278	139	591	591	1244	870.8	6	2.4	1603.2
10:00 - 11:00	422	211	563	563	1403	982.1	18	7.2	1763.3
11:00 - 12:00	219	109.5	453	453	1218	852.6	1	0.4	1415.5
12:00 - 13:00	171	85.5	210	210	933	653.1	1	0.4	949
13:00 - 14:00	76	38	108	108	778	544.6	0	0	690.6
14:00 - 15:00	49	24.5	96	96	736	515.2	0	0	635.7
15:00 - 16:00	43	21.5	73	73	730	511	0	0	605.5
16:00 - 17:00	39	19.5	55	55	592	414.4	0	0	488.9

Data Perhitungan diambil dari jam puncak tertinggi yaitu pada hari Sabtu, 1 Maret 2025 pukul 10.00 –11.00 WITA. Dari hasil yang didapat pada lokasi penelitian bahwa hambatan samping sangat tinggi.

3.5 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan diambil sebanyak 15 sampel dari jenis kendaraan sepeda motor (SM), mobil penumpang (MP), dan kendaraan sedang (KS) sepanjang 50meter dengan interval waktu 15 menit dalam satuan meter/detik, dan kemudian dikonversikan dalam satuan km/jam. Berikut ini hasil rata –rata kecepatan kendaraan per jam tertinggi dan terendah pada 3 hari penelitian pada Tabel 4.

Tabel 4. Kecepatan Kendaraan

Kecepatan Kendaraan				
Hari/Tanggal	Arah	Jam	Kecepatan (km/jam)	
Senin, 24 Februari 2025	SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon	07:00 - 08:00	Min	20,8944
		16:00 - 17:00	Max	26,7592
	Pusat Kota Tomohon	07:00 - 08:00	Min	19,1805
		16:00 - 17:00	Max	33,2541
Jumat, 28 Februari 2025	SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon	10:00 - 11:00	Min	21,5955
		05:00 - 06:00	Max	65,4719
	Pusat Kota Tomohon	10:00 - 11:00	Min	18,3774
		05:00 - 06:00	Max	62,0222
Sabtu, 01 Maret 2025	SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon	05:00 - 06:00	Min	15,0999
		10:00 - 11:00	Max	57,0625
	Pusat Kota Tomohon	05:00 - 06:00	Min	16,3497
		11:00 - 12:00	Max	58,2430

3.6 Analisis Kinerja Jalan

1. Analisis Kapasitas

Tabel 5. Kapasitas Jalan

Analisis Kapasitas Ruas Jalan		
Faktor Koreksi	Kondisi	Nilai
Kapasitas Dasar (C_0)	2 jalur, 2 arah tak terbagi	2800
Lebar Jalur Efektif (FC_{LJ})	6 m jalur 2 arah	0,87
Pembagian Arah (FC_{PA})	Jalan tak terbagi 50/50	1
Hambatan Samping (FC_{HS})	Sangat Tinggi	0,73
Jumlah Penduduk (FC_{UK})	0,1 – 0,5 juta penduduk	0,90
Kapasitas Jalan (C)		1600,452

Maka nilai kapasitas adalah:

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\ &= 2800 \times 0,87 \times 1 \times 0,73 \times 0,90 \\ &= 1600,452 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Analisis Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan untuk Jalan Terminal Beriman Kota Tomohon, didapatkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} D_J &= Q/C \\ &= 1056,1/1600,452 \\ &= 0,6599 \end{aligned}$$

3. Analisis Kecepatan Arus Bebas

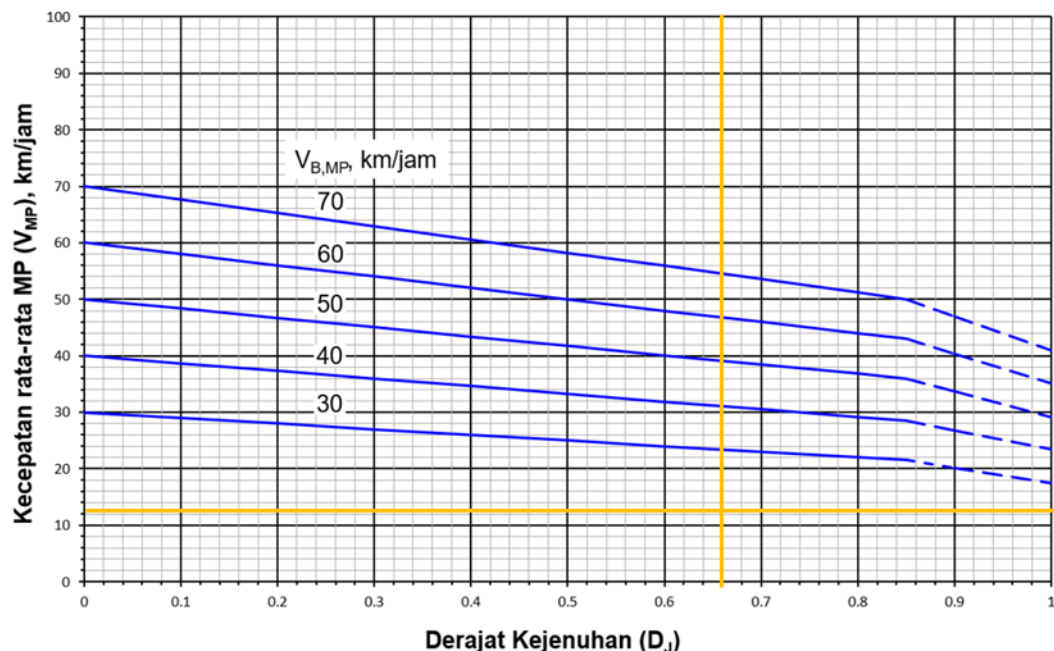
Tabel 6. Kecepatan Aurs Bebas

Analisis Kecepatan Arus Bebas		
Parameter	Kondisi	Nilai
Kecepatan Arus Bebas Dasar (V_{BD})	2 jalur, 2 arah tak terbagi	42
Lebar Jalur Efektif (V_{BL})	Lebar per jalur 6	-3
Hambatan Samping (FV_{BHS})	Sangat Tinggi	0,73
Jumlah Penduduk (FC_{BUK})	0,1 – 0,5 juta penduduk	0,93
Kecepatan Arus Bebas (V_B)		26,4771

Maka nilai kecepatan arus bebas adalah:

$$\begin{aligned} V_B &= (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \\ &= (42-3) \times 0,73 \times 0,93 \\ &= 26,4771 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

4. Analisis Kecepatan Tempuh (v_T)



Gambar 4. Hubungan V_{MP} dengan D_J dan V_B pada Tipe Jalan 2/2 TT

Dari Gambar 4. diatas nilai D_J diambil pada jam puncak tertinggi hari Sabtu, 1 Maret 2025, dengan nilai D_J 0,6599 dan nilai V_{MP} 12,5718 km/jam sehingga diperoleh nilai kecepatan tempuh adalah 18 km/jam.

5. Waktu Tempuh (w_T)

Perhitungan waktu tempuh sebagai berikut:

$$W_T = \frac{P}{V_T}$$

1) Panjang segmen dalam km (P)

Berdasarkan lokasi penelitian panjang segmen jalan 50 m dan dalam satuan km adalah 0,05 km.

2) Kecepatan tempuh mobil penumpang

Berdasarkan Gambar 4. kecepatan tempuh adalah 18 km/jam.

Dengan menggunakan nilai – nilai diatas waktu tempuh kemudian dihitung. Berikut ini perhitungan waktu tempuh:

$$W_T = \frac{P}{V_T} = \frac{0,05}{18} = 0,0028 \text{ jam}$$

6. Kepadatan

Berikut perhitungan kepadatan di Jalan Terminal Beriman Kota Tomohon.

$$D = \frac{V}{S}$$

Tabel 7. Perhitungan Kepadatan

Waktu	Arah SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon			Arah Pusat Kota Tomohon		
	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	Volume (smp/jam)	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
05:00 - 06:00	125,5	57,06	2,1993	108,0	58,24	1,8543
06:00 - 07:00	250,4	30,98	8,0824	181,5	28,72	6,3189
07:00 - 08:00	379,8	24,38	15,5813	276,1	28,18	9,7967
08:00 - 09:00	587,2	22,80	25,7496	418,0	22,29	18,7569
09:00 - 10:00	599,7	18,57	32,2969	449,2	19,01	23,6330
10:00 - 11:00	550,5	15,10	36,4571	505,6	17,00	29,7326
11:00 - 12:00	490,0	16,24	30,1788	458,8	16,35	28,0617
12:00 - 13:00	442,0	18,63	23,7302	438,7	20,20	21,7191
13:00 - 14:00	376,4	27,08	13,9010	265,3	25,33	10,4732
14:00 - 15:00	282,5	24,90	11,3471	253,8	25,69	9,8800
15:00 - 16:00	264,7	26,11	10,1364	227,5	25,14	9,0481
16:00 - 17:00	254,4	27,41	9,2813	224,8	26,32	8,5395

Berdasarkan Tabel 7. dapat dilihat bahwa pada arah SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon pukul 10.00 – 11.00 WITA nilai kepadatan sebesar 36,4571 smp/km, sedangkan pada arah Pusat Kota Tomohon pukul 10.00 – 11.00 WITA nilai kepadatan sebesar 29,7326 smp/km.

3.7 Analiss Kapasitas Jalan Akibat Hambatan Samping dengan Menggunakan Greenshields dan PKJI 2023

1. Kapasitas Jalan Pada Kondisi Hambatan Samping Tinggi Menggunakan *Greenshields*

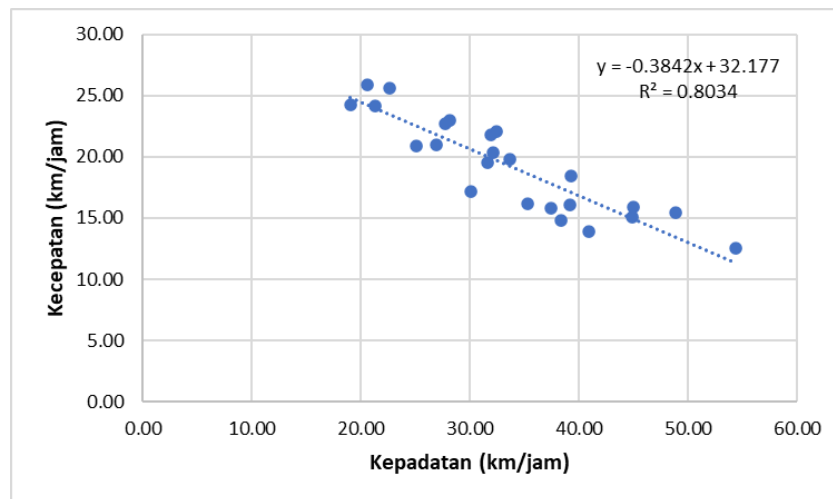
Greenshields merumuskan bahwa hubungan matematis antara Kecepatan – Kepadatan diasumsikan linear. Kecepatan menurun apabila kepadatan bertambah begitupun sebaliknya kecepatan akan naik apabila kepadatan berkurang.

Hasil pengolahan data survei pada kondisi hambatan samping tinggi untuk model *greenshields* pada hari Sabtu, 1 Maret 2025 di ruas Jalan Terminal Beriman Kota Tomohon.

Tabel 8. Kapasitas Jalan Pada Kondisi hambatan Samping Tinggi Menggunakan Model *Greenshields*

Simbol	Nilai
A	32,177
B	-0,3842
Sff	32,177
Dj	83,751
Dm	41,8753
Sm	16,09
Vm	673,71
D-S	$S = 32,177 - 0,3842 D$

Maka nilai kapasitas pada kondisi hambatan samping tinggi menggunakan *greenshields* adalah 673,71 smp/jam.



Gambar 5. Grafik Hubungan Kecepatan Dan Kepadatan Model Greenshields

2. Kapasitas Jalan Pada Kondisi Hambatan Samping Rendah Menggunakan PKJI 2023

Tabel 9. Kapasitas Jalan Pada Kondisi Hambatan Samping Rendah

Analisis Kapasitas Ruas Jalan		
Faktor Koreksi	Kondisi	Nilai
Kapasitas Dasar (C_0)	2 jalur, 2 arah tak terbagi	2800
Lebar Jalur Efektif (FC_{LJ})	6 m jalur 2 arah	0,87
Pembagian Arah (FC_{PA})	Jalan tak terbagi 50/50	1
Hambatan Samping (FC_{HS})	Rendah	0,92
Jumlah Penduduk (FC_{UK})	0,1 – 0,5 juta penduduk	0,90
Kapasitas Jalan (C)		2017,008

Maka nilai kapasitas adalah:

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \\
 &= 2800 \times 0,87 \times 1 \times 0,92 \times 0,90 \\
 &= 2017,008 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

3. Faktor Penyesuaian Kapasitas Terhadap Hambatan Samping

Untuk menentukan nilai faktor penyesuaian hambatan samping dibutuhkan data kapasitas jalan pada kondisi hambatan samping tinggi dan kondisi hambatan samping rendah. Berikut faktor penyesuaian hambatan samping:

Nilai kapasitas:

$$C1 = 673,71 \text{ smp/jam}$$

$$C2 = 2017,008 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Presentase} = \frac{673,71 \text{ smp/jam}}{2017,008 \text{ smp/jam}} = 0,33$$

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, terlihat kinerja ruas Jalan Terminal Beriman adalah sebesar 33% yang artinya mengalami penurunan 67% dari kapasitas yang seharusnya. Penurunan kinerja ini mengakibatkan kemacetan pada Jalan Terminal Beriman, terlebih pada saat jam arus lalu lintas tinggi.

3.8 Simulasi Lalu Lintas Menggunakan SUMO

Hasil simulasi SUMO dapat dilihat pada Tabel 10 sd Tabel 12.

Tabel 10. Hasil Simulasi Lalu Lintas Menggunakan Program SUMO Pada Skenario 1 Kondisi Eksisting

Hari/Tanggal	Arah	Kecepatan (km/jam)
		Skenario 1
Sabtu, 1 Maret 2025	SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon	14,33

Tabel 11. Hasil Simulasi Lalu Lintas Menggunakan Program SUMO Pada Skenario 2 Tanpa Hambatan Samping

Hari/Tanggal	Arah	Kecepatan (km/jam)
		Skenario 2
Sabtu, 1 Maret 2025	SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon	25,04

Tabel 12. Perbandingan Kondisi Lapangan Dan Hasil Simulasi Program SUMO

Hari/Tanggal	Arah	Kecepatan (km/jam)		
		Lapangan	Program SUMO	
			Skenario 1	Skenario 2
Sabtu, 1 Maret 2025	SMP-SMA Lentera Harapan Tomohon	15,0999	14,33	25,04

Berdasarkan Tabel diatas pada kondisi hambatan samping tinggi, terjadi penurunan kecepatan. Pada Tabel 10 dapat dilihat nilai kecepatan yang terjadi dilapangan sebesar 15,1 km/jam sedangkan untuk skenario kondisi eksisting sebesar 14,33 km/jam dan untuk skenario kondisi tanpa hambatan samping sebesar 25,04 km/jam.

4. Kesimpulan

1. Hasil analisis kinerja ruas jalan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 diperoleh nilai kapasitas (C) ruas jalan adalah sebesar 1600,4 smp/jam, dengan nilai derajat kejenuhan (Dj) sebesar 0,6599 yang berarti tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon di kategorikan dalam LOS C yaitu kondisi arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan. Kecepatan rata-rata mobil penumpang dengan derajat kejenuhan yaitu 18 km/jam lebih rendah dari kecepatan arus bebas yaitu 26,4771 km/jam, sehingga waktu tempuh mobil penumpang yang didapatkan sebesar 10,08 detik.
2. Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan dapat dilihat dari hasil analisis hambatan samping dikedua sisi jalan sebesar 1763,3 total kejadian/jam yang sudah dikalikan dengan faktor bobot hambatan samping dikategorikan kelas hambatan samping sangat tinggi, mempengaruhi kinerja jalan terhadap kecepatan kendaraan pada ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon yang menyebabkan terjadinya kemacetan. Adanya hambatan samping terhadap kapasitas ruas jalan Terminal Beriman Kota Tomohon khususnya sepanjang persimpangan Jl. Tomohon-Rurukan sampai persimpangan Jl. Ps. Baru adalah sebesar 33% yaitu berkurang 67% dari kapasitas yang seharusnya.
3. Dari hasil yang diperoleh menggunakan aplikasi Simualtion of Urban MObility (SUMO), diperoleh perbedaan antara skenario eksisting dan skenario tanpa hambatan samping. Kecepatan yang terjadi dilapangan sebesar 15,1 km/jam sedangkan untuk skenario eksisting sebesar 14,33 km/jam dan untuk skenario tanpa hambatan samping sebesar 25,04 km/jam.

Referensi

- Badan Pusat Statistik. (2025). Badan Pusat Statistik Kota Tomohon.
- Bertarina, O. M., Lestari, F., & Safitri, D. (2022). *Analisis Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Raya Za Pagar Alam di Bawah Flyover Kedaton Kota Bandar Lampung)*. J. Tek. Sipil ITP, 9(1), 5.
- Claudia S. Tege, Audie L. E. Rumayar, Meike M. Kumaat. 2024., *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Wolter Mongisidi Kota Bitung.*, Volume 22, No. 88. p-ISSN :0215-9617
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta
- Fatimah Az-zahra Bahansubu, Meike M. Kumaat, Sisca V. Pandey. 2023., *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Di Simpang Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus: Zero Point Kota Manado)*., Tekno Vol. 21 No. 83 p-ISSN: 0215-9617
- Hanna Pongkorung, Audie L. E. Rumayar. 2024., *Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Ruas Jalan A. A. Maramis Kairagi Dua Manado.*, Tekno Vol. 22, No. 88 p-ISSN: 0215-9617
- Hidayat, A. W. (2020). *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Depan Pasar Mayong Jepara)*. INERSIA Informasi dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil dan Arsitektur, 16(2), 171-178.

- <https://earth.google.com/web/@1.32759611,124.84533951,821.88700151a,1000d,30y,0h,0t,0r/data=CgRCAGgBOgMKATBKCAi02Yb8AxAa>
https://sumo.dlr.de/docs/SUMO_at_a_Glance.html
- Jennifer R. Mait, Lucia I. R. Lefrandt, Samuel Y. R. Rompis. 2024., *Analisa Dampak Pasar Tradisional Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jalan Robert Wolter Mongisidi Di Depan Pasar Bahu)*., Tekno Vol. 22 No, 88 p-ISSN: 0215-9617
- Jessica Siby, Audie L. E. Rumayar, Meike M. Kumaat. 2024., *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Raya Manado – Bitung, Kelurahan Girian Weru, Kota Bitung*., Tekno Vol 22, No.88. p-ISSN: 0215-9617
- Jijen R. Tellang, Meike M. Kumaat, Lucia I. R. Kumaat. 2025., *Analisa Kapasitas Dan Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Yos Sudarso Kota Manado*., Tekno Vol. 23, No. 91 p-ISSN: 0215-9617
- Kolinug dkk. 2013. " *Analisis Kinerja Ruas Jalan Dalam Kampus Universitas Sam Ratulangi*". Jurnal Sipil Statik. Vol.1 No.2: 119-127. Manado.
- Kuhu, Renata, A., Lefrandt, Lucia, I. R., Pandey, Sisca, V., *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Sam Ratulangi Kota Manado (Studi Kasus: STA 0+050 – STA 0+450)*., Tekno (Vol. 21, No. 84). p-ISSN: 0215-9617
- Manongko, Jeremy., Lefrandt, Lucia, I. R., Kumaat, Meike. 2020., *Analisis Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan Perkotaan (Studi Kasus: Depan Mall Bahu)*., Jurnal Sipil Statik, Vol.8 No.6.
- Najoan, Kezia, G., Rompis, Samuel, Y. R., Rumayar, Audie, L. E. 2023., *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Jl. Ahmad Yani-Jl. Wolter Monginsidi-Jl. Bethesda)*., Tekno Vol. 21, No. 84.
- Nangaro, Militya, Christi., Lefrandt, Lucia, I. R., Timboeleng, James, A. 2022., *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jl. Lembong, Kota Manado)*., Jurnal Sipil Statik Vol. 10, No 1 (13-28) ISSN 2337-6732
- Manongko, Davin, D., Mangangka, Isri, R., Supit, Cindy, J., 2021., *Pengaruh Kepadatan Lalu Lintas Terhadap Kebisingan di Jalan Piere Tendean Kota Manado*., Tekno Volume 19 Nomor 78, ISSN: 0215-9617
- Rorong, Novriyadi, Lintong, Elisabeth, Waani, Joice E., 2015., *Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S.Parman Dan Jalan Di.Panjaitan*., Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.11 (747-758) ISSN: 2337-6732
- Ryan P. Pabuang, Samuel Y. R. Rompis, Lucia I. R. Lefrandt. 2025., *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Pada Jalan Satu Arah (Studi Kasus: Jalan Walanda Maramis)*., Tekno Vol. 23 No. 91 p-ISSN: 02159617
- Suwardi, 2010, Jurnal Teknik Sipil vol 7 no 2. Semarang.
- Tahir, Cici, N, N., Lefrandt, Lucia, I. R., Rompis, Samuel, Y., *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Pada Jalan Satu Arah (Studi Kasus: Jl. Sam Ratulangi Kota Manado)*., Tekno Volume 20, Nomor 82
- Tamin, Ofyar Z. "Perencanaan dan Pemodelan Transportasi edisi kedua." Bandung: Penerbit ITB (2000).
- Theresia Kezia Senduk, Audie L. E. Rumayar, Steve Ch. N. Palenewen. 2018., *Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Kota Tomohon (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Pesanggrahan – Persimpangan Jl. Pasuwengan)*., Vol.6 No.7 (461- 470) ISSN: 2337-6732
- Violeta A. Rarung, Sisca V. Pandey, Meike M. Kumaat. 2023., *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Trans Sulawesi di Kelurahan Buyungon Kecamatan Amurang*., Tekno Vo. 21 No.85 p-ISSN: 0215-9617
- Winarta, H., Fadhli, A., & As, M. H. (2018). *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan Kota Padang*. Journal of Applied Engineering Sciences, 1(1), 001-007.
- Yoneri Wojongan, Meike M. Kumaat, Audie L. E. Rumayar. 2024., *Pengaruh Pasar Tradisional Langowan Terhadap Kinerja Ruas Jalan*., Tekno Vol. 22 No. 89 p-ISSN: 0215-9617
- Zulkifli, Surya Eka Priana, Helga Yermadona, 2022., *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Akibat Aktifitas Pasar Tradisional Lasi Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Kabupaten Agam*.