

Pengaruh Jumlah Sepeda Motor Terhadap Tundaan Lalu Lintas

(Studi Kasus: Jalan Sam Ratulangi Manado)

Dwisuryo K. Montol¹, Samuel Y. R. Rompis², Lucia I. R. Lefrandt³

Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Samratulangi, Manado ^{1,2,3}

E-mail: karismamontol2@gmail.com

Abstrak

Kota Manado merupakan kota yang berkembang pesat yang secara tidak langsung menyebabkan tundaan arus lalu-lintas yang terjadi di Jln. Sam Ratulangi dan menjadi topik penelitian. Dalam penalaran masalah tersebut maka perlu menganalisa karakteristik lalu-lintas dengan panjabaran kedalam hubungan Flow, Speed, dan Density dengan model Greenshield dan menganalisa pengaruh sepeda motor terhadap tundaan lalu lintas dengan menggunakan simulasi Vissim. Data primer terdiri dari volume kendaraan, data geometrik, dan kecepatan kendaraan, sedangkan data sekunder berupa peta lokasi dan data jumlah penduduk. Analisis data menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, Model Greenshield dan Simulasi Vissim. Pengambilan data dilakukan selama 3 hari pada jam 06:00-20:00 WITA. Hasil Analisa dengan menggunakan model Greenshield didapatkan Skenario 21%-49% kendaraan sepeda motor dengan Kapasitas = 2539,253 skr/jam, Kecepatan = 33,38 km/jam, 50%-59% kendaraan sepeda motor di peroleh kapasitas = 2419,548 skr/jam, kecepatan = 34,008 km/jam, dan 60%-72% kendaraan sepeda motor diperoleh kapasitas = 2417,767 skr/jam, kecepatan = 37,756 km/jam. Simulasi PTV Vissim scenario 30% kendaraan bermotor didapat tundaan 19,96 detik, scenario 50% didapat tundaan 15,5 detik dan skenario 60% didapat tundaan 11,44 detik. Dari hasil penelitian disimpulkan semakin tinggi jumlah kendaraan sepeda motor, tundaan semakin rendah karena saat pengambilan data volume kendaraan ringan dan kendaraan berat mengalami penurunan.

Kata Kunci: model greenshield, ptv vissim, pkji, tundaan

Abstract

Manado City is a rapidly growing city that indirectly causes delays in traffic flow that occur on Jln. Sam Ratulangi and is the topic of research. In reasoning about this problem, it is necessary to analyze traffic characteristics by describing the relationship between Flow, Speed, and Density with the Greenshield model and analyze the influence of motorcycles on traffic delays using Vissim simulations. Primary data consists of vehicle volume, geometric data, and vehicle speed, while secondary data is in the form of location maps and population data. Data analysis uses the Indonesian Road Capacity Guidelines, the Greenshield Model and Vissim Simulation. Data collection was carried out for 3 days at 06:00-20:00 WITA. The results of the analysis using the Greenshield model obtained the Scenario of 21%-49% of motorcycle vehicles with Capacity = 2539.253 skr/h, Speed = 33.38 km/h, 50%-59% of motorcycle vehicles obtained capacity = 2419.548 skr/h, speed = 34.008 km/h, and 60%-72% of motorcycle vehicles obtained capacity = 2417.767 skr/h, speed = 37.756 km/h. PTV Vissim simulation scenario 30% of motor vehicles get a delay of 19.96 seconds, scenario 50% get a delay of 15.5 seconds and scenario 60% get a delay of 11.44 seconds. From the results of the study, it was concluded that the higher the number of motorcycle vehicles, the lower the delay because when data was collected, the volume of light vehicles and heavy vehicles decreased.

Keywords: model greenshield, ptv vissim, pkji, delay.

1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah salah satu bagian yang penting dalam kehidupan manusia dikarenakan transportasi merupakan kebutuhan untuk menunjang segala macam aktivitas yang akan dilakukan. Transportasi juga sangat berperan penting dalam perkembangan dan pembangunan infrastruktur yang ada di kota Manado.

Jalan perkotaan merupakan jalan yang dibangun secara permanen dan terus menerus, baik berupa bangunan maupun tidak, di sepanjang jalan atau hampir sepanjang jalan, sekurang-kurangnya pada salah satu sisi jalan. Jenis jalan perkotaan adalah $2/2$ UD, $/2$ UD, $/2$ D, $6/2$ D dan satu arah (1-3/1) (Direktorat Jenderal Bina Marga et al., n.d.). Karakteristik jalan terdiri atas: komposisi arus, geometrik dan pemisahan arah serta hambatan Samping. Nilai tingkat pelayanan akan berubah seiring dengan perubahan kondisi geometrik jalan dan peningkatan volume lalu lintas di ruas jalan tersebut (Nangaro et al., 2022)".

Di bawah ini adalah parameter yang digunakan untuk menentukan kinerja suatu jalan:

- Volume Lalu Lintas (Q): Jenis volume yang digunakan adalah volume tertinggi per jam. Arus lalu lintas puncak adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada ruas jalan per jam selama arus lalu lintas puncak dalam sehari. Menurut (Bongga et al., 2024) seluruh nilai pada arus lalu lintas dikonversikan menjadi kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalen kendaraan ringan (ekr). Bobot nilai ekivalen kendaraan ringan digunakan untuk menyederhanakan perhitungan dan analisis lalu lintas.
- Kapasitas adalah arus tertinggi yang melewati suatu titik lintasan yang dapat dipertahankan selama satu jam dalam kondisi tertentu. Untuk jalan dua arah dengan dua lajur, kapasitas dihitung sebagai kombinasi arus dua arah. Namun, untuk jalan dengan lebih dari dua lajur, arus dipisahkan berdasarkan arah dan kapasitas ditetapkan per lajur (Kurniawan, 2015).

Ada beberapa cara untuk mengukur arus lalu lintas, tetapi ukuran utama yang umum digunakan adalah konsentrasi arus lalu lintas dan kecepatan lalu lintas. Meskipun volume sering dianggap ekuivalen, istilah arus lebih tepat untuk menggambarkan arus lalu lintas karena mengacu pada jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam selang waktu tertentu. Volume lebih mengacu pada jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam ruang pada interval waktu tertentu sedangkan konsentrasi dianggap sebagai jumlah kendaraan pada suatu jalan tertentu dan kadang-kadang disebut kepadatan (density) (Arfandi et al., 2017). Pembahasan mengenai arus lalu lintas harus fokus pada variabel kepadatan (density), arus (volume), dan kecepatan (speed). Ketiga komponen tersebut mencakup pembahasan arus lalu lintas secara makroskopik (Saputra & Savitri, 2021).

Kota Manado merupakan kota yang berkembang pesat sebagai pusat perekonomian Sulawesi Utara. Perkembangan yang terjadi secara tidak langsung menyebabkan permasalahan seperti tundaan yang menyebabkan kemacetan arus lalu-lintas. Contohnya yang terjadi di Jalan Sam Ratulangi. Kemacetan yang dihadapi mencerminkan tingginya mobilitas masyarakat dan keterkaitan antar kegiatan di suatu wilayah tertentu (Kumaat, 2015). Sebagai solusi pemerintah dalam hal ini sebagai pihak yang terlibat secara langsung menyediakan sarana serta prasarana kota dalam mendukung perkembangan Kota Manado itu sendiri.

Dari sisi perkembangan perkotaan, yang paling penting dan berkembang adalah pusat perbelanjaan serta rumah makan yang ada di Jalan Sam Ratulangi. Dan khususnya di Jalan Sam Ratulangi kurangnya tempat parkir sehingga pengendara bermotor memarkir keandaan di bahu jalan dan menyebabkan penurunan kinerja pada ruas jalan tersebut. Hal ini sering terjadi karena

sifat manusia yang tidak mengikuti rambu lalu lintas. Situasi ini juga diperparah dengan adanya angkutan kota yang berhenti untuk menunggu dan menurunkan penumpang, sehingga meningkatkan kepadatan pada ruas jalan tersebut. Masalah arus lalu-lintas yang dialami seperti kemacetan dapat menyebabkan tundaan dan mengakibatkan kerugian bagi para pengemudi dan menurunnya kecepatan perjalanan yang mengakibatkan bertambahnya waktu tempuh.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan tinjauan tentang karakteristik lalu lintas di Jalan Sam Ratulangi dan bagaimana pengaruh jumlah sepeda motor terhadap tundaan pada ruas Jalan Sam Ratulangi. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik lalu lintas di ruas Jalan Sam Ratulangi dengan model Greenshields dan menganalisis seberapa besar pengaruh sepeda motor terhadap tundaan di Jalan Sam Ratulangi.

2. METODE PENELITIAN

Menurut (Tersiana, 2018), metode penelitian menjelaskan secara teknis adalah cara-cara atau metode yang digunakan dalam penelitian. Metodologi adalah langkah-langkah sistematis yang diambil untuk memperoleh pemahaman, sedangkan metode adalah cara untuk mengenali sesuatu dengan menggunakan langkah-langkah sistematis tersebut.

Langkah-langkah sistematis tersebut adalah :

1. Identifikasi dan perumusan masalah.
2. Membuat kerangka berfikir.
3. Merumuskan hipotesis.
4. Melakukan pembahasan.
5. Kesimpulan dan Usulan.

2.1. Survey Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui secara kondisi visual dan kondisi lapangan, seperti kondisi geometrik, kondisi lalu lintas, simpang, dan kondisi sekitarnya (Maengkom et al., 2018). Untuk survei ini ditentukan lokasi atau lokasi pengambilan data lapangan dan ditetapkan titik-titik pengamatan di sekitar lokasi survei.

2.2 Studi Literatur

Tinjauan pustaka ini berisi teori, rumus, dan beberapa keputusan yang diambil dari berbagai sumber dan digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

2.3 Identifikasi Masalah

Pengidentifikasian masalah dilakukan setelah dilakukan survey di lokasi penelitian dan dimaksudkan untuk menggambarkan jenis masalah apa yang mungkin muncul di lokasi penelitian.

Untuk pengambilan data arus lalu lintas dilakukan pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu (tiga hari) dengan alasan Hari Senin, Kamis mewakili Volume kendaraan pada saat hari kerja dan hari Sabtu mewakili hari akhir pekan. Waktu penelitian selama 14 jam mulai jam 06:00 pagi sampai dengan jam 20:00 malam. Data arus lalu lintas dicatat setiap 15 menit untuk setiap jenis kendaraan. Peralatan yang diperlukan dalam pengambilan data adalah:

1. Roll meter dengan panjang 50 meter untuk mengukur panjang dan lebar jalan pada ruas jalan yang diamati.
2. Hand counter untuk menghitung volume lalu lintas.
3. Jam digital untuk periode waktu pengamatan.
4. kertas survey dan alat tulis menulis.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer ialah data kunci yang penting dalam proses analisis. Data ini merupakan data kuantifikasi dari kondisi lapangan sebenarnya yang diperoleh dari survei yang dilakukan di lokasi survei (Buchori Ibrahim et al., 2023). Yang termasuk data primer pada penelitian yaitu:

- Survei Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati Jalan Sam Ratulangi. Tujuannya adalah untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melintas di ruas jalan tersebut. Interval waktu pencatatan dilakukan setiap 15 menit. Dari hasil survei volume lalu lintas, volume masing-masing jenis kendaraan dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB), sepeda motor (SM), dan kendaraan tak bermotor (KTB)

- Survey Hambatan Samping

Survei hambatan samping adalah survei yang menghitung aktivitas-aktivitas yang menyebabkan hambatan samping (Kadarusman et al., 2022). Tujuan dari survei ini adalah untuk mengetahui seberapa besar hambatan samping secara kualitatif. Jenis aktivitas yang menjadi hambatan samping meliputi parkir kendaraan, kendaraan berhenti, serta kendaraan yang bergerak keluar masuk dari dan ke Jalan Sam Ratulangi. Interval waktu pencatatan adalah setiap 15 menit. Pengambilan data untuk kendaraan parkir mencakup jenis kendaraan yang parkir di sepanjang ruas jalan di lokasi penelitian.

- Survei Geometrik

Merupakan survey untuk mengukur panjang dan lebar penampang ruas Jalan Sam Ratulangi. Data geometri diperoleh dengan cara langsung mengukur atau mengamati karakteristik luas jalan di lokasi survei. Data geometri yang dibutuhkan adalah lebar jalan dari setiap pendekat, jumlah lajur, jenis simpang, dan tata letak simpang. Pengukuran lebar jalan dilakukan pada malam hari saat aktivitas kendaraan berkurang, memungkinkan pengukuran yang tidak berbahaya. Pengukuran dilakukan secara manual menggunakan roll meter.

Data sekunder merupakan data pendukung untuk melengkapi data primer dalam proses analisa (Ridha et al., 2019). Data sekunder yang diperlukan yaitu peta lokasi yang diperoleh dari internet.

2.5 Analisis Data Dengan Metode PKJI 2014

Jumlah data arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diperoleh dari survei selama 3 hari akan digunakan untuk menentukan nilai ekivalen kendaraan ringan (EKR) dan menghitung kepadatan kendaraan di ruas Jalan Sam Ratulangi. Analisis data dilakukan menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014).

2.6 Analisis Data Dengan Metode Greenshield.

Dalam penelitian ini, peneliti menggabungkan data hasil survey selama tiga 3 (tiga) hari dan digabungkan menjadi 1 (satu), kemudian peneliti mengelompokkan jumlah kendaraan sepeda motor dari yang terkecil sampai yang terbesar, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah kendaraan sepeda motor terhadap kendaraan yang lain. Untuk pengelompokkan jumlah kendaraan sepeda motor yaitu jumlah kendaraan sepeda motor 21% – 49%, jumlah kendaraan sepeda motor 50% - 59%, dan jumlah kendaraan sepeda motor 60% - 72% dari jumlah keseluruhan kendaraan selama tiap-tiap 15 menit.

Data paling penting yang akan diukur pada penelitian ini yaitu besarnya arus lalu-lintas atau flow (V), kecepatan rata-rata ruang kendaraan (Us) dan dari kedua variabel tersebut di hitung besarnya kerapatan kendaraan (D).

Untuk mendapatkan besarnya volume lalu lintas di peroleh dengan menghitung jumlah lalu lintas masing-masing kendaraan yang dicatat di lapangan pada suatu periode waktutertentu. Jumlah lalu lintas kendaraan ini kemudian dikonversikan dengan ekivalensi kendaraan ringan (ekr).

Untuk mengetahui besarnya kecepatan digunakan rumusan secara umum, yaitu di peroleh dengan mengetahui jarak tempuh kendaraan yang telah ditentukan sebelumnya, untuk kemudian di bagi dengan waktu tempuh masing-masing kendaraan tersebut . Akan tetapi pada penelitian ini sesuai dengan persyaratan model pendekatan, (*Greenshields*), kecepatan yang di pakai adalah kecepatan rata-rata ruang kendaraan, maka untuk mengetahui kecepatan rata-rata ruang tiap kelompok jenis kendaraan di gunakan persamaan (1).

$$Us = \frac{L}{1/n\sum ti} \quad (1)$$

Keterangan :

Us = “kecepatan rata rata ruang, km /jam”
n = “jumlah sampel kendaraan”
L = “Panjang Penggal ruas jalan. Meter”
ti = “waktu tempuh kendaraan, detik”

(Sumber: Djumari, 2003)

kecepatan rata-rata ruang dari semua lalu lintas kendaraan bermotor di pakai persamaan (2) :

$$Usr = \frac{n_{lv} \cdot Us_{lv} + n_{mc} \cdot Us_{mc} + n_{hv} \cdot Us_{hv}}{n_{lv} + n_{mc} + n_{hv}} \quad (2)$$

Keterangan :

Us_{lv} = “kecepatan ruang kendaraan ringan ,km/jam”
Us_{mc} = “kecepatan ruang sepeda motor, km/jam”
Us_{hv} = “kecepatan ruang kendaraan berat, km/jam”
n = “jumlah sampel kendaraan”

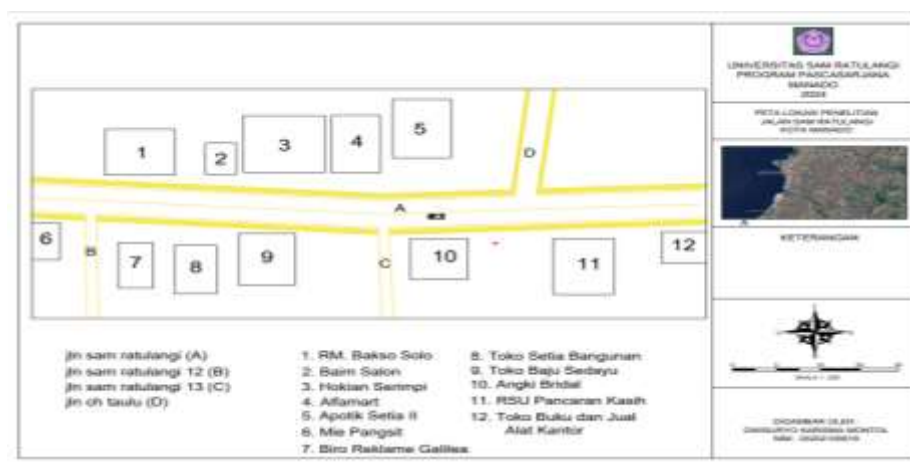
(Sumber: Julianto, 2010)

Variabel kerapatan (D) dilakukan dengan melakukan pembagian antara variabel volume (V) dalam skr yang dikonversikan dalam tiap jamnya yaitu dengan cara mengalikan empat karena periode waktu yang dipakai dalam penelitian ini adalah 15 menit dengan kecepatan rata-rata ruang (Usr) dalam km/jam. Ketiga variabel yaitu volume (V), kecepatan (Us) dan kerapatan (D) ini dimasukkan dalam model Greenshields.

2.7 Simulasi Lalu-lintas Menggunakan Software VISSIM

Sebagai software yang mendukung permodelan untuk situasi kompleks, maka *software* vissim memiliki keunggulan yang lebih banyak dibandingkan dengan *software* transportasi lain (Huang et al., 2013). Dalam proses pemodelan simulasi lalu lintas dengan menggunakan software Vissim, untuk simulasi dengan menggunakan PTV Vissim dilakukan skenario yaitu data eksisting, data 30% , 50% dan 60% jumlah kendaraan sepeda motor dari total jumlah kendaraan. Hal ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jumlah kendaraan sepeda motor terhadap tundaan.

Gambar 1 dibawah ini menunjukkan kondisi geometrik pada ruas jalan Sam Ratulangi, yang terdiri dari 4 lajur tanpa median dengan lebar jalan 12 meter. Setiap lajur memiliki bahu jalan selebar 1 meter pada sisi kiri dan kanan dan ruas jalan memiliki lebar 3 meter per lajur.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Karakteristik Lalu-Lintas Model Greensield

Metode yang digunakan dalam menganalisis hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas yaitu dengan menggunakan model Greensield.

Dalam perhitungan dengan menggunakan model Greensield, peneliti menggabungkan hasil dari 4 hari penelitian yaitu hari Sabtu, Senin dan Kamis. Kemudian mengklasifikasikan menjadi 3 bagian yaitu 21% - 49%, 50% - 59%, dan 60% - 72% kendaraan bermotor dari total jumlah kendaraan lalu lintas yaitu sebagai berikut:

Model hubungan antara kecepatan dan kepadatan berbentuk fungsi linier dengan persamaan (3):

$$U_s = U_f - \left(\frac{U_f}{D_j} \right) D \quad (3)$$

Nilai konstanta U_f dan D_j diperoleh dengan persamaan linier $y = a + bx$ dengan $a = U_f$, $b = -U_f/D_j$, $x = D$, dan $y = U_s$. Sehingga dengan menggunakan Metode Regresi Linier (Tamin, O.Z., (2000) diperoleh:

$a = 33,38$ dan $b = -0,1097$

Karena $a = U_f$ maka $U_f = 33,38$ dan $b = -U_f/D_j$ maka $D_j = 304,28$. Sehingga diperoleh persamaan regresinya adalah:

$$U_s = 33,38 - 0,1097 D$$

Dengan koefisien korelasi (r)

$$r^2 = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)} \quad (4)$$

- Hubungan Kecepatan dan Kepadatan

Hubungan kecepatan dan kepadatan merupakan fungsi parabolik dengan bentuk persamaan sebagai berikut:

$$U_s = U_f - \left(\frac{U_f}{D_j}\right) \cdot D \quad (5)$$

- Hubungan Volume dan Kepadatan

Hubungan volume dan kepadatan merupakan fungsi parabolik dengan bentuk persamaan sebagai berikut:

$$V = U_f \cdot D - \left(\frac{U_f}{D_j}\right) \cdot D^2 \quad (6)$$

- Hubungan Volume dan Kecepatan

Hubungan volume dan kecepatan merupakan fungsi parabolik dengan bentuk persamaan sebagai berikut:

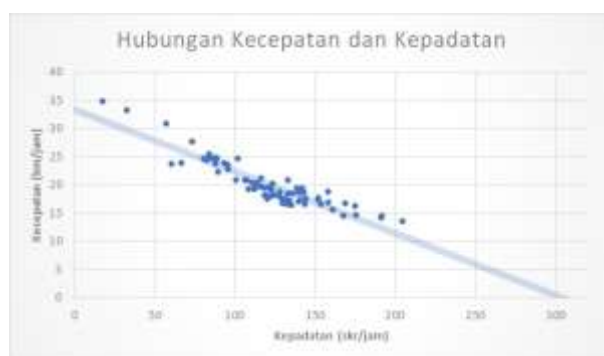
$$V = D_j \cdot U_s - \left(\frac{D_j}{U_f}\right) \cdot U_s^2 \quad (7)$$

- Perhitungan Volume Maksimum

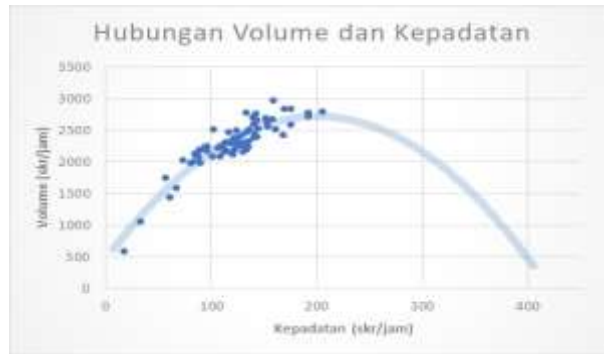
Volume maksimum (kapasitas) diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_m = \frac{D_j \cdot U_f}{4} \quad (8)$$

Berdasarkan Analisa model *Greenshield* pada taraf 21% - 49% maka di peroleh hasil hubungan kecepatan dan kepadatan (Grafik 1), hubungan volume dan kepadatan (Grafik 2), dan hubungan volume dan kecepatan (Grafik 3) yang dapat di lihat sebagai berikut:



Grafik 1. Hubungan Kecepatan dan Kepadatan



Grafik 2. Hubungan Volume dan Kepadatan



Grafik 3. Hubungan Volume dan Kecepatan

Tabel 1. Rekapitulasi Hubungan Antara Kecepatan-kepadatan, Volume-Kepadatan, dan Volume-Kecepatan Dengan Model Greenshield

	Greenshields 21-49%	Greenshields 50-59%	Greenshields 60-72
Speed - Density	$U = 33,38 - 0,1097.k$	$U = 34,008 - 0,1195.k$	$U = 37,756 - 0,147.k$
Flow - Density	$q = k. 33,38 - 0,1097 k^2$	$q = k. 34,008 - 0,1195 k^2$	$q = k. 37,756 - 0,147 k^2$
Flow - Speed	$q = 304,28.U - 9,11 u^2$	$q = 284,585.U - 8,368 u^2$	$q = 256,15.U - 6,78 u^2$
Capacity (vph)	2539,253418	2419,548251	2417,767191
FF speed (mph)	33,38	34,008	37,756
R2	0,8506	0,8055	0,6976
A	33,38	34,008	37,756
B	-0,1097	-0,1195	-0,1474

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai V_m , U_f , D_j Untuk Model Greenshield

	Greenshields 21-49%	Greenshields 50-59%	Greenshields 60-72
V_m	2539,253	2419,548	2417,767
U_f	33,38	34,008	37,756
D_j	304,28	284,59	256,15

3.2 Simulasi Vissim

Data yang dipakai dalam pembuatan vehicle composition adalah data survey pada hari senin pada pukul 17.00 – 18.00. Untuk simulasi vissim peneliti mengklasifikasikan menjadi 4(empat) bagian yaitu data eksisting, 30%, 50% dan 60% dari total kendaraan pada hari senin

yaitu pada pukul 17.00 – 18.00 sebagai sampling volume maksimum dari 3 hari pengambilan data. Vehicle composition sendiri didapatkan dari perhitungan dibawah.

Tabel 3. Komposisi Vissim (Eksisting)

	Jalan	Arah	Jumlah Kendaraan	Komposisi Arah	Komposisi Kendaraan			
					SM	KR	KB	
Eksisting	Samrat	Samrat	3947	0,91535	2219	1708	20	
		CH	365	0,08465	191	173	1	
		Samrat 13	107	0,02481	80	27	0	
		Total	4312		2490	1908	21	
						Komposisi	0,577458	0,442486
	Samrat 12	Samrat	411	1	32	379	0	
		Total	411		32	379	0	
					Komposisi	0,077859	0,922141	0
	CH	Samrat	144	1	62	82	0	
		Total	144		62	82	0	
					Komposisi	0,430556	0,569444	0

Tabel 4. Komposisi Vissim (30%)

Tabel 11. Komposisi Arah (30%)							
Jalan	Arah	Jumlah Kendaraan	Komposisi Arah	Komposisi Kendaraan			
				SM	KR	KB	
30%	Samrat	Samrat	3947	0,91535	1184	2740	23
		CH	365	0,08465	191	173	1
		Samrat 13	107	0,02481	80	27	0
		Total	4312		1455	2940	24
				Komposisi	0,33743	0,681818	0,005566
	Samrat 12	Samrat	411	1	32	379	0
		Total	411		32	379	0
			Komposisi	0,077859	0,922141	0	
	CH	Samrat	144	1	62	82	0
		Total	144		62	82	0
			Komposisi	0,430556	0,569444	0	

Tabel5. Komposisi Vissim (50%)

Jalan	Arah	Jumlah Kendaraan	Komposisi Arah	Komposisi Kendaraan			
				SM	KR	KB	
50%	Samrat	Samrat	3947	0,91535	1973	1951	23
		CH	365	0,08465	191	173	1
		Samrat 13	107	0,02481	80	27	0
		Total	4312		2244	2151	24
					Komposisi	0,520408	0,49884
	Samrat 12	Samrat	411	1	32	379	0
		Total	411		32	379	0
				Komposisi	0,077859	0,922141	0
	CH	Samrat	144	1	62	82	0
		Total	144		62	82	0
				Komposisi	0,430556	0,569444	0

Tabel 6. Komposisi Vissim (60%)

				Komposisi Kendaraan			
Jalan	Arah	Jumlah Kendaraan	Komposisi Arah	SM	KR	KB	
60%	Samrat	Samrat	3947	0,91535	2368	1556	23
		CH	365	0,08465	191	173	1
		Samrat 13	107	0,02481	80	27	0
		Total	4312		2639	1756	24
		Komposisi	0,612013	0,407236	0,005566		
	Samrat 12	Samrat	411	1	32	379	0
		Total	411		32	379	0
		Komposisi	0,077859	0,922141	0		
	CH	Samrat	144	1	62	82	0
		Total	144		62	82	0
		Komposisi	0,430556	0,569444	0		

3.3 Hasil Simulasi

Setelah selesai melewati langkah-langkah diatas maka selanjutnya tinggal *running* simulasi yang telah di buat. Untuk hasil *running* di klasifikasikan menjadi 3 bagian yaitu data eksisting, data 30%, 50% dan 60% jumlah kendaraan sepeda motor dari total jumlah kendaraan. Untuk hasil *running* dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Running Simulasi Vissim

Kode Pendekat	Tundaan			
	eksisting	30%	50%	60%
Sam Ratulangi	14,76	19,96	15,5	11,44
Sam Ratulangi 12	205,1	173,6	176,32	205,21
CH Taulu	0,76	1,1	0,9	0,67

Dari hasil running pada table di atas dapat dilihat untuk kondisi kendaraan bermotor 30% , 50% dan 60% untuk tundaan kendaraan terjadi penurunan khususnya untuk ruas Jalan Sam Ratulangi, yaitu 30% kendaraan sepeda motor 19,96, 50% kendaraan sepeda motor 15,5 dan 60% kendaraan sepeda motor 11,44 dari total kendaraan pada jam puncak.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan pada lokasi ruas jalan Sam Ratulangi dengan kondisi jalan satu arah berdasarkan perhitungan dengan model Greenshield untuk persentase 21%-49% kendaraan sepeda motor didapat kapasitas = 2539,253 skr/jam, kecepatan =33,38 km/jam, 50%-59% kendaraan sepeda motor diperoleh kapasitas = 22419,548 skr/jam, kecepatan = 34,008 km/jam, dan 60%-72% kendaraan sepeda motor diperoleh kapasitas = 2417,767skr/jam, kecepatan = 37,756 km/jam dan hasil analisis dengan menggunakan PTV Vissim, kondisi eksisting tundaan = 14,76 detik, skenario 30% = 19,96 detik, skenario 50% = 15,5 detik, dan skenario 60% = 11,44 detik. Dengan demikian semakin tinggi jumlah kendaraan sepeda motor, tundaan semakin rendah karena saat pengambilan data volume kendaraan ringan dan kendaraan berat mengalami penurunan. Untuk penelitian lanjutan perlu dilakukan perbandingan pada hari dan bulan yang lain, demi keakuratan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfandi, A., Pertiwi, N., *Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Andi Djemma Kota Makassar*. In Jurnal Inovasi dan Pelayanan Publik Makassar (Vol. 1, Issue 1).
- Bongga, M. L., Selintung, M., & Bestari, S. (2023). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Antang Raya Depan Pasar Antang. *Paulus Civil Engineering Journal*, Vol. 5, No. 2, hal. 322-332.
- Buchori Ibrahim, M., Sari, F. P., Kharisma, L. P. I., Kertati, I., Artawan, P., Sudipa, I. G. I., Simanihuruk, P., Rusmayadi, G., Muhammadiyah, M., Nursanty, E., & Lolang, E. (2023). *Metode Penelitian Berbagai Bidang Keilmuan (Panduan & Referensi)* (Efitra & Sepriano, Eds.). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, S., Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P., Kepala Balai Besar, P., Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, B., & Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. (n.d.). *Direktorat Jenderal Bina Marga* (Issue 021).
- Djumari. (2003). *Analisis karakteristik lalu lintas ruas jalan letjen. Suprpto surakarta*.
- Huang, F., Liu, P., Yu, H., & Wang, W. (2013). Identifying if VISSIM Simulation Model And SSAM Provide Reasonable Estimates For Field Measured Traffic Conflicts At Signalized Intersections. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 1014–1024. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.08.018>
- Julianto, E. N. (2010). Hubungan Antara Kecepatan, Volume Dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang. *Jurnal Teknis Sipil dan Perencanaan*, No.2, Vol.12, hal.151-160.
- Kadarusman, N. R., Hendardi, A. R., & Nurmayadi, A. R. (2022). Analisis Hambatan Samping Sepanjang 600m Akibat Aktivitas Lalu Lintas Penyebab Kemacetan Pada Ruas Jalan Panumbangan Kabupaten Ciamis. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 3 No. 1 (2022): Desember 2022.
- Kumaat, M. (2015). Analisis Bangkitan dan Tarikan Pergerakan Penduduk Berdasarkan Data Matriks Asal Tujuan Kota Manado. *JURNAL TEKNO-SIPIL*, Vol. 11 No. 58 (2013).
- Kurniawan, S. (2015). Analisis Hambatan Samping Akibat Aktivitas Perdagangan Modern (Studi Kasus: Pada Jalan Brigjen Katamso Di Bandar Lampung), *Jurnal Teknologi Aplikasi Konstruksi*, Vol. 5, Issue 1, hal.61-73.
- Maengkom, G. M., Timboeleng, J. A., & Pandey, S. V. (2018). Analisa kinerja simpang tak bersinyal dengan analisa gap acceptance dan mkji 1997 (studi kasus: simpang tak bersinyal lengan tiga Jln. Wolter monginsidi dan Jln. Maruasey, pintu keluar masuk terminal malalayang). *Jurnal Sipil Statik*, 6(12), 1159–1166.
- Nangaro, M. C., Lefrandt, L. I. R., & Timboeleng, J. A. (2022). Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan (studi kasus: jl. Lembong, kota manado). *Jurnal Sipil Statik*, 10(1), 13–28.
- Ridha, M., Sumabrata, J., & Siregar, M. L. (2019). Kajian Karakteristik Lalu-Lintas Di Jalan Tol Serta Korelasi Dengan Pola Kecelakaan. *Warta penelitian perhubungan*, 26(1), 67. <https://doi.org/10.25104/warlit.v26i1.867>
- Saputra, B., & Savitri, D. (2021). Analisis Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg dan Underwood. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j26151847.v5i1.8742>
- Tersiana, A. (2018). *Metode Penelitian*. Anak Hebat Indonesia..