

EVALUASI FAKTOR PENYESUAIAN HAMBATAN SAMPING MENURUT MKJI 1997 UNTUK JALAN SATU ARAH

Chamelia Badi

Semuel Y. R. Rompis, Freddy Jansen

Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: chameliabadi@gmail.com

ABSTRAK

Hambatan samping yang terjadi pada Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo sangat mempengaruhi tingkat pelayanan di ruas jalan tersebut, pengaruh yang sangat jelas terlihat adalah berkurangnya kecepatan kendaraan, sehingga secara tidak langsung hambatan samping yang terjadi berpengaruh terhadap berkurangnya kapasitas dan kinerja jalan.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan analisa pengaruh hambatan samping yang akurat dalam rangka melakukan manajemen lalu lintas yang baik. Analisa faktor hambatan samping dapat dipakai sebagai bahan evaluasi terhadap faktor penyesuaian hambatan samping menurut MKJI 1997 di lokasi studi. Pengaruh hambatan samping dianalisis menggunakan perbandingan antara kapasitas pada saat hambatan samping tinggi dan pada saat hambatan samping rendah. Kapasitas ini diperoleh melalui model linear Greenshield, model logaritmik Greenberg, dan exponential Underwood.

Dari hasil pemodelan dengan ketiga cara tersebut, untuk menentukan pengaruh hambatan samping dibuat perbandingan nilai koefisien determinasi yang tertinggi yaitu pada hambatan samping tinggi hari Kamis, 23 Juni 2016 dimana nilai kapasitas = 2501.922 smp/jam dan hambatan samping rendah hari Jumat, 24 Juni 2016 dimana nilai kapasitas = 3887.489 smp/jam. Nilai perbandingan dari kapasitas jalan pada saat hambatan samping tinggi dengan kapasitas jalan pada saat hambatan samping rendah adalah 0.64 sedangkan menurut MKJI 1997 didapatkan nilai sebesar 0.81.

Berdasarkan nilai perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa Faktor Koreksi Hambatan Samping menurut MKJI 1997 tidak sesuai untuk digunakan pada ruas Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo karena penurunan nilai kapasitas aktual akibat hambatan samping adalah sebesar 36%, sedangkan dari faktor penyesuaian hambatan samping menurut MKJI 1997 penurunan kapasitas jalan akibat hambatan samping hanya sebesar 19%.

Kata kunci : *Hambatan Samping, Greenshields, Greenberg, Underwood, Koefisien Determinasi, Kapasitas, Jalan Sam Ratulangi*

PENDAHULUAN

Latar belakang

Hambatan samping memberikan dampak negatif terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki/penyeberang jalan, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan, dan kendaraan bergerak lambat. Hambatan samping sangat mempengaruhi tingkat pelayanan di suatu ruas jalan, pengaruh yang sangat jelas terlihat adalah berkurangnya kecepatan rata-rata, sehingga secara tidak langsung hambatan samping akan berpengaruh terhadap kapasitas aktual jalan tersebut.

Dalam rangka melakukan manajemen lalu lintas yang baik, maka diperlukan

analisa pengaruh hambatan samping yang akurat yang nantinya dapat dipakai sebagai bahan evaluasi terhadap faktor penyesuaian hambatan samping menurut MKJI 1997 di lokasi studi.

Jalan Sam Ratulangi khususnya kawasan depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo, selain merupakan jalan umum, juga terletak di pusat perekonomian yang cukup ramai di kota Manado. Di sepanjang ruas jalan ini banyak terdapat pertokoan, rumah makan, apotek, *Automatic Teller Machine* (ATM), Bank dan Rumah Sakit yang sebagian besar tidak memiliki lahan parkir yang cukup sehingga banyak kendaraan yang parkir di bahu dan badan jalan, akibatnya

menyebabkan berkurangnya kapasitas jalan. Selain itu aktivitas kendaraan angkutan umum yang berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang di badan jalan, pejalan kaki yang menyeberang jalan dan aktivitas kendaraan yang keluar masuk jalan umum, menyebabkan menurunnya kecepatan arus lalu lintas, dan kapasitas jalan sehingga pada jam-jam tertentu sering terjadi kemacetan, hal tersebut sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas dan kinerja di ruas jalan ini.

Dalam penelitian ini ruas Jalan Sam Ratulangi dipergunakan sebagai lokasi studi untuk melakukan tinjauan analisa faktor penyesuaian hambatan samping yang selanjutnya dipakai sebagai perbandingan dengan faktor penyesuaian hambatan samping menurut MKJI 1997.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Sam Ratulangi ?
2. Apakah nilai faktor hambatan samping menurut MKJI 1997 dapat digunakan untuk menghitung kapasitas di ruas Jalan Sam Ratulangi ?

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu

1. Lokasi penelitian adalah ruas Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai RM. Srisolo.
2. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah volume arus lalu lintas, kecepatan dan hambatan samping.
3. Pengaruh hambatan samping dianalisis menggunakan perbandingan antara kapasitas pada saat hambatan samping tinggi dan kapasitas pada saat hambatan samping rendah. Kapasitas ini diperoleh melalui model lalu lintas yaitu hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan.
4. Kendaraan parkir tidak dihitung sebagai hambatan samping namun adalah faktor yang mempengaruhi lebar efektif jalan.
5. Untuk perhitungan kecepatan hanya menggunakan data kecepatan dari kendaraan lain.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah faktor penyesuaian hambatan samping menurut MKJI 1997 cocok untuk digunakan atau diaplikasikan pada ruas Jalan Sam Ratulangi.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu sebagai referensi dan masukan untuk pemerintah atau pihak-pihak lain yang terkait dalam menangani dan menata arus lalu lintas, terutama dalam menangani masalah kemacetan yang diakibatkan oleh hambatan samping pada ruas Jalan Sam Ratulangi.

LANDASAN TEORI

Hambatan Samping

Hambatan samping adalah aktivitas di samping segmen jalan yang menimbulkan masalah di sepanjang jalan dengan menghambat kinerja lalu lintas untuk berfungsi secara maksimal (Tamin, 2000).

Tabel 1. Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan

Kelas Hambatan Samping	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman; jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100 – 299	Daerah pemukiman; beberapa jalan umum dsb
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan
Tinggi	H	500 – 899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan

Hambatan samping dibagi menjadi empat jenis kejadian yang masing-masing memiliki bobot pengaruh yang berbeda terhadap kapasitas jalan, yaitu pejalan kaki : 0.5, kendaraan umum/kendaraan lain berhenti : 1.0, kendaraan masuk/keluar sisi jalan : 0.7, dan kendaraan lambat : 0.4 (MKJI, 1997).

Volume Arus Lalu Lintas

Dinyatakan dengan notasi V adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu. Volume biasanya

dihitung dalam satuan kendaraan/hari atau satuan kendaraan/jam. Volume dapat juga dinyatakan dalam periode waktu lain. Volume lalu lintas pada suatu jalan bervariasi, tergantung pada volume total dua arah, arah lalu lintas, volume harian, volume bulanan dan tahunan, dan pada komposisi kendaraan.

Kecepatan Lalu Lintas

Dinyatakan dengan notasi S adalah jarak yang dapat di tempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu, seperti pada persamaan (1).

$$S = d/t \tag{1}$$

dimana :

- S = Kecepatan kendaraan (km/jam, m/det)
- d = Jarak tempuh kendaraan (km, m)
- t = Waktu tempuh kendaraan (jam, detik)

Kepadatan Lalu Lintas

Menurut Morlock E. K (1991), kepadatan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu bagian tertentu dari sebuah jalur dalam satu atau dua arah selama jangka waktu tertentu, keadaan jalan serta lalu lintas tertentu pula, seperti pada persamaan (2).

$$D = V/S \tag{2}$$

dimana :

- D = Kepadatan lalu lintas (SMP/km)
- V = Volume lalu lintas (SMP/Jam)
- S = Kecepatan kendaraan (km/Jam)

Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau volume lalu lintas yang ideal dalam satuan waktu tertentu, dinyatakan dalam jumlah kendaraan yang melewati potongan jalan tertentu dalam satu jam (kendaraan/jam), atau dengan mempertimbangkan berbagai jenis kendaraan yang melalui suatu jalan, dengan satuan mobil penumpang sebagai satuannya (MKJI, 1997).

Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) untuk daerah perkotaan seperti yang ditunjukkan pada persamaan (3).

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \tag{3}$$

dimana :

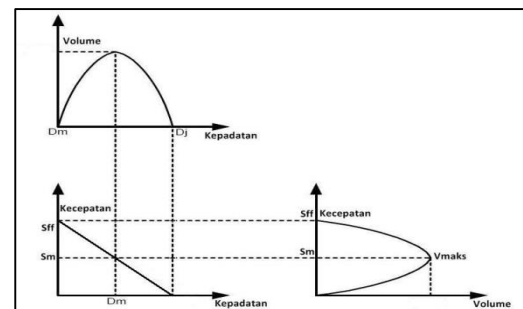
- C = Kapasitas (SMP/Jam)
- C₀ = Kapasitas dasar (SMP/Jam)
- FC_w = Faktor koreksi kapasitas untuk lebar jalan
- FC_{sp} = Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah
- FC_{sf} = Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping & bahu jalan
- FC_{cs} = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (jumlah penduduk)

Hubungan Matematis Volume, Kecepatan dan Kepadatan

Bentuk umum hubungan matematis antara Kecepatan–Kepadatan (S–D), Volume–Kepadatan (V–D), dan Volume–Kecepatan (V–S) dapat dilihat pada Gambar 1.

dimana :

- Vmaks = Kapasitas atau volume maksimum
- S_m = Kecepatan pada kondisi volume lalu lintas maksimum
- D_m = Kepadatan pada kondisi volume lalu lintas maksimum
- S_{ff} = Kecepatan pada kondisi volume lalu lintas sangat rendah
- D_j = Kepadatan pada kondisi volume lalu lintas macet total



Gambar 1. Hubungan matematis antara volume, kecepatan, dan kepadatan

Hubungan matematis antara kecepatan–kepadatan monoton ke bawah yang menyatakan bahwa apabila kepadatan lalu lintas meningkat, maka kecepatan akan menurun. Volume lalu lintas akan menjadi nol apabila kepadatan sangat tinggi sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan kendaraan untuk bergerak lagi. Kondisi seperti ini dikenal dengan kondisi macet total. Apabila kepadatan meningkat dari nol, maka kecepatan akan

menurun sedangkan volume lalu lintas akan meningkat. Apabila kepadatan terus meningkat, maka akan dicapai suatu kondisi dimana peningkatan kepadatan tidak akan meningkatkan volume lalu lintas, malah sebaliknya akan menurunkan volume lalu lintas titik maksimum volume lalu lintas tersebut dinyatakan dengan kapasitas arus.

Ada tiga jenis model yang dapat digunakan untuk mempresentasikan hubungan matematis antara ketiga parameter tersebut, yaitu :

1. Model Greenshields
2. Model Greenberg
3. Model Underwood

Analisis Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) adalah satu ukuran yang digunakan untuk mengukur pengaruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) dengan $0 < R^2 < 1$. Sedangkan koefisien korelasi (R) merupakan akar dari koefisien determinasi. Besarnya hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain dinyatakan dengan koefisien korelasi yang disimbolkan dengan huruf “R”. Besarnya koefisien korelasi akan berkisar antara -1 (negatif satu) sampai dengan +1 (positif satu).

Apabila koefisien korelasi mendekati +1 atau -1, berarti hubungan antar variabel tersebut semakin kuat. Sebaliknya, apabila koefisien korelasi mendekati angka 0, berarti hubungan antar variabel tersebut semakin lemah. Dengan kata lain, besarnya nilai korelasi bersifat absolut, sedangkan tanda (+) atau (-) hanya menunjukkan arah hubungan saja. Nilai koefisien determinasi dan korelasi dapat dihitung dengan memakai persamaan (4) dan (5).

$$R^2 = \frac{(n \cdot \sum(X_i Y_i) - (\sum X_i) \sum(Y_i))^2}{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] \times [n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]} \quad (4)$$

$$R = \sqrt{R^2} \quad (5)$$

dimana :

R^2 = koefisien determinasi

R = koefisien korelasi

Analisa Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Pengaruh nilai Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF}) diperoleh dari perbandingan antara kedua nilai kapasitas pada kondisi hambatan samping tinggi dan hambatan samping rendah, seperti pada persamaan (6).

$$FC_{SF} = C_1 / C_2 \quad (6)$$

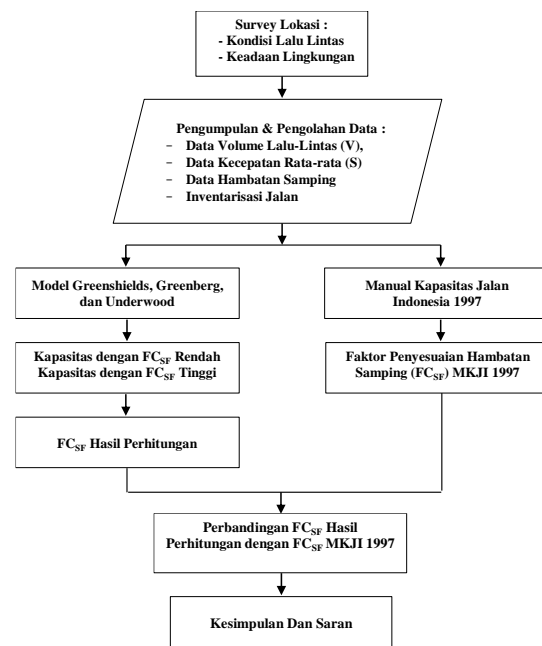
dimana :

C_1 = Kapasitas jalan pada saat hambatan samping tinggi

C_2 = Kapasitas jalan pada saat hambatan samping rendah

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi Jalan

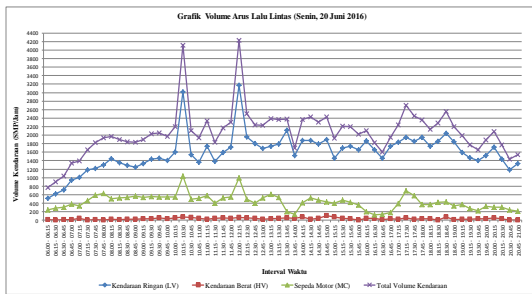
Ruas jalan yang ditinjau adalah Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo. Secara rinci data geometrik ruas Jalan Sam Ratulangi dapat dijelaskan sebagai berikut :

Nama Jalan : Jalan Sam Ratulangi

Tipe Jalan : 4 Lajur 1 Arah Tanpa Pembatas
 Kapasitas Dasar : 1650 smp/jam per lajur
 Lebar Total Jalan : 10.5 meter
 Kereb/Penghalang : Ada
 Median : Tidak Ada
 Lebar Trotoar : Sisi Kiri = 1.80 m
 : Sisi Kanan = 2.45 m

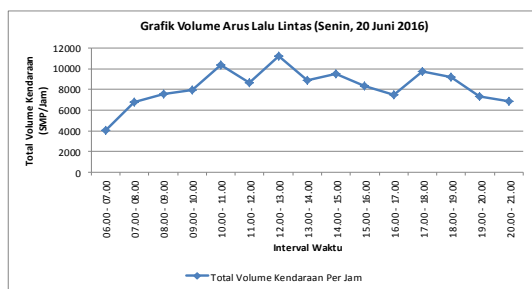
Volume Arus Lalu Lintas

Dari hasil survey dan perhitungan data volume arus lalu lintas per 15 menit yang dilakukan, dapat dilihat variasi volume arus lalu lintas. Dalam penelitian ini diperoleh jam puncak kesibukan tertinggi berada pada hari Senin, 20 Juni 2016 jam 12.00 – 12.15 dengan total volume arus lalu lintas 4233.2 SMP/Jam, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik volume arus lalu lintas (Senin, 20 Juni 2016)

Untuk memahami volume arus lalu lintas pada setiap jam, maka dapat dilihat pada Gambar 4.

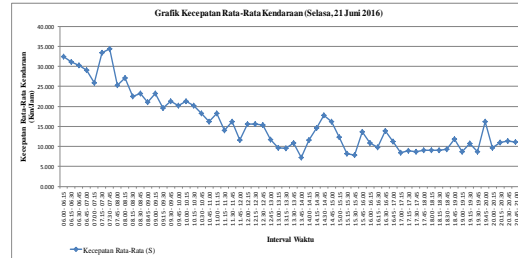


Gambar 4. Grafik volume arus lalu lintas per jam (Senin, 20 Juni 2016)

Kecepatan Kendaraan

Dari hasil survey dan perhitungan data kecepatan kendaraan per 15 menit yang dilakukan, dapat dilihat variasi kecepatan kendaraan pada jam-jam sibuk dan tidak sibuk. Dalam penelitian ini

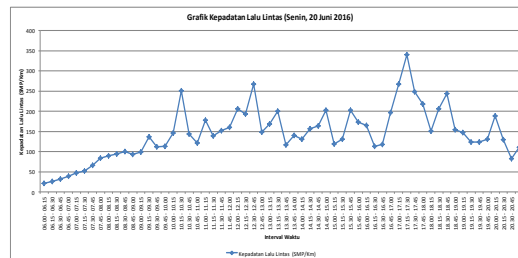
diperoleh kecepatan kendaraan terendah terjadi pada hari Selasa, 21 Juni 2016 jam 13.45 – 14.00 dengan kecepatan kendaraan 7.177 Km/Jam seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik kecepatan rata-rata kendaraan (Selasa, 21 Juni 2016)

Kepadatan Lalu Lintas

Dari hasil survey dan perhitungan data kepadatan lalu lintas per 15 menit yang dilakukan, dapat dilihat variasi kepadatan lalu lintas pada jam-jam sibuk. Dalam penelitian ini diperoleh kepadatan lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Senin, 20 Juni 2016 jam 17.15 – 17.30 dengan kepadatan lalu lintas 339.905 SMP/Km seperti yang terlihat pada Gambar 6.



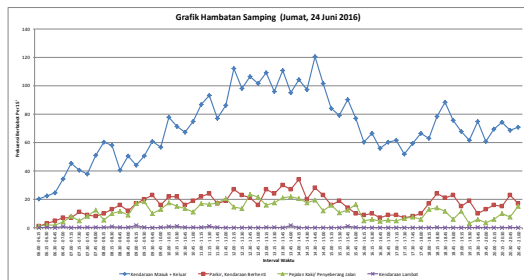
Gambar 6. Grafik kepadatan lalu lintas (Senin, 20 Juni 2016)

Hambatan Samping

Dari hasil survey dan perhitungan hambatan samping per 15 menit yang dilakukan, dapat dilihat variasi hambatan samping kendaraan masuk/keluar sisi jalan, kendaraan berhenti dan menaikkan/menurunkan penumpang, pejalan kaki/penyeberang jalan, dan kendaraan bergerak lambat.

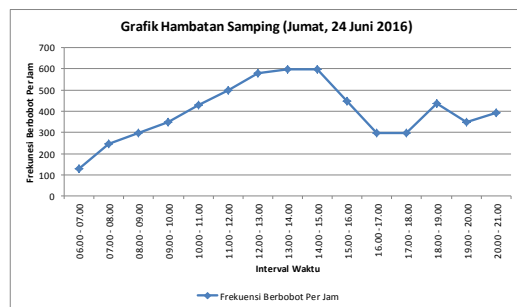
Pada Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa pada hari Jumat, 24 Juni 2016 hambatan samping yang terjadi bervariasi. Pada pagi hari jam 06.00 – 09.00, hambatan samping rendah, sedangkan pada jam 09.00 – 12.00, hambatan samping

menjadi sedang. Pada siang hari jam 12.00 – 15.00, hambatan samping naik menjadi tinggi, dan menjelang sore hari jam 15.00 – 16.00, hambatan samping turun menjadi sedang. Pada sore hari menjelang malam jam 16.00 – 18.00, hambatan samping turun menjadi rendah, dan pada malam hari jam 18.00 – 21.00, hambatan samping naik menjadi sedang.



Gambar 7. Grafik frekuensi berbobot hambatan samping (Jumat, 24 Juni 2016)

Hambatan samping tertinggi terjadi pada jam 14.00 – 15.00 dengan total frekuensi berbobot per jam 598 dan termasuk dalam kelas hambatan samping tinggi (500 – 889), seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik frekuensi berbobot hambatan samping per jam (Jumat, 24 Juni 2016)

Analisis Kapasitas Menggunakan Hubungan Antara Volume, Kecepatan, dan Kepadatan

Untuk analisis kapasitas digunakan hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas. Dalam penelitian ini analisis hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas menggunakan 3 model yaitu model linear Greenshields, model *logarithmic* Greenberg, dan model *exponential* Underwood.

Dari hasil analisis hambatan samping, akan didapatkan kelas hambatan samping mulai dari sangat rendah, rendah, sedang,

tinggi, dan sangat tinggi (Tabel 1). Untuk Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo, kelas hambatan samping yang didapat bervariasi mulai dari sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi.

Dari hasil penentuan kelas hambatan samping maka data kelas hambatan samping tinggi, dan kelas hambatan samping rendah selama 7 hari, masing-masing diregresi dengan menggunakan model Greenshields, Greenberg, dan Underwood.

Dari hasil regresi yang didapat, model *logarithmic* Greenberg mempunyai nilai koefisien determinasi tertinggi pada hambatan samping tinggi dan hambatan samping rendah seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Koefisien Determinasi (R^2), Koefisien Korelasi (R), dan Kapasitas dengan menggunakan Metode Greenshields, Greenberg, dan Underwood

Hari	Greenshields			Greenberg			Underwood			
	R^2	R	$V_{0.9}$	R^2	R	$V_{0.9}$	R^2	R	$V_{0.9}$	
HAMBATAN SAMPIING TINGGI	Senin	0.7906	0.8892	2988.064	0.8962	0.9467	2990.781	0.7941	0.8911	2819.256
	Selasa	0.7094	0.8423	2031.064	0.7402	0.8693	2111.317	0.7533	0.8679	2007.986
	Rabu	0.8715	0.9336	2587.562	0.9534	0.9764	2875.635	0.9110	0.9545	2606.740
	Kamis	0.8422	0.9177	2997.149	0.9558	0.9874	2980.263	0.9854	0.9915	2847.800
	Jumat	0.8505	0.9223	3054.482	0.9680	0.9839	3887.489	0.9469	0.9523	3192.758
	Sabtu	0.8461	0.9199	2620.221	0.9248	0.9619	2794.201	0.8669	0.9311	2478.024
	Minggu	0.7779	0.8820	2386.287	0.9381	0.9686	3535.843	0.8470	0.9203	2573.539
HAMBATAN SAMPIING RENDAH	Senin	0.7670	0.8758	2277.386	0.7820	0.8843	2349.859	0.7860	0.8865	2316.371
	Selasa	0.5251	0.7246	2061.962	0.5767	0.7594	2035.944	0.5424	0.7365	2071.001
	Rabu	0.4043	0.6358	2640.927	0.3633	0.6028	3405.793	0.4201	0.6482	2777.665
	Kamis	0.7448	0.8630	2480.802	0.7895	0.8885	2501.922	0.7727	0.8791	2501.763
	Jumat	0.7048	0.8394	2485.921	0.8393	0.7996	3561.681	0.6389	0.7968	2581.912
	Sabtu	0.7137	0.8448	2427.280	0.6968	0.8348	2519.318	0.7261	0.8638	2406.843
	Minggu	0.0957	0.3093	3300.503	0.1277	0.3573	8811.354	0.0714	0.2672	4274.768
Gabungan Hambatan Samping Sangat Rendah & Rendah Senin - Minggu	0.7751	0.8804	2736.187	0.9047	0.9512	3079.403	0.8259	0.9088	2710.317	
Gabungan Hambatan Samping Tinggi - Minggu	0.7204	0.8488	2377.333	0.7082	0.8415	2415.446	0.7294	0.8540	2340.714	

Model Greenberg untuk hambatan samping tinggi memiliki nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.7895 dengan kapasitas = 2501.922 smp/jam, dan untuk hambatan samping rendah diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9680 dengan kapasitas = 3887.489 smp/jam.

Hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan untuk hambatan samping tinggi, dan hambatan samping rendah dengan model Greenberg adalah sebagai berikut:

- Hambatan Samping Tinggi Hari Kamis, 23 Juni 2016 Model Greenberg
- Hubungan Kecepatan (S) & Kepadatan (D) :

$$S = 71.788 - 11.2015 \ln D$$

- Hubungan Volume (V) & Kepadatan (D) :

$$V = 71.788 D - 11.2015 D \ln D$$

- Hubungan Volume (V) & Kecepatan (S):

$$V = 607.1455 S. e^{-0.0893 S}$$

- Hambatan Samping Rendah Hari Jumat, 24 Juni 2016 Model Greenberg

- Hubungan Kecepatan (S) & Kepadatan (D) :

$$S = 64.948 - 9.2202 \ln D$$

- Hubungan Volume (V) & Kepadatan (D) :

$$V = 64.948 D - 9.2202 D \ln D$$

- Hubungan Volume (V) & Kecepatan (S):

$$V = 1146.099 S. e^{-0.1085 S}$$

Setelah selesai perhitungan dan analisis hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan arus lalu lintas dengan metode Greenshields, Greenberg, dan Underwood, maka dapat dipilih model yang sesuai untuk mewakili karakteristik hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan yang paling sesuai dengan Jalan Sam Ratulangi berdasarkan nilai koefisien determinasi yang tertinggi.

Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping Menurut MKJI 1997

Sesuai dengan tipe jalan, kelas hambatan samping dan faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb ke penghalang, maka didapatkan nilai faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping (FC_{SF}) menurut MKJI 1997 yaitu 0.81 yang artinya kapasitas di ruas Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo berkurang sebesar 19 % seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Analisis Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai C_1 dan C_2 yaitu :

- $C_1 = 2501.9220 \text{ smp/ jam}$
- $C_2 = 3887.489 \text{ smp/jam}$

Tabel 3. Faktor penyesuaian kapasitas jalan untuk pengaruh hambatan samping dan jarak kereb ke penghalang (FC_{SF}) jalan perkotaan dengan kereb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping Dan Jarak Kereb-Penghalang FC_{SF}			
		Jarak : kereb-penghalang W_k			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
4/2 D	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.94	0.96	0.98	1.00
	M	0.91	0.93	0.95	0.98
	H	0.86	0.89	0.92	0.95
	VH	0.81	0.85	0.88	0.92
4/2 UD	VL	0.95	0.97	0.99	1.01
	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.90	0.92	0.95	0.97
	H	0.84	0.87	0.90	0.93
	VH	0.77	0.81	0.85	0.90
2/2 UD atau jalan satu arah	VL	0.93	0.95	0.97	0.99
	L	0.90	0.92	0.95	0.97
	M	0.86	0.88	0.91	0.94
	H	0.78	0.81	0.84	0.88
	VH	0.68	0.72	0.77	0.82

Maka, didapatkan nilai koefisien hambatan adalah sebagai berikut :

$$FC_{SF} = \frac{2501.9220 \text{ smp/jam}}{3887.489 \text{ smp/jam}} = 0.64$$

Karena adanya pengaruh aktivitas penggunaan lahan disisi Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo, maka kinerja di ruas Jalan Sam Ratulangi berkurang sebesar 36%. Hal ini menyebabkan ruas Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo sering terjadi kemacetan khususnya pada jam-jam sibuk.

Menentukan Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

Dari hasil Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk pengaruh Hambatan Samping (FC_{SF}) menurut MKJI 1997 didapat nilai $FC_{SF} = 0.81$ yang artinya kapasitas di ruas Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo berkurang sebesar 19 %.

Jadi, berdasarkan hasil yang telah didapat, maka nilai untuk faktor penyesuaian hambatan samping yang diambil adalah 0.64 yang artinya kapasitas di ruas Jalan Sam Ratulangi segmen depan Minahasa Wisata Travel sampai Rumah Makan Srisolo berkurang sebesar 36 % akibat hambatan samping di sepanjang segmen jalan.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor penyesuaian hambatan samping yang didapat menurut MKJI 1997 berbeda dengan faktor penyesuaian hambatan samping yang didapat dari hasil perhitungan. Menurut MKJI 1997 faktor penyesuaian hambatan samping adalah sebesar 19 % sedangkan dari hasil perhitungan didapat nilai sebesar 36%, Sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor penyesuaian hambatan samping yang sesuai untuk digunakan pada Jalan Sam Ratulangi yaitu 36%.
2. Hari Senin merupakan hari dengan tingkat volume arus lalu lintas tertinggi, hal ini dikarenakan hari senin merupakan hari tersibuk dan hari pertama untuk orang melakukan aktivitas di luar rumah seperti kantor, sekolah, kampus dan lain sebagainya.
3. Pada waktu siang dan malam hari sering terjadi kemacetan yang disebabkan karena volume arus lalu lintas yang cukup tinggi sehingga berpengaruh terhadap kecepatan kendaraan yang melewati Jalan Sam Ratulangi.
4. Pada hari minggu aktivitas kendaraan yang masuk dan keluar sisi jalan hampir tidak ada, ini disebabkan karena adanya

car free day di Jalan Piere Tendean dari jam 06.00 – 09.00 pagi.

Saran

Saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Perlu adanya sosialisasi dari pihak terkait, mengingat masih ada sebagian dari pengguna kendaraan yang belum bisa mentaati tanda larangan lalu lintas. Harus ada kesadaran dari pengguna kendaraan itu sendiri untuk mentaati setiap tanda larangan lalu lintas demi keselamatan diri sendiri.
2. Pada jam-jam puncak kesibukan, perlu adanya petugas lalu lintas untuk mengatur kendaraan yang masuk dan keluar sisi jalan, kendaraan yang berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, dan penyeberang jalan, sehingga arus lalu lintas bisa berjalan dengan tertib.
3. Perlu dibuat jalur khusus untuk kendaraan mikro/angkutan umum yang menaikkan dan menurunkan penumpang, mengingat banyak kendaraan mikro/ angkutan umum yang berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang di sisi kiri jalan.
4. Melihat aktivitas penyeberang jalan yang cukup ramai maka perlu dibuat Jembatan Penyeberangan Orang (JPO), supaya para penyeberang jalan tidak mengganggu jalannya lalu lintas yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- DPU. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- Hobbs, F. D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Morlok E. K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.
- Rompis S. Y. R. *Bahan Ajar Statistika*. Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Supranto J. 1989. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Erlangga. Jakarta
- Tamin O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. ITB. Bandung.