

ANALISIS HAMBATAN SAMPING TERHADAP KINERJA JALAN PERKOTAAN (STUDI KASUS: DEPAN BAHU MALL MANADO)

Jeremy Manongko

Lucia I. R. Lefrandt, Meike Kumaat

Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado

email: jeremymanongko@gmail.com

ABSTRAK

Kota Manado saat ini berkembang pesat, salah satunya dalam bidang perekonomian. Perkembangan ekonomi ini mengakibatkan tumbuhnya areal komersil seperti jasa, perdagangan dan perkantoran di beberapa bagian kota manado, antara lain di sepanjang jalan Wolter Monginsidi atau juga depan bahu mall. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya pertumbuhan arus lalu lintas sehingga menyebabkan kemacetan. Kemacetan ini juga disebabkan oleh keluar masuk kendaraan, pejalan kaki, juga pengendara yang berhenti sembarangan dan parkir sembarangan. Faktor-faktor ini merupakan klasifikasi dari nilai hambatan samping, dimana hal ini menjadi topik penelitian.

Pengambilan data primer dilakukan secara langsung di lokasi penelitian yaitu, data geometrik, volume kendaraan, kecepatan kendaraan, hambatan samping. Data sekunder yang dibutuhkan, seperti; peta lokasi dan data jumlah penduduk, didapatkan dari instansi terkait. Analisis data menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

Dari hasil analisis diperoleh; kapasitas sebesar 2349.9 smp/jam. Volume jam puncak berkisar 1753.2 smp/jam hingga 2285.1 smp/jam, kecepatan kendaraan terendah berkisar dari 4,978 km/jam hingga 8,133 km/jam. Pada penelitian ini juga diperoleh kecepatan arus bebas sebesar 40,78 km/jam. Tundaan terjadi selama 31,78 detik dengan jarak tinjauan sepanjang 50 meter. Tundaan yang terjadi dengan nilai V/C ratio dikategorikan dalam tingkat pelayanan E dengan nilai rasio sebesar $0,90 < 0,99 < 1$ yang artinya arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, dan volume mendekati kapasitas.. 3. Dari hasil Analisa hambatan samping nilai frekuensi berbobot selama 4 hari berada di angka terendah yaitu 536/jam di hari minggu sampai angka yang tertinggi yaitu 747.1/jam di hari sabtu dan bisa ditentukan kelas hambatan sampingnya yaitu tinggi.. Dari hasil analisa regresi hambatan samping terhadap kecepatan kendaraan diperoleh persamaan dengan nilai R^2 maksimum pada hari Minggu, 9 Februari 2020 yaitu $R^2 = 0,728$. Dengan nilai signifikansi $F 0,000 < 0,05$, dapat disimpulkan bahwa salah satu penyebab kemacetan dan penurunan kinerja jalan Wolter Monginsidi di akibatkan oleh pengaruh hambatan samping.

Kata Kunci: Hambatan Samping, Kapasitas Jalan, Kecepatan Kendaraan, Tundaan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Manado merupakan ibu kota provinsi Sulawesi Utara sekaligus merupakan kota terbesar yang ada di Sulawesi Utara yang memiliki luas wilayah sekitar 15.726 hektar yang terbagi atas 11 Kecamatan dan 87 Desa atau Kelurahan. Kota Manado saat ini berkembang dengan pesat dalam bidang perekonomian sehingga banyak dibangun sektor perdagangan dan jasa untuk memenuhi berbagai kebutuhan masyarakat kota Manado, salah satunya adalah pusat perbelanjaan.

Banyaknya kebutuhan masyarakat terutama disektor perdagangan dan jasa mengakibatkan pertumbuhan lokasi perdagangan yang semakin

pesat dan berpotensi menyebabkan terjadinya kemacetan pada kawasan perdagangan. Salah satunya dengan munculnya pusat perbelanjaan modern berupa mall yang tentunya akan memberikan dampak terhadap sistem transportasi yang ada pada kawasan sekitarnya.

Bahu Mall / Star square adalah salah satu pusat perbelanjaan terbesar di Manado. Mal ini didirikan pada tahun 2009 dengan tenant yang sudah terkenal sebagai perusahaan besar baik skala nasional maupun internasional antara lain KFC, Freshmart, Transmart, Cinemax, dan sebagainya. Banyaknya pengunjung yang datang ke bahu mall ini baik itu menggunakan kendaraan pribadi, transportasi online maupun

angkutan umum lainnya, sangat berpengaruh terhadap lalu lintas di area tersebut. Peningkatan arus lalu lintas sering kali bisa menyebabkan masalah kemacetan. Kondisi kemacetan yang terjadi di depan Bahu Mall tidak membaik melainkan semakin memburuk. Hal ini karena jumlah kendaraan selalu bertambah dan tidak diimbangi oleh perluasan area jalan raya.

Hambatan samping adalah dampak terhadap kinerja lalu lintas yang berasal dari aktivitas samping segmen jalan. Hambatan samping di bahu mall berdasarkan pengamatan langsung sangat mempengaruhi kapasitas jalan adalah pejalan kaki, angkutan umum, dan kendaraan lain berhenti, kendaraan tak bermotor, kendaraan masuk dan keluar dari fungsi tata guna lahan di samping jalan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan pada bagian sebelumnya maka pertanyaan yang hendak dijawab melalui penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap arus lalu lintas pada ruas Jl. Wolter Monginsidi?”

Batasan Masalah

Agar dapat memperjelas, serta mempermudah penelitian maka perlu dibuat batasan-batasan masalah yaitu :

1. Penelitian tidak dilakukan di pintu keluar bahu mall karena tidak berpengaruh pada besar di area tersebut.
2. Untuk mendapatkan data dari pusat perbelanjaan, penelitian hanya mengamati kendaraan yang masuk ke parkir pusat perbelanjaan.
3. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah volume lalu lintas, kecepatan, hambatan samping.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Untuk mengetahui berapa besar volume, kapasitas, dan derajat kejenuhan pada lokasi penelitian.
2. Untuk mengetahui karakteristik tundaan ditinjau dari kinerja ruas jalan pada lokasi penelitian.
3. Untuk mengetahui hambatan samping yang memberikan pengaruh pada lokasi penelitian.

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Menjadi masukan untuk pemerintah dalam menata arus lalu lintas, agar lebih efektif
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya
3. Dapat menambah pengetahuan dalam bidang teknik sipil, khususnya bidang transportasi

LANDASAN TEORI

Kapasitas Jalan

Kapasitas suatu ruas jalan didefinisikan sebagai jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi pada suatu ruas jalan dalam satu jam. Kapasitas jalan juga dibedakan menjadi tiga yaitu jalan perkotaan, jalan luar kota, dan jalan bebas hambatan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan antara lain faktor jalan, seperti lebar jalur, kebebasan lateral, bahu jalan, ada median atau tidak, kondisi permukaan jalan, alinyemen, kelandaian jalan, trotoar dan lain-lain, faktor lalu lintas, seperti komposisi lalu lintas, volume, distribusi lajur, dan gangguan lalu lintas, adanya kendaraan tidak bermotor, hambatan samping dan lain-lain, dan faktor lingkungan, seperti misalnya pejalan kaki, pengendara sepeda, binatang yang menyeberang, dan lain-lain.

Karakteristik Arus Lalu Lintas

Karakteristik lalu lintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi, kendaraan, dan jalan. Tidak ada arus lalu lintas yang sama bahkan pada kendaraan yang serupa, sehingga arus pada suatu ruas jalan tertentu selalu bervariasi. Walaupun demikian diperlukan parameter yang dapat menunjukkan kinerja ruas jalan atau yang akan dipakai untuk desain. Parameter tersebut antara lain V/C Ratio, waktu tempuh rata-rata kendaraan, kecepatan rata-rata kendaraan, dan angka kepadatan lalu-lintas. Hal ini sangat penting untuk dapat merancang dan mengoperasikan sistem transportasi dengan tingkat efisiensi dan keselamatan yang paling baik (Suhardjito, 2004).

Karakteristik Jalan Perkotaan

Karakteristik jalan perkotaan adalah jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan menerus di sepanjang jalan atau hampir

seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Tipe jalan perkotaan adalah, 2/2 UD, 4/2 UD, 4/2 D, 6/2 D dan jalan satu arah (1-3/1). Batas segmen jalan perkotaan dapat berupa perubahan karakteristik jalan yang berarti walaupun tidak ada simpang di dekatnya (MKJI,1997).

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), karakteristik suatu jalan dapat mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan, adalah:

1. Geometrik Jalan, yang di dalamnya termasuk:
 - a. Tipe jalan
 - b. Lebar jalur lalu lintas
 - c. Kereb
 - d. Bahu
 - e. Median
 - f. Alinyemen jalan
2. Komposisi arus dan pemisah arah
3. Pengaturan lalu lintas
4. Aktivitas samping jalan
5. Pengemudi dan populasi kendaraan

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 (SFC)	Kode	Jumlah berbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi khusus
Sangat rendah , Rendah	VL L	< 100 100 - 299	Daerah permukiman,jalan dengan jalan samping. Daerah permukiman,beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	M	300 - 499	Daerah industri, heherapa 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.

Sumber: MKJI, (1997)

Hambatan samping yang berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan menurut MKJI, yaitu:

1. Pejalan kaki
2. Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti
3. Kendaraan lambat (misalnya becak, kereta kuda)
4. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

Tingkat Pelayanan Jalan (Kinerja Jalan)

Tingkat pelayanan menggambarkan kondisi suatu ruas jalan, dimana tingkat pelayanan jalan

pada umumnya dapat di nilai dari kapasitas, derajat kejenuhan (DS), kecepatan tempuh dan tundaan. Tingkat pelayanan suatu ruas jalan, diklasifikasikan berdasarkan volume (Q) per kapasitas (C) yang dapat ditampung ruas jalan itu sendiri. Kriteria tingkat pelayanan atau “Level of Service” dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Rasio V/C	Karakteristik
A	<0,60	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi. pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki.
B	0,60 < V/C < 0,70	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatan.
C	0,70 < V/C < 0,80	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas.
D	0,8 < V/C < 0,90	Arus mulai tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
E	0,90 < V/C < 1	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.
F	>1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, terjadi kemacetan pada waktu lama.

Sumber: Tamin dan Nahdalina, (1998)

Berikut adalah parameter yang digunakan untuk menentukan kinerja suatu jalan:

a. Kapasitas

Kapasitas merupakan volume lalu lintas maksimum yang melewati suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (Lefrandt, 2012). Kapasitas dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan (1)

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs \quad (1)$$

Dimana:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- Co = Kapasitas Dasar (smp/jam)
- FCw = Penyesuaian untuk lebar jalur lintas efektif
- FCsp = Penyesuaian untuk pemisah arah
- FCsf = Penyesuaian untuk kondisi hambatan samping
- FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota

Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI,1997). Untuk menghitung Derajat Kejenuhan digunakan persamaan:

$$DS = Q/C \quad (2)$$

Dimana:

- DS = derajat kejenuhan;
- Q = arus (smp/jam);
- C = kapasitas (smp/jam).

b. Volume

Volume merupakan total jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau segmen jalan pada ruas jalan selama interval waktu pengamatan (Nooh, R., Timboeleng, J. A., & Longdong, J. 2018), biasa dinyatakan dengan satuan kendaraan/jam atau kendaraan/hari.

c. Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan merupakan jarak yang bisa ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu (Palin, dkk. 2013).

$$V = d / t \quad (3)$$

Dimana:

- V = Kecepatan (Km/jam)
- d = Jarak tempuh (km)
- t = Waktu tempuh (jam)

Kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas (FV) adalah saat kecepatan dengan tingkat arus lalu lintas 0 (noI), dimana kecepatan tersebut dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lainnya (MKJI, 1997). Penentuan kecepatan arus bebas dapat diperoleh menggunakan persamaan (4)

$$FV = (FVo + FVw) x FFVsf x FFVcs \quad (4)$$

Dimana:

- FV = kecepatan arus bebas sesungguhnya (km/jam).
- Fvo = kecepatan arus bebas dasar (km/jam).
- FVw = penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam).
- FFVsf = faktor penyesuaian kondisi hambatan samping.
- FFVcs = faktor penyesuaian untuk ukuran kota.

Tundaan

Tundaan adalah waktu yang hilang akibat adanya gangguan lalu-lintas yang berada diluar kemampuan pengemudi untuk mengontrolnya.

Tundaan terbagi atas dua jenis, yaitu tundaan tetap (fixed delay) dan tundaan operasional (operational delay), (Tamin 2000). Besarnya tundaan dapat diperoleh dengan persamaan (5)

$$D = Tq - To \quad (5)$$

dimana:

- D = tundaan (detik)
- Tq = waktu tempuh pada arus q
- To = waktu tempuh pelayanan atau saat kecepatan arus bebas

Analisis Regresi

Analisis regresi linier berganda adalah hubungan secara linear antara dua atau lebih variabel independen (X1, X2,...Xn) dengan variabel dependen (Y). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen apakah masing-masing variabel independen berhubungan positif atau negatif dan untuk memprediksi nilai dari variabel dependen apabila nilai variabel independen mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

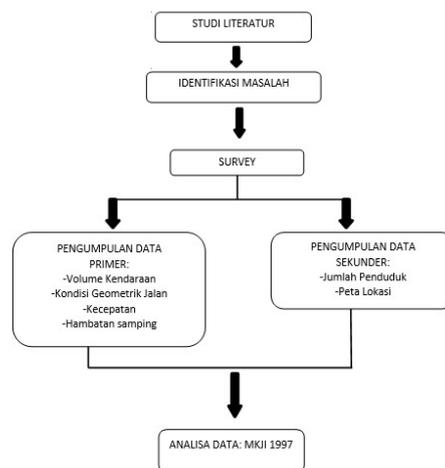
$$Y' = a + b1X1 + b2X2 + \dots + bnXn$$

Keterangan:

- Y' = Variabel dependen
- X1 dan X2 = Variabel independen

METODOLOGI PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

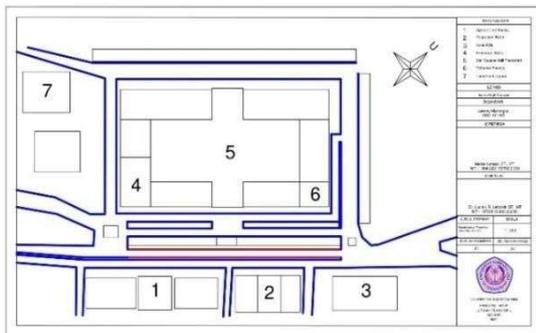
Pengumpulan Data

Data survey yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dan analisis tundaan dengan membandingkan waktu tempuh kendaraan di lokasi penelitian dengan waktu tempuh kendaraan saat kecepatan arus bebas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Geometrik Jalan Perkotaan

Lokasi yang menjadi objek penelitian ini adalah jalan dari arah malalayang ke arah pusat kota Manado. Ruas jalan dengan lebar jalan 7 meter yang terdiri dari 2 lajur 1 arah. Setiap lajur memiliki lebar 3.5 meter dan bahu jalan selebar 90 cm. Berikut adalah gambar lokasi penelitian.



Gambar 2. Sketsa Lokasi Penelitian

Data Jumlah Penduduk Kota Manado

Data jumlah penduduk dalam penelitian ini 427.906 jiwa yaitu, digunakan untuk menentukan ukuran kota sesuai dengan MKJI 1997.

Tabel 3. Jumlah Penduduk, Luas Kecamatan, Jumlah Kelurahan dan Kepadatan penduduk Kota Manado Per Kecamatan Tahun 2016

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas (km)	Kepadatan penduduk (jiwa/km)
1	Malalayang	57.319	17.12	3.348
2	Sario	24.456	1.75	13.975
3	Wanea	56.509	7.85	7.199
4	Wenang	36.031	3.64	9.899
5	Tikala	29.693	7.1	4.182
6	Paal Dua	42.488	8.02	5.298
7	Mapanget	53.716	49.75	1.08
8	Singkil	48.248	4.68	10.309
9	Tuminting	51.539	4.31	11.958
10	Bunaken	21.74	36.19	0.601
11	Bunaken Kepulauan	6.167	16.85	0.366
Total	Kota Manado	427.906	157.26	68.214

Tabel 3 menunjukkan variasi jumlah penduduk Kota Manado berdasarkan kecamatan. Jumlah penduduk tertinggi berada di kecamatan Malalayang dengan jumlah penduduk 57.319 jiwa

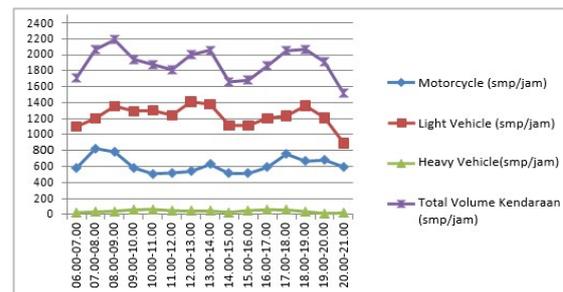
dan jumlah penduduk terendah terdapat di kecamatan Bunaken Kepulauan dengan jumlah penduduk 6.167 jiwa. Total penduduk dari semua kecamatan adalah 427.906 jiwa.

Analisis Data

a. Volume Lalu Lintas (Q)

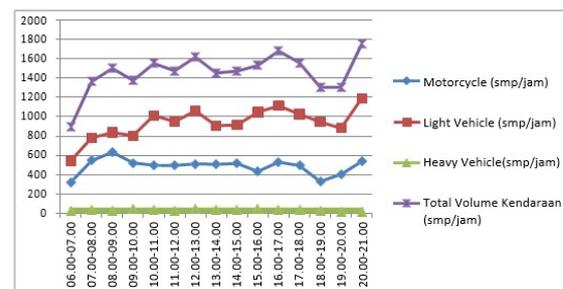
Dari hasil pengumpulan data volume lalu lintas selama 4 hari, diperoleh data tiap interval waktu 15 menit, kemudian untuk mendapatkan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang (smp), maka data volume kendaraan hasil survey tiap interval 15 menit harus dikalikan dengan faktor ekivalensi (emp) yang telah ditetapkan dalam MKJI 1997. Setelah data volume lalu lintas diperoleh dalam satuan mobil penumpang, maka dapat ditentukan volume pada jam puncak.

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa arus lalu lintas puncak terjadi pada pukul 08.00-09.00 WITA dengan volume kendaraan sebanyak 2192.2 smp/jam dan volume kendaraan terendah adalah pada pukul 20.00-21.00 WITA dengan jumlah kendaraan 1516.8 smp/jam.



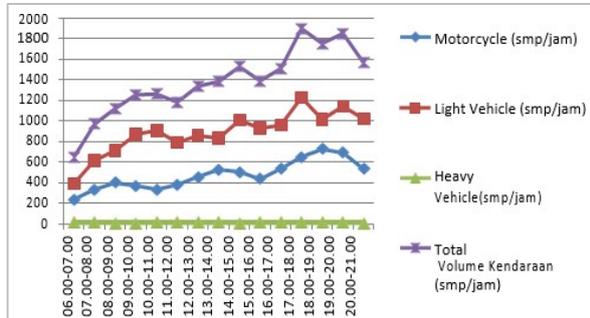
Gambar 3. Volume lalu lintas Jumat 7 Februari 2020

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa arus lalu lintas jam puncak terjadi pada pukul 20.00-21.00 WITA sebesar 1753.2 smp/jam dan volume kendaraan terendah sebesar 896.7 smp/jam terjadi pada pukul 06.00-07.00 WITA.



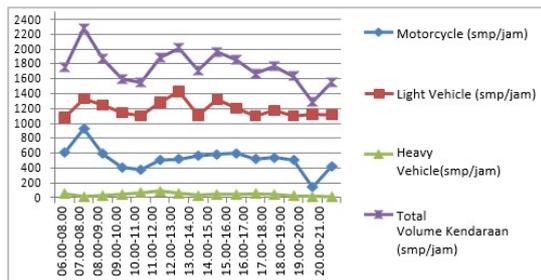
Gambar 4. Volume lalu lintas Sabtu 8 Februari 2020

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa arus lalu lintas jam puncak terjadi pada pukul 17.00-18.00 WITA sebesar 1898.3 smp/jam dan volume kendaraan terendah sebesar 650.6 smp/jam terjadi pada pukul 06.00-07.00 WITA.



Gambar 5. Volume lalu lintas Minggu 9 Februari 2020

Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa arus lalu lintas jam puncak terjadi pada pukul 07.00-08.00 WITA sebesar 2285.1 smp/jam dan volume kendaraan terendah sebesar 1291.4 smp/jam terjadi pada pukul 19.00-20.00 WITA.



Gambar 6. Volume lalu lintas Senin 10 Februari 2020

Berdasarkan hasil pengamatan maka dapat dilihat perbedaan volume kendaraan pada hari pertama sampai hari keempat. Volume kendaraan tertinggi ada pada hari senin 10 februari 2020 yaitu 2285.1 smp/jam.

Kecepatan Kendaraan (V)

Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh hasil rekapitulasi kecepatan kendaraan terendah dan tertinggi seperti yang ditunjuk oleh tabel berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Rata-Rata Kecepatan Kendaraan Terendah

Hari/Tanggal	Interval Waktu	Rata-Rata Kecepatan (km/jam)
Jumat, 7 Februari 2020	13.30-13.45	4.978
Sabtu, 8 Februari 2020	15.15-15.30	8.056
Minggu, 9 Februari 2020	19.30-19.45	8.133
Senin, 10 Februari 2020	15.30-15.45	7.776

Tabel 5. Rekapitulasi Rata-Rata Kecepatan Kendaraan Tertinggi

Hari/Tanggal	Interval Waktu	Rata-Rata Kecepatan (km/jam)
Jumat, 7 Februari 2020	07.00-07.15	32.727
Sabtu, 8 Februari 2020	06.00-06.15	41.831
Minggu, 9 Februari 2020	06.30-06.45	37.236
Senin, 10 Februari 2020	06.00-06.15	31.007

b. Tingkat Kinerja Kapasitas Kendaraan

Kapasitas merupakan volume lalu lintas maksimum yang melewati suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Dalam menghitung kapasitas jalan digunakan persamaan (1) yaitu $C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$.

Berdasarkan hasil penelitian maka kapasitas jalan diperoleh :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_c$$

$$= 3300 \times 0,92 \times 0,86 \times 0,90$$

$$= 2349.9 \text{ smp/jam}$$

Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. Hasil penelitian menunjukkan:

$$DS = Q/C = 2285.1/2349.9 = 0.97$$

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,97 pada hari Senin, 10 Februari 2020. Nilai derajat kejenuhan terendah terdapat pada hari Minggu, Sabtu, 8 Februari 2020 sebesar 0,74 .

Analisa Kecepatan Arus Bebas (FV)

Kecepatan arus bebas (FV) merupakan kecepatan pada tingkat arus 0 (nol). Berdasarkan perhitungan maka kecepatan arus bebas diperoleh adalah:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_c$$

$$= (55 + (-4)) \times 0,86 \times 0,93$$

$$= 40,78 \text{ km/jam (kecepatan arus bebas)}$$

$$= 11.33 \text{ m/detik}$$

$$= 4.41 \text{ detik (waktu tempuh arus bebas)}$$

Analisa Besarnya Pengaruh Hambatan Samping

Frekuensi berbobot dari hambatan samping harus dikalikan dengan faktor pengalih. Karena hambatan samping seluruhnya dilakukan penyesuaian faktor pengalih berdasarkan MKJI 1997. Total Nilai Rata-Rata Frekuensi Berbobot Hambatan Samping selama 4 hari :

- Jumat, 7 Februari 2020 = 514.91/jam
- Sabtu, 8 Februari 2020 = 431.22/jam
- Minggu, 9 Februari 2020 = 305.22/jam
- Senin, 10 Februari 2020 = 540.54/jam

Analisa Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kecepatan Kendaraan

Analisa regresi ini digunakan untuk mencari model hubungan antara kecepatan kendaraan dan hambatan samping dan juga mengetahui besarnya pengaruh hambatan samping terhadap kecepatan kendaraan.

Tabel 6. Rekapitulasi Model Persamaan Regresi Hambatan Samping Terhadap Kecepatan

Hari	Persamaan Regresi	R ²
Jumat, 7 Februari 2020	$Y = 30.632 - 0.194 X1 - 0.108 X2 - 0.099 X3 - 0.018 X4$	0.669
Sabtu, 8 Februari 2020	$Y = 28.133 - 0.140 X1 - 0.158 X2 - 0.033 X3 - 0.019 X4$	0.498
Minggu, 9 Februari 2020	$Y = 36.025 - 0.0263 X1 - 0.131 X2 - 0.073 X3 - 0.026 X4$	0.728
Senin, 10 Februari 2020	$Y = 24.153 - 0.011 X1 - 0.038 X2 - 0.029 X3 - 0.126 X4$	0.520

Sumber: Hasil Analisa, (2020)

- X1= Pejalan Kaki
- X2= Kendaraan Berhenti
- X3= Kendaraan Lambat
- X4= Kendaraan Masuk

Dari persamaan diatas diambil persamaan pada hari minggu tanggal 9 Februari 2020, karena memiliki nilai R² terbesar yang memberikan kontribusi terbesar terhadap kecepatan kendaraan di ruas jalan Wolter Monginsidi.

Koefisien determinansi R² yang diperoleh dari hasil analisis di atas sebesar R² = 0, 728, hal ini menunjukkan bahwa perubahan variable kendaraan keluar masuk lokasi penelitian, kendaraan berhenti, pejalan kaki, penyebrang jalan, kendaraan lambat, secara bersama-sama mempengaruhi kecepatan kendaraan. Uji koefisien Regresi (Uji T) dengan tingkat kepercayaan 95% atau probabilitas yang diberikan 0,05 dan dengan jumlah data 60 tiap variabel. Uji koefisien menyeluruh (Uji F) diperoleh 0,000.

Analisa Tundaan

Analisa Tundaan dilakukan dengan membandingkan waktu tempuh kendaraan di lapangan dengan waktu tempuh kendaraan saat kecepatan arus bebas. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Perhitungan Tundaan salah satu hari (Jumat, 7 Februari 2020)

Parameter Tundaan	Hasil
Jarak (meter)	50
Kecepatan arus q (km/jam)	4.98
Waktu tempuh arus q (detik)	36.16
Kecepatan arus bebas (km/jam)	40.78
Waktu tempuh arus bebas (detik)	4.41
Tundaan (detik)	31.75

Sumber: Hasil Analisa, (2020)

Berdasarkan hasil perhitungan tundaan semua hari, maka diketahui jarak tempuh 50 meter dan kondisi hambatan samping tinggi, terjadi tundaan paling lama di hari Jumat yaitu selama 31,75 detik. Dari hasil ini terlihat bahwa tundaan disebabkan oleh kinerja jalan yang menurun akibat adanya aktivitas sisi jalan yang mempengaruhi kecepatan perjalanan kendaraan.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil analisa data yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Volume tertinggi pada jam puncak ada pada hari Senin, 10 Februari 2020 jam 07.00-08.00 yaitu 2285.1 smp/jam. Kapasitas pada ruas jalan Wolter Monginsidi (Depan Bahu Mall) dengan menggunakan metode perhitungan MKJI 1997, diperoleh untuk 2349.9 smp/jam dengan aktivitas di sisi jalan tinggi. Nilai derajat kejenuhan sebesar 0,97 memiliki kelas hambatan samping Tinggi.
2. Tundaan paling lama di hari Jumat yaitu selama 31,75 detik dengan jarak tinjauan sepanjang 50 meter. Tundaan yang terjadi dengan nilai V/C ratio dikategorikan dalam tingkat pelayanan E dengan nilai rasio sebesar $0,90 < 0,97 < 1$ yang artinya arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, dan volume mendekati kapasitas.
3. Dari hasil Analisa hambatan samping nilai frekuensi berbobot selama 4 hari berada di angka yang terendah yaitu 536/jam di hari minggu sampai yang tertinggi yaitu 747.1/jam di hari sabtu dan bisa ditentukan kelas hambatan sampingnya yaitu tinggi. Dari hasil analisa regresi hambatan samping terhadap kecepatan kendaraan diperoleh persamaan dengan nilai R²

maksimum pada hari Minggu, 9 Februari 2020 yaitu $R^2 = 0,728$. Dengan nilai signifikansi $F_{0,000} < 0,05$, dapat disimpulkan bahwa salah satu penyebab kemacetan dan penurunan kinerja jalan Wolter Monginsidi di akibatkan oleh pengaruh hambatan samping.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka penulis dapat memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Mengingat hambatan samping pada depan Bahu Mall diklasifikasikan tinggi karena pada disepanjang sisi jalan merupakan areal komersil (jasa, perdagangan dan perkantoran)
2. Perlu di optimalkan penertiban dari pihak yang berwajib untuk kendaraan yang keluar masuk sisi jalan dan kendaraan yang berhenti sembarangan untuk menurunkan ataupun menaikkan penumpang sehingga arus lalu lintas dapat berjalan dengan tertib.
3. Perlu adanya tempat khusus untuk angkutan kota maupun kendaraan lain yang akan menaikkan dan menurunkan penumpang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1998. *Buku Ajar Rekayasa Lalu Lintas*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Direktorat Perguruan Tinggi Swasta, Cisarua Bogor.
- Badi, C., Rompis, S.Y., Jansen, F., 2016. *Evaluasi Faktor Penyesuaian Hambatan Samping Menurut MKJI 1997 Untuk Jalan Satu Arah*. Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.12 Desember 2016 (779-786) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jendral Bina Marga.
- Hobbs, F., 1999. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Khisty, C. J., 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi* Jilid I; Erlangga: Jakarta.
- Kumaat, M., 2015. *Analisa Bangkitan Dan Tarikan Pergerakan Penduduk Berdasarkan Data Matriks Asal Tujuan Kota*. TEKNO, 11(58), Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Lefrandt, L. I. R., 2012. *Kapasitas Dan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Piere Tendeau Manado Pada Kondisi Arus Lalu Lintas Satu Arah*. TEKNO, 10(57), Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Marunsenge, G. S., Timboeleng, J. A., Elisabeth, L., 2015. *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 Agustus 2015 (571-582) ISSN: 2337-6732. Universitas Sam Ratulangi, Manado.