

PENGARUH PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI JALAN RAYA BASTIONG KOTA TERNATE

Muhammad Rizal^{1*}, Suyuti¹

¹Program Studi Teknik Sipil FT Unkhair

*adams.rizal@yahoo.co.id

Abstrak: Transportasi merupakan faktor penting dalam mendukung aktivitas manusia untuk mencapai tujuan tertentu. Beberapa permasalahan dalam transportasi yang sering terjadi pada masyarakat perkotaan seperti perubahan pola tata guna lahan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tata guna lahan terhadap karakteristik lalu lintas di jalan raya Bastiong Ternate. Penelitian ini meninjau volume arus lalu lintas maksimum yang terjadi di ruas jalan raya Bastiong untuk semua jenis kendaraan LV, HV, dan MC pada hari peninjauan yaitu tepatnya hari Selasa jam 10.00 hingga jam 11.00 waktu Indonesia Timur. Diantara tiga segmen yang diteliti nilai derajat kejenuhan DS tertinggi pada segmen dua sebesar 0.89. Tingkat pelayanan jalan LOS segmen 2 termasuk dalam kategori E sebesar 0,85–1,00. Hal ini menunjukkan bahwa volume lalu lintas berada pada kapasitas arus tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti. Hal ini disebabkan hambatan samping yang tinggi yaitu parkir di badan jalan sehingga terjadi penyempitan lebar badan jalan yang berdampak pada arus lalu lintas. Sementara yang lain pada segmen satu dengan derajat kejenuhan DS sebesar 0.73 dan segmen tiga dengan DS sebesar 0.68 termasuk dalam kategori C sebesar 0,45 – 0,74 dalam kategori mendekati arus yang tidak stabil.

Kata kunci: tata guna lahan, karakteristik lalu lintas, transportasi.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan suatu kota tidak akan terlepas dari faktor penduduk dan aktivitas kehidupannya yang selalu meningkat, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan semakin kompleksnya kegiatan penduduk di perkotaan maka kebutuhan sarana transportasi semakin meningkat. Hal ini dapat ditunjukkan dari semakin banyaknya kendaraan yang beroperasi di jalan, baik kendaraan pribadi maupun umum. Transportasi merupakan faktor penting dalam mendukung aktivitas manusia untuk mencapai suatu tujuan. Program pembangunan dalam sektor transportasi dengan menciptakan sistem transportasi yang cepat, lancar, dan murah akan menciptakan kenyamanan bagi masyarakat untuk bergerak suatu tempat ketempat yang lain. Namun terdapat berbagai permasalahan transportasi yang sering terjadi pada masyarakat perkotaan

Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah kondisi lalu lintas. Masalah yang akan diteliti adalah masalah tata guna lahan jalan pada ruas jalan yang padat arus lalu lintas sehingga menyebabkan terjadinya Perubahan tata guna lahan seperti pada Jalan raya Bastiong Kota Ternate dimana rumah penduduk sudah berubah fungsi menjadi area perkantoran, pendidikan dan perdagangan oleh karena itu muncul masalah baru dimana lalu lintas menjadi terganggu akibat banyak kendaraan yang parkir di bahu jalan dan badan jalan sehingga mengakibatkan arus lalu lintas di jalan tersebut menjadi macet.

Pengelolaan tata guna lahan yang kurang tepat terjadi di jalan raya Bastiong Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate akan menyebabkan kurang lancarnya perjalanan. Masalah tersebut di atas disebabkan oleh volume lalu lintas yang meningkat dan melampaui kapasitas. Kondisi ini harus segera di tangani secepatnya dengan menganalisis karakteristik jalan dengan parameter lalu lintas atau berdasarkan standar yang terukur.



Gambar 1. Kondisi ruans jalan Bastiong

II. METODOLOGI

Teknik Pengambilan Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu mencakup data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh dengan melakukan survei langsung ke lapangan, yaitu :

1. kondisi geometrik jalan,
yaitu dengan cara mengukur secara langsung di lapangan dan mengamati kondisi geometriknya seperti tipe jalan, lebar lajur, lebar dan keadaan dari bahu, median serta alinyemen jalan,
2. volume lalu lintas
yaitu diperoleh dengan menghitung jumlah kendaraan melalui suatu garis pengamatan, dan
3. kecepatan kendaraan
yaitu diperoleh dengan menghitung waktu kendaraan yang lewat pada suatu segmen jalan pengamatan.

Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi, buku, artikel dan lain-lain. Data sekunder meliputi :

1. Data Penduduk Kota Ternate ditahun 2019 (BPS kota Ternate)
2. Data Pertumbuhan Lalu Lintas

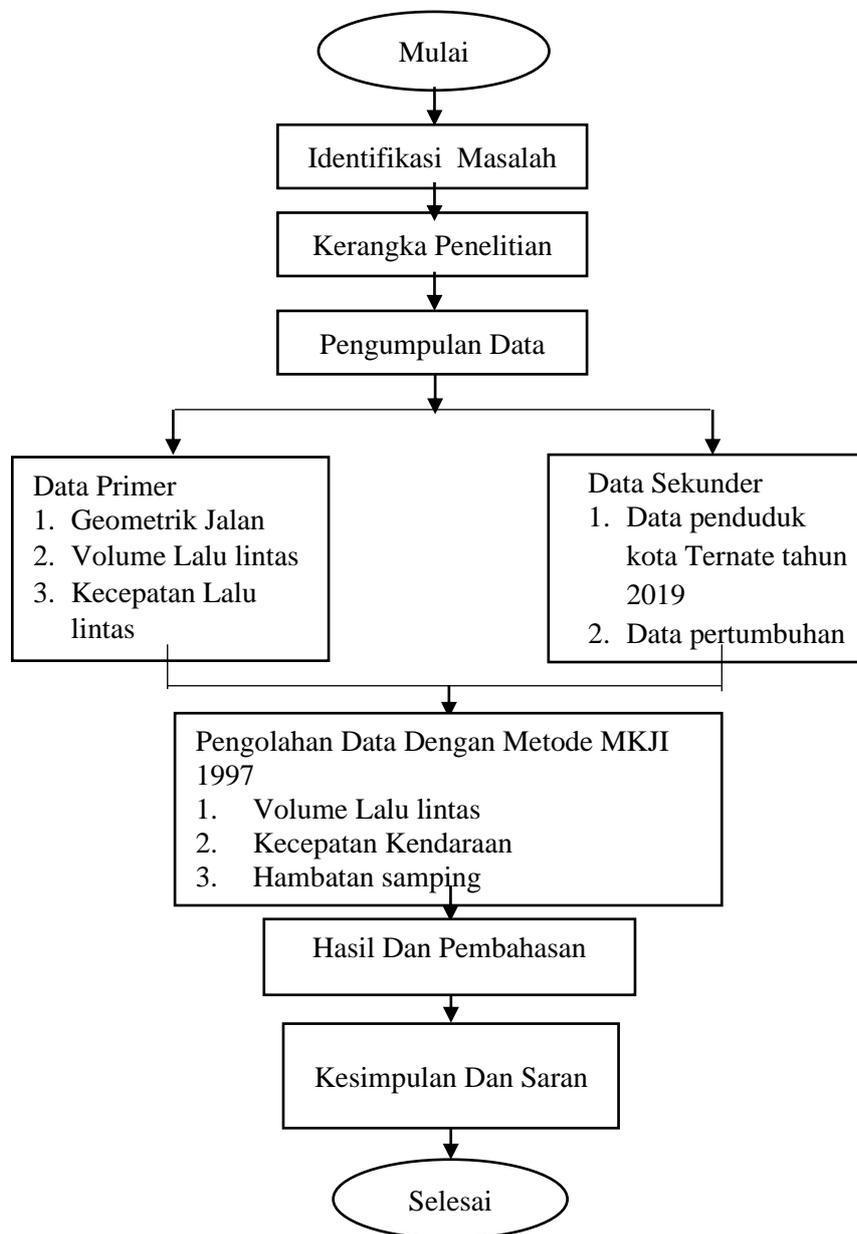
Teknik Analisa Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Adapun yang akan dianalisis yaitu :

1. Volume lalu lintas
2. Kecepatan kendaraan
3. Hambatan samping
4. Derajat Kejenuhan.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Letak Geografis

Ternate merupakan daerah kepulauan yang terletak di bagian Timur Indonesia dengan daerah otonomi bagian Provinsi Maluku Utara yang memiliki luas wilayah 547,736 km², dengan 8 pulau, yaitu Ternate, Moti, Hiri, Mayau, dan Tifure (5 pulau berpenghuni). Sedangkan 3 diantaranya tidak berpenghuni, yaitu Pulau Maka, Mano, dan Gurida.

Secara administratif, Kota Ternate merupakan kawasan Kepulauan dengan luas laut 5.547,55 km², sementara luas daratannya sebesar 162,03 km², dan dibagi dalam 7 kecamatan yaitu Kecamatan Ternate Selatan, Kecamatan Ternate Tengah, Kecamatan Ternate Utara, Kecamatan Pulau Ternate, Kecamatan Pulau Hiri Kecamatan Pulau Moti, dan Kecamatan Pulau Batang Dua; dan 77 Kelurahan/Desa, dengan klasifikasi antara lain 26 kelurahan/desa pesisir dan 21 kelurahan/desa bukan pesisir.

Kependudukan

Berdasarkan data sensus penduduk tahun 2019 menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kota Ternate berjumlah 233.208 jiwa, dengan jumlah laki-laki 118.448 jiwa dan perempuan berjumlah 114.760 jiwa. Sebagian besar penduduk bermukim di Kecamatan Ternate selatan dengan jumlah 34.41 jiwa, sedangkan wilayah yang paling sedikit penduduknya adalah Kecamatan Batang Dua yaitu 1.29 jiwa.

Tabel 1. Jumlah Penduduk, Luas Wilayah, dan Kepadatan Penduduk Tahun 2019.

Kecamatan	Presentase Penduduk	Luas Wilayah (Km ²)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Km ²)
Pulau Ternate	7.75	17.39	453.73
Pulau Moti	2.29	24.78	201.67
Pulau Batang Dua	1.29	29.03	96.82
Pulau Hiri	1.43	6.69	466.24
Ternate Barat		33.88	
Ternate Selatan	34.41	20.22	4418.06
Ternate Tengah	28.36	13.26	5699.46
Ternate Utara	24.47	13.92	3709.38
Jumlah	100.00	162.17 ¹	1 345.60

Sumber : BPS Kota Ternate (2019).

Dari tabel tersebut di atas menunjukkan bahwa Kecamatan Kota Ternate Selatan memiliki penduduk lebih banyak jika dibandingkan dengan kecamatan-kecamatan lainnya. Sedangkan luas wilayah, Kecamatan Ternate Selatan menduduki urutan keempat setelah Kota Ternate Barat, Pulau Batang Dua, dan Pulau Moti. Kecamatan Kota Ternate Selatan juga merupakan salah satu pusat pelayaran, perniagaan, pemerintah, dan pelayanan pendidikan setelah kecamatan Kota Ternate Tengah. Hal ini menyebabkan adanya kepadatan penduduk pada kecamatan tersebut.

Pertumbuhan Kendaraan

Berdasarkan data UPTB SAMSAT Kota Ternate tahun 2018-2019 menunjukkan bahwa jumlah Kendaraan di Kota Ternate berjumlah 39.616 kendaraan pribadi dan 1.577 kendaraan dinas milik pemerintah yang terdaftar. Kendaraan baru pada tahun 2019 sebanyak 8.553

kendaraan dengan rincian jumlah kendaraan sebanyak 43 mobil, 1 bus, 35 truk, dan 33.433 motor yang terdaftar pada UPTD samsat Kota Ternate. Data tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan kendaraan di Kota Ternate selalu mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Jumlah Pertumbuhan Kendaraan tahun 2018-2019.

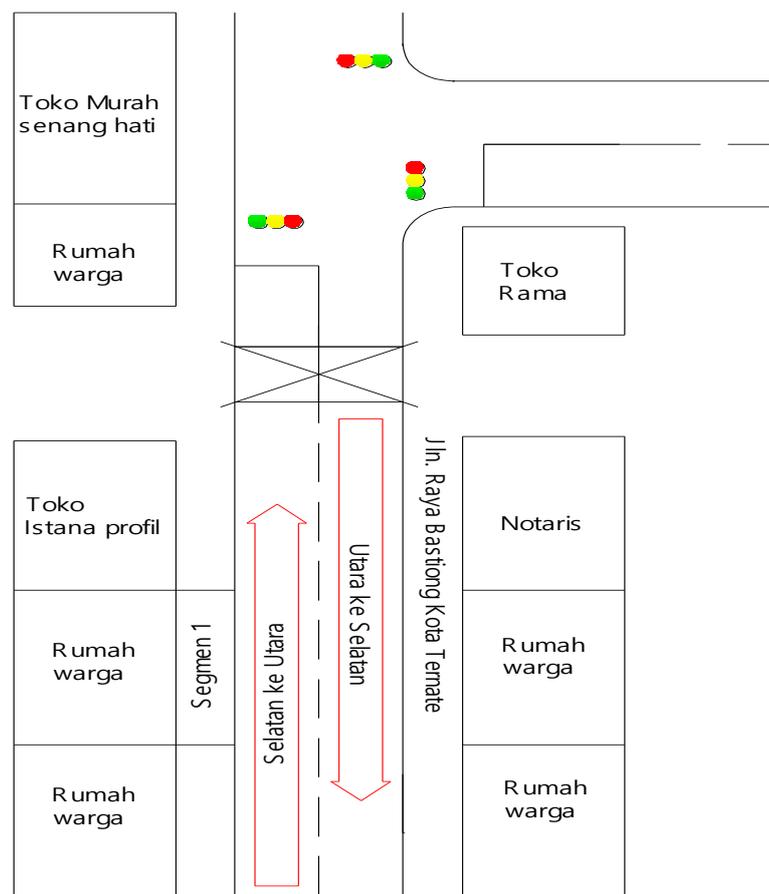
Tahun	Roda 2 dan 3	Roda 4 dan 6	Jumlah
2018	31,421`	5,870	37,291
2019	32,710	6,489	39,199
Total	64,131	12,359	76,490

Sumber : UPTB SAMSAT Kota Ternate tahun 2018-2019

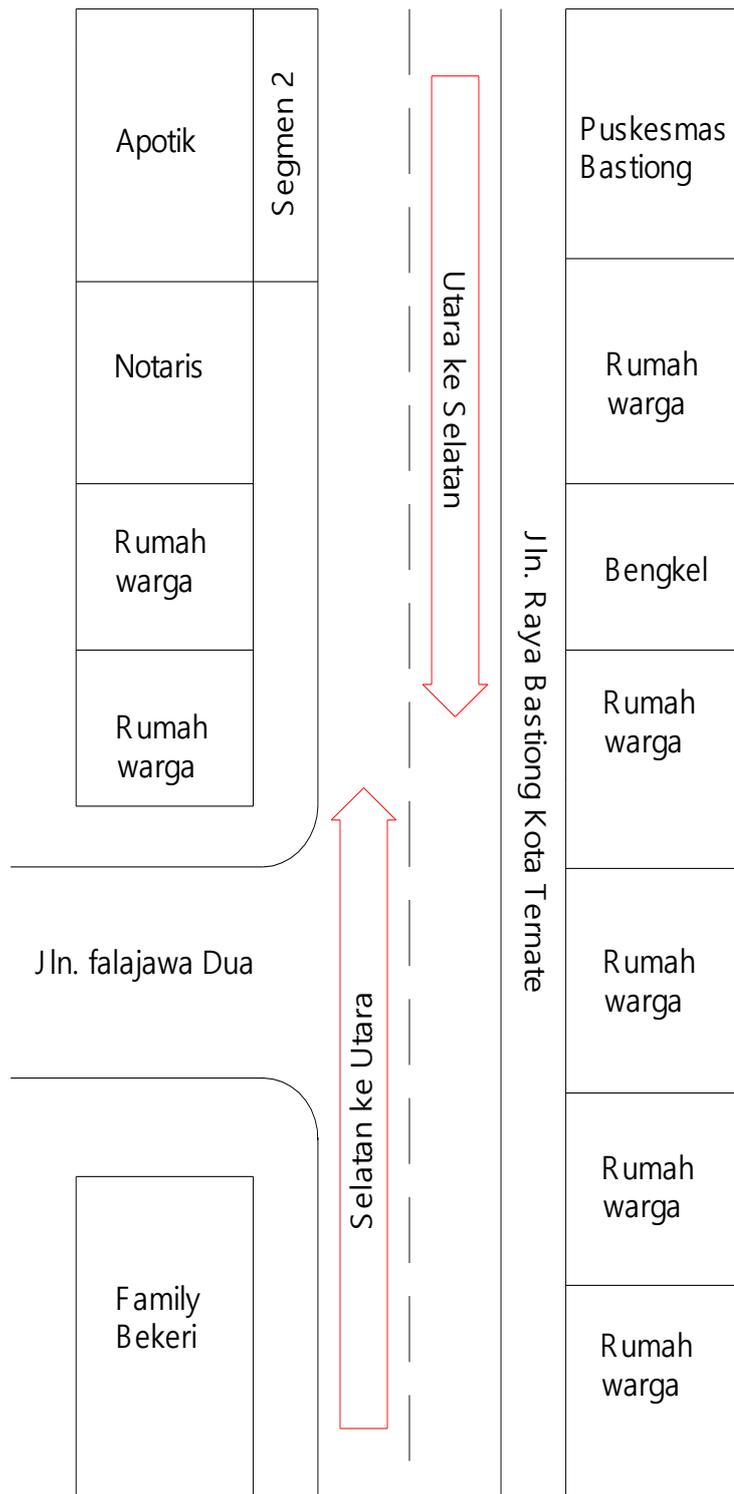
Kondisi Geometrik

Kondisi geometric pada ruas Jalan Raya Bastiong yaitu :

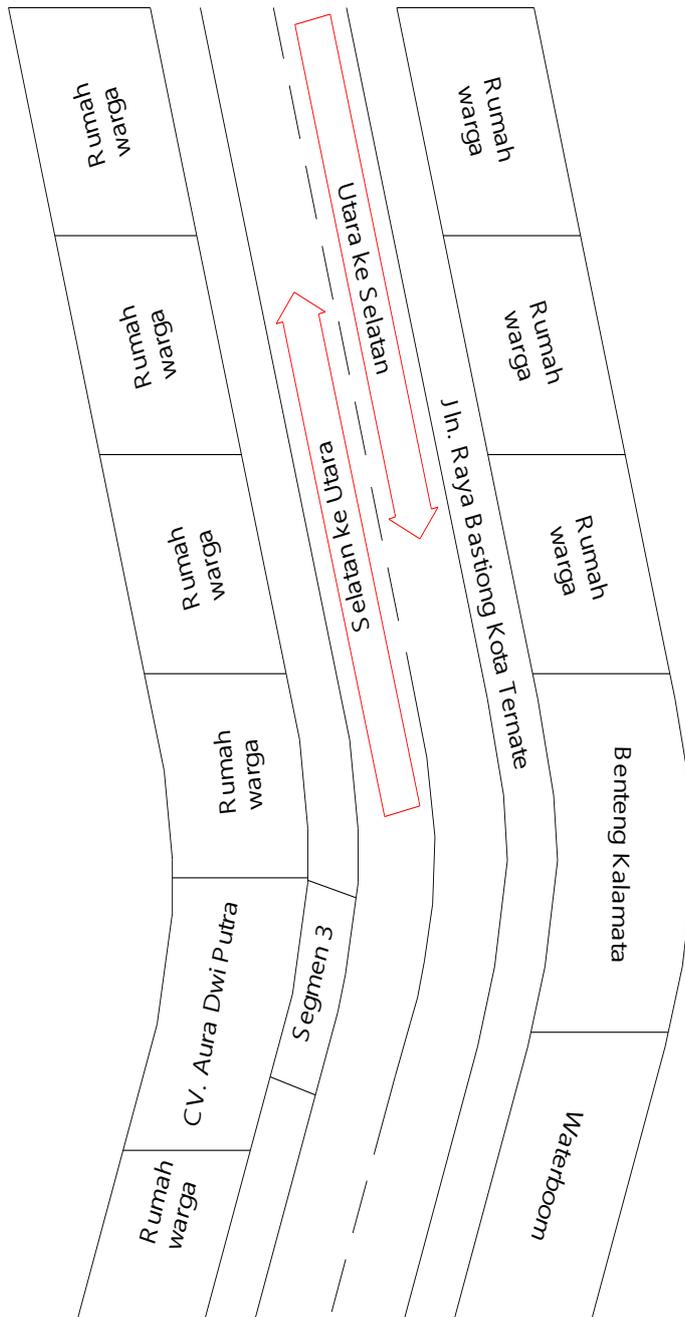
- Tipe Jalan Dua lajur dua arah (2/2 UD).
- Panjang jalan = 800 m
- Pemisah arah 50-50
- Lebar bahu 1 m



Gambar 2. Geometrik ruas jalan raya Bastiong segmen 1



Gambar 3. Geometrik ruas jalan raya Bastiong segmen 2



Gambar 4. Geometrik ruas jalan raya Bastiong segmen 3

Volume Lalu-lintas

Volume Lalu lintas yang lewat dicata di empat bagian secara terpisah yaitu pada bagian jalan normal di lajur tengah dan jalur tepi, pada bagian jalan pertemuan antara jalan normal dan menyempit serta pada bagian jalan menyempit. Pada volume lalulintas, data dikumpulkan dalam bentuk tiga segmen dengan jenis kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan roda dua/sepeda motor. Lihat tabel dibawah ini.

Tabel 3. Volume Lalu-lintas Segmen 1

Tipe	Kendaraan		Kendaraan		Sepeda		Arus total Q		
Kendaraan	Ringan		Berat		Motor				
Arah 1 U-S	LV:	1,0	HV:	1,3	MC:	0,5			
Arah 2 S-U	LV:	1,0	HV:	1,3	MC:	0,5			
Arah	kend/ jam	smp/ jam	Kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	Arah %	kend/ jam	smp/ jam
(1).	(2).	(3).	(4).	(5).	(6).	(7).	(8).	(9).	(10).
1	173	173	42	54.6	967	483.5	50	1182	711
2	170	170	50	65	958	749	50	1178	714
1+2	343	343	92	119.6	1925	962.5		2360	1425

Tabel 4. Volume Lalu-lintas Segmen 2

Tipe	Kendaraan		Kendaraan		Sepeda		Arus total Q		
Kendaraan	Ringan		Berat		Motor				
Arah 1 U-S	LV :	1,0	HV :	1,3	MC :	0,5			
Arah 2 S-U	LV :	1,0	HV :	1,3	MC :	0,5			
Arah	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	arah %	kend/ jam	smp/ jam
(1).	(2).	(3).	(4).	(5).	(6).	(7).	(8).	(9).	(10).
1	215	215	50	65	1110	555	50	1375	835
2	233	233	50	65	1200	600	50	1483	898
1+2	448	448	100	130	2310	1155		2858	1733

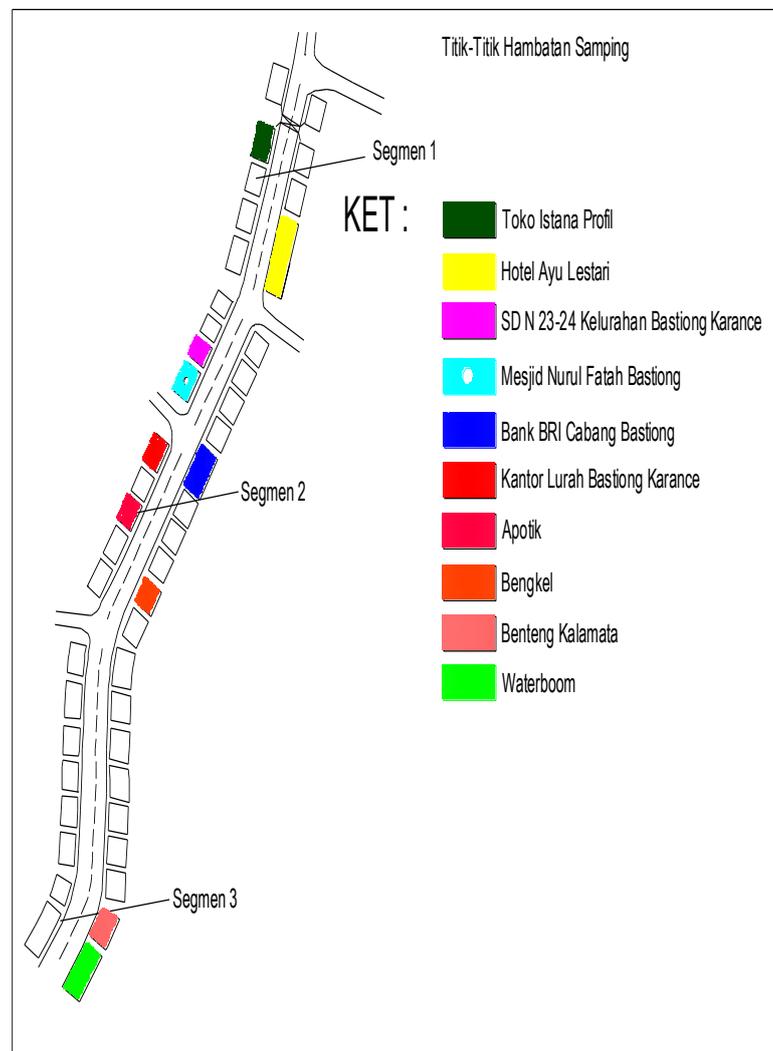
Tabel 5. Volume Lalu-lintas Segmen 3

Tipe	Kendaraan		Kendaraan		Sepeda		Arus total Q		
Kendaraan	Ringan		Berat		Motor				
Arah 1 U-S	LV :	1,0	HV :	1,3	MC :	0,5			
Arah 2 S-U	LV :	1,0	HV :	1,3	MC :	0,5			
Arah	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	arah %	kend/ jam	smp/ jam
(1).	(2).	(3).	(4).	(5).	(6).	(7).	(8).	(9).	(10).
1	165	165	40	52	900	450	50	1105	667
2	160	160	42	54.6	897	448.5	50	1099	663
1+2	325	325	82	106.6	1797	898.5		2204	1330

Hambatan Samping

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa jalan Raya Bastiong dapat diketahui bahwa terjadi beberapa peristiwa hambatan samping yang sering terjadi disepanjang jalan yang diamati terutama pada saat aktivitas masyarakat meningkat (jam puncak) yaitu banyaknya kendaraan yang beroperasi seperti roda dua, roda empat dan roda enam.

Kondisi lingkungan serta adanya tempat-tempat seperti Bank, Kantor Lurah, Hotel, Plabuhan Feri, Tempat Ibadah (masjid), Sekolah dan jalan utama menuju Kampus UNKHAIR, UMMU, dan STKIP Kie Raha menimbulkan daya tarik masyarakat untuk datang atau melewati Jalan Raya Bastiong. Hal ini di ikuti dengan kegiatan samping seperti adanya pejalan kaki, dan parkir kendaraan keluar masuk atau parkir kendaraan yang tidak pada tempatnya, serta naik dan turun kendaraan baik ojek maupun angkot.



Gambar 5. Titik-titik hambatan samping

Tabel di bawah ini menunjukkan frekwensi kejadian hambatan samping yang terjadi di segmen 1 pada hari senin tanggal 18 Desember 2019. Jam 10.00 – 12.00 WIT.

Tabel 6. Frekuensi hambatan samping.

Tipe kejadian	Simbol	faktor	frekuensi	Frekuensi
hambatan samping		bobot	Kejadian	Berbobot
Pejalan kaki	PED	0,5	132 /jam, 200m	66
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	97 /jam, 200m	97
kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	43 /jam, 200m	30,1
kendaraan lambat	SMV	0,4	63 /jam, 200m	25,2
Total				218,3

Frekuensi kejadian hambatan samping yang terjadi di segmen 2 pada hari senin tanggal 18 Desember 2019. Jam 09.00 – 12.00 WIT.

Tabel 7. Frekuensi hambatan samping.

Tipe kejadian	Simbol	faktor	frekuensi	frekuensi
hambatan samping		bobot	Kejadian	berbobot
Pejalan kaki	PED	0,5	452 /jam, 200m	226
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	312 /jam, 200m	312
kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	309 /jam, 200m	216,3
kendaraan lambat	SMV	0,4	117 /jam, 200m	46,8
Total				801,1

Frekuensi kejadian hambatan samping yang terjadi di segmen 3 pada hari Rabu tanggal 20 Desember 2019. Jam 16.00 – 16.30 WIT.

Tabel 8. Frekuensi hambatan samping.

Tipe kejadian	Simbol	faktor	frekuensi	frekuensi
hambatan samping		bobot	Kejadian	berbobot
Pejalan kaki	PED	0,5	27 /jam, 200m	13,5
Parkir, kendaraan berhenti	PSV	1,0	41 /jam, 200m	41
kendaraan masuk + keluar	EEV	0,7	28 /jam, 200m	19,6
kendaraan lambat	SMV	0,4	3 /jam, 200m	1,2
Total				75,3

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) adalah kecepatan pada arus 0 (nol), yaitu kecepatan yang dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa pengaruh kendaraan lain di jalan (Merentek dkk, 2016: 191). Kecepatan yang dipilih pengemudi merupakan solusi untuk menghindari kendaraan lain.

Berdasarkan data di lapangan menunjukkan bahwa kecepatan arus bebas yaitu hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkaran telah ditentukan dengan metode regresi. Perhitungan Kecepatan arus bebas ruas Jalan Raya Bastiong, sebagai berikut :
 $FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$

Tabel 9. Hasil pengelolaan data kecepatan arus bebas (FV).

Lokasi	Fvo	FVw	FFVsf	FFVcs	FV (km/jam)
Bastiong Karance	42	-3	0,81	0,93	29,4

Analisa Kapasitas

Kapasitas adalah arus maksimum kendaraan yang melalui suatu lajur jalan persatuan jam. Dalam buku Standar Geometrik Jalan Perkotaan, Direktorat Jenderal Bina Marga (1999), Kapasitas dasar didefinisikan sebagai Volume maksimum kendaraan perjam yang dapat melalui suatu potongan lajur jalan (untuk jalan uti lajur) atau suatu potongan jalan (untung jalan 4 lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas jalan yang ideal.

Perhitungan Kapasitas Jalan Raya Bastiong, sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)}$$

Tabel 10. Hasil Pengelolaan Data Analisa Kapasitas.

Lokasi	Co	FCw	FCSp	FCSf	FCcs	C SMP/jam
Bastiong Karance	2900	0,87	1,0	0,86	0,90	1.953

Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan didapatkan dengan persamaan

$$DS = \frac{Q}{C} \tag{1}$$

Tabel 11. Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Raya Bastiong

Jalan Raya Bastiong	Volume smp/Jam	Kapasitas smp/Jam	Derajat Kejenuhan DS
selasa, 19 Desember 2019			
segmen 1	1425	1953	0.73
segmen 2	1733	1953	0.89
segmen 3	1330	1953	0.68

Dari tabel tersebut di atas diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) pada segmen 1 (satu) = 0,73 dan segmen 2 (DS) = 0.89. Sedangkan pada segmen 3 nilai derajat kejenuhan

(DS) = 0.68. DS pada segmen 2 memiliki nilai yang lebih tinggi dari segmen 1 dan 3.

Kecepatan Dan Waktu Tempuh

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) menggunakan waktu tempuh sebagai ukuran kinerja ruas jalan, karena mudah dimengerti dan diukur. Kecepatan tempuh merupakan fungsi dari DS dan FVLV

Tabel 12. Kecepatan Kendaraan Pada Ruas Jalan Raya Bastiong

Jalan Raya Bastiong	Derajat kejenuhan DS	Kecepatan Arus bebas FV (km/jam)	Kecepatan (Gbr.D-2:1) VLV (km/jam)
Segmen 1	0.73	29.4	38
Segmen 2	0.89	29.4	60
segmen 3	0.68	29.4	36

Dari tabel diatas didapat kecepatan waktu tempuh tertinggi terdapat pada segmen 3 (tiga) yaitu 36 km/jam, segmen 1 (satu) 38 km/jam dan segmen 2 (dua) hanya 60 km/jam. Angka tersebut menunjukkan bahwa arus lalu lintas pada segmen dua lebih padat dari segmen satu dan tiga.

Segmen 1

Dari tabel tersebut di atas diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) pada segmen 1 (satu) = 0.73 ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan jalan (LOS) segmen 1 masuk kategori B (0,20 – 0,44) dimana kondisi arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu-lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan. Kecepatan kendaraan 26 km/jam. Kondisi tata guna lahan pada segmen 1 mayoritas rumah penduduk. Dari pengamatan dilapangan rata-rata rumah penduduk atau toko memiliki halaman parkir sehingga pengaruh hambatan samping kecil dimana jarang terjadi kendaraan parkir di badan jalan. Sehingga arus lalu lintas boleh dikatakan lancar walaupun kecepatan kendaraan tergolong rendah karena pengaruh simpang tiga bersignal (*traffic light*).

Segmen 2

Kondisi lapangan menunjukkan terdapat 3 simpang tiga yaitu simpang tiga arah Pelabuhan Fery Basting, simpang tiga Masjid Nurul Fattah Bastiong dan simpang tiga Jl. Falajawa Dua. Hal ini menimbulkan penurunan kecepatan kendaraan akibat arus lalu lintas yang bertemu di simpang tersebut, disamping itu kawasan tata guna lahan menunjukkan terdapat sekolah dasar, masjid, bank, toko meubel, bengkel yang tidak memiliki/kurang kapasitas tempat parkirnya sehingga sering terlihat kendaraan parkir pada badan jalan. Hal ini mengakibatkan kapasitas jalan berkurang akibat penyempitan lebar badan jalan secara geomterik, sehingga arus lalu lintas terganggu/tidak stabil. Pada segmen 2 nilai derajat kejenuhan (DS) = 0.89 dengan kecepatan kendaraan 21 km/jam ini menunjukkan bahwa tingkat pelayanan jalan (LOS) segmen 2 masuk kategori D (0,75 – 0,84) dimana arus mendekati tidak stabil meski kecepatan masih dapat dikendalikan. Derajat kejenuhan mempunyai persamaan harga toleransi atau ambang batas nilai Q/C sebesar 0,75. Artinya apabila suatu segmen jalan mempunyai Q/C diatas 0,75 menunjukkan bahwa jalan tersebut mengarah ke kondisi tidak stabil (macet).

Segmen 3

Pada segmen 3 (DS) = 0.68, hal ini menunjukkan indicator bahwa tingkat pelayanan jalan (LOS) segmen 3 termasuk kategori B (0,20 – 0,44) dimana arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu-lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang

cukup untuk memilih kecepatan. Kecepatan kendaraan 11 km/jam dengan kondisi tata guna lahan pada segmen 3 mayoritas rumah penduduk. Dari pengamatan dilapangan rata-rata rumah penduduk atau benteng memiliki halaman parkir sehingga pengaruh hambatan samping kecil dimana jarang terjadi kendaraan parkir di badan jalan. Sehingga arus lalu lintas boleh dikatakan lancar.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa volume arus lalu lintas maksimum yang terjadi di Jalan Raya Bastiong untuk semua jenis kendaraan (LV, HV, dan MC) yaitu pada hari Selasa tanggal 19 Desember 2019 pukul 10.00 - pukul 11.00 WIT. Diantara 3 (tiga) segmen yang diteliti, nilai derajat kejenuhan (DS) tertinggi adalah 0.89 yang terdapat pada segmen 2, yang menunjukkan bahwa tingkat pelayanan jalan (LOS) segmen 2 termasuk kategori E (0,85–1,00) dimana volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya arus tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti. Hal ini disebabkan hambatan samping yang tinggi yaitu parkir di badan jalan sehingga terjadi penyempitan lebar badan jalan (kapasitas jalan berkurang) yang berdampak pada arus lalu lintas. Sementara segmen 1 dengan derajat kejenuhan (DS) 0.73 dan segmen 3 dengan DS = 0.68 termasuk kategori C (0,45 – 0,74) dimana mendekati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat diterima.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Indonesia atas dana pendukung Penelitian Kompetitif Pendidikan Tinggi, Universitas Khairun pada tahun 2019.

REFERENSI

- [1] Ariadi 2016. Pengaruh Penyempitan Jalan Pada Jembatan (*Bottleneck*) Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus : Jembatan Lamnyong, Jalan *Teuku Nyak Arief Banda Aceh*), Tesis Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Tidak diterbitkan.
- [2] Andi Fitriani. 2012. Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Jalan, (*Studi Kasus : JL.P. Kemerdekaan Dekat M-Tos Jembatan Tello*). Tugas Akhir Universitas Hasanudin Makassar. Tidak Diterbitkan
- [3] Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum. 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997.
- [4] Eko Nugroho Julianto. 2010. Hubungan Antara Kecepatan, Volume Dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang, Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan. No. 2. Vol. 12.
- [5] Indrajaya, Y. Riyanto, B. dan Widodo, D. 2003. *Pengaruh* Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus pada Ruas Jalan Kota demak-Kudus Road, Km.5). PILAR. Volume 12, Nomor 2.
- [6] Khisty, C. Jotin dan Lall, B. Kent. 2005. Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- [7] Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). 1997. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum.
- [8] Merentek dkk, 2016. Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode MKJI 1997 dan Metode Perhitungan Kapasitas dengan Menggunakan Analisa Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Antar Kota (Studi Kasus Manado - Bitung). Jurnal Sipil Statik. Vol.4 No.3
- [9] Ofyar Z Tamin. 2000. Perencanaan Permodelan Transportasi, Edisi Kedua. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [10] Tamin, O. Z. 1992. Hubungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Lalu Lintas di Ruas Jalan HR Rasuna Said (Jakarta), Jurnal Teknik Sipil, ITB. No. 5. ISBN: 0853-2982.

Halaman ini sengaja dikosongkan