

## PEMODELAN HAMBATAN SAMPING TERHADAP KAPASITAS RUAS JALAN PERINTIS KEMERDEKAAN KOTA MAKASSAR

Erning Ertami Anton<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

Side friction is a factor reducing capacity in Perintis Kemerdekaan Road section. Based on Indonesian Highway Capacity Manual, there are four variables of side friction that influence road capacity including pedestrian, stopped vehicles, vehicles that go in and out side way areas, and slow vehicles. This study aims to identify which the side friction variables have significant effect on this road section capacity. For acquiring number of the four side friction, survey is conducted in observation point along 200 m, during service period 06.00-09.00, 11.00-14.00, and 16.00-19.00. Data collected from this observation will be analyzed with multiple-linier regression analysis method. The results showed that based on the correlation test of the data obtained, there are only 3 of the four independent variables that have correlation with the dependent variable. They are pedestrian, stopped vehicles, and vehicles that go in and out side way areas. Moreover, the stopped vehicles and vehicles that go in and out side way areas are independent variables which strongly influence the value of FCsf (Side Friction Factors).

**Keywords:** Side friction, Road Capacity, Multiple-Linier Regression

### 1. PENDAHULUAN

Kota Makassar adalah kota yang mempunyai fungsi dan peran sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan. Hal ini menjadikan Kota Makassar sebagai pusat aktivitas dan pertumbuhan ekonomi di Sulawesi Selatan. Dalam mendukung akses pergerakan masyarakat, Makassar sendiri mempunyai tiga akses utama jaringan jalan yang diklasifikasikan sebagai jaringan jalan primer, yaitu Jalan Ir. Sutami, Jalan Sultan Alauddin dan Jalan Perintis Kemerdekaan [1]. Jalan Perintis Kemerdekaan yang berlokasi di Kecamatan Tamalanrea merupakan salah satu kawasan di kota Makassar yang dianggap rawan kemacetan [2], padahal menurut klasifikasi fungsi jalan, Jalan Perintis Kemerdekaan diklasifikasikan sebagai bagian jaringan jalan arteri primer [3]. Pada Pasal 10 [4] tentang Jalan, dijelaskan bahwa jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Namun, jika melihat kondisi beberapa titik di ruas Jalan Perintis Kemerdekaan saat ini, terlihat terjadinya penurunan kinerja pelayanan jalan yang menyebabkan perubahan kecepatan kendaraan dari kondisi idealnya. Perubahan kinerja pelayanan jalan ini disebabkan oleh penurunan kapasitas jalan akibat hambatan samping pada sisi jalan. Penelitian Marunsenge, dkk. (2015) dalam [5] menyebutkan bahwa tingginya hambatan samping cukup berpengaruh terhadap tingkat kinerja arus lalu lintas. Menurut Bang (1995) dalam [6], hambatan samping adalah variabel komposit yang menggambarkan tingkat interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan di sepanjang sisi atau perlintasan jalan. Dalam [7] disebutkan bahwa terdapat empat hal yang berpengaruh terhadap tinggi rendahnya hambatan samping, yaitu kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, kendaraan berhenti, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat. Hambatan samping yang tinggi menyebabkan kecepatan kendaraan berkurang sehingga menurunkan kinerja pelayanan jalan. Belum lagi kondisi bahwa Kecamatan Tamalanrea merupakan kawasan pendidikan terpadu [3], sehingga aktivitas dan pergerakan di sekitar ruas jalan tersebut meningkat setiap harinya.

Salah satu titik rawan kemacetan pada ruas Jalan Perintis Kemerdekaan ialah pada sekitar ruas jalan Pintu II Universitas Hasanuddin (Unhas). Tingginya aktivitas tata guna lahan pada kompleks Unhas menyebabkan tingginya pergerakan di sekitar ruas jalan Pintu II Unhas. Idealnya, tingkat pergerakan yang tinggi membutuhkan prasarana jalan dengan tingkat pelayanan jalan yang baik pula. Namun, di beberapa titik pada ruas ini terlihat lebar jalan tersita oleh kegiatan perparkiran sehingga kapasitas jalan berkurang. Ditambah lagi, adanya pedagang kaki lima yang berjualan di sisi badan jalan, kendaraan keluar-masuk sisi jalan, angkutan umum yang singgah/berhenti, dan pejalan kaki, mengurangi kemampuan jalan dalam menampung arus kendaraan sehingga menyebabkan kemacetan. Dengan kondisi seperti ini, maka dirasa perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji hubungan variabel hambatan samping terhadap kapasitas jalan dan mengidentifikasi variabel hambatan samping apa saja yang berpengaruh signifikan pada ruas jalan ini.

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Erning Ertami Anton, Telp. 0895800993465, ertami.erning@poliupg.ac.id

Berbagai penelitian mengkaji tentang pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan, seperti yang dilakukan oleh [8], yang mengevaluasi pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan di Delhi, India. Hambatan samping yang ditinjau dalam penelitian ini adalah sisi halte bus (kerbside bus-stop), tempat pemberhentian bus (busbay), dan kendaraan yang parkir di sisi jalan (on-street parking). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan samping menyebabkan pengurangan kecepatan rata-rata kendaraan dan pengurangan kapasitas jalan pada lokasi kajian, dimana kerbside bus-stop mengakibatkan penurunan kecepatan sebesar 49-57% dan pengurangan kapasitas sebesar 10-53%, sedangkan on-street parking mengakibatkan penurunan kecepatan sebesar 45-67% dan pengurangan kapasitas sebesar 28-63%. Review terhadap pengaruh hambatan samping di jalan perkotaan dan menyimpulkan bahwa kinerja lalu lintas dipengaruhi oleh hambatan samping pada sisi jalan [9].

Analisis terhadap hambatan samping di jalan arteri perkotaan di India disajikan dalam [10]. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pejalan kaki merupakan parameter hambatan samping yang paling berpengaruh terhadap kecepatan rata-rata arus lalu lintas. Penelitian mengenai dampak hambatan samping pada arus lalu lintas [11]. Penelitian dilakukan di sepanjang Jalan Yosodipuro Kota Surakarta dengan menggunakan survei perhitungan lalu lintas, hambatan samping, dan geometrik jalan. Survei dilakukan pada hari Senin dari jam 06.00-12.00 pada tiga titik sepanjang jalan. Survei hambatan samping dilakukan dengan menghitung jumlah pejalan kaki, bus berhenti, kendaraan keluar-masuk samping jalan, dan kendaraan parkir. Dari 3 titik lokasi yang ditinjau, diketahui bahwa lokasi 3 mempunyai nilai hambatan samping tertinggi, yang berlangsung pada 06.40-07.40 yang dipengaruhi oleh aktivitas rumah sakit, sekolah dan toko-toko pada area tersebut.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang bersifat kuantitatif, bertujuan untuk mengetahui hubungan antara suatu variabel dengan variabel lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model hubungan antara variabel hambatan samping terhadap faktor penyesuaian kapasitas ruas Jalan dan mengetahui dampak signifikan terhadap perubahan kapasitas ruas jalan. Data-data ini bersifat terukur sehingga penelitian ini digolongkan ke dalam penelitian kuantitatif.

Data yang digunakan merupakan jenis data primer dan data sekunder. Data primer terdiri atas data hambatan samping dan data kondisi geometrik jalan. Pengumpulan data hambatan samping dilakukan dengan metode survei pada lokasi jalan yang ditinjau. Survei hambatan samping dilakukan dengan menghitung langsung setiap tipe kejadian per-200 meter pada lajur jalan yang diamati, yang meliputi: jumlah pejalan kaki berjalan atau menyeberang sepanjang segmen jalan, jumlah kendaraan umum/kendaraan lain berhenti di lahan samping jalan, jumlah kendaraan masuk/keluar sisi jalan, dan jumlah kendaraan yang bergerak lambat yakni sepeda, becak, delman, pedati, traktor dan sebagainya.

Pelaksanaan survei data dilakukan pada interval waktu untuk pagi hari pukul 06.00-09.00, siang hari pukul 11.00-14.00 dan sore hari pukul 16.00-19.00. Data kondisi geometrik jalan dikumpulkan dengan metode pengambilan data langsung di lapangan. Data ini digunakan untuk menentukan klasifikasi jalan dan faktor penyesuaian kapasitas.

Pengolahan data dilakukan melalui tahapan analisis jumlah frekuensi berbobot, identifikasi kelas hambatan samping, dan uji statistik. Pada tahapan analisis jumlah frekuensi berbobot, 4 jenis frekuensi kejadian yang diperoleh dari hasil survei yaitu frekuensi kejadian untuk pejalan kaki, kendaraan lambat, kendaraan berhenti dan kendaraan keluar-masuk sisi jalan, dianalisis untuk memperoleh jumlah frekuensi berbobot per-jenis kejadian. Hasil analisis ini digunakan sebagai nilai variabel bebas pada tahap uji statistik. Sedangkan pada tahapan identifikasi kelas hambatan samping dilakukan analisis kelas berdasarkan jumlah frekuensi berbobot telah diperoleh dan disesuaikan pada ketentuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Data kelas hambatan samping yang diperoleh dan juga data kondisi geometrik mempengaruhi pemilihan nilai faktor penyesuaian hambatan samping untuk kapasitas (FCsf) yang digunakan sebagai variabel terikat pada tahap uji statistik. Pada tahap uji statistik, pengujian dilakukan dengan menggunakan program *Statistic Program for Special Science (SPSS)*. Tahap uji statistik dilakukan mulai dari uji korelasi, analisis regresi linier berganda; sampai dengan tahap uji asumsi regresi. Dari tahapan uji statistik diperoleh hasil akhir berupa persamaan regresi antara variabel hambatan samping terhadap faktor penyesuaian kapasitas ruas jalan yang diteliti, dan juga mengetahui variabel bebas apa saja yang berdampak signifikan terhadap variabel terikat pada model yang dihasilkan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan survei geometrik jalan yang dilakukan, diketahui tipe Jalan Perintis Kemerdekan pada ruas jalan yang dikaji yakni Jalan Pintu II Universitas Hasanuddin, adalah tipe jalan 4 lajur 2 arah terbagi (4/2D), dengan lebar total jalan 11 m dengan lebar masing-masing arah yaitu 5.5 m, lebar bahu jalan 2.1 m, dan lebar median 2 m. Jenis hambatan samping yang melewati ruas jalan ini terdiri atas pejalan kaki ( $X_1$ ), kendaraan berhenti ( $X_2$ ), jumlah kendaraan keluar masuk ( $X_3$ ) dan jumlah kendaraan lambat ( $X_4$ ). Rekapitulasi data keempat variabel hambatan samping ini dilakukan per-jam dan untuk memperoleh total frekuensi berbobot hambatan samping, maka masing-masing variabel dikalikan terlebih dahulu dengan faktor bobot seperti yang disajikan pada pada Tabel 1, sehingga diperoleh hasil frekuensi berbobot kejadian hambatan samping pada Tabel 3.

Tabel 1. Faktor bobot hambatan samping [7]

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Faktor Bobot
Pejalan Kaki	0.5
Kendaraan Berhenti	1.0
Kendaraan Keluar+Masuk	0.7
Kendaraan Lambat	0.4

Adapun nilai faktor hambatan samping (FCsf) yang disajikan pada Tabel 3 dan merupakan variabel terikat (Y) diperoleh dengan mengklasifikasikan dahulu masing-masing frekuensi kejadian hambatan samping pada Tabel 3 ke dalam kelas hambatan samping berdasarkan ketentuan pada Tabel 2. Dari data kelas hambatan samping dan data kondisi geometrik jalan, diperoleh nilai FCsf pada Tabel 3 sesuai dengan standar ketentuan [7].

Tabel 2. Penentuan kelas hambatan samping [7]

Kelas hambatan samping	Jumlah hambatan per 200 m/jam (dua arah)
Sangat rendah	<100
Rendah	100-299
Sedang	300-499
Tinggi	500-899
Sangat tinggi	>900

Tabel 3. Frekuensi berbobot kejadian hambatan samping

No	Jam	Pejalan Kaki ( $X_1$ )	Kendaraan Berhenti ( $X_2$ )	Kendaraan Keluar+Masuk ( $X_3$ )	Kendaraan Lambat ( $X_4$ )	Frekuensi Berbobot Hambatan Samping	Kelas Hambatan Samping	FCsf (Y)
1	06.00 – 07.00	15	38	277	2	331	Sedang	1.00
2	07.00 – 08.00	78	150	739	4	971	Sangat Tinggi	0.96
3	08.00 – 09.00	126	134	677	2	939	Sangat Tinggi	0.96
4	11.00 – 12.00	101	90	524	1	716	Tinggi	0.98
5	12.00 – 13.00	182	89	640	4	915	Sangat Tinggi	0.96
6	13.00 – 14.00	160	91	662	1	914	Sangat Tinggi	0.96
7	16.00 – 17.00	141	92	550	1	783	Tinggi	0.98
8	17.00 – 18.00	152	119	571	5	846	Tinggi	0.98
9	18.00 – 19.00	118	55	447	5	624	Tinggi	0.98
Rata - rata		119	95	565	3	782	Tinggi	0.98

Dari data Tabel 1 selanjutnya dilakukan analisis regresi nilai faktor hambatan samping. Namun, sebelumnya terlebih dahulu dilakukan uji korelasi. Pada uji korelasi, nilai koefisien korelasi yang diperoleh pada hasil analisis (r hitung) dibandingkan dengan nilai r tabel. Nilai r tabel diperoleh dari tabel r (*Pearson Product Moment*) pada signifikansi 0.05 dan jumlah data (n) = 9, yang mana diperoleh r tabel sebesar 0.6021. Pada uji korelasi, masing-masing variabel bebas  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ , dan  $X_4$  menunjukkan nilai koefisien korelasi

masing-masing -0.611, -0.698, -0.942, dan 0.014 terhadap variabel terikat (Y), Pada keempat variabel bebas tersebut, hanya  $X_4$  yang memiliki  $r$  tabel  $>$   $r$  hitung. Hal ini menunjukkan bahwa antara variabel  $X_4$  dan Y tidak memiliki hubungan yang signifikan. Adapun variabel  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  berdasarkan nilai koefisien korelasinya dianggap memiliki hubungan kuat dengan variabel Y dengan sifat hubungan negatif, artinya jika variabel X naik, maka variabel Y turun atau memiliki arah yang berlawanan. Berdasarkan hal tersebut, maka pada analisis regresi hambatan samping hanya diambil tiga variabel bebas saja yakni Pejalan Kaki ( $X_1$ ), Kendaraan Berhenti ( $X_2$ ), dan Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan ( $X_3$ ). Berdasarkan hasil uji regresi, diperoleh model persamaan regresi yaitu:  $Y = 1.0342 - 0.000032 X_1 - 0.000246 X_2 - 0.000156 X_3$ . Adapun hasil dari analisis korelasi ganda (R) dan determinasi ( $R^2$ ) dari model persamaan ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis korelasi ganda dan determinasi data

Model	R	$R^2$	SEE
1	0.978	0.956	0.00373

Nilai R sebesar 0.978 menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang kuat antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai  $R^2$  sebesar 0.956 menunjukkan bahwa persentase sumbangan pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen sebesar 95.6%. Sedangkan sisanya sebesar 4,4% dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini. Adapun Nilai *Standard Error of the Estimate* (SEE) sebesar 0.00373 menunjukkan banyaknya kesalahan dalam prediksi Nilai Faktor Hambatan Samping sebesar 0.00834.

Selanjutnya dilakukan uji koefisien regresi melalui uji t dan uji F. Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah variabel bebas secara parsial (sendiri-sendiri) berpengaruh terhadap variabel terikat, sedangkan uji F dilakukan untuk mengetahui apakah variabel bebas secara simultan (bersama-sama) berpengaruh terhadap variabel terikat. Pada uji koefisien regresi secara simultan, nilai F yang diperoleh pada hasil analisis (F hitung) dibandingkan dengan nilai F tabel. Nilai F tabel diperoleh dari Tabel F pada signifikansi 0.05, k (jumlah variabel bebas) = 3, dan  $df = (n-k)$  atau  $(9-3) = 6$ , yang mana diperoleh F tabel sebesar 4.76. Adapun nilai F hitung adalah sebesar 36.592, sehingga jika dibandingkan dengan nilai F tabel, maka terlihat bahwa nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel ( $F$  hitung  $>$   $F$  tabel), sehingga dinyatakan bahwa Pejalan Kaki ( $X_1$ ), Kendaraan Berhenti ( $X_2$ ) dan Kendaraan Masuk Keluar ( $X_3$ ) secara bersama-sama berpengaruh terhadap Nilai Faktor Hambatan Samping (Y) pada ruas jalan yang diteliti. Adapun berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai t hasil analisis (t hitung) untuk masing-masing variabel bebas  $X_1$ ,  $X_2$ , dan  $X_3$  adalah -0.842, -2.730, dan -5.783. Nilai t tabel diperoleh dari Tabel t pada tingkat kepercayaan ( $\alpha$ ) 0.05 : 2 = 0.025 (uji 2 sisi) dengan  $df$  ( $n-k-1$ ) atau  $(9-3-1) = 5$ , yang mana diperoleh t tabel sebesar 2.571. Apabila nilai ini dibandingkan dengan nilai t hitung, maka terlihat bahwa pada variabel  $X_1$  memiliki nilai t hitung  $0.842 <$  t tabel 2.571, sehingga dinyatakan bahwa Pejalan Kaki ( $X_1$ ) secara parsial tidak berpengaruh terhadap Nilai Faktor Hambatan Samping (Y), meskipun pada uji regresi F variabel ini secara simultan dengan kedua variabel bebas lainnya memiliki pengaruh terhadap variabel terikat Y. Adapun pada variabel  $X_2$  dan  $X_3$  terlihat bahwa t hitung nya lebih besar dari t tabel ( $t$  hitung  $>$   $t$  tabel), sehingga dinyatakan bahwa Kendaraan Berhenti ( $X_2$ ) dan Kendaraan Keluar Masuk Sisi Jalan ( $X_3$ ) berpengaruh baik secara simultan maupun secara parsial terhadap Nilai Faktor Hambatan Samping (Y) pada ruas yang diteliti.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada ruas jalan yang dikaji, maka disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Dari empat variabel hambatan samping yang dianalisis, terdapat tiga variabel yang memiliki korelasi terhadap faktor penyesuaian kapasitas Jalan Perintis Kemerdekaan di sekitar ruas jalan Pintu II Universitas Hasanuddin, yaitu pejalan kaki ( $X_1$ ), kendaraan berhenti ( $X_2$ ), dan kendaraan keluar masuk sisi jalan ( $X_3$ ), sehingga model hubungan yang dihasilkan antara variabel hambatan samping terhadap faktor penyesuaian kapasitas ruas jalan yang dikaji yaitu:  $Y = 1.0342 - 0.000032 X_1 - 0.000246 X_2 - 0.000156 X_3$ .
- 2) Berdasarkan uji koefisien regresi diperoleh bahwa dari model hubungan yang dihasilkan, ketiga variabel hambatan samping yakni pejalan kaki, kendaraan berhenti, dan kendaraan keluar masuk sisi jalan secara simultan berpengaruh terhadap faktor penyesuaian kapasitas, namun jika diuji secara parsial (sendiri-sendiri), maka hanya ada dua variabel saja yang berpengaruh secara signifikan yakni kendaraan berhenti dan kendaraan keluar masuk sisi jalan. Dari kedua variabel ini, variabel yang berpengaruh paling signifikan dan memiliki korelasi kuat terhadap faktor penyesuaian kapasitas jalan yang dikaji adalah kendaraan keluar dan masuk sisi jalan.

**5. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] S. Wunas, V.V. Natalia, “Pembangunan infrastruktur transportasi di Kota Makassar”, *Jurnal Transportasi*, 15(3), 169-1, Desember 2015.
- [2] Hukmia, “Pengaruh aktivitas komersial terhadap lalu lintas di Koridor Jalan Perintis Kemerdekaan”, *Plano Madani: Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 3(2), 79-90, 2015.
- [3] Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 4 Tahun 2015 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar 2015-2034.
- [4] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan.
- [5] Syahlendra, “Analisa hambatan samping jalan akibat kendaraan yang keluar masuk pada lahan samping jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Dr. Ratulangi – Jalan Jend. Sudirman Kota Makassar)”, *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, 113-118, 2019.
- [6] Salini S., S. George, and Ashalatha R., “Effect of side frictions on traffic characteristics of urban arterials”, *Transportation Research Procedia*, 17: 636-643, 2016.
- [7] Direktorat Jenderal Bina Marga Republik Indonesia, MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia), 1997.
- [8] A.M. Rao, S. Velmurugan, and K.M.V.N. Lakshmi, “Evaluation of influence of roadside frictions on the capacity of roads in Delhi, India”, *Transportation Research Procedia* 25, 2017, 4771-4782, 2016.
- [9] M. Kanani, R.G. Motwani, and H.K. Dave, “Review of influence of road side friction in urban area”, *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 3(2), ISSN: 2454-132X, 2017.
- [10] P. Gulivindala, A. Mehar, “Analysis of side friction on urban arterial”. *Transport and Telecommunication*, 19(1), 1–30, 2018.
- [11] N. Hidayati, S. Sunarjono, S.A. Awad, and A. Magfirona, “Different impact of side friction condition on traffic flow along Yosodipuro Street Surakarta”, *AIP Conference Proceedings*, 2114(1), AIP Publishing LLC, 2019.
- [12] V.W. Sujarweni, *SPSS untuk Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2014.

**6. UCAPAN TERIMA KASIH**

Dengan selesainya penelitian ini, ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang sebagai pemberi hibah dana penelitian, serta kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.