

Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Mall Panakkukang Jl. Boulevard, Kota Makassar)

Christy Agata Makupiola

Institut Kesehatan dan Teknologi Graha Medika Kotamobagu, Indonesia
Mongkonai Barat, Kecamatan Kotamobagu Barat, Kota Kotamobagu, Sulawesi Utara
E-mail: makupiolachristy@gmail.com

Abstract — One of the disturbances to road performance that can cause traffic flow conflicts is vehicles entering and leaving the road body, stopping and parking, pedestrians, and vehicles slowing down. To find out much influence the side friction has on the performance of the Boulevard line main goal of this study. Observations were made on Saturday, Sunday and Monday. Data collection is by direct observation in the field, for side friction data, traffic flow, and average vehicle speed data with 15 minute intervals. Then data analysis was carried out using the (PKJI 2014) method, after going through several stages of data analysis, it can be concluded that the effect of side barriers on the performance of the Boulevard road for the relationship between side barriers and traffic flow has the highest correlation value (R^2), namely vehicles entering and exiting side of the road body of 0.5122. While the relationship between side resistance and degree of saturation has a correlation value (R^2) of 0.947 obtained from the results of the analysis, this shows that 94.7% of changes in side resistance greatly affect the degree of saturation.

Keywords: sidefriction; road performance; degree of saturation.

Abstrak — Salah satu gangguan terhadap kinerja jalan yang dapat menyebabkan konflik arus lalu lintas adalah kendaraan masuk dan keluar pada badan jalan, berhenti dan parkir, dan kendaraan melambat. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalur Boulevard adalah tujuan utama penelitian ini. Pengamatan dilakukan pada hari Sabtu, Minggu dan Senin. Pengumpulan data yaitu dengan observasi secara langsung di lapangan untuk data hambatan samping, arus lalu lintas, dan data kecepatan rata-rata kendaraan dengan interval waktu 15 menit. Kemudian dilakukan analisa data menggunakan metode (PKJI 2014) setelah melalui beberapa tahap analisa data, bisa disimpulkan dengan arus lalu lintas memiliki nilai korelasi (R^2) paling tinggi yaitu kendaraan keluar masuk sisi badan jalan sebesar 0,5122. Sedangkan hubungan hambatan samping dengan derajat kejenuhan memiliki korelasi (R^2) sebesar 0,947 yang diperoleh dari hasil analisis hal tersebut menunjukkan bahwa 94,7% perubahan hambatan samping sangat mempengaruhi derajat kejenuhan

Kata-kata kunci: hambatan samping; kinerja jalan; derajat kejenuhan.

I. PENDAHULUAN

Hambatan samping merupakan salah satu faktor dominan yang berkontribusi terhadap terjadinya kemacetan lalu lintas di kawasan perkotaan, terutama karena kaitannya yang erat dengan aktivitas sosial dan ekonomi yang berlangsung di sepanjang badan jalan. Fenomena ini umumnya muncul akibat berbagai aktivitas yang menyebabkan sebagian badan jalan tidak dapat difungsikan secara optimal, seperti adanya kendaraan yang diparkir sembarangan di bahu jalan, pejalan kaki yang menyeberang secara tidak teratur, serta keberadaan toko, restoran, dan usaha komersial lainnya yang tidak memiliki fasilitas parkir yang memadai. Ketidaksiapan infrastruktur penunjang seperti tempat parkir ini menyebabkan pengguna jalan terpaksa memanfaatkan ruang jalan untuk berhenti atau parkir, yang pada akhirnya mempersempit lebar efektif jalan.

Kondisi semacam ini sangat sering ditemui di kawasan yang memiliki tingkat kepadatan aktivitas tinggi, misalnya di sekitar pusat perbelanjaan, hotel, pertokoan, kafe, rumah makan, dan sejenisnya. Salah satu contoh nyata dapat ditemukan di Jalan Bougenville, di mana minimnya ruang parkir menyebabkan kendaraan pribadi maupun umum terpaksa berhenti di pinggir jalan. Selain itu, volume aktivitas yang tinggi di jalan ini — termasuk lalu lintas kendaraan pribadi, pejalan kaki, serta kendaraan yang parkir sembarangan — menjadikan arus lalu lintas semakin padat dan tidak teratur.

Dampak dari kondisi ini sangat terasa terhadap performa lalu lintas di jalan tersebut. Meningkatnya intensitas hambatan samping secara langsung memengaruhi penurunan kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas, memperpanjang waktu tempuh pengguna jalan, serta menurunkan kapasitas jalan dalam menampung kendaraan. Akibatnya, kualitas

pelayanan jalan dari sisi kenyamanan, efisiensi, dan kelancaran menjadi semakin menurun. Jalan yang seharusnya mampu mengalirkan kendaraan dengan stabil justru menjadi titik kemacetan karena terganggunya ruang gerak kendaraan akibat berbagai hambatan samping tersebut. Fenomena ini mencerminkan pentingnya perencanaan ruang kota dan pengelolaan lalu lintas yang lebih baik, terutama di kawasan dengan tingkat interaksi sosial dan aktivitas ekonomi yang tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ada beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini. *Pertama*, penelitian yang dilakukan oleh Syaputra et al. (2015) meneliti efek hambatan samping di Jalan Proklamator Raya hingga Jalan Pasar Bandarjaya Plaza serta menemukan solusi untuk masalah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jalan Proklamator Raya memiliki tingkat pelayanan terburuk (F). Hal ini disebabkan oleh hambatan samping yang luar biasa sebesar 351 SF per jam, terutama di sekitar pusat perdagangan.

Kedua, Kurniawan (2016) meneliti pengaruh hambatan samping terhadap tingkat pelayanan jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari Jumat terdapat 1.243,2 hambatan samping di Jalan Imam Bonjol Kota Metro. Kondisi ini menunjukkan bahwa arus lalu lintas dipaksakan dengan tingkat pelayanan jalan F, kecepatan relatif rendah, dan sering berhenti, yang mengakibatkan antrian kendaraan lebih lama.

Ketiga, Citra et al. (2020) menganalisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Veteran. Marusange et al. (2015) meneliti jenis hambatan samping yang menyebabkan kemacetan di lokasi penelitian. Senduk et al. (2018) menggunakan metode survei dan observasi serta analisis perhitungan kinerja lalu lintas dengan menggunakan MKJI 1997. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pelayanan jalan B, dengan derajat kejenuhan 0,4279 dan volume kendaraan sebesar 993,2 smp/jam. Andar (2018) menemukan bahwa pedagang kaki lima dan kendaraan parkir/berhenti merupakan hambatan samping utama di Jalan Sisingamangaraja. Nduru et al. (2020) menggunakan metode survei dan observasi berdasarkan MKJI 1997 dan menemukan bahwa hambatan samping tertinggi berkisar antara 1.882–2.016 smp/jam, dengan volume rata-rata 1.866–2.074 smp/jam. Audina et

al. (2020) menemukan bahwa tingkat pelayanan jalan menerima nilai D akibat hambatan samping di Jalan Tidar pada Selasa, 17 Desember 2019, pukul 16.00–17.00. Ini menunjukkan bahwa meskipun arus mendekati tidak stabil, kecepatan tetap dapat dikendalikan.

Zultan dan Kamsiah (2018) menemukan bahwa hubungan antara kecepatan kendaraan dengan kendaraan yang berhenti memiliki nilai korelasi tertinggi, dengan nilai 0,260 untuk volume lalu lintas dan 0,495 untuk kecepatan kendaraan. Muhammad et al. (2018) menggunakan metode survei kendaraan bergerak untuk menganalisis hasil penelitian secara deskriptif melalui uji regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis hambatan samping yang paling banyak memengaruhi kinerja jalan raya adalah sepeda motor yang keluar dari jalan, dengan selisih nilai R persegi dari persamaan regresi linier sebesar 7,8%.

Penelitian oleh Saputra Parada Afkiki meneliti kualitas pelayanan angkutan penumpang laut di Pelabuhan Medan Belawan, Provinsi Sumatera Utara. Informasi diperoleh dari penumpang yang menggunakan layanan Terminal Penumpang Bandar Deli Belawan melalui daftar pertanyaan yang dirancang khusus untuk memastikan bahwa hasil dan informasi yang diperoleh relevan serta konsisten dengan tujuan penelitian.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena mengambil studi kasus di Jalan Boulevard Kota Makassar, sebuah kawasan yang memiliki karakteristik unik berupa dominasi aktivitas sosial-ekonomi seperti keberadaan kafe, toko, dan rumah makan yang tidak memiliki area parkir memadai, sehingga menjadikan hambatan samping sangat intens. Selain itu, penelitian ini tidak hanya mengkaji besarnya pengaruh hambatan samping terhadap tingkat pelayanan jalan, tetapi juga berusaha mengaitkannya dengan dimensi spasial dan perilaku pengguna jalan di kawasan tersebut, seperti intensitas pergerakan pejalan kaki dan aktivitas parkir yang tidak terorganisir.

Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam bentuk pendekatan yang lebih kontekstual terhadap fenomena hambatan samping di kawasan perkotaan dengan kepadatan aktivitas tinggi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan praktis bagi pemerintah kota atau instansi terkait dalam perencanaan tata ruang jalan dan kebijakan

pengelolaan parkir yang lebih terintegrasi dengan karakteristik lokal kawasan.

III. METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Jalan Boulevard, yang terletak tepat di belakang Mall Panakkukang Kota Makassar memiliki panjang 200 meter dan spesifikasi jalan 4/2T dengan lebar masing-masing ruas 7m, lajur 3,5m, median 2m dan bahu 0,5m.



Gambar 1. Lokasi Jl. Boulevard Makassar

Metode Pengumpulan Data

Data primer terdiri dari data inti atau penting yang dikumpulkan langsung dari lapangan, seperti geometri, arus lalu lintas, hambatan samping, dan kecepatan rata-rata kendaraan. Data sekunder terdiri dari peta lokasi penelitian dan jumlah orang yang tinggal di Makassar. Data dikumpulkan selama tiga hari, dan libur Sabtu dan minggu dan hari kerja senin. Data dikumpulkan selama tiga sesi. Sesi pagi berlangsung dari pukul 08.00 hingga 10.00 WITA, sesi siang dari pukul 13.00 hingga 15.00 WITA, dan sesi sore berlangsung dari pukul 17.00 hingga 19.00 WITA.

A. Waktu Penelitian

Selama tiga hari (Sabtu, Minggu, dan Senin), survei langsung di lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data. Survei ini melibatkan arus lalu lintas, hambatan samping, dan kecepatan rata-rata. Ini juga dilakukan pada jam puncak atau jam sibuk.

1. Jam 08.00-10.00 (Pagi)
2. Jam 13.00-15.00 (Siang)
3. Jam 17.00-19.00 (Sore)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Arus lalu lintas

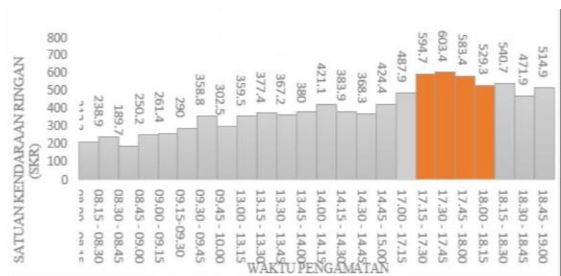
Dengan mengubah setiap jenis kendaraan kedalam satuan kendaraan ringan (skr) selama satu jam dan setiap 15 menit, hasil pengamatan dapat digunakan untuk menghitung arus lalu lintas di suatu ruas jalan. Untuk melakukan ini, persamaan berikut digunakan:

$$(KR \times nKR) + (KB \times nKB) + (SM \times nSM)$$

Selanjutnya, besarnya arus lalu lintas jam puncak pada ruas jalan dihitung berdasarkan besarnya arus lalu lintas terbesar yang sebelumnya diubah ke dalam satuan kendaraan ringan (skr). Hasilnya ditunjukkan pada Gambar 2, 3, dan 4 di bawah ini :



Gambar 2. Arus puncak pada hari Sabtu



Gambar 3. Arus puncak pada hari Minggu



Gambar 4. Arus puncak pada hari Senin

Gambar 2, 3, dan 4 di atas menunjukkan bahwa pada hari Senin, antara pukul 17.15 WITA dan 18.15 WITA, terjadi arus puncak untuk dua arah sebesar 2313,4 skr/jam; pada hari Sabtu, antara pukul 18.00 WITA dan 19.00 WITA, terjadi

2194,3skr/jam; dan pada hari Minggu, antara pukul 17.00 WITA dan 18.00 WITA, terjadi total 2335,8skr/jam. Arus puncak terjadi pada jam-jam sibuk dikarenakan jam tersebut merupakan jam pulang kerja serta banyaknya aktivitas masyarakat di sekitar pusat perbelanjaan.

Hambatan Samping

Aktivitas di luar segmen jalan dapat menyebabkan konflik dan mempengaruhi pergerakan arus lalu lintas, yang sering kali mengirangi kinerja jalan (Kurniawan, 2018). Mobil yang masuk dan keluar lahan samping jalan, orang yang menyeberang atau berjalan di sepanjang bagian jalan dan kendaraan lambat seperti sepeda, becak, gerobak dan lainnya. Berikut menunjukkan hambatan samping selama tiga hari pengamatan berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan dengan tabel bobot kejadian.



Gambar 5. Hambatan samping pada hari Sabtu



Gambar 6. Hambatan samping pada hari Minggu



Gambar 7. Hambatan samping pada hari Senin

Gambar di atas menunjukkan Lokasi penelitian selama hari Sabtu dan Minggu, hambatan samping tertinggi terjadi pada pukul 17.00 WITA hingga 18.00 WITA, dengan total hambatan samping sebesar 504.5skr/jam. Pada hari Senin, hambatan samping tertinggi terjadi pada pukul 18.00 WITA hingga 19.00 WITA dengan total hambatan samping sebesar 761.8skr/jam.

Kapasitas Jalan

Jumlah arus yang dapat mengalir melalui suatu jalan dalam waktu tertentu disebut kapasitas jalan. Kapasitas jalan dapat dipengaruhi oleh banyaknya hal, seperti lebar lajur, kebebasan lateral, bahu jalan, apakah ada median, kondisi permukaan jalan, alinyemen trotoar, dll.

Analisis kapasitas jalan yang digunakan mengacu pada PKJI 2014 oleh persamaan berikut:

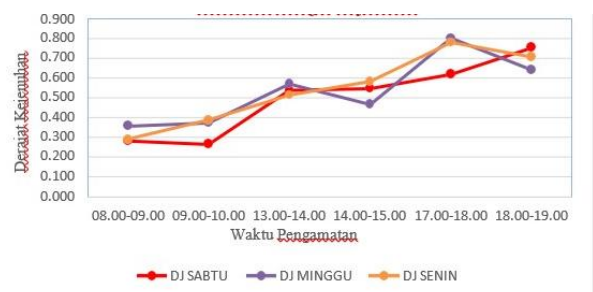
$$C = C_0 \times FC_{LI} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Derajat Kejenuhan

Berdasarkan data dan hasil perhitungan maka didapat derajat kejenuhan selama 3 hari pengamatan sebagai berikut:

Tabel 1. Derajat kejenuhan selama pengamatan 3 hari

08.00-09.00	0.285	0.359	0.290
09.00-10.00	0.267	0.376	0.388
13.00-14.00	0.541	0.573	0.514
14.00-15.00	0.549	0.469	0.584
17.00-18.00	0.621	0.804	0.782
18.00-19.00	0.756	0.643	0.708



Gambar 8. Fluktuasi derajat kejenuhan

Tabel 1 dan gambar 8 di atas menunjukkan bahwa derajat kejenuhan tertinggi adalah 0,804 pada jam puncak selama tiga hari pengamatan di Jalan Boulevard Kota Makassar, yang terjadi

pada hari Minggu dari pukul 17.00 WITA hingga 18.00 WITA.

Kecepatan Rata-rata

Kecepatan kendaraan, yang dihitung dalam km/jam, adalah ukuran yang menunjukkan jarak tempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuhnya. Hasil pengamatan selama tiga hari menunjukkan waktu tempuh kendaraan ringan menggunakan stopwatch dengan jarak 50 m. Dua kendaraan ringan disurvei dalam 15 menit, dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel di bawah.

Pembahasan

1. Arus lalu lintas dan hambatan samping

Tabel 2. Survei kecepatan rata-rata kendaraan ringan

Hari	Kecepatan Rata-rata kendaraan ringan (km/jam)
Sabtu	16.2
Minggu	13.6
Senin	17.9
Jumlah	47.6
Rata-rata	15.9

Selama tiga hari pengamatan arus lalu lintas lintas rata-rata mencapai 2194,3 skr/jam pada hari Sabtu, 2335,8 skr/jam pada hari Minggu, dan 2272 skr/jam pada hari Senin. Pada hari Minggu, antara jam 17.00 dan 18.00 WITA, terjadi volume tertinggi sebesar 2335,8 skr/jam. Ini disebabkan oleh banyaknya aktivitas masyarakat di toko-toko, pusat perbelanjaan, dan aktivitas lainnya di jalan tersebut. Selain itu, jam tersebut adalah jam pulang kerja, yang mungkin merupakan faktor lain yang menyebabkan arus lalu lintas menjadi tinggi dan mempengaruhi kinerja jalan.

Survei ini mengumpulkan data tentang hambatan samping berikut: kendaraan berhenti atau parkir di bahu jalan pejalan kaki (sejajar dan menyebar), kendaraan keluar atau masuk jalan, dan kendaraan lambat. Nilai hambatan samping tertinggi pada arus lalu lintas pada hari Sabtu adalah 743,7 skr/jam pada pukul 18.00 WITA hingga 19.00 WITA, dan pada hari Minggu adalah 584,3 skr/jam pada pukul 17.00 WITA hingga 18.00 WITA. Selama tiga hari, jumlah kejadian hambatan samping rata-rata adalah 606,5 skr/jam per 200 meter per jam, yang menunjukkan kelas hambatan samping tinggi (T). Karena lokasi survei adalah daerah komersil yang padat dengan aktivitas masyarakat, kejadian hambatan samping pada hari Senin lebih rendah dari hari Sabtu dan Minggu.

2. Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja jalan

Berikut ini adalah parameter kinerja jalan yang diperlukan untuk mengukur dampak hambatan samping terhadap kinerja jalan:

Hubungan Hambatan Samping terhadap arus lalu lintas. Tabel berikut menunjukkan pengaruh hambatan samping terhadap 14 arus lalu lintas pada jam puncak tertinggi pada hari Senin. Tabel di bawah dibuat dengan data perhitungan arus lalu lintas dan hambatan samping yang telah diperoleh sebelumnya.

Tabel 3. Grafik Hubungan HS terhadap Qskr

Waktu (WITA)	Arus Lalu Lintas	Jenis Hambatan Samping (skr/jam)			
		Pejalan Kaki	Kend. Berhenti/Parkir	Kend. Keluar/Masuk Jalan	Kend. Bergerak Lambat
17.00-17.15	487.9	8.5	27	17.5	2.8
17.15-17.30	594.7	20.5	52	30.1	2
17.30-17.45	606	15	32	27.3	3.2
17.45-18.00	583.4	18	36	32.2	4



Tabel 3 menunjukkan bahwa kendaraan keluar dan masuk badan jalan memiliki nilai korelasi (R^2) tertinggi dengan nilai 0,5122, diikuti oleh kendaraan berhenti dan parkir, kendaraan berhenti dan parkir, pejalan kaki, dan kendaraan lambat, masing-masing dengan nilai 0,4109, 0,2738, dan 0,1354. Ini menunjukkan bahwa kendaraan keluar dan masuk, kendaraan berhenti dan parkir, pejalan kaku dan kendaraan lambat memiliki dampak terbesar terhadap hambatan samping.

tabel 4. Hubungan hambatan samping terhadap kecepatan rata-rata kendaraan

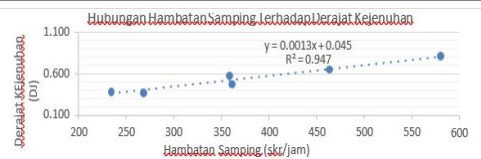


a. Hubungan Hambatan Samping Terhadap Derajat Kejenuhan

Gambar 10 berikut menunjukkan hubungan hambatan samping terhadap derajat kejenuhan pada saat jam puncak. Data ini diperoleh dari perhitungan hambatan samping dan derajat kejenuhan yang telah diperoleh sebelumnya, yang dirinci pada Tabel 4.

Tabel 5. Hambatan samping dan derajat kejenuhan pada hari Minggu

Waktu	Hambatan Samping (skr/jam)	Derajat Kejenuhan
08.00-09.00	268.6	0.359
09.00-10.00	234.7	0.376
13.00-14.00	359	0.573
14.00-15.00	361.5	0.469
17.00-18.00	580.7	0.804
18.00-19.00	463.7	0.643



Tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai korelasi (R^2) antara hambatan samping dan derajat kejenuhan adalah sebesar 0.947, artinya hambatan samping memberikan pengaruh sangat kuat terhadap nilai derajat kejenuhan. Dimana semakin tinggi jumlah kejadian hambatan samping maka nilai derajat kejenuhan akan semakin tinggi juga. Derajat kejenuhan tertinggi terjadi pada pukul 17.00 WITA–18.00 WITA sebesar 0,804, dimana hambatan samping tertinggi juga terjadi sebesar 580,7 kejadian.

b. Pengaruh Hambatan Samping terhadap Kecepatan Rata-Rata

Tabel 6. Kecepatan rata-rata kendaraan ringan dan arus lalu lintas hari Minggu

Waktu	Hambatan Samping (skr/jam)	Kecepatan Rata-rata Kend. Ringan (km/jam)
17.00 - 17.15	171	13.8
17.15 - 17.30	168	14.2
17.30 - 17.45	163	13.7
17.45 - 18.00	193	12.7

Berdasarkan data perhitungan hambatan samping kecepatan dan 3 arus lalu lintas pada jam puncak yang telah diperoleh sebelumnya kemudian dirinci pada Tabel 5 di bawah maka dapat ditentukan hubungan kecepatan terhadap hambatan samping pada jam puncak selama 1 jam dengan interval waktu 15 menit dapat dilihat melalui Gambar 11 sebagai berikut:

Hubungan antara hambatan samping dan kecepatan rata-rata kendaraan ringan jelas, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11, yang menunjukkan bahwa hambatan samping tertinggi terjadi antara pukul 17.45 WITA dan 18.00 WITA, dengan 193 kejadian/jam dan kecepatan rata-rata jam 12,73 km/jam.

V. KESIMPULAN

Pertama, Menurut hasil pengamatan dan analisis samping yang dilakukan kendaraan keluar dan masuk badan jalan adalah hambatan samping yang paling mempengaruhi arus lalu lintas dengan 51,2%. Setelah itu kendaraan berhenti parkir, pejalan kaki dan akhirnya kendaraan bergerak lambat. Selanjutnya berdasarkan hasil pengamatan dan analisis kinerja jalan arus lalu lintas jam puncak tercatat pada hari minggu sebesar 2335,8 skr/jam, pada hari senin sebesar 2313,4 skr/jam, dan pada hari sabtu sebesar 2194,3 skr/jam. Ini menunjukkan bahwa arus lalu lintas jam puncak terbesar terjadi pada hari minggu dengan derajat kejenuhan 0,804 dan kondisi arus lalu lintas mendekati arus tidak stabil. Kedua, Pengaruh hambatan samping terhadap arus lalu lintas berbanding terbalik dengan nilai korelasi tertinggi sebesar 51,2% untuk kendaraan keluar masuk, pengaruh hambatan samping terhadap derajat kejenuhan berbanding lurus dengan nilai korelasi sebesar 94,7%. Dan pengaruh hambatan samping terhadap kecepatan rata-rata kendaraan berbanding terbalik dengan nilai korelasi sebesar 9,9%. Ini menunjukkan bahwa hambatan samping sangat berdampak pada penurunan kinerja jalan.

REFERENSI

Andar, S. (2018). *Studi pengaruh hambatan samping terhadap karakteristik lalu lintas pada ruas Jalan Sisingamangaraja* (Skripsi, Universitas

- Muhammadiyah Sumatera Utara).
<http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/7751>
- Audina, S., Sudarno, S., & Yuwana, S. A. (2020). Analisis pengaruh hambatan samping dan pelican crossing terhadap kapasitas jalan (Studi kasus: Jalan Tidar, Kota Magelang). *Review of Civil Engineering*, 4(1).
<https://doi.org/10.31002/rice.v4i1.2267>
- Citra, I., Rachman, R., & Palinggi, M. D. M. (2020). Analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Veteran Selatan. *Paulus Civil Engineering Journal*, 2(2), 119–127.
<https://doi.org/10.52722/pcej.v2i2.128>
- Dharma, B. S., & Novianti, N. (2018). *Pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan dan kecepatan arus lalu lintas (Studi kasus: Jalan A.M. Sangaji, Jogjakarta)*. (Skripsi, Universitas Islam Indonesia). Tidak diterbitkan.
- Kurniawan, S. (2018). Analisa hambatan samping terhadap tingkat pelayanan Jalan Raya Imam Bonjol Kota Metro. *Tapak*, 6(1), 13.
<https://ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/view/955>
- 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*, 3(8).
<http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/9724>
- Muhammad, A., Hamzah, B., & Rahim, J. (2018). Analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas Jalan Perintis Kemerdekaan. *Jurnal Penelitian Enjiniring (JPE)*, 22(2), 96–104.
<https://doi.org/10.25042/jpe.112018.01>
- Nduru, R., Alwinda, Y., & Sebayang, M. (2020). Analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan perkotaan (Studi kasus: Simpang SKA sampai Simpang Tuanku Tambusai–Sudirman, Pekanbaru). *JOM FTEKNIK*, 7(1), 8.
<https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/26504/25623>
- Senduk, T. K., Rumayar, A. L., & Palenewen, S. C. N. (2018). Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan raya Kota Tomohon (Studi kasus: Persimpangan JL. Pesanggrahan–Persimpangan JL. Pasuwengan). *Jurnal Sipil Statik*, 6(7).
<http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/19881>
- Zultan, A. M., & Kamsiah, K. (2018). Studi kinerja ruas jalan arteri terhadap pengaruh hambatan samping pada ruas Jalan Yos Sudarso di Kota Tarakan. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 42.
<https://doi.org/10.35334/be.v2i1.611>