

DAMPAK AKTIVITAS SAMPINGAN TERHADAP PERFORMA JALAN DI RADEN INTAN KOTA BANDAR LAMPUNG

Andantino Putra Palsamu¹, Irvebry Ayu Wulandary², A Ikhsan Karim³

Prodi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura^{1,2}

Prodi Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung³

E-mail : andantino@civil.untan.ac.id¹, Irvebryayuwulandary@civil.untan.ac.id²,
aikhsankarim@ubl.ac.id³

ABSTRAK

Kota Bandar Lampung memiliki jumlah penduduk sekitar 1.015.910 jiwa. Pertumbuhan populasi yang terus meningkat berdampak pada bertambahnya jumlah kendaraan serta intensitas aktivitas masyarakat, yang pada akhirnya menimbulkan permasalahan sosial dan ekonomi yang sangat bergantung pada kondisi sistem transportasi jalan raya. Salah satu jalur utama dengan tingkat kepadatan tinggi di kota ini adalah Jalan Raden Intan, yang berada di wilayah Kecamatan Tanjung Karang Pusat. Jalan tersebut menghubungkan Jalan R.A. Kartini dan Jalan Teuku Umar hingga Bundaran Adipura. Di sepanjang ruas ini, terdapat beberapa titik rawan kemacetan seperti di kawasan Pasar Tengah, Ramayana, dan Jalan Katamso, yang umumnya disebabkan oleh aktivitas hambatan samping. Hambatan tersebut mencakup kegiatan parkir di bahu jalan, keluar-masuk kendaraan menuju area pasar, serta keberadaan arus lalu lintas lambat seperti mobil pribadi, angkot, maupun gerobak dorong. Berdasarkan penelitian berjudul "*Dampak Aktivitas Sampingan Terhadap Performa Jalan di Jalan Raden Intan Kota Bandar Lampung*", diketahui bahwa volume lalu lintas tertinggi tercatat sebesar 3843,75 skr/jam pada hari Minggu, 30 Juli 2024, antara pukul 10.00–11.00 WIB, dari arah Kedaton menuju pusat kota. Sementara itu, tingkat hambatan samping tertinggi terjadi pada hari Senin, 31 Juli 2024, sekitar pukul 17.00–18.00 WIB, yang termasuk dalam kategori sangat tinggi (ST). Hasil analisis korelasi menggunakan SPSS menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara jumlah kendaraan parkir dan volume lalu lintas pada hari Minggu, dengan nilai korelasi sebesar 0,659 di ruas Jalan Raden Intan. Sedangkan hasil analisis regresi linier memperlihatkan hubungan positif antara kendaraan parkir serta kendaraan yang keluar terhadap volume lalu lintas, dengan tingkat pengaruh mencapai 72,4%. Berdasarkan analisis tersebut, diperoleh model persamaan regresi yang menggambarkan hubungan tersebut secara kuantitatif $Y = -542.961 + 6.165X_3 + 3.921X_5$. Besarnya nilai R^2 yang diperoleh dalam analisis ini adalah 0,724.

Kata Kunci : Hambatan Samping, Volume Lalu Lintas.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jalan Raden Intan merupakan salah satu ruas dengan tingkat kepadatan lalu lintas tertinggi di Kota Bandar Lampung. Terletak di Kecamatan Tanjung Karang Pusat, jalan ini berfungsi sebagai

penghubung antara Jalan R.A. Kartini, Jalan Teuku Umar, hingga Bundaran Adipura. Beberapa titik di sepanjang jalan ini, seperti kawasan Pasar Tengah, Ramayana, dan Jalan Katamso, sering mengalami kemacetan akibat adanya hambatan samping. Hambatan tersebut muncul karena aktivitas di sekitar pasar,

antara lain pemanfaatan bahu jalan sebagai area parkir yang dipadati kendaraan roda dua maupun roda empat, keluar-masuknya kendaraan dari arah Jalan Pasar Tengah, serta adanya kendaraan dengan kecepatan rendah seperti angkutan kota, mobil pribadi, maupun gerobak. Kondisi kemacetan paling parah biasanya terjadi pada pagi hari, seiring meningkatnya aktivitas masyarakat di kawasan Pasar Tengah, Ramayana, dan Simpung Centre.

Rumusan Masalah

Volume lalu lintas dan hambatan samping di Jalan Raden Intan Kota Bandar Lampung, serta pola keterkaitan serta dampak yang ditimbulkan oleh faktor hambatan samping terhadap kondisi lalu lintas di Jalan Raden Intan dianalisis untuk memahami sejauh mana pengaruhnya terhadap kinerja jalan tersebut dengan menggunakan korelasi, uji asumsi klasik, dan regresi.

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud

Meneliti analisis keterkaitan serta pengaruh hambatan samping terhadap kondisi lalu lintas di Jalan Raden Intan dilakukan melalui penerapan metode korelasi, pengujian asumsi klasik, dan analisis regresi.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui volume lalu lintas dan hambatan samping di Jalan Raden Intan Kota Bandar Lampung.
2. Untuk mengetahui model hubungan dan pengaruh hambatan samping terhadap Jalan Raden Intan dengan menggunakan korelasi, uji asumsi klasik, dan regresi.

Ruang Lingkup dan Batasan Masalah Batasan Masalah

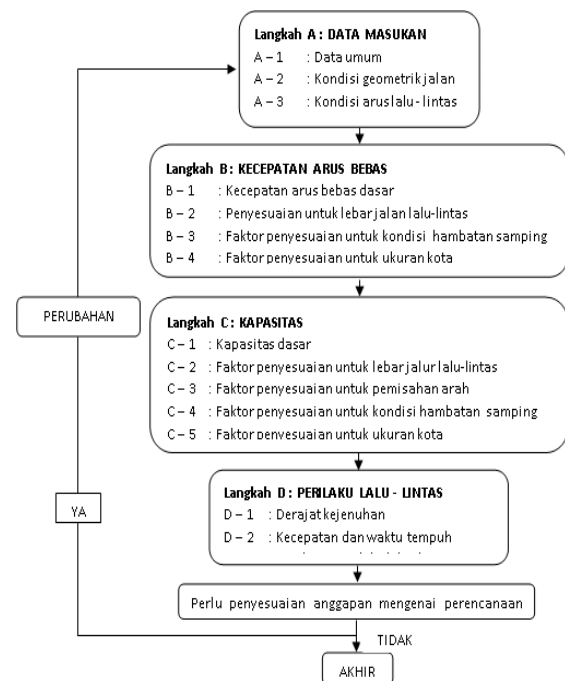
Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, pembatasan masalah disusun untuk memperjelas ruang lingkup kajian agar penelitian

berjalan secara sistematis dan terarah sesuai dengan fokus yang telah ditentukan. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah bahwa analisis hanya difokuskan pada Model keterkaitan antara hambatan samping dan volume lalu lintas pada ruas Jalan Raden Intan menggambarkan sejauh mana aktivitas di sekitar jalan memengaruhi intensitas pergerakan kendaraan di kawasan tersebut, yang ditinjau dari data hasil survei lapangan tahun 2024, meliputi hambatan samping dan volume arus kendaraan.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Kinerja Jalan

Diagram alur yang menggambarkan langkah-langkah perhitungan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) merupakan acuan resmi yang digunakan dalam perencanaan, analisis, dan evaluasi kapasitas serta kinerja ruas jalan di kawasan perkotaan di Indonesia.



Arus/Volume Lalu Lintas (Q)

Arus atau volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik pengamatan dalam jangka waktu tertentu. Ukuran ini

menggambarkan intensitas pergerakan kendaraan pada ruas jalan selama periode pengamatan yang telah ditetapkan. Nilai volume ini digunakan untuk menilai tingkat kepadatan lalu lintas pada periode tertentu sepanjang tahun

Hambatan Samping

Hambatan samping adalah berbagai jenis kegiatan atau aktivitas yang berlangsung di sekitar area jalan yang dapat memengaruhi kelancaran arus lalu lintas di area tepi jalan yang berpotensi mengganggu kelancaran pergerakan lalu lintas kendaraan. Kegiatan tersebut berpotensi menimbulkan konflik antar pengguna jalan dan berdampak pada penurunan kinerja lalu lintas.

Analisis Statistik

Statistik merupakan cabang ilmu yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan ketika data atau informasi yang tersedia tidak mencukupi untuk menarik kesimpulan secara langsung. Melalui pendekatan statistik, keputusan dapat diambil berdasarkan analisis data yang terukur.

Analisis Korelasi

Analisis korelasi termasuk dalam metode statistik inferensial yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengukur tingkat hubungan antara dua variabel atau lebih, serta menentukan apakah hubungan tersebut signifikan atau tidak.

Uji Asumsi Klasik

Sebuah model regresi linear berganda dianggap valid dan dapat digunakan dengan baik apabila data yang dianalisis telah memenuhi seluruh asumsi dasar yang menjadi syarat dalam penerapan analisis regresi, yaitu distribusi normal, tidak terjadi multikolinieritas, autokorelasi, maupun heteroskedastisitas. Pemenuhan asumsi ini penting agar hasil analisis regresi valid dan reliabel.

Analisis Regresi

Analisis regresi digunakan untuk mengetahui sejauh mana hubungan dan pengaruh antara satu variabel terhadap variabel lainnya. Variabel yang dipengaruhi disebut variabel dependen, sedangkan variabel yang memengaruhi disebut variabel independen. Pada penelitian ini diterapkan metode regresi linier berganda, yaitu suatu pendekatan analisis yang melibatkan satu variabel dependen dan lebih dari satu variabel independen. Secara umum, model persamaan regresi linier berganda dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots$$

Keterangan:

Y = variabel hasil (dependen)

X = variabel penyebab atau prediktor (independen)

a = konstanta

b = koefisien regresi

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian berlokasi di Jalan Raden Intan, yang terletak di wilayah Kota Bandar Lampung.

Desain Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis sejauh mana hambatan samping memengaruhi kondisi lalu lintas di Jalan Raden Intan melalui metode analisis korelasi, uji asumsi klasik, dan regresi linier. Penelitian ini menggunakan dua sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui kegiatan observasi dan pengukuran secara langsung di area penelitian, Informasi sekunder diperoleh melalui berbagai lembaga atau instansi yang menyediakan data pendukung yang relevan. Pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan bantuan alat hitung *manual (hand counter)* untuk mencatat jumlah kendaraan dan aktivitas hambatan

samping. Selanjutnya, pengolahan serta analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS guna mengetahui hubungan dan pengaruh hambatan samping terhadap kondisi lalu lintas di Jalan Raden Intan.

Variabel Penelitian

Variabel bebas (X) merupakan faktor yang memberikan pengaruh terhadap variabel lainnya. Variabel ini bersifat tidak bergantung pada variabel lain dan biasanya diberi simbol X dalam analisis penelitian.

- X_1 = Pejalan kaki dan menyeberang sepanjang jalan
- X_2 = Kendaraan berhenti di bahu jalan
- X_3 = Kendaraan parkir di bahu jalan
- X_4 = Kendaraan yang masuk
- X_5 = Kendaraan yang keluar
- X_6 = Kendaraan lambat

Variabel Dependen (Y)

Variabel terikat, atau yang dikenal sebagai variabel dependen, merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain. Variabel ini tidak bersifat mandiri karena keberadaannya tergantung pada perubahan variabel lain, dan biasanya dilambangkan dengan simbol Y

Y = Volume Lalu Lintas

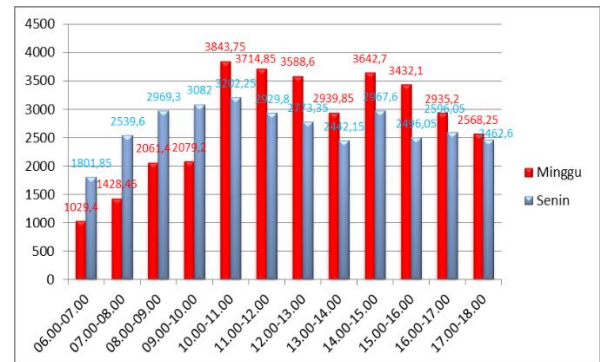
Teknik Analisis Data

Tahapan analisis data dilaksanakan setelah semua hasil survei terkumpul secara lengkap. Data yang dianalisis mencakup volume lalu lintas serta tingkat hambatan samping pada segmen Jalan Raden Intan, yang terbentang dari area depan Toko Sabang hingga Indomaret Raden Intan I, serta dari depan Bank BRI Raden Intan sampai Toko Buku Fajar Agung — diolah dan dianalisis menggunakan acuan PKJI 2014. Selanjutnya, untuk mengetahui hubungan serta pengaruh antara hambatan samping terhadap volume lalu lintas, digunakan perangkat lunak SPSS sebagai alat bantu analisis statistik.

HASIL PENELITIAN

Proses Pengolahan Data dan Analisis Analisis terhadap Volume Lalu Lintas

Data hasil pengamatan di lapangan yang dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam disajikan secara lengkap pada lampiran. Adapun hasil perhitungan volume lalu lintas dapat dilihat pada uraian berikut.



Gambar 2 Menampilkan grafik yang menggambarkan perubahan volume lalu lintas pada ruas Jalan Raden Intan.

Volume arus lalu lintas tertinggi mencapai 3.843,75 skr/jam pada pukul 10.00–11.00 WIB, hari Minggu, 30 Juli 2024, dari arah Kedaton, Kota Bandar Lampung. Peningkatan ini disebabkan karena hari Minggu merupakan waktu libur bagi aktivitas kerja dan sekolah, sehingga pergerakan kendaraan didominasi oleh mobilitas masyarakat dari kawasan permukiman menuju pusat kota untuk keperluan belanja, rekreasi, maupun kegiatan sosial. Sebaliknya, volume arus kendaraan terendah tercatat sebesar 1.029,4 skr/jam pada pukul 06.00–07.00 WIB di hari yang sama.

Analisis Hambatan Samping

Berdasarkan hasil observasi pada segmen I dan II, langkah selanjutnya adalah menghitung faktor pembobotan untuk hambatan samping, yaitu dengan mengalikan setiap jenis kejadian dengan nilai faktor bobot yang sesuai.

Tabel 1. Perhitungan Hambatan Samping pada Hari Minggu

Hari	Waktu		Faktor Bobot		Kelas Hambatan Samping	
	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah
Segmen I	15.00-16.00	09.00-10.00	1554	16	Sangat Tinggi (ST)	Sangat Rendah (SR)
Segmen II	17.00-18.00	15.00-16.00	302	18.8	Sedang (S)	Sangat Rendah (SR)

Sumber : Analisis, 2024

Tabel 2. Analisis Gangguan Samping pada Hari Senin

Hari	Waktu		Faktor Bobot		Kelas Hambatan Samping	
	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah
Segmen I	17.00-18.00	06.00-07.00	1614.2	19.6	Sangat Tinggi (ST)	Sangat Rendah (SR)
Segmen II	17.00-18.00	14.00-15.00	271	13.2	Rendah (R)	Sangat Rendah (SR)

Sumber : Analisis, 2024

Mengacu pada data yang tersaji dalam Tabel 1 serta Tabel 2, diperoleh temuan bahwa nilai yang dihasilkan menunjukkan faktor bobot tertinggi pada hari Minggu, 31 Juli 2024 terjadi pada rentang waktu antara pukul 15.00

hingga 16.00 WIB di Segmen I, tercatat total volume lalu lintas dengan bobot mencapai 1.554 skr per jam yang tergolong dalam kategori hambatan samping sangat tinggi (ST). Jenis aktivitas dominan pada waktu tersebut adalah kendaraan yang masuk ke jalur, disebabkan oleh tingginya arus kendaraan yang menuju Jalan Katamso sebagai akses ke Jalan Kartini dan Simpur Centre, dua kawasan pusat perdagangan dan kegiatan masyarakat seperti bekerja, berbelanja, maupun aktivitas pendidikan. Sementara itu, faktor bobot terendah tercatat sebesar 16 skr/jam pada pukul 09.00–10.00 WIB di segmen yang sama, dengan kategori hambatan samping sangat rendah (SR).

Untuk hari Senin, 31 Juli 2024, nilai tertinggi diperoleh pada pukul 17.00–18.00 WIB dengan total bobot mencapai 1.614,2 skr/jam, yang juga masuk kategori hambatan samping sangat tinggi (ST). Pola kejadian serupa terjadi, di mana arus kendaraan masuk menjadi aktivitas utama karena meningkatnya mobilitas pengguna jalan menuju area perdagangan dan pusat aktivitas di Jalan Kartini serta Simpur Centre. Faktor dengan bobot terendah tercatat sebesar 13,2 skr/jam pada pukul 14.00–15.00 di segmen II, yang termasuk dalam kategori hambatan samping sangat rendah (SR).

Analisis Korelasi

Hasil perhitungan korelasi dihitung dengan data hambatan samping dan volume lalu lintas dalam satuan mobil penumpang per 15 menit. Data yang tercantum pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 menunjukkan hasil pengamatan yang dilakukan pada hari Minggu dan hari Senin

Tabel 3. Studi Korelasi antara Gangguan di Sisi Jalan dengan Jumlah Kendaraan pada Hari Minggu

No	Variabel (X)	Variabel (Y)	Keterangan Korelasi
----	--------------	--------------	---------------------

No	Variabel (X)	Volum e Lalu Lintas	Keterangan
1	Pejalan Kaki/Penyeberang Jalan	0.553	Sedang
2	Kendaraan Berhenti	0.639	Kuat
3	Kendaraan Parkir	0.659	Kuat
4	Kendaraan Masuk	0.036	Sangat Lemah
5	Kendaraan Keluar	0.314	Lemah
6	Kendaraan Lambat	0.344	Lemah

Sumber: Data diolah

Tabel 4. Analisis hubungan antara gangguan samping dengan tingkat lalu lintas pada hari Senin

No	Variabel (X)	Variabel (Y) Volum e Lalu Lintas	Keterangan Korelasi
1	Pejalan Kaki/Penyeberang Jalan	0.139	Sangat Lemah
2	Kendaraan Berhenti	-0.10	Sangat Lemah
3	Kendaraan Parkir	0.049	Sangat Lemah
4	Kendaraan Masuk	0.336	Lemah
5	Kendaraan Keluar	0.389	Kuat
6	Kendaraan Lambat	0.547	Sedang

Sumber: Data diolah

Berdasarkan hasil analisis korelasi yang tercantum pada Lampiran D, Tabel 3 menunjukkan bahwa pada hari Minggu nilai korelasi tertinggi ditemukan antara jumlah kendaraan yang parkir dengan volume lalu lintas sebesar 0,659. Sementara itu, nilai korelasi terendah tercatat pada hubungan antara kendaraan yang masuk dengan volume lalu lintas, yaitu sebesar 0,036. Selanjutnya, pada

Tabel 4. terlihat bahwa pada hari Senin hubungan paling kuat terjadi antara kendaraan berkecepatan rendah dengan volume lalu lintas dengan nilai korelasi 0,547. Adapun nilai terendah diperoleh pada hubungan antara kendaraan yang berhenti dengan volume lalu lintas, yaitu sebesar -0,10.

Analisis Regresi

Hasil analisis regresi diperoleh dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 5. Studi regresi mengenai keterkaitan hambatan di sisi jalan dengan jumlah lalu lintas di hari Minggu

Model	Coefficients ^a				
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-542.961	310.660		-1.748	.088
Pejalan Kaki/Penyeberang Jalan	3.366	2.832	.147	1.189	.241
Kendaraan Berhenti	1.157	1.382	.150	.837	.407
Kendaraan Parkir	6.165	1.719	.605	3.587	.001
Kendaraan Masuk	-.544	.710	-.088	-.765	.449
Kendaraan Keluar	3.921	.809	.479	4.848	.000
Kendaraan Lambat	.165	6.917	.003	.024	.981

a. Dependent Variable: Volume Lalu Lintas

Merujuk pada Tabel 5. diperoleh bentuk persamaan regresinya sebagai berikut:

$$Y = -542.961 + 3.366X_1 + 1.157X_2 + 6.165X_3 - 0.544X_4 + 3.921X_5 + 0.165X_6$$

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa variabel Pejalan Kaki atau Penyeberang Jalan, Kendaraan Berhenti, Kendaraan Parkir, Kendaraan Keluar, serta Kendaraan Lambat memiliki koefisien dengan arah positif terhadap Volume Lalu Lintas. Sebaliknya, variabel Kendaraan Masuk menunjukkan koefisien dengan arah negatif terhadap Volume Lalu Lintas.

Tabel 6. Hasil Regresi Antara Pengaruh Faktor Hambatan Samping terhadap Jumlah Arus Kendaraan pada Hari Senin
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (Constant)	42.918	120.148		.357	.723
Pejalan Kaki/ Penyeberang Jalan	.152	1.449	.029	.105	.917
Kendaraan Berhenti	-1.661	.735	-.510	-2.260	.029
Kendaraan Parkir	.642	1.171	.115	.548	.587
Kendaraan Masuk	-.436	.394	-.244	-1.108	.274
Kendaraan Keluar	1.549	.626	.426	2.474	.018
Kendaraan Lambat	15.241	4.522	.412	3.370	.002

a. Dependent Variable:
Volume Lalu Lintas

Mengacu pada data yang tercantum dalam Tabel 6, diperoleh hasil persamaan

regresi yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = 42.918 + 0.152X_1 - 1.661X_2 + 0.642X_3 + 0.436X_4 + 1.549X_5 + 15.241X_6$$

Berlandaskan pada hasil persamaan yang diperoleh, dapat dijelaskan bahwa variabel seperti pejalan kaki atau penyeberang jalan, kendaraan yang parkir, kendaraan yang masuk, kendaraan yang keluar, serta kendaraan yang bergerak lambat memiliki koefisien dengan arah positif terhadap volume lalu lintas. Sementara itu, variabel Kendaraan Berhenti menunjukkan koefisien dengan arah negatif terhadap Volume Lalu Lintas.

KESIMPULAN

Bahwa volume lalu lintas tertinggi tercatat Volume lalu lintas tertinggi tercatat mencapai 3.843,75 skr per jam, terjadi pada hari Minggu, 30 Juli 2017, antara pukul 10.00 hingga 11.00 WIB, dengan arus kendaraan berasal dari arah Kedaton, Kota Bandar Lampung. Sementara itu, hambatan samping tertinggi ditemukan di lokasi yang sama dengan nilai 1.614,2 skr/jam pada pukul 17.00–18.00 WIB, hari Senin, 31 Juli 2024, dan dikategorikan dalam kelas hambatan samping sangat tinggi (ST).

Hasil analisis korelasi menggunakan perangkat lunak SPSS menunjukkan adanya hubungan yang kuat pada hari Minggu, di mana korelasi tertinggi tercatat antara jumlah kendaraan parkir dan volume lalu lintas, dengan nilai sebesar 0,659 di Jalan Raden Intan, Kota Bandar Lampung.

Selanjutnya, hasil analisis regresi dengan program yang sama memperlihatkan adanya hubungan positif pada hari Minggu, dengan pengaruh terbesar berasal dari kendaraan parkir dan kendaraan keluar terhadap volume lalu lintas, yaitu sebesar 72,4% di Jalan Raden Intan, Kota Bandar Lampung.

Persamaan regresi yang diperoleh dari hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_3X_3 + b_5X_5$$
$$= -542.961 + 6.165X_3 + 3.921X_5$$

Besarnya nilai R^2 yang diperoleh dalam analisis ini adalah 0,724.

Kota Semarang dan Pengaruhnya Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM). Simposium Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Iskandar. 1999. *Rekayasa Lalu Lintas*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta
- Bernaldy. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Bina Karya, Jakarta.
- G.R. Wells. 1993. *Rekayasa Lalu Lintas*. Bhratara, Jakarta.
- Hadihardaja, Joetata. 1995. *Sistem Transportasi*. Gunadarma, Jakarta.
- Kurniawan, S. (2016). Analisis Hambatan Samping Akibat Aktivitas Perdagangan Modern (Studi Kasus: Pada Jalan Brigjen Katamso di Bandar Lampung). TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 5(1).
- Kurniawan, S. (2017). Analisa Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Raya (Studi kasus: Sepanjang 200 M Pada Ruas Jalan Imam Bonjol Kota Metro). TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 6(1).
- Priyatno, Duwi. 2013. *Analisis Korelasi, Regresi, Multivariansi dengan SPSS*. Gaya Media, Yogyakarta.
- Saputra, Roni. 2013. *Statistik Terapan*. Stikes Perintis Sumbar, Padang.
- Sujarweni, Wiratna. 2022. *Metode Penelitian*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Tamin, O. Z, 2022. *Perencanaan, Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*. ITB Bandung, Bandung.
- Wahana Komputer. 2010. *Mudah Belajar Statistik dengan SPSS 18*, ANDI, Semarang.
- Wijayanto, Yudha. 2009. *Analisis Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Brigjen Sudiarto (Majapahit)*