

Pengaruh Tarikan Guna Lahan SPBU Terhadap Kinerja Jalan Talangagung

Effect of Gas Station Land Use Attraction on the Talangagung Road's Level of Service

Imma Widyawati Agustin*, Nurizka Aprilia Widartiningsih
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Brawijaya
*Email: immasaitama@ub.ac.id

ABSTRAK

Di setiap daerah, terutama di daerah yang sedang berkembang, transportasi memainkan peran penting dalam kegiatan ekonomi. Kecamatan Kepanjen, salah satu kecamatan di Kabupaten Malang, berfungsi sebagai pusat kegiatan lokal di wilayah tersebut. Salah satu jalan kolektor utama di Kecamatan Kepanjen adalah Jalan Talangagung yang menghubungkan Kecamatan Kepanjen dengan Kota Blitar. Ruas jalan ini digunakan untuk beberapa keperluan, salah satunya adalah SPBU. Menentukan model interaksi dan dampak interaksi SPBU di Talangagung terhadap tingkat pelayanan jalan Talangagung merupakan tujuan dari penelitian ini. Analisis korelasi akan menjadi metode awal yang digunakan, diikuti dengan analisis linier berganda. Dengan demikian, sebuah model akan dibuat, dan disimulasi yang berasal dari model tersebut. Model SPBU yang dihasilkan adalah $Y_{SPBU} = 1.526 + 1.159 (X_2)$ dengan nilai $R^2_{weekday} = 0.864$ dan nilai $R^2_{weekend} = 0.832 (X_4)$. Kuantitas kunjungan merupakan faktor yang mempengaruhi. Hal ini menunjukkan bahwa dampak rata-rata SPBU terhadap volume Jalan Talangagung adalah 8,56%, dan terbesar pada *weekday*. Di sisi lain, SPBU memiliki pengaruh rata-rata 7,61% terhadap volume Jalan Talangagung pada *weekend*.

Kata kunci: Model Tarikan; Volume Lalu Lintas; Interaksi Guna Lahan

ABSTRACT

*In every region, but particularly in emerging ones, transportation plays a significant role in economic activity. Kepanjen District, one of Malang Regency's sub-districts, serves as the hub of the region's local activities. One of the main collector roads in Kepanjen District, Talangagung Road connects Kepanjen District with Blitar City. This portion of road is used for a number of purposes, one of which is a gas station. Determining the traction model and the impact of gas station traction in Talangagung on the road's level of service of Talangagung is the goal of this study. Correlation analysis would be the initial method employed, followed by multiple linear analysis. Thus, a model will be created, and a simulation derived from that model will follow. The resulting gas station model is $Y_{SPBU} = 1,526 + 1,159 (X_2)$ with *weekday Adjusted R*² = 0,864 and *weekend Adjusted R*² = 0,832 (X_4). The quantity of visits is the affecting factor. This indicates that the average impact of gas stations on Jalan Talangagung's volume is 8.56%, and it is largest during the week. On the other hand, petrol stations have an average 7.61% influence on Jalan Talangagung's volume on weekends.*

Keywords: *Attraction Generation Model; Traffic Volume; Road Network Land Use Interaction*

PENDAHULUAN

Proses urbanisasi yang cepat dapat menimbulkan dampak positif dan negatif (Harahap, 2013). Interaksi spasial antara tata guna lahan dan sistem transportasi dapat memiliki dampak langsung dan tidak langsung satu sama lain. Perkembangan urbanisasi menghasilkan tuntutan transportasi baru dan mendorong perkembangan transportasi sehingga memicu perubahan bentuk tata ruang perkotaan. Karena adanya kebutuhan untuk kebutuhan aktivitas dan waktu, transportasi menjadi peranan penting dalam mempengaruhi tingkat urbanisasi (Kadarisman, Gunawan, & Ismiyati, 2016). Keterkaitan infrastruktur transportasi dengan pertumbuhan ekonomi yaitu seperti peningkatan ekonomi yang dipimpin oleh infrastruktur transportasi, pembangunan infrastruktur transportasi yang dipicu oleh pertumbuhan ekonomi, dan umpan balik, dimana infrastruktur transportasi dan pertumbuhan ekonomi saling menyebabkan putaran umpan balik (Pradhan, Arvin, & Nair, 2021). Urbanisasi global terus berlanjut dengan semakin meningkatnya proporsi populasi dunia yang tinggal di kota. Angka ini sekarang mencapai 56% dengan lebih dari 75% penduduk Eropa sekarang tinggal di daerah perkotaan (Statista, 2021). Populasi perkotaan di dunia diproyeksikan akan meningkat menjadi 68% pada tahun 2050 (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2018) dan pada akhir abad ini, hampir semua orang akan tinggal di kota dalam berbagai ukuran. Lingkungan perkotaan yang lebih luas, terutama di Eropa, menunjukkan bahwa kota-kota di sana menjadi sistem yang semakin kompleks dengan infrastruktur yang saling terhubung dan saling bergantung, dan untuk mengatasi kerumitan ini, terdapat kebutuhan yang semakin meningkat untuk segera mengembangkan model simulasi digital yang relatif sederhana sebagai alat bantu untuk menginformasikan pengambilan keputusan, terutama ketika kota berkembang menjadi lebih dari 1 juta orang. Dalam makalah ini, kami akan memperkenalkan sebuah kelas model Land-Use Transport-Interaction (LUTI) yang dapat dibangun secara modular. Model-model LUTI ini akan diadaptasi ke berbagai sektor sistem perkotaan yang terintegrasi melalui pergerakan antara tempat kerja, pusat perbelanjaan, sekolah, dan rumah sakit yang ditentukan berdasarkan pola spasial permintaan dan penawaran. Model LUTI di sini didasarkan pada sederet panjang model yang pertama kali muncul pada tahun 1960-an di Amerika Serikat (Jin, Echenique, Wegener, & Batty, 2023).

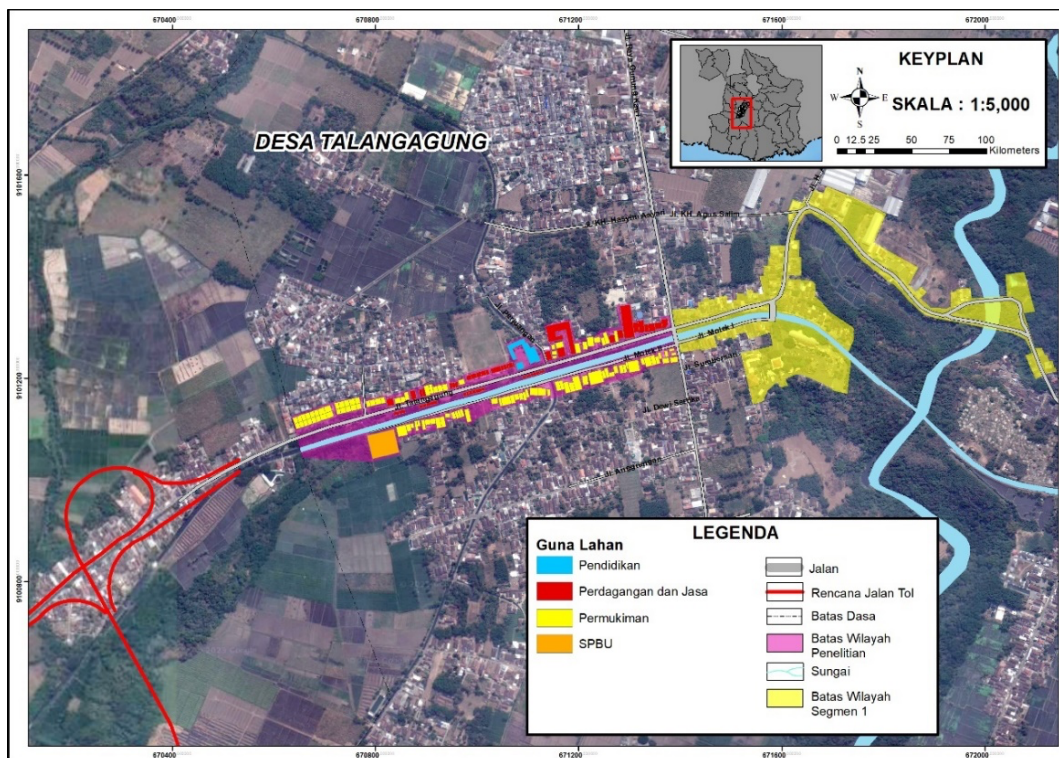
Di Italia, model LUTI telah dikembangkan untuk Naples (Hunt, 1994), Venesia (Lautso et al., 2004), dan Reggio Calabria (Malavenda, Musolino, Rindone, & Vitetta, 2020) dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dikembangkan untuk model serupa yang dibuat oleh MEPLAN (Echenique, Grinevich, Hargreaves, & Zachariadis, 2013) dan proyek PROPOLIS (Lautso et al., 2004). Karena banyaknya proyek infrastruktur seperti universitas baru, rumah sakit baru, jalur metro baru, dan kantor pusat pemerintah daerah yang akan dibangun pada tahun 2030, kota Turin dipilih untuk mengimplementasikan model digital mandiri berdasarkan ide-ide yang disajikan di sini untuk menilai dampak perubahan ini. Di Yunani, meskipun proyek-proyek infrastruktur transportasi yang penting telah dilaksanakan dalam 40 tahun terakhir (misalnya Sistem Metro Athena, Attiki Odos di Athena, Jalan Luar Kota Thessaloniki, dan lain-lain), model LUTI tampaknya belum pernah digunakan di kota-kota di Yunani, satu-satunya pengecualian adalah penerapannya di kota Thessaloniki oleh Pozoukidou (2014), namun belum ada hasil yang signifikan yang dihasilkan karena kualitas data yang kurang baik. Namun di sini, bekerja sama dengan OASA (otoritas transportasi Attica yang menjalankan Sistem Angkutan Umum Massal Athena), kami telah menerapkan kerangka kerja LUTI pada wilayah metropolitan Athena (wilayah Attica) untuk mengevaluasi perubahan penggunaan lahan yang besar dan signifikan - perubahan fungsi bekas Bandara Elliniko menjadi Pusat Pengalaman dan Kawasan Bisnis yang akan selesai pada tahun 2045 (dirancang oleh Foster and Partners Ltd, dkk, 2016).

Terdapat tradisi panjang dalam menggunakan interaksi spasial sebagai inti dari model

LUTI, mulai dari upaya pertama kali untuk mengembangkan model transportasi, kemudian model tata guna lahan pada awal tahun 1960-an (Lowry, 1964; Voorhees, 1955). Namun, model-model tersebut tidak mudah diakses oleh para analis dan pembuat kebijakan karena ukuran, data, struktur matematika, dan persyaratan pemrogramannya sering kali melebihi keahlian yang tersedia untuk terus mengadaptasinya ke dalam konteks kebijakan yang tidak jelas (Dennett, 2018). Pada masa-masa awal, model-model tersebut sebagian besar berada dalam domain pembuat model daripada pembuat kebijakan dan hal ini membatasi kegunaannya. Kelompok model tersebut pertama kali diartikulasikan secara formal oleh Wilson (1971), tetapi banyak varian yang telah dikembangkan (lihat misalnya Birkin & Clarke, 1991; O'Kelly, 1986; Yano, Nakaya, & Ishikawa, 2000) dengan pemodelan ritel dan transportasi sebagai fokus utama penerapannya (Huff, 1964). Berbagai macam batasan pada bentuknya telah diusulkan untuk mengintegrasikan model-model dalam kerangka kerja empat kegiatan (Batty, 1976; Batty & Mackie, 1972), sementara formulasi yang berbeda tentang bagaimana kegiatan-kegiatan tersebut saling terkait satu sama lain (Fotheringham, 1983) dan bagaimana batasan biaya perjalanan yang berbeda dapat dimasukkan (Cordey-Hayes & Wilson, 1971) telah dieksploitasi secara luas. Aplikasi untuk pergerakan migrasi dalam jangka waktu yang lebih lama juga telah dikembangkan dengan menggunakan model serupa yang berkisar dari komutasi (Harland & Stillwell, 2010), migrasi lokal internal (Raymer, Bonaguidi, & Valentini, 2006) hingga migrasi internasional dan perdagangan (Dennett & Wilson, 2013).

Kabupaten Malang merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Malang memiliki berbagai macam potensi, mulai potensi pertanian, industri, hingga perdagangan dan jasa. Salah satu kecamatan yang terletak di Kabupaten Malang adalah Kecamatan Kepanjen. Berdasarkan draft RTRW Kabupaten Malang Tahun 2023-2043, Kecamatan Kepanjen merupakan Pusat Kegiatan Lokal yang ada di Kabupaten Malang. Terdapat 3 jalan arteri primer yang terdapat di Kecamatan Kepanjen, yaitu jalan arteri primer penghubung Kota Malang dengan Kecamatan Kepanjen, jalan arteri primer penghubung Kabupaten Blitar dengan Kecamatan Kepanjen, serta jalan arteri primer penghubung Kecamatan Kepanjen dan Kecamatan Gondanglengi. Sehingga berdasarkan hal tersebut dapat diketahui jika pergerakan yang ada di Kecamatan Kepanjen cukup besar.

Salah satu ruas jalan yang terdapat di Kecamatan Kepanjen adalah Jalan Talangagung, yang berdasarkan Materi Teknis RDTR Kecamatan Kepanjen Tahun 2014-2034, Jalan Talangagung merupakan jaringan jalan utama eksternal pada arah Utara-Barat. Jalan Talangagung merupakan jalan penghubung antara Kecamatan Kepanjen dengan Kabupaten/Kota Blitar, sehingga banyak terjadi pergerakan pada ruas jalan tersebut. Setiap kegiatan pasti akan membangkitkan pergerakan dan akan menarik pergerakan dalam proses pemenuhan kebutuhan. Saat ini beberapa permasalahan transportasi yang kerap dialami adalah berupa kemacetan lalu lintas yang ditimbulkan oleh tingginya tingkat urbanisasi, pertumbuhan ekonomi dan kepemilikan kendaraan, serta bercampurnya peranan fungsi jalan arteri, kolektor, dan lokal sehingga jaringan jalan tidak dapat berfungsi secara efisien. Permasalahan arus lalu lintas ini dapat menyebabkan beberapa masalah lain seperti biaya tambahan, tundaan, kemacetan, dan bertambahnya polusi udara dan suara (Tamin, 2000). Sehingga berdasarkan hal tersebut dibutuhkan penelitian yang berkaitan tentang tingkat pelayanan jalan yang ada di Kecamatan Kepanjen. Wilayah studi yang dipilih adalah Jalan Talangagung yang terdapat di Kecamatan Kepanjen dikarenakan jalan tersebut adalah jalan kolektor primer sekaligus penghubung antara Kecamatan Kepanjen dan Kabupaten/Kota Blitar.



Gambar 1. Lokasi Studi

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dari Pengaruh Tarikan Guna Lahan Terhadap Kinerja Jalan Talangagung termasuk ke dalam penelitian kuantitatif. Adapun variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

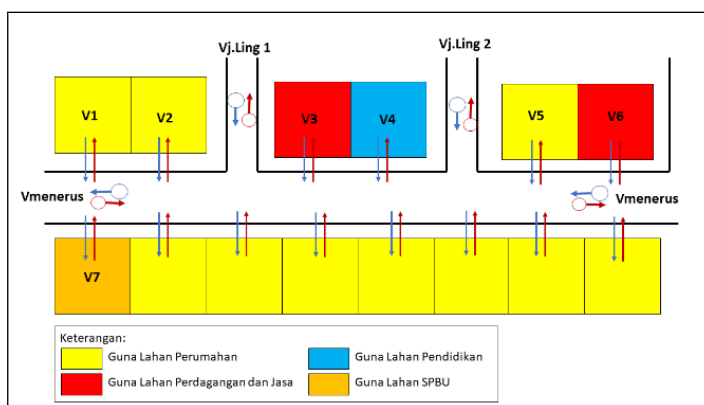
Tabel 1. Variabel Penelitian

Aspek	Variabel
Guna lahan SPBU	Luas kawasan (X_1)
	Jumlah pengunjung (X_2)
Kapasitas Jalan (C)	Kapasitas dasar (C_0)
	Faktor penyesuaian kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas (FC_{LJ})
	Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah lalu lintas (FC_{PA})
	Faktor penyesuaian kapasitas akibat KHS pada jalan berbahu (FC_{HS})
	Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota (FC_{UK})
Lalu lintas	Volume lalu lintas
Tingkat pelayanan jalan	Derajat kejenuhan (D_j)

Proses Analisis akan dilakukan dengan analisis korelasi yang kemudian akan dilanjutkan dengan analisis linear berganda. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui kuat, arah dan pengaruh antar variabel (Roflin & Zulvia, 2021), analisis regresi linier berganda dilakukan untuk memprediksi nilai variabel tak bebas jika nilai-nilai variabel bebasnya didapati (Yuliara, 2016). Perhitungan dari analisis korelasi dan analisis linear berganda dilakukan dengan

menggunakan bantuan aplikasi SPSS untuk mempermudah proses analisis data. Setelah didapatkan model persamaan, maka dapat dilakukan analisis interaksi guna lahan dan jaringan jalan untuk mengetahui berapa besaran pengaruh guna lahan SPBU terhadap kinerja Jalan Talangagung. Model interaksi tata guna lahan dan jaringan jalan dilakukan untuk mendapatkan keterkaitan antara sistem tata guna lahan dengan sistem prasarana transportasi yang menggunakan persamaan (Inayah, Agustin, & Waloejo, 2023). Perlu diketahui pengaruh antara model bangkitan dan tarikan pergerakan dalam suatu kawasan dengan menggunakan variabel tata guna lahannya, dan pengaruh antara model bangkitan dan tarikan dengan model kapasitas jaringan jalan yang dapat menggunakan rumus berikut (Agustin & Waloeja, 2017):

$$V_{total} = \sum V_{internal} + \sum V_{eskternal} \dots\dots\dots 1$$



Gambar 2. Konsep Model Interaksi Guna Lahan dan Jaringan Jalan Talangagung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Jalan

Geometrik jalan yang memiliki pengaruh terhadap kapasitas pada suatu ruas jalan meliputi tipe jalan, lebar jalur lalu lintas, kerib dan bahu jalan, dan median. Geometrik jalan pada Jalan Talangagung dibagi menjadi 2 bagian, hal tersebut dikarenakan terdapat beberapa perbedaan kondisi eksisting dari kedua bagian tersebut. Tabel 2 menjelaskan karakteristik Jalan Talangagung.

Tabel 2. Geometrik Jalan Talangagung Segmen II

Karakteristik Jalan	Jalan Talangagung Segmen II Bagian 1	Jalan Talangagung Segmen II Bagian 2
Tipe jalan	2/2 TT	2/2 TT
Lebar efektif jalan (m)	8	6,5
Lebar lajur (m)	4	3,25
Arah arus	Barat-timur dan timur-barat	Barat-timur dan timur-barat
Perkerasan jalan	aspal	aspal
Bahu jalan	1,5 m (utara) dan 1,5 m (selatan)	2 m (utara) dan 2 m (selatan)
Trotoar	-	2 m (utara) dan 2 m (selatan)
Median	-	-

Setelah diketahui karakteristik Jalan Talangagung, dapat dihitung kapasitas jalannya dengan menggunakan rumus berikut.

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots 2$$

Keterangan:

C: Kapasitas (skr/jam)

C_0 : Kapasitas dasar (skr/jam)

FC_{LJ} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait lebar lajur atau jalur lalu lintas

FC_{PA} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait KHS pada jalan berbahu atau berkereb

FC_{UK} : Faktor penyesuaian kapasitas terkait ukuran kota

Jalan Talangagung memiliki dua kapasitas jalan yang berbeda, dikarenakan karakteristik geometrik jalan yang ada memiliki perbedaan (Tabel 3).

Tabel 3. Kapasitas Jalan Talangagung

Nama Jalan	C_0	FC_{LJ}	FC_{PA}	FC_{HS}	FC_{UK}	C (skr/jam)
Jalan Talangagung Segmen II Bagian 1	2900	1,14	1	0,99	0,9	2.945,6
Jalan Talangagung Segmen II Bagian 2	2900	0,87	1	1,01	0,9	2.293,4

Volume dan Tingkat Pelayanan Jalan

Volume lalu lintas merupakan hasil dari survei primer dengan menghitung jumlah kendaraan yang melintasi koridor Jalan Talangagung. Jumlah kendaraan dihitung menggunakan *counter* dan dilaksanakan selama dua hari yaitu satu hari kerja (*week day*) serta satu hari libur (*week end*). Survei pada hari kerja dilakukan pada hari Senin 31 Juli 2023, sedangkan survei hari libur dilakukan pada hari Minggu tanggal 7 Agustus 2023. Perhitungan kendaraan dikerjakan pada pukul 06.00 – 20.00. Titik lokasi survei dilakukan di 6 titik pengamatan termasuk jalan utama dan jalan lingkungan.

Berdasarkan **Tabel 4.** dapat diketahui LOS dari Jalan Talangagung pada *weekday* tertinggi terdapat pada pukul 11.01-12.00 pada bagian 2 dengan total derajat kejenuhan 0,75 sehingga tergolong dalam tingkat pelayanan D. Derajat kejenuhan pada Jalan Talangagung bagian 1 berkisar antara 0,12 hingga 0,58 sehingga tingkat pelayannya juga berkisar antara A hingga C. Sedangkan pada bagian 2 yang memiliki kapasitas lebih rendah, memiliki Derajat kejenuhan yang berkisar antara 0,15 hingga 0,75 sehingga tingkat pelayannya juga berkisar antara A hingga D. Hal tersebut menandakan bahwa kondisi lalu lintas di Jalan Talangagung pada *weekday* mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan. Sedangkan pada **tabel 5.** dapat diketahui LOS dari Jalan Talangagung *weekend* tertinggi terdapat pada pukul 11.01-12.00 pada bagian 2 dengan total derajat kejenuhan 0,96 sehingga tergolong dalam tingkat pelayanan E. Derajat kejenuhan pada Jalan Talangagung bagian 1 berkisar antara 0,37 hingga 0,75 sehingga tingkat pelayannya juga berkisar antara B hingga C. Sedangkan pada bagian 2 yang memiliki kapasitas lebih rendah, memiliki Derajat kejenuhan yang berkisar antara 0,48 hingga 0,96 sehingga tingkat pelayannya juga berkisar antara B hingga E. Hal tersebut menandakan bahwa kondisi lalu lintas di Jalan Talangagung Segmen II pada *weekend* tergolong dalam arus stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.

Tabel 4. Volume dan Tingkat Pelayanan Jalan Talangagung (*weekday*)

Waktu	Vmenerus	Vgang	Vguna lahan	Vtotal	Kapasitas (C)		Derajat Kejenuhan (Dj)		LOS	
					1	2	1	2	1	2
06.00-07.00	1251	25.00	128	1404.5	2886.1	2247.9	0.49	0.62	C	C
07.01-08.00	1393	10.00	154	1557.5	2886.1	2247.9	0.54	0.69	C	C
08.01-09.00	1210	9.75	149	1368.45	2886.1	2247.9	0.47	0.61	C	C
09.01-10.00	1093	4.00	152	1249.25	2886.1	2247.9	0.43	0.56	B	C
10.01-11.00	1217	3.75	170	1390	2886.1	2247.9	0.48	0.62	C	C
11.01-12.00	1520	0.50	167	1687.2	2886.1	2247.9	0.58	0.75	C	D
12.01-13.00	1436	2.75	197	1635.85	2886.1	2247.9	0.57	0.73	C	C
13.01-14.00	1391	6.25	168	1565.4	2886.1	2247.9	0.54	0.70	C	C
14.01-15.00	1469	-2.50	129	1596.35	2886.1	2247.9	0.55	0.71	C	C
15.01-16.00	1568	-5.25	132	1694.35	2886.1	2247.9	0.59	0.75	C	D
16.01-17.00	1451	8.50	110	1568.65	2886.1	2247.9	0.54	0.70	C	C
17.01-18.00	358	-3.50	75	429.5	2886.1	2247.9	0.15	0.19	A	A
18.01-19.00	338	-4.00	77	411.05	2886.1	2247.9	0.14	0.18	A	A
19.01-20.00	259	7.25	68	333.8	2886.1	2247.9	0.12	0.15	A	A

1 = Bagian 1 Jalan Talangagung
2 = Bagian 2 Jalan Talangagung

Tabel 5 Volume dan Tingkat Pelayanan Jalan Talangagung (*weekend*)

Waktu	Vmenerus	Vgang	Vguna lahan	Vtotal	Kapasitas (C)		Derajat Kejenuhan (Dj)		LOS	
					1	2	1	2	1	2
06.00-07.00	1055	9.75	130	1195.2	2886.1	2247.9	0.41	0.53	B	C
07.01-08.00	1305	-0.25	156	1460.75	2886.1	2247.9	0.51	0.65	C	C
08.01-09.00	986	1.75	149	1137.05	2886.1	2247.9	0.39	0.51	B	C
09.01-10.00	942	3.25	150	1094.95	2886.1	2247.9	0.38	0.49	B	C
10.01-11.00	1185	5.25	168	1358.2	2886.1	2247.9	0.47	0.60	C	C
11.01-12.00	1977	7.50	167	2151.15	2886.1	2247.9	0.75	0.96	D	E
12.01-13.00	1409	8.75	199	1617.2	2886.1	2247.9	0.56	0.72	C	C
13.01-14.00	957	14.50	168	1139.1	2886.1	2247.9	0.39	0.51	B	C
14.01-15.00	749	9.75	128	886.75	2886.1	2247.9	0.31	0.39	B	B
15.01-16.00	853	2.25	132	987.1	2886.1	2247.9	0.34	0.44	B	B
16.01-17.00	1787	14.25	110	1910.4	2886.1	2247.9	0.66	0.85	C	E
17.01-18.00	1764	3.75	75	1842.7	2886.1	2247.9	0.64	0.82	C	D
18.01-19.00	1300	0.75	77	1377.5	2886.1	2247.9	0.48	0.61	C	C
19.01-20.00	1001	0.75	68	1068.9	2886.1	2247.9	0.37	0.48	B	C

1 = Bagian 1 Jalan Talangagung
2 = Bagian 2 Jalan Talangagung

Karakteristik SPBU

Karakteristik pergerakan dari guna lahan SPBU akan dijabarkan berdasarkan asal pergerakan dan moda yang dipakai. Berikut merupakan karakteristik pergerakan guna lahan SPBU pada koridor Jalan Talangagung. Tabel 6 menjelaskan bahwa asal pergerakan pada guna lahan SPBU di Jalan Talangagung didominasi oleh asal pergerakan dari Kecamatan Kepanjen yaitu sebanyak 146 responden dengan persentase sebesar 50%.

Tabel 6. Asal Pergerakan pada Guna Lahan SPBU

Asal Pergerakan	Jumlah Pengunjung	Persentase (%)
Kecamatan Kepanjen	146	50%
Luar Kecamatan Kepanjen	87	30%
Luar Kabupaten Malang	58	20%
Total	291	100%

Tabel 7. Moda yang Dipakai pada Guna Lahan SPBU

Moda	Jumlah Pengunjung	Persentase (%)
Sepeda Motor	146	50%
Mobil	116	40%
Kendaraan Berat (Truk, dll)	29	10%
Total	291	100%

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa moda yang dipakai untuk melakukan pergerakan pada guna lahan SPBU di Jalan Talangagung didominasi oleh sepeda motor yaitu sebanyak 146 pengunjung menggunakan moda sepeda motor saat menuju SPBU dengan total persentase sebesar 50%.

Karakteristik Pergerakan SPBU

Guna lahan SPBU yang ada di Jalan Talangagung terdapat 1 unit yaitu SPBU Pertamina 54.651.46 Talangagung 2. Total pergerakan rata-rata bangkitan-tarikan dari guna lahan SPBU di Jalan Talangagung adalah 1385,45 skr/hari. Tabel 8 menjelaskan rincian pergerakan rata-rata bangkitan-tarikan dari guna lahan SPBU yang terdapat di Jalan Talangagung.

Tabel 8. Pergerakan Rata-Rata Bangkitan dan Tarikan SPBU di Jalan Talangagung (*weekday*)

Jam	Jumlah Kendaraan (Unit)						Volume Masuk (Skr/jam)	Volume Keluar (Skr/jam)	Total Volume (Skr/jam)	Rasio (e)
	SM		KR		KB					
	1	2	1	2	1	2				
06.00-07.00	86	82	16	12	8	5	47,1	38,5	85,6	6,2%
07.01-08.00	90	90	24	22	9	5	57,3	50,5	107,8	7,8%
08.01-09.00	78	73	25	26	4	9	49,3	55,05	104,35	7,5%
09.01-10.00	76	74	26	27	7	9	53,4	56,3	109,7	7,9%
10.01-11.00	79	78	38	30	6	10	64,95	61,5	126,45	9,1%
11.01-12.00	81	78	40	38	8	7	69,85	65,9	135,75	9,8%
12.01-13.00	95	87	50	42	9	6	84,55	70,95	155,5	11,2%
13.01-14.00	89	92	33	32	9	7	66,05	63,4	129,45	9,3%
14.01-15.00	82	72	24	22	4	3	49,3	43,6	92,9	6,7%
15.01-16.00	78	75	26	21	3	1	49,1	40,95	90,05	6,5%
16.01-17.00	68	63	24	20	1	4	42,2	40,55	82,75	6,0%
17.01-	48	45	12	18	1	2	25,2	31,65	56,85	4,1%

Jam	Jumlah Kendaraan (Unit)						Volume Masuk (Skr/jam)	Volume Keluar (Skr/jam)	Total Volume (Skr/jam)	Rasio (e)
	SM		KR		KB					
	1	2	1	2	1	2				
18.00										
18.01-19.00	35	33	13	24	2	3	24,15	35,85	60	4,3%
19.01-20.00	26	24	11	20	3	1	21,1	27,2	48,3	3,5%
TOTAL	1011	966	362	354	74	72	703,55	681,9	1385,45	100%

1 = Kendaraan Masuk
2 = Kendaraan Keluar

Tabel 9. Pergerakan Rata-Rata Bangkitan dan Tarikan SPBU di Jalan Talangagung (*weekend*)

Jam	Jumlah Kendaraan (Unit)						Volume Masuk (Skr/jam)	Volume Keluar (Skr/jam)	Total Volume (Skr/jam)	Rasio (e)
	SM		KR		KB					
	1	2	1	2	1	2				
06.00-07.00	66	68	20	16	9	6	47,3	40,2	87,5	6,2%
07.01-08.00	109	102	28	27	7	5	63,65	58,5	122,15	8,7%
08.01-09.00	111	105	25	23	5	6	58,75	56,45	115,2	8,2%
09.01-10.00	101	101	26	27	7	7	59,65	60,65	120,3	8,6%
10.01-11.00	89	85	30	28	3	5	55,85	55,25	111,1	7,9%
11.01-12.00	74	64	44	42	2	2	64,9	60,4	125,3	8,9%
12.01-13.00	105	101	54	52	1	1	81,45	78,45	159,9	11,4%
13.01-14.00	85	82	32	31	4	3	58,05	55,1	113,15	8,0%
14.01-15.00	80	80	35	29	4	3	59,8	52,6	112,4	8,0%
15.01-16.00	76	77	32	29	3	1	54,6	49,45	104,05	7,4%
16.01-17.00	42	41	29	27	2	2	41,9	39,65	81,55	5,8%
17.01-18.00	38	33	23	29	1	3	33,7	40,85	74,55	5,3%
18.01-19.00	31	30	13	14	2	3	23,15	25,1	48,25	3,4%
19.01-20.00	25	21	6	8	3	1	15,85	14,45	30,3	2,2%
TOTAL	1032	990	397	382	53	48	718,6	687,1	1405,7	100,0%

1 = Kendaraan Masuk
2 = Kendaraan Keluar

Berdasarkan **Tabel 8.** dapat diketahui bangkitan tertinggi pada guna lahan SPBU pada saat *weekday* terjadi pada pukul 12.01-13.00 sebanyak 70,95 skr/jam. Sedangkan pergerakan tarikan tertinggi terjadi pada pukul 12.01-13.00 yaitu sebesar 84,55 skr/jam. Sedangkan pada

Tabel 9. dapat diketahui bangkitan tertinggi pada guna lahan SPBU pada saat *weekend* terjadi pada pukul 12.01-13.00 sebanyak 78,45 skr/jam. Sedangkan pergerakan tarikan tertinggi terjadi pada pukul 12.01-13.00 yaitu sebesar 81,45 skr/jam.

Model Bangkitan dan Tarikan SPBU

Analisis bangkitan dan tarikan pergerakan guna lahan SPBU pada Jalan Talangagung dilakukan dengan menggunakan analisis korelasi dan regresi linier berganda. Variabel terikat (Y) dan variabel bebas (X) yang digunakan dalam analisis bangkitan SPBU adalah sebagai berikut:

1) Variabel terikat

Variabel terikat yang digunakan sebagai variabel bangkitan pergerakan guna lahan SPBU adalah jumlah pergerakan yang terjadi per harinya.

2) Variabel bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam model bangkitan pergerakan guna lahan SPBU adalah luas kawasan dan jumlah pengunjung.

Model Bangkitan dan tarikan pada guna lahan SPBU dibedakan menjadi *weekday* dan *weekend*, dikarenakan terdapat perbedaan dari jumlah pergerakan yang terjadi saat *weekend* dan *weekday*. Tabel 10 menjelaskan penjabaran dari penentuan model bangkitan dan tarikan guna lahan SPBU pada *weekday*.

Tabel 10. Model Korelasi SPBU (*weekday*)

	Y	X ₁	X ₂
Jumlah Pergerakan	Y	1	
Luas Kawasan	X ₁	0,303	1
Jumlah Pengunjung	X ₂	0,937	0,105

Setelah dilakukan uji korelasi pergerakan SPBU dapat diketahui bahwa semua variabel X yang ada memiliki korelasi positif terhadap variabel Y dengan nilai korelasi dan tingkat signifikansi dari setiap variabel yang berbeda-beda hasilnya.

Tabel 11. Korelasi Parsial Guna Lahan SPBU (*weekday*)

Variabel kontrol	Variabel	Y	X ₁
Jumlah Pengunjung	Jumlah Pergerakan	Y	1
	Luas Kawasan	X ₁	0,589

Langkah selanjutnya adalah mengolah data menggunakan regresi linier berganda dengan melihat variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi paling kuat yang berasal dari korelasi parsial sebelumnya. Tabel di atas menunjukkan bahwa selain variabel kontrol yaitu jumlah pengunjung, variabel lain tidak memiliki korelasi yang kuat dengan variabel terikatnya. Setelah dilakukan analisis regresi linier berganda didapatkan nilai signifikansi $< \alpha$ yang artinya antara variabel bebas saling berpengaruh sehingga tahapan dapat dilanjutkan lagi dengan menambah variabel bebas luas kawasan dan dilakukan analisis kembali dengan menggunakan regresi linier berganda yang kemudian didapatkan nilai signifikansi $> \alpha$, artinya antara variabel bebas tersebut tidak saling berpengaruh sehingga tahapan selesai.

Tabel 12. Model Regresi Guna Lahan SPBU *Weekday*

	Model	Adjusted R Square	F	Koefisien Regresi	t	Sig.	Korelasi Parsial	Ket.
1	(Constant)	0,864	57,952	1,526	0,008	0,0994	0,937	Signifikan
	Jumlah Pengunjung			1,159	7,613			
2	(Constant)	0,898	40,716	-85,163	-	0,636	0,955	Tidak Signifikan
	Jumlah Pengunjung			1,132	8,563			
	Luas Kawasan			0,053	1,930			

Berdasarkan table 12, selanjutnya dapat diketahui persamaan model sebagai berikut:

$$Y_{SPBU} = 1,526 + 1,159 (X_2) \text{ dengan Adjusted } R^2=0,864$$

Dimana:

Y = Variabel bebas, jumlah pergerakan

X₂ = Variabel terikat, Jumlah pengunjung

Selanjutnya untuk Model Bangkitan dan tarikan pada guna lahan SPBU dibedakan menjadi *weekday* dan *weekend*, dikarenakan terdapat perbedaan dari jumlah pergerakan yang terjadi. Tabel 13 adalah penjabaran dari penentuan model bangkitan dan tarikan guna lahan SPBU pada saat *weekend*.

Tabel 13. Model Korelasi SPBU (*weekend*)

	Y	X ₁	X ₂
Jumlah Pergerakan	Y	1	
Luas Kawasan	X ₁	0,116	1
Jumlah Pengunjung	X ₂	0,922	0,105

Setelah dilakukan uji korelasi pergerakan SPBU dapat diketahui bahwa semua variabel X yang ada memiliki korelasi positif terhadap variabel Y dengan nilai korelasi dan tingkat signifikansi dari setiap variabel yang berbeda-beda hasilnya.

Tabel 14. Korelasi Parsial Guna Lahan SPBU (*weekend*)

Variabel kontrol	Variabel	Y	X ₁
Jumlah Pengunjung	Jumlah Pergerakan	Y	1
	Luas Kawasan	X ₁	0,050

Langkah selanjutnya adalah mengolah data menggunakan regresi linier berganda dengan melihat variabel yang memiliki nilai koefisien korelasi paling kuat yang berasal dari korelasi parsial sebelumnya.

Tabel 15. Model Regresi Guna Lahan SPBU (*weekend*)

	Model	Adjusted R Square	F	Koefisien Regresi	t	Sig.	Korelasi Parsial	Ket.
1	(Constant)	0,832	45,475	0,400	0,002	0,999	0,922	Signifikan
	Jumlah Pengunjung			1,175	6,743			

2	(Constant)	0,851	19,954	-8,030	-	0,975	0,921	Tidak
	Jumlah Pengunjung			1,172	0,033	0,000		Signifikan
	Luas Kawasan			0,005	0,133	0,898	0,050	

Berdasarkan tabel 15, selanjutnya dapat diketahui persamaan model sebagai berikut:

$$Y_{SPBU} = 0,4 + 1,175 (X_2) \text{ dengan Adjusted } R^2=0,832$$

Dimana

Y = Variabel bebas, jumlah pergerakan

X₂ = Variabel terikat, Jumlah pengunjung

Penerapan Model Bangkitan dan Tarikan SPBU

Penerapan model dapat dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata dari setiap variabel yang diperoleh dari hasil survei dengan model yang didapatkan dari hasil regresi sebelumnya, sehingga dapat diperoleh hasil bangkitan dan tarikan pergerakan dari guna lahan (Tabel 16).

Tabel 16. Penerapan Model Guna Lahan SPBU

Waktu	Penerapan Model Pergerakan	ΣGuna lahan (Unit)	ΣVolume Pergerakan Guna Lahan (skr/hari)
(1)	(2)	(3)	(4) = (2) x (3)
Weekday	Rata-rata jumlah pengunjung (X ₂) = 1200 Y _{SPBU} = 1,526 + 1,159 (X ₁₄) Y _{SPBU} = 1,526 + 1,159 (1200) Y _{SPBU} = 1392,326 skr/hari	1	Y _{SPBU total} 1392,326
Weekend	Rata-rata jumlah pengunjung (X ₂) = 1200 Y _{SPBU} = 0,4 + 1,175 (X ₁₄) Y _{SPBU} = 0,4 + 1,175 (1200) Y _{SPBU} = 1409,6 skr/hari	1	Y _{SPBU total} 1409,6

Pengaruh SPBU terhadap Kinerja Jalan Talangagung

Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui kontribusi masing-masing guna lahan terhadap volume total. Hasil persentase diperoleh dengan membagi volume total dari masing-masing pergerakan guna lahan dengan volume total (Tabel 17 dan Tabel 18).

Tabel 17. Kontribusi Volume SPBU terhadap Volume Total (*weekday*)

Jam	Volume Total (skr/jam)	Kontribusi terhadap Volume Total (%)
06.00-07.00	1420	6,06%
07.01-08.00	1589	6,82%
08.01-09.00	1395	7,52%
09.01-10.00	1270	8,68%
10.01-11.00	1408	9,02%
11.01-12.00	1733	7,87%
12.01-13.00	1675	9,33%
13.01-14.00	1595	8,16%
14.01-15.00	1621	5,76%
15.01-16.00	1724	5,25%
16.01-17.00	1602	5,19%
17.01-18.00	460	12,43%

Jam	Volume Total (skr/jam)	Kontribusi terhadap Volume Total (%)
18.01-19.00	440	13,70%
19.01-20.00	345	14,06%
Total	18276	8,56%

Tabel 18. Kontribusi Volume SPBU terhadap Volume Total (*weekend*)

Jam	Volume Total (skr/jam)	Kontribusi terhadap Volume Total (%)
06.00-07.00	1206	7,27%
07.01-08.00	1497	8,18%
08.01-09.00	1162	9,94%
09.01-10.00	1145	10,53%
10.01-11.00	1365	8,16%
11.01-12.00	2181	5,76%
12.01-13.00	1644	9,76%
13.01-14.00	1135	10,00%
14.01-15.00	925	12,19%
15.01-16.00	1016	10,27%
16.01-17.00	1952	4,19%
17.01-18.00	1890	3,96%
18.01-19.00	1383	3,50%
19.01-20.00	1058	2,87%
Total	19558	7,61%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui model tarikan dan bangkitan SPBU pada *weekday* adalah $Y_{SPBU} = 1,526 + 1,159 (X_2)$ dengan Adjusted $R^2=0,864$, sedangkan model tarikan dan bangkitan SPBU saat *weekend* adalah $Y_{SPBU} = 0,4 + 1,175 (X_2)$ dengan Adjusted $R^2=0,832$. Pengaruh SPBU terhadap volume Jalan Talangagung tertinggi saat *weekday*, yaitu dengan rata-rata pengaruh sebesar 8,56%. Sedangkan saat *weekend* pengaruh SPBU terhadap volume Jalan Talangagung adalah dengan rata-rata 7,61%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I. W., & Waloeya, B. S. (2017). Trip Attraction Model of Land Use for Industrial Area. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 3(6).
- Batty, M. (1976). *Urban modelling: Algorithms, calibrations, predictions*. London: Cambridge University Press.
- Batty, M., & Mackie, S. (1972). The calibration of gravity, entropy, and related models of spatial interaction. *Environment and Planning A*, 4(2), 205–233.
- Birkin, M., & Clarke, G. P. (1991). Spatial interaction in geography. *Geography Review*, 4 (5), 16–21.
- Cordey-Hayes, M. C., & Wilson, A. G. (1971). Spatial interaction. *Socio-Economic Planning Sciences*, 5(1), 73–95.
- Dennett, A. (2018). Modelling population flows using spatial interaction models. *Australian Population Studies*. <https://doi.org/10.37970/aps.v2i2.38>.
- Dennett, A., & Wilson, A. (2013). A multilevel spatial interaction modelling framework for estimating interregional migration in Europe. *Environment and Planning A*. <https://doi.org/10.1068/a45398>.

- Foster and Partners Ltd et al. (2016). *Report describing and documenting the main options of the integrated development plan of the metropolitan pole of Elliniko - Agios Kosmas (in Greek)*.
- Fotheringham, A. S. (1983). A new set of spatial-interaction models: The theory of competing destinations. *Environment & Planning A*, 15, 15–36.
- Harahap, F. R. (2013). Dampak urbanisasi bagi perkembangan kota di Indonesia. *Society*, 1(1), 35-45.
- Harland, K., & Stillwell, J. (2010). Commuting to school: A new spatial interaction modelling framework. In J. Stillwell, O. Duke-Williams, & A. Dennett (Eds.), *Technologies for migration and commuting analysis: Spatial interaction data applications* (pp. 294–315). IGI Global.
- Huff, D. L. (1964). Defining and estimating a trading area. *Journal of Marketing*, 28(3), 34.
- Hunt, J. D. (1994). Calibrating the Naples land-use and transport model. *Environment and Planning B*, 21, 569–590.
- Inayah, W., Agustin, I. W., & Waloejo, B. S. (2023). KINERJA JALAN RAYA TANAH MERAH KABUPATEN BANGKALAN. *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, 12(2), 1-8.
- Jin, Y., Echenique, M., Wegener, M., & Batty, M. (Eds.). (2023). *Applied urban modelling*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Kadarisman, M., Gunawan, A., & Ismiyati, I. (2016). Kebijakan Manajemen Transportasi darat dan dampaknya terhadap perekonomian masyarakat di Kota Depok. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTranslog)*, 3(1), 41-58.
- Lautso, K., et al. (2004). *PROPOLIS: Planning and research of policies for land use and transport for increasing urban sustainability, EVK4-1999-00005*. Brussels, BE: European Commission. https://www.spiekermann-wegener.de/pro/pdf/PROPOLIS_Final_Report.pdf.
- Lowry, I. S. (1964). A model of metropolis, Rand Corporation RM-4125-RC, Santa Monica CA. Available at: https://www.rand.org/pubs/research_memoranda/RM_4035.html (Accessed: 25 July 2021).
- Malavenda, G. A., Musolino, G., Rindone, C., & Vitetta, A. (2020). Residential location, mobility, and travel time: A pilot study in a small-size Italian metropolitan area. *Journal of Advanced Transportation*, 11, 8827466.
- O’Kelly, M. E. (1986). Activity levels at hub facilities in interacting networks. *Geographical Analysis*, 18(4), 343–356.
- Pozoukidou, G. (2014). Land use transport interaction models: Application perspectives for the City of Thessaloniki. *Spatium*, 1(32), 7–14.
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B., & Nair, M. (2021). Urbanization, transportation infrastructure, ICT, and economic growth: A temporal causal analysis. *Cities*, 115, 103213.
- Raymer, J., Bonaguidi, A., & Valentini, A. (2006). Describing and projecting the age and spatial structures of interregional migration in Italy. *Population, Space and Place*, 12(5), 371–388.
- Roffin, E., & Zulvia, F. E. (2021). *Kupas tuntas analisis korelasi*. Penerbit NEM.
- Statista. (2021). Urbanization by Continent 2021. Available at: <https://www.statista.com/statistics/270860/urbanization-by-continent/> (Accessed: 9 February 2022).
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2018). 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. Available at: <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-projections/>

- nization-prospects.html (Accessed: 9 February 2022).
- Voorhees, A. M. (1955). *A general theory of traffic movement, proceedings* (pp. 46–56). New Haven, CT: Institute of Traffic Engineers. (reprinted in *Transportation*, 40, pp. 1105–1116, 2013).
- Wilson, A. G. (1971). A family of spatial interaction models, and associated developments. *Environment and Planning A*, 3, 1–32.
- Yano, K., Nakaya, T., & Ishikawa, Y. (2000). An analysis of inter-municipal migration flows in Japan using GIS and spatial interaction modeling. *Geographical Review of Japan, Series B*, 73(2), 165–177.
- Yuliara, I. M. (2016). *Regresi linier berganda*. Denpasar: Universitas Udayana