



Pengaruh Kendaraan Over Dimension Over Loading (Odol) Terhadap Kecelakaan dan Kemacetan Lalu Lintas

Akhmad Adam Wyldan¹, Pio Ranap Tua Naibaho²

Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta, Indonesia

DOI: <http://dx.doi.org/10.26623/teknika.v20i2.13087>

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit : 2025-07-22

Direvisi : 2025-10-06

Disetujui : 2025-10-06

Keywords:

ODOL Vehicles; Traffic

Accidents; Congestion; Speed;

Travel Time

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kendaraan Over Dimension Over Loading (ODOL) serta pengaruh jumlahnya terhadap kecelakaan dan kemacetan lalu lintas di ruas Jalan Tol Jakarta–Tangerang. Kendaraan ODOL merupakan isu krusial dalam transportasi darat karena dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas dan membahayakan keselamatan pengguna jalan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis deskriptif, korelasi Pearson, dan regresi linier sederhana. Data dikumpulkan selama 100 hari observasi mencakup jumlah kendaraan ODOL, kecelakaan, kecepatan rata-rata, dan waktu tempuh kendaraan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kendaraan ODOL didominasi oleh truk berat yang mengalami pelanggaran overload maupun overdimensi, dengan rata-rata harian 628 kendaraan dan standar deviasi $\pm 130,78$. Jumlah ODOL tidak memiliki pengaruh signifikan secara statistik terhadap kecelakaan ($r = 0,105$; $\text{sig.} = 0,300$), tetapi tetap merupakan faktor risiko utama penyebab kecelakaan berdasarkan literatur dan substansi teknis. Sebaliknya, jumlah ODOL berpengaruh signifikan terhadap kemacetan, ditunjukkan oleh korelasi negatif terhadap kecepatan ($r = -0,823$; $\text{sig.} = 0,000$) dan korelasi positif terhadap waktu tempuh ($r = 0,802$; $\text{sig.} = 0,000$). Dengan demikian, kendaraan ODOL terbukti menurunkan efisiensi dan kinerja lalu lintas jalan tol. Diperlukan pengawasan dan kebijakan yang tegas untuk mengendalikan dampaknya.

Abstract

This study seeks to examine the attributes of Over Dimension Over Loading (ODOL) vehicles and their impact on traffic accidents and congestion on the Jakarta–Tangerang Toll Road. ODOL vehicles pose a significant concern in land transportation since they can impede traffic flow and jeopardize road safety. This study utilizes a quantitative methodology incorporating descriptive analysis, Pearson correlation, and simple linear regression. Data were gathered over a 100-day observation period, encompassing the quantity of ODOL vehicles, traffic incidents, average velocity, and travel duration. The findings indicate that ODOL vehicles are primarily comprised of large trucks exhibiting overload and overdimension infractions, averaging 628 vehicles daily with a standard deviation of ± 130.78 . The quantity of ODOL cars does not exhibit a statistically significant effect on traffic accidents ($r=0.105$; $\text{sig.}=0.300$); however, it continues to be a substantial risk factor for accidents according to existing literature and technological evidence. The quantity of ODOL vehicles markedly influences congestion, evidenced by a robust negative connection with speed ($r=-0.823$; $\text{sig.}=0.000$) and a high positive association with travel time ($r=0.802$; $\text{sig.}=0.000$). These data validate that ODOL cars diminish the efficiency and performance of toll road traffic. Consequently, more enforcement and governmental action are necessary to mitigate their impact.

PENDAHULUAN

Jalan tol merupakan infrastruktur penting yang memfasilitasi pergerakan barang dan individu secara efisien. Dalam praktiknya, kondisi jalan tol seringkali menghadapi kendala signifikan akibat keberadaan truk-truk besar, khususnya kendaraan *Over Dimension Over Loading* (ODOL). Kendaraan ODOL adalah kendaraan yang ukuran atau muatannya melebihi spesifikasi yang ditetapkan dalam peraturan lalu lintas dan angkutan jalan.

Kendaraan dengan dimensi dan beban berlebih, yang didefinisikan sebagai kendaraan yang melampaui persyaratan dimensi dan beban yang ditetapkan, menimbulkan masalah yang signifikan karena berkontribusi terhadap degradasi jalan dan kecelakaan lalu lintas (Widyanti dkk, 2025).

Beban berlebih didefinisikan sebagai kondisi di mana beban gandar kendaraan melampaui beban standar yang digunakan dalam asumsi desain perkerasan atau jumlah lintasan operasional yang diizinkan sebelum umur rencana tercapai. Beban berlebih dicirikan sebagai beban yang melampaui batas muatan truk yang diizinkan secara hukum, yang bervariasi sesuai dengan jenis kendaraan yang ditentukan oleh jumlah gandar (Alkhoori & Maghelal, 2021). Dimensi berlebih mengacu pada kondisi kendaraan di mana panjang, lebar, atau tingginya berada di atas standar yang ditetapkan. Situasi seperti itu dapat mengakibatkan distribusi berat yang tidak merata di seluruh gandar kendaraan (Assogba dkk., 2021).

Penelitian yang mengkaji kerusakan infrastruktur akibat kendaraan yang kelebihan muatan, Assogba dkk. (2021) menyelidiki dampak kendaraan yang kelebihan muatan terhadap respons dinamis perkerasan aspal semi-kaku. Lebih lanjut, Morovatdar dkk. (2020) menyelidiki metodologi untuk mengukur kerusakan perkerasan di koridor yang kelebihan muatan. Kendaraan yang kelebihan muatan berkontribusi terhadap emisi, selain menyebabkan degradasi perkerasan (Mahesh dkk., 2019).

Kendaraan ODOL berdampak signifikan terhadap keselamatan transportasi. Menurut Jacob dkk. (2020), Oyekanmi & Ejem (2022) truk yang kelebihan muatan meningkatkan kemungkinan kecelakaan akibat ketidakstabilan truk dan kegagalan rem. Keberadaan kendaraan tersebut tidak hanya memperburuk kerusakan infrastruktur jalan tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan dan mengganggu arus lalu lintas, yang berpotensi mengakibatkan kemacetan parah, terutama di wilayah dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi.

Kemacetan jalan merupakan masalah yang tersebar luas di wilayah perkotaan di seluruh dunia (Pishue, 2021), yang secara nyata memperpanjang durasi perjalanan dan mengurangi efisiensi, sekaligus meningkatkan tingkat kebisingan dan polusi udara (Mansour & Aljamil, 2022), sehingga menurunkan kualitas hidup penduduk.

Dalam konteks pembangunan ekonomi, pembangunan infrastruktur melalui jalan tol menjadi faktor krusial yang mendorong pertumbuhan ekonomi (Faturachman, 2017), dan kehadirannya dapat mendorong pemerataan pembangunan di suatu negara (Astutik & Dewanti, 2020). Jalan tol dapat menjadi tolok ukur kemajuan ekonomi mikro dan makro. Pada akhirnya, keberadaan jalan tol menandakan kesiapan suatu bangsa untuk membangun peradaban yang ditandai dengan upaya-upaya yang lugas namun cepat (Siswoyo, 2020).

Jalan Tol Jakarta-Tangerang merupakan salah satu jalan tol yang terdampak signifikan. Jalan tol ini merupakan koridor vital yang menghubungkan ibu kota dengan kawasan industri dan permukiman di Jakarta Barat. Volume lalu lintas kendaraan logistik dan distribusi produk yang tinggi mengakibatkan peningkatan signifikan jumlah kendaraan ODOL harian. Perbedaan antara spesifikasi kendaraan dan kapasitas jalan mengakibatkan beberapa konsekuensi, antara lain berkurangnya kecepatan kendaraan lain, durasi perjalanan yang lebih lama, dan tabrakan lalu lintas akibat kelebihan muatan, yang mengganggu stabilitas dan efektivitas pengereman.

Saat ini, penelitian empiris dan teknologi mengenai dampak kendaraan ODOL terhadap lalu lintas masih terbatas, terutama penelitian yang menggunakan metodologi kuantitatif dengan analisis

statistik yang didasarkan pada data harian. Penelitian ini penting untuk evaluasi yang komprehensif dan objektif mengenai dampak kendaraan ODOL terhadap kecelakaan dan kemacetan lalu lintas di Jalan Tol Jakarta-Tangerang. Studi ini bertujuan untuk mengkaji atribut mobil ODOL dan dampaknya terhadap kecelakaan dan kemacetan lalu lintas di Jalan Tol Jakarta-Tangerang.

METODE

Studi ini menggunakan metodologi kuantitatif untuk mengkaji korelasi antara jumlah kendaraan ODOL dengan insiden kecelakaan dan kemacetan lalu lintas di Jalan Tol Jakarta-Tangerang. Metodologi kuantitatif memiliki manfaat untuk mengevaluasi hipotesis secara objektif berdasarkan data numerik yang dikumpulkan selama fase observasi.

Studi ini menggunakan analisis kasus kuantitatif dengan metodologi survei observasional. Data yang digunakan yaitu data sekunder yang diambil selama 100 hari mulai tanggal 1 Maret 2025 sampai dengan tanggal 8 Juni 2025. Data utama yang dikumpulkan meliputi (1) jumlah harian kendaraan ODOL, (2) insiden kecelakaan lalu lintas, (3) kecepatan kendaraan rata-rata, dan (4) durasi perjalanan kendaraan rata-rata. Informasi ini merupakan data sekunder yang dikumpulkan dari catatan operator jalan tol dan otoritas terkait.

Proses analisis data mencakup beberapa fase. Analisis deskriptif dilakukan untuk memastikan karakteristik mobil ODOL berdasarkan jumlah harian, jenis pelanggaran, dan tren variabel selama periode studi. Studi korelasi Pearson dilakukan untuk menilai hubungan linear antara kuantitas kendaraan ODOL dan variabel kecelakaan, kecepatan, dan waktu perjalanan. Analisis regresi linear langsung dilakukan untuk memastikan besarnya dan arah dampak ODOL pada masing-masing variabel ini. Sebelum menjalankan analisis regresi, kami memeriksa beberapa asumsi standar, termasuk: (1) menguji apakah residual mengikuti distribusi normal menggunakan uji Shapiro-Wilk, (2) memeriksa autokorelasi dengan statistik Durbin-Watson, dan (3) memeriksa homoskedastisitas dengan plot sebaran residual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jalan Tol Jakarta-Tangerang dikelola oleh PT Jasa Marga (Persero) Tbk. Pembangunan berlangsung dari 1 Oktober 1981 hingga 26 November 1984, dengan peresmian pada 27 November 1984. Jalan Tol Jakarta-Tangerang memiliki panjang 26,3 kilometer dan memiliki empat lajur (4/2) di setiap arah. Meskipun demikian, beberapa jalan tol memiliki tiga lajur atau lebih, misalnya Jalan Tol Tangerang-Merak, yang memiliki ruas tiga lajur dua arah (3/2) di lokasi tertentu.



Gambar 1. Peta Jalan Tol Jakarta-Tangerang
Sumber: Google Map Ruas Tol Jakarta-Tangerang

Karakteristik Kendaraan *Over Dimensi Over Loading* (ODOL)

Penelitian deskriptif menunjukkan bahwa jumlah kendaraan ODOL yang melintasi Jalan Tol Jakarta-Tangerang sangat bervariasi setiap harinya. Jumlah maksimum yang tercatat adalah 886 mobil dalam satu hari, dan jumlah minimumnya adalah 267. Rata-rata hariannya adalah 628 mobil, dengan simpangan baku $\pm 130,78$. Varians yang signifikan ini menunjukkan adanya anomali dalam pergerakan kendaraan ODOL, yang berpotensi dipengaruhi oleh hari kerja, musim logistik, atau pengawasan ketat di lokasi tertentu.

Kendaraan ODOL yang dominan adalah truk besar (tronton) dan trailer yang mengangkut muatan logistik dalam jumlah besar. Pelanggaran yang dominan adalah kelebihan muatan, diikuti oleh pelanggaran batas dimensi, ditunjukkan pada Tabel 1. Distribusi frekuensi puncak terjadi pada jam sibuk pagi dan sore hari.

Tabel 1. Jumlah Kendaraan Odol

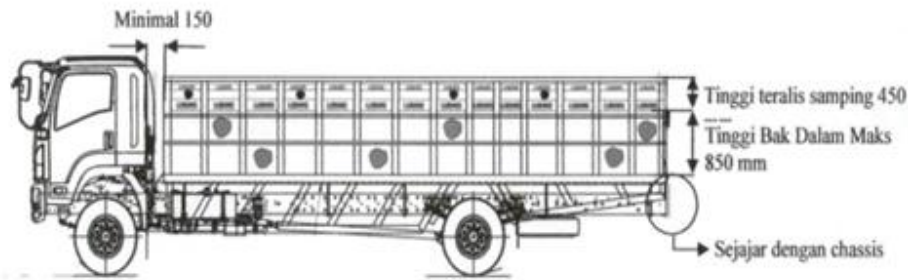
Jenis Pelanggaran	Total Jumlah	Rata-Rata Harian	Tertinggi	Terendah
<i>Over Load</i> Truk Sedang	29642	296.42	472	145
<i>Over Load</i> Truk Besar	32095	320.95	470	119
<i>Over Dimensi</i> Truk Sedang	81	0.81	7	0
<i>Over Dimensi</i> Truk Berat	857	8.57	18	2
<i>Over Load</i> dan <i>Over Dimensi</i> Truk Sedang	36	0.36	2	0
<i>Over Load</i> dan <i>Over Dimensi</i> Truk Berat	177	1.77	7	0

Sumber: PT Jasa Marga, diolah

Contoh-contoh berikut menggambarkan mobil yang diidentifikasi melakukan pelanggaran selama periode penelitian: Gambar 2 dan 3 merupakan contoh kendaraan yang ditemukan mengalami pelanggaran pada periode penelitian:



Gambar 2. Kendaraan ODOL Truk Besar, konfigurasi sumbu 1.2



Gambar 3. Ketentuan Rancang Bangun Kendaraan Konfigurasi sumbu 1.2, JBI mak 16.000 kg

Gambar 2 dan 3 menunjukkan truk berukuran besar dan kelebihan muatan dengan susunan gandar 1,2 inci. Pengukuran dimensi menunjukkan tinggi bak kendaraan adalah 3.200 mm, yang sesuai dengan tinggi yang ditetapkan dalam peraturan, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2 dan 3. Kendaraan dan muatannya berbobot 26.000 kg, melebihi berat maksimum yang diizinkan yaitu 16.000 kg.

Pengaruh ODOL terhadap jumlah kecelakaan

Tabel 2, 3, dan 4 merupakan analisis regresi linier yang menunjukkan koefisien korelasi $r = 0,105$ antara jumlah kendaraan ODOL dan insiden kecelakaan, dengan tingkat signifikansi $p = 0,300$. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi yang signifikan secara statistik antara kedua variabel. Hubungan yang signifikan ini tidak boleh diabaikan. Truk ODOL yang kelebihan muatan dan berukuran besar dapat menghalangi visibilitas pengemudi lain, membatasi kemampuan manuver, dan menciptakan ketidakseimbangan lajur, sehingga meningkatkan risiko tabrakan saat darurat, diilustrasikan pada Gambar 4.

Keberadaan mobil ODOL telah dikaitkan dengan banyaknya kecelakaan maut di jalan tol nasional. Faktor ketidaksignifikansi ini diduga dipengaruhi oleh interval data yang terbatas dan tidak diperhitungkannya perbedaan kondisi cuaca, waktu malam, dan libur panjang. Oleh karena itu, meskipun tidak terdapat signifikansi statistik, kita tetap harus mengklasifikasikan mobil ODOL sebagai faktor risiko.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi Odol Terhadap Kecelakaan

Model Summary ^b						
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin – Watson	
1	.105 ^a	.011	.001	.554	2.155	

a. Predictors: (Constant), Jumlah ODOL
b. Dependent Variable: Jumlah Kecelakaan

Sumber: Data Sekunder diolah dengan SPSS *Versi 25 for windows*

Tabel 3. Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Odol Terhadap Kecelakaan

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.334	1	.334	1.087	.300 ^b
	Residual	30.106	98	.307		
	Total	30.440	99			

a. Dependent Variable: Jumlah Kecelakaan
b. Predictors: (Constant): Jumlah ODOL

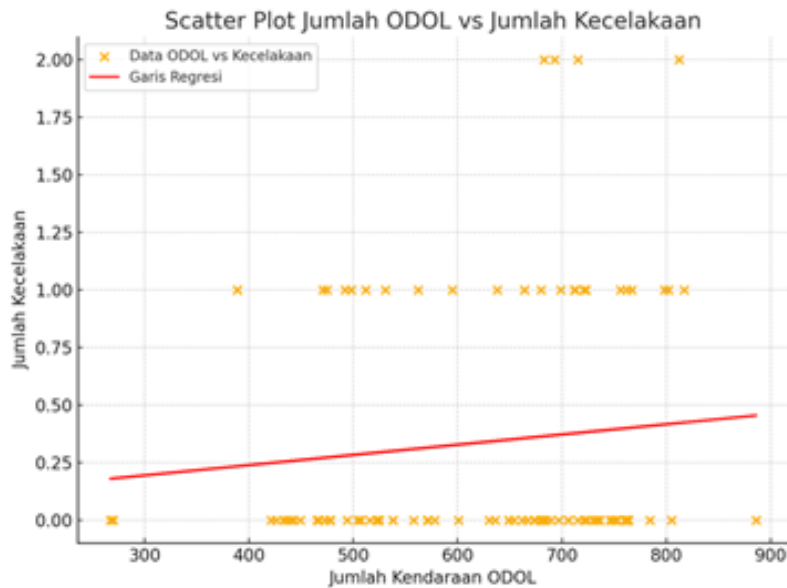
Sumber: Data Sekunder diolah dengan SPSS *Versi 25 for windows*

Tabel 4. Hasil Koefisien Regresi Odol Terhadap Kecelakaan

		Coefficients ^a				
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.0607	.2735		.222	.825
	Jumlah ODOL	.0004	.0004	.105	1.043	.300

a. Dependent Variable: Jumlah Kecelakaan

Sumber: Data Sekunder diolah dengan SPSS *Versi 25 for windows*



Gambar 4. Hasil Scatter Plot Odol Terhadap Kecelakaan

Sumber: Olahan SPSS *Versi 25 for windows*

Pengaruh ODOL terhadap Kemacetan lalu lintas

Studi ini tidak secara langsung mengukur kemacetan lalu lintas berdasarkan volume atau kepadatan; melainkan, studi ini menggunakan dua indikator yang lebih terukur dan relevan: kecepatan kendaraan rata-rata dan waktu tempuh. Penurunan kecepatan dan perpanjangan durasi tempuh secara jelas menunjukkan penurunan efisiensi lalu lintas akibat gangguan yang dihasilkan oleh kendaraan berukuran besar, seperti ODOL.

a. Terhadap Kecepatan Kendaraan Rata-Rata

Hasil analisis regresi linier sederhana yang mengkorelasikan jumlah kendaraan ODOL dengan kecepatan kendaraan menghasilkan persamaan berikut:

$$Y = 86,9319 - 0,0473X$$

Nilai R-kuadrat sebesar 0,677 menunjukkan bahwa 67,7% variabilitas kecepatan kendaraan disebabkan oleh fluktuasi jumlah kendaraan ODOL. Nilai signifikansi model ini sangat rendah (<0,00001), sehingga model ini dianggap signifikan secara statistik, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Regresi Odol Terhadap Kecepatan Rata-rata Kendaraan

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.823 ^a	.677	.674	4.294092454355936	2.014

a. Predictors: (Constant), Jumlah ODOL
b. Dependent Variable: Kecepatan (km/jam)

Sumber: Data Sekunder diolah dengan SPSS *Versi 25 for windows*

Tabel 6. Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Odol Terhadap Kecepatan Rata-rata Kendaraan

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3792.782	1	3792.782	205.691	.000 ^b
	Residual	1807.045	98	18.439		
	Total	5599.827	99			

a. Dependent Variable: Kecepatan (km/jam)
b. Predictors: (Constant), Jumlah ODOL

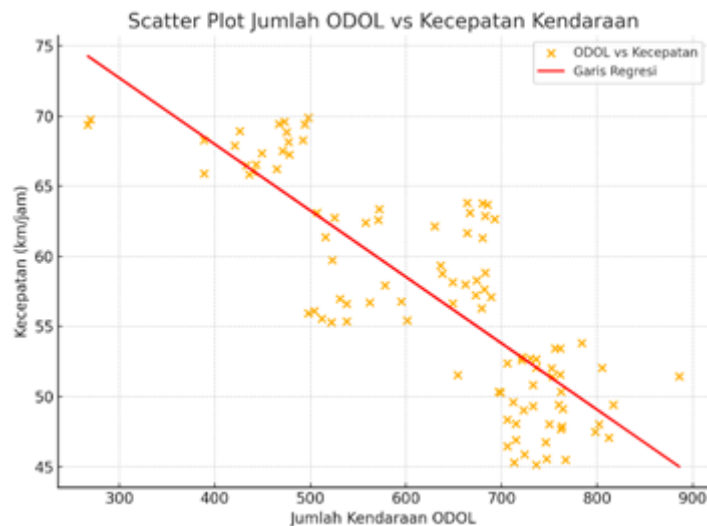
Sumber: Data sekunder dianalisis dengan SPSS *Versi 25 for windows*

Tabel 7. Hasil Koefisien Regresi Odol Terhadap Kecepatan Rata-rata Kendaraan

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
		B	Std. Error			
1	(Constant)	86.9319	2.1193		41.020	.000
	Jumlah ODOL	-.0473	.0033	-.823	-14.342	.000

a. Dependent Variable: Kecepatan (km/jam)

Sumber: Data sekunder dianalisis dengan SPSS *Versi 25 for windows*



Gambar 5. Diagram Scatter Plot Odol Terhadap Kecepatan

Sumber: Olahan SPSS *Versi 25 for windows*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan mobil ODOL secara signifikan menghambat arus lalu lintas di jalan tol. Kendaraan ODOL beroperasi pada kecepatan yang lebih rendah

dibandingkan kendaraan standar dan dapat menyebabkan penundaan karena dimensinya yang besar dan membutuhkan ruang manuver yang luas. Temuan ini menguatkan gagasan bahwa truk berat memengaruhi kinerja lalu lintas dan menggarisbawahi perlunya pengaturan kendaraan ODOL untuk memastikan arus lalu lintas yang lancar.

b. Mengenai Durasi Perjalanan Kendaraan

Hasil analisis regresi linier sederhana menunjukkan persamaan regresi berikut:

$$Y = 14,2224 + 0,0232X$$

Nilai R-kuadrat sebesar 0,642 menunjukkan bahwa 64,2% varians waktu tempuh disebabkan oleh jumlah truk ODOL. Model ini signifikan secara statistik, dengan nilai p kurang dari 0,00001.

Tabel 8. Hasil Analisis Regresi Odol Terhadap Waktu Tempuh

Model Summary^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin – Watson
1	.802 ^a	.642	.639	2.277557223902555	1.979
a. Predictors: (Constant), Jumlah ODOL					
b. Dependent Variable: Waktu Tempuh (menit)					

Sumber: Data sekunder dianalisis dengan SPSS *Versi 25 for windows*

Tabel 9. Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Odol Terhadap Waktu Tempuh

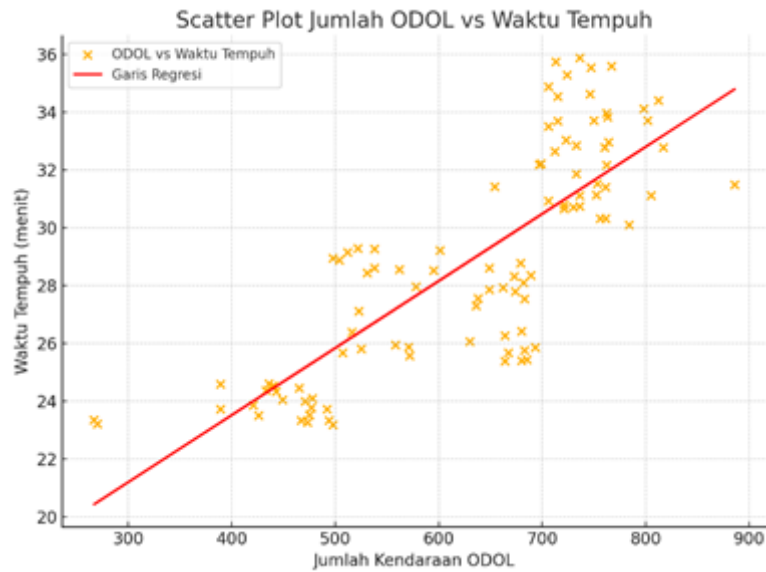
ANOVA^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	913.285	1	913.285	176.063	.000 ^b
	Residual	508.352	98	5.187		
	Total	1421.637	99			
a. Dependent Variable: Waktu Tempuh (menit)						
b. Predictors: (Constant), Jumlah ODOL						

Sumber: Data sekunder dianalisis dengan SPSS *Versi 25 for windows*

Tabel 10. Hasil Koefisien Regresi Odol Terhadap Waktu Tempuh

Coefficients^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	14.2224	1.124		12.653	.000
	Jumlah ODOL	.0232	.002	.802	13.269	.000
a. Dependent Variable: Waktu Tempuh (menit)						

Sumber: Data sekunder dianalisis dengan SPSS *Versi 25 for windows*



Gambar 6. Diagram Scatter Plot Odol Terhadap Waktu Tempuh
 Sumber: Olahan SPSS *Versi 25 for windows*

Gambar 6 hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kendaraan ODOL secara substansial memperpanjang durasi perjalanan. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya kecepatan kendaraan ODOL dan dampaknya terhadap arus lalu lintas di sekitarnya. Efek ini semakin intensif selama jam sibuk. Durasi perjalanan yang lebih panjang berdampak negatif pada efisiensi dan produktivitas transportasi. Oleh karena itu, manajemen kendaraan ODOL sangat penting untuk mengatasi kemacetan secara sistematis.

SIMPULAN

Temuan penelitian menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

Karakteristik kendaraan ODOL di Jalan Tol Jakarta-Tangerang menunjukkan a) dominasi pelanggaran oleh kendaraan berat (truk besar); b) Variabilitas pola pelanggaran harian; dan c) Kecenderungan pelanggaran bersamaan (kelebihan muatan dan dimensi berlebih).

Variabilitas harian menunjukkan fluktuasi yang cukup besar, dengan jumlah pelanggaran maksimum 886 kendaraan per hari dan minimum 267 kendaraan. Rata-rata pelanggaran harian sekitar 628 mobil, disertai deviasi standar yang substansial ($\pm 130,78$), menunjukkan bahwa pelanggaran tidak terdistribusi secara merata tetapi dipengaruhi oleh variabel seperti waktu, hari, dan ada atau tidaknya pengawasan.

Berdasarkan hasil analisis regresi dan korelasi, jumlah kendaraan ODOL memiliki hubungan yang sangat lemah dan tidak signifikan dengan jumlah kecelakaan lalu lintas di ruas jalan tol ini. Hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi Pearson sebesar 0,105 dan nilai signifikansi sebesar 0,300 ($p > 0,05$). Namun demikian, secara substansial dan berdasarkan kajian pustaka, kendaraan ODOL tetap menjadi faktor risiko yang berkontribusi terhadap potensi kecelakaan, terutama karena dimensi dan muatannya yang melebihi batas yang ditentukan, sehingga dapat mengganggu jarak pandang dan stabilitas kendaraan serta membatasi ruang gerak kendaraan lain. Jumlah kendaraan ODOL terbukti berpengaruh signifikan terhadap kemacetan lalu lintas di Jalan Tol Jakarta-Tangerang, sebagaimana ditinjau dari dua indikator utama yaitu kecepatan kendaraan rata-rata dan waktu tempuh kendaraan. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa jumlah kendaraan ODOL memiliki korelasi negatif yang kuat dengan kecepatan kendaraan ($r = 0,823$; $p < 0,05$) dan korelasi

positif yang kuat dengan waktu tempuh kendaraan ($r = 0,802$; $p < 0,05$). Analisis ini menunjukkan bahwa semakin banyak kendaraan ODOL, kecepatan lalu lintas cenderung semakin lambat, dan waktu tempuh menjadi lebih lama. Kontribusi kendaraan ODOL terhadap kemacetan signifikan secara statistik dan terbukti secara empiris. Dengan demikian, hasil studi ini dapat bermanfaat untuk memberikan saran yang definitif bagi para pemangku kepentingan terkait pengendalian ODOL dan peningkatan keselamatan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkhoori, F.A., Maghelal, P.K., 2021. Regulating the overloading of heavy commercial Vehicles: Assessment of land transport operators in Abu Dhabi. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* 154, 287–299. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.10.019>.
- Assogba, O.C., Tan, Y., Sun, Z., Lushinga, N., Bin, Z., 2021. Effect of vehicle speed and overload on dynamic response of semi-rigid base asphalt pavement. *Road Mater. Pavement Des.* 22 (3), 572–602. <https://doi.org/10.1080/14680629.2019.1614970>.
- Astutik, H.P. & Dewanti, D. (2020) The Effect of Toll Gate Type on the Queue of Vehicles in Connecting Roads: A case study of Bawen–Yogyakarta Toll Road. *Journal of the Civil Engineering Forum*, 6 (1), pp. 1-12.
- Faturachman, D. (2017) Analisis Transportasi Penyeberangan Laut Antar Negara Asean (Indonesia, Malaysia, Thailand) Studi Kasus: Penyeberangan Antar Negara Dipulau Sumatera (Belawan–Penang–Phuket). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 7 (1), pp. 69-80.
- Jacob, O.O., Chukwudi, I.C., Thaddeus, E.O., Agwu, E.E., 2020. Estimation of the impact of the overloaded truck on the service life of pavement structures in Nigeria international. *J. Traffic Transp. Eng.* 9 (2), 41–47. <https://doi.org/10.5923/j.ijtte.20200902.03>.
- Mahesh, S., Ramadurai, G., & Nagendra, S. M. S. (2019). On-board measurement of emissions from freight trucks in urban arterials: Effect of operating conditions, emission standards, and truck size. *Atmospheric Environment*, 212, 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.05.030>.
- Mansour, A. I., & Aljamil, H. A. (2022). Investigating the Effect of Traffic Flow on Pollution, Noise for Urban Road Network. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 961(1), 012067. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/961/1/012067>.
- Morovatdar, A., Ashtiani, R.S., Licon, C., Tirado, C., Mahmoud, E., 2020. Novel framework for the quantification of pavement damages in the overload corridors. *TRR.* 2674 (8), 179–191. <https://doi.org/10.1177/0361198120925807>.
- Oyekanmi, O. J., & Ejem, E. A. (2022). Load Damaging Effects of Overloaded Trucks on Federal Highway Pavement Structures in Nigeria. *Research Developments in Science and Technology Vol. 5*, 140–156. <https://doi.org/10.9734/bpi/rdst/v5/2186b>.
- Pishue, B. (2021). 2021 inrix global traffic scorecard.
- Siswoyo, M. (2020). The Impact of Toll Road Development: An Analysis Based on Public Administration Ecology. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 55(3). Internet Archive. <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.55.3.53>.
- Widyanti, A., Gananda, J. M., Yudhistira, T., Weningtyas, W., Bowo, L. P., & Nugoroho, S. (2025). Over-Dimension and Over-Load (ODOL) truck in highways: Prevalence and modeling intention to operate ODOL truck, lesson learned from Indonesia. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 29, 101320. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101320>.