

## **PENGARUH OVER LOADING MOBIL BARANG TERHADAP SISTEM PENEREMAN DI WILAYAH JALAN NASIONAL DI PROVINSI BALI (STUDI KASUS KECELAKAAN LALU LINTAS KEKHUSUSAN MOBIL BARANG)**

**Tumiran Anang Cundoko\*, Arif Devi Dwipayana, Ni Luh Darmayanti, I Made Purnama, Surya Aji  
Ermanto**

Teknologi Otomotif, Politeknik Transportasi Darat Bali, Jl. Cempaka Putih, Desa Samsam, Kec.Kerambitan, Kab.  
Tabanan –Bali 80582, Indonesia

\*[anang@poltradabali.ac.id](mailto:anang@poltradabali.ac.id)

### **ABSTRAK**

Fenomena pelanggaran *overloading* pada angkutan barang di Indonesia sudah menjadi permasalahan yang sangat serius. Kondisi *overloading* merupakan dimana kendaraan mengangkut muatan yang melebihi batas beban yang ditetapkan. Berdasarkan analisa terhadap tujuh jembatan timbang di Indonesia pada tahun 2018, 75 persen ditemukan perilaku operator melanggar over loading dan 25 persen terkait pelanggaran muatan diatas 100 persen menurut data dari Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh *overloading*, *overdimension*, kelas jalan, tata cara muat dan RPPJ terhadap sistem pengereman pada kendaraan mobil barang di jalan nasional Provinsi Bali. Data diambil dari kasus kecelakaan kekhususan mobil barang, data penimbangan kendaraan di UPPKB Cekik, observasi langsung dan wawancara. Teknik analisis data menggunakan analisa formula regresi linear berganda dengan bantuan software SPSS versi 24. Hasil penelitian menyatakan bahwa variabel *overloading*, *overdimension*, tata cara muat, dan RPJJ berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman dan variabel kelas jalan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap sistem pengereman.

Kata kunci: kelas jalan; *overloading*; *overdimension*; RPPJ; tata cara muat

### ***THE EFFECT OF CAR OVER LOADING OF GOODS ON THE BRAKING SYSTEM IN THE NATIONAL ROAD AREA IN BALI PROVINCE (CASE STUDY OF TRAFFIC ACCIDENTS SPECIFICALLY CAR GOODS)***

#### **ABSTRACT**

*The phenomenon of over loading violations on freight transport in Indonesia has become a very serious problem. The condition of over loading is where the vehicle carries a load that exceeds the specified load limit. Based on an analysis of seven weighbridges in Indonesia in 2018, 75 percent of operator behavior was found to violate over loading and 25 percent related to loading violations above 100 percent according to data from the Directorate General of Land Transportation. The purpose of this study was to analyze the effect of overloading, overdimension, road class, loading procedures and RPPJ on the braking system of freight cars on the national roads of Bali Province. The data was taken from the case of an accident specifically for goods cars, data on vehicle weighing at UPPKB Cekik, direct observations and interviews. The data analysis technique used multiple linear regression formula analysis with the help of SPSS version 24 software. The results showed that the variables overloading, overdimension, loading procedures, and RPJJ had a positive and significant effect on the braking system and the road class variable had a negative and significant effect on the braking system.*

*Keywords: loading procedures; overloading; over dimension; road class; RPPJ*

#### **PENDAHULUAN**

Fenomena pelanggaran over loading pada angkutan barang di Indonesia sudah menjadi permasalahan yang sangat serius. Kondisi over loading merupakan dimana kendaraan mengangkut muatan yang melebihi batas beban yang ditetapkan. Berdasarkan analisa terhadap tujuh jembatan timbang di Indonesia pada tahun 2018, 75 persen ditemukan perilaku operator melanggar over loading dan 25 persen terkait pelanggaran muatan diatas 100 persen menurut data dari Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Dilakukan pengawasan di 21 Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB) selama 14 hari dimulai dari tanggal 8 sampai 22 Juli 2019 tercatat sebanyak 9.225 kendaraan angkutan barang menyalahi aturan. Total 11.379

kendaraan yang masuk jembatan timbang sebesar 81,07% dinyatakan melanggar, disini terlihat hanya sedikit kendaraan yang dinyatakan tidak melanggar. Dampak dari over loading diantaranya membuat kerusakan infrastruktur seperti kerusakan jalan, kerusakan jembatan, kecelakaan lalu lintas dan kerusakan kapal pada kasus penyeberangan. Kasus kecelakaan dikarenakan mobil barang over loading banyak terjadi, bahkan diantaranya sampai mengakibatkan adanya korban jiwa dan juga kerugian materiil yang cukup besar.

Provinsi Bali merupakan salah satu daerah yang memiliki ukuran jalan nasional yang cukup panjang, menurut data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bali Tahun 2019 ukuran panjang jalan nasional yang terletak di Provinsi Bali sejauh 629,45 Km. Data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, diperoleh data kasus kecelakaan dari tahun 2017 s.d tahun 2019 dan data banyaknya kendaraan menurut jenisnya di kabupaten/kota di Provinsi Bali tahun 2017 terdapat 8223 bus, 142.780 truk, 3.337.326 sepeda motor, 396.710 mobil penumpang/ lainnya; tahun 2018 terdapat 8643 bus, 148.238 truk, 3.516.415 sepeda motor, dan 422.868 mobil penumpang/ lainnya; tahun 2019 terdapat 9142 bus, 154.412 truk, 3.738.803 sepeda motor, dan 450.239 mobil penumpang/ lainnya. Sedangkan kecelakaan lalu lintas tahun 2017 kejadian 1827, meninggal dunia 497, luka berat 220, luka ringan 2481; tahun 2018 kejadian 1824, meninggal dunia 482, luka berat 214, luka ringan 2476; tahun 2019 kejadian 2462, meninggal dunia 420, luka berat 261, luka ringan 3341.

Terminologi yang digunakan dalam penyajian data angkutan darat setiap kendaraan bermotor yang digunakan untuk angkutan barang khusus adalah untuk mobil truk. Peraturan kendaraan laik jalan terdapat pada Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Pada pasal 48 ayat 1 menyatakan setiap kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan. Pada ayat 3 dijelaskan persyaratan teknis sebagaimana dimaksud pada ayat 1 ditentukan oleh kinerja minimal kendaraan bermotor yang diukur sekurang-kurangnya terdiri atas: efisiensi sistem rem utama, efisiensi sistem rem parkir, kesesuaian daya mesin penggerak terhadap berat kendaraan. Fungsi sistem rem yang paling utama adalah untuk mengurangi kecepatan dan menghentikan kendaraan, memungkinkan parkir ditempat yang menurun, sebagai alat pengaman dan menjamin pengemudi aman, maka dari itu sistem rem sangat penting untuk kendaraan.

Karim et al (2013) dalam hasil penelitiannya telah menyoroti besarnya masalah kelebihan muatan kendaraan (*overloading*). Selain berdampak pada kerusakan perkerasan jalan dan emisi gas karbon, kendaraan yang *overloading* akan menyebabkan lingkungan jalan yang lebih berbahaya karena keterbatasan dinamika kendaraan dan kinerja pengereman kendaraan yang lebih tinggi karena kelebihan beban. Kendaraan yang kelebihan muatan lebih beresiko terjadinya kecelakaan dan memiliki konsekuensi perbaikan rutin lebih sering, terjadinya inersia pada bodi kendaraan, kurang bertenaga sehingga menghasilkan kecepatan yang lebih rendah dan fungsi pengereman yang tidak maksimal dan dapat menimbulkan risiko tambahan untuk pengguna jalan raya lainnya. Xibai Liu, et all 2012 membahas dampak beban kerja berlebih terhadap kinerja pengereman berdasarkan analisis hubungan antara kurva distribusi gaya rem ideal dan aktual.

Zhang Guangnan et.all 2017 menyatakan kelebihan beban kendaraan berkorelasi positif dengan kemungkinan terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan kecelakaan di jalan raya, beberapa analisis empiris telah dilakukan pada faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kelebihan muatan data diambil dari data kecelakaan lalu lintas selama tahun 2006 sampai 2010 di Provinsi Guangdong China. Teknik analisa data menggunakan regresi untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi pada tingkat keparahan terjadinya kecelakaan yakni karakteristik pengemudi, kendaraan, kelas jalan dan faktor lingkungan lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh *overloading*, *over dimension*, kelas jalan, tata cara muat dan rambu-rambu pendahulu petunjuk jurusan (RPPJ) terhadap sistem pengereman. Penelitian terkait pengaruh over loading mobil barang terhadap sistem pengereman dilaksanakan dengan mengambil data kasus kecelakaan lalu lintas kekhususan mobil barang di wilayah jalan nasional di Provinsi Bali dan observasi langsung perihal penimbangan kendaraan di UPPKB Cekik Jembrana. Pengambilan data juga dilaksanakan dengan metode kuesioner dan wawancara. Salah satu urgensi dilakukan penelitian tersebut adalah Menuju Indonesia Bebas ODOL tahun 2023.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah analisa deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, karena dalam pelaksanaannya meliputi data, analisis dan interpretasi tentang arti dan data yang diperoleh. Penelitian ini mendeskripsikan sekumpulan variabel yang terkait dengan masalah yang diteliti dengan menggali informasi lebih lanjut tentang variabel penelitian dari berbagai sumber yang dianggap relevan/penting. Peneliti melakukan analisis data kuantitatif dengan menggunakan statistik, berupa analisis uji-t, sample- test dan analisis ANOVA dua arah dengan program SPSS.

Hipotesis dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 = (\mu_1 \leq \mu_2)$  Tidak ada pengaruh yang signifikan sistem pengereman terhadap overloading, overdimension, langgar kelas jalan, langgar tata cara muat dan langgar RPPJ.

$H_a = (\mu_1 > \mu_2)$  Ada pengaruh yang signifikan sistem pengereman terhadap overloading, overdimension, langgar kelas jalan, langgar tata cara muat dan langgar RPPJ.

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak, untuk menguji normalitas data digunakan uji Kolomogrof-Smirnov dengan syarat jika  $sig. > 0,05$ , maka data tersebut berdistribusi normal.

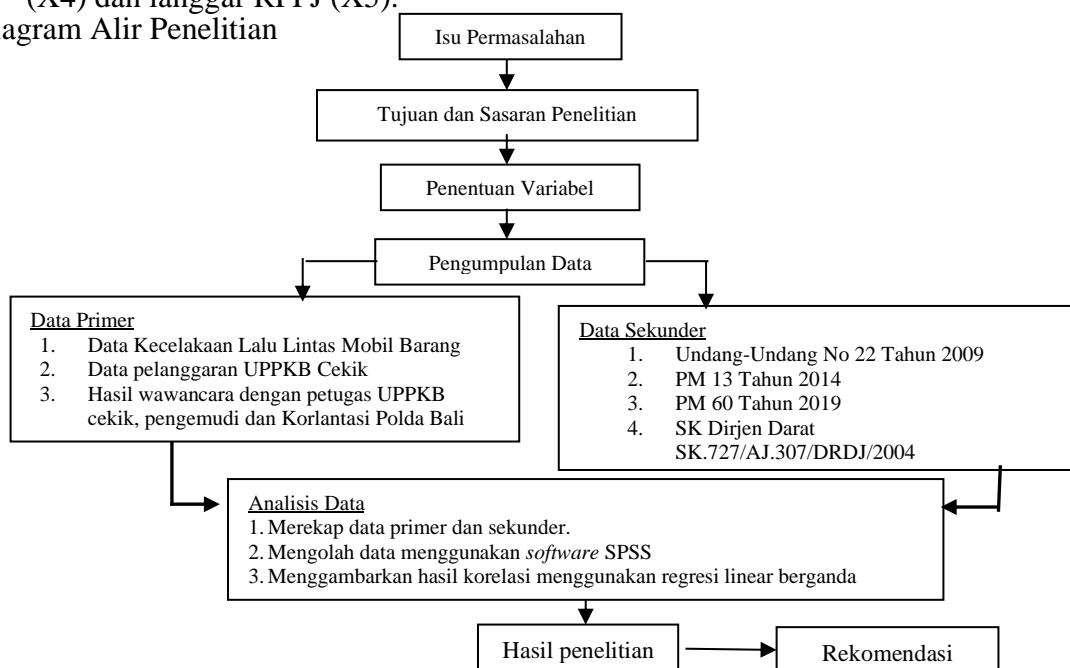
### 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah varians dari kedua sampel penelitian homogen atau tidak, dengan syarat jika  $sig. > 0,05$  maka data homogen, jika homogenitas terpenuhi maka peneliti dapat melakukan tahap analisis selanjutnya.

### 3. Uji Hipotesis

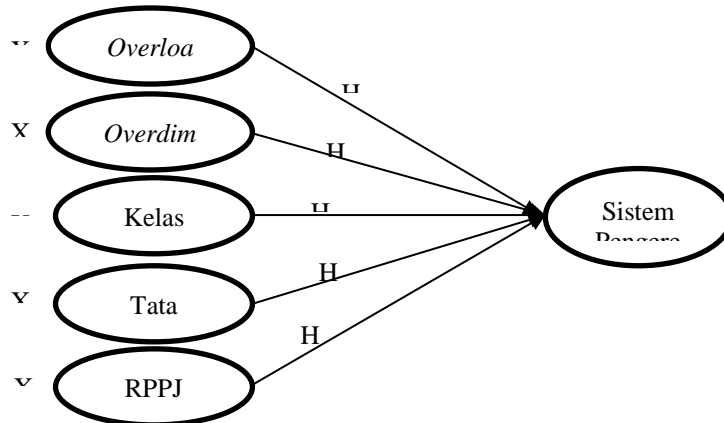
- Uji t digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan antara variabel sistem pengereman (Y) terhadap overloading (X1), overdimension (X2), langgar kelas jalan (X3), langgar tata cara muat (X4) dan langgar RPPJ (X5). Disamping analisis data menggunakan SPSS 17.0 for windows, pengujian hipotesis parametrik menggunakan rumus t-test.
- Uji analisis varians dua arah, juga dikenal sebagai ANOVA multivariat, untuk menguji banyak kelompok sampel yang melibatkan beberapa klasifikasi (lebih dari satu variabel terikat) digunakan Two Way ANOVA. Hasil nantinya menyatakan ada tidaknya pengaruh yang signifikan antara variabel sistem pengereman (Y) terhadap overloading (X1), overdimension (X2), langgar kelas jalan (X3), langgar tata cara muat (X4) dan langgar RPPJ (X5).

### 4. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Hipotesis Penelitian



Gambar 2. Hipotesis Penelitian

Keterangan:

- H1 : Diduga ada hubungan antara Overloading terhadap Sistem Pengereman
- H2 : Diduga ada hubungan Overdimension terhadap Sistem Pengereman
- H3 : Diduga ada hubungan Kelas Jalan terhadap Sistem Pengereman
- H4 : Diduga ada hubungan Tata Cara Muat terhadap Sistem Pengereman
- H5 : Diduga ada hubungan RPPJ Terhadap Sistem Pengereman

**HASIL**

1. Analisis Uji Validitas dan Uji Realibilitas Variabel X1 Overloading, X2 Overdimension, X3 Kelas Jalan, X4 Tata Cara Muat, X5 RPPJ dan Variabel Y Sistem Pengereman.

Instrumen dasar untuk menentukan valid atau tidak validnya suatu item dapat dicari dengan menjumlahkan skor item dan skor total (skor item + skor total), di bawah 0,30 dapat disimpulkan bahwa instrumen item tidak valid, sehingga harus dikoreksi atau dibuang. Menurut Arikunto (2008), variabel dikatakan reliabel jika variabel yang diteliti memiliki Cronbach's alpha ( $\alpha$ ) > 60% (0,60), sebaliknya Cronbach's alpha ( $\alpha$ ) < 60% (0,60), maka variabel tersebut dianggap tidak reliabel (Sugiyono, 2008).

Tabel 1.  
 Uji Validitas dan Reliabilitas Indikator Overloading (X1)

Indikator	Nomor Item	Validitas Korelasi (r)	Cronbach's Alpha	Keterangan
X <sub>1</sub>	X <sub>1.1</sub>	0.751	0,852	Valid dan Reliabel
	X <sub>1.2</sub>	0.787		Valid dan Reliabel
	X <sub>1.3</sub>	0.882		Valid dan Reliabel
	X <sub>1.4</sub>	0.916		Valid dan Reliabel
	X <sub>1.5</sub>	0.705		Valid dan Reliabel

Tabel 2.

Indikator	Nomor Item	Validitas Korelasi (r)	Cronbach's Alpha	Keterangan
X <sub>2</sub>	X <sub>2.1</sub>	0.803	0,756	Valid dan Reliabel
	X <sub>2.2</sub>	0.821		Valid dan Reliabel
	X <sub>2.3</sub>	0.613		Valid dan Reliabel
	X <sub>2.4</sub>	0.690		Valid dan Reliabel

Indikator	Nomor Item	Validitas Korelasi (r)	Cronbach's Alpha	Keterangan
	X <sub>2,5</sub>	0.651		Valid dan Reliabel

Uji Validitas dan Reliabilitas Indikator Overdimension (X<sub>2</sub>)

Tabel 3.

Uji Validitas dan Reliabilitas Indikator Kelas Jalan (X<sub>3</sub>)

Indikator	Nomor Item	Validitas Korelasi (r)	Cronbach's Alpha	Keterangan
X <sub>3</sub>	X <sub>3,1</sub>	0.824	0,882	Valid dan Reliabel
	X <sub>3,2</sub>	0.876		Valid dan Reliabel
	X <sub>3,3</sub>	0.883		Valid dan Reliabel
	X <sub>3,4</sub>	0.891		Valid dan Reliabel

Tabel 4.

Uji Validitas dan Reliabilitas Indikator Tata Cara Muat (X<sub>4</sub>)

Indikator	Nomor Item	Validitas Korelasi (r)	Cronbach's Alpha	Keterangan
X <sub>4</sub>	X <sub>4,1</sub>	0.608	0,889	Valid dan Reliabel
	X <sub>4,2</sub>	0.755		Valid dan Reliabel
	X <sub>4,3</sub>	0.940		Valid dan Reliabel
	X <sub>4,4</sub>	0.921		Valid dan Reliabel
	X <sub>4,5</sub>	0.929		Valid dan Reliabel

Tabel 5.

Uji Validitas dan Reliabilitas Indikator RPPJ (X<sub>5</sub>)

Indikator	Nomor Item	Validitas Korelasi (r)	Cronbach's Alpha	Keterangan
X <sub>5</sub>	X <sub>5,1</sub>	0.574	0,690	Valid dan Reliabel
	X <sub>5,2</sub>	0.701		Valid dan Reliabel
	X <sub>5,3</sub>	0.887		Valid dan Reliabel
	X <sub>5,4</sub>	0.726		Valid dan Reliabel

Tabel 6.

Uji Validitas dan Reliabilitas Indikator Sistem Pengereman (Y)

Indikator	Nomor Item	Validitas Korelasi (r)	Cronbach's Alpha	Keterangan
Y <sub>1</sub>	Y <sub>1,1</sub>	0.571	0,766	Valid dan Reliabel
	Y <sub>1,2</sub>	0.783		Valid dan Reliabel
	Y <sub>1,3</sub>	0.852		Valid dan Reliabel
	Y <sub>1,4</sub>	0.850		Valid dan Reliabel

## 2. Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi linier berganda adalah analisis yang digunakan untuk memprediksi bagaimana fluktuasi variabel dependen akan dimanipulasi ketika dua atau lebih variabel

independen berfungsi sebagai predictor (kenaikan atau penurunan nilai). (Sugiyono, 2012). Metode tersebut digunakan untuk melihat pengaruh Overloading, Over Dimension, Kelas Jalan, Tata Cara Muat dan RPPJ terhadap Sistem Pengereman. Adapun model persamaan regresi yang dihasilkan sebagai berikut:  $Y = 0,453 + 0,295 X1 + 0,282 X2 - 0,200 X3 + 0,286 X4 + 0,167 X5 + e$

Adapun interpretasi persamaan diatas sebagai berikut:

a = 0,453; artinya jika overloading 0, overdimension 0, kelas jalan 0, tata cara muat 0, dan RPPJ 0, maka pengaruh terhadap sistem pengereman adalah 0,453

b = 0,295; artinya jika overloading meningkat sebesar 1 tingkatan dan overdimension, kelas jalan, tata cara muat dan RPPJ tetap, maka pengaruh terhadap sistem pengereman akan meningkat sebesar 0,295 tingkatan

c = 0,282; artinya jika overdimension meningkat sebesar 1 tingkatan dan overloading, kelas jalan, tata cara muat dan RPPJ tetap, maka pengaruh terhadap sistem pengereman akan meningkat sebesar 0,282 tingkatan

d = -0,200; artinya jika kelas jalan meningkat sebesar 1 tingkatan dan overloading, overdimension, tata cara muat dan RPPJ tetap, maka pengaruh terhadap sistem pengereman akan menurun sebesar 0,200 tingkatan

e = 0,286; artinya jika tata cara muat meningkat sebesar 1 tingkatan dan overloading, overdimension, kelas jalan dan RPPJ tetap, maka pengaruh terhadap sistem pengereman akan meningkat sebesar 0,286 tingkatan

f = 0,167; artinya jika RPPJ meningkat sebesar 1 tingkatan dan overloading, overdimension, tata cara muat dan kelas jalan tetap, maka pengaruh terhadap sistem pengereman akan meningkat sebesar 0,167 tingkatan

### 3. Uji Asumsi Klasik

#### a. Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Jika nilai signifikansi hasil uji Kolmogorov-Smirnov (KS) > 0,05, maka asumsi normalitas terpenuhi (Sulhan, 2011). Hasilnya ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 7.  
 Uji Asumsi Normalitas  
 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.16335129
Most Extreme Differences	Absolute	.093
	Positive	.067
	Negative	-.093
Test Statistic		.093
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

Hasil pengujian output pada Tabel 5.10 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,200 > 0,05. Dapat dinyatakan keseluruhan variabel untuk normalitas terpenuhi.

b. Uji Multikolinearitas

Menurut Ghozali (2013), uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah model regresi menemukan korelasi antara variabel bebas (independen). Model regresi yang baik seharusnya tidak menunjukkan adanya korelasi antar variabel bebas. Multikolinearitas dicerminkan pada nilai tolerance dan kebalikannya yaitu variance inflation factor (VIF) Dasar pengambilan keputusan adalah:

- a. Jika nilai Tolerance > 0.10 atau sama dengan nilai VIF < 10, maka tidak terjadi multikolonieritas.
- b. Jika nilai Tolerance  $\leq$  0.10 atau sama dengan nilai VIF  $\geq$  10, maka terjadi multikolonieritas.

Tabel 8 menyatakan nilai tolerance masing-masing variabel lebih besar dari 0,1, sedangkan nilai *variance inflation factor* (VIF) untuk masing-masing variabel tersebut memiliki nilai lebih kecil dari 10 untuk variabel overdimension, overloading, kelas jalan, tata cara muat dan RPPJ. Berdasarkan kriteria uji multikolonieritas, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolonieritas dalam data.

Tabel 8.  
 Uji Multikolinearitas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1 (Constant)	.453	.417		1.086	.288		
X1	.295	.137	.263	2.159	.041	.108	9.291
X2	.282	.132	.224	2.142	.043	.145	6.887
X3	-.200	.069	-.186	-2.897	.008	.386	2.588
X4	.286	.107	.245	2.686	.013	.191	5.231
X5	.167	.076	.155	2.205	.037	.321	3.112

c. Uji Heteroskedastisitas

Ketika kesalahan atau residual model yang diamati tidak menunjukkan penyimpangan yang konstan dari pengamatan lain, artinya setiap pengamatan memiliki keandalan yang berbeda karena perubahan kondisi latar belakang yang tidak terangkum dalam spesifikasi model. Jika hasilnya kurang dari 0,05 (5%), persamaan regresi mengandung heteroskedastisitas dan sebaliknya, jika signifikansi hasil korelasi lebih besar dari 0,05 (5%), persamaan regresi mengandung homoskedastisitas (Mudrajad, 2004). Hasil uji heteroskedastisitas ditunjukkan pada tabel 9. Hasil tabel dapat diketahui variabel yang diuji tidak mengandung heteroskedastisitas melainkan homoskedastisitas. Artinya tidak ada korelasi antara besarnya data dengan residual sehingga bila data diperbesar tidak menyebabkan kesalahan (residual) semakin tinggi pula.

Tabel 9.  
 Uji Heteroskedastisitas

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.006	.234		-.024	.981
	X1	.079	.077	.625	1.031	.313
	X2	-.062	.074	-.438	-.839	.410
	X3	.021	.039	.175	.546	.590
	X4	.003	.060	.021	.045	.964
	X5	.001	.042	.011	.031	.975

a. Dependent Variable: abs\_res

d. Pengujian Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Koefisien determinasi ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel dependen. Nilai koefisien determinasi ditentukan dengan nilai *Adjusted R square*.

Tabel 10.  
 Uji Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.981 <sup>a</sup>	.962	.954	.17956

a. Predictors: (Constant), X5, X3, X2, X4, X1

Tabel 10 dapat dilihat bahwa koefisien determinasi yang diperoleh adalah 0,954, berarti 95,4% sistem pengereman dipengaruhi oleh variabel overloading (X1), overdimension (X2), kelas jalan (X3), tata cara muat (X4) dan RPPJ (X5), sedangkan sisanya yaitu 4,6% sistem pengereman dipengaruhi oleh variabel-variabel lainnya yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

4. Uji Hipotesis

a. Uji F (Uji Model)

Untuk mengetahui besarnya pengaruh semua variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen dilakukan uji statistik F. Hasil uji F baseline SPSS ditunjukkan pada tabel ANOVA. Pedoman yang digunakan, jika probabilitas signifikansi > 0,05 maka tidak ada pengaruh signifikan atau Ho diterima dan Ha ditolak, dan jika probabilitas signifikansi < 0,05, maka ada pengaruh yang signifikan, atau Ho ditolak dan Ha diterima. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 1.13 dibawah:

Tabel 11.  
 Uji Anova

ANOVA <sup>a</sup>						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19.445	5	3.889	120.616	.000 <sup>b</sup>
	Residual	.774	24	.032		
	Total	20.219	29			

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant), X5, X3, X2, X4, X1

Hasil output Tabel 11 memperlihatkan bahwa hasil signifikansi sebesar  $0,000 < 0,05$  dan didapatkan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 120,616. Jadi  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $120,616 > 2,620$ ). Maka dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa secara bersama-sama variabel independen overloading, overdimension, kelas jalan, tata cara muat dan RPPJ berpengaruh signifikan terhadap variabel sistem pengereman.

b. Uji t (Uji Parsial)

Uji parsial (Uji t) digunakan untuk menguji ada tidaknya pengaruh indikator-indikator Overloading (X1), Overdimension (X2), Kelas Jalan (X3), Tata Cara Muat (X4) dan RPPJ (X5) terhadap variabel Sistem Pengeremen (Y). Pedoman yang digunakan, jika probabilitas signifikansi  $> 0,05$ , maka tidak ada pengaruh signifikan atau  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak dan jika probabilitas signifikansi  $< 0,05$ , maka ada pengaruh signifikan atau  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima dan juga dilakukan dengan menggunakan perbandingan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ , apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka ada pengaruh signifikan atau  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, dan apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka tidak ada pengaruh signifikan atau  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil Uji t (Uji parsial) disajikan dalam tabel dibawah:

Tabel 12.  
 Uji Signifikansi Pengaruh Parsial (Uji t)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (Constant)	.453	.417		1.086	.288
X1	.295	.137	.263	2.159	.041
X2	.282	.132	.224	2.142	.043
X3	-.200	.069	-.186	-2.897	.008
X4	.286	.107	.245	2.686	.013
X5	.167	.076	.155	2.205	.037

a. Dependent Variable: Y

Hasil dari output uji parsial (uji t) pada table 12 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Pengaruh overloading terhadap sistem pengereman

Berdasarkan Tabel 12 hasil nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,159 dengan nilai signifikansi sebesar 0,041. Hal tersebut menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya variabel overloading mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sistem pengereman.

2) Pengaruh overdimension terhadap sistem pengereman

Berdasarkan Tabel 12 hasil nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,142 dengan nilai signifikansi sebesar 0,043. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya variabel overdimension mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sistem pengereman.

3) Pengaruh kelas jalan terhadap sistem pengereman

Berdasarkan Tabel 12 hasil nilai  $t_{hitung}$  sebesar -2,897 dengan nilai signifikansi sebesar 0,008. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Artinya variabel kelas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sistem

pengereman.

4) Pengaruh tata cara muat terhadap sistem pengereman

Berdasarkan Tabel 12 hasil nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,686 dengan nilai signifikansi sebesar 0,013. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya variabel tata cara muat mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sistem pengereman.

5) Pengaruh RPPJ terhadap sistem pengereman

Berdasarkan Tabel 12 hasil nilai  $t_{hitung}$  sebesar 2,205 dengan nilai signifikansi sebesar 0,037. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya variabel RPPJ mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sistem pengereman.

## PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Overloading Terhadap Sistem Pengereman

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, overloading berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman. Beban berlebih pada kendaraan angkutan barang adalah jumlah berat muatan kendaraan angkutan barang yang melebihi dari jumlah yang diijinkan (JBI) atau muatan sumbu terberat (MST) melebihi kemampuan kelas jalan yang ditetapkan. Terlihat data yang diperoleh terjadi kelebihan beban pada kendaraan khusus angkutan barang dan dari perhitungan juga memperlihatkan kondisi kendaraan dengan kelebihan beban membutuhkan gaya pengereman yang lebih besar. Efek yang diakibatkan oleh overloading diantaranya kecelakaan, kerusakan infrastruktur jalan, keamanan dalam berkendara dan faktor ekonomi. Hasil pengujian ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Morovatdar et al. tahun 2020 dan Han et al. tahun 2015 yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara variabel overloading dengan sistem pengereman.

### 2. Pengaruh Overdimension Terhadap Sistem Pengereman

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, overdimension berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman. Overdimensi yang sering terjadi pada angkutan khusus kendaraan barang terjadi karena adanya modifikasi dimensi berupa pemanjangan atau pemendekan landasan (*chassis*) dengan mengubah jarak sumbu dan konstruksi kendaraan bermotor dan mengubah jarak dan material sumbu yang tidak sesuai dengan sumbu aslinya, ketidaksesuaian dengan daya dukung jalan yang dilalui dan melakukan modifikasi daya angkut tanpa menambah sumbu bagian belakang. Akibat yang ditimbulkan dari adanya overdimension sama dengan overloading dikarenakan adanya pelanggaran terkait dengan beban dan dimensi kendaraan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chatti et al. tahun 2004 dan Reza et al. tahun 2021 yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara variabel overdimension dengan sistem pengereman.

### 3. Pengaruh Kelas Jalan terhadap Sistem Pengereman

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, kelas jalan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap sistem pengereman. Keterkaitan antara fungsi jalan, kelas jalan dan Muatan Sumbu Terberat (MST) untuk jalan dengan fungsi Arteri dan Kolektor sesuai dengan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/T/BM/1997 mengacu pada Pasal 11 PP Nomor 43 Tahun 1993. Ternyata dalam hasil penelitian menunjukkan pengaruh negatif dan signifikan antara kelas jalan dengan sistem pengereman, hal ini bisa terjadi dikarenakan saat ini jalur kendaraan khusus angkutan barang memang telah disesuaikan dengan fungsi jalan, kelas jalan dan muatan sumbu terberat dan dapat diperhitungkan terkait kondisi aspal yang sama dengan seluruh kelas jalan.

### 4. Pengaruh Tata Cara Muat Terhadap Sistem Pengereman

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, tata cara muat berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman. Di dalam proses tata cara muat diatur lebih rinci perihal tata

cara pengangkutan, persyaratan kendaraan, prinsip-prinsip keselamatan muatan, susunan muatan. Pelanggaran tata muat kerap terjadi dikarenakan adanya ketidakpahaman pengelola terhadap aturan yang berlaku. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Moreno-Quintero tahun 2013 dimana juga menitikberatkan kepada keputusan operator mengapa melakukan pelanggaran khususnya tata cara muat barang ke kendaraan.

## 5. Pengaruh RPPJ Terhadap Sistem Pengereman

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, RPPJ berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman. Rambu petunjuk pendahulu jurusan sebagai bagian dari rambu petunjuk diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor: PM 13 Tahun 2014. Rambu petunjuk sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan ini digunakan untuk memandu pengguna jalan saat melakukan perjalanan atau untuk memberikan informasi lain kepada pengguna jalan. Pengemudi sangat terbantu dalam mengoperasikan kendaraan dengan adanya rambu petunjuk pendahulu jurusan dan kaitannya dengan hal teknis dalam menggunakan rem kendaraan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahstorm L tahun 2006 dan Pais et al. tahun 2013 yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara variabel RPPJ dengan sistem pengereman.

## SIMPULAN

Variabel X1 Overloading berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman, dimana diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 2,159 hasil nilai signifikansi sebesar 0,041. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Variabel X2 Overdimension berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman, dimana diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 2,142 hasil nilai signifikansi sebesar 0,043. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Variabel X3 Kelas Jalan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap sistem pengereman, dimana diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar -2,897 hasil nilai signifikansi sebesar 0,008. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih kecil daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Variabel X4 Tata Cara Muat berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman, dimana diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 2,686 hasil nilai signifikansi sebesar 0,013. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Variabel X5 RPPJ berpengaruh positif dan signifikan terhadap sistem pengereman, dimana diperoleh  $t_{hitung}$  sebesar 2,205 hasil nilai signifikansi sebesar 0,037. Hal ini menyatakan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar daripada nilai  $t_{tabel}$  1,708 dan nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrzej Borawski 2020., *Research In Impact Of Cargo Vehicle Load Weight On Braking System Element Heating Process In Single Emergency Stopping Poland*.
- Anusha Gaira, Alima Parveen, Drishti Dabral, Jaishree Goyal, Ms. Rekha Rani., 2020, *Vehicle Overloading: A Review*, India.
- Arbie Sianipar., 2020, Analisis Distribusi Beban pada Kendaraan Angkutan Barang Sesuai dengan Konfigurasi Axle.
- Chatti, K., Salama, H., El Mohtar, C., 2004. Effect of heavy trucks with large axle groups on asphalt pavement damage. In Proceedings 8th International Symposium on Heavy Vehicle Weights and Dimensions.

- Guangnan Zhang, Yanyan Li, Mark J King, Qiaoting Zhong., 2017, *Overloading Among Crash-Involved Vehicles In China: Identification Of Factors Associated With Overloading And Crash Severity*, China.
- Han, W., Wu, J., Cai, C.S., Chen, S., 2015. Characteristics and dynamic impact of overloaded extra heavy trucks on typical highway bridges. *J. Bridge Eng.* 20 (2), 05014011. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)BE.1943-5592.0000666](https://doi.org/10.1061/(ASCE)BE.1943-5592.0000666).
- Moreno-Quintero, E., Fowkes, T., Watling, D., 2013. Modelling planner–carrier interactions in road freight transport: Optimisation of road maintenance costs via overloading control. *Transp. Res. Part E: Logistics Transp. Rev.* 50, 68–83.
- Morovatdar, A., Ashtiani, R.S., Licon, C., Tirado, C., Mahmoud, E., 2020. Novel framework for the quantification of pavement damages in the overload corridors. *Transp. Res. Rec.* 2674 (8), 179–191.
- Mufti Reza Aulia Putra, Pandu Sandi Pratama, Aditya, Rio Prabowo, 2021. Failure of Friction Brake Components against Rapid Braking Process: A Review on Potential Challenges and Developments.
- Pais, J.C., Amorim, S.I.R., Minhoto, M.J.C., 2013. Impact of traffic overload on road pavement performance. *J. Transp. Eng.* 139 (9), 873–879.
- Tri Saksana., 2017, *Perancangan dan Pembuatan Sistem Rem Pada Mobil Barang 13*.
- Warsito (1992: 49) *Populasi, Sampel*, (Arikunto, 2002: 29 109). (Husen, 2011). (Sugiyono, 2005).
- Xibai Liu, Hongyu He, Guoqing Li., 2012, *Influence of Overloading to Braking Performance*, China.