

# Pengaruh Tata Cara Pemuatan Terhadap Kinerja Pengereman

**Digma Yuda Kusuma Putra<sup>1</sup>, I Made Suartika<sup>2</sup>, Setia Hadi Pramudi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Jl. Perintis Kemerdekaan, Slerok, Tegal Timur, Kota Tegal

e-mail: <sup>1</sup>digmayuda@gmail.com, <sup>2</sup>Suartika.made@gmail.com, <sup>3</sup>setiahadi@gmail.com

Received 14 November 2023; Reviewed 14 November 2023; Accepted 16 November 2023

Journal Homepage: <http://ktj.pktj.ac.id/index.php/ktj>

DOI: 10.46447/ktj.v10i1.559

## Abstract

Factors causing accidents are due to driver and vehicle factors. This happens because the driver pays little attention to speed, loading procedures, and the load being carried. Excessive speed and load can cause the brakes to fail. Incorrect loading procedures also affect the performance of the braking system. A static brake efficiency test cannot guarantee that the vehicle is in good condition. In this research, it was carried out by testing the road brake test with the addition of load, speed, and loading procedure to determine the braking distance. The results of this study indicate that the addition of payload, changes in speed, and changes in loading procedures can affect braking distances. From the calculation of the deceleration that has been done, it can be concluded that the deceleration value is affected by the braking distance, the addition of load, changes in speed, and changes in loading procedures can affect the deceleration value

**Keywords:** Load, Speed, Loading Procedure, Deceleration

## Abstrak

Faktor penyebab kecelakaan disebabkan karena factor pengemudi dan kendaraan. Hal ini terjadi karena pengemudi kurang memperhatikan kecepatan, tata cara pemuatan, serta beban yang dibawa. Kecepatan serta beban muatan yang berlebih bisa mengakibatkan rem blong. Tata cara pemuatan yang salah juga mempengaruhi kinerja sistem pengereman. Pengujian efisiensi rem yang dilakukan secara statis belum bisa menjamin bahwa kendaraan tersebut dalam kondisi baik. Pada penelitian ini dilakukan dengan pengujian rem road test dengan penambahan beban, kecepatan, dan tata cara pemuatan untuk mengetahui jarak pengereman. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan beban muatan, perubahan kecepatan, dan perubahan tata cara muat dapat mempengaruhi jarak pengereman. Dari perhitungan perlambatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai perlambatan dipengaruhi oleh jarak pengereman, penambahan beban muatan, perubahan kecepatan, dan perubahan tata cara muat dapat mempengaruhi nilai perlambatan.

**Kata kunci:** Beban, Kecepatan, Tata Cara Muat, Perlambatan

---

## **PENDAHULUAN**

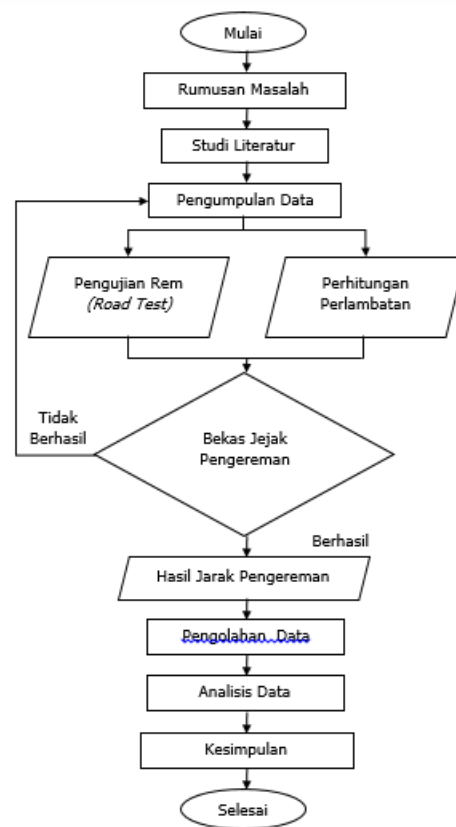
Dari hasil investigasi Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) dari tahun 2007 sampai dengan 2016, faktor penyebab kecelakaan lalu lintas antara lain faktor manusia, faktor sarana, faktor prasarana dan faktor lingkungan. Faktor sarana (kendaraan) menempati urutan kedua sebagai penyebab kecelakaan (A.F, 2019). Hal tersebut terjadi karena kurangnya perawatan teknis kendaraan. Dilihat dari kecelakaan yang sering terjadi salah satu penyebabnya dikarenakan kurang sempurnanya sistem pengereman.

Melihat kasus tersebut, perilaku pengemudi yang tidak memahami karakteristik kendaraan menjadi penyebab kecelakaan. Pengujian efisiensi rem yang dilakukan secara statis belum bisa menjamin bahwa kendaraan tersebut dalam kondisi baik. Selain itu tata cara pemuatan yang tidak sesuai dapat mengakibatkan distribusi beban tidak merata pada setiap sumbu kendaraan. Sehingga beban pengereman pada setiap roda berbeda-beda. Pengujian sistem pengereman yang dilakukan saat ini menggunakan alat uji Brake Tester dengan kendaraan dalam kondisi kosong dan keadaan diam (statis). Sedangkan ketika kendaraan beroperasi di jalan tidak dalam keadaan kosong, melainkan dengan barang yang dibawanya dan dengan kecepatan yang berbeda-beda.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan melakukan pengujian rem secara langsung. Pengujian rem dilakukan dengan cara road test menggunakan truk Isuzu NMR 71. Metode yang digunakan untuk mencari pengaruh beban, kecepatan dan tata cara pemuatan terhadap jarak pengereman. Penelitian dilakukan dengan pengujian Road Test untuk mengetahui jarak pengereman. Untuk memperoleh data dilakukan eksperimen pengujian rem road test dengan penambahan beban, kecepatan, dan tatacara pemuatan yang berbeda-beda.

## TAHAPAN PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Prosedur Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dilakukan melalui eksperimen pengujian rem utama menggunakan road test dengan penambahan beban, kecepatan, dan tata cara pemuatan yang berbeda-beda untuk mengetahui jarak pengereman yang dilakukan menggunakan kendaraan Isuzu NMR 71 dengan kondisi jalan aspal kering dan kondisi geografis jalan horizontal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksperimen Dengan Beban 3000 kg

Tabel 1. Eksperimen Dengan Beban 3000 kg

Variasi kecepatan	Tata cara pemuatan	Percobaan ke _____			Rata-Rata Jarak Pengereman (mili meter)
		1	2	3	
30 km/jam	Beban menumpuk di depan	3.592	3.523	3.700	3.605

Variasi kecepatan	Tata cara pemuatan	Percobaan ke			Rata-Rata Jarak Pengereman (mili meter)
		1	2	3	
	Beban menumpuk di tengah	2.981	2.817	2.861	2.886
	Beban menumpuk di belakang	4.253	4.401	4.210	4.288
	Beban merata	2.210	2.000	2.101	2.103
	Beban menumpuk di depan	5.572	5.533	5.621	5.575
50 km/jam	Beban menumpuk di tengah	4.510	4.550	4.320	4.760
	Beban menumpuk di belakang	6.224	6.470	6.400	6.364
	Beban merata	3.501	3.570	3.700	3.613
	Beban menumpuk di depan	6.120	6.423	6.123	6.222
60 km/jam	Beban menumpuk di tengah	5.052	5.123	5.151	5.108
	Beban menumpuk di belakang	7.157	7.052	7.170	7.126
	Beban merata	4.670	4.850	4.980	4.830
	Beban menumpuk di depan	6.120	6.423	6.123	6.222

Eksperimen Dengan Beban 4000 kg

Tabel 2. Eksperimen Dengan Beban 4000 kg

Variasi kecepatan	Tata cara pemuatan	Percobaan ke			Rata-Rata Jarak Pengereman (mili meter)
		1	2	3	
30 km/jam	Beban menumpuk di depan	5.310	5.540	5.580	5.480
	Beban menumpuk di tengah	4.514	4.752	4.513	4.593
	Beban menumpuk di belakang	6.470	6.550	6.440	6.480
	Beban merata	4.012	3.953	3.991	3.985
50 km/jam	Beban menumpuk di depan	6.000	5.972	5.951	5.974
	Beban menumpuk di tengah	5.012	5.127	5.000	5.046
	Beban menumpuk di belakang	6.550	6.710	6.860	6.700
	Beban merata	4.431	4.753	4.512	4.565
60 km/jam	Beban menumpuk di depan	7.930	7.955	7.851	7.912
	Beban menumpuk di tengah	6.056	6.080	6.110	6.082
	Beban menumpuk di belakang	8.577	8.461	8.371	8.469
	Beban merata	5.107	5.150	5.272	5.176

Ekspirimen Dengan Beban 5000 kg

Tabel 3. Ekspirimen Dengan Beban 5000 kg

Variasi kecepatan	Tata cara pemuatan	Percobaan ke			Rata-Rata Jarak Pengereman (mili meter)
		1	2	3	
30 km/jam	Beban menumpuk di depan	6.010	6.123	6.103	6.078
	Beban menumpuk di tengah	5.736	5.773	5.620	5.709
	Beban menumpuk di belakang	6.950	6.853	6.680	6.827
	Beban merata	5.013	5.030	5.123	5.055
50 km/jam	Beban menumpuk di depan	7.890	7.560	7.796	7.748
	Beban menumpuk di tengah	7.133	7.214	7.123	7.156
	Beban menumpuk di belakang	8.320	8.435	8.411	8.388
	Beban merata	6.341	6.222	6.320	6.294
60 km/jam	Beban menumpuk di depan	8.931	8.954	8.752	8.879
	Beban menumpuk di tengah	8.240	8.123	8.331	8.231
	Beban menumpuk di belakang	9132	9120	9253	9.168
	Beban merata	6.890	6.793	6.853	6.845

Pembahasan Hasil Jarak Pengereman

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan beban muatan, perubahan kecepatan, dan perubahan tata cara muat dapat mempengaruhi jarak pengereman. Semakin besar beban muatan maka semakin besar jarak pengereman (A.F,

2019). Semakin besar kecepatan maka semakin besar jarak pengereman (Azdhar Baruddin, 2020). Peletakan muatan dengan jarak pengereman terpendek yaitu beban merata di setiap sumbu kendaraan, sedangkan peletakan muatan dengan jarak pengereman terpanjang yaitu beban menumpuk dibelakang. Hal ini menunjukkan bahwa peletakan muatan mempengaruhi jarak pengereman (Cundoko, 2022). Dari hasil penelitian tersebut, jarak pengereman yang terpendek yaitu pada kecepatan 30 km/jam dengan beban 3000 kg serta peletakan muatan merata di setiap sumbu kendaraan. Sedangkan jarak pengereman terpanjang yaitu pada kecepatan 60 km/jam dengan beban 5000 kg serta peletakan muatan menumpuk dibelakang. Jarak pengereman terpanjang terjadi ketika beban menumpuk di belakang. Hal ini terjadi karena semua beban menumpu di atas roda penggerak atau sumbu kedua, sehingga kemampuan rem untuk memperlambat putaran roda tidak maksimal. Jarak pengereman terpanjang kedua terjadi ketika beban menumpuk di depan. Hal ini terjadi karena sebagian besar beban menumpuk di atas sumbu satu, sehingga kemampuan rem untuk memperlambat putaran roda tidak maksimal. Namun dalam posisi tersebut kemampuan rem belakang untuk memperlambat putaran roda lebih maksimal daripada rem depan. Jarak pengereman terpanjang ketiga terjadi ketika beban menumpuk di tengah. Hal ini terjadi karena distribusi beban tepat ditengah bak muatan. Jarak pengereman terpendek terjadi ketika beban merata pada setiap sumbu kendaraan. Sehingga kemampuan rem untuk memperlambat putaran roda bisa maksimal.

#### Perhitungan Perlambatan

Nilai perlambatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{1}{2} \times \frac{(V_t - V_0)^2}{s} \dots (1)$$

Keterangan :

- a = perlambatan (m/s<sup>2</sup>)
- V<sub>t</sub> = kecepatan akhir (m/s)
- V<sub>0</sub> = kecepatan awal (m/s)
- s = jarak pengereman (m)

Perhitungan Nilai Perlambatan Dengan Beban 3000 kg

Tabel 4. Nilai Perlambatan Dengan Beban 3000 kg

Variasi kecepatan	Tata cara pemuatan	Perlambatan (m/s)
30 km/jam	Beban menumpuk di depan	9,62
	Beban menumpuk di tengah	12,02
	Beban menumpuk di belakang	8,09
	Beban merata	16,49

50 km/jam	Beban menumpuk di depan	17,28
	Beban menumpuk di tengah	20,23
	Beban menumpuk di belakang	15,13
	Beban merata	26,66
60 km/jam	Beban menumpuk di depan	22,30
	Beban menumpuk di tengah	27,16
	Beban menumpuk di belakang	19,47
	Beban merata	28,73

Perhitungan Nilai Perlambatan Dengan Beban 4000 kg

Tabel 5. Nilai Perlambatan Dengan Beban 4000 kg

Variasi kecepatan	Tata cara pemuatan	Perlambatan (m/s)
30 km/jam	Beban menumpuk di depan	6,33
	Beban menumpuk di tengah	7,55
	Beban menumpuk di belakang	5,35
	Beban merata	8,70
50 km/jam	Beban menumpuk di depan	16,12
	Beban menumpuk di tengah	19,08
	Beban menumpuk di belakang	14,37



	Beban merata	21,10
60 km/jam	Beban menumpuk di depan	17,54
	Beban menumpuk di tengah	22,81
	Beban menumpuk di belakang	16,38
	Beban merata	26,81

Perhitungan Nilai Perlambatan Dengan Beban 5000 kg

Tabel 6. Nilai Perlambatan Dengan Beban 5000 kg

Variasi kecepatan	Tata cara pemuatan	Perlambatan (m/s)
30 km/jam	Beban menumpuk di depan	5,70
	Beban menumpuk di tengah	6,07
	Beban menumpuk di belakang	5,08
	Beban merata	6,86
50 km/jam	Beban menumpuk di depan	12,43
	Beban menumpuk di tengah	13,46
	Beban menumpuk di belakang	11,48
	Beban merata	15,30
60 km/jam	Beban menumpuk di depan	15,62
	Beban menumpuk di tengah	16,86
	Beban menumpuk di belakang	15,13
	Beban merata	20,27

---

## Pembahasan Nilai Perlambatan

Dari perhitungan perlambatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai perlambatan dipengaruhi oleh jarak pengereman, penambahan beban muatan, perubahan kecepatan, dan perubahan tata cara muat dapat mempengaruhi nilai perlambatan. Semakin besar jarak pengereman maka semakin rendah nilai perlambatan. Semakin besar beban muatan maka semakin rendah nilai perlambatan. Peletakan muatan dengan nilai perlambatan tertinggi yaitu beban merata di setiap sumbu kendaraan, sedangkan peletakan muatan dengan nilai perlambatan terendah yaitu beban menumpuk dibelakang.

### **SIMPULAN**

Bedasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa Pengaruh beban dan kecepatan pada pengujian road test menunjukkan bahwa semakin berat beban muatan dan semakin tinggi kecepatan maka semakin besar jarak pengereman. Pengaruh tata cara pemuatan menunjukkan bahwa peletakan muatan dengan jarak pengereman terpendek yaitu beban merata pada setiap sumbu kendaraan. Sedangkan jarak pengereman terjauh ketika beban menumpuk di belakang. Nilai perlambatan terbesar terjadi ketika beban merata di setiap sumbu kendaraan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- A.F, N.S. (2019) 'Pengaruh muatan sumbu roda terhadap efisiensi rem mobil bak muatan terbuka', (November), pp. 1–3.
- Ahmad Taufik Hidayat (2022) 'Pengaruh Penggunaan Rem Belakang Tipe Cakram Terhadap Jarak Pengereman Pada Sepeda Motor Honda Vario Techno CBS', 4(1), pp. 88–100.
- Aryandhanu, S.H. et al. (2015) 'Analisa Kinerja Kendaraan Berat pada Turunan Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan Semarang', Karya Teknik Sipil, 4, pp. 487–496.
- Azdhar Baruddin, L.O.M.A. (2020) 'Analisis Pengaruh Kecepatan Terhadap Jarak Dan Waktu Pengereman Pada Mobil Hybrid Urban Kmhe 2018', Jurnal Teknik Mesin, 9(3), p. 195. doi:10.22441/jtm.v9i3.4998.
- Cundoko, T.A. et al. (2022) 'Pengaruh Over Loading Mobil Barang terhadap Sistem Pengereman di Wilayah Jalan Nasional di Provinsi Bali (Studi Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Kekhususan Mobil Barang)', Jurnal Teknologi Transportasi dan Logistik, 3(1), pp. 39–50. doi:10.52920/jttl.v3i1.50.