

Terbit online pada laman web jurnal: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jto>

ANALISIS EFISIENSI PENYIMPANGAN REM DAN REM UTAMA PADA KENDARAAN MUATAN MELALUI SITEM AXEL LOAD BREAKER

Jenal Hidayat¹, Irwanto²

^{1&2}Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
¹2283220046@untirta.ac.id

Abstrak

Permasalahan *Overdimension and Overloading* (ODOL) pada kendaraan barang menjadi ancaman serius terhadap keselamatan lalu lintas di Indonesia. Kelebihan muatan tidak hanya menyebabkan kerusakan jalan dan peningkatan emisi CO₂, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas akibat kegagalan sistem rem, yang sering disebut sebagai rem blong. Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 2022 terjadi 139.250 kasus kecelakaan, dengan sekitar 80% kecelakaan angkutan barang disebabkan oleh kegagalan rem dan kelelahan pengemudi. Sistem rem yang efisien sangat penting untuk keselamatan, dan pengujian rem berkala menjadi langkah pencegahan untuk menjaga kelayakan jalan kendaraan. Efisiensi pengereman dan ambang batas penyimpangan rem pada kendaraan muatan melalui pengujian di Balai Pengujian Kendaraan Bermotor Kota Cilegon. Data dikumpulkan melalui pengujian efisiensi rem utama dan penyimpangan rem menggunakan alat *brake tester* BM 14200, serta survei pada pengemudi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar kendaraan memenuhi ambang batas efisiensi pengereman minimum sebesar 50%, dengan rata-rata efisiensi mencapai 59%. Namun, penyimpangan rem pada beberapa kendaraan melebihi ambang batas maksimum 8%, menunjukkan perlunya perawatan intensif pada kendaraan tertentu untuk memastikan keamanan berkendara.

Kata Kunci: efisiensi pengereman, ambang batas penyimpangan, kendaraan muatan, keselamatan jalan, perawatan kendaraan.

Abstract

The issue of overdimension and overloading (ODOL) in goods vehicles poses a serious threat to traffic safety in Indonesia. Overloading not only causes road damage and increased CO₂ emissions, but also increases the risk of traffic accidents due to brake failure, often referred to as brake failure. Statistics show that in 2022 there were 139,250 accidents, with approximately 80% of freight transport accidents caused by brake failure and driver fatigue. An efficient braking system is crucial for safety, and regular brake testing is a preventive measure to maintain vehicle roadworthiness. The braking efficiency and brake deviation thresholds of freight vehicles were tested at the Cilegon Motor Vehicle Testing Centre. Data was collected through main brake efficiency and brake deviation testing using a BM 14200 brake tester, as well as a driver survey. The analysis results show that most vehicles meet the minimum braking efficiency threshold of 50%, with an average efficiency of 59%. However, the brake deviation on some vehicles exceeds the maximum threshold of 8%, indicating the need for intensive maintenance on certain vehicles to ensure driving safety.

Keywords: braking efficiency, drift threshold, vehicle load, road safety, vehicle maintenance.

Isu Permasalahan kendaraan yang membawa barang melebihi batas (*overloading*) menjadi permasalahan dalam lalu lintas di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pelanggaran batas dimensi dan bidang yang dikenal dengan istilah ODOL (*Overdimension dan Overloading*). Disebut juga dengan istilah “rem blong” atau kegagalan sistem rem yang menjadi penyebab beberapa kecelakaan lalu lintas akibat beban berlebih (Wijayanto dkk.,

2019). Tingkat kelebihan beban yang mencapai 101% dari batas berat legal tidak hanya berdampak pada kerusakan perkerasan dan emisi CO₂, tetapi juga lingkungan jalan yang berbahaya karena keterbatasan dinamika kendaraan dan kinerja pengereman (Mohamed R.K.dkk., 2013).

Menurut Kepala Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia, Irjen Royke Lumawa, angka kematian akibat kecelakaan

lalu lintas di Indonesia mencapai 28 hingga 38 ribu orang setiap tahunnya. Tingginya angka ini menarik perhatian Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) karena menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan tingkat kematian tertinggi akibat kecelakaan lalu lintas di dunia (Divianta, 2017). Dari sudut pandang keselamatan, seharusnya tidak ada toleransi terhadap kelebihan muatan kendaraan karena berisiko pada keselamatan nyawa. Namun, hingga kini batasan muatan masih menjadi bahan perdebatan di kalangan pemangku kepentingan. Menurut Dirjen Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan RI, seperti yang disampaikan melalui KOMPAS.com pada Rabu (1/8/2018), undang-undang masih memperbolehkan kelebihan muatan sebesar 5 persen dari kapasitas total. Meski demikian, untuk menghindari efek domino keterlambatan angkutan barang yang dapat berdampak pada ekonomi nasional, Kementerian Perhubungan memberikan toleransi khusus. Sebagai contoh, truk yang membawa sembilan bahan pokok diberikan izin untuk kelebihan muatan hingga 50 persen, dengan penindakan baru dilakukan jika kelebihan lebih dari itu, dan toleransi ini berlaku selama satu tahun. Selain itu, angkutan barang seperti semen dan pupuk juga diberi kelonggaran hingga 40 persen dengan batas waktu toleransi enam bulan (Kurniasih, 2018).

| Kecelakaan | Jumlah Kecelakaan, Korban Mati, Luka Berat, Luka Ringan, dan Kerugian Materi | |
|-------------------------------|--|--|
| | 2022 | |
| Jumlah Kecelakaan | 139.258 | |
| Korban Mati (Orang) | 28.131 | |
| Luka Berat (Orang) | 13.364 | |
| Luka Ringan (Orang) | 160.449 | |
| Kerugian Materi (Juta Rupiah) | 280.009 | |

Keterangan Data :

- Sumber : Kantor Kepolisian Republik Indonesia
- Sejak 1999 tidak termasuk Timor-Timur

Activate Window
Go to Settings to activate

Gambar 1. Tabel Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Tahun 2022

(Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia)

Dari data di atas menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas pada tahun 2022 mencapai 139.258. Angka tersebut tentunya tidak sedikit. Ketua Komite Nasional Keselamatan Transportasi, Soerjanto Tjahjono mengatakan sekitar 80 persen kecelakaan pada angkutan umum dan barang terjadi akibat

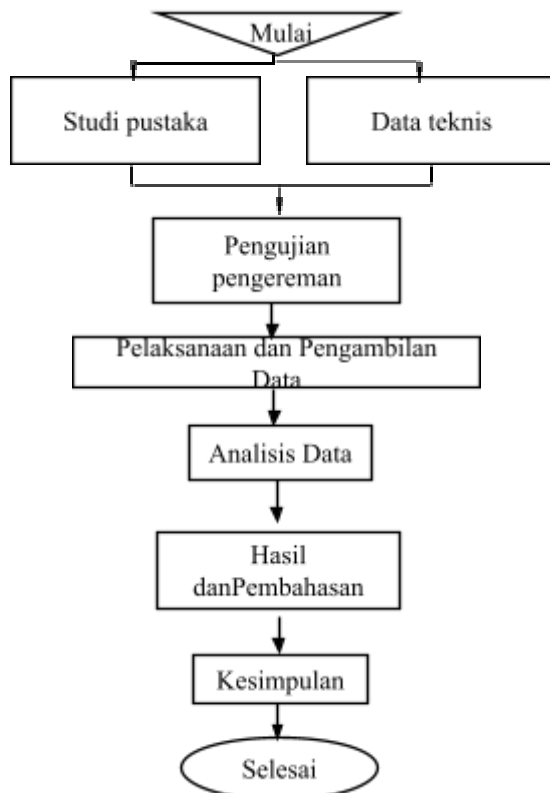
adanya kegagalan sistem rem dan kelelahan pengemudi yang disampaikan melalui BISNIS NEWS Selasa, (20 Februari 2024, 15:04 WIB).

Rem adalah perangkat penting dalam kendaraan yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan putaran roda secara otomatis, sehingga kendaraan bisa melambat. Perangkat ini sangat penting untuk keamanan, karena memastikan keselamatan pengendara. Rem bekerja dengan menimbulkan gesekan pada roda untuk mengurangi kecepatan rotasi yang dihasilkan, yang memungkinkan kendaraan berhenti atau melambat sesuai kebutuhan (Maulana Ilham dkk, 2019). Untuk mencegah kegagalan sistem rem saat kendaraan beroperasi dan memastikan kondisi rem tetap layak jalan, banyak negara, termasuk Indonesia, melakukan pemeriksaan rem secara rutin setiap enam bulan. Efisiensi rem menjadi salah satu aspek krusial dalam pengujian ini. Berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Amedorme dan Fiagbe (2013), yaitu rasio antara retardation (a) atau perlambatan (*deceleration*) kendaraan terhadap percepatan (*acceleration*) gravitasi (g) yang dituangkan dalam persen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di Balai Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kota Cilegon yang terletak di Jl. Akses Tol Cilegon Timur No.2, Kedaleman, Kec. Cibeber, Kota Cilegon, Banten 42422.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi pengereman ambang batas, menggunakan analisis statistik melalui software SPSS serta melakukan survei pada sejumlah pengemudi. Data yang digunakan adalah data Primer, termasuk berat kendaraan, total gaya pengereman, efisiensi rem, dan hasil survei dari pengemudi. Tahapan pelaksanaan pada studi kasus ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian

Pertama, adalah studi Pustaka, penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data-data melalui internet, jurnal, buku, dan media lainnya yang mendorong teori yang melandasi latar belakang serta rumusan masalah lainnya.

Kedua, pengumpulan data teknis, pengumpulan data teknis dilakukan untuk memperoleh informasi awal mengenai muatan berlebih dengan cara melakukan wawancara kepada petugas kendaraan bermotor (Fajar, dkk., 2023).

Ketiga, pengujian pengereman, pengujian pengereman menggunakan Brake Tester BM 14200 adalah salah satu metode untuk memeriksa kinerja sistem pengereman pada kendaraan. Alat uji ini biasanya digunakan di bengkel atau pusat inspeksi kendaraan untuk mengukur efisiensi pengereman, memeriksa keseimbangan antara roda, serta memastikan bahwa kendaraan memenuhi standar keselamatan.

Keempat, pengambilan data, pengambilan data dilakukan dengan cara menarik data pada kendaraan yang akan dilihat melalui sistem alat uji yang terhubung dengan komputer.

Kelima, analisa dan pembahasan, analisis hasil pengujian pengereman pada kendaraan bermuatan bertujuan untuk memperoleh informasi terkait kinerja sistem pengereman, mengidentifikasi masalah yang mungkin timbul, serta merencanakan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan keselamatan dan kinerja kendaraan. Berikut ini adalah tahapan-tahapan dalam menganalisis data hasil pengujian rem⁷.

Keenam, kesimpulan dan saran, kesimpulan dari penyampaian dan analisa serta saran untuk perbaikan maupun proses penelitian kedepannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Efisiensi Rem Utama

Efisiensi rem menjadi salah satu aspek krusial dalam pengujian ini. Berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Amedorme dan Fiagbe (2013), yaitu rasio antara *retardation* (a) atau perlambatan (*deceleration*) kendaraan terhadap percepatan (*acceleration*) gravitasi (g) yang dituangkan dalam persen. digunakan untuk menganalisis performa dan efektivitas sistem pengereman kendaraan.

Perhitungan efisiensi rem utama

$$\eta_{sb} = \frac{\text{jumlah gaya rem pada sumbu } (s_1+s_2)}{\text{berat kendaraan}} \times 100\%$$

Suatu sistem rem kendaraan dianggap layak untuk digunakan di jalan jika memiliki tingkat efisiensi minimal 50%, sesuai dengan ketentuan Peraturan Pemerintah No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan. Pasal 67 ayat (1) menetapkan bahwa efisiensi sistem rem, sebagaimana diatur dalam Pasal 64 ayat (2) poin c dan d, harus mampu menghasilkan perlambatan setidaknya 5 meter per detik kuadrat. Aturan ini ditetapkan untuk menjamin keselamatan berkendara (Iswanto, 2007).



Gambar 3. Pengujian pada mobil Mitsubishi colt-d Fe

Tabel 1. Data Mobil Mitsubishi Colt-de fe

| Service max effort | Sumbu depan | | Sumbu belakang | |
|--------------------|-------------|-------|----------------|-------|
| | Kiri | Kanan | Kiri | Kanan |
| Max. force | 596 | 565 | 311 | 416 |
| Weight | 1499 | | 1117 | |
| Efficiency | 77 | | 65 | |
| Force | 1888 | | | |
| Weight | 2616 | | | |
| Efficiency | 72% | | | |

Dalam data tersebut dapat dilihat efisiensi pada mobil colt-d fe telah memenuhi standar efisiensi pengereman. data tersebut dapat dihitung melalui rumus perhitungan efisiensi rem utama.

$$\eta_{sb} = \frac{\text{jumlah gaya rem pada sumbu } (s_1+s_2)}{\text{berat kendaraan}} \times 100\%$$

$$\eta_{sb} = \frac{(1.161+727)}{2616} \times 100\%$$

$$\eta_{sb} = \frac{1888}{2616} \times 100\%$$

$$\eta_{sb} = 72\%$$

Menunjukkan pengujian ambang batas pesengereman dan pengukuran efisiesnsi rem utama pada kendaraan Mitsubishi Traga diperoleh data sebagai berikut.



Gambar 4. Pengujian pada mobil ISUZU Traga
Tabel 2. Data Mobil Mitsubishi traga

| Service max effort | Sumbu depan | | Sumbu belakang | |
|--------------------|-------------|-------|----------------|-------|
| | Kiri | Kanan | Kiri | Kanan |
| Max. force | 374 | 406 | 168 | 214 |
| Weight | 1041 | | 501 | |
| Efficiency | 75 | | 66 | |
| Force | 1162 | | | |
| Weight | 1622 | | | |
| Efficiency | 72% | | | |

Data tersebut dapat dihitung melalui rumus perhitungan efisiensi rem utama.

$$\eta_{sb} = \frac{\text{jumlah gaya rem pada sumbu } (s_1+s_2)}{\text{berat kendaraan}} \times 100\%$$

$$\eta_{sb} = \frac{(780+382)}{1622} \times 100\%$$

$$\eta_{sb} = \frac{1162}{1622} \times 100\%$$

$$\eta_{sb} = 72\%$$

Perhitungan Penyimpangan Re

Pada PP Nomor 55 Tahun 2012, Pasal 67 ayat 1 mengatur tentang ujian pengujian rem kendaraan. Ketentuan ini menyatakan bahwa pengujian rem tidak hanya mempertimbangkan efisiensi atau kemampuan rem dalam menghentikan kendaraan, tetapi jugamencakup aturan mengenai toleransi penyimpangan rem. Penyimpangan ini Merujuk pada perbedaan kinerja rem antara roda kanan dan kiri, yang harus berada dalam batas aman agar kendaraan tetap stabil saat pengereman, terutama saat kecepatan tinggi

atau kondisi darurat (sa'diyah, dkk, 2020). Maka rumus penyimpangan dapat ditulis sebagai berikut.

$$Ps = \frac{\text{Gaya rem terbesar} - \text{gaya rem terkecil}}{\text{Gaya rem terbesar}} \times 100\%$$

Pada pengujian penyimpangan pada mobil DFSK Super Cab dapat diuraikan dalam table berikut.



Gambar 4. Pengujian Mobil DFSK Super cab

Tabel 3. Data sumbu depan Mobil DFSK Super Cab

| Service max effort | Sumbu depan | |
|--------------------|-------------|-------|
| | Kiri | Kanan |
| Max force | 291 | 248 |
| Efisiensi | 17% | |

Maka dapat dituliskan dalam rumus perhitungan penyimpangan sebagai berikut.

$$Ps = \frac{\text{Gaya rem terbesar} - \text{gaya rem terkecil}}{\text{Gaya rem terbesar}} \times 100\%$$

$$Ps = \frac{291 - 248}{248} \times 100\%$$

$$Ps = 17\%$$

Tabel 4. Data sumbu belakang Mobil DFSK Super Cab

| Service max effort | Sumbu depan | |
|--------------------|-------------|-------|
| | Kiri | Kanan |
| Max force | 124 | 136 |
| Efisiensi | 11% | |

Maka dapat dituliskan dalam rumus perhitungan penyimpangan sebagai berikut.

$$Ps = \frac{\text{Gaya rem terbesar} - \text{gaya rem terkecil}}{\text{Gaya rem terbesar}} \times 100\%$$

$$Ps = \frac{136 - 124}{136} \times 100\%$$

$$Ps = 11\%$$

Pada peraturan kementerian perhubungan selisih gaya pengereman roda kiri dan roda kanan dalam satu sumbu maksimum 8%. Sehingga dalam pengujian sampel diatas mobil DFSK Super cab tidak memenuhi ambang batas penyimpangan.

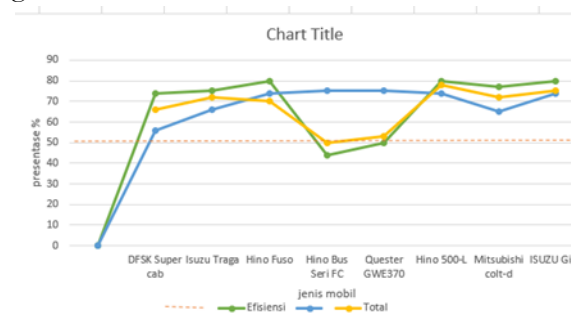
Pembahasan

Pada tabel 1 dan 2 menunjukkan beberapa hasil pengujian efisiensi rem utama maka data tersebut dikumpulkan dan data yang didapatkan akan diuraikan dalam uraian berikut.

Tabel 4. Rata-rata efisiensi rem utama

| Jenis mobil | Efisiensi | | Total |
|-------------------|-------------|----------------|-------|
| | Sumbu depan | Sumbu belakang | |
| DFSK Super cab | 74 | 56 | 66% |
| Isuzu Traga | 75 | 66 | 72% |
| Hino Fuso | 80 | 74 | 70% |
| Hino Bus Seri FC | 44 | 75 | 50% |
| Quester GWE370 | 50 | 75 | 53% |
| Hino 500-L | 80 | 74 | 78% |
| Mitsubishi colt-d | 77 | 65 | 72% |
| ISUZU Giga | 80 | 74 | 75% |

Data diatas bisa ditampilkan dalam grafik dibawah ini.



Gambar 5. Nilai Rata-rata efisiensi rem utama

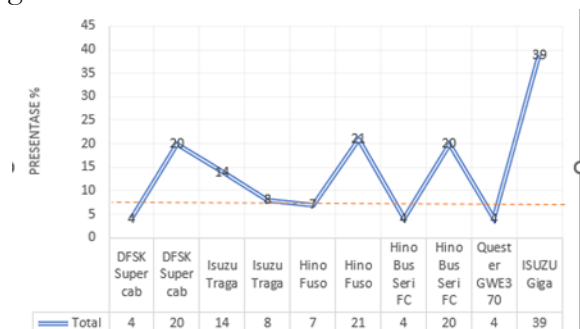
Dalam gambar 5 menjelaskan bahwa terdapat 9 sampel kendaraan muatan yang diuji untuk mengetahui efisiensi rem utama yang terdiri dari pengujian sumbu depan dan sumbu belakang sehingga menapatkan total efisiensi. Dalam data tersebut terlihat bahwa rata-rata mobil muatan tersebut mencapai 59% yang artinya memenuhi syarat minimum ambang batas pengereman yaitu sebesar 50%. Adapun nilai tertinggi dari sampel tersebut yaitu terdapat pada mobil HINO 500-L mencapai 78% yang dipengaruhi oleh gaya pengereman dan berat mobil itu sendiri. Terdapat mobil

yang tidak memenuhi standar minimum yaitu pada mobil Hino bus pada sumbu depan yang hanya mendapatkan 44% hal itu diakibatkan oleh kurangnya perawatan pada rem dan tekanan rem yang kurang maksimal.

Tabel 5. Data Penyimpangan Rem

| No | Jenis mobil | Kiri | Kanan | Total |
|-----|------------------|------|-------|-------|
| 1. | DFSK Super cab | 198 | 206 | 4 |
| 2. | DFSK Super cab | 100 | 126 | 20 |
| 3. | Isuzu Traga | 291 | 248 | 14 |
| 4. | Isuzu Traga | 124 | 136 | 8 |
| 5. | Hino Fuso | 374 | 406 | 7 |
| 6. | Hino Fuso | 168 | 214 | 21 |
| 7. | Hino Bus Seri FC | 198 | 206 | 4 |
| 8. | Hino Bus Seri FC | 100 | 126 | 20 |
| 9. | Quester GWE370 | 779 | 750 | 4 |
| 10. | ISUZU Giga | 2865 | 1734 | 39 |

Data diatas bisa ditampilkan dalam grafik dibawah.



Gambar 6. Nilai Rata-Rata Penyimpangan Rem

Dalam gambar 5 menjelaskan bahwa terdapat 10 sampel kendaraan muatan yang diuji untuk mengetahui efisiensi rem utama yang terdiri dari pengujian sumbu depan dan sumbu belakang sehingga menapatkan total efisiensi. Dalam data tersebut terlihat bahwa rata-rata mobil muatan tersebut mencapai 14% yang artinya banyak yang tidak memenuhi syarat maksimum ambang batas penyimpangan rem yaitu sebesar 8%. Adapun nilai tertinggi dari sampel tersebut yaitu terdapat pada mobil ISUZU GIGA mencapai 39% yang dipengaruhi oleh gaya pengereman dan berat mobil itu sendiri dan tidak sebangnya antara rem kiri dan kanan. Terdapat mobil yang memenuhi standar maksimum yaitu pada mobil DFSK pada sumbu depan, Quester

GWE 70, dan Hino Bus yang mendapatkan nilai terkecil yaitu 4% hal itu diakibatkan oleh perawatan pada rem dan tekanan rem yang maksimal.

PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan dari makalah ini adalah bahwa pengujian efisiensi rem utama pada sembilan sampel kendaraan muatan menunjukkan bahwa sebagian besar kendaraan memenuhi syarat ambang batas efisiensi pengereman minimal sebesar 50%, dengan rata-rata efisiensi mencapai 59%. Kendaraan dengan efisiensi tertinggi adalah Hino 500-L dengan nilai 78%, yang dipengaruhi oleh gaya pengereman dan berat kendaraan. Namun, ada satu kendaraan, yaitu Hino bus, yang tidak memenuhi standar pada sumbu depan dengan efisiensi rem hanya 44%, disebabkan oleh kurangnya perawatan dan tekanan rem yang kurang optimal.

Hal ini menekankan pentingnya pemeliharaan rutin pada sistem rem untuk memastikan keamanan kendaraan. Serta sebagian besar kendaraan muatan yang diuji memiliki penyimpangan efisiensi rem yang melebihi ambang batas maksimum 8%, dengan rata-rata penyimpangan mencapai 14%. Kendaraan dengan penyimpangan tertinggi adalah Isuzu Giga sebesar 39% akibat ketidakseimbangan rem kiri dan kanan, sementara beberapa kendaraan seperti DFSK pada sumbu depan, Quester GWE 70, dan Hino Bus memenuhi standar dengan nilai penyimpangan terkecil, yaitu 4%, berkat perawatan dan tekanan rem yang optimal. Hasil ini menegaskan pentingnya pemeliharaan rutin untuk memastikan efisiensi dan keseimbangan sistem pengereman demi keamanan kendaraan.

Saran

Dari hasil pengujian efisiensi rem pada kendaraan muatan, disarankan agar pemilik kendaraan dan pengelola armada menerapkan beberapa langkah perbaikan untuk meningkatkan kinerja rem. Pertama, perawatan dan pemeliharaan rutin sangatlah penting. Kendaraan dengan penyimpangan efisiensi atau efisiensi rendah, seperti Hino Bus dan Isuzu Giga, perlu menjalani perawatan yang

lebih intensif. Ini mencakup pengecekan tekanan rem, pemeriksaan kampas rem, dan pelumasan komponen rem secara berkala agar performanya tetap optimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Amedorme, S. K. and Fiagbe, Y. A. K. 2013 'Investigation of Braking System (Efficiency) of Converted Mercedes Benz Buses (207), (*IJST International Journal of Science and Technology*). 11(2). 754-762 Dari: https://www.researchgate.net/publication/308227182_Investigation_of_Braking_System_Efficiency_of_Converted_Mercedes_Benz_Buses_207.
- Divianta, D. 2017. *Angka Kematian Akibat Kecelakaan, Indonesia Tertinggi di Dunia*. News Liputan6, Denpasar.
- Fessenden, R.J., & Joan S. Fessenden. 1982. *Kimia Organik*. Terjemahan Aloysius Hadyana Pudja atmika. Jakarta: Erlangga.
- Firdaus, R. M, dkk. 2019 Analysis of braking force efficiency measurements for various braking strategy applied for vehicle tested on roller brake tester *J. Phys.: Conf. Ser.* 1517
- Iswanto. 2007. *Rangkuman Praktis tentang Pengujian Kendaraan Bermotor*.
- Sulistiono, F. B. 2023 Analisis Persyaratan Laik Jalan Kendaraan Bermotor (Efisiensi Rem Utama) pada Alat Uji Brake Tester BM 14200 di Balai Uji Prasarana Teknis Perhubungan di Kota Tangerang. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia (JPPI)*. 1(8). 316-323. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2023.23909>.
- Karim, M. R. et al. 2013. Degree of Vehicle Overloading and its Implication on Road Safety in Developing Countries. *Civil and Environmental Research*. 3(12), 20–31. DOI: <https://doi.org/10.7176/CER>.
- Kurniasih, B. 2018 Angkutan Logistik Tak Boleh Kelebihan Muatan. (Online). <https://money.kompas.com/read/2018/08/02/102238626/angkutan-logistik-tak-boleh-kelebihan-muatan-sejak-awal-agustus>. Diakses 4 Desember 2024.
- Sa'diyah, H., N, Kaharmen, H. M., & Shofiah, S. 2020. Efisiensi Rem Kendaraan Isuzu TLD 24 C Dengan Variasi Beban Dan Tekanan Angin Ban. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*. 7(2). 137-141. DOI: <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.208>.
- Wijayanta, S., dkk. 2019. Batas Aman Muatan Sumbu Roda dan Temperatur Tromol Ditinjau Dari Ambang Batas Efisiensi Rem Mobil Pick Up Futura. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*. 6(2), 120-135. DOI: <https://doi.org/10.46447/ktj.v6i2.36>.
- Wijayanto dkk. 2019. Pengaruh Muatan Sumbu Roda Terhadap Efisiensi Rem Mobil Pick Up. *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi*.

