

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian menunjukkan efisiensi rem tertinggi sebesar 56,76% terjadi pada jalan aspal dengan rem CBS aktif dan beban 65 kg pada kecepatan 60 km/jam, sementara efisiensi terendah sebesar 23,28% terjadi pada jalan beton dengan rem CBS nonaktif dan beban 125 kg pada kecepatan 40 km/jam. Sistem CBS terbukti lebih efisien dibandingkan rem nonaktif, terutama pada beban ringan hingga sedang. Efisiensi rem menurun seiring peningkatan beban, namun penurunan lebih terkendali pada rem CBS aktif karena distribusi gaya pengereman yang lebih merata. Selain itu, penelitian ini berhasil mengembangkan model rumus empiris untuk memprediksi jarak pengereman berdasarkan variabel pengujian.

Model ini dirancang untuk dua kondisi sistem rem, yaitu:

$$\text{CBS Nonaktif: } JR = 0,072 KK^{0,838} BK^{0,455} JJ^{0,506} SR^{0,444}$$

$$\text{CBS Aktif: } JR = 0,055 KK^{0,971} BK^{0,420} JJ^{0,647} SR^{0,485}$$

Model yang dikembangkan memiliki koefisien determinasi tinggi ($R^2 = 0,969$ untuk CBS nonaktif dan $R^2 = 0,980$ untuk CBS aktif) serta nilai MAPE yang rendah (4,1% dan 3,77%), yang menunjukkan tingkat akurasi prediksi yang sangat baik. Dengan demikian, model ini dapat digunakan sebagai dasar estimasi jarak pengereman dalam kondisi serupa dan relevan.

2. Analisis suhu rem menunjukkan nilai tertinggi sebesar 79,34 °C pada jalan aspal dengan rem CBS nonaktif dan beban 125 kg pada kecepatan 60 km/jam, sedangkan suhu terendah sebesar 48,36 °C terjadi pada jalan beton dengan rem CBS aktif dan beban 65 kg pada kecepatan 40 km/jam. Suhu rem meningkat seiring bertambahnya beban dan kecepatan. Rem CBS aktif cenderung menghasilkan suhu lebih rendah karena distribusi pengereman yang merata. Fluktuasi suhu yang ditemukan pada hasil pengujian disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan, seperti suhu udara sekitar, serta sifat fisik konstruksi perkerasan jalan.

V.2 Saran

Dari eksperimen yang telah dilakukan, berikut terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi manfaat kedepannya:

1. Penerapan sistem pengereman CBS aktif direkomendasikan pada kendaraan roda dua sebagai fitur standar, karena terbukti meningkatkan efisiensi pengereman, kestabilan kendaraan, serta menurunkan risiko brake fading.
2. Pengendara perlu memperhatikan beban kendaraan karena peningkatan beban secara signifikan menyebabkan penurunan efisiensi rem dan meningkatkan suhu rem. Beban berlebih dapat memicu kegagalan pengereman, khususnya pada sistem tanpa distribusi gaya rem otomatis.
3. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji performa sistem rem dalam kondisi jalan yang lebih ekstrem, seperti jalan licin, menurun, atau bergelombang, guna memperluas pemahaman tentang batas kerja sistem CBS dalam kondisi nyata di lapangan.
4. Rumus empiris hanya berlaku pada kondisi pengujian saat ini atau seperti yang dilakukan penulis, sehingga untuk penyempurnaan model empiris di penelitian selanjutnya disarankan dilakukan pengumpulan data tambahan dengan variasi kondisi pengujian. Hal ini bertujuan agar model yang dikembangkan lebih akurat, representatif, dan dapat digeneralisasikan pada kondisi nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, A. N. (2015). Pengaruh Pengereman Terhadap Kecepatan Mobil. *Jurnal Nozzle Volume 4 Nomor 2, 4*, 83–87.
- Alfarizy, H. R., Santosa, A., & Suci, F. C. (2022). Analisis Rem Cakram Depan Motor Yamaha Jupiter MX 135 CC. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 2022*(14), 143–154. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6982226>.
- Alghifary, G. H., & Fauzi, R. (2024). Analisis Penggunaan Rem Magnetik Dengan Animasi Sederhana. *Uranus: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains dan Informatika, 2*(3), 46–57. <https://doi.org/10.61132/uranus.v2i3.200>
- Amedorme, S. K., & Fiagbe, Y. A. K. (2013). Investigation of Braking System (Efficiency) of Converted Mercedes Benz Buses (207). *International Journal of Science and Technology, 2*(11). <https://www.researchgate.net/publication/308227182>
- Anam, K., & Triswanto, J. (2017). Modifikasi Rem Tromol Pada YAMAHA Jupiter Z Menjadi Rem Cakram Dengan Aplikasi Teknologi CBS (Combi Brake System). *SURYA TEKNIKA, NO. 1 Oktober 2017, 1*(1), 8–13.
- Antara, I. N. L. (2018). Analisis Gangguan Sistem Rem Pada Mobil Daihatsu xenia serta penanganannya. *18*(1), 20–25.
- Aziza, N. (2023). Metodologi penelitian 1: deskriptif kuantitatif. *ResearchGate, July*, 166–178.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024). Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 2021-2022 [Online]. Tersedia di: <https://www.bps.go.id/id/statisticstable/2/NTcjMg%3D%3D/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis--unit-.html> (Diakses pada 6 Desember 2024).
- Bakrie, U. (2022). *alan Beton VS Jalan Aspal, Apa Saja Kekurangan dan Kelebihannya?* <https://bakrie.ac.id/articles/443-jalan-beton-vs-jalan-aspal-apa-saja-kekurangan-dan-kelebihannya.html>

- Bokko, J., & Rangan, P. R. (2018). Analisis Perbandingan Efisiensi Biaya Dan Metode Pelaksanaan Konstruksi Jalan Aspal Beton Dengan Rigid Beton. *Journal Dynamic Saint*, 3(1), 548–564. <https://doi.org/10.47178/dynamicsaint.v3i1.276>
- Budianto, E. E. (2023). *Angka Kecelakaan di Jalur Ekstrem Cangar-Pacet Mojokerto Bikin Merinding*. Detikjatim. <https://www.detik.com/jatim/berita/d-6751106/angka-kecelakaan-di-jalur-ekstrem-cangar-pacet-mojokerto-bikin-merinding>
- Dhammaputra, R. H., & Haryadi, G. D. (2016). Analisis Pengaruh Variasi Putaran Mesin dan Waktu Pengereman terhadap Temperatur dan Koefisien Gesek pada Kampas Rem Tromol (Drum Brake) dengan Alat Uji Bebasis Remot Monitoring System (RMS). *Jurnal Teknik Mesin S-1*, 4(1), 56.
- Gunawan, L. Van, & Suwahyo. (2016). *Keefektifan penggunaan peraga combined brake system (CBS) terhadap hasil belajar siswa pada kompetensi identifikasi komponen mekanisme pengereman*. 16(1), 25–30.
- Jaya, F. H., & Hermawan, S. (2017). Perencanaan Perkerasan Jalan yang Efektif untuk Ruas Jalan Seputih Raman – Simpang Randu Kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi)*, 6(1), 99–115.
- Mabui, D. S. S., Marsudi, & Sitorus, H. (2023). Uji Karakteristik Marshall Pada Campuran Aspal Hrs-Wc Dengan Menggunakan Filler Batu Karang. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, 1(6), 16–17. <http://dx.doi.org/10.62603/konteks.v1i6.125>
- Maulana, A., Prasetya, I., & Towijaya, T. (2021). Pengaruh Pemilihan Kampas Rem Pada Roda Depan Honda Sonic 150R. *Surya Teknika*, 5(2), 48–53. <https://doi.org/10.48144/suryateknika.v5i2.1336>
- Maulana, F. I., Wahyudi, N., & Puspitasari, I. (2019). Rancang Bangun Sistem Rem Mobil Listrik Fusena. *Jurnal Poli-Teknologi*, 18(3), 243–248. <https://doi.org/10.32722/pt.v18i3.2342>

- Mubarok, M. Z. R., Anwar, C., & Heryadi, Y. (2021). *Analisis Kekuatan Velg Casting Wheel Sepeda Motor Berdasarkan Beban Penumpang Dan Kondisi Jalanan Berluang*. 5–6.
- Pasaribu, M. N. H., Harahap, M., & Syahputra, S. A. (2022). Analisa Koefisien Gesek Ban Mobil Terhadap Struktur Permukaan Jalan. *ATDS SAINTECH-Journal of Engineering E-ISSN*, 3(1), 71–81.
- Pranoto, E., Hidayat, A. M., Humami, F., & Hakim, M. I. N. (2020). Komparasi Effisiensi Pengereman Pengujian Rem Statis (Static Brake Test) Dan Pengujian Rem Jalan (Road Brake Test). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(1), 19–25. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i1.72>
- Putra, R. P., Hajar, I., & Widyastuti, C. (2021). Desain Sistem Pengereman Regeneratif Pada Sepeda Listrik Ringkas. *Jurnal Ilmiah Energi dan Kelistrikan* :, 13(1), 11–19.
- Putri, L. P. R. M., Adnyana, D. G. Y. F., Sugita, I. K. G., Pradana, A., & Emanto, S. A. (2024). Penurunan perhitungan regresi pada degradasi kemampuan rem terhadap distribusi beban kendaraan jenis mobil barang. *Berkala FSTPT*, 2(3), 660–668.
- Romadhon, A. Y., Cahyadi, C., Ramadhani, I., & Fahrezi, R. A. (2024). Penerapan Gaya Gesek Pada Rem Dengan Ban. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(5), 5–24.
- Septriana, H. W., Haryadi, G. D., & Ariyanto, M. (2017). Pembuatan dan Pengujian Alat Pengukur Temperatur pada Rem Tromol Kendaraan Roda Dua dengan Remote Measuring System. *Jurnal Teknik Mesin S-1*, 5(1), 66.
- Sujanarko, M., & Jamaaluddin, J. (2023). Rancang Bangun Pengaman Rem Pada Sepeda Motor Matic Berbasis Arduino Uno. *Procedia of Engineering and Life Science*, 3(December), 1–5.
- Sultan, Purnamawati, & Mandra, M. A. S. (2022). Pengembangan Model Problem Based Learning Berbasis Multimedia Interaktif Mata Pelajaran Sistem Rem Teknik Kendaraan Ringan di SMK. *Jurnal Impresi Indonesia*, 1(4), 376–386.

<https://doi.org/10.36418/jii.v1i4.52>

Sumiyanto, Abdunnaser, & Fajri, A. N. (2020). Analisa pengujian gesek, aus dan lentur pada kampas rem tromol sepeda motor. *Presisi*, 22(1), 54–64.

Tribatanewsbantul. (2019). *Kecelakaan Tunggal Di Jalur Cinomati, Tri Broto Susetyo Meninggal Dunia*. tribatanews polres bantul. <https://www.tribatanewsbantul.id/2019/04/kecelakaan-tunggal-di-jalur-cinomati.html?m=0>

Tripariyanto, A. Y., Dewi, L., & Komari, A. (2021). Nilai Perlambatan Dan Uji Ketegangan Disch Brake Pada Sistem Pengereman (Gokart 7,5 Hp). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri*, 1, 79–92. <https://doi.org/10.33479/snti.v1i.154>

Wagino, Pratama, A. B., & Fernandez, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Kampas Rem Beralur Terhadap Jarak Pengereman Dan Temperatur Rem Tromol Pada Sepeda Motor Honda Fit S. *Donny Fernandez 189 / VANOS Journal Of Mechanical Engineering Education*, 1(2), 189–200. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/vanos>

Wardani, I. S. (2022). *Rem Motor Blong, Sepasang Muda Mudi Terjun Ke Jurang di Tawangmangu*. solopos.com. <https://solopos.espos.id/rem-motor-blong-sepasang-muda-mudi-terjun-ke-jurang-di-tawangmangu-1267686>

Yadav, V., & Yadav, P. (2020). Overview of Disc Brake. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 4(4), 1763–1766. <https://www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd31530.pdf%0Ahttps://www.ijtsrd.com/engineering/automotive-engineering/31530/overview-of-disc-brake/vikrant-yadav>