

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembangunan alat uji performa kampas rem cakram berhasil dilakukan menggunakan metode R&D melalui tahap perancangan, perakitan, dan pengujian. Alat dirancang dengan SketchUp serta menggunakan sensor termokopel tipe K dan *load cell* yang terhubung ke *data logger* dan laptop. Pengujian dipantau secara *real-time* melalui *DAQami*, kemudian data diolah menjadi parameter suhu, gaya gesek, koefisien gesek, dan energi.
2. Berdasarkan hasil pengujian pada empat jenis kampas rem yaitu Honda, Daytona, Federal, dan Aspira dengan variasi beban dan jenis cakram (normal dan variasi), diperoleh beberapa hubungan sebagai berikut:
 - a. Semakin besar beban yang diberikan maka waktu pengereman semakin cepat. Sebagai contoh pada kampas Honda dengan cakram normal, waktu pengereman menurun dari 108 menit pada beban 1 kg menjadi 40 menit pada beban 5 kg.
 - b. Semakin besar beban maka suhu pengereman semakin meningkat akibat bertambahnya gaya gesek selama proses pengereman. Sebagai contoh pada kampas Honda dengan cakram normal, suhu meningkat dari 50,4°C pada beban 1 kg menjadi 54,5°C pada beban 5 kg.
 - c. Cakram variasi menghasilkan suhu kerja yang lebih rendah dibandingkan cakram normal karena memiliki lubang ventilasi lebih banyak sehingga proses pelepasan panas menjadi lebih baik. Suhu terendah diperoleh pada kampas Daytona, yaitu sebesar 45,5°C pada cakram variasi dengan beban 1 kg, sedangkan pada cakram normal suhu terendah sebesar 48,8°C pada beban 1 kg. Pada beban 5 kg, suhu meningkat menjadi 52,9°C pada cakram variasi dan 53,4°C pada cakram normal. Hal

ini menunjukkan bahwa cakram variasi mampu menjaga suhu kerja lebih rendah dibandingkan cakram normal selama proses pengereman.

- d. Energi pengereman cenderung mengalami peningkatan pada beban awal. Namun, pada kampas rem Honda, Daytona, Federal, energi mengalami penurunan pada beban yang lebih besar karena terjadinya penurunan kecepatan putaran sistem selama proses pengereman. Sebagai contoh, pada kampas Honda dengan cakram normal, energi meningkat dari 710.911 J pada beban 1 kg menjadi 1.104.921 J pada beban 2 kg, kemudian menurun menjadi 1.045.861 J pada beban 5 kg. Berbeda dengan kampas Aspira, energi pengereman masih menunjukkan peningkatan hingga beban 3 kg akibat tingginya gaya gesek yang dihasilkan, sebelum pengujian dihentikan karena dinamo tidak lagi mampu memutar cakram secara optimal.
- e. Kampas Aspira memiliki daya cengkeram paling kuat karena pada beban di atas 3 kg dinamo tidak mampu memutar cakram. Hal ini dipengaruhi oleh nilai koefisien gesek dan gaya gesek yang lebih besar dibanding kampas lainnya, sehingga cakram lebih cepat berhenti.

V.2. Saran

1. Disarankan melakukan pengujian pada jenis material kampas rem yang lebih beragam, seperti tipe *semi-metallic* untuk membandingkan waktu, energi dan suhunya.
2. Perlu dilakukan pengujian dalam kondisi suhu lingkungan yang berbeda, untuk mengetahui pengaruh faktor eksternal terhadap performa pengereman.
3. Disarankan menggunakan motor penggerak dengan kapasitas di atas 1 hp agar alat uji mampu mensimulasikan kecepatan dan beban pengereman yang lebih besar secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, R., Wirawan, R., Hudha, L. S., Qomariyah, N., Rahayu, S., & Marzuki, M. (2022). Pemanfaatan Sensor Load Cell Dalam Pembuatan Prototipe Alat Uji Tekan Portabel. *Wahana Fisika*, λ (1), 82–92. <https://doi.org/10.17509/wafi.v7i1.46990>
- Alwi, M. (2022). Tinjauan Gaya Pengereman Pada Kendaraan Roda Empat Informasi Artikel Abstrak. *Journal of Natural Science and Technology Adpertisi*. <http://jurnal.adpertisi.or.id/index.php/JNSTA/submissions>
- Anitasari, M. E., & Widiyatmoko. (2024). ANALISIS GANGGUAN DAN KERUSAKAN SISTEM REM SEPEDA MOTOR SERTA PENANGANANNYA. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, λ (November).
- Bellini, C., Cocco, V. Di, Iacoviello, D., & Iacoviello, F. (2024). *Temperature Influence on Brake Pad Friction Coefficient Modelisation*. <https://doi.org/doi.org/10.3390/ma17010189>
- Budynas, G. R., & Nisbett, K. . (2011). *Mechanical Engineering Design* (Ninth).
- Daihatsu. (2025). *Seperti Inilah Prinsip Kerja Rem Mobil*. Daihatsu. <https://daihatsu.co.id/tips-and-event/tips-sahabat/detail-content/seperti-inilah-prinsip-kerja-rem-mobil/>
- Digilent. (2025). *DAQami Software*. Digilent Reference. https://digilent.com/reference/software/daqami/start?srsId=AfmBOoorL1285A3Eqs_3IFdON5mRsRFWa0teozqKL0UQ2bpA4UMZi1ac
- Digiware. (2020). *Data Acquisition USB DAQ Device 12 Bit 100 kS/s Counter USB-201*. Digiware. <https://digiwarestore.com/id/pc-linked-converter/data-acquisition-usb-daq-device-12-bit-100-ks-s-counter-usb-201-641138.html>
- Erjavec, J. (2009). *Automotive Technology: A Systems Approach*. delmar.cengage.com
- Halliday, & Resnick. (2018). *FUNDAMENTALS of PHYSICS* (10 th).
- Hani, U. (2022). *Kenali 12 Komponen Rem Cakram, Cara Kerja, dan Fungsinya*. Otoklik Website. <https://blog.otoklix.com/komponen-rem-cakram/>
- Ilie, F., & Cristescu, A. (2022). *Tribological Behavior of Friction Materials of a Disk-Brake Pad Braking System Affected by Structural Changes — A Review*.
- Kee, Y. Y., Asako, Y., Ken, T. L., Azwadi, N., & Sidik, C. (2020). *Uncertainty of Temperature measured by Thermocouple*. *1*(1), 54–62.

- Kemendikbud. (2020). *FISIKA, Gerak Melingkar*.
- Kompas. (2025). *Kecelakaan Maut di Sitingjau Lauik, Sepeda Motor Masuk Sungai, 1 Tewas dan 3 Luka-Luka*. Kompas.Com. <https://regional.kompas.com/read/2025/04/04/221845378/kecelakaan-maut-di-sitingjau-lauik-sepeda-motor-masuk-sungai-1-tewas-dan-3>
- Limpert, R. (2011). *Brake design and safety*.
- Mabes Polri. (2024). *Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Didominasi Oleh Kendaraan Roda dua*. MEDIA HUB HUMAS POLRI. <https://mediahub.polri.go.id/image/detail/93819-kecelakaan-lalu-lintas-di-indonesia-didominasi-oleh-kendaraan-roda-dua>
- Maharani, I. (2025). *Turun dari Bromo, Motor Matik Vario Alami Rem Blong, Dua WNA asal Cina Luka-Luka*. Radar Bromo. <https://radarbromo.jawapos.com/probolinggo/1006223772/turun-dari-bromo-motor-matik-vario-alami-rem-blong-dua-wna-asal-cina-luka-luka>
- Manjunath, P. H. S., Sathish, S., & N, P. S. K. S. (2019). *Fatigue and Static Thermal Analysis of Brake Disc for SAE Based Cars*. 2127–2132.
- Mulyana, H., & Setiawan, I. R. (2023). Perancangan Rem Cakram Depan Motor Honda Beat 110^oCC. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 11(1), 48–60.
- Nangaro, M. C., Lefrandt, L. I. R., & Timboeleng, J. A. (2022). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Jl. Lembong, Kota Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 10(1), 13–28.
- Novelino, A. (2024). *Jumlah Kendaraan di Indonesia Tembus 164 Juta Unit, 83 Persen Motor*. CNN INDONESIA.
- Prima, D. I., & Guntur, H. L. (2022). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(2), 14–21. <http://10.0.93.79/jptm.v10i2.51606>
- Putra, I. E., & Agusti, J. (2020). Analisa Pengaruh Beban Pengereman dan Variasi Merk Kampas Rem Terhadap Keausan Kampas Rem. *RangTeknik Journal*, 3(1), 60–67.
- Ratu, T. N., Rindengan, Y., & Najooan, X. (2022). *Rancang Bangun Pendataan Tamu Berbasis Android Menggunakan QR Code*.
- SAE, I. (2021). *Brake Lining Quality Test Procedure*.
- Saputra, M. D., Sumadi, & Sutisna, S. P. (2021). Design sistem kontrol alat press emping melinjo menggunakan sistem pneumatik. *Almikanika*, 3(2), 51–56.

<https://doi.org/10.32832/almikanika.v3i2.5256>

Satria, A., Afrison, W., Waskito, & Sari Yanti, D. (2025). Studi Eksperimen Dampak Thermal Pengereman Pada Sistem. *Jurnal Pendidikan Tambusai* 3193, 9(Studi Eksperimen Dampak Thermal Pengereman Pada Sistem Rem Cakram), 3193–3201.

<https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/25422/17479/43555>

Setiyoko, A., & Yuliana, D. E. (2022). Kendali Suhu Minyak Goreng Pada Penggorengan Sosis Menggunakan Kontrol PID. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 3(01), 52–62.

<https://doi.org/10.31328/jasee.v3i01.6>

Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (2nd ed.).

Suhardiman, & Syaputra, M. (2017). *ANALISA KEAUSAN KAMPAS REM NON ASBES TERBUAT DARI KOMPOSIT POLIMER SERBUK PADI DAN TEMPURUNG KELAPA*. 07(2), 210–214.

Wijayanta, S., Alwansyah, D., Lazuardi, W. S., Fauzi, W. D., Wibowo, H., & Humami, F. (2024). Design and Development of Vapor Lock Detection to Prevent Brake System Failure. *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 5(1), 67–80. <https://doi.org/10.52920/jttl.v5i1.246>