

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Kegagalan fungsi rem yang disebabkan oleh *vapor lock* terjadi ketika minyak rem mengalami pemanasan berlebih, terutama pada kondisi pengereman intensif atau jalan menurun panjang. Pada kondisi ini, kadar air dalam minyak rem menurunkan titik didihnya, yang menyebabkan kegagalan pengereman pada kendaraan.
2. Alat yang dirancang menggunakan ESP32 yang terintegrasi sensor thermocouple type K untuk memantau suhu minyak rem dan *moisture sensor* untuk mendeteksi kadar air. Kedua sensor ini memberikan informasi real-time yang akurat, yang memungkinkan pengemudi untuk mendeteksi potensi kegagalan rem akibat peningkatan suhu atau kadar air. Pengujian alat pada kendaraan menunjukkan hasil yang baik dengan tampilan informasi pada LCD serta pemberitahuan melalui LED, buzzer serta Aplikasi Blynk sebagai indikator bahaya, data dalam pengujian ini disimpan di google spreadsheet.
3. Hasil uji coba pada implementasi alat ini menunjukkan bahwa untuk mencapai batas peringatan (*warning*) yang telah ditetapkan pada sistem, diperlukan kondisi yang cukup ekstrem. Alat membutuhkan waktu yang cukup lama dan jarak tempuh yang relatif jauh agar indikator peringatan dapat aktif.

#### **V.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, berikut adalah beberapa saran yang dapat diterapkan:

1. Disarankan untuk mengembangkan metode kalibrasi lebih lanjut. Walaupun alat yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang

baik dalam pengujian awal, diperlukan pengujian lebih lanjut untuk menilai ketahanannya dalam jangka waktu yang lebih lama dan pada berbagai kondisi operasional kendaraan. Penambahan fitur seperti sistem pendingin untuk mencegah overheating dapat menjadi solusi untuk meningkatkan keandalan alat dalam mendeteksi *vapor lock*.

2. Disarankan agar dilakukan pengujian tambahan dengan durasi dan jarak tempuh yang lebih panjang, serta mempertahankan kondisi pengereman dalam waktu lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwansyah, D. (2024). Rancang Bangun Prototype Pendeteksi Kebocoran Pada Rem Pneumatik dan Pencegahan Vapor Lock Pada Sistem Rem Hidrolik. Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan (unit), 2023.
- Dayus, A. R., Hutagalung, J. E., & Harahap, I. R. (2022). Penerapan Sistem Pengereman dan Parkir Mobil Listrik Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino UNO. *J-Com (Journal of Computer)*, 2(2), 101–106.
- Dewanto, J., & Wijaya, A. A. (2010). Sistem Pendingin Paksa anti panas lebih (Over heating) pada rem cakram (disk brake) kendaraan. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(2), 97–101.
- Dewi, N. R. (2022). Rancang Bangun Pendeteksi Suhu dan Volume Minyak Rem Berbasis *IoT*.
- Elhafid, M. M., Susilo, D. D., & Widodo, P. J. (2017). Pengaruh bahan kampas rem terhadap respon getaran pada sistem rem cakram. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 12(1), 1–7.
- Erjavec, Jack. (2010). *Automotive Technology: A Systems Approach* (1st ed., Vol. 1). Delmar Cengage Learning.
- Faina, A. (2022). *Learning Hands-On Electronics from Home: A Simulator for Fritzing. Climbing and Walking Robots Conference*, 404–413.
- Febriana, A. (2023). Rancang Bangun Prototipe Monitoring Brake Fluid Volume and Brake Temperature Kendaraan Berbasis Arduino. Universitas Negeri Padang.

- Fithry, D. A., & Selviyanty, V. (2022). Sistem Pengendalian Panas Rem Tromol dengan Water Cooler sebagai Solusi Losse Brake pada Truck. *Jurnal Surya Teknik*, 9(2), 511–515.
- FMVSS No. 116 DOT 3 Standard. (n.d.). *Transportation Subtitle B-Other Regulations Relating to Transportation Chapter V-National Highway Traffic Safety Administration, Department of Transportation Part 571-Federal Motor Vehicle Safety Standards Subpart B-Federal Motor Vehicle Safety Standards*.
- Hidayanto, A., & Winarno, H. (2016). Prototipe Sistem AutoBrake pada Mobil Menggunakan Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Arduino Mega 2560. *Gema Teknologi*, 18(4), 29–38.
- Junaedy, J., & Lukman, M. P. (2023). Sistem Pendeteksi Jarak Objek Untuk Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Dan Android. *Iltek: Jurnal Teknologi*, 18(01), 39–45.
- Kadir, A., & Kako, S. (2022). *Comparative investigation on the quality of sensitivity of six different types of thermocouples*. *Al-Rafidain Engineering Journal*, 27(2), 117–126.
- Khanan, M. A. (2022). Rancang Bangun Alat Sensor Pendeteksi Suhu Pengereman Pada Rem Cakram Berbasis Arduino. *Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan*.
- KNKT. (2023). Komite Nasional Keselamatan Transportasi Republik Indonesia (Enam) Truk Dan 1 (Satu) Mobil Penumpang Isuzu Elf Di Ruas Jalan Tol Semarang Solo Km 487+600 Ds Mojolegi Kecamatan Teras, Boyolali, Jawa Tengah.
- Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler dan *Internet of Things* Berbasis ESP32 Pada Mata Kuliah Interfacing. *Journal Cerita*, 5(2), 120–134.
- Maulana, A., Prasetyo, I., & Towijaya, T. (2021). Pengaruh Pemilihan Kampas Rem Pada Roda Depan Honda Sonic 150R. *Surya Teknik*, 48–53.

- Megatarini, D. J., & Everhard, Y. (2018). Sistem Kontrol Dan Monitoring Menggunakan Arduino. *SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika*, 1(2), 849–854.
- Putra, I. E., & Agusti, J. (2020). Analisa Pengaruh Beban Pengereman dan Variasi Merk Kampas Rem Terhadap Keausan Kampas Rem. *Rang Teknik Journal*, 3(1), 60–67.
- Radityasani, M. F., & Ferdian, A. (2024, May 27). Kecelakaan Truk Rem Blong di Cimahi, Tabrak Beberapa Kendaraan. *Kompas.Com*.  
<https://otomotif.kompas.com/read/2024/05/27/170142115/kecelakaan-truk-rem-blong-di-cimahi-tabrak-beberapa-kendaraan>
- Safitri, A. (2022a). Kajian Kualitas Minyak Rem Dilihat Dari Fluktuasi Titik Didihnya.
- Safitri, A. (2022b). Kualitas Minyak Rem Di Lihat Dari Fluktuasi Titik Didihnya.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 17–22.
- Saragih, E. W., Lubis, M. R., Wanto, A., Solikhun, S., & Jalaluddin, J. (2021). Rancang Bangun Sistem Rem Otomatis pada Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 1(2), 85–94.
- Septiana, R., Roihan, I., & Koestoer, R. A. (2020). Testing a calibration method for temperature sensors in different working fluids. *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, 68(2), 84–93.  
<https://doi.org/10.37934/ARFMTS.68.2.8493>
- Setiawan, E., & Maulana, A. (2024, May 11). Vapor Lock, Jenis Rem Blong Akibat Kendaraan Jarang Diservice. *Kompas.Com*.  
<https://otomotif.kompas.com/read/2024/05/14/151200915/vapor-lock-jenis-rem-blong-akibat-kendaraan-jarang-diservis>
- Sufyan, H., Utomo, U. B., Musaid, F. I., Fadlilah, U., Rohman, A. N., & Hidayat, I. (2023). Uji Kinerja Motor Stepper dengan ESP32-CAM pada Prototype

Pengaman Alat Berat Pertambangan. Emitor: Jurnal Teknik Elektro, 1(1), 72–77.

Sujanarko, M., & Jamaaluddin, J. (2023). *Arduino Uno-based Brake Safety Design for Matic Motorcycles. Procedia of Engineering and Life Science Vol.*

Syarif, S. F., & Supriyatna, D. (2024). Prinsip Kerja Sistem Pengereman Hidrolik Pada Sepeda Motor. Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi, 3(2), 51–60.

Tseng, W.-K., & Chou, H.-J. (2020). *An Alarm System For Detecting Moisture Content In Vehicle Brake Fluid With Temperature Compensation. International Journal of Mechanical Engineering*, 7(12), 1–6.  
<https://doi.org/10.14445/23488360/ijme-v7i12p101>

Undang-undang no.22. (2009). *UU Nomor 22 Tahun 2009.*

Usman Nuhu Bamalli Polytechnic Zaria, T., Parason Mijinyawa, E., Sunday, B., Usman, T., Mijinyawa, E. P., & Ityokumbul, I. S. (2019). *An Overview of Hydraulic Brake Fluid Contamination.* 47–56.  
<https://doi.org/10.22624/AIMS/iSTEAMS-2019/V15N1P5>

Wijaya, A. B. P. (2024). Rancang Bangun Alat Pemantauan Kadar Air dan Suhu Dalam Minyak Rem.

Wijayanta, S., Humami, F., Wibowo, H., Kristiawan, K. A., & Lazuardi, W. S. (2024). Pengaruh Kadar Air Di Dalam Brake Fluid Terhadap Karakteristik Gelembung Pada Proses Pemanasan Brake Fluid. Jurnal Rekayasa Mesin, 15(1), 443–454. <https://doi.org/10.21776/jrm.v15i3.1705>