

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

1. Alat pendeteksi kebocoran rem pneumatic di desain menggunakan komponen utama berupa sensor tekanan, arduino, LCD dan buzzer. Selain itu, sebagai pengamannya dilengkapi dengan solenoid yang akan bekerja otomatis mengaktifkan rem bantu jika terdeteksi ada kebocoran. Dari hasil uji coba menunjukkan bahwa alat pendeteksi kebocoran rem pneumatic dapat bekerja dengan baik. Ketika terjadi kebocoran (penurunan tekanan), pada LCD ditampilkan nilai tekanan yang terukur (P) dalam satuan bar dan nilai dP/dt dalam satuan bar/s, serta nilai luas penampang kebocoran (A) dalam satuan mm² dan Status menjadi "Bocor". Bersamaan dengan itu, buzzer aktif mengeluarkan bunyi peringatan dan relay "on", sehingga solenoid "on". Gerakan solenoid ketika "on" nantinya dapat dimanfaatkan untuk mengaktifkan *hand brake* dan *exhaust brake*.
2. Alat pencegahan *vapor lock (water cooler brake system)* didesain sebagai sistem pengamanan yang dilengkapi dengan sistem pendingin sepatu rem yang akan bekerja otomatis jika temperatur sepatu rem 10% dibawah titik didih *brake fluid*. Dari hasil uji coba menunjukkan bahwa alat pendeteksi *vapor lock* dapat bekerja dengan baik. Ketika temperatur mencapai 10% di bawah titik didih brake fluid (dengan berbagai variasi kadar air), maka buzzer aktif dan pada LCD tampil tulisan *vapor lock*. Bersamaan dengan itu, relay aktif dan arus listrik dialirkan melalui relay ke peltier dan pompa air. Sisi panas peltier diserap temperaturnya oleh *water block* dan air pendingin, selanjutnya air tersebut dialirkan ke radiator untuk dibuang ke atmosfer dengan bantuan kipas pendingin.
3. Hasil data yang diperoleh menunjukkan bahwa, penggunaan air sebagai fluida cair pada *water cooler brake system* memiliki kemampuan menurunkan suhu lebih besar dan dengan laju penurunan yang lebih signifikan dibandingkan *radiator coolant* dalam waktu 2 menit. Fluida cair air dapat mencapai suhu terendah hingga -7,4 °C dengan laju

penurunan suhu sebesar $0,331\text{ }^{\circ}\text{C/s}$, sedangkan *radiator coolant* hanya mampu mencapai suhu terendah $-5,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan laju penurunan suhu sebesar $0,324\text{ }^{\circ}\text{C/s}$. Selain itu, hasil uji coba dengan berbagai variasi debit fluida cair menunjukkan bahwa debit $2,5\text{ l/m}$ adalah yang paling optimal dalam hal mencapai suhu terendah dan laju penurunan pendinginan yang paling efektif. Dapat disimpulkan bahwa air lebih efektif dalam menurunkan suhu dan laju penurunannya dibandingkan *radiator coolant*, serta dapat diketahui bahwa debit fluida cair sebesar $2,5\text{ l/m}$ terbukti sebagai pendinginan yang paling optimal di antara variasi debit yang diuji.

V.2 Keterbatasan Penelitian

1. Sensor yang digunakan untuk mengukur kadar air di dalam *brake fluid* belum akurat (tidak stabil).
2. Hasil penelitian berupa *prototype* yang belum teruji untuk diterapkan di kendaraan secara langsung.

V.3 Saran

1. Perlu pengembangan pembuatan sensor kadar air yang lebih akurat agar memberikan optimalisasi pengembangan yang lebih baik
2. Perlu dilakukan uji coba alat pendeteksi kebocoran rem pneumatic dan vapor lock pada sistem rem hidrolis pada kendaraan secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aan Satriya (2021) *Cara Kerja Exhaust Brake pada Kendaraan (Rem Gas Buang)*, *gerateknologi.com*. Available at: <https://www.geraiteknologi.com/2021/09/cara-kerja-exhaust-brake.html>.
- Ahmad Wildan (2022) 'Kajian Teknis Rem Blong Pada Bus dan Truk', *Teknik Mesin*, p. 29.
- Aji, B. (2021) *Perbedaan "Minyak Rem" DOT 3 dan DOT 4, stpoil*. Available at: <https://stpoil.co.id/apa-sih-sebenarnya-minyak-rem-itu-lalu-apa-beda-dot-3-dan-dot-4/#:~:text=Pada cairan rem DOT 4,tertinggi sebesar 245° celsius.>
- Dewanto, J. and Andreas Wijaya, A. (2011) 'Sistem Pendingin Paksa Anti Panas Lebih (Over Heating) pada Rem Cakram (Disk Brake) Kendaraan', *Jurnal Teknik Mesin*, 12(2), pp. 97–101. Available at: <https://doi.org/10.9744/jtm.12.2.97-101>.
- Drs. Daryanto (2021) *Teori dan Teknis Reparasi Rem Mobil*. Available at: https://www.google.al/books/edition/Teori_dan_Teknik_Reparasi_Rem_Mobil/_IU_EAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1.
- Gianita, F.S. (2017) 'Kaji eksperimental portable cool box menggunakan TEC1-12705 Cascade', *Tugas Akhir*, pp. 1–45. Available at: <http://repository.its.ac.id/47585/>.
- Hsueh, M.H. (2012) 'The cooling device of drum brake system by using thermoelectric cooling module', *Proceedings - 2012 International Symposium on Computer, Consumer and Control, IS3C 2012*, (3), pp. 833–836. Available at: <https://doi.org/10.1109/IS3C.2012.214>.
- Hunter, J.E. *et al.* (1998) 'Brake fluid vaporization as a contributing factor in motor vehicle collisions', *SAE Technical Papers* [Preprint], (724). Available at: <https://doi.org/10.4271/980371>.
- Jatmicho (2022) *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu Kampas Rem Tromol Berbasis Internet Of Things (IOT)*.
- Jusnita, J., Annisa Fithry, D. and Selviyanty, V. (2022) 'Sistem Pengendalian Panas Rem Tromol dengan Water Cooler sebagai Solusi Losse Brake pada Truck', *Jurnal Surya Teknika*, 9(2), pp. 511–515. Available at:

- <https://doi.org/10.37859/jst.v9i2.4333>.
- Kao, M.J. *et al.* (2006) 'Hydrophilic characterization of automotive brake fluid', *Journal of Testing and Evaluation*, 34(5), pp. 400–404. Available at: <https://doi.org/10.1520/jte14254>.
- Kawakami, A., Shikada, A. and Miyao, K. (2000) 'Control method for brake vapor lock in automobiles', *JSAE review*, 21(1), pp. 73–78. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0389-4304\(99\)00066-1](https://doi.org/10.1016/S0389-4304(99)00066-1).
- Kurniawan, A. *et al.* (2020) 'Mengubah Panas Buang Heater Mesin Injeksi Menjadi Energi Listrik dengan Peralatan Berbasis Termoelektrik', *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 2(1), pp. 8–14. Available at: <https://doi.org/10.18196/jqt.020116>.
- M.Fariz Anjasmara dkk (2015) 'Seminar Nasional Instrumentasi , Kontrol dan Otomasi Bandung , 10-11 Desember 2015 Prosiding Diselenggarakan Oleh: Pusat Teknologi Instrumentasi dan Otomasi ITB Center for Instrumentation Technology and Automation (CITA) ITB Didukung Oleh':, pp. 10–11.
- Mirmantor, Syahrul, M.W. (2021) *Teori Dasar dan Aplikasi Pendingin Termoelektrik (Pendingin Tanpa Freon)*. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=VpxFEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=pendingin+water+cooler+brake+menggunakan+tec+peltier&ots=gXKQN952S1&sig=uF-1c_p0tOKmhs7A3ycnWmuwJGM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Nugroho, F. and Ali, H. (2022) 'Determinasi Simrs: Hardware, Software Dan Brainware (Literature Review Executive Support Sistem (Ess) for Business)', *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), pp. 254–265. Available at: <https://doi.org/10.38035/jmpis.v3i1.871>.
- Pengembangan, A.M. (2019) 'Gambar 1. Model Penelitian Pengembangan (Borg & Gall, 1983)', (10).
- Pranoto, E. *et al.* (2020) 'Komparasi Efisiensi 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), pp. 19–25. Available at: <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i1.72>.
- Rohman, A.A.N., Hidayat, R. and Ramadhan, F.R. (2021) 'Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduini IDE Berbasis

- Microcontroller ATmega2560', *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 6, pp. 14–21.
- Setiawan, E. (2022) *Pahami Fenomena Vapour Lock, Salah Satu Jenis Rem Blong*, *KOMPAS.com*. Available at: <https://otomotif.kompas.com/read/2022/12/09/171200215/pahami-fenomena-vapour-lock-salah-satu-jenis-rem-blong>.
- SUZUKI (2019) *Mengenal Vapor Lock, Penyebab Rem Gagal Berfungsi*, *SUZUKI*. Available at: <https://www.suzuki.co.id/tips-trik/mengenal-vapor-lock-penyebab-rem-gagal-berfungsi?pages=all> (Accessed: 11 November 2019).
- Wijayanta, S. *et al.* (2020) 'The Influence of the Water Level in the Brake Fluid on the Rate of Increase in Temperature and Boiling Point of the Brake Fluid', *Atlantis Press*, 193(Istsdc 2019), pp. 42–45. Available at: <https://doi.org/10.2991/aer.k.200220.009>.
- Wildan, A. (2023) *Rem Blong*. Available at: *Brake fading, Vapor Lock, Penurunan Volume Udara Bertekanan*.
- Yoga Widiana, I.W., Raka Agung, I.G.A.P. and Rahardjo, P. (2019) 'Rancang Bangun Kendali Otomatis Lampu Dan Pendingin Ruangan Pada Ruang Perkuliahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano', *Jurnal SPEKTRUM*, 6(2), p. 112. Available at: <https://doi.org/10.24843/spektrum.2019.v06.i02.p16>.
- Yukon community and transportation services (2016) *Air brake manual*.