



Rancang Bangun Sistem Pengereman Rem Tromol Pada Sepeda Listrik Berbasis Arduino Uno R3

Leo Anggar Prasetyo^{1*}, Slamet Riyadi², Ali Wardana³

Program Studi D3 Teknik Otomotif Politeknik Baja Tegal

*Korespondensi Penulis: leoanggarprasetyo@gmail.com

Abstract: Braking failure due to overheating is more common in electric bicycles used for long distance travel or in hilly areas. This study prompted manufacturers to develop more effective cooling systems for brakes. (Study from the European Transport Safety Council (ETSC)), the objectives of this research are as follows: To find out how to make a drum brake braking system on an electric bicycle using Arduino Uno R3 as a teaching tool to understand the function and workings of the system, To detect braking temperature and provide a warning system. This research is generally research that aims to develop a media. The appropriate research method for this research is the Research and Development Method or also known as Research and Development (R&D)". Based on the test results, it shows that in the process of three tests with a distance of 1 km, speed of 11 km/hour, 13 km/hour, 15 km/hour and the same load, namely 80 kg. The braking temperature is still safe with a maximum temperature of 26°C. The buzzer and LED lights do not turn on, because the temperature limit is 40°C on the Arduino Uno R3 Braking temperature using the Arduino Uno R3 based electric bicycle drum brake works optimally according to a predetermined program and is safe to use. Designing the drum brake braking system on an Arduino Uno R3 based electric bicycle involves several important stages to ensure the system can function properly. Planning and concept design, namely identifying needs, determining the functions and components needed such as temperature sensors, LCD screens, LED lights, resistors, buzzers, temperature modules, batteries, jumper cables, breadboard and Arduino Uno R3 as the brain of the microcontroller system. Coding and testing is coding the Arduino program to detect temperature, receive input from sensors, and set temperature limits. Tests carry out comprehensive system testing, including LCD screen tests, LED tests, buzzer tests and sensor tests to detect heat temperatures

Keywords : Sepeda listrik, Sistem rem, Arduino uno R3, Thermocouple typ K.

Abstrak: Kegagalan pengereman karena panas berlebih lebih sering terjadi pada sepeda listrik yang digunakan untuk perjalanan jarak jauh atau di daerah berbukit. Studi ini mendorong produsen untuk mengembangkan sistem pendinginan yang lebih efektif untuk rem. (Studi dari European Transport Safety Council (ETSC)), tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: Untuk mengetahui cara membuat sistem pengereman rem tromol pada sepeda listrik dengan arduino Uno R3 sebagai alat peraga untuk memahami fungsi dan cara kerja sistem tersebut, Untuk mendeteksi suhu pengereman dan memberikan sistem peringatan. Penelitian ini secara umum merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu media. Metode penelitian yang tepat untuk penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan atau dikenal juga dengan istilah Research and Development (R&D)". Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan dalam proses tiga kali pengujian dengan jarak 1 km, kecepatan 11 km/jam, 13 km/jam, 15 km/jam dan beban yang sama yaitu 80 kg. Suhu pengereman masih aman dengan suhu paling tinggi 26°C. Buzzer dan lampu LED tidak menyala, karena batas suhu 40°C pada Arduino Uno R3. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem peringatan suhu pengereman menggunakan rem tromol sepeda listrik berbasis Arduino Uno R3 bekerja secara optimal sesuai dengan program yang sudah ditentukan dan aman untuk digunakan. Perancangan sistem pengereman rem tromol pada sepeda listrik berbasis Arduino Uno R3 melibatkan beberapa tahap penting untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik. Perencanaan dan desain konsep yaitu identifikasi kebutuhan tentukan fungsi dan komponen yang diperlukan seperti sensor suhu, layar LCD, lampu LED, resistor, buzzer, modul temperature, baterai, kabel jumper, Breadboard dan Arduino Uno R3 sebagai otak dari sistem mikrokontroler. Pengkodean dan pengujian yaitu pengkodean program Arduino untuk mendeteksi suhu, menerima input dari sensor, dan mengatur batas suhu. Uji coba lakukan pengujian terhadap sistem secara menyeluruh, termasuk uji layar LCD, uji LED, uji buzzer dan uji sensor untuk mendeteksi suhu panas.

Kata Kunci : Sepeda listrik, Sistem rem, Arduino uno R3, Thermocouple typ K.

1. PENDAHULUAN

Suatu kendaraan dapat dikatakan baik apabila bisa memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengendara. Semua jenis kendaraan baik roda dua maupun roda empat dilengkapi dengan berbagai sistem, salah satu dari sistem itu adalah sistem rem. Secara umum, pengertian rem adalah suatu peranti untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda, secara otomatis gerak kendaraan menjadi pelan. Energi kinetik yang hilang dari benda yang bergerak biasanya diubah menjadi panas karena gesekan. Fungsi sistem rem pada kendaraan adalah untuk memperlambat kecepatan atau menghentikan gerakan roda kendaraan, mengatur kecepatan selama berkendara, dan untuk menahan kendaraan saat parkir dan berhenti pada jalan yang menurun atau menanjak. Sistem ini sangat penting karena memiliki fungsi sebagai alat keselamatan dan menjamin untuk pengendara yang aman (NuryasinMuhamad, 2003).

Menurut Alex, alfandi, 2023 Cara kerja Rancang bangun alat peraga *erly warning* pendeteksi temperatur rem tromol berbasis mikrokontroler yaitu sensor DS18B20 sebagai *input* yang akan membaca temperatur rem tromol dari alat peraga kemudian arduino memproses hasil *input* dari sensor lalu LCD, LED dan *buzzer* sebagai output untuk menampilkan data informasi. LED dan *Buzzer* akan menyala jika suhu yang dibaca sensor $>50^{\circ}\text{C}$

Menurut M Sujanarko, 2023 Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisa yang ditentukan, dapat disimpulkan bahwa pengereman akan bekerjapada suhu 100°C .

Menurut Arif wisaksono dkk, 2023 Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data maka dapat disimpulkan bahwa dari pengujian sensor *thermocouple* dan modul max6675, sensor dapat melakukan pengukuran suhu dengan nilai ketepatan rata – rata sebesar 90% dan kesalahan sebesar 0,96%.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: Untuk mengetahui cara membuat sistem pengereman rem tromol pada sepeda listrik dengan arduino Uno R3 sebagai alat peraga untuk memahami fungsi dan cara kerja sistem tersebut. Untuk mendeteksi suhu pengereman dan memberikan sistem peringatan.

2. LANDASAN TEORI

Sepeda listrik adalah kendaraan hibrida yang menggabungkan komponen sepeda

tradisional dengan motor listrik. Ini memberikan alternatif yang lebih efisien untuk transportasi sehari-hari dan membantu mengurangi emisi karbon (Catherine Dempsey, 2020).

Rem secara umum adalah suatu sistem yang bekerja untuk memperlambat atau menghentikan perputaran roda. Prinsip kerja sistem rem adalah mengubah tenaga kinetik menjadi panas dengan cara menggesekan dua benda logam pada benda yang berputar sehingga putarannya akan melambat dan laju kendaraan menjadi pelan atau berhenti karena adanya kerja rem tersebut.

Sistem rem pada kendaraan merupakan komponen penting untuk keamanan dalam berkendara. Tidak berfungsinya rem dapat menimbulkan bahaya dan mengancam keselamatan saat berkendara di jalan. Komponen rem yang bergesekan harus tahan terhadap gesekan (tidak mudah menipis dan tahan panas).

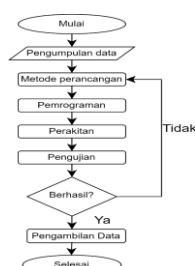
Sistem peringatan suhu merupakan alat yang digunakan untuk memonitor dan memberikan peringatan jika suhu melebihi batas yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini, saya mengembangkan sistem peringatan suhu menggunakan sensor *thermocouple* MAX6675, mikrokontroler Arduino Uno R3, *LCD (Liquid Crystal Display)*, *buzzer*, dan *LED (Light Emitting Diode)*, dan *buzzer*. Sistem ini dirancang untuk menampilkan suhu secara *real-time* pada layar *LCD (Liquid Crystal Display)*, serta memberikan peringatan melalui bunyi *buzzer* dan nyala *LED (Light Emitting Diode)*, jika suhu melebihi 40°C.

3. METODE PENELITIAN

Perencanaan adalah langkah krusial dalam pelaksanaan suatu aktivitas sebagai capaian tujuan yang dilakukan. Pada konteks ini, penulis menggunakan metode R&D (*Research and Development*). Oleh sebab itu, perencanaan wajib dilaksanakan secara cermat agar sistem dapat dibangun dan mencapai kinerja optimal.

Penelitian dilakukan di bengkel teknik otomotif kampus Politeknik Baja Tegal yang dilakukan pada bulan April 2024 - Juli 2024.

Alur penelitian diawali dari tahap perancangan, pembuatan, sampai pengujian. Tahap perancangan meliputi (perancangan, pembuatan, dan pengukuran) merupakan tahapan yang saling berurutan. Ilustrasi diagram alur penelitian tercantum pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Alur Penelitian**4. HASIL DAN PEMBAHASAN****Hasil Pengujian Sistem Pengereman**

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan dalam proses tiga kali pengujian dengan jarak 1 km, kecepatan 11 km/jam, 13 km/jam, 15 km/jam dan beban yang sama yaitu 80 kg. Suhu pengereman masih aman dengan suhu paling tinggi 26°C. *Buzzer* dan lampu LED tidak menyala, karena batas suhu 40°C pada Arduino Uno R3. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem peringatan suhu pengereman menggunakan rem tromol sepeda listrik berbasis Arduino Uno R3 bekerja secara optimal sesuai dengan program yang sudah ditentukan dan aman untuk digunakan.

Tabel 1. hasil Pengujian sistem pengereman

No	Kecepatan	Jarak	Hasil Pengereman	Suhu Pengereman	Waktu	Beban Penumpang
1	11 km/jam	1 km	0 cm	11,50°C	05,10 menit	80 kg
2	13 km/jam	1 km	15 cm	22,50°C	4,28 menit	80 kg
3	15 km/jam	1 km	30 cm	26°C	4,01 menit	80 kg

5. KESIMPULAN

Perancangan sistem pengereman rem tromol pada sepeda listrik berbasis Arduino Uno R3 melibatkan beberapa tahap penting untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik. Perencanaan dan desain konsep yaitu identifikasi kebutuhan tentukan fungsi dan komponen yang diperlukan seperti sensor suhu, layar LCD, lampu LED, resistor, *buzzer*, modul temperature, baterai, kabel jumper, *Breadboard* dan Arduino Uno R3 sebagai otak dari sistem mikrokontroler. Siapkan Arduino Uno R3 beserta komponennya. Sambungkan *Thermocouple type K* ke modul MAX6675, Sambungkan modul MAX6675 ke Arduino Uno R3. Sambungkan *buzzer*, LED, dan LCD ke pin digital Arduino Uno R3 dengan kabel jumper, tambahkan resistor 100 ohm diseri dengan LED dan pemasangan sumber daya baterai. Tempatkan Arduino Uno R3 dan komponen lainnya pada *breadboard*. Pastikan semua pindaan koneksi terhubung dengan baik. Sambungkan Arduino Uno R3 ke komputer menggunakan kabel USB (Universal serial bus). Pengkodean dan pengujian yaitu pengkodean program Arduino untuk mendeteksi suhu, menerima input dari sensor, dan mengatur batas suhu. Uji coba lakukan

pengujian terhadap sistem secara menyeluruh, termasuk uji layar LCD, uji LED, uji *buzzer* dan uji sensor untuk mendeteksi suhu panas.

Berdasarkan hasil pengujian pada sistem pengereman menggunakan sensor panas *Thermocouple type K* berbasis Arduino Uno R3 dengan melakukan pengujian tiga kali, batas LED dan *buzzer* menyala pada suhu 40°C dan dilakukan dengan jarak 1 km, kecepatan 11, 13, dan 15 km/jam serta beban yang sama yaitu 80 kg, sensor dapat membaca suhu dengan baik, dan suhu yang terbaca yaitu 11,50°C, 22,50°C dan 26°C, LED dan *Buzzer* tidak menyala karena suhu yang paling tinggi 26°C. Berdasarkan Hasil pengujian alat peraga menunjukkan dalam proses tiga kali pengujian mengalami naik turun perubahannya suhu yang dicapai selama proses pengujian. Suhu lingkungan, kecepatan kendaraan, keadaan jalan, dan keadaan rem juga sangat mempengaruhi perubahan suhu pada saat pengereman. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem pengereman rem tromol sepeda listrik berbasis Arduino Uno R3 bekerja secara optimal sesuai dengan program yang sudah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, M. H., Wisaksono, A., & Syahririni, S. (2023, April). Rancang Bangun Sistem Peringatan Overheating pada Suhu Kampas Rem Mobil dengan Telegram. In Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika (SNESTIK).
- Alex, alfandi (2023) Rancang bangun alat peraga Early warning pendeteksi temperature rem rem tromol berbasis mikrokontroler. Politeknik keselamatan transportasi jalan.
- Antara, I. N. L. (2018). Analisis Gangguan Sistem Rem Pada Mobil Daihatsu Xenia Serta Penanganannya. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*. Politeknik Negeri Bali.
- Dityo, E. (2015). Analisa Kekuatan Kawat Rem Parkir Terhadap Daya Pengereman Parkir Pada Mobil Honda Jazz.
- Djaya, R. M., & Dewanto, J. (2015). Perencanaan Exhaust Brake pada Mobil Toyota Innova Matic. *Mechanova*, 4.
- Fithry, D. A., & Selviyanty, V. (2022). Sistem Pengendalian Panas Rem Tromol dengan Water Cooler sebagai Solusi Losse Brake pada Truck. *Jurnal Surya Teknika*.
- Isbullah, W., Haryadi, G. D., & DR, E. (2013). *Prediksi Kegagalan Sistem Rem Cakram pada Sepeda Motor (Studi Kasus Honda Supra X 125)* (Doctoral dissertation, Mechanical Engineering Departement, Faculty Engineering of Diponegoro University).
- Junaidi, D. H. (2021). *Rancang Bangun Alat Bantu untuk Membuang Udara dari Sirkuit Sistem Rem Hidrolik* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Olthuis, M. (2020). *Relevance and development of new rubber technology competences for a sustainable automotive industry* (Master's thesis, University of Twente).

- M. Sujanarko, M. Sujanarko, and Jamaaluddin Jamaaluddin (2023). "Rancang Bangun Pengaman Rem Pada Sepeda Motor Matic Berbasis Arduino Uno." *Procedia of Engineering and Life Science* ".
- Setiawan, B. (2012). Rancang Bangun Sepeda Listrik.
- Sukanto, S., & Bardi, A. J. (2013). Analisis Perpindahan Panas Kampas Rem Pada Sepeda Motor.