

Arduino Uno-based Brake Safety Design for Matic Motorcycles

Rancang Bangun Pengaman Rem Pada Sepeda Motor Matic Berbasis Arduino Uno

M Sujanarko, Jamaaluddin Jamaaluddin
{msujanarko@gmail.com, jamaaluddin@umsida.ac.id}

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. Failed brakes are an event or damage to a motorized vehicle component that can cause an accident as well as be a life threat to the driver. There are several factors that can cause brake failure, including thin or worn brake pads, and clogged brake fluid hoses. The problem that often occurs is overheating in the brake system which causes brake failure (fading). Failed brake events are more common in hilly descent areas, these accidents make brake failure the second most common accident after driver negligence such as drowsiness. One of the efforts to prevent the failure of the brakes to occur is to make a brake safety system on an automatic Arduino Uno motorbike. The method applied includes planning, manufacturing, and testing of tools. This detector uses the DS18B20 sensor as input, Arduino uno as a microcontroller, 16 x 2 LCD as direct monitoring, and the output is an LED light and a buzzer. The working principle of this tool is that the temperature of the brake calipers has started to heat up, so the DS18B20 sensor works by generating data that will be displayed on the LCD, and when it reaches the temperature limit of 100 degrees Celsius at the same time the buzzer sounds and the LED light turns on and the water pump functions which will spray part of the system. braking. During the heating process, the temperature will be monitored via the LCD display on the vehicle. The test results of this tool will be affected by the hot temperature of the DS18B20 sensor.

Keywords — Crash; Fading; Heat Sensor; Microcontroller; Overheating

Abstrak. Rem Blong adalah salah suatu peristiwa atau kerusakan komponen kendaraan bermotor yang bisa menyebabkan kecelakaan sekaligus menjadi ancaman nyawa bagi pengendara. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya rem blong, termasuk kampas rem sudah menipis atau aus, selang minyak rem yang tersumbat, Masalah yang sering terjadi yaitu tingkat panas berlebih (overheating) pada sistem rem yang menyebabkan gagal rem (fading). Peristiwa rem blong lebih sering terjadi di daerah turunan perbukitan, kecelakaan tersebut menjadikan rem blong menjadi kecelakaan paling umum kedua setelah kelalaian pengendara seperti mengantuk. Salah satu upaya untuk mencegah terjadinya rem blong tersebut maka dibuatlah sistem pengaman rem pada sepeda motor matic Arduino uno. Metode yang diterapkan meliputi perencanaan, pembuatan, dan pengujian alat. Alat pendeteksi ini menggunakan sensor DS18B20 sebagai masukan, Arduino uno sebagai mikrokontroler, LCD 16 x 2 sebagai pemantauan secara langsung, serta luarannya adalah lampu LED dan buzzer. Prinsip kerja alat ini adalah suhu kaliper rem sudah mulai memanaskan maka sensor DS18B20 bekerja dengan menghasilkan data yang akan ditampilkan di LCD dan apabila mencapai batas suhu 100 derajat celcius disaat bersamaan buzzer berbunyi dan Lampu LED menyala serta berfungsinya pompa air yang nantinya akan menyemprot bagian dari sistem pengereman. Dalam proses pemanasan tersebut suhu akan terpantau melalui LCD yang ditampilkan di kendaraan. Hasil pengujian alat ini akan dipengaruhi oleh suhu panas dari sensor DS18B20.

Kata Kunci – Kecelakaan; Fading; Sensor Panas; Mikrokontroler; Overheating.

I. PENDAHULUAN

Rem adalah salah satu komponen paling penting yang ada pada kendaraan. Rem blong merupakan salah satu peristiwa dimana rem tidak bisa bekerja secara sempurna yang mengakibatkan kendaraan susah untuk dikendalikan karena sulit untuk berhenti sehingga bisa menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang dapat membahayakan nyawa pengendara satu sama lain [1].

Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan rem blong, termasuk Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya rem blong, termasuk kampas rem sudah menipis atau aus, selang minyak rem yang tersumbat [2]. Masalah yang sering terjadi yaitu tingkat panas berlebih (overheating) pada sistem rem yang menyebabkan gagal rem (fading) [3].

Menurut Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri), kecelakaan lalu lintas 2018 didasarkan pada kondisi kendaraan yang penyebab utamanya adalah tidak berfungsinya sistem pengereman [4]. Jumlah insiden meningkat sebesar 32%. Pada tahun 2017, jumlah kecelakaan akibat rem blong (blong) sebanyak 4.444 adalah 7.083. Sementara itu, jumlah tersebut meningkat menjadi 9.333 tragedi selama 2018 [5]. Menurut data yang dirilis oleh Biro Perhubungan Kepolisian Negara Republik Indonesia (Korlantas Polri), kecelakaan lalu lintas yang

terjadi pada tahun 2018 terkait dengan kondisi kendaraan, dan penyebab utamanya adalah kegagalan sistem pengereman (blong) [6].

Sistem pencegahan rem blong pada kendaraan berkaitan erat dengan sistem manajemen responsif bahaya. Sistem ketahanan aktif maupun pasif adalah dua bentuk sistem pencegahan dan pengendalian rem blong [7]. Pada setiap kendaraan alangkah baiknya memiliki fasilitas monitoring suhu pengereman agar bisa meminimalisir terjadinya rem blong [8].

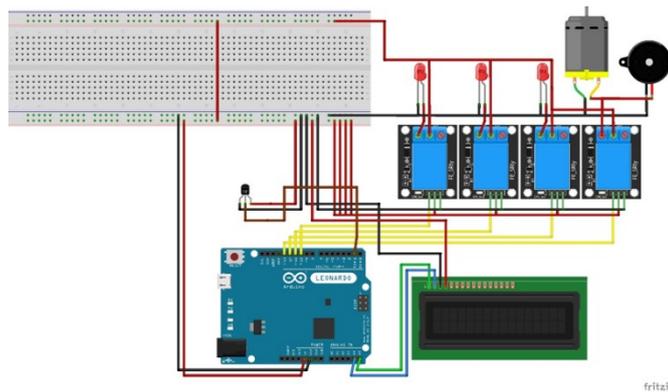
Kemampuan teknologi berbasis mikrokontroler (sistem kontrol mikro) telah maju ke titik dimana sekarang memungkinkan untuk memantau kondisi suhu pengereman secara real time sewaktu-waktu [9]. Adanya pergelaran terobosan yang dibantu sensor tersebut, tentu memungkinkan agar berkontribusi dalam mengantisipasi terjadinya kecelakaan di tanah air [10].

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan prosedur pengujian. Prosedur pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan ketepatan pengukuran sensor terhadap alat ukur yang sering digunakan.

A. Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat dilakukan guna untuk membuat rangkaian alat dengan menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler utama pada alat. Sensor DS18B20 digunakan untuk mengukur suhu pada sistem pengereman motor matic yang nantinya hasil dari pengukuran suhu akan ditampilkan pada layar LCD 16 x 2, buzzer dan lampu led berfungsi sebagai pembatas atau batasan aman suhu sistem pengereman dari yang aman sampai berbahaya. Apabila buzzer berbunyi maka otomatis pompa air mini akan menyemprot sistem pengereman pada sepeda motor matic dan akan berhenti menyemprot sampai batas suhu yang telah ditentukan.



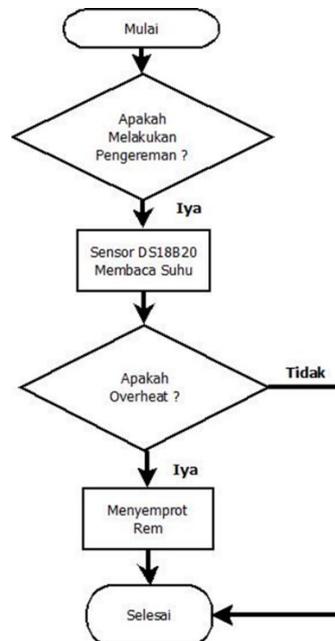
Gambar 1. Wiring System



Gambar 2. Bentuk Alat

B. Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan merancang diagram alir dari alat yang dibuat. Dari diagram alir tersebut maka bisa dibuatlah program pada Arduino IDE yang kemudian diunggah ke mikrokontroler Arduino Uno R3 agar alat bisa bekerja. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C++.



Gambar 3. Diagram Alir

C. Pengujian alat

Data yang diambil pada pengujian kali ini adalah untuk membandingkan hasil ketepatan pengukur dari sensor yang digunakan pada alat.

Pengujian dan pengambilan data:

1. 6 kali Pengukuran suhu pada sistem pengereman.
2. Menguji seluruh sistem dan pengujian set point tertentu untuk mengetahui batas aman atau tidaknya kondisi sistem pengereman pada sepeda motor matic.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui perbandingan pembacaan dari sensor DS18B20 dengan alat yang sudah ada.

A. Pengujian sensor suhu ds18b20

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu

Percobaan ke	Hasil dari sensor DS18B20 (°C)	Termometer digital (°C)	Deviasi (°C)	Akurasi (%)	Error (%)
1	30,3	30,3	0	100	0
2	30,7	30,7	0	100	0
3	35,1	35,1	0	100	0
4	35,9	36,0	-0,1	99,72	0,27
5	40,7	40,8	-0,1	99,75	0,24
6	31,4	31,3	0,1	99,7	0,03
Rata-rata	34,01	34,03	0,016	99,86	0,09

Pengujian dilakukan sebanyak 6 kali pengukuran pada sistem pengereman sepeda motor matic, kemudian dibandingkan dengan hasil yang didapat oleh termometer digital yang sudah ada. Berdasarkan tabel 1 di atas, didapatkan persentase ketepatan antara alat yang dibuat dengan termometer digital yang sudah ada rata-rata mencapai 99,86% dan error hanya mencapai 0,09%. Hal ini menunjukkan alat ini sudah berfungsi dengan baik untuk mendeteksi suhu pada sistem pengereman sepeda motor matic.



Gambar 4. Hasil Pengujian Sensor

B. Pengujian seluruh sistem

Tabel 2. Hasil Pengujian Seluruh Sistem

Percobaan	Suhu Pada sistem Pengereman (°C)	Set Point Suhu sistem pengereman(°C)	LED Hijau (aman)	LED Kuning (sedang)	LED Merah (bahaya)	Buzzer & pompa air mini DC
1	30	20	on	off	off	off
2	40	20	on	off	off	off
3	60	50	off	on	off	off
4	90	50	off	on	off	off
5	101	100	off	off	on	on

Tabel 2 menjelaskan tentang hasil pembacaan Pada pengujian seluruh sistem dapat diketahui bahwasannya sistem pengaman rem pada sepeda motor matic dapat bekerja dengan baik dan lancar sesuai dengan program arduino yang telah dibuat. Bisa dilihat bahwa pada saat temperatur sistem pengereman mencapai batas yang telah ditentukan dalam masing – masing set point suhu maka masing – masing komponen bekerja dengan baik sesuai yang diinginkan. Dan apabila suhu telah mencapai batas tidak aman atau bahaya pompa air mini akan menyala berbarengan dengan bunyi buzzer hingga batas suhu kembali sedang atau aman.



Gambar 5. Hasil Nyala Lampu LED Sesuai Set Point Suhu Pada Sistem

Hasil dari seluruh pengujian diatas dipergunakan untuk mengetahui keberhasilan perancangan sistem dari pemgmana rem pada sepeda motor matic, dimulai dengan pengujian sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi suhu dari sistem pengereman yang hasilnya cukup baik dan memuaskan dengan tingkat keakuratan 99,86% dengan error hanya 0,09%, lalu dilanjutkan dengan pengujian lampu led hijau (aman) yang menyala dengan baik pada set point suhu 20°C. Diteruskan dengan lampu led kuning (sedang) yang menyala dengan baik set point suhu 50°C dan dilanjut dengan lampu led merah (bahaya) serta berfungsinya pompa air DC dan bunyi buzzer pada set point suhu 100°C berjalan dengan baik dan berfungsi sesuai dengan *sketch* program arduino.

Untuk pengujian seluruh sistem dapat dilihat bahwasannya sistem pengaman rem pada sepeda motor matic dapat bekerja dengan baik dan benar sesuai dengan perancangan awal serta dapat memonitoring secara realtime suhu pada sistem pengereman sepeda motor matic yang tertampil pada LCD 16 x 2, dan dapat dilihat LCD, buzzer, lampu LED, dan pompa air mini dapat bekerja sesuai dengan set point suhu yang telah diprogram dalam Arduino Uno R3.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian dan analisa data yang telah ditentukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem pengereman rem akan bekerja pada suhu 100°C. Sistem pengaman rem pada sepeda motor matic berbasis arduino uno dapat bekerja dengan baik. Terlihat dari sistem yang dapat memberi informasi suhu pengereman secara realtime yang sangat berguna bagi pengendara kendaraan bermotor, yang nantinya bisa diharapkan dengan adanya peringatan apabila suhu pada sistem pengereman terlalu panas pengendara dianjurkan untuk istirahat sejenak guna memperkecil resiko kecelakaan yang disebabkan dari gagalnya sistem pengereman pada kendaraan bermotor (rem blong). Pemantauan suhu pada sistem pengereman sepeda motor matic cukup mudah, hanya dengan melihat tampilan pada lcd 16x2 yang sudah terpasang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebelumnya kepada pihak pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan penelitian ini, semoga artikel ini dapat berguna dan digunakan secara bijak oleh masyarakat luas.

REFERENSI

- [1] J. Jamaaluddin and D. H. R. Saputra, "Sistem Kontrol Pendingin Mobil Ramah Lingkungan Berbasis Android," *CYCLOTRON*, vol. 2, no. 1, Jan. 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.30651/cl.v2i1.2528>.
- [2] D. Iswahyudi, I. Anshory, and J. Jamaaluddin, "Rancang Bangun Alat Pengontrol Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur Menggunakan Arduino Uno dan Ultrasonic Mist Maker," *J-Eltrik*, vol. 2, no. 1, p. 46, Nov. 2021, doi: [10.30649/j-eltrik.v2i1.46](https://doi.org/10.30649/j-eltrik.v2i1.46).
- [3] M. F. Anjasmara, Y. B. Laras, W. H. Azrie, L. P. Wardiana, and S. Setijo Budi, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Suhu Pengereman Berbasis Mikrokontroller ATmega 16," in *Seminar Nasional Kontrol, Instrumentasi dan Otomasi (SNIKO) 2015, 2016*, pp. 1–7, doi: [10.5614/sniko.2015.1](https://doi.org/10.5614/sniko.2015.1).
- [4] A. Indriani, J. Johan, Y. Witanto, and H. Hendra, "Pemanfaatan Sensor Suhu LM 35 Berbasis Microcontroller ATmega 8535 pada Sistem Pengontrolan Temperatur Air Laut Skala Kecil," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 183–192, Dec. 2014, doi: [10.21776/jrm.v5i2.237](https://doi.org/10.21776/jrm.v5i2.237).
- [5] A. Ahfas, D. Hadidjaja, S. Syahririni, and J. Jamaaluddin, "Implementation of ultrasonic sensor as a chemical percol fluid level control based on Atmega 16," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1098, no. 4, p. 042046, 2021, doi: [10.1088/1757-899x/1098/4/042046](https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/4/042046).
- [6] A. Rahayuningtyas, I. F. Apriyanto, S. I. Kuala, and T. Santoso, "Pemanfaatan LM35 Sebagai Sensor Suhu Otomatis Pada Sistem Pengontrolan Suhu Ruangan Pengereng (Studi Kasus : Pengereng Tipe Rak)," *ETHOS (Jurnal Penelitian dan Pengabdian)*, p. 7, Jan. 2016, doi: [10.29313/ethos.v0i0.1659](https://doi.org/10.29313/ethos.v0i0.1659).
- [7] Y. Mirza, "Sensor Suhu LM35 dan Photo Dioda Sebagai Sistem Kendali Mesin Potong," *Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 45–57, Sep. 2019, doi: [10.5281/ZENODO.3408511](https://doi.org/10.5281/ZENODO.3408511).
- [8] W. H. Suwito, H. Fitriyah, and G. E. Setyawan, "Alat Pemadam Api Terarah Dalam Ruangan Berdasarkan Warna HSV," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 3, pp. 3061–3069, 2019.
- [9] M. Ulum, I. Anshory, D. H. R. Saputra, and S. D. Ayuni, "Arduino Based Multifunction Fan:," *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 1, no. 2, Jul. 2021, doi: [10.21070/pels.v1i2.1026](https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.1026).
- [10] N. Y. D. Setyaningsih and I. A. Rozaq, "Karakterisasi Sensor LM35 Waterproof Untuk Mengetahui Kualitas Air Sungai Akibat Limbah Industri Berbasis IOT," *Proceeding SENDI_U*, pp. 166–170, Dec. 2018.