

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat mendorong setiap individu untuk terus beradaptasi dan menciptakan inovasi baru. Salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari adalah kendaraan bermotor, yang berperan sebagai alat transportasi utama untuk memudahkan perpindahan dari satu tempat ke tempat lain.

Meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia sejalan dengan tingginya angka kecelakaan yang disebabkan oleh kendaraan itu sendiri. Salah satu faktor utama penyebab kecelakaan adalah kurangnya keselamatan pada kendaraan, di mana masalah yang paling umum terkait dengan sistem rem. Salah satu isu yang sering muncul adalah *overheating* atau suhu panas berlebih pada kampas rem, yang dapat menyebabkan gagal rem atau fading.

Berdasarkan data dari Integrated Road Safety Management System (IRSMS) Korps Lalu Lintas Polri, hingga 5 Agustus 2024, tercatat sebanyak 79.220 kecelakaan lalu lintas terjadi di seluruh Indonesia. Jumlah kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengalami peningkatan drastis sepanjang tahun 2024. Angka kecelakaan tertinggi terjadi pada bulan April sebanyak 11.924 kejadian. Selain itu, 117.962 orang menjadi korban kecelakaan.

Salah satu insiden kecelakaan yang disebabkan oleh kegagalan pengereman terjadi di Pacet, Mojokerto pada tanggal 10 Juli 2024. Kecelakaan ini berlangsung saat kendaraan melintas di jalur menurun dari arah Cangar menuju Mojokerto. Dalam peristiwa tersebut, mobil tergelincir dan jatuh ke dalam jurang dengan kedalaman lebih dari 20 meter, mengakibatkan dua orang menjadi korban jiwa (Moh. Syafi'i, 2024).

Kasus yang sama juga terjadi pada 11 November 2024 di Jalan Tol Cipularang KM 92, Kabupaten Purwakarta. Kecelakaan terjadi karena *brake failure* (kegagalan pengereman) saat kendaraan melintas di jalur turunan Panjang dengan kondisi gigi persneling tinggi, sehingga hanya mengandalkan rem untuk memperlambat kendaraan tanpa menurunkan ke gigi persneling rendah dan tidak terdapat *engine brake* (Alamsyah, 2024).

Dalam hal ini, kampas rem merupakan salah satu komponen sistem pengereman yang paling berpengaruh dan penting. Kampas rem asbes dapat menyebabkan rem rusak ketika suhu rem mencapai 200 °C. Pasalnya, asbes mengandung banyak resin sehingga membuat permukaan kampas rem menjadi licin (*glaze*) saat panas. Sebaliknya, bantalan rem bebas asbes sangat tahan panas dan mulai memudar ketika suhu rem mencapai 360 °C. Keunggulan ini disebabkan oleh komposisi material dengan lapisan gesek yang tinggi dan koefisien gesek yang tinggi (Ahmad Wildan, 2022).

Sistem pengereman merupakan komponen yang sangat krusial dan kesesuaiannya harus diperhatikan. Fungsinya untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan. Saat mengerem, suhu komponen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap seberapa baik rem bekerja. Suhu yang terlalu tinggi dapat mengurangi efektivitas pengereman dan dapat mengakibatkan kegagalan rem.

Beberapa kecelakaan juga disebabkan oleh kegagalan sistem pengereman. Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan di atas, penulis memunculkan ide untuk mengembangkan suatu alat dengan prinsip kerja mendeteksi suhu pada sistem rem dan mampu memberikan informasi dan peringatan kepada pengemudi untuk mengurangi panas yang dihasilkan pada sistem rem. Sehingga pengemudi dapat melakukan tindakan untuk mengantisipasi hal yang tidak diinginkan. Berdasarkan uraian diatas maka penulis akan mengangkat penulisan Kertas Kerja Wajib ini dengan judul, yaitu **"RANCANG BANGUN ALAT PERINGATAN *OVERHEATING BRAKE* SYSTEM BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)*".**

I.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas yang sudah di uraikan, dapat ditemukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan beberapa kejadian kecelakaan yang disebabkan oleh kegagalan sistem pengereman, bagaimanakah kondisi suhu rem sebelum dan pada saat terjadi *overheating* rem?
2. Bagaimana perakitan alat peringatan *overheating* sistem pengereman?
3. Bagaimana cara kerja perangkat dalam memberikan peringatan *overheating* kepada pengemudi tentang kondisi suhu rem?

4. Bagaimana hasil kinerja alat peringatan *overheating* sistem pengereman?

I.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Rancang bangun sistem ini akan memberikan informasi kepada pengemudi melalui notifikasi pesan di Telegram, serta memberikan sinyal visual melalui lampu LED yang menyala dan suara peringatan dari speaker saat suhu rem mengalami *overheating*.
2. Penelitian ini menggunakan ESP32 dengan sensor *thermocouple* untuk mendeteksi suhu.
3. Penelitian dilakukan pada jenis rem tromol.
4. Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan *road test*.
5. Rancang bangun alat diterapkan pada mobil Toyota Innova.

I.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas penulis berharap hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh semua pihak yang terkait, antara lain:

1. Mengetahui kondisi suhu rem sebelum dan saat terjadinya *overheating* pada sistem pengereman.
2. Untuk menciptakan rancang bangun alat peringatan *overheating* sistem pengereman.
3. Dapat mengetahui cara kerja rancang bangun alat peringatan *overheating* sistem pengereman.
4. Mengevaluasi hasil kerja dari rancang bangun alat peringatan *overheating* sistem pengereman.

I.5 Manfaat Penelitian

Dengan disusunnya Kertas Kerja Wajib ini penulis berharap dapat bermanfaat untuk:

1. Manfaat Bagi Penulis
 - a. Mengetahui dan memahami cara membuat alat sistem monitoring *overheating* pada sistem pengereman berbasis mikrokontroler.

- b. Menambah wawasan tentang perkembangan teknologi kendaraan bermotor.
- 2. Manfaat Bagi Pembaca
 - a. Menambah wawasan tentang pentingnya teknologi kendaraan bermotor dalam peningkatan keselamatan.
 - b. Sebagai bahan sarana kegiatan pembelajaran dalam perkuliahan.

I.6 Sistematika Penulisan

Di dalam penulisan laporan Kertas Kerja Wajib ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini penulis membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan dasar-dasar teori yang mendukung penelitian ini. Di dalamnya juga terdapat penjelasan mengenai penelitian-penelitian relevan yang telah dilakukan sebelumnya dan memiliki kaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini, akan dibahas mengenai data penelitian, proses perancangan, serta pembuatan alat. Selain itu, akan dijelaskan bagaimana hasil pengolahan data yang diperoleh dapat digunakan untuk menindaklanjuti permasalahan yang ditemukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang perancangan alat, perakitan alat, kalibrasi sensor, penerapan dan percobaan alat pada kendaraan melalui *road test*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan pada penelitian ini dan saran untuk penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi tentang pernyataan sumber, refrensi yang digunakan dalam penyusunan penulisan.