

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Seiring berjalannya waktu, diperkirakan pada tahun 2021 jumlah penduduk di dunia mencapai 7,8 miliar jiwa (Zulfikar, 2021). Maka dari itu semakin bertambahnya populasi manusia setiap harinya, semakin bertambah juga kebutuhan akan adanya sarana untuk mendukung aktivitas manusia yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan alat pengangkutan atau biasa disebut dengan transportasi. Transportasi tidak bisa dilepaskan dari kehidupan manusia, bahkan kebutuhan transportasi semakin meningkat baik itu transportasi umum maupun pribadi. Sarana transportasi yang digunakan manusia dibagi menjadi tiga kategori, meliputi transportasi darat, laut dan udara yang mengalami perkembangan setiap waktu. Selain manfaat yang cukup banyak bagi manusia, juga terdapat persoalan dimana perlu ditemukan solusi terbaik untuk penyelesaiannya, seperti kecelakaan lalu lintas.

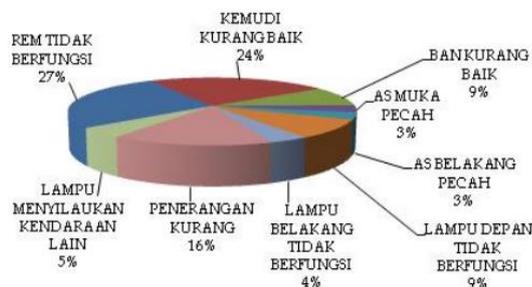
*World Health Organization* (WHO, 2017) menyebutkan bahwa setiap tahun di seluruh dunia lebih dari 1,25 juta korban meninggal akibat kecelakaan lalu lintas dan 50 juta orang luka berat. Dari jumlah tersebut, 90% terjadi di negara berkembang dimana jumlah kendaraannya hanya 54% dari jumlah kendaraan yang terdaftar di dunia. Apabila tidak ada tindakan secepatnya untuk menangani permasalahan tersebut, maka dalam kurun waktu 20 tahun kedepan 25 juta korban jiwa akan berjatuh (Marroli, 2017).

Di Indonesia setiap jam, 2-3 orang meninggal dunia akibat kecelakaan lalu lintas (Yanwardhana, 2021). Laporan dari Kepolisian Republik Indonesia Tahun 2015-2019 jumlah kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi dengan rincian jumlah kasus, korban meninggal dunia, luka berat, luka ringan, sampai kerugian materi masih sangat besar. Seperti yang tertulis pada Tabel I.1 Data Kecelakaan Lalu Lintas sebagai berikut :

**Tabel I.1** Data Kecelakaan Lalu Lintas 2015-2019

Rincian	2015	2016	2017	2018	2019
Jumlah Kecelakaan (Kasus)	96.223	106.644	104.327	109.215	116.411
Korban Meninggal Dunia	24.275	31.262	30.694	29.472	25.671
Luka Berat	22.454	20.075	14.559	13.315	12.475
Luka Ringan	107.743	120.532	121.575	130.571	137.342
Kerugian Materi	215.892	229.137	217.031	213.866	254.779

Sebanyak 61% kecelakaan yang terjadi karena faktor manusia, 30% faktor sarana prasarana, dan 9% faktor pemenuhan persyaratan laik jalan (Samudra, 2021). Walaupun faktor manusia atau *Human error* yang masih mendominasi akibat terjadinya kecelakaan, akan tetapi faktor kendaraan juga tetap diperhatikan agar faktor ini bisa diperkecil sebagai akibat terjadinya kecelakaan lalu lintas.



**Gambar I.1** Kecelakaan Lalu Lintas Disebabkan Kendaraan

(Korlantas Polri, 2019)

Berdasarkan grafik pada Gambar I.1 di atas, penyebab kecelakaan yang muncul dari kondisi kendaraan, antara lain karena lampu menyilaukan kendaraan lain (5%), penerangan kurang (16%), lampu belakang tidak berfungsi (4%), lampu depan tidak berfungsi (9%), as belakang pecah (3%), as muka pecah (3%), ban kurang baik (9%), kemudi kurang baik (24%) dan rem tidak berfungsi (27%) (Herawati, 2019). Data tersebut menunjukkan bahwa faktor terbesar penyebab kecelakaan yang muncul dari kondisi kendaraan dibandingkan dengan faktor lainnya yaitu rem tidak berfungsi.

Masih banyak kecelakaan terjadi yang disebabkan karena *brake fading* sehingga mengakibatkan kegagalan sistem pengereman, seperti yang telah diinvestigasi oleh KNKT pada 23 Desember 2019 yang melibatkan bus AKAP PO. Sriwijaya dengan Nomor Kendaraan BD7031AU di Jalan Lintas Pagar Alam Lahat, Sumatera Selatan dengan korban 41 orang meninggal dunia, 3 orang luka berat dan 10 orang luka ringan. Dari hasil investigasi dan analisis dapat disimpulkan bahwa penyebab kecelakaan rem blong adalah penggunaan gigi persneling tinggi dan kecepatan tinggi pada jalan menurun yang menjadikan sistem pengereman utama bus bekerja secara maksimal. Kondisi teknis bus yang tidak optimal tersebut menyebabkan terjadinya *brake fading* pada ruang tromol yang berdampak pada menurunnya koefisien gesek ( $\mu_k$ ) kampas terhadap tromol dengan kronologi sebagai berikut :

1. Senin, 23 Desember 2019 Bus AKAP PO. Sriwijaya dengan nomor kendaraan BD7031AU berangkat dari pool bus di Kota Bengkulu menuju Palembang pada pukul 14:00 WIB. Di tengah perjalanan, bus diserempet mobil penumpang, sehingga terjadi keributan antara pengemudi.
2. Setelah masalah selesai, bus melanjutkan perjalanannya. Saat melewati tikungan yang tajam, roda kiri bus terperosok ke drainase jalan. Upaya mengeluarkan roda dari drainase sempat gagal berkali-kali dan akhirnya berhasil setelah ditarik oleh bus Sriwijaya lainnya.
3. Perjalanan dilanjutkan dan bus sampai di RM. Pendopo sekitar pukul 19:30 WIB dan istirahat selama 30 menit. Pukul 20:00 WIB, bus melanjutkan perjalanan mengikuti bus Sriwijaya lainnya.
4. Saat hujan deras bus melewati perbukitan, Jalan Lintas Pagar Alam Lahat di Km 9 dengan geometrik jalan menurun bukit yang panjang dan berkelok-kelok. Sekitar pukul 23:45 WIB bus kehilangan kendali, menabrak pagar pembatas dan jatuh ke jurang di kedalaman  $\pm$  100 meter.

Pada umumnya, rem merupakan sistem yang memperlambat atau menghentikan suatu perputaran, seperti putaran roda kendaraan (Afdika, 2021). Prinsip pengoperasian sistem pengereman kendaraan adalah menggesekan dua buah logam pada benda yang berputar untuk mengubah energi kinetik menjadi panas sehingga memperlambat putaran, dengan

seperti itu laju putaran roda kendaraan menjadi lambat bahkan berhenti dikarenakan adanya kerja rem.

Salah satu gejala yang sering terjadi pada rem yaitu kegagalan sistem pengereman (rem blong), gejala ini bisa berakibat fatal yang berujung kecelakaan. *Brake failure* adalah suatu kondisi dimana rem mengalami kegagalan fungsi yang berasal dari beberapa komponen rem tidak bekerja dengan baik, sehingga menyebabkan sistem pengereman tidak optimal. Kondisi ini bisa disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya yaitu panas berlebih pada sistem rem (*brake fade*). Proses terjadinya panas berlebih pada sistem rem yaitu ketika kampas bergesekan satu sama lain, maka koefisien gesekan kampas berkurang. Ketika panas yang dihasilkan oleh gesekan melebihi resistensi termal kampas, maka suhu kampas akan mencapai *set point* dan koefisien gesekan menjadi nol (Anton, 2020). Dari data dan fakta yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis akan mengangkat judul tentang "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU Pengereman PADA REM Cakram Berbasis Arduino". Hasil dari alat ini diharapkan dapat memberi pengetahuan bagi masyarakat dan mengurangi angka kecelakaan yang diakibatkan oleh kegagalan sistem pengereman.

### **I.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang dan membuat alat pendeteksi suhu pengereman pada cakram berbasis Arduino mega?
2. Bagaimana kinerja dari alat pendeteksi suhu pengereman pada cakram menggunakan sensor mlx90614?

### **I.3 Batasan Masalah**

1. Rancang bangun alat diterapkan pada mobil Wuling Cortez.
2. Penelitian ini menggunakan Arduino mega dan menggunakan aplikasi *compiler* Arduino IDE dengan bahasa pemrograman bahasa C.
3. Sensor yang digunakan menggunakan sensor suhu mlx90614.
4. Penelitian ini mendeteksi suhu pengereman dari jenis kampas bahan non asbestos.

#### **I.4 Tujuan**

1. Membuat rancang bangun dari alat pendeteksi suhu pengereman pada cakram berbasis Arduino mega.
2. Mengkaji kinerja dari alat pendeteksi suhu pengereman pada cakram berbasis Arduino mega untuk meningkatkan kewaspadaan pengemudi pada saat suhu rem sudah mencapai temperatur maksimum (*overheat*).

#### **I.5 Manfaat**

1. Bagi Penulis  
Penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi sebagai syarat kelulusan dan menambah wawasan serta pengetahuan tentang rancang bangun alat pendeteksi suhu pengereman pada rem cakram berbasis Arduino mega.
2. Bagi Kampus PKTJ  
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu tentang Arduino mega di Kampus dan menambah referensi bagi penelitian selanjutnya.
3. Bagi Masyarakat  
Bagi masyarakat dapat menjadi acuan untuk nantinya diterapkan pada kendaraan sesungguhnya agar dapat mengurangi angka kecelakaan.

#### **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan terdiri dari 5 (lima) bab yang dilengkapi dengan daftar pustaka dan lampiran untuk memperjelas topik bahasan. Berikut sistematika penulisan laporan tugas akhir :

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, sistematika penulisan dan penelitian relevan.

##### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi studi literatur yang memberikan penjelasan tentang landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian.

##### **BAB III : METODE PENELITIAN**

Menguraikan tentang metodologi pelaksanaan penelitian mulai dari bagan alir penelitian, metode eksperimen, perancangan alat dan jadwal penelitian.

#### BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang perancangan alat, perakitan alat, kalibrasi sensor mlx90614, uji coba sensor, pemasangan pada kendaraan dan uji coba secara *road test*.

#### BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dan saran yang ditujukan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Mencakup pustaka yang diacu sebagai bahan referensi yang telah ditulis pada bab-bab sebelumnya.