

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Transportasi tidak bisa dilepaskan dari kehidupan manusia, dari awal peradaban sampai peradaban modern transportasi menjadi pendukung utama dari pembangunan. Transportasi didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari fasilitas tertentu beserta arus dan sistem control yang memungkinkan orang atau barang dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain secara efisien dalam setiap waktu untuk mendukung aktivitas manusia. Beragam Sarana transportasi yang digunakan manusia, meliputi sarana transportasi darat laut dan udara yang dari waktu ke waktu mengalami perkembangan yang cukup pesat guna memenuhi berbagai kebutuhan manusia. Disamping memberikan manfaat yang besar terhadap manusia, Transportasi juga memiliki masalah yang perlu untuk dicarikan solusi terbaik untuk penyelesaiannya, salah satunya yaitu kecelakaan lalu lintas.

Secara Global setiap tahun terdapat sekitar 1,3 juta jiwa meninggal akibat kecelakaan lalu lintas dan apabila dirata-rata lebih dari 3.000 jiwa per harinya, *World Health Organization (WHO)* telah mempublikasikan bahwa kematian akibat kecelakaan di jalan diperlakukan sebagai salah satu penyakit tidak menular dengan jumlah kematian tertinggi pada tahun 2030. Pada Tahun 2010 Secara Nasional Kecelakaan Transportasi Jalan menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas jalan di Indonesia telah mengakibatkan sekitar 86 orang meninggal setiap harinya. Sebanyak 67% korban kecelakaan berada pada usia produktif (22 – 50 tahun). *Loss productivity* dari korban dan kerugian material akibat kecelakaan tersebut diperkirakan mencapai 2,9 - 3,1% dari total PDB Indonesia, atau setara dengan Rp205 – 220 trilyun pada tahun 2010 dengan total PDB mencapai Rp7.000 trilyun. (RUNK: 2011:2035)

Laporan dari Kepolisian Republik Indonesia Tahun 2012- 2016 Jumlah Kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi dengan rincian luka ringan, luka

berat, meninggal dunia maupun kerugian materi masalah sangat besar, seperti yang tertulis dalam tabel dan grafik kecelakaan lalu-lintas sebagai berikut:

Tabel I. 1 Kecelakaan Lalu- Lintas 2012-2016

Rincian	2012	2013	2014	2015	2016
Jumlah Kecelakaan (Kasus)	117.949	100.106	95.906	98.970	106.129
Korban Meninggal Dunia	29.544	24.416	28.297	26.495	26.185
Luka Berat	39.702	24.416	26.840	23.937	22.558
Luka Ringan	128.312	110.448	109.714	110.714	121.550
Kerugian Materi ( juta Rp)	298.627	255.864	250.021	272.318	226.833

(Sumber: Kepolisian Republik Indonesia)

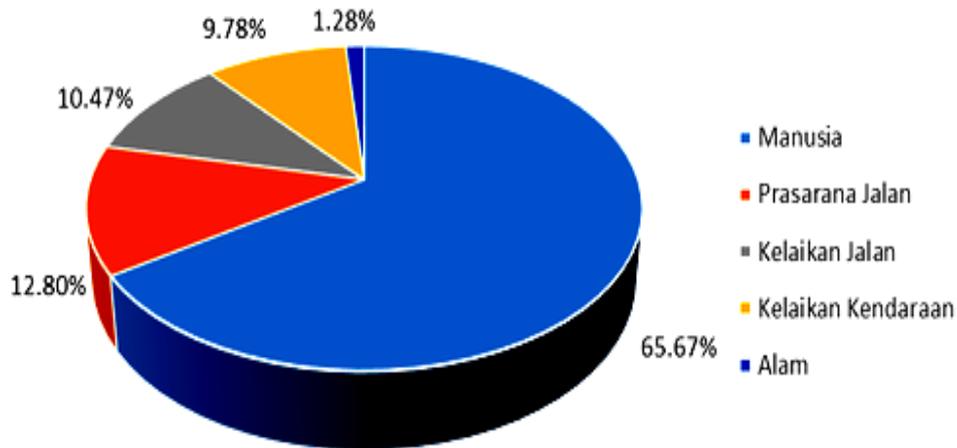
Kecelakaan tidak terjadi kebetulan, melainkan ada sebabnya. Oleh karena itu penyebab kecelakaan harus dianalisis dan ditemukan, agar tindakan korektif kepada penyebab itu dapat dilakukan serta dengan upaya preventif lebih lanjut agar kecelakaan dapat dicegah. Kecelakaan merupakan tindakan tidak direncanakan dan tidak terkendali, ketika aksi dan reaksi objek, bahan, atau radiasi menyebabkan cedera atau kemungkinan cedera (Heinrich, 1980). Menurut D.A. Colling (1990) yang dikutip oleh Bhaswata (2009) kecelakaan dapat diartikan sebagai tiap kejadian yang tidak direncanakan dan terkontrol yang dapat disebabkan oleh manusia, situasi, faktor lingkungan, ataupun kombinasi-kombinasi dari hal-hal tersebut yang mengganggu proses kerja dan dapat menimbulkan cedera ataupun tidak, kesakitan, kematian, kerusakan *property* ataupun kejadian yang tidak diinginkan lainnya.

Secara umum ada tiga faktor utama penyebab kecelakaan yaitu; Faktor Manusia (*Road User*), Faktor Kendaraan (*Vehicle*), Faktor Lingkungan Jalan (*Road Environment*). Kecelakaan yang terjadi pada umumnya tidak hanya disebabkan oleh satu faktor saja, melainkan hasil interaksi antar faktor lain. Hal-hal yang tercakup dalam faktor-faktor tersebut antar lain:

- a Faktor Manusia ; kondisi fisik (mabuk, lelah, sakit, dsb), kemampuan mengemudi, penyebrang atau pejalan kaki yang lengah, dll.
- b Faktor Kendaraan ; kondisi mesin, rem, lampu, ban, muatan, dll.

- c Faktor Lingkungan Jalan ; desain jalan (median, gradien, alinyemen, jenis permukaan, dsb), kontrol lalu lintas (marka, rambu, lampu lalu lintas), cuaca ; hujan, kabut, asap, salju, dll.

Pada dasarnya faktor-faktor tersebut berkaitan atau saling menunjang bagi terjadinya kecelakaan. Namun, dengan diketahuinya faktor penyebab kecelakaan yang utama dapat ditentukan langkah-langkah penanggulangan untuk menurunkan jumlah kecelakaan. Menurut data yang dikeluarkan oleh Korlantas Mabes Polri Pada Tahun 2013 faktor penyebab kecelakaan Lalu Lintas di jalan adalah sebagai berikut:



Gambar I. 1 Prosentase Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu-Lintas (sumber: Korlantas Mabes POLRI)

Pada Gambar I.1. Prosentase Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di jalan yang dikeluarkan oleh Korlantas Mabes Polri dijelaskan bahwa berturut –turut dari penyebab kecelakaan lalu lintas dengan prosentase terbesar hingga terkecil adalah: Manusia (66,67%), Prasarana jalan (12,80%), Kelaikan jalan (10,47%), Kelaikan kendaraan (9,78%) dan Alam (1,28%), walaupun kelaikan kendaraan bukan faktor penyebab yang mempunyai prosentase besar, akan tetapi faktor tersebut tetaplah memerlukan perhatian untuk dicarikan solusi agar faktor ini bisa ditekan sebagai penyebab kecelakaan lalu-lintas.

Tabel I. 2 Data Penyebab Kecelakaan Lalu- Lintas Berdasarkan Faktor Kendaraan

No	Uraian	Jumlah
1	Rem tidak berfungsi	879
2	Kemudi kurang baik	886
3	Ban kurang baik	461
4	As muka pecah	55
5	As belakang pecah	36
6	Lampu depan tidak berfungsi	364
7	Lampu belakang tidak berfungsi	58
8	Penerangan kurang	497
9	Lampu silaukan kendaraan lain	63
	Jumlah	3.299

(sumber: Korlantas Mabes Polri)

Kecelakaan yang terjadi dikarenakan faktor kendaraan berdasarkan Tabel II.2 menunjukkan bahwa Rem tidak berfungsi merupakan faktor terbesar apabila dibandingkan dengan faktor-faktor yang lain.

Banyak Kecelakaan yang terjadi karena kegagalan sistem pengereman, salah satunya adalah kecelakaan yang diberitakan <http://nasional.republika.co.id> pada 10 Pebruari 2018 yang melibatkan bus pariwisata dengan nomor Kendaraan F 7959 AA yang mengalami kegagalan fungsi dan terguling di Tanjakan Emen kabupaten Subang dengan korban meninggal dunia sebanyak 27 orang, luka berat sebanyak 2 Orang dan Luka ringan sebanyak 16 orang. Kecelakaan Turunan Emen, Subang, Jawa Barat, diduga karena bus mengalami rem blong. Kabid Humas Polda Jawa Barat (Jabar) AKBP Hari Suprpto mengatakan, bus yang diduga mengalami rem blong adalah bus pariwisata yang mengangkut sekitar 50 penumpang dengan kronologi sebagai berikut:

- 1) Kejadian berawal pada Sabtu (10/2) sekitar pukul 17.00 WIB, dengan tempat kejadian perkara (TKP) di Jalan Raya Jurusan Bandung menuju Subang (Turunan Emen) yang beralamat di Kampung Dawuan, Desa Ciater, Kecamatan Ciater, Kabupaten Subang. Bus yang dikemudikan oleh Amirudin (32 tahun), datang dari arah Bandung (Selatan) menuju arah Subang (Utara).
- 2) Sewaktu melintasi jalan yang menurun dan berkelok, sopir tidak dapat mengendalikan kendaraannya, diduga rem blong.

- 3) Bus hilang kendali dan menghantam sepeda motor Honda Beat dengan nomor polisi T 4382 MM.
- 4) Setelah menghantam motor, bus menabrak tebing sebelah kiri (barat) jalan, lalu terguling di bahu jalan sebelah kiri.

Sesuai dengan Rencana Umum Nasional Keselamatan (RUNK) Jalan Tahun 2011-2035 ada 5 (lima) sektor yang mempengaruhi penanganan keselamatan jalan, salah satunya adalah Pilar ke 3 (tiga) yaitu Kendaraan yang berkeselamatan, bahwa setiap kendaraan yang digunakan di jalan telah mempunyai standar keselamatan yang tinggi, sehingga mampu meminimalisir kejadian kecelakaan yang diakibatkan oleh sistem kendaraan yang tidak berjalan dengan semestinya. Selain itu, kendaraan juga harus mampu melindungi pengguna dan orang yang terlibat kecelakaan untuk tidak bertambah parah, jika menjadi korban kecelakaan, amanat ini sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Pasal 48 ayat (1) Setiap Kendaraan Bermotor yang dioperasikan di Jalan harus memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan.

Kendaraan yang berkeselamatan mengisyaratkan terdapat *safety feature*, baik *active safety* maupun *passive safety*. Istilah "Aktif" dan "Pasif" adalah istilah yang sederhana tetapi signifikan dan penting dalam dunia keamanan otomotif. Keamanan aktif adalah digunakan untuk merujuk pada teknologi yang membantu dalam pencegahan kecelakaan dan keamanan pasif untuk komponen kendaraan (terutama *airbag*, sabuk pengaman dan struktur fisik kendaraan) yang membantu melindungi penghuni saat terjadi tabrakan. (Rahul Waghe: 2014).

Salah satu komponen kendaraan yang merupakan aktive safety adalah Rem, tujuan dipasangnya rem pada kendaraan untuk menuruti kemauan pengemudi dalam mengurangi kecepatan, berhenti ataupun memarkir kendaraan pada jalan yang mendaki, dengan kata lain kontrol terhadap kecepatan kendaraan untuk menghindari kecelakaan dan merupakan alat pengaman yang berguna untuk menghentikan kendaraan secara berkala. Oleh karena itu baik tidaknya kemampuan rem secara langsung menjadi persoalan yang sangat penting bagi pengemudi di waktu mengendarai

kendaraan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka rem harus di pasang pada masing-masing roda. (Toyota Step 2: 4-1).

Kegagalan pada sistem pengereman banyak berakibat fatal yang berujung kecelakaan, salah satu penyebabnya yaitu *brake fade*. Penyebab dari brake fade adalah temperatur pengereman yang melebihi temperatur maksimum material kampas rem tersebut, sehingga terjadi penurunan koefisien gesek/daya pengereman (Hanny Widura Septriana, 2017:66). Angka kecelakaan lalu lintas yang cukup tinggi masih menjadi masalah yang cukup serius untuk dicarikan solusi terbaik, dari berbagai fakta dan data yang dipaparkan diatas, maka penulis mempunyai ide untuk mengembangkan bagaimana rancangan *brake temperature detector*, kinerja *brake temperature detector* serta *actuator* media pendingin.

Ada beberapa peneliti telah melaksanakan penelitian tentang brake temperature sensor ini, adapun penelitian- penelitian sebelumnya yang digunakan untuk rujukan pengembangan penelitian ini.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

1. Kecelakaan lalu-lintas yang masih tinggi dari Faktor manusia, kendaraan dan lingkungan yang harus dicarikan solusi terbaik untuk mengurangi frekuensi kejadian maupun fatalitasnya.
2. Faktor Kegagalan Fungsi rem menjadi penyebab tertinggi dari kecelakaan lalu-lintas dari unsur kendaraan.
3. Faktor Data Penunjang yang berupa rekam jejak/ history pengereman pada kendaraan diperlukan untuk proses investigasi Kecelakaan lalu-lintas.

### **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang muncul di atas perlunya adanya pembatasan masalah dalam skripsi ini, sehingga ruang lingkup permasalahannya lebih fokus. Peneliti membatasi masalah untuk membuat seperangkat alat yang mencakup *brake temperature detector*, *brake pedal detector*, *brake history recorder*, *early warning* dan *actuator* media pendingin pada kinerja sistem rem:

1. Penelitian ini menggunakan Arduino Uno yang diprogram dengan compiler arduino ide pada bahasa pemrograman bahasa C pada *brake temperature detector*.
2. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi temperatur rem adalah MLX90614IR.
3. Penggunaan Potensiometer untuk mengetahui history penginjakan pedal rem
4. Penggunaan actuator penyemprot media pendingin.
5. Penyimpanan history pengereman berupa temperatur dan penginjakan pedal rem tersimpan dalam media penyimpan data berupa MMC.
6. Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan sistem rem tromol Bus atau miniatur rangka Bus dengan pembacaan 4 tromol .

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka masalah yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem monitoring temperature *drum brake* pada bus berbasis arduino?
2. Bagaimana kinerja sistem monitoring temperature drum brake pada bus berbasis arduino?

#### **1.5. Tujuan Pengembangan**

1. Membuat rancang bangun sistem monitoring temperature drum brake pada bus berbasis arduino
2. Memperoleh kinerja sistem monitoring temperature drum brake pada bus berbasis arduino.

#### **1.6. Manfaat Pengembangan**

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dalam penelitian ini yaitu:

- a Taruna dapat menemukan suatu permasalahan yang terkait dan dituangkan dalam sebuah judul penelitian dan mengkaji lebih lanjut dengan berbagai macam referensi serta disesuaikan dengan pedoman penulisan tugas akhir yang telah ditetapkan oleh kampus.

- b Kampus mendapatkan feed back dari penelitian Taruna dalam mengembangkan mata kuliah .
- c Secara khusus Taruna dapat merealisasikan penelitian pada kajian masalah yang dikembangkan yaitu alat untuk mendeteksi temperatur rem, injakan pedal rem, peringatan dini, aktuator media pendingin dan penyimpanan historinya kedalam piranti perekam yang telah disebutkan dalam judul penelitian untuk menunjang keselamatan pada kendaraan.

## 2. Manfaat Praktis

- a Manfaat praktis dalam penelitian ini yaitu adanya piranti keselamatan berupa produk alat untuk mendeteksi temperatur rem, injakan pedal rem, peringatan dini, aktuator media pendingin dan penyimpanan historinya kedalam piranti perekam yang telah disebutkan dalam judul penelitian untuk menunjang keselamatan pada kendaraan.
- b Taruna akan lebih peka terhadap permasalahan yang ada di lapangan/ lokasi kerja dan mampu memberikan penyelesaian permasalahan baik yang bersifat administrasi maupun teknis.
- c Penelitian ini dapat digunakan oleh dunia Industri sebagai referensi untuk diterapkan dalam produk-produk kendaraan yang akan diproduksi