

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Kendaraan merupakan alat transportasi yang digerakkan oleh tenaga mesin maupun makhluk hidup. Kendaraan telah menjadi kebutuhan utama bagi manusia dalam menunjang mobilitas, karena memungkinkan melakukan perpindahan antar lokasi secara efisien dan efektif. Namun, dalam berkendara pengendara harus memperhatikan aspek keselamatan kendaraan salah satunya yaitu ban. Sebagai elemen yang bersentuhan langsung dengan permukaan jalan maka ban memegang peranan penting dalam menunjang kinerja dan keselamatan kendaraan. Ban berfungsi penting dalam meredam getaran akibat permukaan jalan yang tidak rata, melindungi roda agar tidak cepat aus atau rusak, meningkatkan kenyamanan dan kemudahan saat berkendara (annisa et al., 2024).

Salah faktor penting dalam keselamatan berkendara adalah kondisi ban yang baik, khususnya kesesuaian tekanan udara dengan standar yang telah ditetapkan oleh pabrik (Kaunang et al., 2020). Syarat kondisi ban yang baik dapat menjaga kendaraan tetap stabil dan memberikan kenyamanan dalam berkendara. Tekanan angin ban yang kurang atau melebihi standar dapat membahayakan keamanan pengendara. Tekanan udara pada ban yang berada dibawah atau diatas batas standar dapat mengganggu stabilitas kendaraan yang dapat berisiko menyebabkan hilangnya kendali dan berujung pada kecelakaan yang serius (Setiawan, R.A. & Midyanti, 2018).

Di Indonesia kecelakaan kendaraan akibat ban sangat tinggi. Menurut ketua KNKT, Soerjanto Tjahjono bahwa 80 persen kecelakaan diakibatkan ban pecah karena tekanannya kurang dan terjadi di jalan tol itu sangat fatal (Dwinanda, 2019). Angka kecelakaan yang diakibatkan oleh ban menunjukkan bahwa faktor keamanan dan keselamatan daripada ban masih menjadi permasalahan penting. Banyak penyebab kurangnya angin pada ban, antara lain adanya benda tajam di ban, permukaan ban aus,

adanya benda asing dalam ban serta tidak ada penutup tekanan pada luar ban (Novrizaldi et al., 2022).

Terdapat kasus kecelakaan yang disebabkan karena ban yang terjadi pada sebuah kendaraan microbus dengan nomor polisi M 7383 V mengalami kecelakaan tinggal di Jalan Raya Desa Tebul Timur, Kecamatan Pegantenan, Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur pada hari Senin (16/06/2025). Berdasarkan keterangan Kanit Lantas Ipda Slamet Riyadi yang disampaikan oleh Kasatlantas Polres Pamekasan AKP Bagus Wijanarko, insiden tersebut terjadi akibat pecahnya ban belakang sebelah kiri (Rahman & Ramadhan, 2025).

Kejadian serupa terjadi pada hari Minggu (11/02/2024) di Tol Jagorawi. Insiden tabrakan beruntun yang melibatkan tiga unit Kendaraan terjadi di kilometer 33.500 ruas Tol Jagorawi arah Jakarta. Kejadian ini dipicu oleh pecahnya salah satu ban kendaraan dan menyebabkan seorang penumpang mengalami luka-luka (Sholihin, 2024). Pada hari Minggu (21/02/2021) sebuah kecelakaan tragis terjadi di ruas Jalan Umum Tebing Tinggi – Pematang Siantar, tepatnya di Desa Gunung Kataran. Insiden ini melibatkan Kendaraan minibus Toyota Avanza dan bus Intra, yang mengakibatkan sembilan orang remaja masjid kehilangan nyawa. Berdasarkan dugaan awal, kecelakaan ini dipicu oleh pecahnya ban pada mobil minibus, sehingga pengemudi tidak bisa mengendalikan laju kendaraan (Ari Purnomo, 2021).

Angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh ban masih tergolong tinggi, sehingga diperlukan penanganan serius untuk menekan risiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan berkendara. Penelitian ini sebelumnya pernah dilakukan dengan membahas tentang pendeteksi tekanan ban menggunakan komponen utama sensor MPX5700AP sebagai sensor tekanan angin ban. Sistem terdiri dari empat modul sensor yang terpasang pada masing-masing ban dan satu modul penerima yang menampilkan data pada LCD (Novrizaldi et al., 2022).

Inovasi menjadi salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan melalui pemanfaatan teknologi. Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk mengembangkan sistem yang mampu mendeteksi tekanan ban kendaraan secara *real-time* berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dalam arsitektur sistem

berbasis *Internet of Things*, mikrokontroler berfungsi sebagai komponen pusat pemrosesan yang bertanggung jawab untuk membaca keluaran dari Beberapa sensor, memproses data yang diperoleh, kemudian meneruskannya secara nirkabel ke platform pemantauan jarak jauh, baik melalui antarmuka berbasis *website* maupun layanan pesan instan (Pratindy, 2022).

Penelitian ini menggunakan sensor MPX5700AP sebagai sensor utama untuk membaca tekanan udara pada ban. Data hasil pembacaan tekanan ban dikirimkan secara nirkabel dan ditampilkan pada layar LCD TFT. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan *website* agar tekanan ban dan lokasi kendaraan dapat dipantau dari jarak jauh. Berdasarkan uraian tersebut, penulis melakukan penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Alat *Monitoring* Tekanan Udara pada Ban Mobil Berbasis *Internet of Things*". Hasil dari alat ini diharapkan dapat menjadi solusi dan inovasi baru dalam sistem *monitoring* tekanan ban, sehingga membantu pengemudi mengetahui stabilitas tekanan udara ban dan mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kondisi ban kendaraan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan pada latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan alat pendeteksi tekanan udara ban pada mobil berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana hasil kinerja alat pendeteksi tekanan udara ban mobil?

## **I.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, agar penelitian ini mencapai tujuan yang spesifik serta mempermudah mendapatkan data dan informasi, maka penelitian ini akan membatasi pembahasan sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat diterapkan pada mobil Toyota Innova tahun 2005 dengan standar tekanan 33-36 Psi.
2. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi tekanan udara yaitu sensor MPX5700AP.
3. Percobaan alat dilakukan secara *road test* di jalan aspal pada pagi dan siang hari.

4. Penelitian ini menggunakan website untuk monitoring tekanan ban, lokasi dan kecepatan kendaraan.

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

Penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan penelitian sebelumnya mengenai alat pendeteksi tekanan ban, sehingga tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan alat pendeteksi tekanan udara ban pada mobil berbasis *Internet of Things*.
2. Untuk memahami hasil kinerja alat pendeteksi tekanan udara ban pada mobil.

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

Penulis berharap penelitian ini memiliki manfaat bagi penulis, kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dan masyarakat. Adapun manfaat tersebut antara lain :

1. Manfaat bagi penulis
  - a. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang tekanan ban.
  - b. Dapat mengetahui cara membuat alat pendeteksi tekanan ban yang diterapkan pada mobil dalam kondisi berkendara.
2. Manfaat bagi kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
  - a. Dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran bagi taruna tentang tekanan ban.
  - b. Dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan lebih lanjut.
3. Manfaat bagi pengendara
  - a. Dapat mengetahui tekanan ban kendaraan walaupun saat berkendara.
  - b. Dapat menghindari risiko kecelakaan akibat tekanan ban yang tidak sesuai standar.

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

Untuk memperjelas pembahasan materi pada setiap bab, maka penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung dan komponen alat yang digunakan dalam melakukan sebuah penelitian.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang tempat dilakukannya penelitian, metode penelitian, data penelitian, diagram alir beserta penjelasannya, teknik pengumpulan data, data penelitian, desain website, dan teknik analisa data.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi hasil penelitian dan pembahasan untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini berisi bahan referensi dan sumber yang digunakan dalam penulisan.

## **LAMPIRAN**

Bagian ini berisi lampiran-lampiran data yang dibutuhkan dalam penelitian.