

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perilaku berkendara merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga keamanan berkendara dan perawatan kendaraan, serta berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan bahan bakar. Dengan demikian, perilaku berkendara menjadi faktor penting dalam aspek transportasi kehidupan manusia modern, khususnya dengan banyaknya jumlah kendaraan [4, 5]. Transportasi merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia, sebagai sarana mobilitas dan akses dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Pentingnya transportasi dalam kehidupan manusia modern menyebabkan pertumbuhan jumlah kendaraan yang cukup pesat. Berdasarkan data sensus Badan Pusat Statistik, terdapat 157 juta unit kendaraan bermotor yang terdaftar di Indonesia pada tahun 2023, dengan pertumbuhan sekitar 6,1% terhadap jumlah kendaraan pada tahun 2022 dengan 148 juta unit kendaraan bermotor [6]. Namun, kesadaran masyarakat mengenai perilaku berkendara serta pengaruhnya terhadap keamanan berkendara dan kondisi kendaraan belum tentu berbanding lurus dengan jumlah kendaraan yang kian meningkat. Maka, dibutuhkan solusi untuk membantu meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pentingnya perilaku berkendara.

Salah satu solusi yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman mengenai perilaku berkendara adalah pengembangan sistem *monitoring* digital. Sistem ini memungkinkan diagnostik kendaraan secara real-time serta visualisasi data kendaraan yang mudah dipahami oleh pengguna. Dengan antarmuka yang *user-friendly*, pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi kendaraan seperti suhu mesin, putaran mesin, jarak tempuh, dan sebagainya. Sistem ini dapat memberikan nilai numerik sebagai tolak ukur perilaku berkendara. Selain itu, sistem ini juga membuka peluang integrasi teknologi *Machine Learning* untuk menganalisis pola berkendara dan melakukan klasifikasi perilaku berkendara secara progresif. Menggunakan pendekatan ini, perilaku berkendara dapat lebih mudah dipahami dan sistem dapat memberikan *feedback* ke pengemudi mengenai perilaku berkendarnya. Selain itu, penerapan sistem ini berpotensi meningkatkan keselamatan berkendara, menjaga kondisi kendaraan, dan meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar.

Sistem *monitoring* sejatinya sudah dapat ditemukan di berbagai model kendaraan modern, namun umumnya hanya terbatas pada beberapa parameter saja. Informasi yang ditampilkan tidak menyeluruh dan hanya ditampilkan secara sederhana pada dasbor mobil. Informasi menyeluruh bisa didapatkan menggunakan perangkat yang membutuhkan tenaga profesional atau tidak dapat diakses masyarakat umum. Oleh sebab itu, sistem *monitoring* dapat dikembangkan agar dapat memberikan informasi secara lebih menyeluruh, komprehensif, ramah pengguna, serta dapat diakses masyarakat luas.

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan sistem *monitoring* ini adalah *Controller Area Network bus* (CANBus). Dikembangkan oleh Bosch pada 1986, CANBus memungkinkan komunikasi antar semua perangkat *electronic control unit* dalam kendaraan, dan saat ini umum digunakan dalam industri otomotif. CANBus banyak digunakan karena sederhana, murah, dan andal, mampu mengurangi kabel, memprioritaskan pesan penting, serta mudah diintegrasikan dengan standar maupun teknologi lain. Fleksibilitas dan skalabilitasnya menjadikannya tetap dominan di otomotif, alat berat, hingga pertanian modern [7]. Implementasi CANBus pada kendaraan dapat ditemukan pada perangkat *On Board Diagnostics 2* (OBD-II), yang menjadi standar untuk diagnostik mobil, sejak dibuat wajib di Amerika Serikat pada 1996 [8].

Berdasarkan informasi di atas, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem diagnostik dan visualisasi data berbasis jaringan CANBus pada kendaraan. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menyediakan informasi diagnostik kendaraan secara komprehensif, dan *real-time*, serta disajikan dalam bentuk aplikasi, dan dapat mendukung pola perilaku berkendara yang lebih aman. Hal ini dapat dicapai dengan memberikan pengguna *feedback* mengenai perilaku berkendaranya berdasarkan telemetri yang ditampilkan.

Sistem *monitoring* digital yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat berfungsi sebagai instrumen untuk memperbaiki pola berkendara. Dengan menyajikan telemetri secara *real-time*, sistem mampu memberikan umpan balik (*feedback*) instan kepada pengemudi mengenai intensitas penggunaan komponen kendaraan, seperti putaran mesin (RPM), persentase bukaan *throttle*, dan tekanan rem.

Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi terhadap pengembangan sistem diagnostik dan visualisasi data kendaraan berbasis CANBus yang praktis, ramah pengguna, dan dapat diakses masyarakat luas, serta diharapkan dapat membuka peluang terhadap implementasi *machine learning* dalam mendukung

perilaku berkendara yang aman dan efisien.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pengembangan sistem diagnostik kendaraan dalam rangka menunjang perawatan masih memiliki beberapa kendala, seperti pemantauan yang kurang menyeluruh, teknologi yang tidak tersedia untuk masyarakat umum, dan perangkat yang kurang *user-friendly*. Permasalahan yang hendak dijawab dalam penelitian ini dijabarkan dalam rumusan masalah berikut:

1. Bagaimana merancang sistem diagnostik dan visualisasi data kendaraan yang dapat menyajikan data secara akurat dan *real-time*.?
2. Bagaimana pemanfaatan teknologi CANBus dan OBD-II pada pengembangan sistem diagnostik dan visualisasi data kendaraan?
3. Bagaimana data dari OBD-II yang didapatkan melalui CANBus dapat ditranslasikan menjadi nilai yang dapat dibaca?

## 1.3 Batasan Permasalahan

Penelitian ini akan berfokus pada pengembangan sistem atau aplikasi *monitoring* diagnostik kendaraan berbasis jaringan CANBus melalui OBD-II dengan integrasi model *machine learning*. Batasan permasalahan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Jenis data kendaraan yang akan digunakan dalam penelitian ini hanya jenis data yang bersifat umum dan dapat ditemukan pada seluruh kendaraan modern.
2. Jaringan komunikasi yang digunakan dibatasi pada jaringan *Controller Area Network Bus* (CANBus) melalui perangkat *On Board Diagnostics* (OBD-II) sebagai protokol komunikasi utama.
3. Aplikasi *monitoring* dikembangkan untuk memantau data kendaraan yang didapatkan dari jaringan CANBus secara *real-time* dalam bentuk *dashboard* sederhana.
4. Pengembangan perangkat keras sederhana berbasis *microcontroller* dilakukan untuk mendapatkan data dari kendaraan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun berdasarkan rumusan masalah yang sudah dijabarkan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mencapai hal-hal berikut dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian:

1. Merancang dan mengembangkan sistem diagnostik dan visualisasi data kendaraan yang dapat menyajikan data secara akurat dan *real-time*.
2. Mengimplementasikan teknologi CANBus dan OBD-II dalam pengembangan sistem diagnostik dan visualisasi data kendaraan,
3. Melakukan translasi terhadap data yang didapatkan dari OBD-II melalui jaringan CANBus.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat tidak hanya dari sisi praktis dalam penerapan sistem, tetapi juga dari sisi teoretis dengan memperkaya perkembangan ilmu pengetahuan di bidang otomotif. Secara lebih spesifik, manfaat yang dapat diperoleh antara lain:

1. Menyediakan sistem diagnostik kendaraan berbentuk *dashboard* sederhana yang dapat menampilkan data *real-time* dengan penyajian yang ramah pengguna dan mudah dipahami.
2. Memberikan kontribusi terhadap pengurangan emisi gas buang serta peningkatan keamanan berkendara dengan cara meningkatkan pola berkendara.
3. Memberikan acuan untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan sistem diagnostik cerdas pada kendaraan.