

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam era perkembangan otomotif saat ini, kenyamanan dalam kendaraan menjadi aspek fundamental yang sangat diperhatikan oleh para industri otomotif. Para produsen kendaraan berlomba-lomba menghadirkan inovasi baru untuk meningkatkan kenyamanan mobil yang mereka hasilkan, salah satunya melalui fitur pengatur suhu, kelembapan udara, serta kebersihan di dalam kabin (Anugrah & Pamungkas, 2021). Fitur *Air Conditioner* (AC) menjadi komponen penting dalam mobil di Era sekarang, termasuk mobil jenis *Multi Purpose Vehicle* (MPV) seperti Toyota Avanza.

Toyota Avanza merupakan salah satu mobil MPV, dan juga mobil yang paling diminati masyarakat Indonesia serta menjadi mobil MPV terlaris di tahun 2021 di Indonesia, sesuai dengan data penjualan atau sales GAIKINDO (Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia) di tahun 2021. Sebagian besar masyarakat Indonesia cenderung memilih kendaraan jenis *Multi Purpose Vehicle* (MPV) karena mampu mengangkut lebih banyak penumpang tanpa perlu khawatir terhadap beban yang berat. MPV merupakan mobil keluarga yang menawarkan kenyamanan serta kemudahan manuver layaknya sedan atau station wagon, namun dengan kapasitas ruang interior yang lebih luas (Setiawan et al., 2025).

Pengemudi kini menganggap mobil dengan AC sebagai hal yang esensial. Untuk memahami penyebab kerusakan sistem AC mobil, penting bagi kita sebagai pemilik mobil untuk memahami bagian-bagian sistem dan cara kerjanya. Secara singkat, sistem pendingin mobil berfungsi serupa dengan kulkas, yaitu dengan menghilangkan udara panas dari kabin penumpang dan menggantinya dengan udara dingin. *Air Conditioner* (AC) merupakan suatu komponen pengkondisian udara yang digunakan untuk mengatur suhu didalam ruangan agar suhu ruangan terjaga, dan bisa disirkulasikan serta terkontrol dengan baik. Pengontrolan itu antara lain, temperatur, kelembaban, dan volume udara pada setiap kondisi yang diinginkan (Subagyo et al., 2021).

Namun, penggunaan AC tidak terlepas dari konsumsi energi yang

berasal dari tenaga mesin. AC bekerja dengan bantuan kompresor yang digerakkan oleh sabuk penggerak (*belt*) yang terhubung langsung dengan mesin. Sehingga kondisi ini sering memunculkan permasalahan teknis yang sering dikeluhkan berbagai pengguna, seperti penurunan performa saat kondisi lalu lintas padat atau stop-and-go. Pada kondisi putaran mesin rendah (*idling*), beban kompresor menjadi lebih signifikan terhadap rasio daya yang tersedia, yang berpotensi menyebabkan ketidakstabilan putaran mesin, penurunan akselerasi, peningkatan suhu mesin, hingga peningkatan konsumsi bahan bakar.

Di sisi lain, dampak persentase beban AC berkurang seiring dengan percepatan kendaraan. Meskipun kompresor AC terus beroperasi, mesin menghasilkan daya yang jauh lebih besar secara keseluruhan, sehingga daya yang hilang akibat AC tidak mempengaruhi kinerja keseluruhan kendaraan. Untuk memetakan titik kecepatan kritis di mana beban AC mulai memiliki dampak terbaik atau terburuk pada kinerja mesin pada kecepatan tinggi atau rendah, diperlukan studi penelitian lebih lanjut. Jumlah hambatan aerodinamis, yang berinteraksi secara bersamaan dengan beban AC untuk menentukan kebutuhan daya total mesin, dan juga terpengaruh oleh variasi kecepatan. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji interaksi antara penggunaan AC dan variasi kecepatan untuk menghasilkan data empiris yang valid mengenai efisiensi dan performa mesin Toyota Avanza pada kondisi berkendara secara eksperiment dengan batas kecepatan yang sudah ditentukan secara Nasional. Beberapa studi mengungkapkan bahwa penggunaan AC dapat menurunkan efisiensi bahan bakar hingga 5 - 20% tergantung pada kondisi operasional kendaraan (Guzzella & Sciarretta, 2021). Selain itu, peningkatan beban mesin akibat penggunaan AC juga dapat mempercepat keausan komponen tertentu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dengan eksperiment pengaruh penggunaan AC terhadap performa mesin kendaraan dengan variasi kecepatan, dengan judul **"ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN AIR CONDITIONER (AC) TERHADAP PERFORMA MESIN KENDARAAN TOYOTA AVANZA"**. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih

komprehensif mengenai optimalisasi penggunaan AC untuk kenyamanan dan efisiensi berkendara.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh penggunaan AC terhadap Torsi dan Daya mesin kendaraan di kecepatan tertentu?
- b. Bagaimana pengaruh penggunaan AC terhadap Penurunan bahan bakar?
- c. Bagaimana pengaruh penggunaan AC terhadap suhu mesin kendaraan selama pengujian?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, yang menjadi pembatasan dari penelitian ini yaitu:

- a. Penelitian dilakukan pada kendaraan Toyota Avanza tipe 1.5 G MT (*Manual Transmission*);
- b. Bahan bakar yang digunakan pada kendaraan adalah pertalite;
- c. Pengukuran Daya dan Torsi menggunakan chasis dynamometer;
- d. Pengukuran Suhu mesin menggunakan OBD Scanner;
- e. Pengukuran Perbandingan bahan bakar menggunakan AFR Meter;
- f. Pengujian dilakukan secara bertahap langsung dengan selisih ± 5 menit;
- g. Dalam jeda pengujian menggunakan extra fan untuk mendinginkan mesin;
- h. Pengujian dilakukan dengan variasi kecepatan yang sudah ditentukan;
- i. Penelitian ini hanya menganalisis dampak AC pada torsi, daya, bahan bakar, dan suhu pada mesin kendaraan;

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa sasaran tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu:

- a. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Air Conditioner* (AC) terhadap Daya dan Torsi kendaraan kemudian membandingkan pada kecepatan yang sudah ditentukan.
- b. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Air Conditioner* (AC) terhadap konsumsi bahan bakar.
- c. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan *Air Conditioner* (AC) terhadap suhu mesin dalam kendaraan selama pengujian.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

- a. Bagi pengguna kendaraan bermotor
Memberikan pemahaman ilmiah dan informasi yang valid mengenai pengaruh penggunaan *Air Conditioner* (AC) terhadap performa mesin kendaraan dengan variasi kecepatan, sehingga dapat memahami dampak penggunaan AC pada performa mesin, serta meningkatkan kesadaran dalam penggunaan AC secara bijak untuk efisiensi berkendara.
- b. Bagi Mahasiswa
Menjadi referensi ilmiah dalam bidang teknik otomotif, khususnya terkait pengaruh sistem tambahan, seperti AC terhadap kinerja mesin. Penelitian ini juga dapat dijadikan acuan dalam penyusunan tugas akhir atau penelitian sejenis yang menggunakan metode eksperimen.
- c. Bagi Dosen dan Akademisi
Memberikan kontribusi data dan analisis yang dapat digunakan sebagai bahan ajar, diskusi akademik, maupun dasar untuk penelitian lanjutan yang berfokus pada efisiensi energi, performa kendaraan, serta integrasi sistem termal otomotif.

I.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan penelitian ini dibagi menjadi banyaknya BAB pembahasan, yakni:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisikan penjelasan latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan

dilakukannya penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN TEORI

Bab kajian teori berisikan landasan teori tentang penelitian dari berbagai sumber.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian membahas terkait metodologi penelitian dimana dapat dipergunakan pada penulisan karya ilmiah serta analisis pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan membahas tentang hasil data dari penelitian yang telah dilaksanakan, kemudian dilakukan analisis dan dijabarkan dari data yang telah diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran berisikan hasil kesimpulan dari hasil data dan analisis yang telah dilaksanakan dan saran untuk penelitian kedepan.