

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persediaan bahan bakar sebagai sumber energi yang semakin menipis harus berhadapan dengan kebutuhan energi meningkat. Hal ini menyebabkan energi menjadi permasalahan di seluruh dunia termasuk Indonesia. Hal ini membuat semua pihak berpikir mencari solusi terbaik dalam mengatasi krisis energi. Salah satu strategi pemecahan masalah kelangkaan energi adalah dengan melakukan penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar (Penduan KMHE, 2025).

Dalam hal efisiensi energi kendaraan, bentuk bodi kendaraan yang aerodinamis dapat berpengaruh pada berkurangnya pemakaian bahan bakar dan bisa meminimalisir gaya-gaya penghambat laju kendaraan yang memiliki peranan yang sangat penting terhadap kecepatan dan efisiensi bahan bakar (Budi Santoso Wibowo, 2022). Maka dari itu penulis ingin merancang dan membangun sebuah bodi mobil yang dapat tidak hanya dapat digunakan, namun juga berperan dalam meminimalisir gaya hambat yang diterima oleh kendaraan.

Material yang digunakan untuk membentuk bodi mobil harus mempertimbangkan kekuatan dan berat jenisnya. Salah satu material yang memiliki karakteristik ringan namun kuat adalah *fiberglass*. Keunggulan utama *fiberglass* adalah kekuatannya yang relatif tinggi dan bobotnya yang ringan, ketahanan korosi yang sangat baik, sifat termal, stabilitas dimensi (Davies 2012). Material ini juga memiliki harga relatif murah dan mudah ditemukan di pasaran.

Selain struktur utama bodi, bagian transparan seperti kaca pengemudi juga harus menggunakan material yang aman dan tidak mengurangi penglihatan. *Polycarbonate* dipilih sebagai bahan untuk kaca kendaraan karena memiliki

ketangguhan tinggi, sifat optik yang sangat baik, dan ketahanan suhu tinggi (Subramanian, 2024). Polikarbonat juga memiliki fleksibilitas dalam proses pembentukan, seperti thermoforming lokal, yang memungkinkan bentuk kaca menyesuaikan desain aerodinamis bodi kendaraan

Dalam tugas akhir ini, penulis berfokus pada implementasi aerodinamika dasar dalam perancangan bodi mobil hemat energi, dilanjutkan dengan pembuatan dan pengujian sampel material *fiberglass* untuk menilai kekuatan *bending* dan ketahanannya terhadap gaya tekan akibat *drag*. Hasil pengujian ini digunakan sebagai dasar keputusan untuk melanjutkan ke tahap pembuatan bodi kendaraan utuh. Dengan pendekatan ini, diharapkan bodi kendaraan yang dihasilkan tidak hanya ringan dan kuat, tetapi juga efektif dalam mengurangi hambatan udara sehingga mendukung performa kendaraan dalam kompetisi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana perancangan bentuk bodi untuk kendaraan hemat energi yang aerodinamis dan memiliki hambatan udara (*drag*) yang lebih rendah dari kendaraan yang dijadikan referensi perbandingan?
- 2) Bagaimana proses pembuatan bodi kendaraan dari *fiberglass* yang sesuai dengan hasil perancangan?
- 3) Bagaimana karakteristik kekakuan dari material *fiberglass* yang digunakan untuk bodi kendaraan?

1.3 Batasan Masalah

- 1) Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan pembuatan bodi kendaraan hemat energi, bukan pada sistem penggerak, rangka, atau sistem kelistrikan kendaraan.

- 2) Aspek aerodinamika dikaji hanya sebatas bentuk geometri luar bodi kendaraan (*streamline body*) yang berfungsi untuk mengurangi gaya hambat udara.
- 3) Pengujian material terbatas pada uji *bending* (lentur) terhadap sampel material *fiberglass* yang dibuat secara manual. Pengujian dilakukan di laboratorium kampus dengan metode yang sesuai standar ASTM D790-03.
- 4) Perhitungan gaya hambat udara (*drag force*) dilakukan menggunakan rumus aerodinamika dasar, dan parameter umum (C_d , A , kecepatan). Serta hasil pengujian simulasi sederhana tanpa dilakukannya pengambilan data dan pengujian aerodinamika lebih lanjut.
- 5) Pembuatan bodi kendaraan dilakukan berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sampel material, tanpa uji lanjut terhadap bodi secara menyeluruh.

1.4 Tujuan

- 1) Merancang bentuk bodi kendaraan hemat energi yang memiliki gaya hambat lebih rendah dari bodi yang menjadi perbandingan.
- 2) Mewujudkan bodi kendaraan secara fisik berdasarkan desain.
- 3) Mengambil dan menguji sampel material *fiberglass* untuk mengetahui kelayakan karakteristik mekanik material dalam menahan daya hambat.

1.5 Manfaat

- 1) Memberikan kontribusi terhadap pengembangan pengetahuan dalam bidang teknik mesin, khususnya dalam implementasi teori aerodinamika dan karakterisasi material komposit (*fiberglass*) pada desain bodi kendaraan hemat energi.
- 2) Menjadi referensi ilmiah bagi mahasiswa atau peneliti lain yang ingin mengkaji hubungan antara bentuk bodi kendaraan, material komposit, dan performa efisiensi energi.