

BAB I

PENDAHULUAN

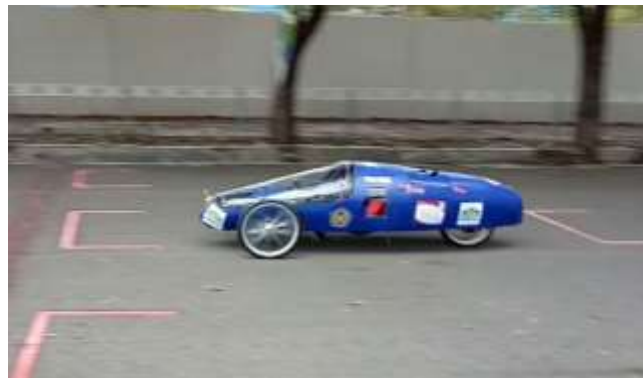
1.1 Latar Belakang

Krisis bahan bakar minyak (BBM) semakin mengancam keberlangsungan hidup manusia khususnya dalam sektor transportasi. Dalam hal ini, mobil dan sepeda motor sebagai bagian dari pengguna pengguna BBM. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Nasional, jumlah kendaraan bermotor roda empat atau lebih yang beroperasi pada akhir 2015 yaitu 22.512.918 unit dan akan selalu bertambah di setiap tahunnya (Hendrawan et al. 2018) . Selain itu konsumsi BBM di Indonesia 1,3 juta/barel sudah tidak seimbang dengan produksi minyak didalam negeri yang nilainya sekitar 1 juta/barel yang mengakibatkan kekurangan pasokan minyak bumi yang harus ditambal melalui impor dari luar negeri. Dari data ESDM tahun 2006 disebutkan bahwa cadangan bahan bakar minyak bumi menysikan hanya 4,3 miliar barel. Dari perhitungan dengan jumlah penduduk negara Indonesia saat ini yang sekitar 240 juta jiwa maka cadangan minyak bumi hanya tersedia 18 barel perkapita sehingga dapat diprediksi simpanan minyak bumi Indonesia hanya akan tersisa pada waktu kurang lebih 25 tahun.

Selain masalah krisisnya bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbarui masalah lain yang menghantui yaitu diperparah dengan tingkat polusi udara di Indonesia yang semakin memprihatinkan akibat dari emisi gas buang hasil pembakaran BBM (Cahyo & Muliatna 2013). Menurut hasil survey yang dilakukan oleh World Bank, Indonesia menempati peringkat keempat untuk negara dengan tingkat polusi tertinggi di dunia setelah Mesir, India, dan Cina. Dari semua penyebab polusi udara yang ada, emisi transportasi terbukti sebagai penyumbang pencemaran udara di Indonesia, yakni sekitar 85 persen (Segera 2016)

Berbagai kalangan mulai berusaha memikirkan dan menciptakan sebuah kendaraan untuk menghemat penggunaan BBM atau bahkan mencari bahan bakar alternatif yang ramah. Maka trend kendaraan masa depan mengarah ke mobil listrik (Putra & A. Grummy Wailanduw 2013), karena dalam sebuah

studi yang diterbitkan pada jurnal *Environmental Science and Technology* menyimpulkan kalau mobil dengan baterai *Li-ion* hanya memiliki tingkat polusi yang rendah. Dampak lingkungan total yang disebabkan oleh baterai (diukur dalam indikator ramah lingkungan sebesar 99 poin) adalah 15%. Dampak yang ditimbulkan dengan ekstraksi *Lithium* untuk komponen *Li-ion* baterai kurang dari 2,3% (indikator ramah lingkungan sebesar poin). Kontributor utama beban lingkungan yang disebabkan oleh baterai adalah pasokan tembaga dan aluminium untuk produksi anoda dan katoda, ditambah kabel atau dibutuhkan sistem manajemen baterai (Afif & Pratiwi 2015). Hal ini yang dilakukan oleh tim DEV (*Duke Electric Vehicles*) yang menggunakan baterai *Li-ion* dengan alasan efisien, ringan, dan tahan lama dalam usia sehingga mereka meraih gelar juara di Shell Eco Marathon America.



Gambar 1.1. Potret mobil “Ababil Proto”

Disamping itu pemerintah dan swasta juga telah melakukan upaya untuk menggairahkan pengembangan mobil listrik yaitu dengan digelarnya berbagai kompetisi mobil listrik tingkat perguruan tinggi, misalnya Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) untuk tingkat Nasional dan Shell Eco Marathon (SEM) dan World Econo Move (WEM) untuk tingkat Internasional yang terdiri dari dua katagori salah satunya tipe *prototype*. *Prototype* adalah kendaraan masa depan dengan desain khusus yang memaksimalkan aspek aerodinamika untuk keperluan suatu riset dan kompetisi, *prototype* umumnya beroda tiga, depan dua roda dan belakang satu roda (Adeniyi & Mohammed 2012).

Berdasarkan hal tersebut civitas akademika Universitas Muhammadiyah Surakarta melalui komunitas penelitian mahasiswa dari Fakultas Teknik yang

bernama Electrical Car Research Centre (ECRC) dengan menerjunkan tim dengan nama Ababil Racing Team turut ikut dalam upaya penghematan konsumsi energi atau bahan bakar dengan merancang sebuah mobil listrik jenis *prototype* yang bernama “Ababil”. Dalam perjalanannya selain melakukan kegiatan yang bersifat riset dan pengembangan Ababil Racing Team telah mengikuti kompetisi mobil hemat energi baik dari dalam negeri dan luar negeri dengan desain dan bentuk mobil yang berbeda. Kompetisi dalam negeri yaitu Kontes Mobil Hemat Energi yang diselenggarakan oleh pemerintah Indonesia melalui Kemenristekdikti di kota Surabaya dengan nama mobil “Ababil Proto” atau mobil generasi pertama dan kompetisi di luar negeri yaitu World Econo Move Round 1 yang diselenggarakan oleh pemerintah Jepang melalui Clean Energy Alliance di Ogatamura city, Prefektur Akita dengan nama mobil “Ababil EVO II” atau mobil generasi kedua.



Gambar 1.2 Potret Mobil Ababil “EVO2”

Pada perancangan mobil listrik, selain merancang *Chassis*, motor listrik, sistem transmisi, sistem kemudi dan sistem pengereman, ada hal yang sangat penting yaitu perancangan bentuk bodi yang streamline dan ringan. Banyak parameter penting yang dilakukan untuk upaya penghematan konsumsi energi pada mobil *prototype* selain modifikasi terhadap sistem *engine*, yaitu salah satunya bentuk *body* mobil yang aerodinamis/*streamline* (Hakim et al. 2016). Di tengah era perkembangan teknologi yang maju pesat, sangat dimungkinkan merancang bentuk bodi dengan gaya hambat seminimal mungkin. Dari beberapa penelitian yang terdahulu para peneliti dapat menganalisa konsep aliran yang melewati suatu bodi. Penelitian terdahulu telah membahas tentang fenomena

aliran yang melewati bodi baik 2D maupun 3D secara mendetail. Baik analisa sederhana yang hanya melewati bodi kendaraan maupun yang melibatkan pengaruh dinding (*sidewall*). Setelah mengacu dari beberapa penelitian yang telah dilakukan dari fenomena aliran seperti yang disebutkan diatas, perancangan ulang bodi mobil *prototype* listrik “ababil” yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pemakaian sumber energi dengan meminimalkan gaya hambat aerodinamika pada bodi kendaraan dengan mengikuti ketentuan regulasi yang ditetapkan pada kompetisi Shell Eco Marathon Asia (SEM ASIA), World Econo Move (WEM), dan kompetisi Kontes mobil hemat energi (KMHE).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan karakteristik uraian latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi berbagai permasalahan.

1. Bagaimana karakteristik aliran udara disekitar model bodi mobil *prototype* listrik “Ababil Proto” dan “Ababil Evo 2” secara komputasi menggunakan *software* ansys 16.0
2. Bagaimana hasil koefisien *drag* pada model bodi mobil *prototype* listrik “Ababil Proto” dan “Ababil Evo 2” secara eksperimen.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak menyimpang dari permasalahan yang diteliti maka peneliti memfokuskan masalah pada :

1. Desain bodi yang digunakan dalam penelitian adalah hanya bodi kendaraan tanpa menggunakan roda.
2. Dimensi model pada simulasi komputasi menggunakan skala sebenarnya dan untuk eksperimen diperkecil hingga 1:20
3. Desain model mobil yang diuji hanya diberi aliran fluida dengan sudut serang 0°.
4. Objek yang dianalisa adalah daerah sekeliling bodi mobil *prototype* listrik “Ababil Proto” dan bodi mobil *prototype* listrik “Ababil Evo 2”.
5. Udara pada simulasi menggunakan udara pada standar atmosfer.
6. Penggunaan 5 kecepatan yaitu 5 m/s, 10 m/s, 15 m/s dan 20 m/s.

7. Dalam penelitian ini hanya menginvestigasi gaya hambat (*drag*) pada bodi yang mana tidak menyinggung hasil tingkat efisien konsumsi energi yang digunakan.

1.4 Tujuan

Dalam penelitian ini bertujuan untuk

1. Memperoleh nilai *coefficient drag* pada model bodi mobil *prototype* listrik “Ababi Proto” dan “Ababil Evo 2”.
2. Memperoleh karakteristik aliran udara disekitar model bodi mobil *prototype* listrik “Ababil Proto” dan “Ababil Evo 2”.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematikan penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab 1 menjelaskan menjelaskan inovasi dalam bidang transportasi yaitu kendaraan yang hemat energi serta ramah lingkungan Khususnya kendaraan prototype masa depan yang aerodinamis yang mengutamakan efisiensi energi.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab 2 menjelaskan uraian studi literature (jurnal, proseding, buku dll) dari beberapa referensi yang berkaitan dengan aerodinamika pada kendaraan, mekanika fluida pada suatu benda, design bodi kendaraan yang memiliki nilai hambat yang kecil.

BAB III: METODE PENELITIAN

Metode Penelitian berisi tentang yang berhubungan dengan tahap - tahap pelaksanaan analisa menggunakan pendekatan komputasi. Pendekatan komputasi menggunakan software CFD ANSYS FLUENT 16.0, sedangkan parameter yang diamati adalah koefisien tekanan,

intensitas turbulensi, dinamika medan aliran, gaya *drag* aerodinamika serta hubungannya dengan efisiensi energi

BAB IV: HASIL PEMBAHASAN

Hasil penelitian, dan pembahasan berisi uraian tentang hasil penelitian, yang kemudian dibandingkan dengan landasan teori yang ada

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran menjelaskan kesimpulan yang didapat dari penelitian tersebut, saran dan bagian akhir yang berisi uraian daftar pustaka dan daftar lampiran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN