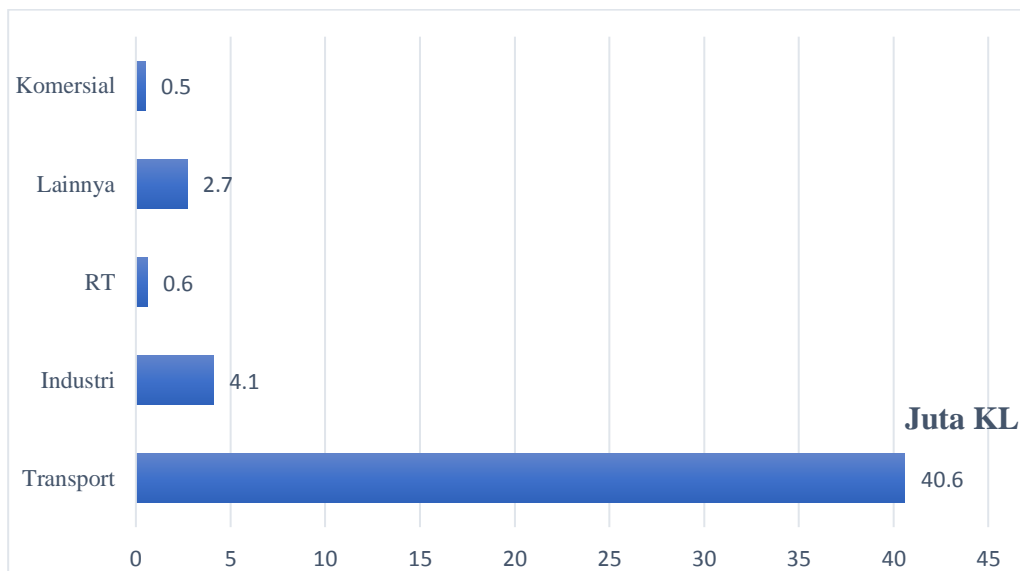


BAB I

PENDAHALUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di era modern saat ini, kebutuhan energi sangat besar. Kebutuhan energi sebagian besar disuplai dari energi fosil. Di lain sisi, persediaan energi fosil sebagai sumber energi yang dibutuhkan manusia saat ini semakin berkurang. Hal ini, menjadi permasalahan hampir diseluruh negara di dunia termasuk Indonesia. Menurut data dari *Handbook Of Energy & Economic Statistic Of Indonesia* tahun 2016, konsumsi terbesar energi fosil yang digunakan di Indonesia adalah jenis Bahan Bakar Minyak (BBM). Konsumsi bahan bakar dapat dilihat pada Gambar 1.1, yang mana menunjukkan jumlah konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) pada sektor transportasi sangat besar dibandingkan dengan sektor lainnya.



Gambar 1.1. Konsumsi BBM pada tahun 2016 (*Handbook Of Energy & Economic Statistics Of Indonesia*. 2016)

Kemudian dari tabel 1.1. dapat dilihat prediksi jumlah penduduk dan kendaraan meningkat setiap tahun. Hal tersebut akan berdampak pada meningkatnya penggunaan BBM.

Tabel 1.1. Prediksi jumlah penduduk dan kendaraan. (Susantono, 2012)

Tahun	Prediksi	
	Penduduk	Kendaraan
2010	237,000,000	50,000,000
2011	237,521,400	52,500,000
2012	238,043,947	55,125,000
2013	238,567,544	57,881,250
2014	239,092,493	60,775,313
2015	239,618,496	63,814,078
2016	240,145,657	67,004,782
2017	240,673,977	70,355,021
2018	241,203,460	73,872,772
2019	241,734,108	77,566,411
2020	242,265,923	81,444,731
2025	244,942,599	103,946,409
2030	247,648,849	132,664,885
2035	250,384,999	169,317,747

Berdasarkan kondisi di atas maka dibutuhkan solusi agar permasalahan tersebut dapat diatasi, yaitu dengan menciptakan kendaraan hemat BBM. Sehubungan dengan itu telah banyak *engineer* merancang sebuah desain kendaraan terutama kendaraan hemat energi seperti yang telah dilakukan oleh Wibisono dan Yadi (2013) dengan kendaraan mobil listrik *ganesha*. *Prototype* ini didesain dengan rangka tipe *ladder frame* menggunakan jenis material besi ST 36 dengan penampang berongga kotak dan bulat. Hal ini dipilih karena konstruksinya yang sederhana dan kokoh. Akan tetapi bobot rangka yang dihasilkan cukup berat yakni 29,63 kg, hal ini bertolak belakang dengan prinsip kendaraan hemat energi yaitu kendaraan harus dirancang seringan mungkin agar dapat menghasilkan efisiensi kerja yang optimal.

Selanjutnya Azwir dkk. (2014) melakukan analisa CFD terhadap bodi *prototype* antara Mataram Proto dan Mataram Proto Modifikasi agar didapat bodi

prototype yang aerodinamis dan *streamline*. Berdasarkan hasil analisa bahwa bodi mataram proto modifikasi lebih aerodinamis yaitu dengan nilai *coefficient drag* dan *lift* paling kecil sebesar 0.09 dan 0.17. Akan tetapi dari desain bodi tersebut dinilai kurang kuat karena kurangnya struktur profil pada bodi. Hal ini berguna sebagai penguat pada bodi tersebut saat kendaraan berjalan di medan yang bergelombang maupun saat terkena hembusan angin yang besar.

Perancangan selanjutnya dilakukan oleh Sapto dan Yamin (2014) yaitu kendaraan untuk kompetisi Shell Eco Marathon 2014 dengan kategori urban *Concept* dengan jenis topologi *hybrid* tipe parallel. Berdasarkan hasil rancangan kendaraan tersebut memiliki bobot kendaraan yang berlebih yaitu sebesar 190 kg dengan *safety factor* mencapai 3,21. desain bodi dari segi aerodinamis cukup baik namun terlalu banyak profil sehingga pada saat proses pembuatan kendaraan dapat memerlukan waktu yang panjang karena tingkat kerumitan yang lebih.

Setyono dan Gunawan (2015) juga melakukan perancangan rangka kendaraan *prototype* mobil listrik semut abang ITATS menggunakan jenis material aluminium 6061 berbentuk *rectangular hollow* dengan tipe rangka *tubular frame*. Tahap pemodelan rangka kendaraan menggunakan metode *di-assemble* dengan penguat berupa *rivet*. Hal ini dinilai kurang efektif karena saat penggabungan antar part rangka sangat membutuhkan perhitungan yang benar-benar matang serta kepresisian yang tinggi.

Selain berat kendaraan yang harus seringnya mungkin faktor penting lain yang perlu diperhatikan dalam menciptakan sebuah *prototype* yang hemat energi yaitu bentuk bodi kendaraan harus dibuat se-aerodinamis mungkin untuk meminimalkan gaya hambat udara (*drag*) yang terjadi saat kendaraan bergerak. Untuk mendapatkan bentuk bodi kendaraan yang aerodinamis pada dasarnya berbentuk menyerupai tetesan air yaitu mempunyai *drag coefficient* paling kecil. Disisi lain, desain bodi yang aerodinamis tersebut mempunyai kelemahan diantaranya ialah kurangnya struktur penguat dari bodi tersebut. Oleh karena itu, dalam karya tulis ilmiah ini akan merancang sebuah desain kendaraan *prototype* dengan penambahan penguat bentuk profil pada bodi dan struktur rangka yang ringan namun juga kuat.

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan sistem mekanik dan rangka serta *stress analysis* yang terjadi pada perancangan desain kendaraan hemat energi?
2. Bagaimana pemilihan komponen-komponen sistem mekanik kemudi serta konstruksi *assembly* pada desain kendaraan hemat energi?
3. Bagaimana pemilihan komponen-komponen sistem pengereman serta konstruksi *assembly* yang dapat dibuat secara nyata pada desain kendaraan hemat energi?
4. Bagaimana pemilihan komponen-komponen sistem penyalur daya serta konstruksi *assembly* yang sederhana dan dapat dibuat secara nyata pada desain kendaraan hemat energi?
5. Bagaimana perancangan bodi kendaraan serta analisa aerodinamika yang terjadi pada perancangan desain kendaraan hemat energi?

1.3. Batasan Masalah

Pada Perancangan Desain Kendaraan Kontes Mobil Hemat Energi Kategori *Prototype Gasoline* ini, agar permasalahan yang dirancang tidak terlalu meluas, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. *Software* yang digunakan ialah *Solidworks 2016* dan *Autodesk Flow Design*.
2. Dasar perancangan merujuk pada regulasi teknis Kontes Mobil Hemat Energi 2016 dan rancangan *prototype* listrik KHAD ECO TEAM 2016.
3. Hasil pengujian desain kendaraan hemat energi menggunakan *software*.
4. Tidak membahas performa sistem kemudi, pembangkit tenaga, penyalur daya, dan pengereman kendaraan hemat energi.
5. Tidak membahas aksesoris dan pendukung pengaman kendaraan.
6. Pemilihan komponen-komponen sesuai dengan yang tersedia di pasaran.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh rancangan sistem mekanik dan rangka yang aman sesuai hasil *stress analysis* yang terjadi akibat pembebanan di beberapa titik rangka.

2. Memperoleh komponen-komponen sistem mekanik kemudi pada desain kendaraan hemat energi.
3. Memperoleh komponen-komponen sistem pengereman serta konstruksi *assembly* komponen yang baik sehingga bisa dibuat secara nyata.
4. Memperoleh rancangan sistem penyalur daya yang sederhana pada desain kendaraan hemat energi sehingga bisa dibuat secara nyata.
5. Memperoleh efektifitas aerodinamika pada bodi hasil rancangan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi dunia akademik dapat dijadikan sebagai referensi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan penelitian selanjutnya tentang perancangan desain kendaraan kontes mobil hemat energi.
2. Bagi masyarakat dapat memberikan kontribusi positif sebagai pengetahuan bagaimana pentingnya pengembangan perancangan desain kendaraan yang lebih efektif dari pada kendaraan *prototype* energi sebelum-sebelumnya.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besara adalah:

- BAB I : Pendahuluan, berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.
- BAB II : Kajian pustaka dan dasar teori, bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka, dasar teori meliputi pengertian kontes mobil hemat energi, komponen utama kendaraan, beban-beban angin pada kendaraan, pengertian *software Solidworks*, kelebihan dan kekurangan *software Solidworks*,
- BAB III : Metodologi penelitian, Bab ini menjelaskan mengenai diagram alir penelitian, langkah-langkah perancangan desain kendaraan *prototype*.
- BAB IV : Hasil dan pembahasan, Bab ini menjelaskan mengenai langkah-langkah perancangan dan analisa desain kendaraan *prototype*.

BAB V : Kesimpulan dan saran. Bab ini berisi tentang kesimpulan, dan saran mengenai perancangan dan analisa desain kendaraan *prototype*.