

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semakin banyaknya pertumbuhan manusia dan perkembangan teknologi terkhususnya pada penggunaan kendaraan bermesin sudah pasti akan berdampak pada menipisnya persediaan bahan bakar sebagai sumber energi. Dan menyebabkan energi menjadi permasalahan hampir seluruh negara di dunia termasuk Indonesia. Hal ini menuntut untuk berpikir dalam mencari solusi terbaik mengatasi krisis energi tersebut. Berbagai negara telah melakukan upaya untuk menanggulangi krisis tersebut, diantaranya adalah dengan melakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar.

Mahasiswa sebagai *agent of change* dapat berpartisipasi aktif dalam upaya penanggulangan krisis energi yang telah melanda dunia termasuk Indonesia. Hal ini salah satunya dapat diwujudkan dalam sebuah kreatifitas dalam kontes mobil hemat energi. Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) merupakan sebuah lomba mobil irit bahan bakar tingkat nasional yang diselenggarakan oleh Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) Republik Indonesia didalam dunia pendidikan dengan tujuan mendukung pengembangan alat transportasi dan kelangkaan energi. Kontes mobil hemat energi (KMHE) dikelompokan menjadi dua tipe yaitu kendaraan *prototype* dan *urban concept*. *Prototype* merupakan kendaraan masa depan dengan desain khusus yang memaksimalkan aspek aerodinamika namun tidak mengurangi aspek keamanan. Dimana masing-masing menggunakan 4 kelas *engine* yaitu Motor Pembakaran Dalam (MPD) *Gasoline*, MPD *Diesel*, MPD Etanol dan Motor Listrik. Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya pengetahuan (konsep) mengenai bagian-bagian kendaraan untuk mengirit bahan bakar. Salah satunya dengan melakukan perubahan *design* dan *material* yang digunakan pada kendaraan. Sehingga peneliti ingin mengembangkan (proses) *design frame* yang memiliki tingkat efisiensi dalam segala aspek terutama konsumsi bahan bakar sebagai sumber energi.

Kerangka mobil (*frame*) merupakan komponen yang sangat penting dalam sebuah kendaraan, selain sebagai tulang punggung kendaraan *chassis* juga berfungsi untuk menopang komponen-komponen lain, serta memberikan stabilitas dan kenyamanan terhadap pengemudi. Untuk dimensi dari *prototype* ini ditentukan oleh penyelenggara kontes mobil hemat energi yaitu tinggi maksimal 1000 mm, *track width* minimal 500 mm, *wheelbase* minimal 1000 mm, lebar kendaraan maksimal 1300 mm, panjang kendaraan maksimal 3500 mm, berat total kendaraan tanpa pengemudi maksimal 140 kg. *Prototype* ini juga harus dilengkapi dengan *roll bar* sebagai pelindung pengemudi yang mampu menahan beban 70 kg dari segala arah dan pemisah antara ruang pengemudi dengan ruang mesin yang tahan api dan tahan panas.

Pengujian *roll bar* ini dilakukan dengan cara memberi beban pada *roll bar* sebesar 70 kg dengan pengemudi dan komponen-komponen yang akan dipasang. *Roll bar* ini harus melebihi bahu dan harus berada lebih tinggi 5 cm di atas posisi helm pengemudi. Tujuan pengujian *roll bar* ini adalah untuk mengetahui kekuatan dari *roll bar* dan rangka. Lalu muncul masalah bagaimana rangka *prototype* ini dibuat seringan mungkin untuk meningkatkan kinerja mesin tetapi dimensinya harus sesuai dengan regulasi nasional kontes mobil hemat energi dan mampu menahan beban minimal 50 kg pada tempat pengemudi, 20 kg pada tempat mesin, 70 kg pada *roll bar*.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Sesuai dengan latar belakang diatas maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengimplementasikan ilmu mata kuliah *CAD/CAE*.
2. Mendapatkan perancangan *design frame* sesuai dengan *regulasi* nasional KMHE.
3. Mengetahui ukuran dan *material* yang tepat untuk rangka mobil hemat energi kategori *prototype*.
4. Mengetahui beban maksimal yang dapat diterima rangka.

5. Menganalisis nilai *von mises stress*, *displacement*, *safety factor*, *equivalent strain*, berdasarkan *software* dan perhitungan manual pada rangka mobil hemat energi kategori *prototype*.

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis bagi pendidikan, mahasiswa, penulis, maupun pembaca serta semua pihak yang terkait dengan dunia teknologi. Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi mengenai perhitungan kekuatan rangka menggunakan *software autodesk inventor pro 2017* dan perhitungan manual.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan *CAD/CAE* dengan analisis kekuatan statis menggunakan *software autodesk inventor pro 2017*.
3. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai perhitungan kekuatan rangka menggunakan *software autodesk inventor pro 2017* dan perhitungan manual.
4. Sebagai perbandingan pada penelitian sejenisnya untuk pengembangan teknologi dibidang desain rangka.

1.3. Rumusan dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang, tujuan dan manfaat yang telah dijabarkan maka dilakukannya identifikasi masalah diantaranya:

1. Bagaimana perancangan *design frame* kendaraan mobil hemat energi (*prototype*) sesuai regulasi dengan bobot yang ringan tetapi memiliki struktur yang kuat serta mementingkan keamanan, kenyamanan dan keselamatan dari pengemudi.
2. Pemilihan *material chassis* yang menunjang aspek pada point 1.
3. Pengaruh penambahan beban statis (*driver and machine*) terhadap kekuatan *frame*.
4. Bagaimana perbandingan hasil simulasi menggunakan *software* dan perhitungan secara manual *design frame* kategori *prototype*.

Sehingga didapat rumusan masalahnya yaitu bagaimana perancangan desain dan analisis kekuatan pada rangka mobil hemat energi jenis *prototype* yang merujuk pada regulasi nasional kontes mobil hemat energi?

Berdasarkan permasalahan diatas maka penelitian ini difokuskan untuk membuat sebuah rancangan rangka dengan mementingkan aspek K3 dan tingkat efisiensi penggunaan bahan bakar, sehingga perlu adanya batasan masalah agar langkah – langkah dalam pemecahan masalah dan perancangan yang ingin dibuat tidak menyimpang atau keluar dari tujuan. Maka masalah yang akan dibahas hanya meliputi:

1. Perancangan *frame* yang kuat dan ringan tetapi tetap memperhatikan aspek keamanan, kenyamanan dan keselamatan untuk di kendarai.
2. *Material* yang akan digunakan membuat rangka adalah alumunium 6061 *hollow rectangular* dengan ukuran 20mm x 40mm x 2.5mm.
3. Perhitungan analisis beban statis (*driver and machine*) menggunakan *software* serta secara manual yang meliputi *von mises stress, displacement, safety factor, Equivalent Strain* serta massa berat kendaraan.
4. Kemampuan dalam menahan beban sebesar 70 kg pada *roll bar*, 85 kg berat dari pengemudi dan 30 kg pada tempat mesin.

1.4. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang pemilihan judul, tujuan dan manfaat, rumusan dan batasan masalah serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi kajian pustaka yang menerangkan tentang perkembangan terkini tentang topik penelitian, serta dasar-dasar teori yang menunjang penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memberikan gambaran tentang alur penelitian, persiapan dalam pengujian, pemilihan material dan jenis *frame*, metode pengujian serta proses pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASANA

Pada bab ini membahas tentang hasil yang telah diperoleh dari kegiatan pengujian dan data pengujian serta analisa datanya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran sebagai penutup dari laporan yang telah penulis buat.