

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertama kali rangka mobil dibuat pada tahun 1893 oleh Charles dan F. Duryea dari Springfield, Massachusetts, Amerika dimana bentuk fisik mobil masih menyerupai andong tanpa kuda. Berdasarkan konsep desain mobil Duryea kemudian diikuti oleh Elwood Haynes pelopor otomotif juga pendiri perusahaan Apperson Brothers pada tahun 1894. Kemudian Henry Ford pendiri *Ford Motor Company* pada tahun 1897 memproduksi mobil secara massal dengan desain rangka yang kita lihat sampai sekarang. Ditahun tersebut desain rangka mobil mengalami perkembangan teknologi yang relative cepat. Mulai dari hasil yang kasar dan produksi yang lambat hingga berhasil memproduksi desain rangka yang rapi, ekonomis, efisien dan memiliki standar keamanan yang cukup seperti era sekarang ini.

Secara umum rangka yang di desain pada mobil memiliki peranan penting, seperti : menopang seluruh komponen kendaraan yang terdiri dari mesin, bodi, sistem pemindah tenaga, sistem suspensi, sistem pengereman, penumpang dan komponen lainnya. Sehingga perlu diketahui umur lelah dan titik kritis dari bagian tersebut demi terciptanya konstruksi rangka kokoh, rigid, dan aman untuk di kendarai.

Penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian sebelumnya yaitu yang dilakukan oleh Sandy (2013), menyebutkan hasil dari penelitiannya bahwa penulisan skripsi ini bertujuan untuk merencanakan desain struktur Sasis Mobil Harapan yang berfungsi sebagai penopang bodi dan melakukan analisa gaya yang terjadi pada Sasis Mobil Harapan, serta melakukan analisa beban statik dengan menggunakan perangkat lunak Ansys Workbench 14.0. Material Sasis yang direncanakan adalah hollow 40 x 60 dengan material baja struktural. Besarnya tegangan geser yang direncanakan (η), tegangan lentur yang direncanakan (ζ), dan defleksi yang direncanakan (δ) berturut turut yaitu 2,06 N/mm², 50,14 N/mm², dan 0,17 mm. Secara umum besarnya tegangan geser maksimum, tegangan lentur maksimum, dan defleksi maksimum yang terjadi masih dibawah tegangan izin bahan, sehingga masih aman digunakan.

Selain itu juga merujuk kepada penelitian sebelumnya yaitu yang dilakukan oleh Setyono dan Gunawan (2015) menyebutkan dari hasil penelitiannya yaitu untuk mendapatkan hasil yang akurat maka perancangan chassis mobil listrik semut abang ITATS menggunakan *software* Autodesk Inventor Pro-2013. Dengan menggunakan fitur *stress analysis* yang dilengkapi dengan metode *Finite Element Analysis* (FEA), maka dapat diketahui fenomena yang terjadi pada struktur rangka mobil listrik yang telah dirancang sebelumnya, yaitu dengan hasil keluaran *Von Mises Stress*, *Displacement* dan *safety factor*. Dari hasil perancangan maka diperoleh dimensi keseluruhan chassis mobil listrik semut abang ITATS yaitu Panjang = 2134 mm, lebar = 623,5 mm, tinggi = 711,5mm. Sedangkan hasil dari analisa diperoleh besar tegangan maksimum *Von Mises Stress* yang terjadi pada bagian rivet plat penyambung bagian belakang rangka sebesar 108,8 Mpa. *Displacement* maksimum yang terjadi pada rangka tersebut adalah pada bagian roll bar yaitu 0,7136 mm kearah sumbu X. angka keamanan (*safety factor*) yang diperoleh dari analisa tersebut adalah sebesar 2,53.

Berdasarkan uraian diatas maka, kekuatan dan keamanan dapat ditingkatkan dalam penentuan jenis rangka kendaraan, memilih jenis material yang digunakan, pemilihan profil, *safety factor*, serta proses produksi (pengerjaan dan perakitan) tentunya semua itu juga sesuai dengan kebutuhan kendaraan, apakah kendaraan tersebut akan digunakan pribadi atau angkutan berat. Dengan perkembangan teknologi komputer yang signifikan, masalah perancangan rangka kendaraan menjadi sangat mudah untuk dikerjakan sebelum *prototype* akhir dibuat. Dengan demikian suatu komponen dapat diuji dievaluasi sebelum diproduksi.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan secara manual yang terkait dengan defleksi, tegangan, *safety factor*, dan efisiensi sambungan paku keling pada desain rangka mobil hemat energi yang kemudian dibandingkan dengan hasil simulasi menggunakan *software* Ansys 2019 R2 dengan analisa metode elemen hingga. Dari hasil analisis inilah didapat diketahui desain rangka yang memenuhi regulasi untuk

siap diproduksi dan digunakan pada perlombaan KMHE berikutnya yang berbasis kendaraan aman, hemat bahan bakar, dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka dapat disimpulkan suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pembebanan statis yang terjadi pada struktur rangka apabila ditinjau dari nilai tegangan, defleksi, *safety factor* dan efisiensi sambungan paku keling ?
2. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan teoritis dan hasil analisa dari *software* Ansys Workbench 2019 R2 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian rangka mobil hemat energi ini yaitu:

1. Menganalisa rangka mobil hemat energi dengan *software* Ansys Workbench 2019 R2 guna mengetahui nilai tegangan, defleksi, *safety factor* dan efisiensi sambungan paku keling yang terjadi pada struktur material rangka.
2. Analisa perbandingan hasil perhitungan manual dan hasil analisa dari *software* Ansys Workbench 2019 R2

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai pada penelitian rangka mobil hemat energi ini yaitu:

1. Mengetahui perbandingan hasil perhitungan manual dan hasil analisa menggunakan *software* Ansys Workbench 2019 R2
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam mendesain rangka mobil hemat energi generasi berikutnya.
3. Hasil yang diperoleh dapat dijadikan acuan bagi pihak lain yang ingin mendesain dan mengadakan penelitian pada bidang yang sama.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya perkembangan yang nantinya bisa ditemukan pada penelitian ini dan supaya pembahasan tidak terlampau melebar ke mana-mana atau jauh dari kata relevan, maka perlu adanya batasan-batasan masalah yang jelas mengenai apa yang dibuat dan dan diselesaikan pada penelitian ini. Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Objek penelitian adalah rangka mobil KMHE 2017 tipe *ladder frame*.
2. Material yang digunakan adalah Aluminium 6061 dengan dimensi Hollow 76,4 x 26,8 tebal 1,5 mm.
3. Pembebanan yang ditinjau menggunakan pembebanan statis, diantaranya beban pengemudi dan mesin.
4. Analisis pembebanan diasumsikan merata pada rangka mobil hemat energy.
5. Beban penumpang dan kelengkapan lain kendaraan yang diinputkan adalah hasil dari pengasumsian.
6. Proses desain menggunakan *software* Solidworks 2016 x64 Edition dan proses analisis menggunakan *software* Ansys Workbench 2019 R2