

BAB I

PENDAHUUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Meningkatnya aktivitas manusia mengakibatkan kebutuhan transportasi juga semakin tinggi dan menimbulkan polusi. Oleh karena itu masyarakat membutuhkan kendaraan yang memiliki keunggulan-keunggulan, diantaranya adalah tidak menghasilkan emisi gas buang, tidak ada polusi suara, bersih, dan mudah perawatannya. Mobil listrik menjadi target yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mobil listrik yaitu mobil yang digerakkan dengan motor listrik, menggunakan energi listrik yang disimpan dalam baterai. Penggunaan mobil listrik dirasa efektif selain tidak menimbulkan polusi udara dan konstruksi mesin yang lebih sederhana. beberapa kelebihan mobil listrik dengan mobil berbahan bakar cair adalah suara yang halus, tidak berbau, dan bebas dari asap.

Kendaraan mobil listrik di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat terutama dikalangan mahasiswa perguruan tinggi dengan adanya kompetisi untuk membuat kendaraan yang layak dipasarkan. Salah satu kompetisi yang diadakan di Indonesia yaitu KMLI (Kontes Mobil Listrik Indonesia), IEMC (*Indonesia Energy Marathon Challenge*), KMHE (Mobil Hemat Energi). untuk tingkat Nasional *Shell Eco Marathon* (SEM) untuk tingkat Internasional kompetisi perguruan tinggi. Hasil penelitian menyatakan bahwa banyak perguruan tinggi yang sudah memiliki kendaraan listrik seperti mobil Politeknik Bandung, mobil listrik Garuda UNY, mobil listrik simadu Universitas Subang, mobil listrik batman ITS, dan mobil listrik pempek Universitas Sriwijaya Palembang. Untuk menjaga kondisi mobil listrik agar mobil listrik dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada pada bidang pendidikan vokasional, (Efendi, 2020).

Sedangkan pada penggunaan mobil listrik tentunya membutuhkan sebuah rangka *chasis* yang berfungsi sebagai penompang semua beban yang ada pada kendaraan, untuk sebuah konstruksi rangka *chasis* itu sendiri harus memiliki kekuatan, ringan dan mempunyai nilai kelenturan. Rangka merupakan salah satu bagian penting pada mobil yang harus mempunyai konstruksi kuat untuk menahan

atau memikul beban kendaraan. Semua beban dalam kendaraan baik itu penumpang, mesin, sistem kemudi, dan segala peralatan kenyamanan semuanya diletakan di atas rangka. Oleh karena itu setiap konstruksi rangka harus mampu untuk menahan semua beban dari kendaraan. Sedangkan untuk *chassis* adalah merupakan satu bagian dari kendaraan, atau dengan kata lain adalah bagian yang tinggal bila bodi mobil dilepaskan keseluruhannya. Beberapa masalah yang terjadi adalah *chassis* mobil yang tidak sesuai dengan berat kendaraan yang akan ditompang, lalu akhirnya mengalami patah, atau *crack* sehingga mempengaruhi keselamatan penumpang dan kinerja mobil itu sendiri. *Chassis* itu sendiri terdiri dari rangka, mesin, pemindah tenaga, sistem kemudi, sistem suspensi, sistem rem dan kelengkapan lainnya.

Cara untuk menganalisis tegangan pada *chassis* yaitu dengan menggunakan metode yang bernama Metode Elemen Hingga. Metode Elemen Hingga atau yang lebih dikenal dengan *Finite element method* (FEA), merupakan suatu cara untuk menyelesaikan permasalahan *engineering* dengan cara membagi obyek analisa menjadi bagian-bagian kecil yang terhingga. Bagian-bagian kecil ini kemudian dianalisa dan hasilnya digabungkan kembali untuk mendapatkan penyelesaian untuk keseluruhan daerah. Metode ini digunakan pada permasalahan *engineering* dimana *exact solution/ analytical solution* tidak dapat menyelesaikannya. Inti dari FEA adalah membagi suatu benda yang akan dianalisa, menjadi beberapa bagian dengan jumlah hingga (*finite*). Bagian-bagian ini disebut elemen yang tiap elemen satu dengan elemen lainnya dihubungkan dengan nodal (*node*). Kemudian dibangun persamaan matematika yang menjadi representasi benda tersebut. Proses pembagian benda menjadi beberapa bagian disebut *meshing*. FEA dapat digunakan untuk menganalisa secara spesifik permasalahan di dunia *engineering*, misalnya kekuatan struktur, korosi, perpindahan panas, maupun gabungan beban yang terjadi, contoh sebuah struktur yang terkorosi sebagian, tidak dapat dihitung secara analitis karena ketebalan struktur berbeda di setiap daerah, dengan proses deskritisasi di FEA, dapat diselesaikan dengan mudah.

Beberapa penelitian terdahulu untuk menganalisis rangka mobil telah dilakukan oleh dosen teknik mesin Universitas Gunadarma,(Poernomo, 2017).

dalam jurnal tersebut menjelaskan tentang analisis tegangan statik rangka sepeda motor menggunakan software Catia V5. Metode yang digunakan adalah metode elemen hingga untuk menganalisis struktur dan non struktur 2 buah rangka yang berbeda dengan nilai tegangan yang berbeda, rangka dudukan 2 penumpang standart nilai *von misses* maksimal sebesar $3.915 \times 10^8 \text{ N / m}^2$, untuk rangka dudukan 2 penumpang modifikasi nilai *von misses* maksimal sebesar $2,5 \times 10^8 \text{ N / m}^2$, (Sari & Santoso, 2017). Lalu dalam jurnal teknik mesin Indonesia tahun 2019, Kurdi dkk, melakukan penelitian yang sama yakni menganalisis dan optimasi struktur *chasis* bus menggunakan *software Ansys*. Metode yang dilakukan adalah pertama mendesign 3D lalu menganalisis dengan *finite element analysis* (FEA). Maka hasil yang didapat dari tegangan *von misses* sebesar 53,557 Mpa, *deformation* sebesar 1,1847 mm. (Kurdi, Haryanto, Suprihanto, & Yulianti, 2019)

Penelitian yang sama dilakukan oleh Lasinta Ari .N .W mengenai analisis tegangan pada rangka alat pengangkat roket tahun 2019 dan rangka lemari perkakas tahun 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian tersebut menggunakan *software autodesk inventor 2017* dengan mendesain 3D rangkanya lalu menganalisis dengan *Finite Element Analysis* (FEA). Hasil yang didapat dari penelitian tersebut untuk rangka alat pengangkat roket dengan pembebanan 10 ton adalah *von misses* sebesar 46,34 Mpa, *deformation* sebesar 0,7947, dan *safety factor* sebesar 3,13. Lalu untuk rangka lemari perkakas *vo misses* yang didapat dengan pembebanan 60 kg sebesar 66,33 MPa, *deformation* sebesar 1,476, *safety factor* sebesar 1,87, (Lasinta Ari. N. W, 2019).

Dari latar belakang diatas, permasalahan yang tengah dihadapi adalah polusi udara yang begitu banyak, lalu untuk mengurangi polusi udara ditengah kendaraan yang telah ramai dipakai oleh banyak orang, beralih menjadi mobil listrik yang hemat BBM dan mengurangi polusi udara. Tetapi ada kalanya ketika mobil telah resmi dioperasikan, terdapat kendala dimana *chasis* bengkok, retak (*crack*), atau patah. Hal itu mempengaruhi kinerja mobil dan mengganggu kenyamanan dan keamanan penumpang mobil. Maka dari permasalahan tersebut, diambil suatu penelitian tentang analisis rangka *chasis* mobil listrik, guna menjaga konstruksi rangka agar tetap kuat untuk menopang beban *body* dan penumpang

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah merujuk pada judul dan latar belakang, yaitu :

- a. Bagaimana analisa *von misses chasis* ?
- b. Bagaimana analisa *deformation chasis* ?
- c. Bagaimana *safety factor* penumpang ?

1.3 TUJUAN

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui hasil analisa *von misses chasis* mobil jika diberi pembebanan.
- b. Untuk mengetahui hasil *deformation chasis* mobil.
- c. Untuk mengetahui faktor keamanan penumpang jika mobil sudah beroperasi.

1.4 MANFAAT

- a. Manfaat secara teoritis

Manfaat penelitian ini secara teoritis adalah mendapatkan analisis kekuatan bahan pada konstruksi rangka mobil listrik dan gambar kerja sistem yang nantinya digunakan sebagai acuan dasar pengembangan konstruksi guna pembuatan *prototype* selanjutnya dan memberikan analisis dan *technical drawing* yang diperlukan dalam usaha untuk memproduksi mobil listrik.

- b. Manfaat Bagi Universitas

Manfaat bagi universitas ialah mendorong universitas PGRI Adibuana Surabaya untuk ikut berpartisipasi dalam pembuatan mobil listrik ramah lingkungan.

- c. Manfaat Bagi Mahasiswa

Manfaat bagi mahasiswa ialah untuk memacu mahasiswa terutama jurusan Teknik Industri Universitas PGRI Adibuana Surabaya untuk mengembangkan penelitian yang lebih berkualitas dan berguna bagi masyarakat sekitar.

d. Manfaat bagi masyarakat

Manfaat bagi masyarakat ialah meyakinkan bahwa dalam pembuatan mobil listrik terdapat berbagai rangkaian uji untuk keselamatan penggunaan dan memastikan kenyamanan penumpang ketika mobil sudah beroperasi

1.5 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Mobil listrik hanya digunakan di jalan khusus dan tidak digunakan di jalan umum.
2. Sifat mekanik baja karbon diambil dari dalam software autodesk inventor.