

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kendaraan adalah salah satu alat transportasi yang tidak lepas dari kebutuhan sehari-hari. Saat ini, ada hampir 800 juta kendaraan di seluruh dunia, dan jumlah ini diperkirakan akan bertambah melebihi dua kali lipat sebelum tahun 2050, dibandingkan dengan tahun 2000. Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia dapat dikatakan meningkat setiap tahun. Pada tahun 2014, Indonesia memiliki 114.209.360 kendaraan bermotor dan sepeda motor mencapai 92.976.240 unit. Sepeda motor adalah kendaraan yang paling populer di Indonesia. Banyak alasan untuk menggunakan sepeda motor adalah murah dan hemat bahan bakar. Sepeda motor juga merupakan kendaraan transportasi yang efisien dan cepat. Di Indonesia, ada banyak orang yang menggunakan sepeda motor. hingga 2016, mencapai 80 juta unit. Semakin meningkatnya pemakai sepeda motor di jalan raya, bisa dilihat langsung sepeda motor sudah memenuhi jalan-jalan di kota besar di Indonesia (Surahman et al., 2022).

Di Indonesia kebutuhan kendaraan transportasi khususnya sepeda motor sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Selain sebagai alat transportasi, sepeda motor juga digunakan sebagai kompetisi di ajang balap sepeda motor. Sepeda motor yang digunakan untuk balap berbeda dengan sepeda motor yang digunakan untuk sehari-hari (Ghaly & Winoko, 2019).

Salah satu elemen yang penting dalam rangkaian pembuatan sepeda motor adalah rangka motor itu sendiri. Rangka pada sepeda motor dirancang sebagai penopang beban penumpang serta muatan yang menerima gaya, Gaya yang diterima dipengaruhi juga oleh kondisi permukaan jalan yang dilalui, rata dan berlubang serta pada saat berbelok. Karena faktor kondisi jalan, maka akan mengakibatkan timbulnya deformasi dan tegangan terdistribusi pada rangka dudukan penumpang tersebut. Guna mengetahui kelebihan dari kemampuan untuk menerima beban, dan lendutan (*displacement*) serta mengetahui besarnya tegangan

maksimum yang terjadi pada setiap pembebanan tersebut. Maka, dilakukan analisa terhadap jenis rangka tersebut (Sari & Santoso, 2007).

Dengan adanya sistem komputasi, penulis melakukan pemodelan rangka motor standar dan rangka motor modifikasi sebagai studi kasus tugas akhir dengan judul: Desain dan Analisis Rangka Sepeda Motor Modifikasi *Sleep Engine 200cc* Untuk *Drag Race*. Dari judul tersebut menggunakan sepeda motor *Type Tubular Frame*. Penulis mengambil judul ini karena sepeda motor tersebut merupakan proyek dari tim bengkel prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember untuk mengikuti ajang balap drag race yang mana di dalam dunia balap yang ada di Indonesia salah satunya kelas motor bebek 4tak 200cc Open. Maka dari itu penulis menemukan beberapa masalah seperti kekuatan, bobot motor, aerodinamis, balance dan lainnya yang mempengaruhi kecepatan motor tersebut. Salah satu komponen yang bisa dimodifikasi untuk kebutuhan tersebut adalah rangka dari motor itu sendiri. Dengan melakukan sedikit perombakan, dan pengurangan beban bisa berefek besar pada laju dan performa motor. Dengan adanya sistem komputasi diharapkan bisa mensimulasikan kekuatan rangka yang efektif untuk dilakukan modifikasi. Metode yang digunakan penulis ialah menggunakan metode pengumpulan data dan analisis untuk menghitung atau mengetahui nilai tegangan (*stress*), nilai regangan (*strain*) rangka dan apakah nilai dari analisa tersebut melebihi batas yield strength yang masih aman atau tidak untuk digunakan. Sekecil apapun gaya yang diberikan, maka rangka akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Perubahan ukuran secara fisik ini disebut sebagai deformasi. Dalam sebuah rancangan desain untuk menganalisis kekuatan rangka, kriteria yang biasa digunakan adalah kekuatan luluh (*yield strength*), yaitu nilai tegangan maksimum terendah dimana material mengalami deformasi plastis (Hastuti et al., 2022). Kekuatan material merupakan kemampuan material untuk menahan beban maksimum sebelum patah. Dalam artiannya nilai tegangan material yang masih dibawah *yield strength*, secara deformasi material akan dapat kembali ke bentuk semula dan material aman untuk digunakan (Panjaitan, 2024).

Menganalisis tegangan serta regangan dengan menggunakan fitur statik, analisa tegangan benda terhadap suatu desain itu sendiri dapat dengan mudah

diperhitungkan dengan menggunakan software analisis sebagai solusi untuk menjawab serta memecahkan persoalan-persoalan dibidang mekanika teknik, antara lain yaitu software CATIA (Sharma & Obaid, 2020). Autodesk Inventor (Toteles, 2021). software SolidWorks (R M Bisono et al., 2021) dan Ansys Workbench (Pramono et al., 2020). Dalam penelitian ini penulis menggunakan software SolidWorks untuk desain dan menggunakan Software Ansys untuk simulasi. Oleh karena itu penulis memilih simulasi dengan menggunakan software yang menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) dengan *software* Ansys Workbench2022 (Dong, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, penulis menyimpulkan beberapa batasan masalah antara lain:

1. Bagaimana merancang rangka standar dan rangka modifikasi *Type* Tubular Frame 200cc?
2. Bagaimana pengaruh desain rangka standar dan modifikasi terhadap nilai tegangan, total deformasi dan faktor keamanan rangka?
3. Bagaimana pengaruh perbedaan variabel dari baja AISI 4140, AISI 4130 dan baja AISI 4120 terhadap nilai tegangan, deformasi dan faktor keamanan rangka?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian dapat diidentifikasi sebagai berikut

1. Mengetahui model desain rangka standar dan modifikasi *type* tubular frame 200cc menggunakan sofware SolidWorks 2020.
2. Menganalisa rangka *Type* Tubular Frame 200cc standar maupun modifikasi dengan software Ansys 2022 untuk bisa mengetahui zona kritis dari hasil simulasi.

3. Mengidentifikasi pengaruh desain rangka standar dan modifikasi terhadap nilai tegangan, total deformasi dan faktor keamanan rangka dari variabel material AISI 4140, AISI 4130 dan AISI 4120.

1.4 Batasan Masalah

Perlu untuk memberikan batasan masalah pada laporan ini, mengingat keterbatasan penulis dan banyaknya masalah yang ada:

1. Penulis hanya memfokuskan pada perhitungan Analisis kekuatan rangka meliputi pengumpulan data tegangan (*von mises*), total deformasi, dan faktor keamanan (*safety factory*) dari rangka motor *Type Tubular Frame 200cc* modifikasi dalam bentuk data dari *software Ansys 2022*.
2. Penulis hanya berfokus pada pembahasan modifikasi rangka yang kemudian di analisa.
3. Variabel penelitian menggunakan rangka standar dan rangka modifikasi serta material menggunakan baja AISI 4140, AISI 4130 dan AISI 4120.
4. Pada simulasi semua aspek dianggap ideal.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian desain dan analisis rangka kendaraan listrik ini adalah:

1. Memberikan informasi terkait rangka standar dan rangka modifikasi dengan desain menggunakan *software SolidWorks 2020*, untuk bisa mengetahui zona kritis dari hasil simulasi, simulasi menggunakan *Ansys 2022*
2. Memberikan informasi terkait pengaruh desain rangka standar dan rangka modifikasi terhadap nilai tegangan, total deformasi dan faktor keamanan rangka.
3. Memberikan informasi terkait perbedaan kekuatan dari hasil simulasi antara material AISI 4140 , AISI 4130 dan AISI 4120.