

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda listrik merupakan kendaraan roda dua yang menggunakan motor listrik sebagai sumber penggerak dan baterai sebagai bahan bakar utama. Sepeda listrik diharapkan dapat menjadi salah satu solusi kendaraan yang ramah lingkungan karena tidak menghasilkan emisi gas buang. Salah satu bagian terpenting dari sepeda listrik yakni ada pada kekuatan rangka. Rangka sepeda listrik berfungsi menopang beban pengendara dan menyambungkan berbagai komponen-komponen yang lainnya sehingga tercipta bentuk sepeda listrik secara utuh. (Hutomo., 2021)

Untuk itulah perancangan desain rangka merupakan tahap yang sangat penting guna menentukan kekuatan dan nilai keamanan pada sepeda listrik tersebut. Analisa desain konstruksi rangka sepeda pada umumnya dapat dilakukan secara manual ataupun dengan menggunakan simulasi program. Mengingat konstruksi rangka yang kompleks, maka analisis struktur dengan cara manual memiliki banyak keterbatasan, karena harus melakukan beberapa hal yang menyebabkan adanya penyimpangan terhadap hasil yang diperoleh. Maka dari itu untuk meningkatkan akurasi dalam menganalisis struktur rangka sepeda kali ini akan dilakukan secara simulasi dengan *software* ANSYS yang dilengkapi dengan banyak fitur – fitur yang mendukung untuk menganalisa *von Mises*, *Displacement*, dan *Safety Factor* dengan mudah dan cepat. (Awwaludin., 2019)

Semakin meningkatnya kemajuan teknologi *modern* ini, mengakibatkan kebutuhan akan penelitian dan pengembangan dalam segala bidang semakin meningkat pesat, terutama dalam bidang material. Hal yang mendasarkan kemajuan teknologi ini adalah semakin dibutuhkannya material baru dan pemilihan material yang tepat guna menunjang bidang pembuatan rangka sepeda listrik. Pengembangan material terfokus untuk memilah

material (*Material Selection*) untuk meningkatkan kualitas standar yang dibutuhkan untuk obyek yang dirancang. (Satria, D., et al., 2016)

Penggunaan material komposit dengan penguat serat yang mulai banyak dikenal dan terus menerus mengalami perkembangan mendorong para ilmuwan untuk mendalaminya agar dapat diproduksi secara masal pada industri manufaktur. Keunggulan dari komposit yang ringan, kuat, tahan terhadap korosi dan mampu bersaing dengan logam cepat diserap oleh industri otomotif, militer, alat olahraga, kedokteran, bahkan peralatan rumah tangga. (Jatmiko., 2005)

Material penyusun komposit salah satunya adalah serat karbon. Komposit karbon merupakan contoh jenis material komposit yang serat penyusunnya menggunakan serat karbon, karena serat karbon memiliki sifat yang kuat dan ringan akan tetapi serat karbon juga memiliki kekurangan yaitu harga yang mahal. Material komposit serat karbon ini secara umum dapat digunakan pada pembuatan bahan material yang membutuhkan massa yang ringan salah satu pembuatannya yaitu pada bagian-bagian bodi kendaraan, pesawat, dan alat-alat rumah tangga. (Robiansyah., 2021)

Salah satu jenis resin *thermoset* yang sering digunakan sebagai matrik pada komposit adalah *epoxy*. *Epoxy* merupakan kelompok polimer yang digunakan sebagai perekat dan pelapis pada material komposit dan sangat banyak diaplikasikan pada otomotif, perkapalan, *aerospace*, serta peralatan elektronika. Akan tetapi *epoxy* juga mempunyai kelemahan, yaitu pada sifat sensitif dalam menyerap air, serta kekuatan tarik dan kekuatan bending yang rendah, dan juga getas (Astruc., 2009). Kekurangan dari matrik *epoxy* tersebut dapat diatasi dengan penambahan serat karbon atau serat lain yang bertujuan untuk memperluas penggunaan pada sektor yang berbeda. (Robiansyah., 2021)

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini akan berfokus pada penerapan material komposit serat karbon 1 layer, 3 layer dan 5 layer tipe susunan lurus pada rangka *scooter* listrik jenis *boardtrack* yang sudah dirancang oleh Ajiman (2022). Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan simulasi

static structural menggunakan metode elemen hingga untuk mengetahui perbandingan performa rangka menggunakan material komposit dan material Aluminium 6061 dan Baja AISI 1020, ditinjau dari parameter nilai *von Mises*, *Displacement*, dan nilai *Safety Factor* menggunakan *software ANSYS Workbench*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana distribusi tegangan rangka *scooter* listrik menggunakan material komposit serat karbon 1 layer, 3 layer dan 5 layer?
2. Bagaimana total deformasi rangka *scooter* listrik menggunakan material komposit serat karbon 1 layer, 3 layer dan 5 layer?
3. Bagaimana faktor keamanan rangka *scooter* listrik menggunakan material komposit serat karbon 1 layer, 3layer dan 5 layer?
4. Bagaimana perbandingan kekuatan material komposit dengan material Aluminium 6061 dan Baja AISI 1020 pada rangka *scooter* listrik berdasarkan analisa metode elemen hingga?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak membahas dan melebar dari permasalahan yang ada, serta tidak menimbulkan permasalahan atau pernyataan diluar penelitian yang dilakukan maka diberikan batasan masalah yaitu :

1. Simulasi dilakukan di Laboratorium Komputer kampus 2 ITN Malang Prodi Teknik Mesin S-1
2. Simulasi yang dilakukan meliputi :
Simulasi metode elemen hingga yang dilakukan di Laboratorium Komputer kampus 2 ITN Malang Prodi Teknik Mesin S-1
3. Standarisasi simulasi :
Simulasi yang dilakukan adalah mencari *static structural*
4. Variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Variabel bebas
 - a). Data properti material serat karbon 1 layer
 - b). Data properti material serat karbon 3 layer
 - c). Data properti material serat karbon 5 layer
 - Variable terikat
 - a). Nilai *Von Mises*
 - b). Nilai *Displacement*
 - c). Nilai *Safety Factor*
5. Desain rangka *scooter* yang disimulasikan sudah ada dari Ajiman (2022) dan penelitian ini tidak mengubah rancangan maupun ukuran

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai distribusi tegangan rangka *scooter* listrik menggunakan material komposit serat karbon 1 layer, 3 layer dan 5 layer
2. Untuk mengetahui nilai total deformasi rangka *scooter* listrik menggunakan material komposit serat karbon 1 layer, 3 layer dan 5 layer
3. Untuk mengetahui nilai faktor keamanan rangka *scooter* listrik menggunakan material komposit serat karbon 1 layer, 3 layer dan 5 layer
4. Untuk mengetahui perbandingan kekuatan material komposit dengan material Aluminium 6061 dan Baja AISI 1020 pada rangka *scooter* listrik berdasarkan analisa metode elemen hingga

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memberikan kebaruan material pada rangka *scooter* listrik
2. Untuk memberikan informasi mengenai kekuatan material komposit pada rangka *scooter* listrik

3. Untuk menunjukkan hasil perbandingan kekuatan material pada rangka *scooter* listrik yang menggunakan material komposit dengan material metal yang sudah sering digunakan

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini metode yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

1. Metode Elemen Hingga

Metode elemen hingga merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis suatu struktur dan sebagai metode efektif dikalangan akademis.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

A. BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

B. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang teori – teori yang digunakan dalam pengambilan judul skripsi ini.

C. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan tentang rancangan metode penelitian yang akan dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang diinginkan.

D. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV merupakan perolehan data dari hasil pembahasan yang telah dilakukan penelitian.

E. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V menguraikan kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil penelitian, agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian berikut.

F. DAFTAR PUSTAKA

G. LAMPIRAN