

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi dan permintaan pasar yang berubah, para produsen motor trail terus berupaya mengoptimalkan desain rangka untuk memenuhi kebutuhan pengendara dalam hal kinerja, keamanan, dan kenyamanan. Sepeda motor trail adalah sepeda motor yang dibuat khusus untuk menaklukkan medan yang sulit seperti off-road. Dikarenakan medan yang ekstrem, rangka motor trail harus kuat dan kokoh dalam menerima beban. Selama ini, rangka sepeda motor trail sering terjadi kerusakan pada bagian rangka tengah atau biasa disebut dengan rangka utama, yang menopang langsung beban dari suspensi depan. Berdasarkan pemaparan diatas, perlu dilakukan penyempurnaan desain dan Material yang digunakan pada rangka motor trail terutama di bagian dimensi geometri frame guna mendapatkan hasil kekuatan rangka yang maksimal. Dalam hal ini penulis melakukan analisis desain kekuatan rangka motor trail untuk meminimalisir kerusakan akibat beban kejut.

Perhitungan kekuatan rangka merupakan hal yang sangat penting untuk memastikan rangka mampu menahan beban. Perhitungan kekuatan rangka dapat dilakukan secara manual (*hand calculation*) atau dengan menggunakan *finite element analysis* (FEA). Metode elemen hingga atau FEA telah banyak digunakan sebagai *tool analysis* untuk memperoleh gambaran distribusi tegangan dan memprediksi kekuatan struktur. Penggunaan FEA dalam memprediksi kekuatan suatu konstruksi sistem mekanikal dapat menekan biaya desain bila dibandingkan dengan eksperimen. (Setiawan et al, 2023)

Penelitian ini menggunakan Software Autodesk Inventor Professional 2023 yang akan digunakan untuk membuat desain 3D pada rangka motor trail selanjutnya dilakukan simulasi untuk mendapatkan distribusi tegangan, deformasi, dan nilai faktor keamanan. Analisis ini menggunakan metode elemen hingga dengan software Ansys workbench. Adapun material rangka yang digunakan pada penelitian ini terdapat 2 material yang pertama dengan

pipa besi SCH 40 dan yang kedua material aluminium 6061. Keunggulan melakukan pengujian dengan software yaitu lebih efisien biaya, waktu dan tempat dikarenakan pengujian dilakukan dengan menggunakan desain 3D yang tidak memerlukan objek secara langsung yang memerlukan biaya, lebih efisien dan tidak memerlukan tempat untuk peralatan guna melakukan pengujian karena akan memakan waktu yang lumayan lama (Makhbub et al, 2022).

Berdasarkan pemaparan yang telah diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk membuat desain 3D motor trail beserta pengendara. Dalam hal ini penulis mengangkat penelitian dengan judul **“ANALISIS DESAIN KEKUATAN RANGKA MOTOR TRAIL UNTUK MEMINIMALISIR KERUSAKAN AKIBAT BEBAN KEJUT”**. Alasan penulis memilih judul ini adalah untuk mengetahui nilai distribusi tegangan, nilai deformasi, dan nilai faktor keamanan, untuk meningkatkan kekuatan pada rangka motor trail. Sehingga bisa dijadikan patokan dalam membuat desain dan simulasi motor trail tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah tercantum, maka didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi tegangan yang terjadi pada rangka motor trail berdasarkan analisis kekuatan menggunakan software Ansys Workbench?
2. Bagaimana deformasi yang terjadi pada rangka motor trail berdasarkan analisis kekuatan menggunakan software Ansys Workbench?
3. Bagaimana dampak kerusakan saat terjadi beban kejut pada rangka motor trail?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka disusun beberapa batasan masalah dalam penelitian ini. Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi rangka motor trail :
 - Ukuran rangka Panjang x Lebar x Tinggi : 900 x 250 x 600 mm
 - Berat rangka dengan material pipa besi Sch 40 yaitu 12 kg dan material aluminium 6061 yaitu 8 kg
 - Material yang digunakan pada rangka motor trail adalah pipa besi Sch 40 dan aluminium 6061
2. Tempat dan pelaksanaan simulasi :
 - Simulasi dilaksanakan pada tanggal 29 Mei di Laboratorium Komputer Prodi Teknik Mesin S-1 kampus 2 ITN Malang.
3. Simulasi yang dilakukan meliputi :
 - Analisis ini menggunakan Stress analysis dengan software Ansys Workbench yang dilakukan di Laboratorium Komputer Prodi Teknik Mesin S-1 Kampus 2 ITN Malang.
4. Standarisasi simulasi :
 - Standarisasi dari simulasi ini menggunakan metode elemen hingga dengan software Ansys Workbench.
5. Variabel penelitian :
 - Variabel terikat
 - a) Distribusi tegangan pada rangka motor trail saat terkena beban kejut.
 - b) Deformasi pada rangka motor trail saat terkena beban kejut.
 - c) Faktor keamanan pada rangka motor trail saat terkena beban kejut.
 - Variabel terkontrol
 - a) Berat motor trail.
 - b) Desain geometri rangka.
 - Variabel bebas
 - a) Material pipa besi Sch 40 dan aluminium 6061
6. Hasil yang diteliti :

- a. Hasil yang diteliti adalah 1 desain rangka motor trail.
 - b. Nilai Distribusi tegangan, deformasi, dan faktor keamanan terhadap pengaruh beban kejut.
7. Penelitian ini hanya akan berfokus pada desain rangka sepeda motor trail dengan bentuk yang telah ditentukan menggunakan software Autodesk Inventor Professional 2023. Penelitian tidak akan membahas perbandingan dengan desain rangka motor trail lainnya.
 8. Penelitian ini akan fokus pada desain kekuatan rangka motor trail, sehingga tidak akan membahas aspek teknis lain seperti mesin, roda, suspensi, dan sistem lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian yang bersifat Analisis untuk mengetahui desain kekuatan rangka motor trail untuk meminimalisir kerusakan akibat beban kejut. Maka didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui distribusi tegangan yang terjadi pada rangka motor trail berdasarkan analisis kekuatan menggunakan software Ansys Workbench.
2. Untuk mengetahui deformasi yang terjadi pada rangka motor trail berdasarkan analisis kekuatan menggunakan software Ansys Workbench.
3. Untuk mengetahui dampak berupa kerusakan atau patahan dari rangka motor trail saat terjadi beban kejut.

1.5 Manfaat Penelitian

Selain tujuan dari penelitian ini juga dapat kita ambil beberapa manfaat, diantara adalah sebagai berikut :

1. Untuk meminimalisir kerusakan yang ada di motor trail pada saat terjadi beban kejut.
2. Memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan kualitas dan keselamatan pengendara sepeda motor trail.

3. Menambah pengetahuan dalam bidang desain dan rekayasa menggunakan software Autodesk inventor 2023.
4. Mendapatkan data desain analisis menggunakan simulasi software Ansys Workbench untuk diaplikasikan pada saat pembuatan rangka motor trail.

1.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan skripsi ini penulis memperoleh data dengan menggunakan metode-metode sebagai berikut :

- **Metode Observasi**

Yaitu metode pengumpulan data secara langsung dengan memperhatikan dan menganalisis rangka pada sepeda motor trail. Dalam metode ini penulis melihat cara langkah awal mendesain rangka dan pengoperasian software dengan benar.

- **Metode Wawancara**

Yaitu metode pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung dengan dosen pembimbing dan juga teman-teman mahasiswa di satu bidang mengenai software Autodesk Inventor Professional 2023 dan Ansys Workbench yang akan digunakan pada penelitian ini.

- **Metode kepustakaan**

Yaitu metode pengumpulan data yang diambil dari jurnal, dengan metode ini dapat menunjang data-data yang didapat agar lebih spesifik. Hal ini dapat juga di sebut studi literatur.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan skripsi ini akan dilakukan penjelasan setiap bab yang berurutan untuk mempermudah dan juga merapikan setiap permasalahan. Dimulai dari permasalahan yang diangkat untuk dijadikan bahan penelitian hingga pembahasan dan juga kesimpulan yang akan didapat setelah proses penelitian selesai. Maka dari itu penyusunan dilakukan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori-teori tentang rancangan metode penelitian yang akan dilakukan penelitian untuk mendapatkan data yang diinginkan.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah metode penelitian yang akan dilakukan penelitian untuk mendapatkan data yang diinginkan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan perolehan data dari hasil pembahasan yang telah dilakukan penelitian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil penelitian, agar dapat digunakan sebagai penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan berbagai referensi yang dikutip untuk menjadi penguat skripsi yang disusun.

LAMPIRAN

Berisikan biodata pribadi dengan gambar, dan juga foto-foto atau gambar yang dipakai dalam penelitian.