

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, saat ini sepeda sudah dikenal oleh masyarakat luas, dan memiliki sejarah yang sangat panjang mulai dari desain yang primitif, beroda tiga, hingga kehadiran sepeda dengan berbagai tipe model, hal ini tidak lepas dari kontribusi dari para ahli dan ilmuwan yang turut memberikan inovasi dan kreativitas dalam mendesain bentuk yang ergonomis dan efisien, saat ini masyarakat cenderung tidak menggunakan sepeda untuk kegiatan kesehariannya, karena salah satunya masih menggunakan sistem konvensional yaitu berpedal.

Sepeda saat ini mengalami perkembangan teknologi dimana sistem konvensional yang berpedal di perbarui menjadi sistem elektrik, dan hal tersebut akan meringankan beban pengguna yang akan mempermudah mobilitas serta kemudahan pada sisi pengoperasiannya, didalam sepeda listrik terdapat baterai yang dapat di isi dengan menggunakan soket daya rumah tangga, lalu dihubungkan ke *bldc* motor listrik sebagai sistem transmisi sepeda, dan pengendara dapat mengontrol kecepatan dengan menggunakan *throttle* yang terdapat pada setang.

Pada desain sepeda listrik perlu adanya dukungan sistem fasilitas dan keamanan dari rangka itu sendiri, keamanan dan keselamatan dalam berkendara merupakan faktor yang sangat penting bagi penggunanya agar bisa berkendara dengan lebih fokus di jalan, oleh karena itu diperlukan analisa dan perhitungan yang kompleks dengan variabel beban pada rangka yang akan di desain untuk memastikan bahwa rangka yang akan di desain sudah memenuhi standar kekuatan struktur materialnya, untuk mendesain rangka yang memiliki kekuatan yang baik, peneliti menggunakan software *solidwork 2016*, sehingga dapat ditentukan detail ukuran dan spesifikasi bahan rangka.

Di Indonesia sendiri pada umumnya rangka sepeda terbuat dari besi, aluminium, dan karbon. Tak terkecuali semua jenis sepeda mulai dari sepeda

balap (*roadbike*), *bike bicycle motocross (bmx)*, sepeda gunung, dan sepeda *fixie*. Tetapi, material tersebut berat dan cukup mahal bagi kalangan menengah kebawah, selain itu limbah dari proses produksi menunjukkan dampak negatif bagi lingkungan, rangka sepeda dari kayu merupakan solusi terbaru untuk mengatasi permasalahan tersebut, Berdasar data direktorat jenderal bina produksi kehutanan tahun 2009, produksi kayu industri dalam kurun waktu 2001 – 2005 berkisar antara 11 – 21 juta m³/tahun, dengan memanfaatkan limbah kayu *plywood* yang saat ini memiliki potensi yang mempunyai peranan penting bagi masyarakat khususnya Indonesia sendiri. Kayu memiliki struktur yang kuat, harga yang murah dan ramah lingkungan, biasanya digunakan untuk konstruksi bangunan, seni, pengobatan, makanan dan sebagainya. Kayu telah digunakan untuk sepeda sejak abad ke 19, tetapi tidak pernah diterima masyarakat luas pada saat itu, dan setelah 2 dekade sejumlah perusahaan manufaktur sepeda menunjukkan ketertarikan terhadap sepeda kayu, hingga saat ini terdapat beberapa perusahaan sepeda kayu di Indonesia.

Penelitian terdahulu, Sunardi (2017) mendesain dan mensimulasikan beban frame yaitu dengan metode *meshing, stress, displacement, safety factor* dan *mass*, dengan menggunakan *software Autodesk Inventor* dengan material *frame* yaitu *mild steel* pada sepeda jenis *fully rigid*, tumpuan pada *frame* sepeda tetap dengan penentuan tumpuan pada as roda depan dan belakang, pembebanan sepeda terletak pada *saddle*, stang dan pedal, besarnya gaya yang diterima akan berbeda di setiap pembebanan jika berat pengendara 65 kg yaitu 347,780 N pada *saddle*, 76,372 N pada stang, 73,064 N pada pedal. Hasil simulasi *meshing* yang diperoleh pada frame yaitu 59.299 *nodes* dan 30.173 *element*, hasil nilai massa yang diperoleh dari desain *frame* sebesar 3.1323 kg, hasil *von misses stress* yang diperoleh pada *frame* maksimal 14,72 Mpa, hasil analisa struktur statis atau dengan metode *displacement* 0,01617 *max*, dan hasil simulasi *safety factor* diperoleh min 14,9438 – max 15.

Penelitian terdahulu, Nathaniel J. dkk (2013) mendesain dan mensimulasikan beban *frame* yaitu dengan metode *finite element analysis* pada rangka sepeda bambu menggunakan *software solidwork 2013*, material yang

digunakan pada rangka sepeda adalah bambu, pembebanan sepeda terletak pada bagian *seat post*, *bottom bracket*, dan *head tube*. beban yang diberikan adalah 300 lbs atau 136 kg, hasil simulasi diperoleh yaitu tegangan maksimum 6710.5 psi terletak pada *seat joint*, tegangan minimum 0.0475 psi terletak pada *dropout*. Rangka sepeda bambu cukup kuat dengan mensimulasikan beban statis.

Penelitian terdahulu, Hendra dan Riza (2015) mendesain dan mensimulasikan beban *frame* yaitu dengan metode variasi beban pada rangka sepeda air *hamors* menggunakan *software solidwork 2013*, material yang digunakan pada rangka sepeda adalah *black steel pipe* (AISI 1080), pembebanan sepeda terletak pada bagian *handle bar*, *pedal*, dan *saddle*. Variasi beban yang diberikan adalah 60 kg (600N), 70 kg (700N), hasil simulasi diperoleh yaitu tegangan maksimum 52.19 N/mm², maksimum *displacement* 1.14 mm pada berat 60 kg, tegangan maksimum 60.61 N/mm², maksimum *displacement* 1.32 mm pada berat 70 kg. Terdapat perubahan bentuk rangka akibat variasi beban terhadap distribusi tegangan dan simulasi menunjukkan bahwa rangka sepeda air mampu menahan beban (aman).

Saat ini *Solidwork* dioperasikan $\frac{3}{4}$ juta insinyur dan lebih dari 80.000 desainer perusahaan yang ada di dunia, dahulu di Indonesia orang familiar dengan autocad hanya untuk desain perancangan teknik, dan belum adanya dukungan fitur untuk pengujian simulasi desain, tapi sekarang dengan mengenal *solidwork* perancangan desain dapat dibuat lebih mudah dan praktis, terlebih didalamnya terdapat fitur pengujian simulasi desain.

Dalam penelitian ini tentang desain dan uji analisis beban pada rangka sepeda listrik kayu, penulis tertarik dengan metode analisa *meshing* dan *safety factor* menggunakan *solidwork 2016*, dengan memvariasikan beban pada desain rangka kayu sepeda listrik dengan *basic frame* sepeda gunung (*mtb*).

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas maka didapatkan rumusan masalah dari penelitian yang akan di lakukan, sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil simulasi dan desain pada rangka kayu sepeda listrik ?
2. Bagaimana analisa kekuatan dan kemampuan pada rangka kayu sepeda listrik ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui hasil simulasi dan desain pada rangka kayu sepeda listrik.
2. Untuk mengetahui hasil analisa kekuatan dan kemampuan rangka kayu sepeda listrik.

1.4 Manfaat

Manfaat yang bisa diambil dari hasil penelitian ini diantaranya :

1. Sebagai pembandingan antara desain sepeda konvensional dengan sepeda listrik.
2. Sebagai pembandingan antara material rangka sepeda dari logam dengan kayu
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai pengaplikasian ilmu pembelajaran.
4. Menjadikan media pembelajaran tentang simulasi beban yang ada pada software *solidwork 2016*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Simulasi beban statis pada rangka.
2. Rancangan desain sepeda listrik 3D dan assembly.
3. Fitur simulasi *Staticload, Meshing, Fixed geometry, force* dan *Safety factor*.
4. Menggunakan software *solidwork 2016*.