

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin maju di berbagai bidang dapat membantu orang untuk melakukan aktivitas bahkan dengan disabilitas. Salah satu contohnya adalah merancang kursi roda konvensional menjadi otomatis. Bagi penderita kelumpuhan seperti penderita sakit saraf, penderita lumpuh pada kaki untuk dapat menggerakkan kursi roda, setidaknya satu orang diperlukan untuk mendorong kursi roda. Jika tidak ada yang mendorong kursi roda, pengguna kursi roda harus menggunakan tenaganya untuk menggerakkan kursi roda secara manual (Wajdi et al., 2021).

Ada banyak jenis penggerak elektrik yang digunakan pada kursi roda, baik yang memang dirancang sebagai kursi roda elektrik maupun sebagai penggerak elektrik tambahan untuk kursi roda. Biasanya kursi roda yang memang dirancang full elektrik tidak dirancang untuk diangkat dan cenderung lebih berat dan karena itu lebih sulit untuk digunakan dibandingkan dengan kursi roda konvensional yang lebih ringan yang dilengkapi dengan tambahan unit penggerak elektrik sebagai daya dorong (Jacobsson, 2020).

Sejak awal tahun 2000-an. Berbagai add-on mobilitas untuk kursi roda manual telah muncul di industri teknologi bantuan, sebagai aksesoris untuk kursi roda manual yang meningkatkan kemampuan mobilitas kursi roda dan dapat dilepas saat tidak digunakan. Manfaat dari perangkat ini termasuk peningkatan kemampuan untuk menavigasi medan yang kasar, perubahan cara penggerak roda, dan bantuan daya, yang dapat meningkatkan jarak yang dapat ditempuh dan mengkompensasi penurunan fungsi tubuh bagian atas (Colleen, 2019).

*Three Wheels Electric Bike (Trike)* adalah sepeda listrik yang didesain khusus untuk penyandang cacat fisik atau tuna daksa yang dapat diintegrasikan dengan kursi roda, yang dapat membantu memobilisasi pengguna secara aman, murah dan praktis. Sepeda listrik ini digerakkan oleh motor Brushless DC hub yang dapat diatur kecepatannya dengan jari tangan atau switch yang diletakkan di kemudi, Sehingga memudahkan sewaktu pengendalian sepeda. Sumber daya sistem ini

berupa baterai. Kursi Roda konvensional dapat disambungkan dengan kerangka *Three Wheels Electric Bike* dan dilengkapi pengunci agar kursi roda tetap statis ditempat sehingga pengguna atau penyandang cacat fisik tidak perlu berpindah tempat duduk. Dalam hal keamanan dan kenyamanan bagi penyandang cacat fisik, sepeda ini memiliki tiga roda yang menyeimbangkannya. Kemudian Trike dilengkapi pula dengan sistem berjalan mundur secara otomatis (Pradana, 2013).

Menilai dari kondisi diatas maka penulis ingin merancang unit tambahan untuk kursi roda konvensional yaitu desain *electric trip wheelchair drive unit*. Penelitian ini akan dilaksanakan dengan bantuan CAD software yaitu Autodesk Inventor untuk membuat model 3D dan Ansys Workbench untuk menganalisis kekuatan struktur *electric trip wheelchair drive unit* seperti parameter distribusi tegangan, *displacement*, dan nilai factor keamanan yang maksimal dan optimal, baik dari mekanik maupun elektriknya sehingga dengan harapan produk tersebut dapat menjadi alat bantu tambahan pada kursi roda konvensional mereka dan dapat mempermudah pengguna disabilitas dalam melakukan aktivitas di luar ruangan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tercantum, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan rangka *electric trip wheelchair drive unit*?
2. Bagaimana distribusi tegangan yang terjadi pada rangka *electric trip wheelchair drive unit* setelah mendapatkan beban berdasarkan Analisis kekuatan struktur dengan software Ansys Workbench?
3. Bagaimana deformasi yang terjadi pada *electric trip wheelchair drive unit* setelah mendapatkan beban berdasarkan Analisa kekuatan struktur yang dilakukan di software Ansys Workbench?
4. Bagaimana nilai Faktor Keamanan yang terjadi pada *electric trip wheelchair drive unit* setelah mendapatkan beban berdasarkan Analisa kekuatan struktur yang dilakukan di software Ansys Workbench?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi perencanaan model rangka electric trip wheelchair drive unit :
  - Panjang 90 cm
  - Berat < 11 kg
  - muatan maksimum 100 kg
  - memakai custom profil aluminium 7075 pada bagian fork
  - Pada bagian steam, handlebar dan ekstension bracket menggunakan profil aluminium 6061.
2. Tempat dan pelaksanaan simulasi :
  - Pengujian simulasi dilaksanakan di Laboratorium Komputer Mesin Institut Teknologi Nasional Malang Kampus 2 Fakultas Teknologi Industri.
3. Simulasi yang dilakukan meliputi :
  - Analisis menggunakan *Stress Analysis* dengan software Ansys Workbench yang dilakukan di Laboratorium Komputer Mesin Institut Teknologi Nasional Malang Kampus 2 Fakultas Teknologi Industri.
4. Standarisasi simulasi :
  - Standarisasi dari simulasi ini menggunakan metode elemen hingga dengan software Ansys Workbench.
5. Variabel dalam penelitian kali ini.
  - Variable terikat
    - a. Distribusi tegangan pada Rangka Electric Trip Wheelchair Drive Unit
    - b. Deformasi pada Rangka Electric Trip Wheelchair Drive Unit
    - c. Faktor keamanan pada Rangka Electric Trip Wheelchair Drive Unit
  - Variable terkontrol :
    - a. Beban pengendara max. 100kg.
  - Variable bebas :
    - a. Desain rangka electric trip wheelchair drive unit.
    - b. Aluminium 6061
    - c. Aluminium 7075
6. Hasil yang diteliti :
  - Hasil yang diteliti adalah 1 desain electric trip wheelchair drive unit

- Nilai Distribusi tegangan, deformasi dan faktor keamanan terhadap Struktur *electric trip wheelchair drive unit* menggunakan Ansys Workbench.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui rancangan *wheelchair drive unit*.
2. Untuk mengetahui hasil distribusi tegangan dari simulasi yang terjadi pada *electric trip wheelchair drive unit* setelah diberikan pembebanan berdasarkan perhitungan Analisis kekuatan struktur menggunakan software Ansys Workbench.
3. Untuk mengetahui deformasi yang terjadi dari hasil analisa yang terjadi pada desain struktur *electric trip wheelchair drive unit* terhadap material aluminium 7075 dan aluminium 6061 menggunakan software Ansys Workbench.
4. Untuk mengetahui nilai faktor keamanan yang terjadi dari hasil analisa yang terjadi pada desain struktur *electric trip wheelchair drive unit* setelah mendapatkan beban terhadap material aluminium 7075 dan aluminium 6061 menggunakan software Ansys Workbench.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- A. Memberikan informasi dari perancangan *electric trip wheelchair drive unit* untuk dijadikan sumber referensi di masa yang akan datang.
- B. Sebagai informasi mengenai perhitungan nilai distribusi tegangan, jarak pergeseran struktur dan angka keamanan terhadap material menggunakan software.
- C. Untuk meningkatkan kreatifitas dan keterampilan yang diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian yang lebih lanjut.

## 1.6 Metode Pengumpulan Data

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

### A. Metode Observasi

Yaitu metode pengumpulan data secara langsung dengan memperhatikan dan menganalisis rangka *electric trip wheelchair drive unit*. Dalam metode ini penulis melihat cara mendesain konstruksi rangka dan pengoperasian software dengan baik dan benar.

### B. Metode Wawancara

Yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan dosen pembimbing dan juga rekan-rekan mahasiswa lainnya mengenai proses pengoperasian software Autodesk Inventor dan Ansys Workbench yang akan digunakan pada penelitian ini.

### C. Metode Kepustakaan

Yaitu metode pengumpulan data yang diambil dari jurnal, modul dan juga penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan. Dengan metode ini dapat menunjang data-data yang didapatkan agar lebih spesifik.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam menyusun skripsi ini, secara garis besar sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Latar belakang rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Tentang teori-teori dasar yang digunakan dan berkaitan dengan pengambilan judul skripsi ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, diagram alir penelitian, dan Langkah-langkah pada proses penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Merupakan uraian data hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian yang sudah dilakukan.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dari pelaksanaan penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**