

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan teknologi bantu (*assistive technologies/ATs*) sangat penting untuk meningkatkan kualitas hidup penyandang disabilitas di negara berkembang. Menurut *World Health Organization* (2008), lebih dari 65 juta orang di dunia membutuhkan kursi roda, dan penelitian menunjukkan sekitar 10% penyandang tuna daksa mengalami gangguan pada anggota bawah, yang membuat mereka sangat bergantung pada kursi roda untuk aktivitas sehari-hari (Melillo et al., 2019). Sayangnya, sekitar 20 juta penyandang disabilitas tidak memiliki akses ke kursi roda (McCambridge, 2006), dan di negara miskin, kursi roda sering digunakan meskipun tidak sesuai dengan kondisi lingkungan yang tersedia akibat kurangnya peralatan (Levy et al., 1998). Gaya hidup aktif sangat penting bagi rehabilitasi pasien dengan gangguan mobilitas (van der Ploeg et al., 2004; Ravenek et al., 2012), dan minimnya aktivitas fisik dapat berdampak negatif pada kesehatan mental, termasuk menyebabkan depresi dan stres (Macfarlane, 2013). Hubungan ini menunjukkan bahwa kekurangan teknologi bantu, seperti kursi roda, dapat memperburuk kondisi fisik dan mental penyandang disabilitas.

Perkembangan kendaraan listrik yang pesat juga mempengaruhi penelitian kursi roda listrik, yang telah berlangsung selama 30 tahun untuk memastikan pasien dengan berbagai gangguan motorik dapat menggunakannya (M. H. et al., 2018). Namun, teknologi canggih pada kursi roda saat ini cenderung rentan terhadap kerusakan serta mempersulit perawatan dan perbaikan. Biaya yang tinggi juga menjadi perhatian utama, karena tidak semua pasien mampu membeli alat rehabilitasi yang mahal (Guimaraes and Mann, 2003; Díaz et al., 2011; Ooi dan Julia, 2011). Oleh karena itu, pengembangan kursi roda harus mengutamakan aksesibilitas, biaya yang terjangkau, dan kenyamanan pengguna (Singh et al., 2021), mengingat kursi roda standar tidak meningkatkan kemandirian, sedangkan kursi roda elektrik dinilai terlalu mahal (Singh et al., 2021).

Penelitian sebelumnya mengembangkan konsep *Attachable Wheelchair Automator* (AWA), yang meningkatkan manuverabilitas kursi roda dan menawarkan solusi teknologi yang terjangkau meskipun desainnya sederhana dan dianggap kurang kompleks (Uniyal et al., 2018). Di Nigeria, *Wheelchair Automator* juga telah dikembangkan dengan menggunakan mekanisme *multiple connector* yang efektif sebagai sarana transportasi bagi penyandang disabilitas (Badejoko-Okunade et al., 2020). Sistem *attachment* ini memungkinkan pengguna kursi roda untuk bergerak di dalam maupun luar ruangan dengan menggunakan *double-connector* dan sambungan las. Namun, masalah biaya muncul, terutama karena penggunaan baterai asam (*acid batteries*) yang memiliki keterbatasan (Fernandez et al., 2021).

Untuk mengatasi kelemahan dalam desain kursi roda sebelumnya, konsep baru dikembangkan dengan menggunakan *telescopic frame* dan *double-connector*, yang cocok untuk kursi roda pediatric dan bariatric (Fernandez et al., 2021). Desain connector menjadi aspek penting, memerlukan analisis struktur dan optimasi untuk memastikan kekuatan serta ketahanan material (iomcworld, 2022). Penggunaan baterai asam yang memiliki banyak kekurangan digantikan oleh baterai lithium yang lebih unggul dalam rasio energi, daya tahan, dan kapasitas (Fernandez et al., 2021). Namun, penggunaan multiple connector dan telescopic frame dalam penelitian sebelumnya dinilai kurang ergonomis, sehingga solusi baru berupa single-connector dan adjustable telescopic frame dikembangkan untuk menyesuaikan wheelbase dan trackwidth kursi roda. Proses optimasi desain bertujuan meminimalkan usaha dengan memaksimalkan potensi sistem, termasuk pemilihan material dan variasi dimensi pada komponen *connector* (Rao, 2009). Nilai *safety factor* sebesar 1.5 juga harus terpenuhi (Dekker dan Stikvoort, 2004). Dengan pembaruan berupa baterai *lithium*, *single connector*, dan *adjustable telescopic frame* pada *Attachable Wheelchair Automator* (AWA), diharapkan tercipta sistem penggerak yang lebih tahan lama dan fleksibel. Penelitian ini dengan cara menganalisis kekuatan *connector* dilakukan menggunakan *Solidworks 3D CAD* dan metode elemen hingga dengan bantuan software *Solidworks Simulation* untuk menganalisis struktur antara kursi roda dan *connector* dengan pengaplikasian variasi beban dan jenis material.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun Permasalahan yang muncul pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana memperoleh nilai kekuatan struktur connector kursi roda dengan skuter listrik ketika dalam kondisi digunakan?
2. Bagaimana pengaruh pemilihan jenis material terhadap kekuatan connector antara kursi roda dengan skuter listrik?
3. Bagaimana pengaruh dimensi part terhadap kekuatan connector antara kursi roda dengan skuter listrik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Memperoleh nilai kekuatan struktur *connector* kursi roda dengan skuter listrik ketika dalam kondisi digunakan?
2. Mengetahui pengaruh pemilihan jenis material terhadap kekuatan *connector* antara kursi roda dengan skuter listrik?
3. Mengetahui pengaruh dimensi part terhadap kekuatan *connector* antara kursi roda dengan skuter listrik?

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penulisan penelitian tugas akhir ini diharapkan bisa mendapatkan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi pengaruh perbedaan jenis material terhadap kekuatan struktur *connector* kursi roda dengan struktur listrik
2. Menjadi Solusi untuk penyandang disabilitas yang mengalami kesulitan untuk mengendarai kursi roda secara manual
3. Sebagai referensi terhadap penelitian selanjutnya tentang *connector* kursi roda dengan skuter listrik

1.5 Batasan Penelitian

1. Analisa struktur yang dilakukan pada *connector* kursi roda dengan skuter listrik.
2. Analisa dilakukan ketika kursi roda berjalan di permukaan aspal
3. Batas maksimal beban yang diterima oleh skuter kursi roda listrik adalah 100 kg.
4. Analisa kekuatan *connector* dilakukan dalam 2 kondisi : akselerasi dan deselerasi.