

ABSTRAK

Hemiparesis pasca stroke menyebabkan penurunan kekuatan otot dan asimetri pola berjalan (*gait*) yang berdampak signifikan terhadap kemampuan mobilitas pasien. Alat bantu berjalan konvensional umumnya bersifat pasif sehingga belum mampu memberikan bantuan gerak yang adaptif sesuai kebutuhan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan prototipe *lower-limb exoskeleton* sebagai alat bantu rehabilitasi aktif bagi pasien pasca-stroke hemiparesis dengan fokus pada asistensi sendi panggul (*hip joint*). Metode penelitian diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna yang kemudian diterjemahkan menjadi spesifikasi teknis menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Hasil analisis QFD digunakan sebagai dasar perancangan struktur mekanik eksoskeleton dengan mempertimbangkan aspek ergonomi, fleksibilitas engsel, dan pemilihan material ringan. Validasi kekuatan dan keamanan struktur dilakukan melalui analisis elemen hingga (*Finite Element Analysis*) menggunakan perangkat lunak ANSYS. Selanjutnya, prototipe direalisasikan dan dilakukan pengujian fungsional melalui uji jalan dengan bantuan sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengikuti profil *gait* asistif. Hasil simulasi struktur menunjukkan bahwa desain aman digunakan dengan nilai tegangan maksimum (*Von Mises stress*) sebesar 8,394 MPa pada komponen box utama serta deformasi yang relatif kecil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengikuti pola *gait* asistif dengan responsivitas yang baik, terutama pada fase *swing* (70–100%) untuk membantu elevasi tungkai, meskipun masih terdapat deviasi pada fase *mid-stance*. Berdasarkan hasil perancangan, simulasi, dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa prototipe *lower-limb exoskeleton* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria fungsional dan keamanan struktur, sehingga berpotensi digunakan sebagai alat bantu rehabilitasi aktif bagi pasien pasca-stroke hemiparesis.

Kata Kunci: Hemiparesis, *Lower-Limb Exoskeleton*, *Quality Function Deployment* (QFD), Metode Elemen Hingga.