

ABSTRAK

Stroke adalah penyebab utama disabilitas motorik ekstremitas atas pada pasien hemiparesis yang sangat menghambat fungsi gerak dan kualitas hidup. Pendekatan rehabilitasi konvensional seringkali terbatas, mendorong pengembangan teknologi robotik seperti *end-effector*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi sistem *end-effector* ekstremitas atas berbasis Elektromiografi (EMG) sebagai *feedback* dan *gyroscope* sebagai validasi gerakan untuk meningkatkan fungsi motorik pasca-stroke. Sistem dirancang memberikan bantuan adaptif (*Assist-as-Needed*) yang mendorong partisipasi aktif pasien dalam terapi.

Desain sistem melibatkan akuisisi sinyal EMG menggunakan BPF *Butterworth* IIR 74,5-149,5 Hz dan data *gyroscope* MPU6050 yang diproses melalui arsitektur dual-mikrokontroler. *Gyroscope* berfungsi sebagai *gatekeeper* untuk memvalidasi niat gerak awal, kemudian sinyal EMG mengarahkan motor *stepper end-effector* secara proporsional. Rangka *end-effector* menggunakan aluminium *extrusion* yang ringan dan kokoh.

Hasil pengujian menunjukkan akurasi deteksi niat gerak rata-rata 94% untuk fleksi siku dan 95% untuk fleksi bahu. Akurasi sudut *gyroscope* di bawah 2 derajat dan motor mampu mengangkat beban operasional. Meskipun ditemukan gerakan tersendat pada beban 1 kg di responden tertentu, prototipe terbukti fungsional, andal, dan presisi, menunjukkan potensi besar sebagai alat rehabilitasi motorik yang efektif dan aman.

Kata Kunci: *Rehabilitasi, Stroke, Hemiparesis, End-effector, Elektromiografi (EMG), Gyroscope, Assist-as-Needed.*