

A. RINGKASAN: Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

LATAR BELAKANG.

Gangguan neurologic diantaranya diakibatkan oleh stroke, brain traumas, dan spinal cord injuries menyebabkan penurunan fungsi syaraf motorik dari sistem otot penggerak rangka tubuh. Proses pengembalian fungsi motorik adalah sangat sulit, lama, dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Penggunaan robot rehabilitasi telah banyak dikembangkan di beberapa negara maju untuk membantu proses pengembalian fungsi syaraf motorik lebih cepat. Akan tetapi beberapa perangkat robot rehabilitasi adalah terpasang permanen sehingga seorang pasien harus datang untuk mendapatkan layanan rehabilitasi. Lebih jauh lagi, pada kasus stroke hemiplegia (lumpuh separuh anggota tubuh) anggota tubuh yang lain masih dapat berfungsi normal sehingga anggota tubuh yang lain masih dapat digunakan untuk memandu bagian tangan yang mengalami kelumpuhan.

TUJUAN

Mengembangkan sistem kendali berbasis Proportional Integrator Differentiator (PID) pada perangkat lengan exoskeleton rehabilitasi bilateral dengan menggunakan multi-modal sensor (sensor EMG, sensor force dan IMU).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan responden normal sejumlah 10 orang dalam keadaan sehat dan responden post stroke 3-5 orang yang masih berada di level 1, 2 dan 3, yaitu pasien post stroke yang masih bisa menggerakkan lengan (flexion dan extension) untuk melawan gravitasi. Penelitian ini mengembangkan perangkat exoskeleton menggunakan motor servo high torque yang digerakkan dengan multimodal sensor, yaitu menggunakan sinyal EMG pada saat awal dan sensor force pada pergerakan selanjutnya. Lengan exoskeleton dibuat dengan menggunakan teknologi 3D printing dengan menggunakan filament PLA sehingga didapatkan perangkat exoskeleton yang ringan dan kuat. Pengembangan lengan exoskeleton ini dikembangkan menjadi dua mode, yaitu kendali menggunakan lengan yang mengalami gangguan (mode 1) dan kendali dengan menggunakan lengan yang normal (model 2). Pada mode 1, sinyal EMG diletakkan di biceps dan triceps menggunakan dry elektroda dan gaya lawan gravitasi antara tangan dan batang exoskeleton diukur dengan force sensor (loadcell 5kg, Type YZC-131, China). Apabila level EMG melebihi dari threshold yang ditetapkan maka motor servo (60kg, high torque DS5160, Digital Servo) akan bergerak. Selanjutnya gerakan motor servo akan diambilalih oleh sensor force. Pengaturan gerakan servo dilakukan dengan metode kendali Proportional Integrator dan Differential (PID). Pengaturan koefisien PID diinvestigasi untuk menghasilkan kendali servo yang stabil dan overshoot yang kecil. Lebih lanjut, pada mode 2, sebuah sensor three axis accelerometer dan gyroscope (MPU6050, GY-521, China) diletakkan pada bagian pergelangan tangan yang normal. Sensor gyroscope selanjutnya digunakan untuk mengendalikan gerakan motor servo yang terpasang pada lengan exoskeleton. Investigasi dilakukan pada parameter EMG dan force baik pada responden normal dan responden post stroke. Analisis statistik T-test ($\alpha=0.05$) diterapkan pada hasil pengukuran EMG dan force untuk melihat apakah ada perbedaan yang significant antara responden normal dan post stroke.

LUARAN

Luaran wajib penelitian ini adalah berupa paten sederhana. Rencana usulan paten sederhana adalah: " (1) Suatu kendali perangkat lengan exoskeleton dengan menggunakan multimodal sensor (EMG dan Force) menggunakan teknologi 3D printing" dan " (2) Suatu kendali perangkat lengan exoskeleton dengan mode bilateral berbasis sensor accelerometer dan gyroscope". Luaran tambahan dari penelitian ini adalah berupa publikasi di journal internasional bereputasi".

TKT

Penelitian ini diharapkan dapat mencapai TKT6, yaitu mampu mendemonstrasikan model dalam lingkungan yang relevan di laboratorium dengan melakukan validasi semua variabel terkait (EMG, force, dan sudut)

B. KATA KUNCI: Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

Exoskeleton; Bilateral; Post Stroke; Multimodal Sensor; Rehabilitation