

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Stroke merupakan penyakit yang diakibatkan oleh gangguan peredaran darah pada otak yang dipengaruhi oleh banyak faktor, yang terdiri dari faktor yang tidak dapat diubah (usia dan jenis kelamin) dan faktor yang dapat diubah (hipertensi, peningkatan kadar gula darah, *dislipidemia*, dan pekerjaan) (Dinata CA, 2013). Stroke merupakan salah satu penyebab umum kematian dan gangguan syaraf di banyak negara terutama negara Asia, gangguan syaraf tersebut menimbulkan gejala kelumpuhan pada anggota badan atau yang sering ditemui ialah pada kelumpuhan pada ekstremitas atas (Venketasubramanian, dkk., 2017’).

Oleh sebab itu, untuk mengembalikan fungsi pada ekstremitas atas tersebut maka diperlukan adanya rehabilitasi motorik pada pasien pasca stroke. Rehabilitasi medis merupakan upaya mengembalikan kemampuan klien secara fisik pada keadaan semula sebelum sakit dalam waktu sesingkat mungkin (Purwanti, 2016). Sudah ada banyak uji coba pada pasien yang menunjukkan bahwa ada perbaikan kondisi pasien dengan beberapa teknik rehabilitasi, seperti latihan intens dengan perangkat elektromekanik yang membantu untuk mengangkat ataupun melangkah dan juga pemanfaatan citra mental suatu tindakan yang dapat membantu latihan karena mengaktivasi banyak neuron kortikal yang terlibat dalam suatu tindakan (Dobkin, 2005’).

Di Indonesia, metode rehabilitasi umumnya dilakukan dengan bantuan petugas rehabilitasi secara manual. Metode ini dilakukan dengan membuat gerakan pada lintasan yang benar dan mengajarkan pola gerakan atau memberikan dukungan pada bagian tubuh yang mengalami kelumpuhan oleh petugas rehabilitasi sehingga dapat melatih untuk membuat sebuah gerakan penuh (Purwanti, 2016). Pada penelitian yang dilakukan Tao *et al.* (2019) mengatakan bahwa rehabilitasi medis pasca stroke yang baik adalah yang bersifat berulang dan konsisten serta membandingkan rehabilitasi medis secara manual dengan menggunakan eksoskeleton, dan beliau mengusulkan agar rehabilitasi medis untuk pasien pasca

stroke menggunakan eksoskeleton karena akan meningkatkan kualitas dari rehabilitasi itu sendiri dari segi pengalaman pasien, dan efisiensi petugas fisioterapi. Pada terapi latihan kegiatan fisik untuk rehabilitasi medis dikategorikan dalam ROM *exercise, stretching, joint mobilization, resistance exercise, aerobic exercise, dan aquatic exercise* (Morris, 2016). Rhestifujayani *et al.* (2015) dalam penelitiannya yang membandingkan metode rehabilitasi untuk pasien pasca stroke mengatakan bahwa rehabilitasi medis menggunakan metode ROM *exercise* dapat menambah kekuatan otot untuk pasien pasca stroke.

Penelitian yang dilakukan oleh Paquin (2018) yang mencari hubungan mengenai sinyal otot dengan torsi mendapatkan hasil bahwa ialah linear untuk semua kondisi kontraksi otot, dan dianjurkan untuk mencari hubungan antara sinyal otot dengan sudut, untuk mengukur ROM dari bagian tersebut. *Range of motion* (ROM) adalah gerakan dalam keadaan normal dapat dilakukan oleh sendi yang bersangkutan (Bakara, 2016).

Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat *estimator* atau prediksi sudut dari input sinyal EMG otot *biceps brachii* dengan Metode Monte Carlo menggunakan NI myDAQ. *Data Acquisition* digunakan sebagai perangkat pengambilan dan pengolahan sinyal digital yang dapat menangani pemrograman komputasi yang cukup kompleks.

Data sinyal EMG diambil menggunakan MyoWare *Muscle Sensor* dan data sudut siku diambil menggunakan sensor sudut *Rotary Encoder* yang diperoleh dari naracoba akan diambil secara bersamaan sebagai data input yang kemudian diolah dan didapatkan output berupa model, yang selanjutnya akan dilakukan simulasi untuk mengestimasi sudut siku. Myers *et al.*, pada penelitiannya mengatakan bahwa data rekam EMG yang didapat harus di *pre-processing* untuk memperbaiki permukaan sinyal EMG atau melihat sinyal EMG pada bentuk terbaiknya (koheren) sebelum data EMG dianalisis. Data EMG kemudian akan di *preprocessing* dengan menentukan *baseline* kemudian dilakukan IIR *Band Pass Filter* tipe Butterworth Orde 2 pada rentang frekuensi 20-500 Hz, IIR *Band Stop Filter* tipe Butterworth Orde 2 pada rentang frekuensi 49-51 Hz. Lalu dilakukan *demodulation/rectified*

untuk mengambil sinyal otot dalam perbedaan potensial yang positif, setelah itu dilakukan *smoothing*. Selanjutnya dilakukan *preprocessing* pada data sudut dengan *smoothing*. Kemudian data EMG dan sudut yang sudah *dipreprocessing* akan dilihat *probability distribution function* dan *cumulative distribution function* sehingga nantinya akan dilakukan simulasi estimasi dengan metode Monte Carlo dan dapat diestimasi nilai suatu sudut dari nilai sinyal otot data berikutnya. Pada penelitian ini, Monte Carlo digunakan untuk mengestimasi sudut dari sinyal otot karena dapat merepresentasikan sinyal random dari sinyal otot untuk mengestimasi sudut. Karena pada sinyal otot, terdapat banyak unsur dan informasi random didalamnya seperti, sudut, torsi, kecepatan sudut, noise random, kondisi otot, dll. Hasil estimasi yang dihasilkan pada penelitian ini akan diuji dengan membandingkan hasil output sudut yang diukur dengan sensor sudut *Rotary Encoder* dan sebuah alat pengukur sudut yaitu goniometri dengan hasil output estimasi untuk mengetahui seberapa baik estimasi yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain algoritma dan implementasi estimasi sudut siku dari sinyal EMG menggunakan metode Monte Carlo?
2. Bagaimana performa akurasi dari estimasi sudut siku menggunakan metode Monte Carlo yang dihasilkan?

1.3. Batasan Masalah

1. Alat EMG yang digunakan adalah MyoWare *Muscle Sensor*.
2. *Data Acquisition* yang digunakan pada penelitian adalah NI myDAQ.
3. Otot yang disadap adalah *biceps brachii*.
4. Naracoba normal dengan rentang umur 18-30 tahun dengan berat diatas 50 kg.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mendesain algoritma dan mengimplementasikan estimasi sudut siku menggunakan metode Monte Carlo dari Sinyal EMG.
2. Mengetahui performa akurasi dan estimasi sudut siku yang dihasilkan.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian dapat menjadi acuan referensi untuk mengembangkan aplikasi estimasi sinyal EMG lainnya.

Sebagai bentuk penerapan ilmu dalam kehidupan bermasyarakat sebagai wujud Tri Dharma Perguruan Tinggi dengan mengembangkan teknologi dalam rehabilitasi medis, khususnya eksoskeleton.