

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Foot drop, merupakan suatu kondisi yang pergelangan kakinya mengalami kesulitan untuk mengangkat atau menyeret ditanah selama fase ayunan dari siklus berjalan. *Foot drop* biasanya terjadi pada penderita stroke, cedera tulang belakang, atau gangguan lain dari sistem saraf yang mengakibatkan melemahnya fungsi motorik bagian bawah. Salah satu metode untuk mendeteksi *foot drop* adalah analisa gait. Analisa gait merupakan metode yang paling populer untuk melihat variasi pola berjalan dan kemungkinan adanya ketidaknormalan. Ketidaknormalan yang terjadi akibat *foot drop* disebabkan oleh melemahnya otot *tibialis anterior* dan *peroneal nerve*.

Alat *functional electrical stimulation* (FES) merupakan pilihan pertama dalam pemulihan *foot drop*. FES secara efektif dapat memperbaiki *foot drop* dengan memberikan stimulus listrik pada otot *tibialis anterior* dan *peroneal nerve* selama fase ayun pada pola berjalan. Pemberian stimulus listrik yang tepat dapat membantu otot yang lemah untuk berkontraksi. Stimulus arus listrik yang diberikan melalui gelombang pulsa elektrik yang akan dikirimkan ke elektroda yang terpasang pada daerah disekitar otot atau saraf yang akan dibantu berkontraksi.

Dalam perkembangan rehabilitasi untuk mengatasi *foot drop* penggunaan FES di masyarakat mengalami kenaikan. Terdapat dua jenis FES yaitu *implant* FES dan *surface* FES. *Implant* FES merupakan jenis FES yang tertanam di dalam jaringan otot yang akan diberikan stimulasi listrik, sedangkan *surface* FES elektrodanya terpasang dipermukaan kulit di dekat jaringan otot. Jenis FES yang sering digunakan dalam rehabilitasi adalah *surface* FES yang dikombinasikan dengan analisa gait. Penggunaan *surface* FES dilakukan dengan melakukan aktivitas berjalan dalam beberapa sesi. Setiap sesi yang dilakukan dalam penggunaan *surface* FES selama 15-30 menit. Sesi-sesi ini dilakukan secara rutin dalam kurun waktu 12-18 minggu untuk dapat menghasilkan hasil yang maksimal dalam mengatasi masalah *foot drop*. Dan pada penelitian ini *surface* FES akan ditambahkan sensor *accelerometer* yang digunakan untuk mengetahui perkembangan perubahan sudut *foot drop* yang terjadi selama penggunaan *surface* FES.

1.2. Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat dalam skripsi ini dibagi atas dua jenis yaitu tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum merancang dan membuat *surface functional electrical stimulation device*. Tujuan khusus dari pembuatan alat ini adalah diharapkan dapat membantu mengaktifkan kembali otot *tibialis anterior* dan otot *peroneal nerve* dengan pemberian stimulus listrik dari *surface*

functional electrical stimulation devaice yang bergantung pada frekuensi dan amplitude untuk ketidaknormalan *foot drop*.

Manfaat dari adanya alat ini adalah membantu mengaktifkan potensial listrik pada otot kaki yang mengalami masalah pada saat seharusnya berkontraksi, hal ini menyebabkan *foot drop*. Dengan alat ini diharapkan dapat membantu memperbaiki kelainan *foot drop*.

1.3. Rumusan Masalah

Surface FES merupakan alat bantu rehabilitasi pada kelemahan otot atau kelemahan pada saraf. FES akan memberikan stimulus listrik untuk membantu terjadinya potensial listrik agar otot dapat berkontraksi. *Surface* FES yang dikombinasikan dengan *device gait* sering digunakan untuk penanganan ketidaknormalan *foot drop*. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kelainan *foot drop*. Dengan menggunakan sensor *accelerometer* dalam satu alat yang dapat digunakan pada sesi rehabilitasi dan pelatihan diluar ruangan.

1.4. Batasan Masalah

Pembuatan alat ini dibatasi oleh beberapa batasan masalah. Adapun batasan-batasan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pemberian stimulus kejutan listrik tidak boleh menyakiti pasien dengan memperhatikan frekuensi dan amplitude outputnya.

- b. Saraf yang dirangsang mempunyai kemungkinan gerak yaitu pengguna masih mampu mengangkat kakinya (lemah pada anggota gerak bagian bawah).
- c. Berikut merupakan spesifikasi alat penelitian yang dibuat.
 - Tegangan input : 5 VDC – 9 VDC
 - Tegangan output : 0 VDC – 22 VDC
 - Frekuensi output : 1 Hz – 101 Hz
 - *Duty Cycle* output : 10% - 90%

1.5. Metode Perancangan Alat

a. Studi Literatur

Pada proses studi literatur, dilakukan kegiatan mencari data-data pendukung, teori penunjang, dan informasi terkait serta strategi penyelesaian masalah ini. Adapun literature tersebut diperoleh dari jurnal penelitian terdahulu, buku dan artikel.

b. Perancangan dan Pembuatan Alat

Pada perancangan dan pembuatan alat, dilakukan kegiatan merancang rangkaian, memprogram mikrokontroler, membuat koneksi nirkabel dan menggunakan aplikasi pada android atau PC.

c. Pengukuran dan Pengujian Alat

Pada pengujian alat, dilakukan kegiatan pengukuran parameter ukur setiap blok rangkaian hingga alat berfungsi untuk memantau arus dan tegangan pada setiap stimulus listrik yang diberikan serta dapat menyesuaikan dengan pola berjalan.

Melakukan analisa atas pengujian alat dan mengkaitkan dengan teori penunjang untuk ditarik simpulan atas pembuatan alat ini.

d. Pembuatan Laporan

Pada pembuatan laporan, dilakukan kegiatan penulisan hasil rancangan, pengujian, dan analisa data dengan sistematika sebagai berikut: pendahuluan, teori penunjang, perancangan alat, pengukuran dan pengujian alat, dan kesimpulan.