

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang Permasalahan

Refleks regang biasanya diuji dengan menggunakan sebuah palu khusus yang diketukkan pada bagian tendon untuk menghasilkan refleks, kemudian kekuatan respon refleksnya digolongkan pada suatu skala tertentu. Refleks regang (*deep tendon reflex* atau *muscle stretch reflex*) sangat berguna untuk mengetahui letak, serta mendiagnosa permasalahan pada saraf perifer maupun sentral pada pasien (Drislane, 2002). Refleks regang ini dapat dilakukan pada anggota gerak bagian atas (*upper limb*), yakni pada otot bisep, brachioradialis, dan trisep. Selain pada anggota gerak bagian atas refleks regang ini juga dapat digunakan pada anggota gerak bagian bawah (*lower limb*), yakni pada lutut dan tumit.

Uji refleks merupakan salah satu uji yang dilakukan dalam serangkaian pemeriksaan neurologis. Uji refleks dapat digunakan untuk mengukur keberadaan dan tingkat kekuatan dari beberapa refleks yang ada pada tubuh manusia. Dengan melakukan uji refleks ini dapat diperkirakan tingkat integritas dari sirkuit saraf yang terlibat. Adapun uji sederhana yang biasanya dilakukan hanya untuk mengecek integritas *spinal cord*, sedangkan uji yang lebih kompleks dan lebih lengkap dapat dilakukan untuk mendiagnosis keberadaan serta lokasi dari kerusakan *spinal cord* ataupun penyakit *neuromuscular* (Robinson, 2002).

Uji refleks dengan menggunakan palu refleks saat ini, masih memiliki beberapa kekurangan. Menurut beberapa praktisi medis uji refleks selama ini

masih menggunakan metode kuantitatif untuk mengevaluasi refleks dan mendiagnosa pasien. Penggunaan palu refleks pada praktek ini dapat dihubungkan dengan fakta bahwa peralatan refleks yang ada untuk mengukur refleks relatif mahal, membutuhkan tenaga terampil untuk mengoperasikan, dan umumnya hanya digunakan dalam penelitian. Selain itu, tidak ada ukuran energi pukul yang pasti dalam melakukan pengetukan kepada pasien, sehingga pemeriksaan oleh orang yang berbeda dapat berujung pada tingkat respon yang berbeda pula (Alexander, 2008; Huang *et.al*, 1997).

Adapun upaya untuk terapi refleks secara kuantitatif telah dilakukan oleh Agung (2009) dan Arsianti (2010) dengan menggunakan *metode cycle to cycle* untuk restorasi *swing gait phase* dengan *functional electrical stimulator* (FES) untuk mengaktifkan otot pasien yang mengalami paralisis. Di dalam penelitian tersebut lebih menekankan pada perancangan *software* dengan menggunakan *fuzzy controller*. Pengukuran besar sudut responnya dilakukan dengan cara membandingkan antara sudut pada respon pasien normal dengan respon sudut pada pasien yang telah mengalami paralisis. Pada pasien yang mengalami paralisis ini, digunakan *functional electrical stimulator* (FES) untuk memberikan efek denyut pulsa untuk memberikan stimulasi pada otot pasien yang mengalami paralisis.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Agung (2009) dan Arsianti (2010) menjadi dasar penulis untuk merancang suatu sistem pengukuran refleks regang, dengan menggunakan *electrical stimulator* sebagai pengganti palu refleks, serta untuk menentukan level tegangan stimulasi sehingga dapat mengukur tingkat

respon pada pasien dengan tepat. Alat ini berupa *electrical stimulator* digital menggunakan IC mikrokontroler sebagai pengatur dan pengolah data yang akan ditampilkan pada LCD. Salah satu parameter dari *electrical stimulator* harus mampu mengeluarkan level tegangan stimulasi yang bervariasi mulai dari 0 V hingga 200 V. Untuk itu diperlukan rangkaian penguat tegangan yang dapat mengubah suatu besaran tegangan tertentu menjadi suatu tegangan keluaran yang bervariasi mulai dari 0 V hingga 200 V. IC mikrokontroler yang digunakan adalah tipe AVR ATMega 8535. Selanjutnya level tegangan stimulus dimasukkan *user* melalui *keypad*, yang akan mengaktifkan rangkaian pengatur tegangan stimulasi menuju ke rangkaian pembangkit pulsa menggunakan IC LM 555 untuk memberikan efek kejut ke pasien dengan cara mengatur level tegangan stimulus yang akan diberikan. Tegangan stimulus ini diberikan pada tendon di *patella* pasien. Tegangan stimulus yang diberikan akan menyebabkan respon gerakan sendi pasien yang nilainya ditampilkan ke LCD

Dengan adanya pengukuran level tegangan stimulus kepada pasien diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tegangan ambang stimulus yang dapat menghasilkan refleks dan nilai yang ditunjukkan pada alat tersebut nantinya dapat digunakan untuk membantu dokter dalam mendiagnosa pasien mengenai respon refleks. Respon refleks dapat digunakan untuk menunjukkan adanya masalah dalam sistem saraf, dan pemeriksaan penunjang lainnya dikumpulkan dan dihubungkan dengan pemeriksaan saraf yang lebih luas, sehingga dapat menentukan adanya lesi yang berasal dari sistem saraf pusat atau perifer. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan

penelitian dengan judul “Rancang Bangun *Electrical stimulator* Berbasis Mikrokontroler Sebagai Pengganti Palu Refleks (*Hammer Reflex*)” dengan harapan dapat mengatasi persoalan yang ada di rumah sakit, seperti yang telah dijelaskan di atas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah diberikan pada latar belakang, permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang *electrical stimulator* berbasis digital sebagai pengganti palu refleks (*hammer reflex*)?
2. Bagaimana kinerja alat *electrical stimulator* berbasis digital sebagai pengganti palu refleks (*hammer reflex*)?
3. Berapakah nilai kuantitatif level tegangan refleks regang pada *patella*?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas dan menyimpang dari tujuan, maka penulis membuat pendekatan terhadap sistem dengan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pemberian tegangan stimulus refleks digunakan untuk pasien arefleksia dan normal yang berjenis kelamin perempuan dengan usia antara 20-23 tahun dan berat badan antara 45-60 kg.
2. Pembuatan perangkat *electrical stimulator* ini menggunakan mikrokontroler AVR ATmega 8535.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat *electrical stimulator* berbasis mikrokontroler sebagai pengganti palu refleks (*hammer reflex*).
2. Mengetahui kinerja alat *electrical stimulator* berbasis mikrokontroler sebagai pengganti palu refleks (*hammer reflex*).
3. Mendapatkan nilai kuantitatif level tegangan refleks regang pada *patella*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Memberikan metode uji refleks baru yang lebih akurat serta informatif
2. Dapat mengetahui tegangan stimulasi refleks yang digunakan dalam pemeriksaan refleks pada *patella* pasien.
3. Dapat membantu dokter muda (DM) maupun tenaga medis yang lain dalam mengurangi subyektifitas pemukulan refleks pada pasien.