

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Frozen shoulder* adalah sebuah rasa nyeri dan kaku di area bahu yang membuat penderitanya sulit menggerakkan sendi bahu atau lengan atas. Dengan adanya nyeri tersebut dapat mengakibatkan adanya keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS) pada bahu. *Frozen shoulder* disebut juga dengan *adhesive capsulitis* yaitu, kaku di area bahu yang disebabkan penyusutan serta pembentukan jaringan persendi. Secara *epidemiologi*, *frozen shoulder* sering terjadi direntang usia 40-65 tahun[1]. Berdasarkan populasi sekitar 60%, dari 2-5% kasus *frozen shoulder* yang terjadi lebih didominasi oleh perempuan dibandingkan laki-laki. *Frozen shoulder* juga terjadi pada 10-20% dari penderita *diabetes mellitus* yang merupakan salah satu faktor resiko utama *frozen shoulder*[2].

*Frozen shoulder* terjadi karena adanya trauma, dapat juga timbul secara perlahan-lahan tanpa adanya tanda atau adanya riwayat trauma. Keluhan utama yang dialami oleh penderita *frozen shoulder* adalah nyeri pada penggerak sendi bahu dan penurunan kekuatan otot serta keterbatasan lingkup gerak sendi yang terjadi baik secara aktif ataupun pasif. Keluhan ini dapat berlangsung selama beberapa bulan, bahkan juga beberapa tahun. *Frozen shoulder* memiliki kasus yang lebih *kompleks* bila dibandingkan dengan peradangan pada *bursa (bursitis)* dan *tendon (tendinitas)* yang merupakan pelumas dan bantalan pada sendi. Hal ini disebabkan karena terjadinya keterbatasan gerak yang lebih berat dan diikuti prediksi perkembangan penyakit (*prognosis*) dengan kesembuhan yang jauh lebih

buruk. Terdapat tiga fase gejala yang biasanya bersifat tumpang tindih (*overlap*) antara lain:

1. Fase satu (*freezing phase*) merupakan kondisi rasa nyeri hebat di area bahu dan sekitarnya yang akan bersifat terus menerus kemudian akan bertambah nyeri pada saat malam hari.
2. Fase dua (*frozen phase*) merupakan kondisi dimana rasa nyeri akan sedikit berkurang tetapi kekakuan akan bertambah semakin parah diikuti gerakan bahu menjadi terbatas ketika bergerak.
3. Fase tiga (*thawing phase* atau *recovery phase*) pada kondisi atau fase ini secara perlahan-lahan nyeri pada sendi bahu akan berkurang sehingga gerakan bahu (*range of motion*) secara perlahan-lahan akan kembali normal[3].

Dengan demikian, salah satu *intervensi* yang dapat dilakukan kepada pasien penderita *frozen shoulder* untuk meningkatkan aktivitas fungsional lingkup gerak sendi adalah dengan terapi bahu atau *shoulder wheel exercise*[4].

*Shoulder wheel exercise* merupakan alat yang digunakan untuk membantu menambah lingkup gerak sendi (LGS) bahu agar aktivitas fungsional pada pasien dapat meningkat. Dengan adanya ini maka dapat digunakan untuk memberikan stimulasi gerak kepada pasien dalam melakukan latihan lingkup gerak sendi bahu secara aktif ataupun pasif[5]. Latihan ini dilakukan dengan cara lengan berayun ke depan dan ke belakang dengan berputar-putar. Tinggi dari *shoulder wheel exercise* dapat disesuaikan dengan tinggi dari pasien sesuai kebutuhan[6]. Cara penggunaannya adalah penderita akan berdiri di dekat alat dengan posisi yang sedemikian rupa agar aksis sendi bahu sama dengan aksis roda pemutar, sehingga nantinya gerak lengan akan sesuai dengan gerakan putaran roda. Pada kondisi ini

penderita tidak diharuskan menggerakkan roda dengan putaran penuh melainkan gerakan dapat dilakukan sebesar kemampuan gerakan sendi bahu pasien[7].

Sistem gerak dibedakan menjadi dua yaitu, gerak aktif yang terdiri atas otot-otot rangka atau otot lurik yang nantinya bekerja dibawah kesadaran karena adanya rangsangan langsung dari otak. Sedangkan gerak pasif adalah gerak yang terdiri atas rangka yang disusun oleh tulang-tulang. Tulang merupakan alat gerak pasif karena tulang tidak dapat bergerak tanpa adanya bantuan dari otot yang membungkus dan menggerakkan tulang[8].

*Shoulder wheel exercise* yang ada saat ini memiliki sistem penggerak putaran yang umumnya masih memiliki sistem manual sebagai bentuk media stimulasi lingkup gerak sendi aktif, dengan demikian peneliti berencana membuat alat elektrik *shoulder wheel exercise* sebagai bentuk media stimulasi pemeliharaan lingkup gerak sendi pasif untuk mencegah sekaligus memberikan terapi latihan pada penderita *frozen shoulder*. Adanya alat elektrik *shoulder wheel exercise* akan menunjang tingkat kesembuhan pada pasien *frozen shoulder*.

Peneliti akan mengembangkan *shoulder wheel exercise* dengan sistem penggerak putaran secara elektrik menggunakan motor DC sebagai sistem penggerak utama putaran untuk memberikan stimulasi gerak pasif kepada pasien *shoulder frozen*. Dengan adanya alat ini, akan memelihara lingkup gerak sendi dan menunjang tingkat presentasi kesembuhan pada pasien *frozen shoulder* serta memudahkan *fisioterapis* dalam melakukan terapi terhadap pasien.

Alat ini akan dibuat dengan parameter *setting* kecepatan putaran dan *setting* jumlah putaran yang dapat digunakan selama proses terapi dengan disesuaikan kebutuhan pasien. Dalam perancangannya dibutuhkan mikrokontroler

sebagai pusat pengendali dan motor DC (*Direct Current*) sebagai penggerak utama putaran. Motor akan dirancang dapat berputar ke kanan dan ke kiri, hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan penggunaan alat pada ke dua lengan bahu pasien yang mengalami kondisi *shoulder frozen*. Terdapat sensor *Infrared obstacle* yang berfungsi mendeteksi halangan sehingga dapat difungsikan sebagai sistem yang menghitung jumlah putaran yang telah dilakukan. Sistem akan ditampilkan pada *liquid crystal display* (LCD) 20 x 4.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana merancang sebuah alat elektrik *shoulder wheel exercise* menggunakan sistem penggerak utama motor DC, yang dapat digunakan untuk memberikan stimulasi gerak pasif terhadap pasien *shoulder frozen*.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar dalam pembuatan alat tugas akhir ini tidak terjadi perluasan masalah dalam penyajian, maka peneliti akan membatasi masalah pokok antara lain sebagai berikut:

1. 3. 1 Hanya dapat digunakan untuk terapi *frozen shoulder* atau kekauan bahu.
1. 3. 2 Kecepatan putaran hanya dapat di-*setting low, medium, dan high*.
1. 3. 3 Jumlah putaran hanya dapat di- *setting 5, 10, dan 15* putaran.

## **1. 4 Tujuan Penelitian**

### 1. 4. 1 Tujuan Umum.

Merancang sebuah alat fisioterapi yaitu “Perancangan Elektrik *Shoulder Wheel Exercise* Sebagai Terapi Lingkup Gerak Sendi Pasif ”. Alat ini akan berfungsi memberikan terapi berupa stimulasi gerak terhadap pasien penderita *frozen shoulder* dalam melakukan latihan lingkup gerak sendi bahu secara pasif. Adanya penelitian ini diharapkan dapat menunjang presentasi kesembuhan pasien dan mempermudah *fisioterapis* dalam memberikan terapi latihan *shoulder wheel exercise* terhadap pasien *shoulder frozen*.

### 1. 4. 2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian alat tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Merancang minimum sistem.

1. Merancang sistem kecepatan putaran yang dapat dipilih disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi pasien.
2. Merancang sistem jumlah putaran motor yang dapat dipilih disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi pasien.
3. Merancang sistem sensor *Infrared Obstacle* yang akan digunakan untuk menghitung jumlah putaran motor.
- 4.

## **1. 5 Manfaat Penelitian**

### 1.5.1 Manfaat Teoritis

Sebagai media untuk meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan bagi pembaca terutama Mahasiswa Prodi Elektro-Medis khususnya dibidang peralatan fisioterapi dengan penerapan metode terapi latihan menggunakan alat *shoulder wheel exercis* yang ditujukan untuk pasien penderita *fozen shoulder* atau kekakuan bahu.

### 1.5.2 Manfaat Praktis

Dengan adanya penelitian ini maka hasil penelitian dapat diterapkan atau digunakan pada pasien penderita *frozen shoulder* sebagai salah satu metode penyembuhan di bidang fisioterapi, khususnya terapi latihan.