

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Banyak aktivitas kita sehari-hari yang menggunakan lengan, namun kerap kali kita mendapatkan gangguan aktivitas karena cedera. Gangguan cedera pada bagian lengan dan bahu dapat menghambat dan berpengaruh pada kenyamanan beraktivitas. Penyebabnya bermacam-macam, antara lain karena usia, faktor genetik, olahraga ataupun obat. Dalam beberapa kasus hal ini dapat menyebabkan gangguan pada fungsi motorik, terjadinya pelemahan otot atau penyakit saraf lainnya. Seiring waktu penderita dapat mengalami penyusutan fungsi gerak pada bagian ini [1].

Apabila dalam pemeriksaan dokter menyatakan adanya gangguan motorik maka penanganan yang tepat selain obat-obatan adalah rehabilitasi atau terapi. Untuk mendapatkan hasil rehabilitasi yang baik, harus dengan proses yang konsisten. Namun pada kenyataannya banyak hambatan yang terjadi pada proses rehabilitasi ini, antara lain

keterbatasan mobilisasi ke tempat rehabilitasi, bergantung pada terapis yang punya keterbatasan tenaga, tidak berlatih di rumah dan lainnya. Sehingga lingkungan pasien harus dapat mendukung tercapainya proses yang konsisten dengan cara membuat jadwal rehabilitasi, mempelajari latihannya dan menyempatkan untuk mengantar pasien ke tempat rehabilitasi. Pasien sangat tergantung pada orang lain dalam hal proses rehabilitasi ini, sehingga dibutuhkan kemauan sembuh dan kemandirian dalam proses rehabilitasi ini [2].

Alat bantu sangat dibutuhkan dalam proses rehabilitasi, sehingga pasien dapat berlatih di rumah secara mandiri. Robot eksoskeleton dapat digunakan sebagai alat bantu pasien rehabilitasi untuk melakukan rehabilitasi yang konsisten serta mendapat hasil yang diinginkan. Robot ini telah mengantarkan era baru dalam teknologi alat bantu medis. Teknologi ini dipercaya mampu meningkatkan fungsionalitas tubuh bagian atas untuk melakukan aktivitas sehari-hari.

## 1.2 Rumusan Masalah

Melihat dari berbagai hambatan rehabilitasi yang sudah dijelaskan di latar belakang penelitian, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana alat dapat melakukan serangkaian gerakan rehabilitasi?
2. Bagaimana aktuator dapat bergerak sesuai dengan *set point*?
3. Bagaimana alat tetap dapat melakukan gerakan rehabilitasi meskipun dibebani lengan pengguna?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Pada penelitian Tugas Akhir ini terdapat beberapa tujuan dan manfaat yang berguna bagi pasien rehabilitasi lengan, antara lain:

1. Alat dapat memberikan bantuan gerak pada lengan dalam rangkaian gerakan rehabilitasi fleksi dan ekstensi.
2. Alat dapat memposisikan lengan 2 DOF.
3. Mekanisme Alat dapat menyesuaikan bentuk lengan pemakai dari berbagai usia, berat dan tinggi badan.

## 1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini penulis memberikan batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Perangkat hanya dapat bergerak 2 DOF (*Degree of Freedom*) dan terpasang pada kursi untuk lengan sebelah kanan.
2. Perhitungan sudut derajat kebebasan hanya menggunakan metode *inverse kinematic*.
3. Gerakan yang dapat dilakukan adalah gerak fleksi dan ekstensi.
4. Rangkaian program diproses dan diolah oleh satu mikrokontroler Arduino Nano yang terhubung dengan Arduino IDE.
5. Sensor MPU6050 digunakan sebagai *feedback* theta 1.
6. Perlu dilakukan kalibrasi sensor MPU6050 sebelum percobaan perangkat dilakukan.
7. Program berjalan dalam *software* Arduino IDE.
8. Data dari program tertampil pada monitor *software* Arduino IDE.

9. Metode kendali yang dipakai adalah PID dengan penentuan parameter *tunning trial and error*.

## 1.5 Metode Penelitian

### 1. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari literasi yang relevan dengan Tugas Akhir. Pemahaman teori tentang *inverse kinematics*, prinsip kerja motor stepper dan servo, alur algoritma Arduino IDE dengan bahasa c++, memahami konsep kerja sensor MPU6050, dan lainnya. Media studi dapat berupa artikel, jurnal, buku, dan lainnya.

### 2. Perancangan

Penulis merancang sistem elektronika dan mekanis perangkat supaya perangkat bergerak sesuai dengan tujuan pembuatan. Sistem pengkawatan aktuator, sensor dan mikrokontroler di rencanakan agar dapat saling berintegrasi.

### 3. Implementasi

Ketika mekanisme dan program alat selesai dibuat selanjutnya adalah implementasi. Bagian ini membahas kemampuan alat dengan mencobakannya pada objek lengan manusia sesuai dengan batasan yang telah ditentukan.

### 4. Pengujian

Pengujian terhadap perangkat oleh responden kemudian dinyatakan bahwa perangkat dapat berfungsi dengan baik maka langkah selanjutnya adalah pengumpulan data hasil pengujian oleh responden yang kemudian data hasil pengujian akan dianalisa mengenai kegunaan alat untuk pembelajaran.

### 5. Penyimpulan Akhir

Tahap ini merupakan tahap penentuan kesimpulan terhadap perangkat berdasarkan data hasil pengujian kinerja dari perangkat.

## 1.6 Jadwal Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan akan menjadi acuan dalam mengevaluasi tahap-tahap pekerjaan seperti yang tertuang dalam milestone yang sudah ditetapkan.

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Desain Sistem	2 minggu	Des 2021	Diagram Blok dan spesifikasi <i>Input-Output</i>
2	Pemilihan dan pembelian komponen	1 bulan	15 Jan 2022	List komponen yang akan digunakan
3	Implementasi perangkat keras	2 bulan	15 Mar 2022	Prototype 1 selesai
4	Perancangan program perangkat lunak	3 bulan	Juni 2022	Pemrograman
5	Pengujian dan pelaporan	2 bulan	Agustus 2022	Buku TA selesai