

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Terjadi 103.228 kasus kecelakaan lalu lintas dengan moda transportasi darat, dengan jumlah korban luka berat mencapai 14.395 orang pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2018). Salah satu kerugian yang ditimbulkan oleh kecelakaan lalu lintas adalah luka berat yang memungkinkan korban kehilangan anggota tubuhnya, baik itu tidak disengaja (murni kecelakaan) ataupun disengaja (diamputasi). Dalam KBBI, amputasi adalah pemotongan (anggota badan), terutama kaki dan tangan, untuk menyelamatkan jiwa seseorang.

Apabila sepasang tangan yang biasa digunakan untuk menopang kehidupan sehari-hari harus diamputasi, bukan hanya estetika yang hilang, melainkan rasa percaya diri pun bisa terkubur karena tindakan amputasi tersebut. Kehilangan salah satu atau sebagian dari anggota tubuh, dapat menyebabkan *shock* meskipun pasien telah diberikan pengarahan atau konseling sebelum operasi. Solusi paling mudah untuk mengembalikan kepercayaan diri pasien adalah dengan memasang tangan *prosthesis*.

Berdasarkan fungsinya, tangan *prosthesis* dibagi menjadi dua, yaitu tangan *prosthesis* kosmetis dan fungsional. Tangan *prosthesis* kosmetis dapat mengembalikan bentuk tangan yang diamputasi, tetapi bagian tangan tersebut tidak fungsional. Sedangkan tangan *prosthesis* fungsional adalah tangan artifisial yang dapat digerakkan bagian tangannya, sehingga dapat mengembalikan fungsi tangan yang hilang. Salah satu tangan *prosthesis* fungsional adalah *body powered prosthetic hand*, tangan tersebut digerakkan menggunakan punggung pasien yang dihubungkan dengan beberapa tali untuk menggerakkan tangan *prosthesis*. Kelemahan dari tangan *prosthesis* jenis tersebut adalah kerumitan penggunaan dan ketidaknyamanan pasien.

Jenis tangan *prosthesis* fungsional lainnya adalah *prosthesis electromyogram (EMG)*. Tangan *prosthesis EMG* menggunakan elektroda untuk membaca aktivitas otot tangan dan mengubahnya menjadi sinyal *myoelectric*. Kelemahan dari tangan *prosthesis* jenis ini adalah harganya yang relatif mahal. Selain itu, tidak semua pasien amputasi maupun tunadaksa dapat menggunakan tangan *prosthesis* jenis ini. Hal tersebut dikarenakan tidak semua pasien amputasi maupun tunadaksa memiliki otot yang cukup kuat untuk dibaca elektroda pada *EMG*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dibuat untuk merancang dan membangun sebuah tangan *prosthesis* menggunakan *flex sensor* dan modul *Bluetooth* berbasis Arduino. Tangan *prosthesis* tersebut adalah tangan *prosthesis* fungsional yang dibuat dengan konsep *mirroring* dari tangan pasien yang masih utuh. Dengan kata lain, produk tangan *prosthesis* ini tidak dapat bekerja apabila kedua tangan pasien mengalami amputasi. Gerakan dari tangan pasien yang masih utuh dideteksi menggunakan *flex sensor* yang kemudian akan diolah oleh Arduino yang kemudian akan ditransmisikan ke masing-masing motor *servo* untuk menggerakkan jari-jari di tangan *prosthesis*. Dalam penelitian ini, media transmisi yang digunakan adalah media *Bluetooth*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan, maka laporan tugas akhir ini dibuat untuk memecahkan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah perancangan tangan *prosthesis* menggunakan *flex sensor* dan modul *Bluetooth* berbasis Arduino ?
2. Bagaimanakah implementasi *flex sensor* dan modul *Bluetooth* pada tangan *prosthesis* berbasis Arduino ?

## 1.3 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari pelebaran maupun penyimpangan pokok masalah sehingga penelitian dapat lebih terarah dan terfokus pada aspek yang relevan.

Adapun batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah

1. Tugas akhir ini berfokus pada desain mekanik dan fungsi elektrik tangan *prosthesis*, sedangkan desain tangan menggunakan Brunel Hand 2.0 yang diperkecil menjadi ukuran 95% dari model asli.
2. Berfokus pada fungsional tangan *prosthesis* sebagai pengganti tangan yang mengalami amputasi.
3. Berfokus pada pembuatan *prosthesis* lengan bawah.
4. Ditujukan pada pasien amputasi atau penyandang tunadaksa yang masih memiliki satu tangan dan berfungsi dengan baik.
5. Menggunakan bahan PLA (*Polylactic acid*) sebagai material *3D Printing*.
6. Estimasi beban maksimum yang mampu ditahan tangan *prosthesis* dalam penelitian ini sekitar 3 kilogram.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pembuatan tangan *prosthesis* menggunakan *flex sensor* dan modul *Bluetooth* berbasis Arduino ini adalah.

1. Merancang tangan *prosthesis* menggunakan *flex sensor* dan modul *Bluetooth*.
2. Mengimplementasikan *flex sensor* dan modul *Bluetooth* pada tangan *prosthesis* berbasis Arduino.

##### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Bagi Mahasiswa
  - a. Melatih mahasiswa untuk berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah sesuai dengan bidang keahliannya.
  - b. Melatih mahasiswa agar mampu mengimplementasikan hasil belajar yang didapat selama masa studi ke dalam kehidupan
2. Manfaat Bagi Pasien
  - a. Mengembalikan fungsional tangan pasien yang diamputasi.
  - b. Meningkatkan semangat pasien amputasi.

3. Manfaat Bagi Universitas
  - a. Melancarkan proses tri dharma perguruan tinggi berupa penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.
  - b. Diharapkan mampu menjadi acuan untuk penelitian – penelitian selanjutnya.

### **1.5 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah

#### **1. Studi Literatur**

Metode pengumpulan data dengan mempelajari literatur berupa buku-buku maupun karya tulis ilmiah yang serupa ataupun berkaitan dengan pembuatan tangan *prosthesis* menggunakan *flex sensor* maupun Arduino. Metode ini digunakan untuk mempermudah penyelesaian penelitian hingga penyusunan laporan.

#### **2. Analisis Dokumen**

Metode pengumpulan data dengan cara mencari dokumen, data, maupun media yang dianggap penting melalui artikel, jurnal, pustaka, brosur, buku, dokumentasi, serta melalui media elektronik yaitu internet, yang relevan dengan pembuatan tangan *prosthesis* menggunakan *flex sensor* maupun Arduino.

#### **3. Metode *Trial and Error*.**

Metode pengumpulan data dengan melakukan percobaan berulang dan variatif hingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Dalam penelitian ini, metode *trial and error* digunakan untuk menyempurnakan hasil dari percobaan pembuatan *prosthesis*.

#### **4. Wawancara**

Metode pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan kepada seorang atau lebih narasumber. Dalam penelitian ini, yang menjadi narasumber adalah Bapak Muhammad Syaifuddin, S.S.T.OP., M.Kes. praktisi Ortotik Prostetik di IPOED OP dan juga akademisi bidang Ortotik Prostetik di Poltekkes Kemenkes Surakarta. Wawancara dilakukan di workshop IPOED OP dan di Poltekkes Kemenkes Surakarta pada bulan Juni 2020.

## **1.6 Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir akan dijelaskan agar mudah dimengerti dan komprehensif. Isi dalam penulisan laporan ini, secara global dapat dilihat dari sistematika pembahasan dibawah ini :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini mengemukakan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka, kerangka berfikir, serta teori pendukung yang akan digunakan pada pembahasan masalah seperti penjelasan tentang Arduino, tangan *prosthesis*, *flex sensor* dan seluruh teori lain yang dapat mendukung terselesaikannya penelitian.

### **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang analisis sebuah sistem. Sistem yang dianalisis adalah sistem yang saat ini sudah ada, lalu membuat perancangan sebuah sistem yang baru untuk menyempurnakan sistem sebelumnya.

### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan mengenai realisasi dari sebuah sistem yang telah dirancang, termasuk didalamnya uraian hasil dari pembuatan sebuah sistem. Pada bab ini juga akan dijelaskan mengenai hasil pengujian dari rancangan sistem yang direalisasikan.

### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan penutup, yang didalamnya berisikan kesimpulan dan rangkuman dari pembahasan, serta berisi saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan pembuatan sistem selanjutnya.