

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi di bidang robotika terus berkembang selama beberapa dekade terakhir ini. Hal tersebut disebabkan adanya usaha manusia untuk mempermudah beragam kegiatan yang dikerjakan oleh manusia. Robot telah dibuat untuk berbagai macam bidang seperti kedokteran, industri, astronomi, militer, bahkan di dalam kehidupan sehari-hari. Di bidang kedokteran robot digunakan untuk melakukan operasi yang biasanya sangat beresiko jika dilakukan dengan tangan manusia. Sedangkan di bidang industri, robot dipakai untuk meningkatkan efisiensi kerja serta menjaga kualitas dari produksi barang. Dalam dunia astronomi dan militer, robot dipakai untuk melakukan *telepresence* guna mengeksplorasi daerah yang berbahaya dan tidak dapat dijangkau oleh manusia. Di kehidupan sehari-hari kita juga sering menemukan robot seperti robot pembersih rumah dan juga *drone*. Salah satu jenis robot yang sering menarik perhatian adalah *Humanoid Robot* karena robot ini dirancang dengan bentuk anatomi tubuh manusia serta dapat bergerak dan melakukan kegiatan seperti manusia. Salah satu bagian dari *Humanoid Robot* yang sulit untuk dibuat adalah bagian tangan karena gerakannya yang sangat kompleks terutama pada bagian jari tangan hingga bagian lengan bawah dan hal inilah yang mendasari adanya penelitian ini.

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian “Robot tangan berpengendali sarung tangan nirkabel berbasis mikrokontroler Arduino” [1] yang dibuat oleh

Jason Thenneil. Tujuan dari penelitian ini dimaksudkan untuk menyempurnakan hasil dari penelitian sebelumnya. Beberapa kekurangan dalam penelitian sebelumnya seperti gerakan yang terbatas hanya pada jari-jari tangan saja, efisiensi penggunaan ruang pada bodi robot yang masih rendah (baterai dan komponen lain tidak dapat dimasukkan ke dalam bodi robot) juga mekanisme yang kurang baik di mana setiap jari tangan ditarik menggunakan senar sehingga lama-kelamaan senar akan kendur atau putus seperti yang terlihat pada Gambar 1.1. Oleh sebab itu, penelitian ini berusaha untuk membuat robot tangan dengan desain yang berbeda di mana masalah-masalah tersebut diharapkan dapat terselesaikan.



Gambar 1. 1 Robot tangan pada penelitian sebelumnya [1]

Desain robot tangan tidak lagi dibuat dengan 3D *print* karena harganya yang mahal dan materialnya yang mudah rusak. Robot tangan yang dibuat dikendalikan dengan menggunakan sarung tangan sebagai pengendali yang dilengkapi dengan sensor-sensor yaitu *flex* sensor, sensor *gyroscope* dan *accelerometer* [3], [4]. Sensor tersebut menghasilkan sinyal input yang nantinya diolah oleh mikrokontroler

Arduino [5] dan dikirim secara nirkabel menggunakan *bluetooth*. Sinyal yang dikirim kemudian diterima oleh Arduino penerima dan diolah sehingga menghasilkan sinyal output untuk menggerakkan aktuator yakni motor *servo* pada robot tangan tersebut [2]. Tujuan akhir dari penelitian robot tangan ini diharapkan dapat menghasilkan robot tangan yang mampu meniru gestur dari tangan manusia yang menggunakan sarung tangan pengendali. Ke depannya hal ini dapat mendorong perkembangan di bidang robotika khususnya robot *humanoid*.

## 1.2 Tujuan Pembahasan

Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang robot tangan yang mampu meniru gestur dari tangan manusia yang menggunakan sarung tangan pengendali. Selain itu, Tugas Akhir ini akan menyempurnakan penelitian sebelumnya dalam segi:

1. Mekanisme, yaitu pergerakan robot tidak lagi menggunakan senar yang ditarik dan diulur, melainkan menggunakan aktuator linier. Hal ini akan meningkatkan daya cengkram robot dan meningkatkan efisiensi penggunaan ruang pada bodi robot.
2. Kekuatan, yaitu penggunaan aluminium sebagai bodi robot untuk ketahanan robot terhadap kontak mekanik yang terjadi.
3. Kompleksitas gerakan, yaitu adanya penambahan jumlah aktuator yang digunakan sehingga derajat kebebasan yang dimiliki robot semakin besar.
4. Jarak jangkau, yaitu jangkauan komunikasi *bluetooth* antara sarung tangan pengendali dengan robot tangan mencapai 10 m.

5. Kecepatan, yaitu waktu respons yang dibutuhkan robot untuk mengikuti gerakan tangan adalah di bawah satu detik.

### **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian sistem kontrol robot tangan secara nirkabel dibatasi pada:

1. Robot tangan *humanoid* sebelah kanan yang mencakup jari-jari tangan kanan, telapak tangan kanan dan lengan bawah tangan kanan.
2. Komunikasi nirkabel yang menggunakan *bluetooth* untuk jarak jangkauan mencapai 10 m.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Micro pada sarung tangan pengendali dan Arduino Mega pada robot tangan.

### **1.4 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan beberapa langkah, yaitu studi pustaka, penentuan spesifikasi robot, persiapan komponen yang dibutuhkan, perancangan purwa-rupa, optimasi dan *troubleshooting*, finalisasi robot dan pembuatan laporan akhir. Penjelasan secara detail mengenai metodologi penelitian dapat dilihat pada Bab III.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini disusun dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

**BAB I    PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, tujuan pembahasan, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mikrokontroler Arduino Mega dan Arduino Micro, *flex sensor*, *micro linear servo*, modul *bluetooth* HC-05, modul IMU MPU-6050 dan motor *servo*.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan detil mengenai metode penelitian dan langkah-langkah penelitian yang dilakukan.

## BAB IV PERANCANGAN SISTEM KONTROL ROBOT TANGAN SECARA NIRKABEL

Pada bab ini dijelaskan secara rinci mengenai perancangan perangkat keras sarung tangan pengendali dan robot tangan, konfigurasi HC-05, perancangan protokol komunikasi *bluetooth*, perancangan kode program untuk sarung tangan pengendali dan perancangan kode program robot tangan.

## BAB V ANALISIS DATA

Pada bab ini ditampilkan data-data pengukuran sinyal PWM untuk menggerakkan *servo*, pengukuran spesifikasi *micro linear servo*,

pengukuran jarak jangkauan sarung tangan pengendali dan pengujian fungsional robot tangan beserta analisis dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN PENGEMBANGAN

Bab ini berisi kesimpulan-kesimpulan yang telah dicapai pada penelitian ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

