

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia terlahir dengan dua kondisi berbeda, pertama dalam kondisi normal dan kedua dalam kondisi cacat. Pada kondisi normal, berbagai aktivitas dapat dilakukan secara normal, namun berbeda dengan kondisi yang kedua, karena terdapat beberapa fungsi tubuh yang terganggu secara psikis maupun secara fisik pada tubuh seseorang tersebut, sehingga beberapa aktifitas tidak dapat dikerjakan secara mandiri (membutuhkan bantuan manusia lain atau alat). Pada kondisi ini seseorang tersebut dapat dikategorikan sebagai penyandang disabilitas [1]. Sebagai contoh, pada Supas 2012, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia tercatat 6 juta jiwa. Angka ini terus bertambah setiap tahunnya, tahun 2014 telah naik menjadi 10 juta difabel.

Beberapa teknologi telah dikembangkan untuk membantu aktivitas para penyandang disabilitas, seperti kursi roda yang dikontrol dengan gerakan, powered exoskeleton, asisten robot, lengan buatan, dan robot artikulasi. Robot artikulasi adalah robot yang dirancang hampir menyerupai lengan manusia, yang memiliki pergelangan tangan, siku, dan bahu [2]. Dalam bidang medis, robot artikulasi telah dikembangkan menjadi lebih kecil dan cukup fungsional untuk dipasang di kursi roda dan di tempat tidur. Tujuannya adalah agar dapat membantu penyandang disabilitas dalam melakukan berbagai aktivitas sendiri [3], seperti mengambil, mengangkat, dan memindahkan benda [4].

Saat ini robot artikulasi berbasis gestur tangan menjadi salah satu cara yang populer dan sederhana dalam mengendalikan robot artikulasi [5]. Robot seperti ini telah dikembangkan dengan beberapa sistem kendali yang berbeda seperti Pengenalan Gerakan Berbasis Visi, Pengenalan Sensor *Capture Motion*, dan Sistem Pengenalan Gerakan Jari [6], semua metode ini memberikan hasil yang dapat diterima di lingkungan dalam ruangan, namun terdapat beberapa kendala yang membuat metode ini tidak dapat diterima seperti cahaya di sekitar, bayangan, posisi kamera, dan rendahnya akurasi dalam proses ekstraksi gerakan.

Sebagai contoh, tangan harus ditempatkan dengan benar pada kamera dan posisi tangan harus ditangkap secara keseluruhan, serta membutuhkan waktu set up yang lama [7-8].

Seiring perkembangan teknologi yang semakin maju, maka dibutuhkan alat yang lebih mudah digunakan, efisien, dan efektif. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini diusulkan sebuah sistem kendali berbasis gyroscope dan flex sensor untuk mengendalikan robot artikulasi secara alami dengan gestur tangan. Rancangan sistem kendali robot artikulasi ini menggunakan *glove* (sarung tangan) yang dipasangi gyroscope sebagai sensor untuk pengendali rotasi lengan robot, dan dua flex sensor untuk mengendalikan sumbu ayun serta *gripper* (penjepit) pada lengan robot untuk melakukan pengambilan objek. Kelebihan dari sistem ini yaitu dapat menggerakkan robot artikulasi persis seperti menggerakkan tangan manusia itu sendiri tanpa harus membutuhkan *set up* terlebih dahulu sehingga lebih praktis dan juga memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan solusi lain karena tingkat akurasi sensor gyroscope yang lebih baik dari kamera [5, 7, 8].

Hasil dari penelitian ini berupa sebuah perancangan kendali robot artikulasi menggunakan gyroscope dan flex sensor. Pergerakan dilakukan dengan mengendalikan empat buah sumbu yang terdapat pada lengan robot, yaitu sumbu siku dan *gripper* (penjepit) yang dikendalikan berdasarkan input flex sensor, sementara sumbu bahu dan sumbu *base* (badan) yang dikendalikan berdasarkan input gyroscope. Saat melakukan rotasi (perputaran sumbu base dan bahu), robot artikulasi mendapatkan nilai error pada sudut-sudut yang terbaca, pada sudut y (roll) 2,04% dan sudut z (yaw) 3,82%. Sistem keseluruhan dalam melakukan pergerakan mengambil, mengangkat, dan memindahkan sebuah objek memiliki tingkat keberhasilan 100%.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti berdasarkan latar belakang diatas adalah

1. Bagaimana merancang kendali menggunakan gyroscope dan flex sensor pada robot artikulasi?
2. Bagaimana menyelaraskan gerakan robot artikulasi dengan pergerakan tangan pengguna?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mengendalikan sumbu ayun serta *gripper* (penjepit) pada robot artikulasi menggunakan flex sensor pada sarung tangan kendali.
2. Mengendalikan rotasi robot artikulasi menggunakan gyroscope pada sarung tangan kendali.

Tugas Akhir ini diharapkan bisa membantu penyandang disabilitas yang menggunakan kursi roda agar dapat mempermudah aktivitas sehari – hari, terutama pengambilan objek yang sulit dijangkau.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Robot artikulasi ini hanya diperuntukkan bagi masyarakat penyandang disabilitas yang menggunakan kursi roda dengan kondisi lengan pengguna yang dapat digerakkan.
2. Untuk melakukan pengambilan objek, robot artikulasi ini menggunakan *gripper* (penjepit).
3. Objek yang diambil lengan robot menggunakan bola busa, dengan beban 100 gram.
4. Robot artikulasi yang dirancang hanya memiliki 4 sumbu.

5. Robot artikulasi hanya dirancang untuk pergerakan memegang, mengambil, mengangkat, dan memindahkan.
6. Robot artikulasi dibatasi dalam 4 derajat kebebasan pada lengannya.
7. Batas pergerakan sumbu I (putar) adalah 170 derajat, sumbu II (ayun) adalah 160 derajat, sumbu III (ayun) adalah 90 derajat, dan sumbu IV (penjepit) adalah 90 derajat.

1.5 Metode Penelitian

Tugas akhir ini dikembangkan pemahaman dan dasar-dasar ilmu dari berbagai metode sebagai berikut:

1. Studi literatur

Metode ini mempelajari secara langsung dan mendapatkan masukan dari dosen pembimbing sebagai bahan acuan dalam perancangan Tugas Akhir ini.

2. Perancangan alat

Dalam metode ini perancangan didasari implementasi tahap-tahap perancangan Tugas Akhir.

3. Pengujian Alat

Dalam metode ini pengujian alat dilakukan untuk memberikan percobaan kuantitatif dan kualitatif dari data secara langsung dan implementasi dari Tugas Akhir.

4. Analisis

Dalam metode ini, dikembangkan cara untuk menghasilkan solusi-solusi dari berbagai percobaan.