BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan lengan robot banyak diaplikasikan untuk keperluan di industri. Hal ini disebabkan oleh jenis pekerjaan yang ada untuk membantu proses produksi memiliki tingkat ketilitian dan stabilitas yang tinggi. Mengingat tingkat ketelitian dan daya tahan tubuh manusia terbatas, maka banyak pekerjaan manusia yang digantikan oleh lengan robot.

Inverse kinematics merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan setiap pergerakan suatu sistem dari posisi yang ingin dicapai. Pada kasus lengan robot, *inverse kinematics* sering digunakan untuk menentukan setiap sudut *joint* lengan robot agar *end-effector* (ujung pencapit) dapat bergerak menuju ke posisi yang diinginkan.

Computer Vision merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali obyek yang diamati atau diobservasi. Saat ini penggunaan *computer vision* banyak diaplikasikan pada sistem navigasi dan kontrol pada bidang robotika atau disebut dengan istilah *Robot Vision*. Pada suatu industri misalnya, terdapat penggunaan lengan robot yang dilengkapi dengan sistem *vision* yang dipakai untuk melakukan tugas-tugas dalam proses produksi seperti pemindahan barang, pengelasan, pengecatan, dll. *Robot vision* juga sering digunakan untuk melakukan tugas-tugas yang kiranya dapat membahayakan keselamatan manusia. Oleh sebab itu, penggunaan *robot vision* akan sangat dipelukan kedepannya untuk membantu pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan oleh manusia.

Dari latar belakang yang diuraikan, maka tugas akhir ini bertujuan untuk membuat suatu kontrol posisi lengan robot untuk pengambilan objek. Kamera digunakan sebagai vision sensor. Hasil *capturing image* dari kamera diolah pada *software Visual C++* di dalam computer untuk mendeteksi suatu objek dan menentukan koordinat posisi objek dengan menggunakan library *openCV*. Metode *inverse kinematics* digunakan untuk menentukan sudut tiap *joint* lengan robot dalam mengambil objek.

1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplentasi sistem pendeteksi dan penentuan posisi objek menggunakan kamera berdasarkan warna berbasis komputer.
2. Merancang dan mengimplentasi *formula inverse kinematics* pada sistem lengan robot *Crustcrawler* AX 12 *Smart Robotic Arm*.
3. Merancang dan mengimplementasi algoritma kontrol pergerakan lengan robot dalam pengambilan objek.
4. Menganalisis kinerja dari kontrol lengan robot yang dibuat.

1.3 Manfaat

Manfaat tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan tentang penentuan formula *inverse kinematics* untuk lengan robot sebagai model sistem.
2. Memberikan gambaran tentang kinerja dari suatu lengan robot yang digunakan di industri.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibuat pada tugas akhir ini antara lain:

1. Bagaimana cara mendeteksi dan mengetahui koordinat posisi objek.
2. Bagaimana cara merancang *formula inverse kinematics* pada sistem lengan robot yang digunakan.
3. Bagaimana cara membuat kontrol lengan robot agar lengan robot mampu mengambil objek .
4. Bagaimana kinerja dari sistem yang dibuat.

1.5 Batasan Masalah

Beberapa pembatasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Lengan Robot yang digunakan yaitu *Crustcrawler* AX 12 *Smart Robotic Arm*.
2. Pendeteksian objek menggunakan kamera Webcam 1 *Megapixels*, 30 fps (*frame per second*).
3. Objek yang terdeteksi berdasarkan parameter warna.
4. Ukuran objek telah ditentukan sebelumnya.

5. Objek diletakan pada area yang ter *capture* oleh webcam dan tercakup oleh jangkauan lengan robot.
6. Objek yang diambil berada pada koordinat 2 dimensi.
7. Jenis Mikrokontroler yang digunakan yaitu ATMEL ATMEGA8535.
8. Tidak terlalu membahas secara mendalam tentang sistem mekanik lengan robot.
9. Tidak terlalu membahas secara mendalam tentang proses pengolahan citra pada aplikasi pendeteksian dan penentuan posisi objek yang telah dibuat.

1.6 Metode Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan sesuai dengan Tugas Akhir ini adalah.

1. Konsultasi

   Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai spesifikasi dan langkah kerja dari sistem yang dibuat
2. Studi Literatur

   Pencarian referensi yang berkaitan dengan deteksi warna, *inverse kinematics*, komunikasi serial dan pemrograman motor servo Dynamixel AX-12.
3. Implementasi sistem.
   a. Implementasi Perangkat Lunak.

      Membuat program pada *Visual c++* pada computer dan *Codevision AVR* pada mikrokontroler.
   b. Implementasi Perangkat Keras.

      Pembuatan hardware PCB untuk rangkaian sistem minimum dan komunikasi serial.
4. Pengujian sistem dan Analisis.

   Sistem yang telah dirancang diuji performansinya. Data yang telah diperoleh akan diolah dan dianalisa untuk mengetahui seberapa baik performansi dari sistem yang telah dibuat.
5. Kesimpulan.

   Mengambil kesimpulan berdasarkan pengujian dan analisis yang dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Pembahasan tugas akhir ini disusun dalam 5 bab sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir**.**

BAB 2 : DASAR TEORI

Bab ini memberikan pemaparan tentang teori-teori yang mendukung dan mendasari penelitian tugas akhir ini.

BAB 3 : PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini membahas mengenai perancangan dan implementasi sistem meliputi perancagan dan implementasi dari perangkat lunak dan perangkat keras.

BAB 4 : PENGUJIAN DAN ANALISIS SITEM

Bab ini membahas mengenai pengujian dan analisis terhadap hasil yang di dapat dari tahap perancangan dan implementasi.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari pengujian dan analisis yang dilakukan dan saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem lebih lanjut.