

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Aplikasi robot hampir tidak dapat dipisahkan dengan dunia industri, sehingga muncul istilah robot manipulator. Robot manipulator adalah suatu robot tangan (*arm robot*) yang memiliki sendi yang dapat digerakkan dan diciptakan untuk berbagai keperluan manipulasi (memegang, mengambil, mengangkat, memindah, atau mengolah) untuk memudahkan pekerjaan manusia.

Penggunaan kamera *digital* dalam dunia *robotic* disebut *robotics vision*. Kamera pada robot didesain sebagai “mata” yang digunakan robot untuk “melihat” lingkungannya. Dalam berbagai kasus dewasa ini, penggunaan kamera pada robot sudah menjadi kebutuhan. *Output* perangkat kamera berupa citra yang akan diolah menggunakan teknik pengolahan citra sesuai dengan kebutuhan diantaranya untuk sistem pengenalan.

Dewasa ini kebutuhan akan sistem pengenalan yang handal sangat dibutuhkan. Pengembangan teknologi alat pengenalan menjadi sangat penting dan membantu karena selain mempermudah juga mempercepat pekerjaan manusia. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk melakukan pengenalan objek. Namun pada umumnya pengenalan terbatas pada sebuah objek.

Sistem pengenalan objek terdiri dari pendeteksian fitur dan klasifikasi objek. Pendeteksian fitur menerapkan sistem pengolahan citra terhadap citra *input* untuk menangkap informasi objek yang akan dikenali. Ada beberapa teknik

klasifikasi objek, yaitu *Nearest Neighbour Classifier*, *Bayesian Classifier*, dan *Neural Nets*.

## 1.2 Pokok Permasalahan

Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan sistem pengenalan dan pengambilan berbagai objek berlogam.

Sistem pengenalan objek merupakan sistem pengolahan citra yang ditangkap oleh media kamera *web*. Citra hasil tangkapan kamera *digital* akan diolah menjadi citra biner. Setelah itu akan dilakukan *contour tracing* dari citra biner tersebut menggunakan algoritma *Square Tracing* untuk menemukan jumlah objek beserta luas, keliling serta posisi titik tengah masing-masing objek yang terdapat pada citra tersebut. Luas dan keliling tiap objek inilah yang menjadi *input* bagi sistem jaringan syaraf tiruan untuk dikenali. Jaringan syaraf tiruan yang digunakan adalah Jaringan Kohonen. Program pengolahan dan pengenalan citra diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .NET.

Sistem pengambilan objek menggunakan konsep robot manipulator, sebuah robot dengan dua buah *joint prismatic* yang menghasilkan dua pergerakan linier sepanjang sumbu koordinat *Cartesian* x dan y, yang dilengkapi dengan satu buah *joint revolute* yang dapat bergerak berputar (rotasi) terhadap sumbu z. Setelah objek dikenali, robot menunggu *input* dari *user* berupa objek mana yang akan diambil. Robot mendapat nilai koordinat (x, y) masing-masing objek yang akan diambil dan *group* masing-masing objek tersebut berdasarkan hasil sistem pengenalan objek. Selanjutnya robot akan mengambil objek satu per satu dan memindahkan objek ke wadah tempat objek diletakkan berdasarkan *group* objek

hasil pengenalan citra. Saat inilah, robot menjalankan fungsinya untuk mengambil dan memindahkan objek yang mengandung unsur logam menggunakan elektromagnet. Oleh karenanya *end effector* robot merupakan besi yang dililit oleh kawat tembaga (solenoid) yang dipasang pada sebuah katrol yang berfungsi untuk menaik-turunkan *end effector* di sepanjang sumbu z.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah untuk perancangan sistem pengenalan objek:

- 1) Objek ditangkap oleh kamera *web* yang terhubung ke komputer melalui USB *port*. Hasil tangkapan kamera *web* berupa citra dengan format *true color* serta dengan ukuran lebar 320 piksel dan tinggi 240 piksel.
- 2) Objek yang akan ditangkap oleh kamera *web* diletakkan pada sebuah bidang dengan ukuran panjang 15 sentimeter dan lebar 15 sentimeter berwarna hitam. Objek-objek ini akan dicat putih untuk mengkontraskan dengan dasar yang berwarna hitam.
- 3) Objek tidak boleh diletakkan bertumpuk ataupun bersentuhan dan jarak antara tiap objek minimal satu sentimeter.
- 4) Objek akan dikenali menjadi tiga bentuk utuh (tidak bolong), yaitu lingkaran, segitiga sama sisi, dan persegi.
- 5) Jumlah maksimal objek yang akan dikenali adalah sebanyak tiga buah.

Batasan masalah untuk perancangan sistem pengambilan objek:

- 1) Objek terbuat dari logam karena akan diambil menggunakan elektromagnet. Oleh karenanya dibuat objek dari seng setebal 0.1 sentimeter sesuai dengan batasan pada sistem pengenalan objek.

- 2) Robot menerima *input* dari sistem pengenalan objek berupa koordinat (x,y) objek yang akan diambil dan *group* objek tersebut setelah *user* menentukan objek mana yang ingin diambil.
- 3) Setelah *end effector* mencapai posisi yang diinginkan maka *end effector* akan diturunkan hingga ketinggian 0.2 sentimeter sampai dengan 0.5 sentimeter di atas bidang objek.
- 4) Setelah objek diambil, objek akan diletakkan dalam satu dari tiga wadah yang tersedia sesuai dengan *group* objek tersebut.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Secara umum, penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat sistem yang dapat mengenali objek, mengambilnya menggunakan elektromagnet dan memindahkannya ke wadah yang bersesuaian.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman penulis mengenai dunia robotika seperti perancangan *hardware*, perhitungan matematis, dan pemrograman robot.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan Laporan Tugas Akhir meliputi pembagian bab sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang, pokok permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini mencakup teori pendukung serta informasi lain yang digunakan sebagai referensi dalam perancangan dan analisis sistem yang dibuat.

## BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi langkah-langkah beserta algoritma perancangan sistem yang dibuat, baik sistem pengenalan objek maupun sistem pengambilan objek. Pada bab ini diuraikan juga spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan sistem.

## BAB IV HASIL PERANCANGAN

Bab ini memaparkan hasil perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem pengenalan dan pengambilan objek. Selain itu, bab ini juga dilengkapi dengan hasil pengujian terhadap keseluruhan sistem yang telah dirancang.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang dihasilkan berdasarkan hasil perancangan, analisis, dan pengujian sistem yang telah dilakukan. Selain itu, ada juga saran yang diberikan agar dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian.