

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot merupakan manipulator multifungsi yang dapat diprogram ulang dan dirancang untuk dapat memindahkan material, alat, atau perangkat tertentu dalam berbagai gerakan yang diprogram untuk melakukan fungsi tertentu (Jatmiko et al., 2012). Robot secara garis besar terdiri dari sensor, mikrokontroler dan aktuator. Sensor pada robot merepresentasikan penginderaan pada makhluk hidup yang digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan sekitarnya. Mikrokontroler bertindak sebagai otak sebuah perangkat yang dibuat untuk mengeksekusi perintah atau operasi tertentu. Aktuator adalah komponen yang digunakan untuk menggerakkan robot, pergerakan robot bisa bersifat statis atau dinamis. Robot stasioner adalah jenis robot yang tidak dapat berpindah tempat, salah satu contoh robot stasioner adalah robot *arm* yang banyak diimplementasikan di sektor industri otomotif. Robot *mobile* adalah robot yang dapat berpindah tempat secara otonom tanpa bantuan manusia (Jatmiko et al., 2012), contohnya adalah robot pembersih lantai. Robot dapat dibedakan berdasarkan sistem geraknya, diantaranya adalah robot beroda dan robot berkaki. Robot beroda dapat bergerak cepat tetapi tidak dapat melalui medan yang berat, sedangkan robot berkaki dapat melalui medan yang berat (Zak, 2015).

Robot berkaki merupakan salah satu jenis robot yang banyak dikembangkan oleh perguruan tinggi di Indonesia. Robot berkaki memiliki kelebihan dapat bergerak di medan yang sulit meskipun jalannya lebih lambat dari robot beroda. Robot berkaki dapat dibedakan berdasarkan berapa banyak kaki yang diterapkan pada robot tersebut, diantaranya adalah robot berkaki satu, robot berkaki dua (*Biped*), robot berkaki tiga (*Triped*), robot berkaki empat (*Quadpod*) dan robot berkaki enam (*Hexapod*) (Jiwo Pamrahayu, 2022). Robot berkaki yang sedang dikembangkan oleh Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Robotika dan Otomasi Universitas Jambi adalah jenis robot berkaki enam (*Hexapod*) yang bernama robot Rangkayo Pingai. Robot *hexapod* merupakan robot berkaki enam yang terdiri dari dua belas atau delapan belas motor servo (Andika & Salamah, 2018). Penggunaan motor servo dapat menentukan berapa *Degrees of Freedom* (DoF) pada setiap kaki robot, Robot Rangkayo Pingai menggunakan delapan belas motor servo sehingga setiap kaki memiliki 3 DoF. Robot Rangkayo Pingai termasuk jenis robot *Search And Rescue* (SAR), yang memiliki tugas utama memadamkan api dan menyelamatkan korban.

Robot SAR merupakan jenis robot yang dirancang untuk menggantikan manusia dalam mencari korban pada suatu bencana. Robot SAR harus mampu untuk bermanuver di tempat yang tidak terduga dan juga dapat mengambil keputusan secara cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan sekitar (Bangun, 2010). Robot Rangkayo Pingai ini didesain dan dikembangkan agar dapat mengikut ajang Kontes Robot SAR Indonesia (KRSRI). KRSRI terinspirasi dari berbagai kesulitan yang muncul pasca gempa yang melanda Cianjur pada akhir November 2022 lalu. Misi pada Kontes Robot SAR Indonesia tahun 2022 adalah robot dapat memadamkan api dan robot dapat menyelamatkan korban dari potensi kebakaran ke *safety zone* dalam sebuah gedung yang direpresentasikan dengan arena. Calon korban merupakan representasi korban kebakaran berupa anak kecil yang sedang menangis, dibuat menggunakan 3D printer dan berwarna jingga (Pusprenas, 2022). Dalam KRSRI tahun 2022 memiliki 2 ruangan didalam arena lomba, yang dimana masing-masing ruangan memiliki 1 korban dan robot Rangkayo Pingai Universitas Jambi harus bisa mendeteksi korban didalam setiap ruangan dan memindahkan korban ke *safety zone*. Oleh karena itu, algoritma pendeteksian objek korban dan algoritma mengevakuasi korban adalah sangat penting untuk diterapkan agar robot dapat menyelesaikan misinya dan mendapatkan poin maksimal.

Maka dari itu, penulis mengangkat judul **“Implementasi Desain Sistem Pendeteksian Objek Korban Dan Sistem Evakuasi Korban Pada Robot Rangkayo Pingai Universitas Jambi”**. Adapun Penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu pendeteksian dan pengevakasian korban pada robot Rangkayo Pingai. Pendeteksian objek korban menggunakan sensor kamera Pixy2 CMUCam5 dengan menggunakan algoritma *Color Connected Components* (CCC). Algoritma evakuasi korban menggunakan mekanisme cengkram dengan menggunakan motor servo. Motor servo yang digunakan adalah jenis MG 996R 180° sebanyak dua buah, sehingga lengan robot memiliki dua derajat kebebasan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pendeteksian objek korban dengan menggunakan sensor kamera Pixy2 CMUCam5?
2. Bagaimana kinerja sensor kamera Pixy2 CMUCam5 sebagai sistem pendeteksian objek korban pada robot Rangkayo Pingai?
3. Bagaimana merancang algoritma evakuasi objek korban pada robot Rangkayo Pingai Universitas Jambi?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini memiliki beberapa batasan-batasan masalah, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Hanya mendeteksi objek miniatur korban berwarna jingga dan pengujian ini dilakukan pada modifikasi arena KRSRI tahun 2022.
2. Sistem menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan Pendeteksian objek menggunakan sensor kamera Pixy2 CMUCam5 serta Pengolahan citra menggunakan *library* Pixy2 CMUCam5.
3. Tidak membahas sistem pemadaman api dan sistem navigasi keseluruhan robot Rangkayo Pingai.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, diantaranya:

1. Merancang algoritma pendeteksian calon korban menggunakan sensor kamera Pixy2 CMUCam5 pada robot Rangkayo Pingai.
2. Menguji robot dengan menggunakan sensor kamera Pixy2 CMUCam5 untuk mendeteksi objek korban.
3. Merancang dan mengimplementasi algoritma evakuasi objek korban pada robot Rangkayo Pingai Universitas Jambi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan dapat digunakan sebagai referensi karya tulis ilmiah.
2. Menjadikan penelitian ini sebagai referensi untuk mengembangkan robot lebih lanjut.
3. Memberikan hasil yang maksimal pada robot Rangkayo Pingai dalam menyelesaikan misi pada saat Kontes Robot SAR Indonesia