

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencarian dan penyelamatan atau *search and rescue* merujuk pada kegiatan pencarian dan pertolongan pada korban-korban yang berada pada situasi berbahaya [1]. Usaha pertolongan yang dilakukan merupakan gabungan kerjasama antar banyak orang, baik para penolong, masyarakat setempat, maupun korban bencana. Risiko akan adanya kerusakan dan bencana lanjutan pasti selalu ada. Hal ini menunjukkan adanya ruang pengembangan untuk menggunakan teknologi sebagai alat penolong.

Penggunaan robot menjadi pilihan yang baik sebagai sarana tambahan dalam kegiatan *SAR*. Tiga kategori umum untuk robot antara lain robot udara yang menggunakan drone dengan kamera inframerah atau dengan kumpulan drone-drone pelacak, robot air yang menggunakan *Buoy* yang dapat membantu korban tenggelam atau robot selam yang dilengkapi sonar dan tangan robot, dan robot darat seperti robot berkaki, robot *track*, dan robot ular. Robot berkaki enam atau *hexapod* menjadi kandidat yang baik karena memiliki stabilitas dan mampu beradaptasi pada lingkungan yang tidak rata [2].

Untuk menjadi unggul dalam proses penyelamatan korban, robot hexapod harus memiliki sistem pemetaan dan navigasi yang baik. Robot berkaki bergerak dengan melakukan urutan-urutan kaki secara spesifik agar badan robot mampu bergerak maju. Pengukuran pergerakan robot dan pemetaan pergerakan robot menjadi lebih bebas oleh karena kebebasan bergerak yang dimilikinya. Diperlukannya metode kontrol dan navigasi otonom yang sesuai agar robot mampu bergerak menuju tujuan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah kontrol berdasarkan perilaku dan navigasi dengan otomasi hibrida [3]. Dengan demikian robot mampu mengetahui lingkungan sekitar berdasarkan bacaan sensor pada robot, sehingga metode navigasi dan pemetaan robot mampu berjalan dengan baik

1.2 Identifikasi Masalah

Berisi poin permasalahan yang diangkat dari latar belakang sebagai dasar dalam program MBKM Proyek Independen

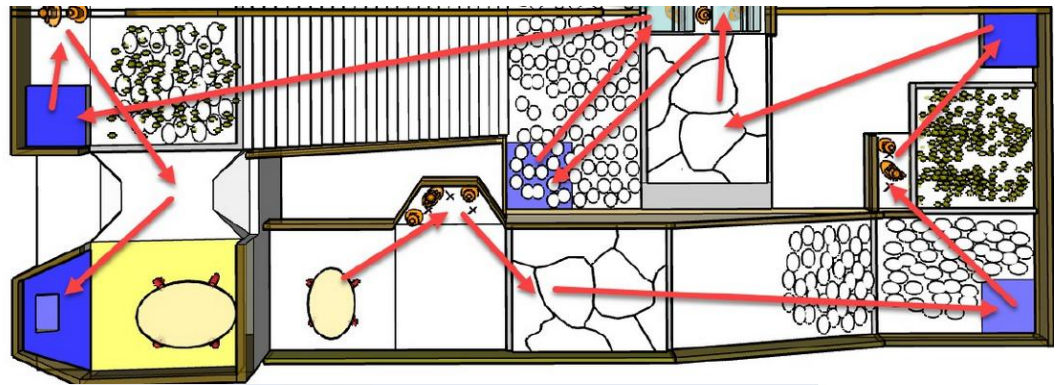
- Bagaimana merancang algoritma navigasi robot hexapod berbasis finite state machine untuk mendukung pergerakan menuju titik tujuan?
- Bagaimana sensor fusion antara IMU dan sensor jarak dapat dimanfaatkan sebagai masukan untuk proses lokalisasi relatif robot di arena?

1.3 Konsep Sistem

Projek MBKM Independent ini merupakan proyek pengembangan sistem pergerakan robot *Search and Rescue* yang sebelumnya sudah ada. Adapun pengembangan yang ditambahkan berupa pengembangan sistem pemetaan dan navigasi robot, pengembangan pergerakan dan struktur robot, pengembangan sistem pengoperasian robot, dan penambahan sistem pencengkeram dan deteksi korban. Robot tersusun atas 6 kaki dengan masing-masing memiliki 3-DOF. Robot juga memiliki pencengkeram 1-DOF pada sisi depan robot. Pada sekeliling robot terdapat sensor ultrasonic HC-SR04 sebagai sensor pendeteksi lingkungan sekitar. Terletak pada bagian tengah robot terdapat sensor IMU BMX160 sebagai sensor pengukur percepatan dan kemiringan relatif robot. Sebagai sistem pengoperasian robot digunakan raspberry pi 4B dengan ram 16GB. Pada sisi depan robot terdapat kamera logitech C270 sebagai masukan utama *computer vision*.

1.4 Batasan Sistem

Robot hexapod didesain untuk dijalankan pada arena khusus seperti pada gambar 1.1. Robot didesain untuk mampu melintasi jalanan tidak rata, jalanan miring, jalanan berbatuan, jalanan berkelereng, menaiki tangga, dan jalanan sempit. Pada arena juga terdapat dinding-dinding yang menghalangi mobilitas robot secara bebas.



Gambar 1.1 Bentuk arena robot SAR

Sebagai instrumen data dari lingkungan sekitar, robot menggunakan sensor ultrasonik, IMU, dan kamera. Pergerakan yang dilakukan oleh servo kaki robot tidak dapat diukur secara spesifik, melainkan melalui gabungan antara pengukuran percepatan dari sensor IMU dan perhitungan jarak dari TOF sensor ultrasonik. Setiap kaki robot dilengkapi oleh ujung kaki yang terbuat dari material PETG

1.5 Fungsi dan Manfaat Sistem

Proyek dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik secara akademis maupun praktis:

- Bagi Penulis: Memberikan pengalaman langsung dan mendalam dalam perancangan, implementasi, dan pengujian sistem robotika yang kompleks, khususnya pada bidang navigasi dan pemetaan pergerakan robot. Ini juga merupakan implementasi nyata dari ilmu yang diperoleh selama perkuliahan dalam konteks proyek.
- Bagi Pengembangan Robotika: Menghasilkan modul pemrograman tingkat lanjut yang terintegrasi dan efisien untuk robot berkaki enam, yang dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut atau referensi bagi tim robotika lainnya.
- Bagi Bidang Ilmu Pengetahuan: Memberikan kontribusi pada literatur ilmiah mengenai aplikasi algoritma navigasi dan pemetaan dalam robotika bergerak, khususnya untuk skenario kompetisi yang menuntut performa tinggi dan respons cepat.