

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini telah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Salah satu dari perkembangan teknologi tersebut adalah *robotika*. Secara umum robot merupakan perpaduan antara kinerja mekanik, elektronik, dan pemrograman yang sesuai dengan kebutuhan. Robot yang kita kenal memiliki keahlian yang bermacam - macam. Kemampuan tersebut tidak terlepas dari sebuah konsep gerak motor pada robot dan algoritma yang telah ditanam didalamnya (Pramono, 2016).

Teknologi robot telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir, didorong oleh perkembangan dalam berbagai bidang seperti kecerdasan buatan, sensor, aktuator, dan material. Hal ini telah menyebabkan munculnya robot yang semakin canggih dan serbaguna, yang digunakan di berbagai industri dan aplikasi. Robot otomatisasi menjadi suatu perangkat yang dapat menggantikan peran manusia dengan beberapa keunggulan tertentu. Salah satu keunggulan yang menonjol adalah kemampuannya untuk beroperasi di lingkungan berbahaya atau tempat yang memiliki risiko tinggi bagi manusia (Defnizal et al., 2023). *Robotika otonom* adalah bidang ilmu yang mempelajari pengembangan robot yang dapat beroperasi secara mandiri tanpa bantuan manusia. *Robotika otonom* telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir, didorong oleh perkembangan dalam berbagai bidang seperti kecerdasan buatan, sensor, aktuator, dan material. Hal ini telah menyebabkan munculnya robot *otonom* yang semakin canggih dan serbaguna, yang digunakan di berbagai industri dan aplikasi.

Robot beroda merupakan salah satu kategori mobile robot yang paling populer dalam bidang pengembangan ilmunya. Dilihat dari segi fungsionalnya, kemampuan mobile robot diharapkan dapat membantu manusia dalam transportasi, eksplorasi tanpa awak, dan lain sebagainya. Pengembangan robot beroda akan terus berjalan seiring dengan berkembangnya zaman, begitupun permasalahannya terhadap pembacaan keakuratan sensor, penentuan posisi, dan juga navigasi (Ashari et al., 2020). Sensor odometri digunakan untuk mengestimasi perubahan posisi robot dari pergerakan aktuator yang digunakan. Dalam proses perhitungan odometri, sensor *rotary encoder* digunakan untuk menghitung pergerakan robot pada koordinat X dan Y. Untuk dapat bergerak ke titik yang telah ditentukan, digunakan metode kontrol kinematik. Dengan mengetahui posisi awal, robot dapat bergerak menuju titik tujuan dan arah sesuai dengan koordinat pergerakan yang telah diajarkan sebelumnya. Persamaan kinematik menggunakan sensor sebagai inputnya,

dengan *rotary encoder* dan sensor kompas sebagai sensor yang digunakan. *Rotary encoder* berfungsi mendeteksi perubahan posisi robot, sementara sensor kompas digunakan untuk mendeteksi perubahan arah rotasi robot (Maulana et al., 2023). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan robot beroda, seperti pengembangan sistem kendali mengemudikan kendaraan bergerak secara *otonom* pada sebuah rute tertentu (Jatmiko et al., 2010). Robot beroda sering digunakan dalam berbagai bidang, seperti industri, manufaktur, dan penelitian. Dalam aplikasinya, robot beroda sering kali membutuhkan informasi tentang posisinya di ruang tiga dimensi. Informasi ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti navigasi, kontrol, dan pemetaan.

Menentukan posisi robot beroda adalah salah satu masalah yang paling penting dalam pengembangan robot beroda. Dalam pengoperasian mobile robot (robot beroda), informasi terkait posisi dari sebuah robot yang sedang dioperasikan merupakan hal yang sangat penting. Informasi posisi robot diperlukan untuk menyelesaikan tugas yang telah diberikan kepada robot (Bathara Dewa et al., n.d.). Penentuan posisi yang akurat adalah salah satu komponen penting dalam pengembangan dan pengoperasian robot yang mempengaruhi kinerja dan fungsinya.

Rotary encoder adalah perangkat elektromekanis yang dapat melihat pergerakan dan posisi. Biasanya, dengan menggunakan sensor optik, *rotary encoder* menghasilkan rangkaian pulsa yang dapat diartikan sebagai gerakan, posisi, atau arah. Dengan demikian, *rotary encoder* dapat mengubah posisi sudut poros benda yang berputar, yang dapat ditransmisikan ke rangkaian kontrol dalam bentuk kode digital. Sebagian besar *rotary encoder* berfungsi untuk mengendalikan driver motor, robot, dan berbagai alat lainnya (Hidayat et al., 2023). *Rotary encoder eksternal* sangat penting untuk mengatasi masalah slip pada lapangan, yang dapat menyebabkan perhitungan jarak yang tidak akurat secara *realtime* (Erik Pratama, 2021). Penelitian mengenai pemanfaatan metode *odometry* dalam menentukan posisi pada robot beroda sangat penting karena dapat meningkatkan kinerja dan presisi robot, mendukung pengembangan teknologi robotika, memfasilitasi inovasi di berbagai bidang, meningkatkan efisiensi operasional, serta memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul **“EVALUASI PEMANFAATAN METODE ODOMETRY DALAM MENENTUKAN POSISI PADA ROBOT BERODA”**. Adapun penelitian ini mengimplementasikan 3 *rotary encoder internal* dan 2 *rotary encoder eksternal*

pada robot KRSBI Rangkayo Hitam beserta dengan *gyro* yang memungkinkan untuk mengidentifikasi arah hadap robot.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimanakah pemanfaatan *odometry* menggunakan *rotary encoder internal* dan *eksternal* pada robot beroda dalam hal akurasi, presisi dan efisiensi waktu?
2. Bagaimana cara menentukan jenis *rotary encoder* yang sesuai untuk robot beroda?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Pengujian ini dilakukan menggunakan robot penyerang 2 KRSBI Rangkayo Hitam.
2. Hanya menganalisis dan mengevaluasi pada saat menentukan posisi robot sesuai dengan kondisi yang ditentukan.
3. Pengujian dilakukan pada lapangan KRSBI dengan ukuran sesuai dengan aturan KRSBI tahun 2024.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pemanfaatan *odometry* menggunakan *rotary encoder internal* dan *eksternal* pada robot beroda dalam hal akurasi, presisi dan efisiensi waktu.
2. Untuk menentukan jenis *rotary encoder* yang paling cocok atau sesuai untuk digunakan pada robot beroda.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Diharapkan penelitian ini akan menambah pengetahuan dan berfungsi sebagai referensi untuk karya ilmiah.
2. Menjadikan penelitian ini sebagai referensi untuk pengembangan robot selanjutnya.
3. Memberikan pengembangan dan hasil yang maksimal dalam mencetak gol pada saat KRSBI (Kontes Robot Sepak Bola Indonesia).