

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Robot adalah salah satu teknologi yang diciptakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Dalam arti luas robot adalah suatu alat yang pada batasan-batasan tertentu dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan perintah dari perancangannya.

Robotika Indonesia berkembang setiap tahunnya, perkembangan ini dapat dilihat dari dengan sering diadakannya kontes robot oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (DIKTI) serta beberapa instansi pendidikan, yang pesertanya baik ditingkat pelajar (SD/SMP/SMA/Sederajat), tingkat Mahasiswa.

Salah satu kontes robot yang baru diadakan di Indonesia tahun 2017 ini adalah Kontes Robot Sepak Bola Indonesia. Pada Kontes Robot Sepak Bola Indonesia ini mengacu pada aturan Kontes Robot Sepak Bola Internasional yaitu RoboCup. RoboCup adalah merupakan kompetisi robot sepak bola resmi tingkat dunia di bawah organisasi RoboCup ([http //www.robocup.org](http://www.robocup.org)), layaknya organisasi FIFA dalam kejuaraan dunia sepak bola manusia. pada RoboCup terdapat beberapa kategori lomba, namun pada Kontes Robot Sepak Bola Indonesia hanya mengadopsi 2 kategori lomba, yaitu Robot Sepak Bola Beroda dan Robot Sepak Bola *Humanoid*.

Layaknya perlombaan sepak bola pada manusia pada Kontes Robot Sepak Bola juga sangat membutuhkan kecepatan dan ketepatan pergerakan robot sehingga dapat memaksimalkan dalam mencetak gol. Untuk itu sistem kontrol sangatlah penting, salah satu sistem kontrol adalah navigasi atau perencanaan jalur. Pada aplikasi robot dikenal istilah posisi relatif dan posisi absolut. Posisi absolut adalah sekumpulan data yang digunakan melalui perhitungan untuk menentukan posisi robot, sedangkan posisi relatif merupakan hanya perkiraan saja. Dengan keakuratan posisi sangat mempengaruhi pengambilan keputusan pergerakan robot, dimana penentuan pergerakan tersebut dapat dipengaruhi oleh data masukan beberapa sensor yang ada pada robot.

1.2. Keaslian Penelitian

Pada penelitian terdahulu yang menjelaskan tentang *path tracking* yang menggunakan 2 buah roda diferensial atau bergerak dua arah (maju dan mundur) dengan sensor *rotary encoder* yang kemudian diolah dengan metode *odometry* yang kemudian memperoleh hasil titik koordinat (path) dari posisi *relative* robot secara *real time* dan robot tersebut dapat bergerak dari posisi awal ke posisi tujuannya [1].

Penelitian serupa juga adalah penelitian tentang Rancang Bangun 3 *Wheels Omni-Directional Mobile Robot* Menggunakan Sensor *Position Sensitive Device* (PSD) Serta Sensor *Vision* Dengan Metode Kendali *Fuzzy Logic Controller* (FLC) Untuk Menghindari Halangan pada penelitian tersebut hanya membahas pergerakan robot terhadap objek atau dengan kata lain robot bergerak menghindari objek dan tidak membahas tentang posisi dari robot [2].

Penelitian lain yang serupa juga adalah penelitian tentang Rancang Bangun *Omni Wheels Robot* Dengan Roda Penggerak Independent, pada penelitian tersebut juga hanya membahas tentang pergerakan *omni wheels* yang dapat bergerak kesegalah arah dan tidak membahas tentang kemampuan robot dapat mengetahui posisi robot [3].

Pada penelitian ini akan membahas tentang bagaimana sistem pergerakan robot sepak bola beroda yang menggunakan 3 buah roda omni yang terpasang sensor *rotary encoder* yang dipadukan dengan sensor *gyroscope* yang kemudian dipadukan dengan sistem kontrol, selain itu pada penelitian ini juga membahas bagaimana sebuah robot 3 roda omni dapat bergerak kesegalah arah baik dikontrol berjalan secara manual maupun otomatis berdasarkan masukan sensor-sensornya. Kinematika memberi sarana untuk merubah posisi antar koordinat global dan konfigurasi internal. Dengan menggunakan *forward kinematics* untuk mengetahui perubahan posisi robot dari waktu ke waktu, sistem ini akan memetakan posisi robot dalam sumbu kartesian, sehingga didapatkan data posisi berupa titik koordinat dan arah hadap dari robot tersebut. Berdasarkan hal tersebut kemudian dapat dijadikan acuan untuk pergerakan kesegalah arah dan dapat menuju titik yang diinginkan. Untuk melakukan pergerakan berdasarkan acuan posisi awal dan posisi tujuan tersebut merupakan aplikasi dari *inverse kinematic*.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Bagaimana merancang sebuah sistem kontrol yang dapat mengetahui posisi robot terhadap lapangan menggunakan *forward kinematic*?
2. Bagaimana merancang sebuah sistem kontrol penggerak pada robot yang dapat bergerak kesegala arah dengan menggunakan *inverse kinematic*?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah

1. Objek penelitian berupa robot dengan sistem penggerak 3 roda menggunakan roda *omnidirectional*,
2. Tidak membahas komunikasi nirkabel pada robot.
3. Tidak membahas sistem pendeteksian bola atau citra menggunakan kamera.
4. hanya menggunakan Pengontrol Proporsional pada PID.
5. Sensor yang digunakan adalah sensor rotary *internal* dari motor, dimana motor DC yang digunakan adalah tipe *Planetary gearbox* motor PG45 dan sensor gyroskop MPU6050.
6. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega2560.
7. Tegangan sumber untuk motor adalah sebesar 24volt menggunakan 2 buah *battery* jenis *LiPo* 3 sell yang dirangkai secara seri.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah.

1. Mengimplementasikan sistem gerak *forward kinematic* pada robot sepak bola beroda agar dapat mengetahui posisi pada lapangan sepak bola robot.
2. Mengimplementasikan sistem gerak *inverse kinematic* pada robot sepak bola beroda agar mampu bergerak secara otomatis pada lapangan sepak bola robot.

1.6. Kontribusi Tesis

Kontribusi dari penelitian ini adalah memperbaiki pergerakan robot yang yang sebelumnya hanya bergerak secara diferensial sehingga dapat bergerak secara *omni-directional* serta dapat mengetahui posisi robot terhadap lapangan yang dinyatakan dalam diagram kartesian yaitu sumbu x, y, dan Theta dengan nilai kesalahan rata-rata sebesar $x = 5.37\%$, $y = 5.2\%$, dan $\text{Theta} = 0.26\%$, serta robot dapat bergerak secara otomatis dengan acuan berupa delta jarak dengan waktu tempuh yang singkat yaitu 3.1 – 4.8 detik.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan terdiri dari 5 bab, yaitu.

a. BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi : latar belakang, keaslian penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai tinjauan pustaka, landasan teori dan hipotesis.

c. BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdapat uraian rinci tentang bahan atau materi penelitian, alat yang digunakan dalam penelitian, langkah - langkah penelitian, analisis hasil, dan kesulitan-kesulitan dan cara pemecahannya.

d. BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini memuat hasil penelitian dan pembahasan yang sifatnya terpadu dan tidak dipecah menjadi sub bab tersendiri.

e. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai hasil akhir yang bisa disimpulkan dari penelitian yang sudah dijabarkan.