

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini mengarah pada otomatisasi di berbagai bidang. Salah satu perkembangan teknologi dengan konsep otomatisasi adalah teknologi robotika[1]. Ilmuan di berbagai belahan dunia saat ini berlomba-lomba untuk menciptakan karya di bidang robotika yang mampu mempermudah aktifitas manusia. Robot saat ini menjadi solusi alternatif di tengah keterbatasan manusia dalam mengerjakan aktifitas secara kontinyu dan tidak mampu bekerja selama 24 jam penuh. Robot-robot yang ada saat ini seperti robot berkaki, robot mobil, robot terbang hingga robot penyelam tujuan pengembangannya adalah untuk makin mempermudah kegiatan manusia.

Arah dari perkembangan teknologi robotika salah satunya mengarah pada konsep *robot swarm*, yaitu robot dengan jumlah banyak dengan kesamaan fisik. Penelitian yang telah dilakukan oleh Mclurkin, skema robot swarm dibagi ke dalam beberapa skema, yaitu *Follow the Leader*, *Beacon Navigation*, *Match Orientation*, dan Orbit Robot yang merupakan beberapa contoh perilaku dari *robot swarm*[2]. Salah satu skema *robot swarm* yang menarik untuk diteliti adalah skema *leader follower*.

Secara umum skema *leader follower* adalah skema yang sangat sering dijumpai dalam kebiasaan hidup makhluk hidup. Konsep mengikuti pemimpin didasarkan pada kebutuhan suatu kelompok untuk mencapai keteraturan. Sama halnya dengan makhluk hidup, konsep *leader follower* dibutuhkan untuk menciptakan keteraturan antar robot sehingga bisa saling bersinergi dalam menjalankan tugas yang dibebankan kepada robot. Hal terpenting dalam konsep *leader follower* adalah mengontrol formasi dari robot, sehingga robot dapat mencapai bentuk formasi yang diinginkan sekaligus menjaga bentuk formasi tersebut ketika bergerak [3, 4, 5, 6].

Salah satu jenis pengontrolan yang lazim digunakan dalam ilmu kontrol adalah kontrol PID. Penggunaan kontrol PID pada penelitian kali ini adalah untuk melanjutkan penelitian sebelumnya berkaitan dengan *mobile robot* dengan skema *leader follower*. Selain itu PID dianggap masih menjadi pilihan banyak orang dalam mengontrol sesuatu

sehingga referensi berkaitan dengan pengontrolan *mobile robot* menggunakan PID masih banyak dijumpai, sehingga dapat mempermudah analisis permasalahan yang terjadi nantinya dengan membandingkan apa yang telah dicapai pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Untuk merealisasikan skema tersebut dibutuhkan pengontrolan yang cerdas agar robot pemimpin dapat memberikan komunikasi yang baik kepada robot pengikutnya untuk menjalankan tugas yang diberikan kepada robot. Topik penelitian *mobile robot* dengan skema *leader follower* ini memiliki tantangan tersendiri karena harus mengintegrasikan antara pengukuran, komunikasi dan pengontrolan dalam waktu yang relatif singkat. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan terkait dengan skema *leader follower* pada robot mobil dengan pengontrolan PID didapat beberapa kekurangan yaitu pada pengukuran jarak dan gerakan yang dihasilkan oleh robot. Oleh karena itu dalam tugas akhir ini akan dicoba memperbaiki kekurangan pada penelitian sebelumnya sehingga dapat menjadi rujukan untuk pengontrolan *mobile robot* dengan skema *leader follower*.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dijadikan dasar perencanaan proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut

- 1 Bagaimana model dinamika sistem dari *mobile robot* ?
- 2 Bagaimana respon sistem *mobile robot* dengan skema *Leader Follower* ketika diberi sistem kontrol Proporsional?
- 3 Bagaimana merancang dan menganalisis skema *Leader Follower* pada *mobile robot* untuk menjaga *setpoint* ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada tugas akhir ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini membahas pengendalian robot pengikut terhadap robot pemimpinnya untuk bisa menjaga *setpoint* yang telah ditentukan.

2. Robot pengikut mengikuti robot pemimpin pada jarak dengan *setpoint* 15 cm dengan referensi kontrol adalah jarak dan sudut terhadap robot pemimpin
3. Analisis kontrol robot ditentukan berdasarkan *error* dari posisi relatif antara robot pemimpin dengan robot pengikut
4. Pengontrol yang digunakan adalah Arduino dan jenis pengontrolan yang digunakan adalah kontrol Proporsional.
5. Modul komunikasi yang digunakan antar robot dengan *router* adalah modul komunikasi XBee Series 1.
6. Komunikasi antara robot pemimpin terhadap robot pengikut dibuat secara tidak langsung (melalui kordinator).
7. Area pengujian dibatasi dengan dimensi 3m x 3m dan tanpa halangan serta dalam posisi segaris (depan-belakang).
8. Pengaruh gaya gesek antara permukaan roda dengan *track* pengujian diabaikan.
9. Robot yang digunakan adalah robot rakitan sendiri berdasarkan referensi dari Proyek Akhir mahasiswa Politeknik Negeri Surabaya dengan beberapa modifikasi.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penelitian yang diajukan pada proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Mendesain kontrol untuk mempercepat nilai *rise time* dan *settling time* dari sistem serta nilai tunak yang mendekati *setpoint* ketika diberi masukan step.
2. Dinamika sistem dari *aktuator motor DC* dimodelkan.
3. Formasi antara robot pemimpin dengan robot pengikut bisa terjaga dengan jarak minimal robot pemimpin terhadap robot pengikut adalah 15 cm.
4. Pergerakan antara robot pemimpin dan pengikut dalam formasi dianalisis untuk mengetahui kelakuan robot.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini dibagi beberapa tahapan, diantaranya:

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dimaksudkan untuk memperoleh dan lebih memahami teori-teori yang berhubungan dengan perancangan sistem kontrol ini

2. Perancangan dan Realisasi Sistem

Merancang suatu sistem sesuai dengan teori dan spesifikasi yang dibutuhkan.

3. Pengujian dan Pengukuran

Pada tahap ini, sistem akan diuji dan dilakukan pengambilan data sesuai dengan parameter uji yang telah ditentukan di awal.

4. Analisa dan Kesimpulan

Data yang sudah diperoleh akan dianalisa, lalu akan ditarik kesimpulan dari semua penelitian ini.

5. Penyusunan Laporan

Semua penelitian akan ditulis dalam bentuk laporan tugas akhir (skripsi).

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan proposal tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian, rencana kegiatan, serta sistematika penulisan proposal tugas akhir.

BAB II MOBILE ROBOT DENGAN SKEMA *LEADER FOLLOWER*

Pembahasan mengenai dasar teori yang berkaitan dengan *mobile robot*

BAB III IMPLEMENTASI DAN PERANCANGAN SISTEM

Menjelaskan sistem kerja, bagan alir, serta diagram proses yang akan dilakukan dalam tugas akhir ini

BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN

Menejelaskan tentang hasil pengujian, karakterisasi dan pemodelan sistem *mobile robot*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang jawaban terhadap permasalahan yang dihadapi dan solusi kedepannya untuk perbaikan sistem.