

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berkembang sangat pesat, terutama dibidang robotik. Sebagian besar robot digunakan untuk membantu melaksanakan aktifitas manusia. Namun, sebagian lain dibuat untuk keperluan hobi, pembelajaran, dan simulasi untuk penerapan ke dalam kehidupan sehari-hari [1].

Perkembangan terbaru dalam penelitian di bidang robotik pun bermunculan, salah satunya adalah robot mobil *swarm*. *Swarm* robot adalah pendekatan baru untuk sistem koordinasi multirobot sederhana yang menghubungkan perilaku kehidupan makhluk hidup seperti perilaku dari kerumunan serangga (semut-semut atau lebah-lebah) [2]. Keuntungan dalam menggunakan *swarm* robot dalam penelitian bidang robotika meliputi peningkatan kemampuan pencarian dalam cakupan dinamis.

Penelitian pada *swarm* robot pun di klasifikasikan kedalam beberapa metode, salah satunya yaitu *Leader Follower* [3]. *Leader Follower* merupakan suatu metode yang diterapkan pada sistem *multi agent* yang salah satu *agent* dipilih menjadi pemimpin yang bertugas memandu formasi untuk mengikuti lintasan yang ditentukan sebelumnya, sementara *agent* lainnya menjadi pengikut yang bertugas untuk mempertahankan posisi agar berada dalam satu formasi dengan pemimpinnya [4].

Pengembangan terhadap simulasi *swarm robot* dengan metode *Leader Follower* diharapkan dapat direalisasikan ke dalam kehidupan sehari-hari seperti adanya *Unman Vehicle*, Robot Bencana, dan aplikasi lainnya. Merancang dan menerapkan kecerdasan buatan untuk robot mobil *swarm* ini tidak mudah. Namun dengan berkembangnya teknologi, banyak metode-metode yang dapat digunakan untuk mendukung pembuatan kecerdasan buatan tersebut [5]. Satu diantara teknologi yang dapat digunakan untuk menggabungkan kemampuan-kemampuan tersebut adalah *fuzzy logic*. *Fuzzy logic* saat ini telah berkembang pesat dan meluas di berbagai aplikasi, mulai dari analisis informasi sampai proses industri, peralatan elektronika dan lain-lain [6]. Beberapa tahun terakhir ini, *fuzzy logic* sudah menjadi dasar bagi perancangan teknologi *mobile robot* karena memiliki nilai ekonomis tersendiri dan dalam kenyataannya, dalam melakukan aksi manusia hanya berpikir atau memperhitungkan secara pendekatan dan secara linguistik [7].

Oleh karena itu dalam tugas akhir ini akan dicoba untuk mengimplementasikan kendali *fuzzy logic* pada *mobile robot* untuk melakukan pengambilan keputusan dari berbagai masukan yang ada. Untuk saat ini, masukan yang digunakan adalah kemampuan robot

pengikut mengikuti pemimpin sesuai dengan formasinya. Sehingga *fuzzy logic* digunakan untuk mengolah masukan dari data kemampuan pengikut mengikuti pemimpin menjadi keluaran berupa aksi gerak robot melalui aktuatornya.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dijadikan dasar pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakterisasi sensor yang ada pada *mobile robot* ?
2. Bagaimana merancang dan menganalisis skema *Leader Follower* pada *mobile robot* agar formasinya terjaga ?
3. Bagaimana respon sistem *mobile robot* dengan skema *Leader Follower* dengan menggunakan sistem kontrol *fuzzy logic control* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian yang diajukan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengendalikan formasi antar robot dengan menggunakan sistem kontrol *fuzzy logic* dengan mengendalikan jarak dan perubahan sudut terhadap putaran motor agar formasi dari *mobile robot* tetap terjaga.
2. Formasi antara robot *leader* dan robot *follower* dapat terjaga dengan rentang jarak acuan antara robot *leader* dan *follower* sebesar 15 cm dan rentang sudut yang dapat dijangkau pada posisi awal robot *follower* menghadap kanan dan kiri sebesar -10° sampai 10° .
3. Mendapatkan data secara *real time* dari sensor yang digunakan pada *mobile robot* pemimpin dan pengikut.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Pada tugas akhir ini robot *follower* bergerak lurus mengikuti robot *leader* dengan referensi kontrol berupa jarak dan sudut yang dibentuk oleh robot *leader* terhadap *follower*.
2. Analisis kontrol robot ditentukan berdasarkan *error* dari posisi relatif yang dibentuk antara robot *leader* dan robot *follower*.
3. Mikrokontroler yang digunakan pada perancangan *mobile robot* ini adalah Arduino UNO dan Arduino Mega dengan sistem kontrol *fuzzy logic*.

4. Komunikasi yang digunakan antara robot, *router*, dan kordinator menggunakan modul komunikasi Xbee Series1 dengan konsep *wireless network communication* dengan komunikasi yang dilakukan antar robot *leader* dan *follower* dibuat secara tidak langsung yaitu melalui koordinator (*Station Ground*).
5. Luas area pengujian sebesar 9 m² tanpa penghalang dengan posisi robot *follower* segaris dibelakang robot *leader* dan rentang sudut pada pengujian posisi awal robot *follower* menghadap kiri sebesar -10° dan menghadap kanan sebesar 10° dengan jarak antara robot *leader* dan robot *follower* sebesar 15 cm.
6. Pengaruh gaya gesek antara permukaan roda dengan area pengujian diabaikan.
7. Robot yang digunakan adalah robot rakitan sendiri berdasarkan referensi dari Proyek Akhir mahasiswa Politeknik Negeri Surabaya dengan beberapa modifikasi.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tugas akhir ini, studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar mengenai sistem robot, sistem komunikasi *wireless*, konfigurasi pada Arduino dan Xbee, serta mempelajari pemograman sistem pada Arduino.

2. Analisis Masalah

Setelah studi literatur, selanjutnya menganalisis semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada dan berdasarkan pengamatan terhadap masalah tersebut.

3. Perancangan dan Realisasi

Pada tahap ini, sistem kontrol pada *mobile robot* dibangun berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah yang telah dilakukan.

4. Pengujian

Setelah perancangan selesai, berdasarkan parameter dan standar yang telah ditentukan, selanjutnya melakukan pengujian pada sistem yang telah dibangun pada *mobile robot* untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut.

5. Analisis dan Evaluasi

Setelah pengujian dilakukan, selanjutnya tahap terakhir sebelum penyusunan buku adalah menganalisis dan mengevaluasi kinerja dari sistem yang telah dibuat kemudian menyimpulkan penelitian yang telah dilakukan.

6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan seiringan dengan penerapan hasil perancangan, pengujian, dan analisis serta evaluasi Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ditujukan agar penulisan Tugas Akhir lebih tertata dan teratur, hal yang menjadi perhatian adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan Buku Tugas Akhir.

BAB 2 *LEADER FOLLOWER* DENGAN SISTEM KONTROL *FUZZY LOGIC*

Pembahasan mengenai teori dasar yang berkaitan dengan Tugas Akhir.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Menjelaskan sistem kerja dan diagram blok dari perencanaan sistem yang digunakan, serta memberikan gambaran tentang hasil sistem yang diharapkan.

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi sistem *mobile robot*.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan memberikan rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.