

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada bidang robotika terus mengalami kemajuan yang sangat pesat sejak ditemukannya piranti semikonduktor. Piranti semikonduktor memungkinkan penciptaan robot dalam ukuran yang lebih kecil, kemampuan kerja yang lebih baik dan memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi. Robot *wall follower* merupakan jenis mobile robot yang memiliki kemampuan dalam mengikuti dinding (*wall following*). Robot tipe ini menjadi salah satu pilihan yang dijadikan sebagai objek penelitian baik dalam event nasional maupun internasional. Pada beberapa kasus, permasalahan yang muncul adalah bagaimana membuat suatu sistem navigasi pada robot agar robot mampu menyelesaikan tantangan yang memiliki rintangan berupa dinding dalam suatu lintasan [1].

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan mengikuti kontur dinding (*wall following*). Navigasi *wall following* adalah suatu algoritma untuk menyediakan orientasi navigasi kepada robot dengan menyusuri dinding. Salah satu keuntungannya adalah tidak memerlukan garis penuntun ataupun tanda khusus sebagai arahan bagi robot. Cara kerjanya adalah dengan mengatur jarak dinding dengan robot tetap konstan. Jika terjadi perubahan, maka robot akan bergerak untuk kemudian menyesuaikan jarak kembali [1].

Sensor memegang peranan penting dalam sistem pengukur jarak yang dirancang. Sensor yang digunakan untuk pengukuran jarak di antaranya adalah sensor ultrasonik, sensor inframerah dan sinar laser. Sensor inframerah dan sinar laser menggunakan cahaya sebagai media penjarannya, sedangkan sensor ultrasonik menggunakan gelombang akustik sebagai media perantara. Sensor ultrasonik banyak digunakan dalam perancangan sistem pengukur jarak karena sensor ultrasonik tidak terpengaruh terhadap warna objek pemantul, kelunakan objek pemantul, dan aman dari gangguan atau noise gelombang-gelombang lain [2].

Logika *Fuzzy* adalah salah satu pengendali modern yang mampu bekerja baik pada sistem-sistem non-linier dengan menawarkan kemudahan dalam peran-

cangan program karena tidak memerlukan model matematis dari proses [3]. Logika *Fuzzy* sebagai metode pengendali [4]. Pada sistem kendali modern, logika *Fuzzy* merupakan algoritma yang diklaim dapat digunakan untuk mengatasi kekurangan PID [5]. Logika *Fuzzy* digunakan untuk menentukan kecepatan dua motor DC sebagai penggerak robot mobil dengan mengatur besarnya *duty cycle* sinyal PWM pada masing-masing motor [6]. Logika *Fuzzy* merupakan peningkatan dari logika *Boolean*, yang mempunyai kesamaan dengan kebenaran sebagian. [7] Selain dari itu Logika fuzzy sendiri banyak digunakan sebagai kontrol cerdas karena dapat menentukan variabel yang diinginkan dengan pemikiran seperti manusia [8].

Berdasarkan latar belakang tersebut pada penelitian ini akan dilakukan perancangan *wall tracer robot* menggunakan sistem kendali *fuzzy* untuk menyusuri dinding. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler arduino MEGA, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai sensor jarak dan kendali fuzzy yang digunakan untuk mengontrol posisi dan kecepatan motor robot.

1.2 *State of The Art*

State of the art adalah bentuk penegasan keaslian karya yang dibuat agar dapat dipertanggungjawabkan sehingga menghindari tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan pada karya orang lain. Tabel 1.1 menunjukkan *State of the art* penelitian tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun *Wall Tracer Robot* Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis *Fuzzy Logic Control*".

Tabel 1.1 Tabel referensi.

NO	JUDUL	PENELITI	TAHUN	KONSEP MODEL
1	<i>Genetic based fuzzy logic controller for a wall-following mobile robot</i>	Desouky, Sameh F and Schwartz, Howard M	2017	Penelitian ini mengidentifikasi tuning logika <i>fuzzy</i> pada robot <i>wall following</i> menggunakan teknik baru disebut <i>genetic based fuzzy logic controller (GBFLC)</i> .
2	Penerapan Metode <i>Fuzzy</i> Sugeno Sebagai Sistem Navigasi Robot Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonik	Husnawati	2018	Penelitian ini menerapkan metode logika <i>fuzzy</i> dengan tipe Sugeno sebagai sistem navigasi robot yang ditanamkan pada mikrokontroler Arduino uno dan digunakan sensor ultrasonik sebagai nilai inputan jarak.
3	Sistem Kendali <i>Fuzzy</i> -Pid Pada Robot Wall Follower	Adam Tirta Kusuma, Indra Agustian, Faisal Hadi, Agus Suandi	2017	Penelitian dilakukan tiga tahap, pertama merancang robot mobil beroda <i>wall follower</i> ackerman steering dengan masukan sensor jarak ultrasonik, kedua pengujian kendali PID, ketiga pengujian kendali <i>Fuzzy</i> -PID.

NO	JUDUL	PENELITI	TAHUN	KONSEP MODEL
4	Kendali Logika <i>Fuzzy</i> pada Car Like Mobile Robot (CLMR) Penjejak Garis	Fahmizal, Budi Bayu Murti, Donny Budi Pratama, Afrizal Mayub	2018	Penelitian ini menggunakan metode Ackermann Steering dirancang menggunakan 16 buah photodiode, dan terdapat 7 buah membership fuzzifikasi dari pembacaan error.
5	Implementasi Algoritma <i>Wall Following</i> pada Manuver Robot KRPAI Quadruped Omni Direction Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i> Sugeno	M. Yusuf Hidayat, Wijaya Kurniawan, Rizal Maulana	2018	Penelitian ini menggunakan metode fuzzy untuk pengambilan keputusan robot desain robot quadruped dimungkinkan robot dapat melakukan manuver secara <i>omni direction</i> sehingga robot tidak perlu memutar dan didapatkan hasil yang lebih cepat.

Sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1.1, Referensi [4] penelitian ini membahas masalah tuning pada sistem kendali *fuzzy* pada robot *wall following* dengan menggunakan teknik baru disebut *genetic based fuzzy logic controller* (GBFLC). Teknik ini di gunakan untuk mengatur ulang *fuzzy logic* secara iteratif parameter pengontrol logika seperti *membership functions* dan *scaling factors*. Teknik ini usulkan untuk mengurangi jumlah aturan *fuzzy logic*. Referensi [3] Penelitian ini menerapkan metode *fuzzy* dengan tipe sugeno sebagai sistem kendali dan Mikrokontroler Arduino Uno sebagai kontroler lalu sensor Ultrasonik sebagai nilai input jarak dapat menghindari halangan yang dipasang pada masing-masing lintasan dengan baik. Referensi [5] Penelitian ini membandingkan nilai error menggunakan metode PID dan PID-*Fuzzy* pada lintasan lurus dengan kecepatan konstan berdasarkan tingkat *error* dan *recovery time* menunjukkan sistem kendali PID-*Fuzzy* memiliki performa yang lebih baik dibandingkan hanya dengan kendali PID. Referensi [6] Penelitian ini sistem CLMR penjejak garis dibuat menggunakan kendali logika *Fuzzy* dengan pengujian menggunakan beberapa tahapan

variasi. Tahapan pertama pada pengujian kendali *fuzzy* adalah variasi pada proses masukan *fuzzifikasi*, yang kedua variasi pada tahapan *defuzzifikasi* kecepatan motor DC CLMR dan yang terakhir variasi pada tahapan *defuzzifikasi* sudut steering CLMR. Referensi [7] Penelitian ini proses perancangan sistem *robot quadruped* menjadi sebuah sistem yang saling terhubung dan berjalan secara sequential atau berurutan mulai dari akuisisi data sensor jarak, pengolahan *fuzzy* sampai dengan proses pergerakan robot.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi motor menggunakan metode *Fuzzy logic* telah terbukti mampu meningkatkan respon sistem dengan baik dengan memasang sensor pada bagian samping depan dan samping belakang. Oleh karena itu pada penelitian kali ini penulis mempunyai gagasan untuk melakukan pengembangan penggunaan logika *fuzzy* untuk menguji keefektifannya dalam melakukan navigasi untuk penyusuran dinding. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler arduino MEGA sebagai kontroler dan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, ada beberapa masalah yang perlu dirumuskan:

1. Bagaimana Rancang Bangun *Wall Tracer Robot* Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis *Fuzzy Logic Control*?
2. Bagaimana kinerja *Wall Tracer Robot* Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis *Fuzzy Logic Control*?

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang *Wall Tracer Robot* Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis *Fuzzy Logic Control*.
2. Menganalisis kinerja *Wall Tracer Robot* Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis *Fuzzy Logic Control*.

1.4.2 Manfaat

Dari penelitian ini diharapkan ada manfaat yang didapatkan oleh semua kalangan. Berikut manfaat penelitian yang diharapkan:

1. Manfaat Akademis

Adapun manfaat akademis yang didapatkan dari penelitian ini dapat berkontribusi dalam memperkaya khasanah keilmuan pada bidang kontrol khususnya metode *fuzzy logic Mamdani*.

2. Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang didapatkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan solusi kepada pekerjaan manusia dalam melakukan proses navigasi *wall tracer*.

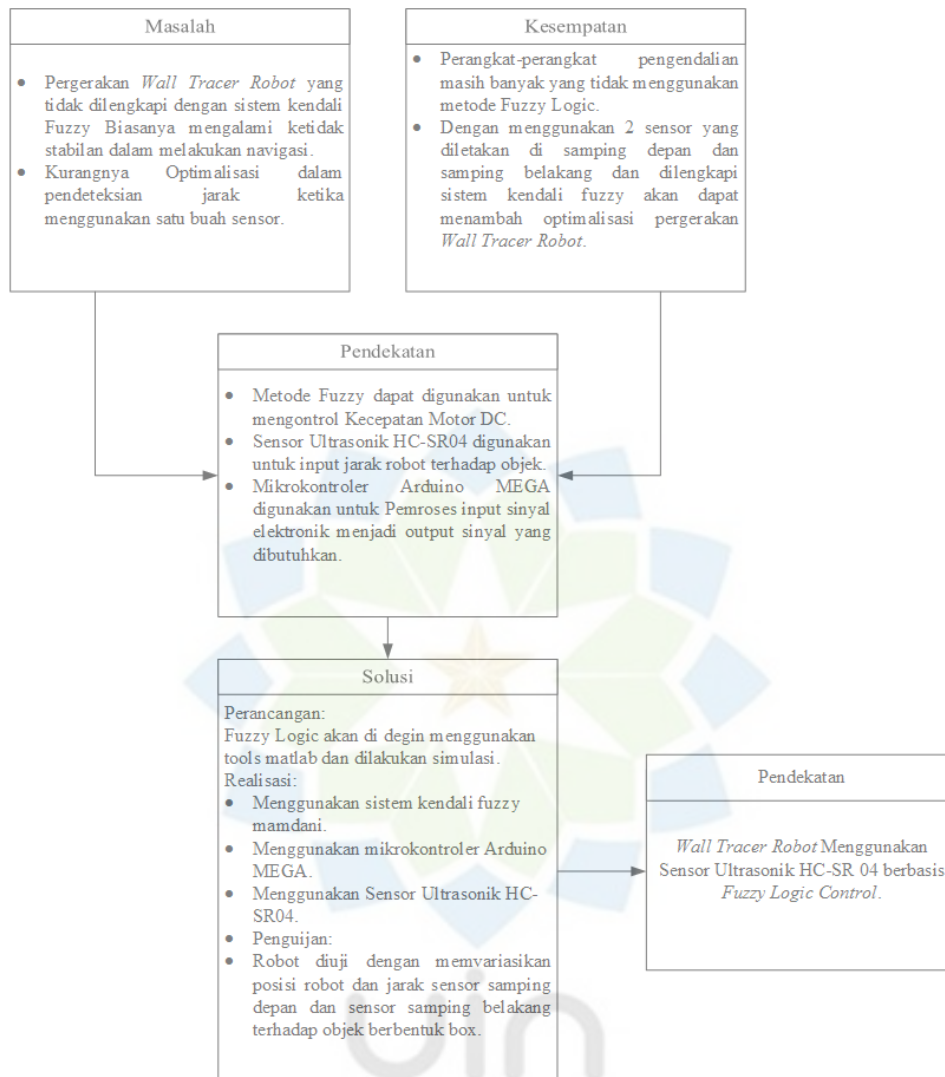
1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sistem kendali yang digunakan adalah sistem kendali *Fuzzy Mamdani*.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino MEGA.
3. Sensor jarak yang digunakan adalah Ultrasonik HC-SR04.
4. Motor Driver yang digunakan adalah Motor Driver L293D.
5. Skenario pengujian dilakukan pada objek berbentuk box dengan memvariasikan posisi robot.

1.6 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran merupakan pemahaman keseluruhan dari penelitian secara sistematis yang menjadi sebuah dasar dari penelitian. Penelitian ini diselesaikan melalui pendekatan berdasarkan teori yang mendukung. Gambar 1.1 menunjukkan kerangka pemikiran penelitian ini.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal ini terdiri dari tiga bab yang menguraikan permasalahan yang dibahas. Berikut sistematika penulisan Tugas Akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan mengenai: Latar belakang dari penelitian perumusan masalah tujuan penelitian batasan masalah manfaat penelitian *state of the art* berpikir dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menguraikan teori teori yang menjadi dasar dari penelitian dan penulisan proposal Rancang Bangun *Wall Tracer Robot* Mobil menggunakan

Sensor SRF04 berbasis *Fuzzy Logic Control*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan pada Penyusunan tugas akhir ini diantaranya:

1. Studi litelatur.
2. Analisis Kebutuhan dan Spesifikasi Sistem.
3. Merancang dan Merakit. *Hardware System*.
4. Perancangan *Software System*.
5. Menguji dan Menganalisis dari perancangan.
6. Pengolahan data yang di peroleh.
7. Menarik kesimpulan.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT

Pada bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi software maupun hardware untuk rancang bangun *wall tracer robot* menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis *fuzzy logic control*.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini memaparkan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian *wall tracer robot* menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis *fuzzy logic control*.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan dari penelitian, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.