

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 [1]. Teknologi robot ini juga berkembang dalam beberapa bidang, mulai dari bidang navigasi, penyelamatan bencana alam, keamanan, militer sampai dengan pekerjaan rumah. Dengan peran robot yang besar, maka diperlukan adanya pengembangan agar robot dapat melaksanakan beberapa tugas yang berbeda dan bergerak secara otomatis [2].

Agar dapat bernavigasi secara otomatis, sebuah robot mobil harus mampu mengenali keadaan lingkungan sekitar dimana robot tersebut beroperasi [3]. Oleh sebab itu sebuah robot harus dilengkapi dengan sensor yang mampu mendeteksi rintangan yang bersifat statis maupun dinamis di lingkungan sekitarnya dalam kondisi *real-time*. Dengan kemampuan mendeteksi tersebut robot bergerak berdasarkan sinyal masukan yang diperoleh oleh sensor [4].

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 [5]. Sensor inframerah dan sinar laser menggunakan cahaya sebagai media penjalarnya, 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 [6].

Penggunaan sensor ultrasonik pada *mobile robot* di gunakan agar robot dapat mendeteksi *obstacle* dengan jarak yang ditentukan. Pada penerapannya, sensor ultrasonik mempunyai batas cakupan jarak yang dapat dideteksi. Pemasangan tiga sensor ultrasonik pada *mobile robot* berguna untuk menanggulangi batasan pendeteksian sensor terhadap jarak *obstacle*. Penggunaan tiga sensor ultrasonik dapat menambah ketepatan pembacaan sensor terhadap *obstacle* yang dideteksi [4].

Logika Fuzzy adalah salah satu pengendali modern yang mampu bekerja

baik pada sistem-sistem non-linier dengan menawarkan kemudahan dalam perancangan program [7]. Pengendali berbasis fuzzy merupakan metode pengendali yang termasuk golongan *Artificial intelligence*. Pengendali fuzzy menggabungkan perhitungan matematis dan juga algoritma untuk mengendalikan perilaku robot terhadap dinamika lingkungan. Logika fuzzy juga dikembangkan untuk mempresentasikan setiap keadaan atau mewakili pemikiran manusia [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut telah dibuat robot penghindar rintangan menggunakan sistem kendali *fuzzy logic*. Pada penelitian ini digunakan sensor ultrasonik sebagai sensor jarak dan *fuzzy logic control* sebagai metode untuk mengontrol posisi dan kecepatan motor pada robot.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun robot penghindar rintangan berbasis *Fuzzy logic control* ?
2. Bagaimana kinerja robot penghindar rintangan berbasis *Fuzzy logic control* ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat diperlukan untuk memperlihatkan apa yang dilakukan dalam penelitian ini.

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun robot penghindar rintangan berbasis *Fuzzy logic control*.
2. Menganalisis kinerja robot penghindar rintangan berbasis *Fuzzy logic control*.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga dari sisi akademis yaitu berupa :

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini bisa menjadi pengembangan materi dalam matakuliah sistem kendali robot.

2. Manfaat Praktis

Mengimplementasikan alat yang telah dibuat sehingga digunakan dan dimanfaatkan sebagai pengembangan teknologi robot kendali otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang lebih luas. Terdapat beberapa batasan masalah, maka penelitian ini hanya ditentukan pada ruang lingkup tertentu antara lain:

1. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengoprasian robot adalah bahasa C yang diadaptasikan ke *software* Arduino.
2. Sensor yang digunakan pada robot adalah 3 sensor ultrasonik.
3. Metode *fuzzy logic control* yang digunakan adalah metode *fuzzy* mamdani.
4. Pergerakan dan kecepatan motor pada robot bergantung pada jauh dan dekatnya jarak sensor dengan rintangan.
5. Robot yang dibangun digunakan untuk menghindari rintangan dengan cara berbelok ke kanan atau ke kiri.
6. Rintangan yang digunakan adalah rintangan statis.
7. Jenis robot yang dirancang adalah robot otonom roda dua.

1.5 State of The Art

Pada sub bab ini akan dipaparkan analisis mengenai penelitian sebelumnya dan menjadi acuan pembuatan tugas akhir ini. Tabel 1.1 menunjukkan resume penelitian sebelumnya.

Tabel 1.1 Perbandingan Penelitian

Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian
Asep Najmur-rokhman, dkk	2018	Desain Pengendalian logika <i>Fuzzy</i> Tipe Takagi-Sugeno-kang untuk mengatur kecepatan gerak <i>mobile robot</i> .
Husnawati, dkk	2017	Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Sebagai Sistem Navigasi Robot Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonik
Alwan Abdul Zaki, dkk	2020	<i>Modelling wall Tracer Robot Motion Based On fuzzy Logic Control</i>
Roby Yuli Endra, dkk	2020	Otomatisasi Navigasi Penghindar <i>Obstacle</i> Pada <i>mobile robot</i> dengan Metode fuzzy Sugeno dan <i>Mikrocontroller</i> Arduino
Okky Supriadi, dkk	2018	Perancangan robot Avoider berbasis arduino uno menggunakan tiga sensor Ultrasonik

Sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1.1 diatas diperlihatkan masing-masing penelitian yang berkaitan dengan *tracking obstacle robot* menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis *fuzzy logic control*.

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2017 ini merancang sebuah *mobile robot* dengan sensor ultrasonik dan arduino MEGA sebagai mikrokontrolernya. Dilakukan beberapa pengujian pada metode fuzzy sugeno-takagi-kang yang dipasang pada *mobile robot* [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Husnawati 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 [8].

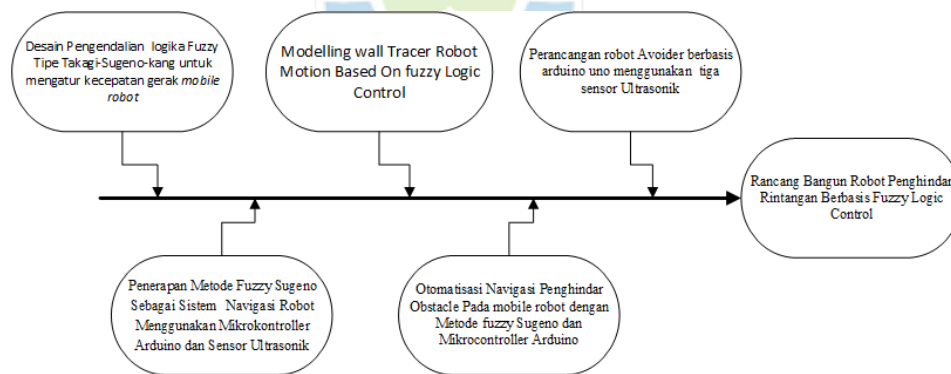
Penelitian ini menggunakan metode *fuzzy logic control* Mamdani yang di aplikasikan pada robot *Wall tracer*. Logika fuzzy digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor berdasarkan jarak dinding yang terbaca oleh sensor. Sensor yang digunakan oleh robot ini yaitu sensor Utrasonic HC-SR04 yang dipasang pada bagian samping robot [2].

Penelitian ini dilakukan untuk membuat sebuah robot pendeteksi *Obstacle*

menggunakan logika fuzzy Sugeno. Dilakukan pengujian respon sensor Ultrasonik terhadap *obstacle* yang menghalangi robot. dan digunakan modul *bluetooth* sebagai input *remote* [9].

Pada penelitian ini proses perancangan sistem robot dibuat sebuah robot avoider menggunakan 3 sensor ultrasonik. Dalam pengujiannya robot dihadapkan pada beberapa jenis *obstacle* pada lintasan yang dilaluinya. Robot avoider ini menggunakan arduino uno sebagai mikrokontrolernya dan menggunakan tiga Ultrasonic PING sebagai sensornya [10].

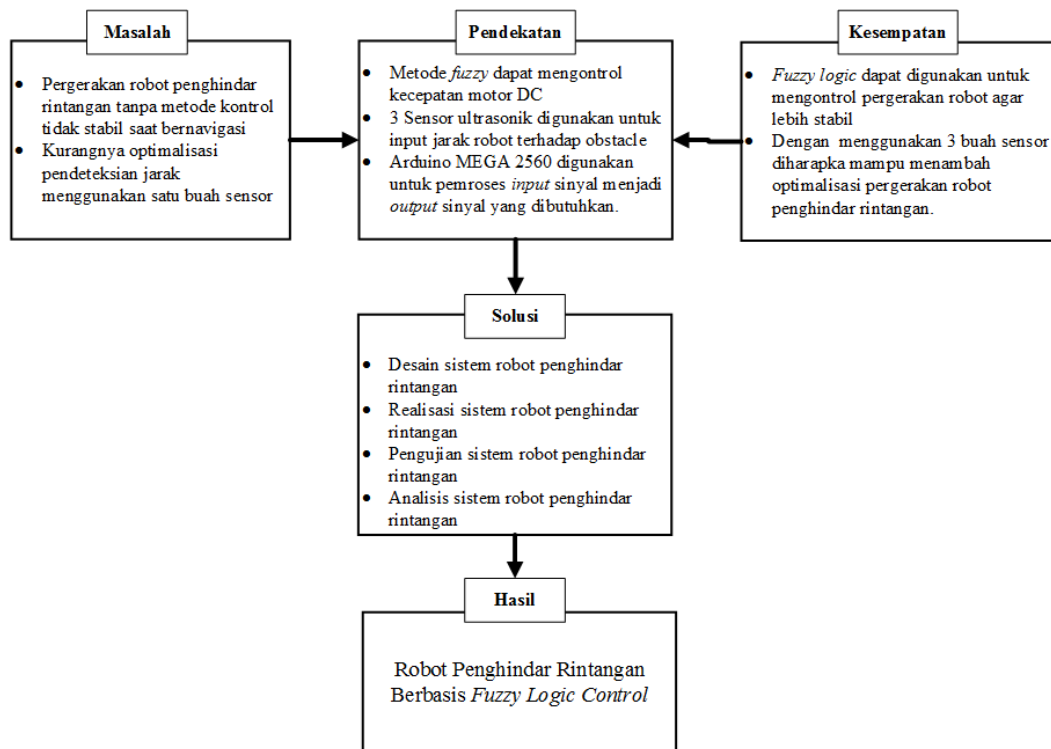
Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi motor menggunakan metode Fuzzy logic telah terbukti mampu meningkatkan respon sistem dengan baik dengan memasang tiga sensor pada bagian depan robot. Oleh karena itu pada penelitian kali ini dilakukan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



Gambar 1.1 Hubungan Penelitian

1.6 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran adalah narasi (uraian) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan dan validitas proses penelitian secara keseluruhan adapun kerangka pemikiran yang terdapat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kerangka Berfikir

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik, proposal tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik.

Penulisan laporan tugas akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari pengambilan judul penelitian ini, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, kerangka berfikir serta sistematika penulisan yang akan dilakukan dalam tugas akhir.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini berisi teori dasar yang sangat relevan dengan kegiatan penelitian ini diantaranya, teori mengenai konsep dasar microcontroller, sistem kendali, *Fuzzy logic control*, driver motor, dan sensor ultrasonik.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam penelitian yang coba untuk digunakan sehingga dapat mempermudah dalam proses penelitian tersebut dan berisi tabel

jadwal kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini. Dilengkapi dengan jangka waktu setiap kegiatan yang dilakukan.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi software maupun hardware untuk rancang bangun robot penghindar rintangan 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 robot penghindar rintangan berbasis *fuzzy logic control*.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

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

