

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Robot *line follower* merupakan robot *mobile* beroda yang dirancang untuk menghasilkan sebuah sistem yang dapat berjalan mengikuti garis yang sudah ditentukan. Sudah banyak pemanfaatan robot *line follower* dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang industri yang memanfaatkan robot *line follower* sebagai robot pemindah barang yang dapat memindahkan barang hasil produksi dari satu tempat ke tempat lain dengan hanya memberikan guide line sebagai lintasan robot. Robot *line follower* pada umumnya dirancang dengan menggunakan pengendali PID. Pengendali PID pada robot *line follower* digunakan untuk mengatur kecepatan dua buah motor dc kanan dan kiri dengan *input* berupa pembacaan beberapa sensor photodiode yang mendeteksi garis hitam atau putih berdasarkan pantulan cahaya yang diterima.

Sistem kendali PID merupakan sistem pengendali yang mengkombinasikan pengendali Proporsional, Integral, dan Derivatif. Masing-masing sistem kontrol yang ada dalam PID memiliki aksi dan fungsi yang berbeda, seperti pengendali Proporsional yang merupakan hubungan antara keluaran pengendali $u(t)$ yang sebanding lurus dengan sinyal *error* $e(t)$, pengendali integral yang merupakan nilai keluaran pengendali $u(t)$ yang diubah pada tingkat yang sebanding dengan sinyal *error* $e(t)$, dan pengendali Derivatif yang merupakan nilai keluaran pengendali $u(t)$ sebanding dengan perbandingan perubahan *error* setiap waktu $de(t)$ dengan perubahan waktu tiap waktu *error* [1].

Dalam penerapannya pengendali PID memerlukan tuning untuk menentukan parameter konstanta. Nilai konstanta yang semakin sensitif terhadap respon akan membuat sistem rentan terjadi *overshoot* atau *Undershoot* yang besar, akan tetapi jika nilai konstanta tidak sensitif terhadap sistem, sistem menjadi kurang responsif. Samet Oguten dan Bilal Kabas Pernah melakukan penelitian terhadap robot *line follower* dengan menggunakan pengendali PID yang berjudul “PID Controller Optimization for Low-cost Line follower Robots”. Robot *line follower* tersebut dirancang dengan menggunakan sistem kendali Proporsional Integral Derivatif

(PID) dan didapati hasil robot *line follower* tersebut tidak dapat melewati belokan dengan sudut 45 derajat pada saat kecepatan maksimum sehingga terjadi *overshoot* pada saat menggunakan sistem kendali PID saja. Sehingga dalam penelitian tersebut dilakukan penambahan sebuah sistem kendali *open loop* dengan parameter pembacaan sensor ujung kiri dan kanan. Dengan demikian robot *line follower* dapat melintasi seluruh lintasan dengan baik [2]. Dalam penelitian tersebut dapat disimpulkan sistem kendali PID yang digunakan pada robot *line follower* tersebut tidak dapat merespon gangguan dengan baik sehingga dibutuhkan perbaikan sistem agar robot dapat berjalan dengan lebih stabil dan responsif terhadap gangguan.

Dibutuhkan sebuah pengendali yang dapat membantu memperbaiki sistem kendali PID robot *line follower* agar lebih stabil dan responsif apabila terjadi gangguan yang menyebabkan sistem kurang stabil. Salah satu pengendali yang dapat melakukan hal tersebut adalah pengendali *Fuzzy Logic*, pengendali *Fuzzy Logic* merupakan pengendali yang adaptif dan memiliki respon yang cepat [3]. Dalam penerapannya pengendali PID dan pengendali *Fuzzy Logic* akan dilakukan secara *hybrid*, nilai PWM yang mengatur motor dc pada robot *line follower* ditentukan dengan penjumlahan dari *output* pengendali PID dan pengendali *Fuzzy Logic*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan Masalah dalam penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana merancang pengendali *hybrid* PID-Fuzzy *Logic* pada robot beroda *line follower* ?
2. Bagaimana analisis respon transien sistem pengendali *hybrid* PID-Fuzzy *Logic* pada robot beroda *line follower* ?
3. Bagaimana kinerja robot beroda *line follower* pada lintasan menggunakan sistem pengendali *hybrid* PID-Fuzzy *logic* ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan Masalah dalam penelitian ini diantaranya :

1. Nilai konstanta PID di tuning dengan menggunakan metode *trial and error*.
2. Pengendali *Fuzzy logic* menggunakan metode Tsukamoto.

3. *Hybrid* PID-Fuzzy *logic* pada penelitian ini dilakukan secara paralel, setiap pengendali beroperasi secara bersamaan dan memberikan kontribusi terhadap hasil akhir.
4. Peneliti hanya membandingkan sistem kendali *hybrid* PID-Fuzzy *logic* dengan sistem kendali PID.

1.4 TUJUAN

Tujuan dalam penelitian ini diantaranya :

1. Dapat merancang pengendali *Hybrid* PID-Fuzzy *Logic* pada robot beroda *Line follower*.
2. Mengetahui analisis tanggapan waktu (respon transient) sistem pengendali *Hybrid* PID-Fuzzy *Logic* pada robot beroda *Line follower*.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat mengintegrasikan pengendali PID dan Fuzzy *Logic* secara *Hybrid* sehingga menghasilkan pengendali yang lebih baik untuk robot beroda *line follower*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Peneliti menyusun laporan skripsi yang terdiri dari beberapa bagian antara lain:

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 : DASAR TEORI

Berisi kajian pustaka dan dasar teori yang merupakan informasi mengenai teknik-teknik yang akan mendukung dalam penelitian ini.

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Berisi metode, diagram alur penelitian, alat dan bahan, dan skema pengujian yang digunakan dalam penelitian.

4. BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil penelitian, dan analisis terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB 5 : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran mengenai pengembangan penelitian ke depannya.