

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi robotika saat ini berkembang pesat dan telah banyak diaplikasikan untuk membantu kinerja manusia di bidang industri. Hal ini ditunjang dengan pendekatan ilmu robotika yang berdasarkan pengaplikasian yang nyata, perkembangan teknologi semikonduktor yang semakin maju, dan penelitian-penelitian sebelumnya tentang sistem kontrol, elektronika, dan algoritma yang saling mendukung untuk mudah diterapkan pada dunia nyata.

Pada saat ini di dunia industri robot mulai banyak diaplikasikan, khususnya di area yang manusia tidak mampu untuk menjangkaunya atau di area-area yang mengandung gas berbahaya. Untuk area gas berbahaya (butana,propana, dsb.) yang rawan kebocoran diperlukan suatu robot yang mampu mendeteksi adanya gas tersebut. Pendeteksian pada robot ini dilakukan dengan bergerak secara otomatis, mampu menghindari halangan objek, menyusur area, jika terjadi kebocoran gas robot mampu menyalakan lampu peringatan, dan membunyikan *buzzer*. Hal ini diharapkan mampu mempermudah kinerja *operator* area untuk melakukan antisipasi dengan cepat, tanggap, dan aman jika terjadi suatu kebocoran gas.

Untuk mempermudah kinerja robot bernavigasi dibutuhkan suatu kontrol *PID* adaptif yang sederhana agar mudah diimplementasikan. Kontrol *PID* adaptif pada robot ini diharapkan mampu memberikan respon yang baik dengan parameter K_p , K_i , dan K_d yang mampu beradaptasi dengan lingkungan. Parameter tersebut melakukan penyesuaian *error* pembacaan sensor sehingga memberikan hasil yang baik terhadap proses navigasi robot.

Igi A. *et al* ^[1] telah memperlihatkan bahwa kontrol adaptif pada algoritma *PID* mampu membuat robot bernavigasi secara cepat dan responsif. Selain itu, penggunaan kontrol *PID* adaptif membutuhkan sedikit komputasi dan sesuai dengan pengolahan sinyal digital mikrokontroler *8-bit*. Oleh karena itu, penggunaan kontrol *PID* adaptif pada robot pendeteksi kebocoran gas ini diharapkan mampu menghasilkan sistem kontrol robot yang lebih stabil.

1.2 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah

1. Mengimplementasikan kontrol *PID* adaptif pada robot.
2. Menganalisis pergerakan manuver robot sesudah dilakukan penyesuaian parameter K_p , K_i , K_d .
3. Menganalisis keakuratan sensor gas sebagai alat deteksi kebocoran gas.

1.3 Manfaat

Manfaat dari Tugas Akhir ini yaitu sebagai solusi ekonomis (*low-cost*) dari masalah seperti kecelakaan kerja yang timbul pada industri gas berbahaya dan sebagai riset laboratorium agar dapat mengembangkan kontroler *PID* lebih lanjut.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan kontrol *PID* adaptif pada robot?
2. Bagaimana melakukan penyesuaian parameter K_p , K_i , K_d pada proses navigasi robot?
3. Bagaimana mendapatkan hasil yang akurat dari sensor deteksi gas?

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu

1. Tidak membahas mekanik robot secara mendalam.
2. Menggunakan mikrokontroler ATmega32.
3. Sensor yang digunakan adalah sensor *SRF05* sebagai alat bantu navigasi robot dan sensor *MQ-5* sebagai alat deteksi gas.

4. Menggunakan bahasa pemrograman C dan *compiler CodeVisionAVR 2.04*.
5. Menggunakan lampu peringatan berupa LED dan sirene berupa *buzzer*.
6. Lingkungan diasumsikan berupa ruangan yang terdapat botol yang berisi gas.
7. Gas yang dideteksi adalah jenis butana, propana dan LPG.
8. Metode kontrol *PID* adaptif yang digunakan adalah berbasis algoritma *Least Mean Square (LMS)*.
9. Kontrol *PID* adaptif digunakan robot untuk bermanuver menyusuri dinding.
10. Parameter pengujian pengontrolan metode *PID* adaptif dengan masing-masing perubahan nilai penguatan K_p , K_i , K_d terhadap karakteristik *rise time*, *delay time*, *peak time* dalam satuan milidetik, dan *maximum overshoot* dalam satuan cm.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah perancangan dan implementasi sistem dirancang menggunakan kontrol *PID (Proportional Integral Derivative)* adaptif berbasis algoritma *Least Mean Square* dengan tujuan akhir yaitu mendeteksi ada tidaknya gas.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terbagi dalam beberapa bab dan lampiran seperti yang disebutkan berikut ini:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I berisi penjelasan latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab II berisi teori-teori yang menjadi penunjang dan mendasari tugas akhir ini. Teori-teori yang dimaksud antara lain kontrol *PID*, *differential drive* pada sistem mekanik robot, mikrokontroler, dsb.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab III akan pembahasan tentang perancangan sistem secara keseluruhan dan urutan proses pengerjaan penelitian.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab IV berisi pengujian dan analisis dari hasil yang diperoleh pada tahap perancangan sistem.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan sistem.