

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) merupakan ajang perlombaan robot tahunan tingkat mahasiswa yang diselenggarakan oleh KEMENRISTEK-DIKTI di Indonesia. Robot *hexapod* merupakan salah satu purwarupa robot cerdas jenis berkaki yang banyak diimplementasikan dalam perlombaan KRPAI. Robot ini memiliki kehandalan pada pergerakan kaki yang dinamis dan kestabilan menompang tubuh dengan menggunakan enam buah kaki.

Misi utama dari KRPAI yaitu robot harus mampu mencari dan memadamkan sebuah titik api yang diletakkan secara acak di dalam salah satu ruang (*room*) pada arena yang berbentuk *maze* atau labirin. Waktu maksimal yang diberikan untuk menyelesaikan misi adalah 5 menit. Robot yang tercepat melakukan misi memadamkan api dan mendapatkan akumulasi point akhir dengan nilai terkecil akan menjadi pemenang. Pada aturan KRPAI tahun 2018, bentuk *maze* yang digunakan terdiri atas beberapa model konfigurasi, dimana model konfigurasi *maze* ini dipilih berdasarkan undian sebelum perlombaan dimulai.

Pada umumnya robot *hexapod* di KRPAI melakukan navigasi penjelajahan pencarian api pada suatu *maze* dengan menggunakan algoritma *wall following* (telusur dinding) dengan konsep dasar mengikuti dinding kanan atau mengikuti dinding kiri. Namun pada kasus tertentu, penerapan algoritma *wall following* ini memiliki kelemahan apabila robot berhadapan dengan model konfigurasi lintasan *maze* yang berbentuk *loop* atau lingkaran, karena pada model lintasan yang berbentuk *loop* ini robot cenderung akan terus berputar mengintari jalur lintasan *maze* yang sama dan akan terus memasuki ruang api yang sama. Dengan demikian, apabila posisi titik api berada di dalam ruang lain yang berbeda lintasan, maka robot akan tersesat dan tidak akan pernah dapat menjangkau lokasi ruang api tersebut hingga waktu yang diberikan habis.

Pada penelitian tugas akhir ini akan dirancang dan diimplementasikan algoritma *maze mapping* pada robot pemadam api *hexapod* sebagai solusi untuk

menutupi kelemahan dari algoritma *wall following* ketika melakukan misi pencarian ruang api pada sebuah *maze*. Algoritma *maze mapping* adalah algoritma yang bekerja dengan konsep pemetaan (*mapping*) untuk memecahkan atau mencari jalan keluar sebuah *maze*. Perancangan *maze mapping* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan pemilihan beberapa parameter unik pada *maze* arena KRPAI 2018. Kondisi parameter unik yang telah ditentukan tersebut kemudian diinisialisasikan ke dalam program robot, sehingga pergerakan navigasi dan manuver robot telah ditentukan berdasarkan hasil *mapping* terhadap parameter tersebut. Pada penelitian ini juga akan dilakukan *tuning* kontrol PID pada robot agar didapatkan mobilisasi yang baik dan didapatkan *error* yang minimum ketika merealisasikan algoritma *maze mapping*.

Dengan menggunakan algoritma *maze mapping* ini robot *hexapod* diharapkan mampu mengatasi jalur lintasan *maze* yang berbentuk *loop*, mengitari seluruh lintasan *maze*, dan mampu menjelajahi seluruh ruang api dengan waktu yang singkat ketika melakukan misi pencarian api.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka pada rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan algoritma *maze mapping* pada robot pemadam api *hexapod* sebagai solusi untuk menutupi kelemahan algoritma *wall following* dalam kasus pencarian ruang api di dalam *maze* arena KRPAI 2018?
2. Bagaimana hasil unjuk kerja sensor dan hasil *tuning* sistem kontrol PID pada robot pemadam api *hexapod* yang digunakan sebagai pendukung untuk merealisasikan algoritma *maze mapping*?
3. Bagaimana hasil unjuk kerja akhir dari implementasi algoritma *maze mapping* pada robot pemadam api *hexapod*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil akhir hanya berfokus pada hasil unjuk kerja implementasi algoritma *maze mapping* yang digunakan sebagai solusi untuk menutupi kelemahan dari hasil unjuk kerja algoritma *wall following*.
2. Perancangan mekanik dan *hardware* robot hanya dibahas secara umum.
3. Tidak dibahas metode dan logika robot dalam memadamkan api.
4. Pengujian algoritma dilakukan pada *maze* sesuai rule KRPAI tahun 2018 dengan menggunakan skenario konfigurasi *maze* yang memiliki jalur lintasan yang berbentuk *loop*.
5. Sensor robot yang digunakan sebagai pembaca parameter *mapping* yaitu sensor jarak PING ultrasonik dan sensor garis LED-Photodiode.
6. Kontrol PID yang digunakan untuk mobilisasi robot adalah kontrol *proportional* dan kontrol *derivative*, nilai *tuning* parameter kontrol ini dilakukan dengan metode *trial* dan *error*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan melakukan implementasi algoritma *maze mapping* pada robot pemadam api *hexapod* di dalam *maze* arena KRPAI aturan tahun 2018.
2. Memberikan solusi atas kelemahan dari penggunaan algoritma *wall following*, sehingga robot dengan cepat mampu mengitari seluruh lintasan *maze* dan mampu menjelajahi seluruh ruang api saat melakukan misi pencarian api.
3. Menganalisis unjuk kerja sistem pendukung dan menganalisis hasil akhir dari implementasi algoritma *maze mapping* pada robot pemadam api *hexapod*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Dapat menambah pengetahuan dan referensi dalam bidang teknologi robotika
2. Dapat berkontribusi untuk pengembangan riset robotika, khususnya pada tim robot KRPAI Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Dapat menjadi bahan referensi pada bidang yang sama untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dipaparkan secara garis besar mengenai hasil penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian ini dan akan dipaparkan secara garis besar mengenai penjelasan teori dasar yang berkaitan dengan komponen-komponen sistem, kendali sistem, dan algoritma pendukung sistem.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat langkah-langkah dan metode-metode yang dilakukan pada penelitian, diantaranya meliputi waktu dan tempat penelitian, perancangan dan pembuatan sistem, dan perilaku pengujian sistem.

BAB IV HASIL AKHIR DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang data hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, dimana meliputi pengamatan atas unjuk kerja *hardware*, *software*, dan implementasi sistem berdasarkan tujuan penelitian. Data hasil pengujian kemudian dilakukan pembahasan dan analisis.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang merupakan hasil dari tujuan penelitian ini dan saran yang berisi tentang masukan yang berhubungan dengan penelitian ini agar dapat dikembangkan lebih lanjut.