

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) merupakan salah satu cabang perlombaan dari Kontes Robot Indonesia (KRI) yang diselenggarakan oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (RISTEK DIKTI). Misi dari robot pemadam api beroda yaitu robot harus bermanuver secara *autonomous* menelusuri ruangan untuk menemukan objek api dan robot harus memadamkan objek api yang berada di arena tersebut dengan posisi api secara acak. Robot pemadam api beroda menggunakan sensor jarak inframerah untuk mengetahui jarak antara robot dengan objek yang dijadikan parameter untuk melakukan navigasi, tetapi robot hanya mampu mengetahui jarak depan, jarak kanan, dan jarak kiri saja. Dalam menyelesaikan misinya, robot belum mampu mengetahui posisi awal ketika start terhadap posisi robot sekarang dan untuk mengetahui ruangan robot menggunakan sensor garis untuk menghitung ruangan yang telah dijelajahi. Hal ini mengakibatkan waktu yang tidak efisien ketika robot akan kembali ke posisi awal start karena robot harus menjelajahi setiap ruang yang sudah dijelajahi sekaligus memperkirakan posisi awal robot ketika start dan kemungkinan dapat terjadi *error* pada robot ketika sensor sensor garis tidak bekerja dengan baik [1].

Masalah yang terjadi pada robot beroda tersebut sudah dirangkum dalam *Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM). SLAM merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk membangun peta dari daerah yang sedang dijelajahi. Dengan mengetahui ruangan, memungkinkan robot dapat dengan cepat menyelesaikan misi yaitu melakukan pemadaman pada titik api. SLAM menarik untuk digunakan karena akurat, non-invasif, dan dapat dipahami dengan baik. Penelitian mengenai SLAM tahun 2007 berbasis kamera masih berkonsentrasi pada masalah rekonstruksi gambar menggunakan algoritma *Structure From Motion* (SFM). Algoritma *structure from motion* berfokus pada masalah menganalisis dan merekonstruksi seluruh kumpulan gambar dan membuat rekonstruksi lintasan kamera dan struktur pemandangan yang dikenali. Algoritma ini bagus untuk

analisis rangkaian gambar pendek dari sebuah video. Namun algoritma ini tidak dapat mengatur skala lokalisasi secara konsisten pada urutan gambar Panjang yang berubah-ubah dalam waktu nyata [2].

Algoritma lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Oriented Featured Accelerated Segment Test* (FAST) and *Rotated Binary Robust Independent Elementary Features* (BRIEF) atau biasa dikenal algoritma ORB. Algoritma ini digunakan untuk mendeteksi dan mendiskripsikan ciri gambar yang berbasis pada nilai biner. Dimana terdapat dua bagian utama yaitu FAST yang mendeteksi titik kunci gambar dan BRIEF yang disempurnakan sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan kemampuan algoritma ini dalam mendeteksi dan mendiskripsikan ciri gambar [3]. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, penulis ingin membuat sebuah robot pemadam api yang menggunakan kamera webcam sebagai sensor. Robot akan berjalan menjelajahi arena sekaligus membuat peta 2D, Robot berjalan menyusuri ruangan arena hingga menemukan lokasi dari titik api pada lilin. Robot akan berhenti saat mengetahui lokasi tujuan pada ruangan arena. Gerak robot dari posisi *start* sampai ke titik tujuan akan ditampilkan dalam bentuk peta dengan menggunakan metode *Oriented Rotated Brief-Simultaneous Localization and Mapping* (ORB SLAM).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun robot pemadam api beroda?
2. Bagaimana robot dapat melakukan sistem pemetaan pada arena?
3. Bagaimana robot melakukan pendeteksian titik api pada arena?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah didapat tujuan dan manfaat dari pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut :

1. Membuat robot pemadam api dengan dua roda penggerak sebagai aktuator menggunakan kamera webcam sebagai sensor yang mendeteksi peta arena dan sensor api sebagai pendeteksi titik api pada lilin.

2. Mengimplementasikan metode *simultaneous localization and mapping* pada robot pemadam api.
3. Mengimplementasikan sensor api pada robot pemadam api

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini agar dapat tercapai sesuai dengan tujuan sebagai berikut :

1. Robot bergerak hanya dari titik awal ke titik tujuan (posisi lilin)..
2. Titik api hanya terdapat 1 titik.
3. Robot tidak bekerja pada area luar ruangan.
4. Pengujian penelitian menggunakan area kerja 2 m x 2 m

1.5. Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi Penulisan Skripsi yang akan dikerjakan dalam penelitian ini memiliki 5 tahap utama antara lain :

1. Mengenali masalah lingkungan dan penyusunan laporan awal
Pada tahap ini lingkup yang digunakan berupa sistem yang telah ada. Pada kekurangan dan kelemahan dari sistem tersebut akan dijadikan sebagai topik penelitian. Kekurangan tersebut akan dibandingkan dengan penelitian yang berhubungan.
2. Tahap perancangan sistem
Berdasarkan tahap sebelumnya, pada tahap ini sistem akan dirancang melalui desain dan penyesuaian komponen yang dibutuhkan. Desain akan dilakukan dengan memperhatikan unsur pembaruan dari sistem yang didapat secara umum pada tahap sebelumnya.
3. Pemilihan jenis perangkat keras dan lunak yang sesuai
Memilih dan menyesuaikan mulai dari bahasa pemrograman, perangkat kompuler dan pengumpulan berbagai sensor, mikrokontroller maupun bahan pelengkap lainnya untuk penelitian.
4. Perancangan robot pemadam api
Setelah komponen dan sistem program mentah telah dibuat, selanjutnya adalah perancangan perancangan robot pemadam api secara utuh. Program

akan disesuaikan dengan perangkat elektronik, mulai dari jumlah komponen yang akan diakses hingga library yang disesuaikan dengan jenis perangkat elektronika.

5. Pengujian robot pemadam api dan pengambilan data
Robot yang telah selesai akan digunakan untuk mengambil data langsung dari lokasi percobaan yang berupa labirin. Pengujian akan dilakukan dari berbagai kondisi, untuk mengambil data dan dibandingkan dari berbagai kondisi tersebut.
6. Evaluasi dan pembuatan laporan akhir
Data yang telah diperoleh akan dibandingkan dengan titik poin dari tujuan penelitian dan penelitian sebelumnya. Setelah data selesai dilakukan analisis, pembuatan laporan akhir akan dilaksanakan.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian membutuhkan jadwal rencana agar penelitian dapat berjalan sesuai rencana. Berikut adalah jadwal penelitian tentang “Sistem Pemetaan Robot Pemadam Api dengan Metode SLAM Berbasis Vision” yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal kegiatan

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Mengenali masalah lingkungan dan penyusunan laporan awal						
	- Pencarian literatur tentang robot pemadam api dan metode SLAM						
	- Pembuatan proposal awal						
2.	Tahap Perancangan Sistem						
	- Desain rancang bangun robot pemadam api (meliputi mekanik dan elektronik)						
	- Pembuatan dan simulasi program metode SLAM						
3.	Pemilihan jenis perangkat keras dan lunak yang sesuai						
4.	Pembuatan robot pemadam api						
	- Pencetakan body mekanik robot pemadam api yang terbuat dari bahan akrilik						
	- Pencetakan rangkaian elektrik ke papan PCB serta pemasangan sensor dan mikrokontroller						

	- Membuat program sesuai sensor yang digunakan dan metode SLAM						
5.	Pengujian robot pemadam api dan pengambilan data						
6.	Evaluasi dan pembuatan laporan akhir						