

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Hanya dalam waktu beberapa dekade, robot telah berkembang dari sesuatu yang kurang dikenal menjadi peralatan yang umum digunakan dalam bermacam-macam kegiatan untuk membantu manusia. Perkembangan teknologi dalam bidang robotika yang melaju dengan pesat menyebabkan aplikasinya dalam berbagai bidang seperti hiburan, riset, dan industri sudah merupakan hal yang tidak asing lagi. Hal ini terutama terlihat pada sektor industri, dengan makin banyaknya penggunaan robot untuk melakukan otomatisasi pekerjaan-pekerjaan yang awalnya dilakukan oleh manusia. Selain itu, robot dapat digunakan untuk aktivitas yang tidak dapat dilakukan langsung secara fisik oleh manusia.

Contoh aplikasi robot untuk membantu manusia seperti dalam melakukan pemadaman api dalam sebuah rumah dengan cepat, meliputi bagaimana robot bergerak sehingga tidak menabrak dinding, mengenali dan memadamkan api, dan kembali ke posisi awal. Untuk itu, perlu dilakukan pemilihan sensor yang berkualitas sehingga robot dapat dengan akurat mengenali kondisi yang ada di sekitarnya melalui pemrosesan data yang diterima dari bermacam-macam sensor yang dimilikinya. Selain itu, untuk memastikan bahwa algoritma yang dimiliki robot secara umum dapat menyelesaikan masalah, perlu adanya perangkat lunak yang berfungsi sebagai *simulator* proses pemadaman api sehingga efektivitas algoritma tersebut dapat lebih mudah diketahui.

Setelah dilakukan perancangan *simulator*, rancang bangun robot pemadam api dapat dilakukan dengan membangun badan robot yang dilengkapi sensor-sensor, *microcontroller*, dan berbagai perlengkapan lainnya dengan menggunakan algoritma yang sama dengan program *simulator*. Dengan pengujian algoritma terlebih dahulu, diharapkan robot yang dihasilkan mampu melakukan pemadaman api secara efektif.

1.2. Pokok Permasalahan

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, akan dilakukan perancangan *simulator* robot pemadam api dan rancang bangun robot secara fisik berdasarkan algoritma yang digunakan pada *simulator*. Melalui *simulator*, dapat dibentuk suatu denah lintasan serta bentuk-bentuk yang mewakili robot dan titik api. Setelah itu dapat diamati bagaimana proses kerja robot dalam melakukan pencarian dari kamar ke kamar, memadamkan api, dan kembali ke titik awal. Algoritma yang digunakan dalam proses simulasi ini selanjutnya akan diimplementasikan pada robot pemadam api dengan memanfaatkan berbagai sensor dan peralatan yang dimiliki robot sehingga robot dapat melakukan pencarian sesuai dengan yang ditunjukkan dalam *simulator*.

Agar robot dapat berjalan sesuai fungsinya, yang harus diperhatikan adalah:

- 1) algoritma untuk melakukan pencarian api dari satu ruangan ke ruangan lain serta pencarian di dalam ruangan setelah keberadaan api terdeteksi,
- 2) algoritma untuk mengingat jalur yang sudah diambil sehingga robot dapat kembali ke titik awal setelah pemadaman api dilakukan.,
- 3) lintasan robot dalam keadaan yang rata,
- 4) sensor yang digunakan dapat mendeteksi keadaan sekitar dengan teliti dan *output* yang diberikan sensor dapat diproses dengan mudah,
- 5) peletakan tiap-tiap sensor untuk mendapat pendeteksian yang optimal.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, *microcontroller* Basic Atom 28-pin produksi Basic Micro dipakai untuk pengendalian motor dan pembacaan sensor. Ketika dijalankan, robot akan beroperasi secara otonom sesuai dengan program yang telah diberikan tanpa adanya *input* lain dari *user*.

Untuk menggerakkan robot, akan digunakan dua buah motor DC yang dihubungkan ke *microcontroller* dengan menggunakan Motor Controller produksi Lynxmotion. Masing-masing motor akan menggerakkan sebuah roda yang terletak di sisi kanan dan kiri robot dan kombinasi arah gerak dari kedua motor tersebut

memungkinkan robot melakukan gerakan maju, mundur, serta *pivot* ke arah kiri maupun ke kanan.

Dalam melakukan pencarian api, robot menggunakan beberapa sensor berbeda. Sensor yang digunakan ini memungkinkan robot untuk melakukan pencarian dari satu ruangan ke ruangan yang lain, serta melakukan pendeteksian api di suatu ruangan. Untuk melakukan pencarian, akan digunakan sensor ultrasonik serta *line detector*. Sedangkan untuk pendeteksian api, digunakan sensor *ultraviolet* dan *pyroelectric*.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, terdapat beberapa pembatasan yaitu:

- 1) robot melakukan pencarian pada ruangan dengan lantai yang rata,
- 2) masing-masing ruangan yang ada terletak di sisi atau pojok dari peta keseluruhan,
- 3) jalur-jalur yang ada antara tiap ruangan selalu berpotongan secara tegak lurus,
- 4) pintu atau jalur untuk masuk ke suatu ruangan ditandai dengan garis putih,
- 5) lilin digunakan untuk merepresentasikan keberadaan titik api,
- 6) terdapat garis putih yang melingkari posisi lilin,
- 7) hanya terdapat satu lilin untuk setiap percobaan pemadaman dan lilin tersebut diletakkan di dalam salah satu ruangan yang ada,
- 8) fokus pengerjaan adalah pada perancangan algoritma robot sehingga pencarian api dapat dilakukan dengan akurat,
- 9) untuk program simulasi, dilakukan pembentukan denah dengan empat ruangan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini yaitu:

- 1) merancang sistem pendeteksian api dalam kamar yang mampu melakukan pencarian titik api dengan akurat dan efektif,
- 2) merancang *simulator* untuk menguji algoritma yang akan diimplementasikan pada robot pemadam api,

- 3) melakukan pemrograman sistem navigasi robot dengan memanfaatkan sensor-sensor yang tersedia.

1.5. Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah garis besar penulisan laporan tugas akhir:

Bab 1. Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang masalah, pokok permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2. Landasan Teori

Bab ini membahas teori-teori pendukung, metode-metode dan informasi lain yang digunakan dalam merancang sistem navigasi robot untuk melakukan pemadaman api.

Bab 3. Perancangan Sistem

Pada bab ini dijelaskan berbagai spesifikasi komponen penyusun robot, meliputi cara pergerakan robot, sensor yang digunakan dan penerimaan data dari tiap sensor, serta metode pencarian yang diterapkan.

Bab 4. Hasil Perancangan dan Analisis

Pada bab ini disajikan hasil perancangan dan simulasi sistem navigasi robot yang telah dirancang serta implementasinya dengan analisis terhadap efektivitas dari algoritma tersebut mengacu pada tujuan pengerjaan tugas akhir.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini diberikan kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini dan saran-saran yang diusulkan untuk pengembangan lebih lanjut.