

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sekarang ini telah mengalami peningkatan sedemikian pesatnya hingga ke berbagai sisi kehidupan manusia. Perkembangan teknologi yang pesat ditandai dengan banyaknya peralatan yang telah diciptakan dan dioperasikan baik secara manual maupun otomatis, bahkan ada yang menggunakan robot sebagai alat bantu. Dalam perkembangannya robot telah dikembangkan untuk dapat membantu manusia dalam pekerjaan yang rumit, berbahaya dan memerlukan ketepatan. Robot diciptakan agar biaya yang digunakan untuk belajar maupun riset menjadi jauh lebih murah dan terjangkau oleh para mahasiswa. Salah satu robot yang paling sederhana dan merupakan dasar dari pergerakan robot yaitu robot pengikut garis (*line follower*) yang bisa dikembangkan menjadi robot *line follower* pemadam api [1]. Robot *line follower* memiliki aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan bagian robot tersebut. Sehingga robot dapat berpindah posisi dari satu titik ke titik yang lain dengan mengikuti jalur berupa garis berwarna hitam di atas permukaan berwarna putih atau sebaliknya. Robot *line follower* menggunakan sensor *photodiode* yang memiliki cara kerja dengan pantulan cahaya untuk melakukan penelusuran garis, sehingga jika pengaruh dari cahaya di sekitar garis kurang, maka robot akan sulit mendeteksi keberadaan garis untuk bergerak maju. Kelemahan lain yang dimiliki oleh robot *line follower* adalah jika robot keluar dari lintasan garis yang dalam kondisi tertentu robot berada terlalu jauh dari garis, maka kemungkinan *error* yang ditimbulkan sangat besar, sehingga diperlukan bantuan manual untuk mengembalikannya ke jalur sebelumnya [2].

Robot tidak hanya bertugas untuk berjalan mengikuti garis saja, melainkan juga harus bisa mencari jalan terpendek menuju titik api. Hal ini tentunya membutuhkan sistem kendali yang bisa membuat robot mampu melewati *maze* dengan baik dan dengan tingkat *error* seminimal mungkin, serta waktu yang ditempuh untuk mencapai tujuan menjadi lebih efektif. Oleh sebab itu, pada penelitian ini menerapkan algoritma *Floyd Warshall* pada robot *line follower* untuk memadamkan titik api.

Algoritma *Floyd Warshall* merupakan sebuah metode yang nantinya digunakan pada sebuah robot pemadam api. Kelebihan dari algoritma ini mampu menghitung jalur terpendek dan membandingkan semua kemungkinan lintasan pada *node* untuk setiap sisi dari semua simpul yang ada, sehingga diperoleh nilai terkecil dari semua simpul yang sudah dilewati. Oleh karena itu, algoritma ini sangat cocok diimplementasikan pada robot pemadam api. Nantinya jalur yang

dilewati robot ini berupa garis berwarna hitam dengan titik *finish*, yang kemudian dideteksi menggunakan sensor *photodiode*. Sedangkan untuk mendeteksi titik api, robot menggunakan sensor *flame* LM 393. Mikrokontroler yang digunakan pada robot pemadam api adalah arduino mega 2560 yang berfungsi memasukkan data pembacaan sensor yang ada pada robot, sehingga robot dapat bergerak pada lintasan dan menemukan titik api yang telah dideteksi oleh sensor *flame* LM 393. Selanjutnya robot akan memadamkan titik api dengan sebuah kipas yang disematkan pada sisi depan robot.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat robot pemadam yang dapat mengikuti garis atau lintasan untuk mencari titik api?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *Floyd Warshall* untuk menyelesaikan *maze* dalam bentuk garis, sehingga ditemukan jalur terpendeknya?
3. Bagaimana membuat robot pemadam yang dapat memadamkan api?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini :

1. Dapat membuat robot pemadam api yang dapat mengikuti garis atau lintasan untuk mencari titik api, sehingga robot dapat berpindah posisi dari posisi *start* menuju titik api.
2. Algoritma *Floyd Warshall* dapat diterapkan pada robot pemadam api untuk menyelesaikan *maze* dalam bentuk garis, sehingga ditemukan jalur terpendeknya.
3. Robot dapat memadamkan api dengan sebuah kipas yang disematkan pada sisi depan robot..

Sedangkan manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Pengimplementasian algoritma *Floyd Warshall* pada robot, dapat digunakan untuk menstabilkan robot pemadam api yang menggunakan sistem *maze mapping*.
2. Robot pemadam api berguna untuk media edukasi atau pembelajaran di bidang robotika tentang pencarian jalur terpendek.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang mencakup dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Lintasan yang digunakan berupa garis berwarna hitam.
2. Setiap perubahan *start* dan *finish*, robot melakukan *mapping* terlebih dahulu pada lintasan.

3. Robot hanya mematikan satu api menggunakan sebuah kipas yang terdapat pada sisi depan robot.

## 1.5 Metodologi Pengerjaan Penelitian

Agar dapat memperoleh hasil yang optimal, akurat serta berkualitas dari segi *hardware*, *software* maupun pengoperasian maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut :

### 1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian sistem yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem secara sederhana yang mengacu pada permasalahan yang telah ada. Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada.

### 2. Pencarian Sumber Referensi

Tahap pencarian sumber referensi merupakan tahap untuk mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, dan lain-lain mengenai pembahasan pada penelitian ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang digunakan, proses analisis dan kesimpulan.

### 3. Perancangan Robot *Line Follower*

Tahap perancangan merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat keras, elektronik dan pemrograman. Tahap ini dilakukan sesuai dengan referensi yang telah didapat sebelumnya. Perancangan robot *line follower* pemadam api dibuat seperti robot *line follower* pada umumnya.

### 4. Pembuatan Robot *Line Follower*

Pada tahap ini membuat robot *line follower* seperti yang direncanakan. Robot dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi seperti pada sistem sebenarnya. Robot juga sudah dilengkapi dengan sensor-sensor dan dapat mengolah data secara komputerisasi.

### 5. Pembuatan Sistem Kontrol

Pada tahap ini adalah proses pembuatan algoritma *Floyd Warshall* sehingga robot dapat menyelesaikan *maze* dalam bentuk garis. Sistem kontrol kemudian ditanamkan dalam robot *line follower*. Pergerakan yang dilakukan adalah mencari jalur terpendek dari titik *start* sampai titik api, jika memiliki nilai yang sama, maka akan diputuskan untuk memilih waktu tempuh yang lebih singkat.

### 6. Pengujian Robot *Line Follower*

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan. Hasil analisis didapatkan dengan memperhatikan hasil uji coba beberapa skenario. Indikator yang dapat diukur adalah semakin besar persentase hasil pendeteksian sensor terhadap

pembacaan garis atau lintasan. Sehingga mampu mendeteksi garis atau pun lintasan yang menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik.

## 7. Pengujian Sistem Keseluruhan

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan untuk menguji sistem secara keseluruhan. Indikator yang dapat diukur adalah semakin besar persentase kebenaran dari proses pembacaan garis atau lintasan dengan pembacaan tersebut berupa nilai *Pulse Width Modulation* (PWM), kemudian penerapan algoritma *Floyd Warshall* untuk menyelesaikan *maze* dalam bentuk garis.

### 1.6 Jadwal Kegiatan

Pelaksanaan pembuatan tugas akhir ini direncanakan akan dilaksanakan pada jangka waktu 5 bulan. Rincian dan waktu pelaksanaan kegiatan ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

| No | Nama Kegiatan                                               | Bulan |    |     |    |   |
|----|-------------------------------------------------------------|-------|----|-----|----|---|
|    |                                                             | I     | II | III | IV | V |
| 1. | Pencarian referensi berupa jurnal, prosiding dan lain-lain. |       |    |     |    |   |
| 2. | Perancangan Robot <i>Line Follower</i> Pemadam Api          |       |    |     |    |   |
| 3. | Perancangan perangkat keras ( <i>hardware</i> )             |       |    |     |    |   |
| 4. | Pembuatan program                                           |       |    |     |    |   |
| 5. | Melakukan pengujian <i>hardware</i> maupun <i>software</i>  |       |    |     |    |   |
| 6. | Pembuatan Laporan Tugas Akhir                               |       |    |     |    |   |

### 1.7 Ruang Lingkup

Pada tugas akhir ini beberapa mata kuliah sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan diantaranya :

#### 1. Pengantar Mekatronika

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai pengenalan berbagai macam hal yang termasuk pada bidang mekatronika.

#### 2. Algoritma dan Pemrograman Lanjut.

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar pemrograman, algoritma hingga melakukan kontrol terhadap *hardware*. Bahasa yang digunakan selama menempuh mata kuliah tersebut adalah

bahasa pemrograman C. Hal ini menjadi dasar untuk menunjang pembuatan tugas akhir yang juga menggunakan bahasa pemrograman C.

### 3. Rangkaian Listrik dan Dasar Elektronika.

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai dasar rangkaian elektronika, pengukuran berbagai macam komponen elektronika dan cara merangkai rangkaian elektronika yang baik. Hal ini menjadi dasar untuk merangkai rangkaian elektronika pada bagian mikrokontroler, sensor, catu daya, dan lain-lain.

### 4. Menggambar Teknik

Mata kuliah ini mengajarkan mengenai pembuatan jalur elektronika, desain 2D dan desain 3D. Hal ini juga menjadi penunjang untuk membuat desain robot pemadam api dan desain jalur elektronika.

### 5. Sensor dan Aktuator

Mata kuliah ini banyak membahas mengenai berbagai macam sensor dan aktuator yang sering digunakan pada bidang kontrol. Hal ini menjadi dasar untuk penggunaan sensor *photodiode*, sensor *flame* LM 393 dan motor sebagai aktuator untuk menggerakkan robot.

### 6. Kontrol Cerdas I dan Kontrol Cerdas II

Mata kuliah ini banyak membahas mengenai berbagai macam metode kontrol yang sering digunakan pada bidang kontrol. Hal ini menjadi dasar untuk penggunaan metode dalam tugas akhir ini yaitu algoritma *Floyd Warshall*.