

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi modern di era globalisasi saat ini mulai berkembang pesat, hal tersebut dibuktikan dengan penerapan sistem yang dapat membantu dan memudahkan manusia melakukan kegiatan dalam segala hal. Beberapa contoh kongkrit dari perkembangan teknologi modern saat ini telah diterapkan pada bidang informasi, industri, kesehatan maupun pertanian. Tentunya hal tersebut tidak lepas dari campur tangan para ilmuwan yang saling berkompetisi untuk menghasilkan produk dengan kriteria teknologi tepat guna yang dapat diterapkan ditengah masyarakat.

Selain perkembangan teknologi diatas bidang robotika memiliki kemajuan lebih pesat dibandingkan dengan teknologi lainnya. Hal ini disebabkan oleh perkembangan daya pikir manusia untuk menciptakan sistem yang dapat menggantikan pekerjaan yang mampu maupun tidak mampu dikerjakan oleh manusia itu sendiri. Dalam hal ini robot merupakan salah satu alat bantu yang memiliki peranan utama pada kasus ini. Karena terdapat kondisi-kondisi tertentu dalam kehidupan sehari-hari yang tidak dapat ditangani oleh manusia seperti kebutuhan yang memerlukan keakurasian tinggi, *tracking* daerah berbahaya, pekerjaan yang memerlukan kecepatan dan lain sebagainya. Tentunya kasus tersebut tidak akan efektif apabila dilakukan sendiri oleh manusia. Namun keadaan ini dapat ditanggulangi dengan pengoperasian robot didalamnya. Maka dari itu riset tentang teknologi robotika harus senantiasa dilakukan guna memperbaiki maupun menciptakan inovasi baru untuk memudahkan pekerjaan sehari-hari.

Salah satu aplikasi yang sangat dibutuhkan dalam implementasi robotik yaitu untuk menelusuri jalur-jalur yang memiliki struktur rumit dan membutuhkan keakuratan tinggi. Pada kasus ini memiliki tingkat kesulitan yang tinggi apabila manusia itu sendiri yang melakukannya. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem berupa robot yang berfungsi menelusuri suatu jalan dan dapat memetakan jalur yang dilewatinya. Kemampuan untuk mendeteksi sekitar dan berjalan sesuai aturan (*rule*) merupakan syarat utama dari pergerakan robot ini. Kemampuan tersebut dapat dicapai apabila sensor yang tertanam pada robot dapat terintegrasi baik dengan metode yang diterapkan pada sistem, sehingga robot memiliki respon cepat terhadap perubahan lingkungan disekitarnya.

Pada penelitian ini akan diciptakan sebuah robot yang memiliki kecerdasan buatan untuk mengetahui lokasi di sekitarnya. Dengan harapan menghasilkan sebuah robot yang memiliki kemampuan khusus untuk merekam suatu jalur yang dilewati. Kemudian nantinya robot akan mengetahui letak jalan buntu dan menghindari jalur tersebut untuk kedua kalinya. Sehingga hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diterapkan pada robot pencari jalan terpendek dalam sebuah lintasan bergaris.

Agar dapat memudahkan pergerakan robot sewaktu melakukan penjelajahan medan (*tracking*), robot dibekali dengan dua buah roda aktif yang bergerak secara sinergi dan dua roda dinamis yang bergerak bebas (*free wheels*). Selain itu sistem harus mengetahui dimana letak posisi robot berada, sehingga akan mencegah terjadinya *cutting line* atau keluarnya robot dari lintasan. Maka dari itu robot dibekali dengan sensor atau transduser yang dapat memantulkan dan menerima gelombang cahaya. Sehingga pantulan dari sensor akan menghasilkan perbedaan nilai warna garis yang terbaca oleh robot. Selain itu sistem memiliki tujuan untuk melakukan penyisiran terhadap semua lokasi di dalam lintasan hingga mencapai titik yang diinginkan. Hal ini bertujuan agar robot dapat mengetahui jalur tercepat yang akan dilalui setelah proses pembelajaran berlangsung. Untuk melakukan semua itu tentunya dibutuhkan algoritma yang cocok untuk mengetahui tata cara agar robot dapat melakukan pengecekan terhadap semua lokasi lintasan. Pada kasus ini peneliti menerapkan metode *maze solving algorithm left hand rule* untuk melakukan penjelajahan pada suatu medan dengan jalur yang rumit. Dengan penerapan metode tersebut diharapkan agar robot dapat melakukan proses pemetaan jalan tercepat menuju titik tujuan berdasarkan posisi robot berada.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menciptakan robot dengan implementasi kecerdasan buatan sehingga robot dapat berjalan secara otomatis (*autonomous*)?
2. Bagaimana cara agar robot berjalan teratur dengan meminimalisasir adanya *error* berupa keluarnya robot dari lintasan hingga tujuan robot tercapai?
3. Bagaimana cara menerapkan algoritma *left hand rule* pada robot beroda?

4. Bagaimana cara agar robot dapat merekam jalur yang dilewati dan menyimpan kedalam memori mikrokontroller?
5. Bagaimana cara agar *mobile robot* dapat sampai pada titik tujuan dengan jalur tercepat tanpa melalui jalan buntu?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Membuat sebuah *prototype* berupa *mobile robot* yang dilengkapi kecerdasan buatan dengan penerapan metode. Bertujuan untuk melakukan penjelajahan pada lintasan bergaris, yang nantinya dalam penelitian ini akan didapatkan hasil penelitian dari penerapan metode yang telah dilakukan berupa laporan penelitian untuk dievaluasi maupun dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Sedangkan manfaat dilaksanakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat menghasilkan produk berupa robot edukasi yang berguna sebagai media pembelajaran tentang penerapan metode *maze mapping algorithm left hand rule*.
2. Menghasilkan sebuah *prototype mobile robot* dengan fungsi memetakan jalur yang dilewati untuk mencari jalur tercepat.
3. Hasil lanjutan dari penelitian ini dapat diimplementasikan pada sebuah sistem yang kompleks dan berguna sebagai penunjuk arah suatu jalan bagi manusia kedepannya.
4. Menghasilkan sebuah sistem *mobile robot* dengan implementasi kecerdasan buatan sehingga robot dapat bergerak secara otomatis atau *autonomous*.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Indikator titik *finish* pada penelitian ini menggunakan gambar persegi panjang berwarna hitam berlatar putih dengan panjang 10 cm dan lebar 8 cm.
2. Metode yang diaplikasikan pada robot pengikut garis dalam penelitian ini yaitu *maze solving algorithm left hand rule* dan *maze mapping algorithm*.
3. Titik *start* dapat dilakukan dimana saja, dengan acuan posisi awal *shortest path* harus sama dengan titik *start* pada saat *mapping*.
4. Cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap hasil pembacaan sensor photodiode. Sehingga pada saat melakukan pengujian

- diutamakan untuk memilih tempat dengan tingkat paparan sinar matahari yang rendah.
5. Posisi *start* robot harus berada sebelum titik *finish* dan robot menghadap ke depan dengan acuan titik *finish*.
 6. Pendeteksian garis dan warna pada lintasan menggunakan sensor photodiode.
 7. Garis yang digunakan sebagai jalur lintasan, berwarna hitam berlatar putih dengan ketebalan $\pm 1,5$ cm.
 8. Daya baterai pada saat pengujian harus lebih dari 80% dengan spesifikasi baterai sebesar 12 volt *direct current*.
 9. Pengujian harus dilakukan pada lintasan yang rata dan bersih dari kotoran untuk mencegah terjadinya *error* akibat faktor eksternal.
 10. Jarak garis yang digunakan untuk pengujian robot harus memiliki kerenggangan lebih lebar dari diameter robot.

1.5 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi yang diaplikasikan pada pengerjaan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pemahaman studi literatur tentang ilmu atau metode yang mempelajari tentang robot yang dibuat akan meminimalisir resiko tingkat kegagalan terhadap hasil penelitian. Terdapat beberapa pokok bahasan mengenai studi literatur diantaranya sebagai berikut:

 - a. Pemahaman tentang metode yang akan diterapkan pada penelitian yang akan dilaksanakan yaitu *Maze Mapping* dan *Maze Solving Algorithm Left Hand Rule*.
 - b. Mencari referensi berupa jurnal ilmiah, buku atau media tulis terakreditasi dari media internet sebagai salah satu sarana pemecahan masalah pada saat berlangsungnya penelitian.
2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan alat dalam penelitian ini akan diterangkan sebagai berikut:

 - a. Pembuatan mekanik penyusun kerangka bodi robot. Pada tahap ini terdiri dari dua tahapan pelaksanaan diantaranya pembuatan desain dan pembuatan kerangka secara riil. Pada tahap ini peneliti menggunakan media *software* untuk membantu proses perencanaan dan pembuatan kerangka mekanik robot. Sehingga pada proses pembuatan secara riil peneliti memiliki acuan dalam proses pembuatannya.

- b. Perancangan rangkaian elektronika (*minimum system*). Pada tahap ini merupakan proses pembuatan rangkaian elektronika yang meliputi persiapan bahan-bahan komponen, pembuatan PCB dan melakukan perakitan komponen sehingga menjadi suatu rangkaian yang kompleks.
 - c. Pengkajian dan implemetasi kecerdasan buatan berupa hasil pengolahan data menggunakan metode *Maze Solving Algorithm Left Hand Rule* yang diaplikasikan pada sebuah program komputer.
3. Pengujian Alat
- Pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan implementasi dari robot yang telah berhasil dibuat pada lintasan yang telah dipersiapkan. Lintasan berupa garis hitam dengan jalan yang berliku (labirin). Pada tahap ini terdapat beberapa parameter yang harus dilewati dalam pengujian diantaranya pembacaan sensor photodiode, sikap robot (*attitude*) pada saat menelusuri labirin berupa garis, pengujian metode yang telah diterapkan, dan tingkat keberhasilan robot pada saat menyelesaikan tugas berupa pencarian jalan melalui jalur tercepat.
4. Analisa dan Kesimpulan
- Setelah dilakukan pengujian robot akan didapat hasil berupa analisa tingkat kegagalan dari sistem yang telah dibuat. Kemudian akan diperoleh kesimpulan penelitian yang akan menjadi bahan pertimbangan untuk memperbaiki kekurangan pada penelitian sebelumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari 6 pokok bahasan yaitu sebagai berikut:

Bab I. Pendahuluan

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II. Teori Penunjang

Pada bab ini dijelaskan tentang jurnal maupun media pendukung berupa hasil dokumentasi penelitian terdahulu sebagai penunjang dalam penelitian ini. Kemudian juga akan dijelaskan dasar teori mengenai

metode yang diterapkan pada Implementasi Algoritma *Maze Mapping* Pencarian Jalur Tercepat *Mobile Robot* Menggunakan Metode *Maze Solving Algorithm Left Hand Rule*.

BAB III. Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan secara detail tentang proses pembuatan *mobile robot*. Perancangan sistem dilakukan beberapa tahap terdiri dari pembuatan desain, perakitan elektronika dan pemrograman. Pembuatan tersebut meliputi perancangan dari beberapa bagian yang terpisah kemudian disatukan menjadi sebuah sistem kompleks, sehingga membentuk suatu alat uji yang dapat beroperasi secara otomatis untuk diimplementasikan pada robot pencarian jalur tercepat dalam labirin.

BAB VI. Implementasi Program

Pada bab ini membahas tentang pengujian yang dilakukan selama penelitian berlangsung. Pembahasan berupa tingkat keberhasilan dari metode yang telah diterapkan pada robot, yang nantinya akan menghasilkan data penelitian baru yang dapat digunakan sebagai pertimbangan maupun mengembangkan penelitian yang akan dilaksanakan selanjutnya.

BAB V. Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Sebagai acuan untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya. Serta saran bagi pembaca untuk menyempurnakan dari alat yang telah dibuat. Sehingga para peneliti selanjutnya dapat memperbaiki sistem dari penelitian sebelumnya.