

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi robot berkembang pesat dan membantu manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sebagai sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan), robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor. Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi. Penggunaan robot lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, penjelajahan bawah air dan luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (*search and rescue*), dan untuk pencarian tambang. Belakangan ini robot mulai memasuki pasaran konsumen di bidang hiburan, dan alat pembantu rumah tangga, seperti penyedot debu, dan pemotong rumput [1].

Salah satu aspek yang sangat menarik dan penting dalam bidang robotika adalah teknologi pengikut jalur (*line following*). Robot *line following* membantu mengotomatisasi pabrik, melakukan pengantaran surat, paket, atau material secara cepat dan efisien. Teknologi *line following* tidak hanya untuk robot-robot kecil atau sejenisnya [2].

Jenis robot ini digunakan untuk kendaraan pengeruk salju atau juga kendaraan penumpang yang dapat mengikuti jalur magnetik pada jalan raya pintar (*smart highways*). Jenis kendaraan robot ini dapat mendeteksi jalan, rintangan, dan lain-lain, menghilangkan kemacetan lalu lintas, sehingga jalan raya lebih aman dan lebih mudah untuk dilalui. Suatu saat, kita dapat secara sederhana menginstruksikan kendaraan untuk membawa kita dan rangkaian *line following* akan membantu ke suatu tujuan tertentu dengan lebih aman dengan usaha yang minimalis.

Secara umum, hal-hal tersebut di atas berkaitan dengan kecerdasan-buatan dalam pencarian suatu jalur secara otomatis yang dilakukan robot untuk memudahkan kegiatan-kegiatan manusia dalam kehidupan.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, penelitian ini mencoba untuk merancang dan mengimplementasikan suatu jenis kecerdasan-buatan robot *line following* yang digunakan dalam pencarian jalur menuju ke tujuan yang diinginkan di suatu lingkungan. Lingkungan yang digunakan mengadaptasi lingkungan yang digunakan pada kontes robot *MicroMouse*, yaitu lingkungan labirin (*maze*) dengan start awal robot di salah satu sudut labirin dan tujuan berada di tengah-tengah labirin tersebut.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah penelitian meliputi dua hal, yaitu:

1. Rancangan prototipe robot pencari jalur

Rancangan meliputi dua aspek, yaitu 1) prototipe robot itu sendiri, dan 2) lingkungan di mana prototipe robot itu akan beroperasi.

2. Implementasi prototipe robot pencari jalur

Implementasi mengikuti dua aspek rancangan di atas. Untuk implementasi prototipe robot meliputi tiga aspek, yaitu implementasi 1) masukan (sensor untuk menerima informasi dari lingkungan), 2) pemrosesan (prosesor dan pendukungnya untuk mengolah informasi dari masukan), dan 3) keluaran (motor penggerak robot).

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Merancang dan mengimplementasikan prototipe robot dengan kecerdasan-buatan untuk pencarian jalur sekaligus pemetakan lingkungan labirin di mana robot berada.

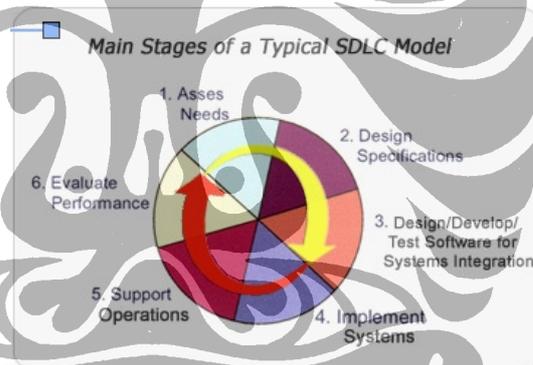
## 1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah perancangan dan implementasi prototipe robot pencari jalur mengadopsi aturan-aturan dari kontes robot *MicroMouse* [3][4], diantaranya: 1) Robot bersifat *autonomous*, *self-contained* (mandiri), dan tidak menerima asistensi dari luar dalam menjalankan fungsinya, 2) Berbasis prosesor Basic Stamp, sensor infra merah, dan motor penggerak *continuous rotation servo*, 3) Dimensi maksimal robot (panjang x lebar) = 25 cm x 25 cm, 4) Labirin berbetuk

persegi empat terdiri atas sel (*cell*), dengan ukuran *cell* adalah 18x18 cm, dan lebar pembatas jalur adalah 1,2 cm, 5) Checkpoint pada labirin minimal mempunyai satu buah dinding *cell*, 6) *Cell* tempat robot mulai start berada pada salah satu sudut labirin, dan *cell* tujuan adalah *cell* di tengah-tengah labirin, 7) Ketika mencapai *cell* tujuan, robot akan melakukan perjalanan balik ke *cell* awal, dan pada putaran berikutnya bisa menemukan jalur yang lebih optimal dari *cell* awal ke *cell* tujuan.

### 1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan tujuan penelitian untuk membuat suatu prototipe, metode penelitian yang digunakan mengacu pada *System Development Life Cycle* (SDLC) yang dikembangkan oleh McLeod [5]. SDLC digunakan dengan pertimbangan agar sistem dapat dirancang dan diimplementasikan secara metodis, logis, dan melalui pendekatan tahap demi tahap.



Gambar 1.1. Salah Satu Varian Tahapan SDLC Untuk Pengembangan Sistem [5]

Secara singkat uraian tahapan-tahapan SDLC [5], yaitu sebagai berikut:

#### 1. *Asses Needs*

Pada tahap ini sistem yang ada dievaluasi dan kekurangan-kekurangannya diidentifikasi.

#### 2. *Design Specification*

Selanjutnya didefinisikan persyaratan-persyaratan sistem baru. Kekurangan-kekurangan yang ada pada sistem yang lama harus dapat diatasi oleh usulan perbaikan pada sistem yang baru.

### 3. *Design/Develop/Test Software for System Integration*

Di sini, sistem dirancang. Perencanaan meliputi konstruksi logikal dan fisik, perangkat keras, sistem operasi, pemrograman, komunikasi, pelatihan, dan keamanan.

### 4. *Implement Systems*

Pada tahap ini, sistem mulai digunakan. Sistem baru menggantikan sistem lama setahap demi setahap.

### 5. *Support Operations*

Perfomansi sistem dimonitor pada tahap ini; *tuning* dan sinkronisasi dilakukan. Prosedur diubah dan pelatihan-pelatihan tambahan dilakukan sesuai dengan keperluan. Perubahan direkomendasikan melalui Otoritas Pengontrol Perubahan.

### 6. *Evaluate Performance*

Pada tahap ini sistem baru yang operasional di tahap awal menjalani evaluasi secara intensif. Perawatan dilakukan secara intensif juga. Pemakai sistem diinformasikan tentang modifikasi-modifikasi dan prosedur-prosedur terbaru.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan berdasarkan metodologi penelitian, meliputi tahap-tahap: 1) Menilai permasalahan (pencarian jalur sekaligus pemetaan lingkungan labirin oleh robot), 2) Penentuan spesifikasi (meliputi spesifikasi robot dan lingkungan di mana robot akan beroperasi), 3) Merancang prototipe (meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak), 4) Implementasi prototipe (meliputi pemilihan *platform* perangkat keras, seperti sensor, prosesor, dan motor, serta bahasa pemrograman perangkat lunak), 5) Pengujian prototipe (integrasi operasional perangkat keras dan perangkat lunak robot di lingkungan operasional).