

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Robotik sekarang mendapatkan banyak ruang dalam kehidupan kita sehari-hari dan di beberapa area dalam otomatisasi industri modern dan aplikasi *cyber-physical*. Hal ini membutuhkan penyematan kecerdasan ke dalam robot untuk memastikan solusi optimal untuk pelaksanaan tugas. Dengan demikian, banyak masalah penelitian yang berkaitan dengan aplikasi robot telah muncul seperti perencanaan (jalur, gerak, dan misi), masalah alokasi tugas, navigasi, dan pelacakan [1].

Navigasi yang merupakan proses atau kegiatan untuk merencanakan dan mengarahkan rute atau jalur [2] adalah tugas *mobile robot* yang harus dilakukan dengan benar agar dapat berpindah dengan aman dari suatu lokasi ke lokasi lain tanpa tersesat atau bertabrakan dengan objek lain. Tiga masalah umum navigasi adalah lokalisasi, perencanaan jalur dan kontrol gerak. Antara tiga masalah ini, perencanaan jalur merupakan salah satu masalah yang paling penting dalam proses navigasi [2].

Dengan berkembangnya teknologi, khususnya dalam bidang *Machine Learning* (yang merupakan bagian dari *Artificial Intelligence/Kecerdasan Buatan*), berbagai permasalahan komputasi kini telah diselesaikan dengan pendekatan ini, termasuk dalam bidang robotika. Salah satu kategori dari *Machine Learning* adalah *Reinforcement Learning*. *Reinforcement learning* telah dipelajari secara mendalam oleh banyak peneliti sejak 1950-an dan 1960-an. Kemudian, algoritma *Q-learning*, sebuah algoritma *reinforcement learning* yang bersifat *model-free*, diusulkan dan dikembangkan oleh Watkins pada 1992 sebagai salah satu algoritma dalam bidang *reinforcement learning* [3]. Dalam penelitian Ardiansyah & Rainarli [4], algoritma *Q-learning* berhasil diimplementasikan untuk melatih *agent* memainkan permainan *Flappy Bird*.

Dalam bidang perencanaan jalur *mobile robot*, perencanaan jalur dibagi menjadi perencanaan jalur global dan lokal. Perencanaan jalur global membutuhkan

peta yang komprehensif, sedangkan perencanaan jalur lokal hanya membutuhkan informasi peta lokal, yang mana cocok untuk perencanaan jalur di lingkungan yang tidak diketahui [3]. Untuk mengeksplorasi dan menyelesaikan tugas perencanaan jalur *mobile robot* di lingkungan yang tidak diketahui, pada penelitian ini akan diimplementasikan algoritma *Q-learning*. Salah satu penelitian yang telah dilakukan dalam topik ini adalah [5], algoritma *Q-learning* berhasil menemukan rute dari titik awal ke titik tujuan dalam lingkungan berupa labirin di mana hanya terdapat satu rute menuju ke tujuan.

Skripsi ini meneliti implementasi algoritma *Q-learning* untuk menyelesaikan masalah perencanaan jalur untuk *mobile robot* dalam sebuah lingkungan simulasi dimana terdapat banyak rute menuju posisi tujuan. Tugasnya adalah untuk menemukan jalur yang optimal.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat program implementasi perencanaan jalur *mobile robot* menggunakan algoritma *Q-learning*. Manfaat dari penelitian ini yaitu, agar sebuah *mobile robot (agent Q-learning)* mampu menyelesaikan masalah perencanaan jalur. Secara spesifik, *agent* tersebut mampu menemukan rute optimal dari posisi awal ke posisi tujuan pada sebuah lingkungan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- A. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Q-learning* untuk perencanaan jalur pada sebuah lingkungan?
- B. Bagaimana membuat program simulasi perencanaan jalur dalam sebuah lingkungan?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini adalah:

- A. Implementasi dilakukan pada lingkungan simulasi berupa peta *grid*.
- B. Implementasi dilakukan pada lingkungan statis.
- C. *Mobile robot* tidak dimodelkan dalam simulasi.

D. Implementasi berupa program komputer menggunakan Python.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan dilaksanakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Studi Pustaka

Mengumpulkan data dengan mempelajari bahan, konsep, buku-buku, dan teori yang berkaitan dengan proses penyusunan dan pembahasan masalah yang dibahas oleh penulis.

B. Analisis Kebutuhan

Menganalisa hal-hal yang diperlukan untuk pembuatan atau pembangunan sistem .

C. Perancangan

Merancang sistem yang akan dibuat berdasarkan analisis yang telah dilakukan, sebelum mengimplementasikannya pada sebuah program.

D. Implementasi

Mengimplementasikan perancangan sistem yang sudah dibuat.

E. Pengujian

Pengujian terhadap sistem yang telah dibangun.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas pembahasan penelitian ini, maka materi-materi yang tertera pada penelitian tugas akhir ini dikelompokkan menjadi beberapa subbab dengan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini mendefinisikan mengenai latar belakang masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori penunjang, rujukan dan metode yang berhubungan dengan topik penelitian ini.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan analisa masalah dan bagaimana merancang sistem yang akan dibuat.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menerapkan sistem yang telah dirancang dan melakukan pengujian terhadap sistem tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi hal-hal yang dapat disimpulkan dari hasil pengujian dan analisa yang dilakukan serta saran yang mungkin dilakukan untuk pengembangan penelitian.