

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot yang dapat bergerak secara mandiri membutuhkan sistem navigasi yang bisa membantu robot bergerak hingga ke tujuan. Salah satu sistem untuk membantu navigasi robot adalah *path planning*. *Path planning* merupakan suatu pencarian jalur yang nantinya akan dilalui oleh robot. Pada proses pencarian jalur haruslah memilih jalur yang terdekat[1]. Pada proses *path planning* robot akan menghindari semua rintangan sepanjang jalan[2].

Path planning juga dapat diaplikasikan pada perancangan rute transportasi umum, sehingga mencari rute tercepat untuk sampai tujuan[1]. *Path planning* juga dapat diaplikasikan pada robot pengangkut barang yang akan membawa barang dari titik asal hingga titik akhir dengan rute tercepat[3]. Pada proses *path planning* juga harus dapat dilakukan dengan waktu yang secepat mungkin[4]. Serta dapat digunakan pada *unmanned aerial vehicle*, dengan melakukan pemetaan mendetail pada bagian daratan saja dan mengecualikan bagian perairan[5]. Pada dunia industri *path planning* juga dapat diaplikasikan, seperti pada *hand* robot untuk memindahkan barang dari satu titik ke titik lainnya[6]. *Path planning* dapat melakukan pemburuan atau pengejaran terhadap robot lain dengan terdapat beberapa rintangan[7]. Pada *path planning* juga dapat diaplikasikan pada robot otonom. Robot otonom memiliki kemampuan untuk bekerja secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Robot otonom dapat bekerja untuk mencari informasi, dapat bekerja untuk waktu yang lama, serta dapat bekerja pada tempat yang berbahaya. Robot dengan kecerdasan juga dapat belajar atau menemukan pengetahuan baru untuk dapat menyelesaikan tugas biarpun lingkungannya telah berubah. Tentu dalam melakukan *path planning* harus memiliki keamanan sehingga tidak menabrak kendaraan lain[8]. Pada algoritma *path planning* haruslah mampu mengoptimalkan kualitas jalur dan cukup cepat untuk digunakan dalam aplikasi

kompleks dunia nyata[9]. Kualitas jalur yang baik akan membuat robot dapat bekerja dengan optimal.

Dalam melakukan proses pencarian jalur metode yang akan digunakan bergantung pada keadaan lingkungan[10]. Keadaan lingkungan mewakili semua posisi yang mungkin untuk orientasi robot. Keadaan seperti terdapat halangan sehingga akan membuat orientasi robot terganggu. Maka dari itu proses *path planning* harus dapat melakukan manuver terhadap *obstacle* yang dapat mengganggu dalam pergerakan robot. Pada perencanaan jalur terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan *Breadth First Search* (BFS) merupakan salah satu algoritma yang dapat melakukan *path planning*. Pada proses *path planning* BFS akan melakukan pencarian menyeluruh atau mengecek dari *node* awal ke semua *node* tetangganya secara terurut[11]. Proses *path planning* BFS dan *Rapidly-exploring Random Trees* (RRT) menghasilkan panjang jalur yang berbeda pada tiap lingkungan, pada empat *scenario* BFS menghasilkan jarak lebih pendek dan pada dua *scenario* RRT yang lebih pendek[12]. Pada percobaan BFS dan RRT tidak membandingkan jumlah *node* yang dibutuhkan sehingga dapat menghasilkan jalur[12]. Algoritma A* merupakan suatu program yang digunakan dalam *path planning*[4]. Pada pengujian algoritma A* menghasilkan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan algoritma *basic theta** dan *phi** dalam *path planning*, tetapi menghasilkan jarak jalur yang paling jauh[4].

Dengan keadaan lingkungan yang dapat mempengaruhi dalam pencarian jalur. Sehingga perlunya dilakukan pengujian *path planning* dengan berbagai lingkungan. Dengan melakukan *path planning* pada tiap lingkungan dengan metode berbeda sehingga dapat mengetahui bagaimana peformansinya. Pada pengujian sebelumnya belum adanya pengujian komparasi waktu eksekusi algoritma BFS dan A* pada berbagai lingkungan. Serta pada pengujian sebelumnya belum adanya komparasi jumlah *node* yang dibutuhkan algoritma BFS dan A* sehingga menghasilkan rancangan jalur. Maka penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Studi Komparasi Algoritma A* dan Algoritma *Breadth First Search* (BFS)”. Pengujian dilakukan pada lima skenario

pengujian, yaitu pengujian pada lingkungan tanpa *obstacle*, *obstacle trap*, *obstacle* sederhana, *obstacle maze* dan *obstacle narrow*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka ada beberapa identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum ada penelitian komparasi waktu eksekusi antara BFS dan A* pada berbagai lingkungan pengujian.
2. Belum ada penelitian pada perbedaan dari *node* yang dibutuhkan sehingga menghasilkan rancangan jalur.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana komparasi waktu eksekusi pencarian jalur pada berbagai lingkungan dengan menggunakan algoritma BFS dan A*?
2. Bagaimana komparasi *node* yang diperlukan pada algoritma BFS dan algoritma A* sehingga menghasilkan jalur dari titik start hingga titik goal?

1.4 Tujuan

Berdasarkan masalah yang dijelaskan dalam bagian rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Komparasi waktu eksekusi antara algoritma BFS dan algoritma A* dalam *path planning* pada aplikasi Python, pengujian dilakukan pada lima lingkungan yaitu lingkungan tanpa *obstacle*, *obstacle trap*, *obstacle* sederhana, *obstacle maze* dan *obstacle narrow*.

2. Komparasi jumlah *node* yang diperlukan pada algoritma BFS dan algoritma A* sehingga menghasilkan *path planning* dari titik *start* hingga titik *goal* pada aplikasi Python.

1.5 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian agar lebih terarah maka penulis membatasi hanya pada hal-hal berikut:

1. Pengujian dilakukan pada aplikasi Python 3.9.8.
2. Pada kasus yang diteliti hanya komparasi *path planning* pada algoritma BFS dan algoritma A*.
3. Pengujian dilakukan pada lima lingkungan yaitu tanpa *obstacle*, *obstacle trap*, *obstacle* sederhana, *obstacle maze* dan *obstacle narrow*.
4. Komparasi hanya dilakukan pada waktu eksekusi program dan jumlah *node* yang diperlukan sehingga menghasilkan rancangan jalur dari titik *start* hingga titik *goal*.

1.6 Metoda Penelitian

Dalam pembuatan laporan ini digunakan beberapa metoda-metoda agar dapat membantu dalam proses pembuatan laporan yaitu sebagai berikut.

1. Metoda Wawancara
Pada metoda ini melakukan diskusi dengan dosen pembimbing.
2. Metoda Tinjauan Pustaka
Pada metoda ini mempelajari hasil penelitian-penelitian yang berhubungan dengan algoritma BFS dan algoritma A*. Serta melengkapi data-data yang dapat menunjang dalam menganalisa dan perancangan.
3. Analisa dan Design
Melakukan analisa berdasarkan metodologi yang digunakan dan melakukan perancangan pengujian yang akan diimplementasikan

4. Metoda Observasi

Pada metoda ini dilakukan dengan mempelajari dan melakukan pengujian sistem pada lingkungan pengujian yang telah dibuat.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun terdiri dari beberapa bagian utama yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan tentang latar belakang masalah, merumuskan permasalahan yang dihadapi, menentukan tujuan yang akan dibuat, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisi teori-teori yang mendukung dalam penelitian, seperti konsep dasar algoritma BFS dan algoritma A*.

BAB III PERANCANGAN

Pada bab ini membahas mengenai perancangan terhadap sistem yang akan dibangun.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menampilkan hasil pengujian BFS dan algoritma A* dalam menentukan jalur, komparasi waktu eksekusi dan jumlah *node* yang dibutuhkan. Pengujian dilakukan pada lima lingkungan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan berisi saran yang berkaitan dengan pengembangan penelitian selanjutn