

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan jalur merupakan salah satu proses yang terdapat di dalam pengendalian robot otonom. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa jalur yang akan dilewati oleh robot otonom tersebut bebas dari tabrakan dimulai dari posisi awal hingga ke posisi tujuan. Perjalanan robot menuju ke titik tujuan tentu saja akan menemui berbagai macam hambatan. Oleh karena itu algoritma perencanaan jalur sangat perlu dilakukan untuk menghasilkan jarak yang optimal. Perencanaan jalur pada robot otonom memiliki banyak kegunaan seperti *Autonomus Vacuum Cleaner Robots* [1], *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) menjelajahi lingkungan yang belum diketahui [2], pada bidang medis perencanaan jalur digunakan untuk mendesain obat yang lebih baik [3], kursi roda elektronik otonom dirumah sakit [4].

Pada pengaplikasian perencanaan jalur, algoritma yang sering digunakan adalah *Sampling Based Planning* (SBP). Algoritma SBP bekerja dengan mengambil sampel acak pada ruang pencarian [5], [6]. Contoh algoritma SBP yang sering digunakan yaitu *Rapidly-exploring Random Tree* (RRT) [3], [6] dan *Probabilistic Roadmap Method* (PRM). Algoritma RRT memiliki keunggulan dalam hal waktu komputasi yang rendah, tetapi solusi yang diberikan bersifat sub-optimal, sementara PRM memiliki waktu komputasi yang tinggi, tetapi menghasilkan solusi yang bersifat asimptotik optimal [7]. Karena kekurangan yang

dimiliki oleh RRT, maka Karaman dan Frazzoli mengusulkan variasi dari algoritma RRT yaitu RRT* [8]. Algoritma RRT* ini menghasilkan solusi yang bersifat asimptotik optimal. Pengembangan dari algoritma RRT* menghasilkan algoritma *informed-RRT** oleh Gammel, dkk [9]. yang mana algoritma *informed-RRT** akan melakukan pengambilan sample pada area yang berbentuk elips yang melingkupi titik awal dan titik akhir untuk memberikan jarak yang paling optimal.

Hal yang tidak kalah penting dalam SBP yaitu strategi pengambilan sample yang mana pengambilan sample merupakan inti dari SBP [6]. Pada awalnya algoritma RRT dan PRM diusulkan menggunakan strategi *random sampling* [6], [3] yang mana strategi *sampling* tersebut digunakan pada sebagian besar algoritma SBP termasuk algoritma *Informed-RRT**. Strategi *sampling* tersebut dianggap sebagai kelemahan karena tidak menangkap konektivitas lingkungan yang sebenarnya. Hal ini dapat menyebabkan waktu pencarian jalur dan kualitas jalur menjadi tidak optimal [10-14]. Setiap strategi *sampling* akan memiliki cara pengambilan sample yang berbeda antara satu dengan yang lainnya [6]. Permasalahan tersebut dapat diatasi apabila algoritma pencarian jalur tersebut menggunakan strategi *sampling* yang tepat salah satunya adalah menggunakan metode *hybrid sampling* yang dilakukan oleh peneliti [10], [11] pada algoritma PRM. Kemudian cara lain yang dapat dilakukan yaitu seperti yang dilakukan oleh peneliti [14] dengan menggabungkan dua algoritma RRT yang berbeda. Kerena permasalahan waktu pencarian jalur yang lama tersebut penulis mengajukan judul yaitu “*Perancangan dan Analisis Algoritma Informed Rapidly-exploring Random Tree* dengan Metode Hybrid Sampling*”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan pada bagian latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Penggunaan strategi *random sampling* pada algoritma Informed-RRT* membuat waktu pencarian jalur menjadi tidak optimal.
2. Setiap strategi *sampling* memiliki performa yang maksimal pada lingkungan tertentu saja.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang masalah maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma informed-RRT* dengan menggunakan strategi *hybrid sampling* agar dapat menghemat waktu pencarian jalur?
2. Bagaimana mengkombinasikan strategi *sampling* agar dapat bekerja optimal pada lingkungan dengan rintangan yang berbeda-beda?

1.4 Tujuan

Untuk menyelesaikan masalah-masalah yang telah dijelaskan dalam bagian rumusan masalah, maka laporan ini memiliki tujuan-tujuan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan strategi *hybrid sampling* pada algoritma Informed-RRT* agar dapat menghemat waktu pencarian jalur.
2. Merancang dan mengetahui persentase kombinasi strategi *sampling* yaitu menggunakan *hybrid sampling* yang merupakan integrasi dari *goal biasing sampling*, *boundary sampling*, dan *random sampling* agar

dapat bekerja optimal pada lingkungan yang memiliki rintangan yang berbeda-beda.

1.5 Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Parameter yang akan dibandingkan yaitu waktu dan hanya akan diuji coba pada algoritma *Informed-RRT** menggunakan *software* labview.
2. Pengujian dilakukan pada lingkungan *clutter*, *narrow*, dan *trap*.

1.6 Metode Penelitian

Beberapa metode penelitian yang digunakan untuk menyusun laporan penelitian ini yaitu:

1. Tinjauan pustaka
Mengumpulkan dan mempelajari buku-buku maupun jurnal-jurnal yang berhubungan dengan masalah yang menjadi topik skripsi.
2. Pengumpulan Data
Metode untuk mendapatkan data dari topik yang diambil dengan mengajukan langsung kepada pihak yang berkompeten mengenai hal-hal yang dipelajari selama pengerjaan tugas akhir.
3. Perancangan
Mengaplikasikan teori yang didapat dari buku-buku maupun jurnal-jurnal sehingga tersusun menjadi suatu perancangan sistem untuk perangkat lunak.

4. Pengujian

Merupakan metode untuk mengetahui hasil dari perancangan sistem yang dibuat, ujicoba dilakukan sehingga di dapatkan data yang akurat, dilakukan pada bagian perangkat lunak.

5. Pengolahan data

Proses pengolahan data ini dilakukan setelah proses pengumpulan data telah dilaksanakan. Disini pengolahan data adalah mengamati data-data telah diambil serta mengamati dan memilih data yang akan dimasukkan kedalam isi yang akan dibahas.

6. Analisa

Proses analisa data yang telah diolah apakah sudah berhasil sesuai dengan yang direncanakan atau belum, jika masih terdapat kekurangan maka akan dilakukan perbaikan sehingga penuli dapat mengambil sebuah kesimpulan dari penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Penyusunan laporan tugas akhir ini menggunakan sistematika sebagai berikut:

1. BAB 1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan laporan.

2. BAB 2 Dasar Teori

Berisi landasan teori yang berhubungan langsung dengan topik permasalahan yang diambil.

3. BAB 3 Perancangan

Berisi tentang proses perancangan dan pengerjaan algoritma dari hasil yang diinginkan.

4. BAB 4 Pengujian dan analisis data

Pengambilan data dan menganalisis data-data tersebut.

5. BAB 5 Kesimpulan

Menyimpulkan tentang hasil dari pengujian algoritma yang telah dibuat.