

Nama : Ahmad Luthfi Muhajir

NIM : 1103200148

## **Analisis Tugas Week 6**

### **Efisiensi Algoritma**

Algoritma Probabilistic Roadmap (PRM) dan Rapidly-Expanding Random Trees (RRT) memiliki pendekatan yang berbeda dalam perencanaan jalur. PRM efektif untuk lingkungan yang statis karena membangun graf roadmap yang dapat digunakan berulang kali. Dalam PRM, titik-titik acak dan edge dihubungkan terlebih dahulu, sehingga memungkinkan pencarian jalur terpendek lebih cepat. Sebaliknya, RRT secara bertahap memperluas jalurnya dari titik awal menuju tujuan, sehingga lebih cocok untuk peta yang dinamis atau tidak diketahui sebelumnya. RRT tidak membangun roadmap lengkap, tetapi hanya menghasilkan jalur ketika dibutuhkan, yang membuatnya lebih fleksibel tetapi terkadang memerlukan lebih banyak waktu komputasi di lingkungan yang kompleks.

### **Visualisasi dengan Matplotlib dan Rviz**

Dalam implementasi ini, visualisasi dilakukan melalui Matplotlib dan Rviz. Matplotlib sederhana dan cocok untuk analisis awal atau uji coba algoritma di lingkungan 2D. PRM dengan Matplotlib memungkinkan pengguna untuk melihat titik dan edge yang terhubung dengan mudah. Di sisi lain, visualisasi Rviz di ROS menawarkan pengalaman yang lebih mendalam karena mampu menampilkan peta 3D, objek, dan jalur dengan lebih rinci. Visualisasi di Rviz berguna untuk aplikasi robotika, terutama jika melibatkan robot bergerak dalam peta 3D atau untuk melakukan simulasi real-time.

### **Penerapan di Robotika**

PRM lebih sesuai untuk lingkungan yang cenderung statis, seperti gudang atau lingkungan industri yang tata letaknya tidak banyak berubah. Dengan PRM, robot dapat menggunakan roadmap yang sama untuk navigasi di berbagai tugas, yang menghemat waktu dan sumber daya. Di sisi lain, RRT memberikan keunggulan dalam aplikasi di mana lingkungan dapat berubah secara dinamis, seperti dalam eksplorasi luar ruangan atau navigasi di ruang yang tidak terstruktur. Dengan memperluas jalur secara adaptif, RRT memungkinkan robot menemukan jalur baru tanpa perlu membangun peta lengkap, sehingga lebih tanggap terhadap perubahan di lingkungan sekitar.

## **Kelebihan dan Kekurangan Algoritma**

PRM memungkinkan penggunaan roadmap yang dapat dioptimalkan dan digunakan kembali, namun tidak selalu efisien dalam lingkungan yang sering berubah. RRT, yang mampu bereaksi terhadap perubahan, menghadapi tantangan dalam menemukan jalur yang sangat optimal karena sifatnya yang acak dan iteratif. Dari sisi visualisasi, Matplotlib memberikan kemudahan dalam eksperimen, sedangkan Rviz memberikan kedalaman simulasi yang mendukung pergerakan robotik secara lebih nyata. Kedua algoritma dan metode visualisasi ini saling melengkapi tergantung kebutuhan aplikasi robotika: PRM untuk area statis dan terstruktur, serta RRT untuk eksplorasi dan navigasi adaptif di ruang yang lebih dinamis.