

Analisis Implementasi JetBot Basic Motion, Data Collection, dan Collision Avoidance

Nama : Arif Al Imran

NIM : 1103210193

- A. **JetBot Basic Motion** merupakan implementasi fundamental yang berfokus pada pengendalian pergerakan dasar robot. Dalam tahap ini, robot diprogram untuk melakukan gerakan-gerakan esensial seperti maju, mundur, berbelok kanan, dan berbelok kiri dengan menggunakan kontrol PWM (Pulse Width Modulation) pada motor. Implementasi ini tidak melibatkan sistem sensor yang kompleks, melainkan hanya berfokus pada pengaturan kecepatan dan arah gerakan robot. Pengujian di Webots untuk Basic Motion memungkinkan kalibrasi yang tepat terhadap parameter motor seperti torsi, kecepatan, dan percepatan tanpa risiko kerusakan pada hardware fisik. Karakteristik utama dari implementasi ini adalah sifatnya yang deterministik, di mana setiap perintah menghasilkan gerakan yang dapat diprediksi secara pasti.
- B. **Implementasi jetbot_collect_data** memiliki karakteristik yang sangat berbeda karena fokusnya pada pengumpulan data visual untuk melatih model pembelajaran mesin. Dalam tahap ini, JetBot menggunakan kamera untuk mengambil gambar dari berbagai sudut dan kondisi lingkungan. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengoperasikan robot dalam lingkungan simulasi Webots sambil merekam gambar beserta label yang sesuai dengan kondisi yang dihadapi. Berbeda dengan Basic Motion yang hanya melibatkan kontrol motor, implementasi ini membutuhkan integrasi antara sistem kamera, penyimpanan data, dan interface pengguna untuk pelabelan data. Proses ini bersifat preparatori dan tidak melibatkan pengambilan keputusan otonom oleh robot.
- C. **jetbot_collision_avoidance** merepresentasikan tingkat kompleksitas yang jauh lebih tinggi dibandingkan dua implementasi sebelumnya. Implementasi ini mengintegrasikan hasil dari pengumpulan data dengan sistem kontrol gerakan untuk menciptakan perilaku otonom dalam menghindari tabrakan. Berbeda dengan Basic Motion yang menggunakan kontrol langsung, sistem ini menggunakan model pembelajaran mesin yang telah dilatih menggunakan data dari tahap kedua untuk membuat keputusan navigasi secara real-time. Dalam simulasi Webots, robot secara aktif memproses input visual dari kamera, menganalisisnya menggunakan model yang telah dilatih, dan menghasilkan perintah gerakan yang sesuai untuk menghindari obstacle. Sistem ini bersifat adaptif dan dapat merespons berbagai situasi yang belum pernah ditemui sebelumnya, selama masih dalam domain yang mirip dengan data pelatihan.

Ketiga implementasi ini memiliki tujuan dan kompleksitas yang berbeda secara signifikan. Basic Motion menyediakan fondasi untuk kontrol gerakan yang presisi, jetbot_collect_data membangun basis pengetahuan melalui pengumpulan data visual, sedangkan collision_avoidance mengintegrasikan keduanya menjadi sistem otonom yang mampu bernavigasi secara mandiri. Penggunaan Webots dalam ketiga implementasi ini memberikan platform yang konsisten untuk pengembangan dan pengujian, memungkinkan transisi yang mulus antara satu tahap ke tahap berikutnya.