

ABSTRAK

Aktivitas berbelanja di supermarket seringkali dihadapkan pada tantangan kenyamanan, terutama beban fisik dan kesulitan dalam mendorong troli belanja. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi robotika seperti human following menawarkan solusi inovatif dengan menghilangkan kebutuhan mendorong troli secara manual, sehingga secara fundamental dapat meningkatkan pengalaman pelanggan. Namun, interaksi dengan robot seringkali masih memerlukan metode yang kurang intuitif. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang sebuah prototipe robot supermarket yang tidak hanya mampu mengikuti pengguna secara dinamis, tetapi juga dapat dikendalikan secara mudah melalui isyarat tangan. Sistem robot dirancang menggunakan kerangka kerja Robot Operating System (ROS) 2 Foxy. Persepsi visual diperoleh dari sebuah kamera RGB, yang datanya diproses oleh model deep learning YOLOv11-Pose untuk deteksi manusia dan isyarat tangan. Estimasi jarak dihitung menggunakan prinsip triangulasi berdasarkan jarak piksel antara keypoint kepala dan leher, sementara status operasional robot diatur melalui sistem interpretasi isyarat tangan. Hasil pengujian bahwa model deteksi objek mencapai F1-Score di atas 0,92 dan kecepatan inferensi 14 FPS, sementara algoritme estimasi jarak pada manusia mencatat akurasi tinggi dengan nilai Mean Absolute Percentage Error (MAPE) rata-rata di bawah 5,3%. Sistem deteksi isyarat tangan juga terbukti andal, dengan nilai kepercayaan deteksi rata-rata di atas 0,83 pada jarak 1,5 hingga 5 meter. Robot berhasil merespons dan mengikuti pergerakan manusia secara stabil pada lintasan simulasi supermarket. Robot terbukti mampu menjalankan serangkaian perintah secara fleksibel menggunakan isyarat tangan untuk aktivasi mode human following dan berhenti, serta sukses mengikuti pengguna saat bergerak maju, mundur, maupun bermanuver.

Kata Kunci: Kamera RGB, YOLOv11-Pose, Isyarat Tangan, Robot Operating System (ROS).