

ABSTRAK

Rancang Bangun Sistem Kendali Jarak Jauh pada Robot Telepresensi

Oleh

Zulizar Galang Saputra

Robot telepresensi merupakan suatu teknologi yang memungkinkan interaksi jarak jauh melalui sistem robotik yang terkendali. Teknologi tersebut masih menghadapi kendala terutama pada navigasi dan penghindaran rintangan.

Penelitian ini melakukan perancangan sistem kendali jarak jauh untuk robot telepresensi dengan mengimplementasikan algoritma Jaringan Saraf Tiruan (JST) metode *Backpropagation*. Tujuan utama sistem adalah untuk menghindari rintangan dan memaksimalkan presisi navigasi. Pada implementasinya, sistem mengintegrasikan lima sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi rintangan dan sensor GY-85 9-DOF IMU dengan kalman *filter* untuk menentukan estimasi arah orientasi robot. Pengoperasian sistem dilakukan melalui *Ground Control Station* (GCS) dengan dua mode, yaitu secara otonom dan semi-otonom (kendali penuh pengguna).

Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi sensor ultrasonik mencapai lebih dari 98% dan sensor rotasi GY-85 dengan kalman *filter* mencatatkan tingkat akurasi 99,01%. Pada pengklasifikasian arah pergerakan robot, model JST *Backpropagation* mencapai tingkat akurasi 99,77%. Untuk pengujian secara menyeluruh, kedua mode operasi sistem mendemonstrasikan akurasi sempurna (100%) dalam mengeksekusi perintah navigasi dan menghindari rintangan. Perangkat lunak GCS yang dikembangkan juga memenuhi standar ISO 9126 dengan tingkat reliabilitas 100%. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem kendali jarak jauh yang efektif untuk robot telepresensi dengan navigasi yang akurat dan responsif.

Kata kunci: Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*, Robot Telepresensi, Sensor Ultrasonik HC-SR04, sensor rotasi GY-085 IMU, *Ground Control Station*,

ABSTRACT

Design and Development of Remote Control Systems for Telepresence Robots

By

Zulizar Galang Saputra

Telepresence robot is a technology that enables remote interaction through a controlled robotic system. This technology still faces challenges, particularly in navigation and obstacle avoidance.

This research designs a remote control system for telepresence robots by building a neural network that uses backpropagation to learn. In its implementation, the system integrates five HC-SR04 ultrasonic sensors for obstacle detection and a GY-85 9-DOF IMU rotation sensor with kalman filter for estimate and determining robot orientation. System operation is carried out through the Ground Control Station (GCS) with two modes: autonomous and semi-autonomous (full user control).

Research results show that the ultrasonic sensors HC-SR04 achieved an accuracy rate of over 98%, and the GY-85 rotation sensor with kalman filter recorded an accuracy rate of 99.01%. In classifying robot movement directions, the ANN Backpropagation model achieved an accuracy rate of 99.77%. For comprehensive testing, both system operation modes demonstrated perfect accuracy (100%) in executing navigation commands and avoiding obstacles. The developed GCS software also meets ISO 9126 standards with 100% reliability. This research successfully implemented an effective remote control assistance system for telepresence robots with better accurate and responsive navigation directions.

Keywords: Artificial Neural Network Backpropagation, Telepresence Robot HC-SR04 Ultrasonic Sensor, GY-085 IMU Rotation Sensor, Ground Control Station,