

ABSTRAK

Tugas Akhir ini membahas perancangan dan implementasi sistem monitoring orientasi serta deteksi sampah pada robot mobile berbasis kombinasi FPGA DE0-Nano dan mikrokontroler. Sistem memanfaatkan sensor MPU6050 untuk membaca data percepatan (accelerometer) dan kecepatan sudut (gyroscope) pada tiga sumbu (X, Y, Z). Pada konfigurasi default, accelerometer menghasilkan data dalam bentuk nilai mentah 16-bit yang kemudian dikonversi ke satuan percepatan, sedangkan gyroscope memiliki rentang pengukuran mulai dari $-250^{\circ}/s$ hingga $+250^{\circ}/s$ dengan tingkat sensitivitas tertentu. Nilai keluaran mentah tersebut diolah menjadi satuan fisik untuk perhitungan sudut orientasi secara real-time. Meskipun FPGA DE0-Nano telah memiliki sensor accelerometer internal, keterbatasan teknis mendorong penggunaan MPU6050 sebagai alternatif. Selain itu, sistem dilengkapi sensor ultrasonik untuk mendeteksi keberadaan sampah dengan ambang batas jarak tertentu, sehingga robot dapat merespons keberadaan objek secara cepat. Proses komunikasi data dilakukan melalui UART dengan sinkronisasi clock internal FPGA. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu membaca data orientasi secara akurat dan memberikan indikasi dini terhadap sampah pada jarak kritis.

Kata kunci: Sensor Penghindar Halangan, Ultrasonik, FPGA DE0-Nano, ESP32, UART, Serial Monitor, MPU6050, WiFi, Ground Control Station