

RANCANG BANGUN ROBOT PENGINTAI TAKTIS BERBASIS ESP32-CAM DENGAN FITUR IMAGE PROCESSING UNTUK Mendukung OPERASI INFANTERI DI DAERAH BERISIKO

Abstract

Operasi infanteri di medan perkotaan (urban warfare) atau area tertutup menghadirkan risiko tinggi bagi personil akibat keterbatasan visual (blind spots) dan ancaman penyergapan. Penggunaan robot militer komersial untuk mengatasi masalah ini sering terkendala biaya tinggi dan portabilitas yang rendah. Penelitian ini bertujuan merancang bangun robot pengintai taktis yang cost-effective dan disposable (dapat dikorbankan) berbasis mikrokontroler ESP32-CAM dengan mekanisme penggerak roda rantai (tracked chassis) untuk mendukung manuver di medan reruntuhan. Sistem dikembangkan dengan arsitektur Client-Server untuk mentransmisikan video dan data telemetri, serta mengintegrasikan algoritma image processing pada perangkat edge untuk deteksi ancaman manusia secara real-time. Pengujian lapangan dilakukan untuk memvalidasi performa sistem dalam aspek jangkauan komunikasi, latensi, dan akurasi deteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa robot mampu beroperasi efektif pada radius aman 50-60 meter (Line of Sight) dengan latensi transmisi video rata-rata 160ms pada resolusi HVGA (320x240 piksel), yang merupakan titik optimal untuk responsivitas kendali. Fitur deteksi objek mampu mengenali wajah manusia dengan akurasi 95% pada jarak 1 meter, menjadikannya relevan sebagai sistem peringatan dini jarak dekat (Close Quarter Battle). Penelitian ini membuktikan kelayakan implementasi teknologi low-cost sebagai aset pendukung strategis untuk meningkatkan kesadaran situasional (Situational Awareness) SA UGV pasukan infanteri.