

ABSTRAK

Robot bio-hibrida memanfaatkan organisme hidup sebagai platform bergerak yang dikendalikan melalui stimulasi elektrik. Penelitian ini mengembangkan sistem deteksi manusia berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) pada *Madagascar Hissing Cockroach* (*Gromphadorhina portentosa*) untuk mengarahkan kecoa secara otomatis menuju target manusia. Sistem terdiri atas kamera *first-person view* berbasis ESP32-S3 yang mentransmisikan citra melalui Wi-Fi ke komputer host untuk diproses, serta perintah aktuasi yang dikirim melalui ESP-NOW menuju perangkat *onboard*. Dua model deteksi objek, yaitu YOLOv8n dan SSDLite MobileNetV3 Small, dibandingkan menggunakan metrik presisi, *recall*, dan F1-score, dengan presisi sebagai metrik utama karena kesalahan deteksi dapat menyebabkan pemberian stimulus yang keliru. Hasil pengujian menunjukkan YOLOv8n mencapai *mean Average Precision* (mAP@50) sebesar 85% dan dipilih sebagai model sistem. Sistem komunikasi bekerja secara *real-time* dengan rata-rata 23,8 FPS dan latensi 13,4 ms. Pada pengujian navigasi terhadap empat ekor kecoa, sistem berhasil mengarahkan kecoa mendekati target pada 14 dari 16 pengujian dengan tingkat keberhasilan navigasi sebesar 81,25%. Sistem mengarahkan kecoa berdasarkan posisi objek yang terdeteksi serta memanfaatkan pergerakan alami kecoa yang dipantau melalui sensor ToF. Variasi waktu navigasi yang teramati merupakan konsekuensi dari penggunaan organisme hidup sebagai subjek, namun sistem tetap mampu mengarahkan kecoa menuju target pada sebagian besar pengujian.

Kata kunci: *Bio-Hybrid Robot, Madagascar Hissing Cockroach, Object Detection, YOLOv8n, Autonomus Navigation.*