

ABSTRAK

*Indonesia merupakan negara dengan tingkat kejadian bencana yang tinggi, sehingga proses pencarian dan penyelamatan korban pada reruntuhan bangunan menjadi tantangan besar akibat medan yang sempit, tidak stabil, dan minim cahaya. Tugas akhir ini merancang dan mengimplementasikan sistem minimum miniatur yang diintegrasikan pada tubuh kecoa Madagaskar (*Gromphadorhina portentosa*) sebagai agen eksplorasi cyborg insect untuk kebutuhan pencarian dan penyelamatan (SAR) pascabencana. Sistem mengintegrasikan sensor termal untuk deteksi korban berdasarkan radiasi panas tubuh, unit pengukuran inersia (IMU) dan sensor jarak yang difusikan melalui algoritma Kalman Filter untuk estimasi posisi tanpa GPS, mikrofon MEMS sebagai validasi sekunder berbasis sinyal audio, modul stimulasi elektrik pada antena dan cerci untuk kendali arah gerak kecoa, serta modul komunikasi nirkabel WiFi, dengan total bobot perangkat elektronik dijaga di bawah 10 gram sesuai batas payload biologis kecoa. Hasil pengujian menunjukkan sensor termal mampu mendeteksi korban pada jarak 50–200 cm dengan frame rate stabil 10,01 fps. Sensor jarak akurat pada rentang 10–100 cm dengan error di bawah 1,2 cm, sementara subsistem estimasi posisi menghasilkan error panjang lintasan sebesar 9,09%. Baterai LiPo 650 mAh mendukung operasi selama 2 jam 1 menit dengan tingkat keberhasilan stimulasi elektrik 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang layak digunakan sebagai fondasi hardware cyborg insect untuk mendukung operasi SAR pada ruang terbatas pascabencana.*

Kata kunci: *cyborg insect, thermal sensing, Kalman Filter, IMU, search and rescue*