

RANCANG BANGUN *WEARABLE DEVICE* BERBASIS SENSOR BENTUK GELANG UNTUK PEKERJA KONSTRUKSI MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY*

Fransiska Caroline Sebastian Saragih

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan *wearable device* berbasis ESP32 untuk pemantauan keselamatan pekerja konstruksi dengan menggabungkan indikator fisiologis dan lingkungan secara *real-time*. Sistem mengintegrasikan sensor detak jantung, konduktivitas kulit (*Galvanic Skin Response*), kadar karbon monoksida (CO), serta modul *Global Positioning System* (GPS) untuk pelacakan lokasi. Data sensor diproses menggunakan logika *fuzzy* Sugeno guna mengklasifikasikan kondisi pengguna menjadi Aman, Waspada, dan Tidak Aman, kemudian dikirim ke platform *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan jarak jauh serta memicu peringatan lokal saat terdeteksi kondisi berisiko. Pengujian menunjukkan bahwa perangkat mampu membaca parameter secara stabil dan model *fuzzy* memberikan akurasi keseluruhan yang tinggi dalam mengklasifikasikan tingkat risiko pada berbagai skenario aktivitas. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem dapat digunakan sebagai dukungan peringatan dini dan pengawasan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang lebih proaktif di lapangan.

Kata kunci: *ESP32, fuzzy Sugeno, IoT, keselamatan konstruksi, sensor multi-parameter, wearable device.*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A FUZZY LOGIC-BASED WEARABLE WRISTBAND FOR CONSTRUCTION WORKER SAFETY MONITORING

Fransiska Caroline Sebastian Saragih

ABSTRACT

This study develops an ESP32-based wearable device to support construction safety monitoring by integrating real-time physiological and environmental indicators. The system integrates sensors for heart rate, skin conductance (GSR), carbon monoxide (CO) exposure, and a GPS module for location tracking. Data from these sensors are processed using a Sugeno fuzzy logic model to classify the user's condition into three categories: Safe, Caution, and Unsafe. The classification results are transmitted to an Internet of Things (IoT) platform for remote monitoring, while local alerts are triggered upon detecting hazardous conditions. Experimental results demonstrate stable multi-parameter sensing and high classification accuracy across various activity scenarios. These findings suggest that the proposed system is effective for early-warning support and facilitates more proactive occupational safety and health (OSH) supervision on-site.

Keywords: *ESP32, Sugeno fuzzy logic, IoT, occupational safety, multi-parameter sensor, wearable device.*