

## ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada peningkatan kebutuhan sistem deteksi jatuh yang lebih efektif, terutama untuk populasi lansia yang mengalami risiko tinggi terhadap cedera serius akibat kejadian jatuh. Penelitian ini dipicu oleh keterbatasan sistem deteksi jatuh konvensional yang sering kali gagal mengidentifikasi jatuh. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah solusi yang dapat meningkatkan akurasi deteksi serta meminimalkan kesalahan deteksi. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih handal dan efisien untuk deteksi kejadian jatuh, terutama dalam konteks populasi lansia. Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini adalah perancangan sistem *fall detection* dengan memanfaatkan empat subsistem yaitu *network*, kompresif *sensing*, *machine learning* dan aplikasi berbasis *website*.

Pada *network* menggunakan tiga node yang masing-masing terdiri dari modul ESP32 dan sensor MPU6050 yang dikonfigurasi dengan topologi *partial mesh* dan berkomunikasi menggunakan protokol ESP-NOW. Metode ini memberikan komunikasi data yang baik dengan hasil *latency* 102 ms dan *packet loss* 1%. Penginderaan kompresif menggunakan metode kompresi FFT dan *Gaussian Random Projection* yang berfungsi untuk mengurangi ukuran data sensor sebesar 50% tanpa kehilangan informasi penting. Selanjutnya data direkonstruksi metode *Basis Pursuit* (BP). Untuk mengembalikan data menjadi domain waktu dan semua data yang dihasilkan positif, dilakukan proses *Inverse Fast Fourier Transform* (IFFT) dan pengambilan nilai *absolut*.

Algoritma *machine learning Decision tree Classification* dapat bekerja baik dalam klusterisasi data dengan tingkat akurasi 96%, dibandingkan dengan algoritma KNN sebesar 92% dan algoritma SVM sebesar 73%. Akurasi ini penting dalam mencapai hasil penelitian yang menunjukkan bahwa sistem *internet of things* dan *machine learning* berfungsi dengan baik. Selain itu ada hasil pengujian performansi aplikasi berbasis *website* dengan hasil yang baik yaitu *cpu usage* 1,7% dan *RAM usage* 150 mb. Dengan keseluruhan spesifikasi yang telah ditampilkan dan diuji, maka akan memberikan hasil alat pendeteksi jatuh yang baik.

Kata kunci: Rancang Bangun, Sistem *Fall Detection*, Arsitektur Penginderaan Kompresif, Sensor *Accelerometer*.