

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI JATUH DI KAMAR MANDI UNTUK LANSIA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI MILIMETER WAVE (mmWave)

Rizal Restu Ramadhan

ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan mengembangkan alat deteksi jatuh di kamar mandi untuk lansia menggunakan teknologi sensor mmWave (DFRobot C1001) yang bersifat non-invasif serta sensor BME680 untuk memantau suhu dan kelembapan udara. Alat dirancang agar dapat mendeteksi kejadian jatuh secara real-time dan memberikan peringatan melalui aplikasi Blynk. Pengujian dilakukan di lingkungan kamar mandi nyata untuk mengevaluasi performa alat berdasarkan akurasi, sensitivitas, dan cakupan area deteksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor mmWave mampu mendeteksi kejadian jatuh dengan akurasi 96%, presisi 90,91%, recall 100%, dan specificity 93,33%. Sementara itu, sensor BME680 menunjukkan nilai MAE sebesar 1,5°C untuk suhu dan 7,67% untuk kelembapan, dengan korelasi yang sangat kuat terhadap alat ukur referensi. Sistem ini dinilai mampu memberikan pemantauan yang andal dan akurat, serta menjaga privasi pengguna, sehingga cocok untuk diterapkan di lingkungan kamar mandi yang berisiko tinggi bagi lansia.

Kata kunci: Deteksi jatuh, mmWave, pemantauan lingkungan

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A FALL DETECTION DEVICE IN THE BATHROOM FOR THE ELDERLY USING MILLIMETER WAVE (mmWave) TECHNOLOGY

Rizal Restu Ramadhan

ABSTRACT

This study designs and develops a fall detection device for bathrooms using mmWave (DFRobot C1001) technology and BME680 environmental sensor to monitor temperature and humidity in real-time. The device is built to detect falls non-invasively and send alerts via the Blynk application. Testing was conducted in a real bathroom setting to evaluate performance based on accuracy, sensitivity, and coverage. Results showed that the mmWave sensor detected falls with 96% accuracy, 90.91% precision, 100% recall, and 93.33% specificity. The BME680 sensor recorded a Mean Absolute Error of 1.5°C for temperature and 7.67% for humidity, with a strong correlation to the reference measurement device. The system is proven to be accurate, reliable, and privacy-preserving, making it well-suited for monitoring elderly safety in high-risk bathroom environments.

Keywords: *Fall detection, mmWave, environmental monitoring*