

ABSTRAK

Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) masih menjadi masalah kesehatan kerja yang disebabkan oleh posisi tubuh yang kurang tepat saat mengangkat beban. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji Sistem Deteksi Posisi Angkat Beban berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu memantau posisi tubuh secara *real-time* serta mengidentifikasi gerakan benar dan salah menggunakan metode *Random Forest*. Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan pengumpulan data dari 20 responden yang melakukan aktivitas mengangkat beban pada dua kondisi, yaitu teknik benar dan teknik salah. Sistem dibangun menggunakan dua sensor MPU6050, satu sensor BMP280, mikrokontroler ESP8266, *website* berbasis Flask, serta *buzzer* sebagai umpan balik. Data yang terkumpul kemudian melalui tahap pembersihan data, pelabelan, ekstraksi fitur, normalisasi, pemodelan, dan evaluasi klasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil bekerja secara terintegrasi dan model *Random Forest* memperoleh akurasi sebesar 83,32% dengan rata-rata akurasi per subjek 84,80%. Pada pengujian sistem, 39 dari 40 data uji menghasilkan prediksi yang sesuai dengan label aktual, sedangkan respons *buzzer* juga berjalan sesuai rancangan. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan sebagai media deteksi awal untuk membantu pengguna memperbaiki teknik angkat beban dan mengurangi risiko cedera punggung.

Kata Kunci: *Internet of Things*, Klasifikasi Postur, *Random Forest*, WMSDs

ABSTRACT

Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) remain a significant occupational health issue caused by improper body posture during lifting. This study aims to design and test an Internet of Things (IoT)-based Lifting Posture Detection System capable of monitoring body posture in real-time and identifying correct and incorrect movements using the Random Forest method. The study employed an experimental approach, collecting data from 20 participants performing load-lifting activities under two conditions: correct technique and incorrect technique. The system was built using two MPU6050 sensors, one BMP280 sensor, an ESP8266 microcontroller, a Flask-based web application, and a buzzer for feedback. The collected data then underwent data cleaning, labeling, feature extraction, normalization, modeling, and classification evaluation. The results showed that the system functioned effectively as an integrated system, and the Random Forest model achieved an accuracy of 83.32% with an average accuracy per subject of 84.80%. During system testing, 39 out of 40 test data points produced predictions that matched the actual labels, while the buzzer response also functioned as designed. These results indicate that the system can be used as an early detection tool to help users improve their lifting techniques and reduce the risk of back injuries.

Keywords: *Internet of Things, Posture Classification, Random Forest, WMSDs*