

## **ABSTRACT**

*Human Activity Recognition (HAR) is an intelligent system for recognizing human activity. This research developed a lightweight sport activity detection system using accelerometer sensor. The sensor is embedded in smartphone and smartwatch. Type of exercises in this research are jumping jack, push up, sit up, and squat jump.*

*The accelerometer sensor produces the time series data. In the time series classification, the feature extraction process has an important role to the success of this process. Two types of feature extraction were developed in this research. There are sliding variance and data range. The results of feature extraction process were classified using a combination of  $k$ -NN and DTW algorithms. The classification results are also compared with the LMNN and Naïve Bayes algorithms. In the other hand, this study also developed a system to calculate the amount of activities performed by the user. This system used sliding variance technique. Then, it combined by digital filter and data clipping method.*

*Significant test showed that the classification process with feature extraction is better than classification without feature extraction. The final results showed that the combination of  $k$ -NN and DTW algorithms ( $k=1$ ) with data range method produce the highest accuracy. The average accuracy for this method is 97,4%. Then, the processing time to classify one data test is 0.86 seconds. In the other hand, the result of counting activity method was acceptable with average values 80% for the whole movement by using two sensor accelerometers. By using counting system, the user does not need to count the number of movements manually.*

*Keyword :  $k$ -Nearest Neighbor, Dynamic Time Warping, Large Margin Nearest Neighbor, Naive Bayes, Lightweight Sport Activity, Machine Learning*

## INTISARI

*Human Activity Recognition* (HAR) merupakan sistem cerdas untuk mengenali aktivitas manusia. Jenis alat yang banyak digunakan untuk membangun sistem tersebut yaitu, sensor. Pada penelitian ini dikembangkan sistem pendeteksi aktivitas olahraga ringan menggunakan sensor *accelerometer* yang terbenam pada *smartphone* dan *smartwatch*. Jenis olahraga yang dideteksi yaitu, *jumping jack*, *push up*, *sit up*, dan *squat jump*.

Dalam proses klasifikasi data runtun waktu yang dihasilkan oleh sensor *accelerometer*, proses ekstraksi ciri memiliki peranan penting terhadap keberhasilan proses tersebut. Dua jenis ekstraksi ciri dikembangkan pada penelitian ini yaitu, *sliding variance* dan *data range*. Data hasil proses ekstraksi ciri diklasifikasikan menggunakan kombinasi algoritme *k*-NN dan DTW. Hasil klasifikasi tersebut juga dibandingkan dengan algoritme LMNN dan *Naïve Bayes*. Selain membangun sistem pendeteksi aktivitas, pada penelitian ini juga dikembangkan sistem untuk menghitung jumlah aktivitas yang dilakukan oleh pengguna. Teknik yang digunakan yaitu, *sliding variance* yang dikombinasikan dengan tapis digital dan metode *data clipping*.

Berdasarkan uji signifikansi, proses klasifikasi dengan ekstraksi ciri menghasilkan akurasi yang lebih baik daripada akurasi klasifikasi tanpa ekstraksi ciri. Hasil akhir menunjukkan bahwa kombinasi algoritme *k*-NN dan DTW ( $k=1$ ) dengan teknik ekstraksi *data range* merupakan metode terbaik. Rata-rata akurasi untuk metode tersebut yaitu, 97,4%. Kemudian, rata-rata waktu proses untuk mengklasifikasikan sebuah data tes yaitu, 0.86 detik. Selain itu, untuk sistem penghitung jumlah gerakan, akurasi yang dicapai memiliki nilai rata-rata 80% ketika menggunakan dua buah sensor. Dengan adanya sistem penghitung jumlah gerakan, maka pengguna tidak perlu menghitung jumlah gerakan secara manual.

Kata Kunci : *k*-Nearest Neighbor, Dynamic Time Warping, Large Margin Nearest Neighbor, Naive Bayes, Olahraga Ringan, Machine Learning