

INTISARI

Pengenalan Langkah Kaki Manusia pada Langkah Tunggal Menggunakan Sinyal Seismik dengan Ekstraksi Fitur Mel Frequency Cepstrum Coefficient dan Support Vector Machine

Oleh

ANAS SETYO HANDARU

19/448688/PPA/05771

Setiap orang memiliki cara berjalan yang unik. Langkah kaki manusia akan menghasilkan sinyal seismik khas. Keunikan sinyal seismik ini dapat digunakan sebagai penciri biometrik. Beberapa peneliti memanfaatkannya sebagai sistem pengenalan manusia. Clemente et al. (2020) telah berhasil mengembangkan sistem tersebut namun memiliki kelemahan pada presisi yang rendah yaitu sebesar 74.16%. Sistemnya mampu mengenali manusia dari langkah kaki yang direkam oleh geofon namun sering terjadi *false positive* antara pasangan responden tertentu. Clemente et al. (2020) menduga hal ini akibat kemiripan ciri-ciri fisik responden tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pengenalan langkah kaki manusia dengan presisi yang lebih baik. Rendahnya presisi akibat banyaknya kasus *false positive* ini dapat ditanggulangi dengan penggunaan ekstraksi fitur *mel frequency cepstrum coefficient*. Pengenalan dilakukan pada sinyal seismik yang direkam menggunakan geofon. Proses pengenalan diterapkan pada setiap pijakan langkah kaki menggunakan model *Support Vector Machine*. Keluaran dari sistem tersebut adalah daftar prediksi yang tersimpan dalam basis data.

Sistem yang dikembangkan memiliki presisi yang lebih baik yaitu 95.4% yang ditunjukkan oleh hasil krosvalidasi *10-fold*. Sistem dapat bekerja yang baik dalam mengenali langkah kaki responden saat proses pengujian. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem pengenalan dan lokalisasi manusia.

Kata-kata kunci : pengenalan manusia, langkah kaki, seismik, *support vector machine*.

ABSTRACT

HUMAN FOOTSTEPS RECOGNITION ON SINGLE STEP USING SEISMIC SIGNALS WITH MEL FREQUENCY CEPSTRUM COEFFICIENT FEATURE EXTRACTION AND SUPPORT VECTOR MACHINE

By

ANAS SETYO HANDARU

19/448688/PPA/05771

Everyone has a unique way of walking. Human footsteps will generate a distinctive seismic signal. This unique seismic signal can be used as a biometric identifier. Some researchers have used it as a human recognition system. Clemente et al. (2020) has successfully developed the system but it has a weakness in low precision which is 74.16%. The system is able to recognize humans from footsteps recorded by geophones but often *false positives* between certain pair of respondents. Clemente et al. (2020) suspects this is due to the similarity in the physical characteristics of these respondents.

This study aims to build a human footstep recognition system with better precision. The low precision due to the large number of *false positive* cases can be overcome by using the *mel frequency cepstrum coefficient* feature extraction. Recognition is made on the seismic signal recorded using a geophone. The recognition process is applied to each footstep using the *Support Vector Machine* model. The output of the system is the list of predictions stored in a database.

The developed system has better precision which is 95.4% as shown by the results of the 10-fold crossvalidation. The system works well in recognizing the respondent's footsteps during the testing phase. This system can be further developed into a human recognition and localization.

Keywords : human recognition, footstep, seismic signal, support vector machine.