

INTISARI

Peningkatan Akurasi Klasifikasi Tipe Gempa Vulkanik Gunung Merapi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Sifat-Sifat Statistik Sinyal Dan Spektral Gempa Sebagai Fitur Masukan

Oleh

Patresya Pujanie Jacobus

20/455422/PA/19637

Indonesia dilalui jalur *ring of fire* yang membuat negara ini mempunyai 127 gunung api aktif yang tersebar di seluruh wilayahnya. Pemantauan aktivitas vulkanik gunung api seperti monitoring seismik dengan klasifikasi tipe gempa vulkanik dilakukan sebagai upaya mitigasi erupsi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan pemanfaatan perkembangan teknologi masa kini seperti teknologi kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence (AI)* yang dapat memproses banyak data secara otomatis, dengan teknologi ini pemantauan aktivitas vulkanik gunung api dapat lebih mudah dilakukan. Pada penelitian ini, penggunaan algoritma *Artificial Neural Network (ANN)* atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST) diaplikasikan untuk klasifikasi tipe gempa vulkanik pada data rekaman seismik Gunung Merapi. Data yang digunakan berupa data klasifikasi gempa vulkanik Gunung Merapi yang dikategorikan dalam 5 kelas: *volcano-tectonic A*, *volcano-tectonic B*, *multiphase*, *low frequency*, dan *rockfall*. Ekstraksi statistik sinyal dan fitur seismik dilakukan pada rekaman gempa dalam domain waktu dan frekuensi sebagai data masukan dengan total 17 fitur yang digunakan dan diterapkan pengembangan pada arsitektur model dari jaringan syaraf tiruan serta *oversampling* dengan *Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)*. Uji coba dilakukan menggunakan rasio data *training* dan *testing* 70:30 pada 430 data gempa vulkanik Gunung Merapi periode Oktober 2019. Hasil menunjukkan akurasi mencapai $\geq 86\%$ pada semua variasi arsitektur model lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya pada data yang sama dengan algoritma *XGBoost* dengan akurasi 76,67%. Hasil akurasi meningkat mencapai 90% dengan tambahan *oversampling SMOTE*.

Kata kunci: klasifikasi tipe gempa vulkanik, Gunung Merapi, *ANN*, *oversampling SMOTE*.

ABSTRACT

Improving the Accuracy of Volcanic Earthquake Type Classification at Mount Merapi Using Artificial Neural Networks Based on Statistical Properties of Seismic Signals and Spectral Features as Input

By

Patresya Pujanie Jacobus

20/455422/PA/19637

Indonesia, a country that passed by ring of fire, make this country have 127 of volcanoes. Monitoring volcanic activity, such as seismic monitoring and classification of volcanic earthquake types is carried out as an effort to mitigating the risk of volcanic disaster. By utilizing of artificial intelligence (AI) that can automate the processing of large amount of data, monitoring of volcanic activity can be made easier. On this research, use Artificial Neural Network (ANN) for classifying volcanic earthquake patterns from seismic record of Mount Merapi. The data consist of classification of volcanic *event* at Merapi that categorized into five classes: volcano-tectonic A, volcano-tectonic B, multiphase, low frequency, and rockfall that processed to frequency spectrum as feature space and extra statistic feature as the input of artificial neural network. Statistical signal and seismic feature extraction was performed on seismic recordings both in the time and frequency domains as input features, with a total of 17 features used. This was applied to enhanced the architecture of an ANN model along with *oversampling* using *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE). The experiment used 70:30 training and testing data split on 430 *events* from Mount Merapi during October 2019. The accuracy was more than 86% for all various model architecture, greater than previous study using same data with XGBoost algorithm reach 76,67%. The accuracy improved to 90% with the SMOTE *oversampling*.

Keywords: classifying volcanic earthquakes, Mount Merapi, ANN, oversampling SMOTE.