

**PENERAPAN MACHINE LEARNING UNTUK KLASIFIKASI POLA GEMPA
VULKANIK MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE-
CLASSIFIER**

Ilham Sidik

17/412617/PA/17936

Gunungapi merupakan salah satu objek alam aktif beresiko bencana yang cukup banyak di Indonesia. Pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi menjadi sebuah topik yang penting, namun dengan banyaknya gunungapi yang dipantau menyebabkan data masuk dalam waktu bersamaan, membuat pengolahan data secara manual tidak lagi efektif. Saat ini, aplikasi *Machine Learning* sudah dimanfaatkan di berbagai bidang, termasuk dalam bidang vulkanologi. Hal ini memungkinkan untuk melakukan pengolahan data secara otomatis pada data skala besar dan dalam waktu yang singkat. Penelitian ini menggunakan data seismik runtun waktu dari jaringan seismik milik BPPTKG, PVMBG, Badan Geologi yang memantau Gunung Merapi pada bulan Oktober 2019. Data gempa seismik runtun waktu diklasifikasikan menjadi 5 jenis tipe gempa dengan total keseluruhan 265 kejadian gempa. Pengolahan fitur data menggunakan metode *Fast Fourier Transform* (FFT) untuk mendapatkan fitur frekuensi dari data sinyal domain waktu. Fitur yang diambil dari sinyal adalah nilai frekuensi dominan, pola spektral yang terbentuk dan nilai amplitudo untuk membedakan dataset gempa ke dalam kelasnya masing-masing sesuai ciri-ciri dari fitur yang ada. Klasifikasi dilakukan menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel *Multiclass*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 4 jenis fungsi kernel berbeda untuk perbandingan pelatihan dan pengujian data, dengan pembagian 212 data pelatihan dan 53 data pengujian. Berdasarkan pengujian fungsi kernel *linear* menghasilkan nilai akurasi pengujian data 79.24%. Kemudian pengujian fungsi kernel *Polynomial* menghasilkan nilai akurasi pelatihan data sebesar 59.43%, dengan nilai akurasi pengujian data 56.6%. Berikutnya pengujian fungsi kernel *Gaussian RBF* menghasilkan nilai akurasi pelatihan data sebesar 100%, dengan nilai akurasi pengujian data 54.71%. Sedangkan pengujian fungsi kernel *Sigmoid* menghasilkan nilai akurasi pelatihan data sebesar 53.3%, dengan nilai akurasi pengujian data 52.83%. Metode *Support Vector Machine* menghasilkan luaran yang cukup bagus dalam melakukan klasifikasi dengan data pelatihan yang relatif sedikit, dengan fungsi kernel *linear* yang menghasilkan akurasi paling tinggi.

Kata Kunci : Klasifikasi, Gempa Vulkanik, Gunungapi, *Machine Learning*, *Support Vector Machine*

***APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR VOLCANIC EARTHQUAKE
PATTERN CLASSIFICATION USING SUPPORT VECTOR MACHINE-CLASSIFIER
ALGORITHM***

Ilham Sidik

17/412617/PA/17936

Volcanoes are one of the natural hazards that are quite a lot in Indonesia. Monitoring of volcanic activity is an important topic, but with so many volcanoes being monitored it causes data to be entered at the same time, making manual data processing no longer effective. Currently, Machine Learning applications have been used in various fields, including in the field of volcanology. This makes it possible to perform data processing automatically on large scale data and in a short time. This study uses time series seismic data from the seismic network belonging to BPPTKG, PVMBG, the Geological Agency which unites Mount Merapi in October 2019. Seismic time series seismic data is classified into 5 types of earthquakes with a total of 265 earthquake events. The data feature processing uses the Fast Fourier Transform (FFT) method to obtain the frequency features of the time domain signal. The features taken from the signal are the dominant frequency value, the formed spektral pattern and the amplitudo value to distinguish the earthquake dataset into their respective classes according to the characteristics of the existing features. Classification is done using a Support Vector Machine (SVM) with a Multiclass kernel. Tests were carried out using 4 different types of kernel functions for training and data testing, with 212 data sharing and 53 data testing. Based on linear kernel function testing, the quality of data testing accuracy is 79.24%. Then the Polynomial kernel function produces a data training accuracy value of 59.43%, with a test data value of 56.6%. Furthermore, the Gaussian RBF kernel function produces a data training accuracy value of 100%, with a test data value of 54.71%. While the Sigmoid kernel function produces a training data value of 53.3%, with a test data value of 52.83%. The Support Vector Machine method produces a fairly good output in classifying with relatively little training data, with a linear kernel function that produces the highest accuracy.

Keywords : Classification, Volcano Earthquake, Volcano, Machine Learning, Support Vector Machine