

## ABSTRAK

Identifikasi dan klasifikasi aktivitas gempa vulkanik memerlukan metode yang canggih dan akurat. Machine learning merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan jenis aktivitas gempa vulkanik berdasarkan data seismik. Namun, pemilihan model machine learning yang tepat sangat penting untuk memperoleh hasil yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa algoritma XGBoost dan Support Vector Machine (SVM) dalam mengklasifikasikan aktivitas gempa vulkanik berdasarkan data seismik dari BPPTKG, guna mengetahui model yang paling efektif.

Metodologi penelitian meliputi tahapan analisis permasalahan, pengumpulan data, pengolahan data, pembuatan model, evaluasi model, dan penyampaian hasil. Data yang digunakan berbentuk file MiniSEED, dan proses penyeimbangan data dilakukan menggunakan metode hybrid sampling SMOTE-RUS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model XGBoost menghasilkan akurasi sebesar 74%, lebih tinggi dibandingkan SVM dengan kernel linear yang mencapai akurasi 69%. Selain itu, SVM dengan kernel RBF dan polynomial masing-masing menghasilkan akurasi sebesar 68%.

Implementasi SMOTE-RUS terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap akurasi dan waktu pelatihan model, di mana akurasi model yang mengimplementasikan SMOTE-RUS menjadi lebih tinggi meskipun proses pelatihan menjadi relatif lebih lambat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kombinasi algoritma XGBoost dan teknik hybrid sampling SMOTE-RUS efektif dalam mengklasifikasikan aktivitas gempa vulkanik berdasarkan data seismik pada studi kasus BPPTKG.

**Kata kunci:** SVM; XGBoost; BPPTKG; Data Seismik; Gempa Vulkanik

## ***ABSTRACT***

*The identification and classification of volcanic earthquake activity require advanced and accurate methods. Machine learning is one of the approaches that can be utilized to classify types of volcanic earthquake activity based on seismic data. However, selecting an appropriate machine learning model is crucial to obtain optimal results. This study aims to compare the performance of the XGBoost and Support Vector Machine (SVM) algorithms in classifying volcanic earthquake activity using seismic data from BPPTKG, in order to determine the most effective model.*

*The research methodology includes problem analysis, data collection, data processing, model development, model evaluation, and presentation of results. The data used are in MiniSEED format, and data balancing is carried out using the hybrid sampling method SMOTE-RUS. The results show that the XGBoost model achieved an accuracy of 74%, which is higher than the linear kernel SVM with 69% accuracy. Additionally, SVM with RBF and polynomial kernels each achieved an accuracy of 68%.*

*The implementation of SMOTE-RUS proved to have a significant impact on model accuracy and training time, where models applying SMOTE-RUS achieved higher accuracy although with relatively slower training time. Based on these results, it can be concluded that the combination of the XGBoost algorithm and the SMOTE-RUS hybrid sampling technique is effective in classifying volcanic earthquake activity based on seismic data in the BPPTKG case study.*

**Keywords:** SVM; XGBoost; BPPTKG, seismic data, volcanic earthquake