



INTISARI

Untuk mengetahui sejarah dari planet Bumi, para geolog melakukan penelitian terhadap umur dari suatu batuan. Alasan kenapa para geolog melakukan penelitian terhadap umur dari suatu batuan adalah karena dengan mengetahui umur dari batuan tersebut dapat diketahui perkiraan sejarah yang ada pada daerah ditemukannya batuan tersebut. Dalam proses untuk mengetahui umur dari suatu batuan, para geolog umumnya melakukan identifikasi spesies *nannofossil* yang ditemukan pada batuan tersebut. Ini karena dengan mengetahui spesies dari *nannofossil* yang ditemukan pada batuan tersebut, dapat diketahui batuan tersebut berasal dari zaman apa. Spesies *nannofossil* sendiri digunakan karena unik dan hanya muncul pada periode geologi tertentu saja. Namun proses identifikasi *nannofossil* tidak semudah itu, mengingat ukuran dari *nannofossil* yang begitu kecil dan memiliki spesies yang banyak menjadi kendala yang dihadapi oleh para geolog dalam mengidentifikasinya. Sehingga diperlukan suatu metode yang dapat membantu para geolog untuk mengidentifikasi jenis dari *nannofossil* dengan cepat dan akurat.

Pada tugas akhir ini, dikembangkan sebuah gabungan metode *Autoencoder* dan *Extra Trees Classifier* yang dapat membantu proses identifikasi dari *nannofossil* secara cepat dan akurat. Metode yang diajukan akan menggunakan input berupa ciri fisik dari *nannofossil* tersebut. Untuk mengatasi data yang *imbalanced*, pada penelitian ini digunakan metode *Random Oversampling* dan *Neighbourhood Cleaning Rule*. Untuk pengujian model pada penelitian ini dilakukan *cross validation* dengan metode *Repeated Stratified K-Fold*.

Hasil dari pengujian metode ini didapatkan *accuracy* sebesar 90,8%, *precision* sebesar 89,7%, *recall* sebesar 90,9%, *f1-score* sebesar 89,0%, dan *execution time* 129,63 s. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode gabungan *Autoencoder* dan *Extra Trees Classifier* memiliki performa yang lebih baik dari penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *Random Forest*. Metode yang dikembangkan pada tugas akhir ini diharapkan dapat membantu para geolog dalam mengidentifikasi *nannofossil* untuk mengetahui umur dari suatu batuan sehingga dapat mengungkapkan sejarah yang masih tersembunyi dari Bumi dan menjadi pilihan model yang dapat digunakan pada sistem yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya.

Kata kunci : nanofosil, klasifikasi, *autoencoder*, *extra trees*, klasifikasi multikelas

ABSTRACT

To understand the history of earth, geologists conduct a research on the age of rocks. The reason why geologists did those research is that by knowing the age of a rock, it can estimated what history in the area where the rock was found. In the process of determining the age of a rock, geologists generally identify the species of nannofossil that found in the rock. By knowing the species of nannofossil that found in the rock, it can be determined which geological period the rock originated from. Nannofossil species themselves are used because they are unique and only appear during certain geological periods. However the process of identifying nannofossil is not that easy, remembering tiny size of nannofossil and the large number of species become the problems that geologists facing while identifying them. Thus, a method is needed to help geologists identify nannofossil species quickly and accurately.

In this final project, a combination of Autoencoder and Extra Trees Classifier is developed to help the process of nannofossil identification quickly and accurately. The proposed method will use the input in form of in the form of physical characteristics of the nannofossil. For handling the imbalanced data, this research uses Random Oversampling and Neighbourhood Cleaning Rule methods. For model evaluation in this study, cross validation was performed using the Repeated Stratified K-Fold method.

The results from evaluation of this method obtained accuracy of 90.8%, precision of 89.7%, recall of 90.9%, f1-score of 89.0%, and execution time of 129.63 s. These results indicate that the combined Autoencoder and Extra Trees Classifier method performs better than previous research using the Random Forest method. The method developed in this final project is expected to assist geologists in identifying nannofossils to determine the age of a rock, revealing the hidden history of the Earth and becoming a model option that can be used in the system developed in previous research.

Keywords : *nannofossil, classification, autoencoder, extra trees, multiclass classification*