

INTISARI

Automatisasi Deteksi Patahan pada Data Seismik Refleksi sebagai Alternatif Seismik Atribut dengan Algoritma *Convolutional Neural network* Berbasis Arsitektur UNet Di Lapangan “S” Sulawesi Tengah

Oleh

Sulaiman Nurhidayat

20/459237/PA/19898

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa algoritma *Convolutional Neural network* (CNN) dengan arsitektur UNet dalam automatisasi identifikasi patahan pada data seismik 3D. Studi ini diperlukan karena identifikasi patahan secara manual memakan waktu dan rentan terhadap subjektivitas interpretasi. Metode yang digunakan meliputi implementasi *patching* dengan variasi *overlap* 0%, 25%, dan 50%, variasi normalisasi, dan rekayasa fitur serta perbandingan hasil dengan teknik konvensional seismik atribut *ant-tracking*. Penelitian dilakukan menggunakan data seismik dari Lapangan “S” di Sulawesi Tengah. Hasil menunjukkan bahwa *overlap patch* yang lebih besar meningkatkan nilai F1-Score, dengan hasil terbaik mencapai 0,6990, meski diiringi dengan peningkatan waktu komputasi. Analisis visual mengindikasikan bahwa *overlap* 25% memberikan hasil prediksi yang paling akurat sesuai dengan label patahan asli. Evaluasi menggunakan ROC-AUC memberikan skor tertinggi 0,9810, menegaskan keunggulan UNet dalam mendeteksi patahan dibandingkan *ant-tracking*, terutama dalam menangkap detail patahan yang lebih halus dan variatif. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan *Jaccard Coefficient* sebagai *loss function* dan F1-Score sebagai metrik evaluasi dalam skenario *overlap* 25% untuk hasil yang optimal.

Kata Kunci: Identifikasi Patahan, CNN, UNet, Seismik 3D, ROC-AUC.

ABSTRACT

Automation of Fault Detection on Reflection Seismic Data as an Alternative to Seismic Attributes Using Convolutional *Neural network* Algorithm Based on UNet Architecture in the "S" Field, Central Sulawesi

by

Sulaiman Nurhidayat

20/459237/PA/19898

This study aims to evaluate the performance of the Convolutional Neural network (CNN) with UNet architecture in automating fault identification on 3D seismic data. This research is essential due to the time-consuming and subjective nature of manual fault identification. The methods employed include implementing patching with varying overlaps of 0%, 25%, and 50%, scaling variation, feature creation, and comparing the results with the traditional seismic attribute ant-tracking technique. The study was conducted using seismic data from the "S" Field in Central Sulawesi. Results show that larger patch overlaps increase the F1-Score, with the best result reaching 0.6990, albeit with a significant increase in computation time. Visual analysis indicates that a 25% overlap provides the most accurate predictions in line with the actual fault labels. Evaluation using ROC-AUC yielded the highest score of 0.9810, confirming the superiority of UNet in fault detection compared to ant-tracking, particularly in capturing finer and more varied fault details. The study recommends using Jaccard Coefficient as the loss function and F1-Score as the evaluation metric in the 25% overlap scenario for optimal results.

Keywords: Fault Identification, CNN, UNet, 3D Seismic, ROC-AUC