

## INTISARI

### PENGUNAAN *RANDOM FOREST* DAN *XGBOOST* DALAM MENGESTIMASI NILAI SONIK P DIVALIDASI DENGAN METODE INVERSI SEISMIC UNTUK IDENTIFIKASI LITOLOGI ZONA RESERVOIR PADA PENGEMBANGAN LAPANGAN OK

Oleh

Muhamma Ammar Tua Tambunan  
20/459230/PA/19891

*Machine learning* merupakan suatu teknologi pembelajaran mesin yang mempelajari pola-pola yang tidak dapat ditentukan dengan pemrograman konvensional. Penggunaan *machine learning* ini mampu memprediksi suatu nilai yang dapat digunakan di berbagai bidang salah satunya adalah eksplorasi minyak dan gas bumi. Eksplorasi minyak dan gas bumi memiliki beragam metode untuk pendekatannya seperti inversi seismik impedansi akustik untuk mengidentifikasi litologi zona reservoir di bawah permukaan. Log sonik merupakan salah satu parameter pengontrol bagaimana kualitas inversi seismik impedansi akustik tetapi terdapat keterbatasan data tersebut karena mempertimbangkan waktu, tenaga, dan biaya operasional yang cukup mahal. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan *machine learning* untuk mengestimasi log sonik agar dapat meningkatkan kualitas interpretasi seismik. Pada penelitian ini, pembuatan model prediksi *machine learning* menggunakan 2 algoritma meliputi *Random Forest* (RF) dan *Xtreme Gradient Boost* (XGBoost). Dari kedua algoritma tersebut diperoleh algoritma *Random Forest* mendapatkan nilai matriks *r<sup>2</sup> score* dan *Root Mean Square* (RMSE) yang paling optimal. Model tersebut diaplikasikan kepada sumur yang tidak memiliki nilai log sonik kemudian menguji kualitas hasil prediksi log sonik tersebut dengan proses korelasi sumur, *well seismic tie* (WST), dan inversi seismik. Hasil yang didapat dari ketiga proses pengujian prediksi log sonik tersebut sudah sesuai dengan hasil log sonik konvensional. Dengan lolosnya pengujian log sonik hasil prediksi, log tersebut diaplikasikan untuk melakukan inversi seismik impedansi akustik dan mendapatkan resolusi yang lebih baik, serta persebaran litologi zona reservoir lebih optimal.

**Kata kunci:** *Machine Learning*, Log Sonik, *Random Forest*, *XGBoost*, Inversi Seismik

## ABSTRACT

### APPLICATION OF RANDOM FOREST AND XGBOOST FOR ESTIMATING P-SONIC VALUES VALIDATED THROUGH SEISMIC INVERSION METHODS TO IDENTIFY LITHOLOGY IN THE RESERVOIR ZONE OF OK FIELD DEVELOPMENT

By

Muhammad Ammar Tua Tambunan  
20/459230/PA/19891

Machine learning is a technology that studies patterns which cannot be determined through conventional programming. This use of machine learning is capable of predicting values that can be applied across various fields, one of which is oil and gas exploration. Oil and gas exploration employs a variety of methods, such as acoustic impedance seismic inversion, to identify lithology in subsurface reservoir zones. Sonic logs are one of the controlling parameters of acoustic impedance seismic inversion quality; however, there are limitations to this data due to the considerable time, effort, and operational costs involved. Therefore, this study aims to test the capability of machine learning to estimate sonic logs to enhance the quality of seismic interpretation. In this research, predictive machine learning models were created using two algorithms, Random Forest (RF) and Xtreme Gradient Boost (XGBoost). Among these algorithms, Random Forest produced the most optimal  $r^2$  score and Root Mean Square Error (RMSE) metrics. This model was then applied to wells lacking sonic log values, followed by testing the quality of the predicted sonic log results using well correlation, well seismic tie (WST), and seismic inversion processes. The outcomes from these three prediction testing processes were consistent with conventional sonic log results. Upon passing the prediction tests, the predicted sonic logs were used for acoustic impedance seismic inversion, achieving better resolution and a more optimal distribution of lithology in reservoir zones.

**Keywords:** Machine Learning, Sonic Logs, Random Forest, XGBoost, Seismic Inversion