

## INTISARI

### **Estimasi Parameter Petrofisika pada Log Sumur Menggunakan Algoritma *Random Forest*, *XGBoost*, dan *Support Vector Regression* (SVR) di Lapangan Kenali Asam (KAS) Cekungan Sub-Jambi, Jambi**

Oleh

Ilham Diaz Rahmat Nugroho  
17/412616/PA/17935

Lapangan Kenali Asam (KAS) merupakan salah satu lapangan hidrokarbon yang aktif dieksplorasi dan terletak di Sub-Cekungan Jambi. Sebagian besar reservoir di Lapangan KAS merupakan lapisan batupasir Formasi Air Benakat yang terbagi menjadi 2 kelompok lapisan produktif, yaitu lapisan dangkal (*shallow zone*) dan kelompok lapisan dalam (*deep zone*). Prediksi parameter petrofisika pada log sumur telah dilakukan menggunakan pembelajaran mesin (*machine learning*) untuk penyelesaian data sumur yang tidak lengkap, pengembangan sumur dan mencari lokasi pemboran baru.

Pada penelitian ini dilakukan prediksi nilai keakuratan performa algoritma *machine learning* pada volume serpih ( $V_{sh}$ ), porositas efektif ( $\phi_e$ ), saturasi air ( $S_w$ ), dan permeabilitas ( $K$ ). *Random Forest* (RF), *Xtreme Gradient Boosting* (XGBoost), dan *Support Vector Regression* (SVR) merupakan algoritma yang digunakan pada penelitian ini. Algoritma pada hasil prediksi dioptimalkan menggunakan metode *GridSearchCV* (CV), divalidasi dengan metode *k-fold cross-validation*, dan dievaluasi menggunakan metrik  $R^2$  score dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil prediksi diterapkan pada 5 sumur penelitian dengan 4 kali variasi pemisahan antara data sumur pelatihan dan sumur pengujian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma dengan performa terbaik untuk prediksi parameter petrofisika adalah algoritma *Random Forest*. Prediksi volume serpih ( $V_{sh}$ ) diperoleh metrik evaluasi dengan  $R^2$  score = 0,89 dan RMSE = 0,08. Prediksi porositas efektif ( $\phi_e$ ) dengan  $R^2$  score = 0,99 dan RMSE = 0,01. Prediksi saturasi air ( $S_w$ ) dengan  $R^2$  score = 0,90 dan RMSE = 0,04. Sedangkan, pada prediksi permeabilitas ( $K$ ) didapatkan  $R^2$  score = 0,99 dan RMSE = 0,37. Algoritma dengan durasi waktu prediksi paling efektif diperoleh dengan menggunakan algoritma XGBoost.

**Kata kunci:** *Machine Learning*, Petrofisika, *Random Forest*, XGBoost, *Support Vector Regression* (SVR)

## ABSTRACT

### **Estimation of Petrophysical Parameter from Well Log Data Using *Random Forest*, XGBoost, and Support Vector Regression (SVR) Algorithm Approach in Kenali Asam (KAS) Field of Sub-Jambi Basin, Jambi**

by

Ilham Diaz Rahmat Nugroho  
17/412616/PA/17935

Kenali Asam (KAS) field is an active hydrocarbon field explored that is located in Sub-Jambi Basin. Most of the reservoirs in KAS field are sandstone layers of the Air Benakat Formation which are divided into 2 groups of productive layers which is shallow zones and deep zones. Prediction of petrophysical parameters in well logs has done using machine learning method for resolving incomplete well data, developing wells, and finding new drilling location.

In this research, predictions of the accuracy machine learning algorithm performance on shale volume ( $V_{sh}$ ), effective porosity ( $\phi_e$ ), water saturation ( $S_w$ ), and permeability ( $K$ ). Random Forest (RF), Xtreme Gradient Boosting (XGBoost), and Support Vector Regression (SVR) are the algorithms used in this research. The dataset used is obtained from well logs data that have been calculated petrophysical analysis. The algorithms on the prediction results is optimized by GridSearchCV (GS), validated by the k-fold cross-validation, and evaluated using  $R^2$  score and Root Mean Square Error (RMSE). Prediction results were applied to 5 research wells with 4 times the variations of well training and well testing data split.

The result of this research showed that each prediction of petrophysical parameters had the best different algorithms. The prediction of shale volume ( $V_{sh}$ ) obtained metrics evaluation with  $R^2$  score = 0,89 and RMSE = 0,08. Predicted Effective porosity ( $\phi_e$ ) with  $R^2$  score = 0,99 and RMSE = 0,01. Predicted water saturation ( $S_w$ ) with  $R^2$  score = 0,90 and RMSE = 0,04. Meanwhile, the permeability ( $K$ ) prediction obtained with  $R^2$  score = 0,99 dan RMSE = 0,37. The algorithm with the most effective prediction time duration by using the XGBoost algorithm.

**Keywords:** Machine Learning, Petrophysical, Random Forest, XGBoost, Support Vector Regression (SVR)