

INTISARI

Pipa tersangkut (*Stuck Pipe*) merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi pada proses pengeboran di seluruh dunia. Kejadian ini dapat menyebabkan peningkatan waktu pengeboran, biaya, dan pada kasus-kasus tertentu dapat menyebabkan sumur tidak bisa di bor lagi. Proyek Akhir ini mengusulkan sistem peringatan dini yang dapat membantu perusahaan pengeboran untuk mengantisipasi kondisi pipa tersangkut berdasarkan data *real time* permukaan pengeboran dengan menggunakan model *Gated Recurrent Unit* (GRU). Model GRU dilatih dan dibandingkan dengan model lain yaitu LSTM (*Long Short-Term Memory*) dan Vanilla RNN (*Recurrent Neural Network*) pada dataset permukaan pengeboran dari beberapa sumur untuk menghasilkan model prediksi yang tergeneralisasi (*generalized model*). Model dengan kombinasi *prediction horizon* dan *window size* terbaik kemudian dioptimalkan untuk mendapatkan model yang lebih akurat. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa performa model yang diusulkan yaitu GRU menghasilkan skor evaluasi *Accuracy* sebesar 0.996, skor *Precision* sebesar 0.981, skor *Recall* sebesar 0.979, skor F1 sebesar 0.980, skor *Average Precision* (AP) sebesar 0.929, skor *Missed Alarm Rate* (MAR) sebesar 0.18%, dan skor *False Alarm Rate* (FAR) sebesar 3.95%. Model prediksi yang terlatih kemudian diintegrasikan menjadi *early warning system* pada *Real Time Drilling Monitoring System* (RTDM). Dengan konfigurasi server saat ini, sistem RTDM yang dikembangkan juga dapat memprediksi sampai 7 sumur pengeboran sekaligus setiap 1 menit berdasarkan data permukaan pengeboran *real time* dan memiliki skor UAT sebanyak 94.5% dari 100% yang menunjukkan kepuasan pengguna ketika menggunakan sistem. Sistem ini diharapkan membantu perusahaan pengeboran untuk mengambil tindakan yang sesuai untuk mencegah terjadinya pipa tersangkut.

Kata Kunci: *Supervised Learning, Deep Learning, Artificial Neural Network, Recurrent Neural Network, Gated Recurrent Unit, Data Science, Stuck Pipe Prediction, Stuck Pipe Prevention, Stuck Pipe Early Warning System, Real Time Drilling Monitoring System, Geothermal Drilling*

ABSTRACT

Stuck pipe is one of the most common problems encountered in well drilling all around the world. This can lead to the increase of drilling time, cost, and in some cases can cause the well to be undrillable anymore. This Last Project proposed an early warning system that can help the drilling company to anticipate future stuck pipe events based on the real time surface drilling data using the Gated Recurrent Unit (GRU) model. The GRU model would be trained and then compared with LSTM (Long Short-Term Memory) and Vanilla RNN (Recurrent Neural Network) using multiple surface drilling data from different wells to create a generalized model. With the best combination of prediction horizon and window size, the model would then be optimized to create the most accurate model possible. The experiment showed that the proposed model has an Accuracy score of 0.996, Precision score of 0.981, Recall score of 0.979, F1 score of 0.980, Average Precision (AP) score of 0.929, Missed Alarm Rate (MAR) score of 0.18%, and False Alarm Rate (FAR) score of 3.95%. The trained model is then integrated into the Early Warning System in Real Time Drilling Monitoring (RTDM) System. With current server configuration, the developed RTDM system can predict up to 7 drilling wells every minute based on the real time active surface drilling data and received a high UAT score of 94.5% out of 100% which signifies the end users satisfaction with the system. The system is expected to help the drilling company to take appropriate action to prevent stuck pipes from occurring.

Keyword: Supervised Learning, Deep Learning, Artificial Neural Network, Recurrent Neural Network, Gated Recurrent Unit, Data Science, Stuck Pipe Prediction, Stuck Pipe Prevention, Stuck Pipe Early Warning System, Real Time Drilling Monitoring System, Geothermal Drilling