

PREDIKSI *CHURN RATE* PESERTA SEGMENTASI BUKAN PENERIMA UPAH (BPU) BPJS KETENAGAKERJAAN KANTOR CABANG BALIKPAPAN MENGGUNAKAN *MACHINE LEARNING*

Nama Mahasiswa : Nadia Arviani
NIM : 10221085
Dosen Pembimbing Utama : Henokh Lugo Hariyanto, S.Si., M.Sc.
Dosen Pembimbing Pendamping : Aidil Saputra Kirsan, S.ST., M.Tr.Kom.

ABSTRAK

Sistem jaminan sosial memiliki peran penting dalam melindungi hak pekerja, namun BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Balikpapan menghadapi tantangan besar pada segmen Bukan Penerima Upah (BPU). Permasalahan utama yang ditemukan adalah rendahnya capaian kepesertaan yang baru mencapai 35% dari target, serta tingginya angka peserta yang berhenti membayar iuran (*churn*). Mengingat penanganan saat ini masih bersifat reaktif, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola *churn rate*, memprediksinya menggunakan pendekatan *Machine Learning* berbasis data *time series*, serta mengevaluasi tingkat akurasi model tersebut. Penelitian ini menggunakan data historis kepesertaan aktif segmen BPU periode 2015–2024. Tahapan metode penelitian mencakup *data pre-processing*, *Exploratory Data Analysis* (EDA) dengan dekomposisi STL, dan *feature engineering* menggunakan teknik *sliding window*. Pada penelitian ini di tahap pemodelan dilakukan perbandingan dua algoritma *ensemble*, yakni *Random Forest* dan *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost). Kedua model dioptimasi melalui metode *Grid Search* dengan *TimeSeriesSplit*, lalu dievaluasi menggunakan *Walk-Forward Validation* berdasarkan metrik MAE, RMSE, dan MAPE. Hasil penelitian menemukan bahwa pola *churn rate* bergerak secara dinamis yang sangat dipengaruhi oleh tren jangka panjang dan fluktuasi musiman. Dalam pengujian, algoritma *Random Forest* menunjukkan performa yang lebih stabil dan unggul dengan nilai kesalahan MAE 0,129%, RMSE 0,253%, dan MAPE 46,37%, mengungguli XGBoost. Melalui peramalan *out-of-sample* dengan metode *Recursive Forecasting*, model memproyeksikan adanya potensi peningkatan *churn rate* hingga 1,27% pada pertengahan Januari 2025. Sebagai kesimpulan, *Random Forest* terbukti andal dalam memprediksi tingkat *churn* peserta BPU. Model terbaik ini kemudian diimplementasikan ke dalam sebuah *dashboard* visualisasi yang berjalan menggunakan data statis, di mana luaran ini berfungsi memberikan rekomendasi strategi retensi secara proaktif untuk mendukung pengambilan keputusan bagi BPJS Ketenagakerjaan Kantor Cabang Balikpapan.

Kata kunci: *Churn Rate*, BPJS Ketenagakerjaan, Bukan Penerima Upah, *Machine Learning*, *Random Forest*, *Time Series Forecasting*, XGBoost.