

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa identifikasi nasabah yang berisiko churn pada bank dengan menggunakan penerapan algoritma Grid Search memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan performa model Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost dalam memprediksi customer churn pada sektor perbankan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa optimasi hyperparameter mampu meningkatkan akurasi dan kualitas klasifikasi, di mana ketiga model mencapai akurasi terbaik sekitar 85%, namun terdapat perbedaan yang cukup jelas pada metrik evaluasi lain seperti ROC-AUC dan PR-AUC. Random Forest tampil sebagai model paling unggul dengan nilai ROC-AUC 0.838 dan PR-AUC 0.650, yang menandakan kemampuannya lebih baik dalam membedakan pelanggan churn dan non-churn dibandingkan model lainnya. XGBoost juga menunjukkan performa kompetitif dengan ROC-AUC 0.837 serta akurasi 0.8681 dan f1-score kelas churn sebesar 0.5755, yang menegaskan kemampuannya menjaga keseimbangan antara deteksi churn dan klasifikasi pelanggan loyal. Sementara itu, Decision Tree meskipun mampu mencapai akurasi 0.86, masih memiliki keterbatasan dengan f1-score kelas churn hanya 0.53 dan ROC-AUC maksimum 0.687, sehingga kurang optimal dalam mengenali pelanggan berisiko tinggi. Secara keseluruhan, penerapan Grid Search terbukti membantu setiap model menemukan konfigurasi parameter yang lebih sesuai, menghasilkan peningkatan akurasi, recall, dan f1-score khususnya pada kelas minoritas, serta memperkuat kemampuan generalisasi model. Dengan hasil pengujian, Random Forest dapat dipandang sebagai pilihan utama karena mampu memberikan akurasi tinggi sekaligus pemisahan kelas yang lebih konsisten, sedangkan XGBoost menjadi alternatif unggulan berkat keseimbangan performanya yang lebih terjaga. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa proses optimasi *hyperparameter* melalui Grid Search tidak hanya meningkatkan kemampuan model dalam mendeteksi churn, tetapi juga menyediakan landasan yang kokoh bagi pengambilan keputusan strategis dalam program retensi nasabah di sektor perbankan.

## 5.2. Saran

Adapun saran pada penelitian Penerapan Algoritma Grid Search untuk memprediksi Customer Churn pada Bank menggunakan Perbandingan optimasi Decision Tree, Random Forest, XGBoost sebagai berikut :

1. Penggunaan Metode Optimasi yang Lebih Lanjut Grid Search telah berhasil meningkatkan performa model, namun memiliki keterbatasan dalam waktu komputasi yang tinggi. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan metode optimasi yang lebih efisien seperti Randomized Search, Bayesian Optimization, Genetic Algorithm, atau Optuna untuk mempercepat proses pencarian hyperparameter optimal.
2. Penambahan Fitur dan Analisis Feature Engineering Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi penambahan fitur baru, transformasi fitur, atau seleksi fitur lanjutan untuk meningkatkan kualitas data dan kemampuan model dalam mempelajari pola churn secara lebih mendalam.
3. Integrasi hasil model dapat diperluas ke dalam sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) yang berfungsi sebagai sarana prediksi churn. Sistem ini dapat dimanfaatkan pihak perbankan untuk merancang strategi retensi nasabah secara lebih terarah dan efektif.