

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai deteksi kecurangan pada kartu kredit menggunakan algoritma Random Forest dan XGBoost pada dataset *Credit Card Fraud Detection* dari Kaggle, model random forest menunjukkan performa yang baik dalam mengklasifikasikan transaksi normal, namun masih memiliki keterbatasan dalam mendeteksi transaksi fraud. Berdasarkan hasil eksperimen dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Meskipun kedua model menunjukkan performa yang sangat tinggi dengan recall 100%, Random Forest memberikan hasil evaluasi yang sedikit lebih baik dibandingkan XGBoost. Namun, perbedaannya sangat kecil sehingga keduanya sama-sama efektif dalam mendeteksi financial fraud pada dataset yang digunakan.
2. Secara keseluruhan, Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode kelompok dalam pembelajaran mesin, seperti Random Forest dan XGBoost, bekerja sangat baik untuk menemukan transaksi kartu kredit palsu, terutama ketika data memiliki lebih banyak transaksi normal daripada transaksi palsu.
3. Dalam deteksi penipuan, sangat penting untuk fokus pada recall karena menunjukkan seberapa baik model dapat menemukan transaksi yang buruk dan tidak melewatkan terlalu banyak transaksi, yang membantu mengurangi kemungkinan penipuan tidak terdeteksi.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan selama proses pengembangan model, beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Teknik Penyeimbangan Data  
Dataset fraud pada umumnya sangat tidak seimbang. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi variasi dan pengembangan teknik penyeimbangan data yang lebih lanjut, seperti penerapan SMOTE, ADASYN, atau undersampling/oversampling untuk meningkatkan performa recall dan mengurangi bias terhadap kelas minoritas.

2. Menambahkan Fitur Baru (Feature Engineering)

Identifikasi fraud dapat ditingkatkan dengan membuat fitur-fitur tambahan seperti pola perilaku pengguna, frekuensi transaksi, waktu transaksi, atau hubungan antara tipe transaksi. Feature engineering yang lebih kaya dapat meningkatkan akurasi model.

3. Menggunakan Model Machine Learning Lainnya

Penelitian berikutnya dapat membandingkan model lain seperti LightGBM, CatBoost, atau metode deep learning untuk mengevaluasi apakah model tersebut dapat memberikan performa lebih baik.

4. Optimisasi Hyperparameter Lanjutan

Proses tuning pada Random Forest dan XGBoost masih dapat dieksplorasi lebih mendalam menggunakan teknik seperti Bayesian Optimization atau Genetic Algorithms untuk mendapatkan konfigurasi model yang benar-benar optimal.

5. Implementasi Sistem Nyata

Hasil penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem deteksi fraud berbasis real-time yang dapat diintegrasikan dengan aplikasi keuangan atau sistem perbankan untuk mendeteksi transaksi mencurigakan secara langsung.

