

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan berdasarkan penelitian, pelatihan, dan pengujian yang dilakukan oleh peneliti. Selain itu terdapat juga saran yang dapat digunakan atau dipertimbangkan pada saat melakukan penelitian di masa mendatang.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari XGBoost dengan SMOTE untuk Deteksi Penipuan Kartu Kredit melalui *5-fold cross-validation* dan pengujian pada data uji adalah sebagai berikut:

1. *Recall* tertinggi pada data uji diperoleh oleh kombinasi nomor 7 sesuai pada tabel 4.15 dengan nilai *recall* tertinggi sebesar 0.8526 atau 85.26%. Akurasi dan *f-score* tertinggi diperoleh oleh kombinasi nomor 62 dengan nilai masing-masing 0.9977 atau 99.77% dan 0.8791 atau 87.91%.
2. Berdasarkan pengujian menggunakan seleksi fitur yang dilakukan, seleksi fitur menggunakan *information gain* hanya meningkatkan nilai *recall* sebesar 3% dan nilai *f-score* sebesar 1% dengan menggunakan 19 fitur dengan nilai *information gain* tertinggi. Seleksi fitur yang dilakukan tidak berpengaruh banyak untuk meningkatkan nilai *recall* ataupun *f-score*.
3. Dalam kasus deteksi penipuan kartu kredit yang menekankan sensitivitas (*recall*) untuk deteksi transaksi penipuan (*fraud*) dengan rasio jumlah data yang tentunya lebih rendah dari kelas *non-fraud*, maka kombinasi nomor 7 merupakan *hyperparameter* terbaik karena memperoleh nilai *recall* tertinggi.
4. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, semakin besar nilai *n_estimator* dan *max_depth* akan menurunkan nilai *recall* tetapi meningkatkan nilai *f-score* karena adanya *trade off* antara nilai *recall* dan *precision* yang mempengaruhi perhitungan *f-score*. Selain itu tingginya nilai *n_estimator* dan *max_depth* akan mengakibatkan model cenderung mengalami *overfit*. Semakin besar nilai *gamma* meningkatkan nilai *recall* serta semakin besar nilai *lambda* menurunkan nilai *recall*. Hal ini karena *gamma* dan *lambda* berperan untuk

mencegah adanya *overfitting*, tentunya apabila nilainya terlalu besar maka akan menyebabkan model mengalami *underfitting*, tetapi jika nilainya terlalu kecil maka model tetap akan mengalami *overfitting*.

5. Jika hasil pada pengujian utama yang menggunakan *oversampling* SMOTE, dengan pengujian tambahan yang tidak menggunakan *oversampling* SMOTE, terjadi penurunan *recall* yang signifikan sebesar 7-8%, sehingga menggunakan SMOTE diperlukan untuk melakukan *oversampling* data agar model menjadi lebih sensitif dalam mendeteksi data transaksi penipuan kartu kredit.
6. Pengujian tambahan menggunakan *dataset* yang berbeda tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada nilai *recall*, tetapi terdapat peningkatan pada nilai *f-score* yang tentunya diakibatkan oleh nilai *precision* dan hal ini terjadi karena data yang digunakan serta proporsi data yang berbeda.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan deteksi transaksi penipuan kartu kredit dengan di masa mendatang adalah:

1. Melakukan pengujian terhadap pengaruh *hyperparameter* yang terdapat dalam teknik *oversampling* SMOTE seperti rasio kelas yang akan digunakan dan jumlah tetangga yang perlu dipertimbangkan untuk melakukan deteksi penipuan kartu kredit.
2. Menambah jumlah pengujian terhadap *hyperparameter lambda* dan *gamma*, karena penulis hanya menggunakan 2 nilai untuk pengujian terhadap *hyperparameter lambda* dan *gamma*.