

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era *transformasi* digital telah mengubah secara fundamental lanskap ekonomi global, mendorong pergeseran masif dari transaksi konvensional ke transaksi digital. Peningkatan adopsi internet dan teknologi *mobile* telah mengakselerasi pertumbuhan layanan keuangan digital (*fintech*), di mana kartu kredit memegang peranan vital sebagai salah satu instrumen pembayaran non-tunai yang paling dominan [1]. Kemudahan, kecepatan, dan jangkauan global yang ditawarkan oleh kartu kredit tidak hanya memberikan kenyamanan bagi konsumen tetapi juga menjadi motor penggerak bagi pertumbuhan bisnis di berbagai skala.

Namun, di balik kemudahan dan manfaat yang ditawarkan, peningkatan volume transaksi digital juga membuka celah bagi munculnya ancaman kejahatan siber. Salah satu bentuk ancaman yang paling merugikan dan terus berkembang adalah penipuan *transaksi* kartu kredit (*credit card fraud*). Modus operandi penipuan yang semakin canggih, mulai dari *phishing*, *skimming*, hingga penggunaan *malware*, telah menyebabkan kerugian finansial yang signifikan bagi nasabah, *merchant*, dan lembaga perbankan. Lebih dari itu, maraknya kasus penipuan ini berisiko mengikis kepercayaan masyarakat terhadap ekosistem pembayaran digital yang sedang dibangun [2].

Menghadapi tantangan ini, metode deteksi penipuan konvensional yang berbasis aturan (*rule-based*) seringkali tidak lagi memadai. Sistem ini bersifat statis dan sulit beradaptasi dengan pola-pola penipuan baru yang dinamis dan kompleks. Oleh karena itu, industri keuangan mulai beralih ke pendekatan yang lebih cerdas dan adaptif dengan memanfaatkan bidang Ilmu Komputer, khususnya Kecerdasan Buatan (AI) dan *Machine Learning*. Pendekatan *machine learning* memungkinkan sistem untuk belajar secara otomatis dari data transaksi historis dalam jumlah besar, mengidentifikasi pola anomali yang tersembunyi, dan mengklasifikasikan sebuah

transaksi sebagai sah (*genuine*) atau penipuan (*fraudulent*) dengan tingkat akurasi yang tinggi [3].

Dalam *domain machine learning*, algoritma klasifikasi menjadi tulang punggung untuk membangun sistem deteksi penipuan yang efektif. Beberapa algoritma yang populer dan telah terbukti memiliki performa baik dalam berbagai studi kasus adalah *Decision Tree*, *Random Forest*, dan *XGBoost (Extreme Gradient Boosting)*. *Decision Tree* menawarkan keunggulan dalam hal interpretasi model yang mudah dipahami [4]. *Random Forest*, sebagai pengembangan berbasis *ensemble*, meningkatkan akurasi dengan menggabungkan beberapa *Decision Tree* [5]. Sementara itu, *XGBoost* dikenal sebagai salah satu algoritma *gradient boosting* terunggul yang seringkali memberikan performa superior dalam kompetisi sains data [6]. Meskipun banyak penelitian telah menerapkan masing-masing algoritma ini, pemilihan model yang paling optimal seringkali bergantung pada karakteristik dataset dan metrik evaluasi yang menjadi prioritas.

Berdasarkan uraian di atas, maka dari itu dalam penelitian ini ingin membandingkan ketiga algoritma untuk meneliti mana algoritma yang paling efektif dalam deteksi penipuan ini, penelitian "***Perbandingan Algoritma Klasifikasi dalam Deteksi Penipuan Transaksi Pada Kartu Kredit Menggunakan Decision Tree, Random Forest, dan XGBoos***" dirancang untuk menentukan algoritma mana yang paling unggul dalam hal kinerja deteksi penipuan terutama kartu kredit.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna bagi lembaga keuangan dalam memilih algoritma klasifikasi yang paling efektif untuk meningkatkan keamanan transaksi mereka. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi deteksi penipuan, tetapi juga membantu dalam melindungi konsumen dan menjaga integritas sistem keuangan digital.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada aspek perbandingan dan rekomendasi algoritma, yaitu:

1. Bagaimana cara pengaplikasian algoritma Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost dalam mendeteksi penipuan transaksi kartu kredit pada penelitian ini?
2. Bagaimana perbandingan performa algoritma Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost dalam mendeteksi penipuan transaksi kartu kredit berdasarkan metrik evaluasi yang digunakan dan algoritma mana yang terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan proses pengaplikasian algoritma Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost dalam mendeteksi penipuan transaksi kartu kredit, yang mencakup tahapan praproses data, pelatihan model, hingga *hyperparameter tuning*.
2. Membandingkan performa ketiga algoritma tersebut berdasarkan metrik evaluasi seperti *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, dan *AUC-ROC* untuk menentukan dan merekomendasikan algoritma terbaik yang paling efektif dan andal untuk diterapkan dalam sistem deteksi penipuan..

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus serta ruang lingkup penelitian agar tetap sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan-batasan berikut diterapkan dalam studi ini:

1. Jenis dan Jumlah Data Penelitian ini hanya terbatas pada penggunaan dataset transaksi kartu kredit yang tersedia secara publik (*Credit Card Fraud Detection Dataset*), yang terdiri dari 284.807 transaksi. Data dari jenis transaksi lain atau dari sektor industri yang berbeda tidak termasuk dalam kajian ini

2. Algoritma yang Digunakan Studi ini secara khusus membandingkan tiga algoritma klasifikasi, yaitu Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost. Algoritma lain seperti Support Vector Machine (SVM), Naive Bayes, atau model berbasis deep learning tidak termasuk dalam ruang lingkup perbandingan.
3. Metodologi Evaluasi Performa algoritma difokuskan pada metrik utama, yaitu akurasi, precision, recall, dan F1-score. Meskipun AUC-ROC turut ditampilkan sebagai pendukung analisis, metrik lainnya seperti waktu pelatihan, interpretabilitas model, atau efisiensi komputasi tidak dibahas secara mendalam.
4. Praproses Data Tahapan praproses dilakukan hanya sebatas kebutuhan dasar untuk memastikan data siap digunakan dalam proses pelatihan model. Penelitian ini tidak mengeksplorasi atau mengembangkan teknik praproses lanjutan secara khusus.

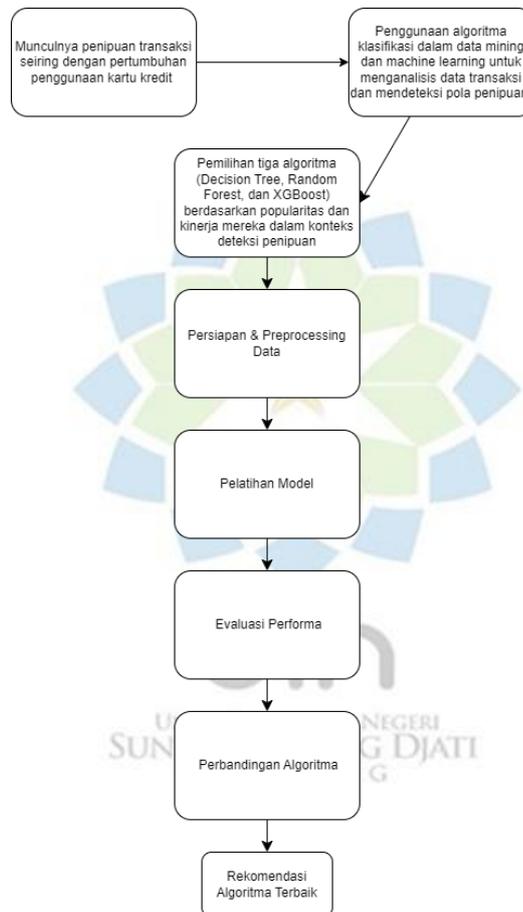
1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Akademisi: Memberikan kontribusi terhadap literatur ilmiah dalam bidang deteksi penipuan transaksi keuangan dan penerapan algoritma klasifikasi, serta memperluas pemahaman tentang efektivitas berbagai algoritma dalam konteks yang spesifik.
2. Bagi Praktisi: Memberikan wawasan praktis tentang algoritma klasifikasi terbaik untuk digunakan dalam sistem deteksi penipuan transaksi, membantu lembaga keuangan dan platform e-commerce dalam memilih metode yang paling sesuai untuk meningkatkan keamanan transaksi mereka.
3. Bagi Pengembang Teknologi: Menyediakan data dan hasil yang berguna untuk pengembangan dan penyempurnaan teknologi deteksi penipuan, serta membantu dalam pengembangan sistem yang lebih robust dan efektif.

1.6 Kerangka Penelitian

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini berfokus pada pemahaman dan perbandingan efektivitas tiga algoritma klasifikasi—Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost dalam mendeteksi penipuan transaksi pada kartu kredit. Proses pemikiran dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Kerangka Penelitian

1.7 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai penelitian yang dilakukan. Adapun sistematika pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. BAB 1 Pendahuluan

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, kerangka pemikiran metodologi dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 Kajian Literature

Kajian literatur membahas tentang perkembangan dalam Dunia keilmuan dan penelitian atau biasa disebut dengan *state of the art* dari teori yang sedang dikaji dan kedudukan masalah penelitian dalam bidang yang diteliti.

3. BAB 3 Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi pengumpulan data, teknik praproses data, penerapan algoritma klasifikasi, serta metode evaluasi model berdasarkan metrik yang telah ditentukan. Selain itu, dijelaskan juga alat dan bahan yang digunakan, serta tahapan pelaksanaan penelitian.

4. BAB 4 Hasil Dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil dari implementasi dan evaluasi algoritma Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost pada dataset transaksi kartu kredit. Hasil tersebut dianalisis menggunakan metrik evaluasi untuk membandingkan kelebihan dan kekurangan masing-masing algoritma. Pembahasan dilakukan untuk memberikan interpretasi atas hasil yang diperoleh.

5. BAB 5 Kesimpulan

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan tujuan yang telah dirumuskan dan juga rekomendasi algoritma.