

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

perbandingan kinerja tiga algoritma klasifikasi, yaitu Naïve Bayes, Logistic Regression, dan Random Forest dalam memprediksi status langganan pelanggan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa ketiga algoritma memiliki performa yang relatif baik dengan nilai akurasi di atas 86%. Namun, berdasarkan nilai F1-score sebagai indikator keseimbangan antara Precision dan Recall, Naïve Bayes memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,8707, sehingga dapat disimpulkan sebagai model yang paling optimal dan stabil dalam mengklasifikasikan perilaku belanja konsumen.

Berdasarkan hasil pengolahan pada Bab IV, dataset sebanyak 3.900 data berhasil melalui tahap preprocessing, termasuk pembersihan data, penanganan outlier, encoding, serta pembagian data menjadi data latih (80%) dan data uji (20%). Dari total 18 kolom fitur yang digunakan, terdapat 13 kolom bertipe kategorikal dan 5 kolom numerik. Penerapan One-Hot Encoding dilakukan pada 13 kolom kategorikal untuk menghindari asumsi urutan (ordinal), karena karakteristik data bersifat non-ordinal. Setiap nilai unik pada kolom kategorikal diubah menjadi atribut biner tersendiri, sehingga jumlah fitur berkembang menjadi 129 atribut. Proses ini memastikan seluruh data berada dalam format numerik dan siap diproses oleh algoritma machine learning secara optimal, dengan tetap mempertahankan informasi asli terkait perilaku belanja konsumen.

Evaluasi model dilakukan secara terfokus menggunakan metrik Accuracy, Precision, Recall, dan F1-score, serta didukung dengan confusion matrix untuk melihat detail hasil prediksi pada masing-masing kelas. Berdasarkan hasil evaluasi klasifikasi, algoritma Naïve Bayes menghasilkan nilai Accuracy sebesar 0,8641, Precision 0,9083, Recall 0,8641, dan F1-score 0,8707, yang menunjukkan keseimbangan prediksi yang baik. Logistic Regression memperoleh nilai Accuracy dan Recall sebesar 0,8641, Precision 0,9057, serta F1-score 0,8706, sehingga menunjukkan performa yang stabil dan konsisten. Sementara itu, Random Forest mencatat nilai Accuracy dan Recall sebesar 0,8615, Precision 0,8928, dan F1-score 0,8674, yang menunjukkan performa yang sedikit lebih rendah dibandingkan model lainnya.

Berdasarkan nilai F1-score sebagai metrik utama, Naïve Bayes merupakan algoritma dengan kinerja terbaik dalam penelitian ini. Penelitian ini tidak mengembangkan sistem prediksi penjualan maupun rekomendasi produk, melainkan berfokus pada evaluasi performa model klasifikasi untuk menentukan algoritma yang paling optimal dalam memprediksi status langganan pelanggan.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah dan variasi data yang lebih besar, baik dari sisi periode waktu, karakteristik pelanggan, maupun sumber data, agar model klasifikasi yang dibangun memiliki daya generalisasi yang lebih kuat. Penambahan fitur yang lebih spesifik, seperti pola transaksi historis yang lebih rinci atau indikator perilaku pelanggan lainnya, juga dapat meningkatkan kemampuan model dalam merepresentasikan kondisi nyata dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

Dari sisi metodologi, penelitian berikutnya dapat mengembangkan pendekatan pemodelan dengan menerapkan algoritma klasifikasi lanjutan serta melakukan optimasi hyperparameter dan validasi silang (cross-validation) untuk memperoleh performa model yang lebih optimal dan konsisten. Selain itu, perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut terhadap metode penanganan data tidak seimbang lainnya sebagai pembandingan SMOTE, guna memastikan bahwa teknik balancing yang digunakan benar-benar memberikan dampak terbaik terhadap kinerja model.

Sebagai tindak lanjut implementatif, hasil penelitian ini disarankan untuk diintegrasikan ke dalam sistem pendukung keputusan atau sistem analitik pelanggan, sehingga hasil klasifikasi dapat dimanfaatkan secara langsung dalam strategi pemasaran dan pengelolaan pelanggan. Dengan pemanfaatan model yang tepat, perusahaan dapat menyusun strategi promosi yang lebih terarah, meningkatkan retensi pelanggan, serta mendukung pengambilan keputusan bisnis berbasis data secara lebih efektif dan berkelanjutan.[10]