

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dan membandingkan performa empat algoritma machine learning, yaitu Random Forest, Logistic Regression, Support Vector Classifier (SVC), dan Gradient Boosting dalam memprediksi penyakit diabetes berdasarkan Diabetes Prediction Dataset. Dataset yang digunakan terdiri atas sembilan variabel utama yang mencerminkan faktor demografis dan klinis, seperti jenis kelamin, usia, hipertensi, penyakit jantung, riwayat merokok, indeks massa tubuh (BMI), kadar HbA1c, kadar glukosa darah, serta status diabetes.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa keempat algoritma mampu menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi, dengan nilai rata-rata mendekati 97%. Namun demikian, tingginya nilai akurasi tersebut tidak sepenuhnya mencerminkan kemampuan model dalam mendeteksi pasien yang benar-benar menderita diabetes. Hal ini disebabkan oleh distribusi kelas yang tidak seimbang pada dataset, di mana jumlah data non-diabetes jauh lebih besar dibandingkan data diabetes.

Berdasarkan evaluasi menggunakan kurva ROC dan nilai AUC, model Gradient Boosting menunjukkan performa paling unggul dengan nilai AUC sebesar 0,97. Random Forest dan Logistic Regression juga memperlihatkan kemampuan klasifikasi yang baik, sementara SVC menunjukkan performa yang relatif lebih rendah dibandingkan model lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa

pendekatan berbasis ensemble cenderung lebih efektif dalam menangkap hubungan kompleks antar variabel dibandingkan model linier.

Meskipun demikian, nilai recall pada kelas positif masih berada pada rentang 0,39–0,49. Artinya, sebagian besar kasus diabetes belum berhasil terdeteksi secara optimal oleh model. Kondisi ini menunjukkan bahwa model yang dihasilkan masih memiliki keterbatasan apabila digunakan sebagai alat skrining dini tanpa dilakukan pengembangan lebih lanjut, terutama dalam hal peningkatan sensitivitas terhadap kelas minoritas.

Visualisasi performa melalui confusion matrix dan kurva ROC memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola kesalahan klasifikasi masing-masing model. Pendekatan visual ini membantu dalam memahami kekuatan dan kelemahan setiap algoritma, sehingga mendukung proses interpretasi hasil secara lebih komprehensif.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa Gradient Boosting merupakan model dengan performa terbaik dalam konteks dataset yang digunakan. Namun demikian, peningkatan metode penanganan ketidakseimbangan data dan eksplorasi teknik optimasi lanjutan masih diperlukan agar model dapat lebih efektif dalam mendeteksi kasus diabetes secara akurat dan sensitif.

## 5.2 SARAN

Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang menjanjikan, masih terdapat ruang untuk penyempurnaan dan eksplorasi lebih lanjut. Oleh karena itu, beberapa saran dapat diajukan guna menjadi pijakan bagi penelitian selanjutnya:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan atribut-atribut baru yang berpotensi meningkatkan akurasi prediksi, sehingga model yang dihasilkan mampu memberikan hasil yang lebih tepat, konsisten, dan dapat diandalkan.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas spektrum algoritma *machine learning*, mencakup model-model mutakhir seperti XGBoost, CatBoost, atau *Deep Neural Network*, guna memperoleh pembandingan yang lebih beragam dan menyeluruh.
3. Mengintegrasikan teknik *resampling* canggih seperti SMOTE, ADASYN, *Borderline-SMOTE*, *Ensemble Balanced Bagging*, atau *Cost-Sensitive Learning* untuk mengurangi bias prediksi dan meningkatkan deteksi kasus positif diabetes.

Pengembangan penelitian ini ke tahap yang lebih lanjut diharapkan mampu memberikan sumbangsih yang lebih substansial, baik dalam memperdalam pengetahuan mengenai *machine learning* maupun dalam mengoptimalkan penerapannya di bidang kesehatan, sehingga mendukung terciptanya solusi yang lebih efektif dan efisien.