

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknik *Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)* dalam klasifikasi jamur beracun berdampak pada peningkatan keseimbangan distribusi data, yang membantu model dalam mengenali kelas minoritas dengan lebih baik. Namun, hasil evaluasi menunjukkan bahwa tidak semua algoritma mendapatkan peningkatan performa yang signifikan setelah penerapan *SMOTE*. Perbandingan algoritma *machine learning* menunjukkan bahwa *Support Vector Machine (SVM)* memberikan performa terbaik dengan *accuracy* 97%, baik sebelum maupun setelah penerapan *SMOTE*. *SVM* juga memiliki *precision*, *recall*, dan *F1-score* tertinggi, menunjukkan kemampuannya dalam menangani klasifikasi jamur beracun dengan baik. *Logistic Regression* berada di posisi kedua dengan *accuracy* 91%, sementara *Naïve Bayes* memiliki *accuracy* terendah, yaitu 90% setelah *SMOTE*.

Selain dari nilai *accuracy*, analisis *confusion matrix* memberikan gambaran lebih rinci mengenai kemampuan masing-masing model dalam mengklasifikasikan jamur. *Naïve Bayes* secara konsisten menunjukkan tingkat kesalahan klasifikasi yang paling tinggi, terutama dalam mendeteksi jamur beracun (*FN* dan *FP* yang tinggi), bahkan setelah dilakukan penyeimbangan data menggunakan *SMOTE*. *Logistic Regression* menunjukkan perbaikan moderat, terutama dalam mengurangi kesalahan klasifikasi jamur tidak beracun (*FP*), meskipun terjadi sedikit peningkatan pada *FN*. Sementara itu, *SVM* tetap menjadi model dengan performa paling stabil dan unggul, dengan jumlah kesalahan klasifikasi terendah baik sebelum maupun setelah *SMOTE*. Hasil ini memperkuat temuan bahwa *SVM* tidak hanya unggul dari sisi metrik evaluasi umum seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, tetapi juga memiliki ketangguhan dalam menghadapi distribusi data yang tidak seimbang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Eksperimen dengan algoritma lain seperti *Random Forest*, *XGBoost*, atau *Deep Learning* dapat dilakukan untuk mengevaluasi apakah terdapat metode yang lebih unggul dalam klasifikasi jamur beracun. Selain itu, optimasi *hyperparameter* menggunakan *Grid Search* atau *Random Search* juga dapat diterapkan untuk menemukan kombinasi parameter terbaik bagi masing-masing algoritma.

