

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa optimasi *hyperparameter* menggunakan metode *Random Search* mampu meningkatkan kinerja algoritma *Random Forest* dalam mendeteksi penyakit Alzheimer. Model *Random Forest* tanpa optimasi awalnya menunjukkan kinerja yang cukup baik dengan akurasi sebesar 96%, serta nilai presisi, *recall*, dan *f1-score* yang tinggi untuk kedua kelas, terutama setelah diterapkannya metode SMOTE untuk menangani ketidakseimbangan data.

Setelah dilakukan optimasi *hyperparameter* menggunakan *Random Search*, kinerja model mengalami peningkatan dengan akurasi naik menjadi 97%, serta peningkatan nilai presisi dan *f1-score*, khususnya untuk kelas "Alzheimer", yang masing-masing mencapai 97% dan 96%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pemilihan *hyperparameter* yang optimal dapat meningkatkan kemampuan model dalam mengenali pola data dengan lebih baik, terutama dalam mendeteksi kelas minoritas (Alzheimer).

Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa optimasi *hyperparameter* menggunakan *Random Search* dapat meningkatkan performa *Random Forest* secara signifikan dalam deteksi dini penyakit Alzheimer. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan metode diagnostik berbasis *machine learning* untuk membantu tenaga medis dalam melakukan deteksi Alzheimer yang lebih cepat dan akurat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut dan perbaikan di masa mendatang:

1. Selain *Random Forest*, algoritma lain seperti *Gradient Boosting*, *XGBoost*, atau *Deep Learning* dapat dieksplorasi untuk membandingkan performa dalam

mendeteksi penyakit Alzheimer. Hal ini dapat memberikan wawasan tambahan mengenai algoritma mana yang lebih efektif untuk jenis data seperti ini.

2. Optimasi hyperparameter pada penelitian ini dilakukan menggunakan *Random Search*. Penelitian selanjutnya dapat mencoba pendekatan lain seperti *Grid Search* atau *Bayesian Optimization* untuk mengeksplorasi kombinasi *hyperparameter* secara lebih menyeluruh dan efisien.
3. Untuk penelitian di masa mendatang, dapat dilakukan analisis interpretabilitas model menggunakan teknik seperti SHAP (*SHapley Additive exPlanations*) atau LIME (*Local Interpretable Model-Agnostic Explanations*) untuk memahami fitur mana yang paling memengaruhi prediksi model.

