

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan analisis yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan yang menjawab rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Telah berhasil dirancang dan dibangun sebuah sistem aplikasi berbasis web yang mampu melakukan prediksi indikasi autisme pada peserta didik secara otomatis. Sistem ini menggunakan arsitektur hibrida dengan PHP sebagai *frontend* dan manajemen data, serta API Python/Flask sebagai *backend* untuk pemrosesan *machine learning*, yang terbukti dapat berintegrasi dengan baik untuk menciptakan alur kerja yang efisien dari input pengguna hingga output hasil.
2. Metode Random Forest menunjukkan performa yang sangat tinggi dan andal dalam melakukan klasifikasi indikasi autisme pada dataset yang digunakan. Berdasarkan hasil pengujian, model mencapai tingkat akurasi keseluruhan sebesar 97% dan nilai AUC (*Area Under the Curve*) sebesar 0.98. Nilai *recall* untuk kelas ASD yang mencapai 98% juga mengonfirmasi bahwa model sangat efektif dalam mendeteksi kasus-kasus positif, yang merupakan tujuan utama dari sebuah alat skrining.
3. Untuk menyajikan hasil yang tidak hanya akurat tetapi juga dapat dipahami, sistem ini berhasil mengimplementasikan pendekatan Explainable AI (XAI)

dengan metode SHAP. Hasil prediksi disajikan kepada pengguna bersama sebuah tabel "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil" yang merinci kontribusi setiap fitur (jawaban atau data demografis) terhadap keputusan model. Fitur ini berhasil meningkatkan transparansi dan memberikan wawasan tambahan di balik setiap hasil prediksi.

Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil membuktikan bahwa penerapan metode Random Forest dalam sebuah sistem aplikasi web yang terintegrasi merupakan solusi yang efektif, akurat, dan transparan untuk mendukung proses skrining awal indikasi *Autism Spectrum Disorder* (ASD).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai serta keterbatasan yang ada selama pengembangan sistem, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan sistem dan penelitian lebih lanjut di masa depan agar sistem menjadi lebih andal dan komprehensif. Saran-saran tersebut antara lain:

1. Pengembangan Model Machine Learning

- A. Penambahan Data Training Lokal: Sangat disarankan untuk melakukan pengumpulan data primer dari subjek di Indonesia. Penambahan data lokal ini akan sangat berguna untuk melatih ulang model agar lebih sesuai dengan karakteristik demografis dan sosial di Indonesia, yang berpotensi meningkatkan akurasi dan relevansi prediksi.

B. Eksperimen dengan Algoritma Lain: Penelitian di masa depan dapat mencoba menerapkan algoritma klasifikasi lain seperti *Gradient Boosting* (misalnya, XGBoost, LightGBM) atau *Support Vector Machine* (SVM) untuk membandingkan performanya dengan model Random Forest yang telah digunakan.

2. Peningkatan Fungsionalitas Aplikasi Web

A. Dashboard Visualisasi Data: Panel admin dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur visualisasi data interaktif (misalnya menggunakan Chart.js). Grafik seperti tren jumlah tes per bulan, diagram sebaran demografis (usia, gender) dari peserta, atau peta sebaran hasil prediksi akan memberikan wawasan yang lebih cepat dan mendalam bagi admin.

B. Integrasi dengan Tenaga Ahli: Mengembangkan fitur di mana pengguna (dengan persetujuan) dapat secara aman membagikan hasil tesnya kepada psikolog atau terapis yang juga terdaftar di platform. Ini akan menjembatani antara skrining awal dengan penanganan profesional.

3. Validasi Klinis dan Perluasan Lingkup Penelitian

A. Validasi Klinis: Langkah paling krusial selanjutnya adalah melakukan studi validasi klinis. Hasil prediksi dari sistem ini perlu dibandingkan dengan hasil diagnosis formal yang dilakukan oleh psikolog atau dokter anak profesional. Validasi ini akan memberikan bukti empiris mengenai keandalan sistem sebagai alat bantu skrining di dunia nyata.

B. Adaptasi untuk Kelompok Usia Berbeda: Penelitian dapat diperluas dengan mengimplementasikan instrumen skrining lain yang ditujukan untuk kelompok usia yang lebih muda, misalnya kuesioner Q-CHAT (*Quantitative Checklist for Autism in Toddlers*), untuk memperluas jangkauan dan manfaat sistem.

Diharapkan dengan adanya pengembangan lebih lanjut berdasarkan saran-saran ini, sistem ini dapat berevolusi menjadi alat bantu yang lebih komprehensif dan berdampak luas dalam upaya deteksi dini spektrum autisme.

