

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan Model Berhasil: Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem prediksi status gizi balita menggunakan algoritma XGBoost dengan tingkat akurasi yang sangat baik mencapai 97,17%. Model yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan tiga kategori status gizi (Normal, Lebih, Buruk) berdasarkan data antropometri dengan presisi 97,16%, recall 97,17%, dan F1-score 97,16%.
2. Kualitas Data Tinggi: Dari 5.489 data balita yang digunakan, setelah melalui proses data cleaning diperoleh 5.169 sampel berkualitas tinggi (94,67% retention rate) yang kemudian dibagi menjadi data training (80%) dan data testing (20%) dengan distribusi kelas yang seimbang.
3. Optimasi Parameter Efektif: Proses optimasi hyperparameter menggunakan Grid Search 3-fold cross-validation menghasilkan konfigurasi optimal dengan learning rate 0,2, max depth 6, dan subsample 1,0 yang memberikan akurasi validasi silang 96,70%.
4. Feature Importance Sesuai Ekspektasi: Analisis feature importance mengungkapkan berat badan sebagai prediktor terkuat dengan kontribusi 42,52%, diikuti umur 16,79% dan tinggi badan 15,49%, yang sejalan dengan teori medis tentang penilaian status gizi.
5. Implementasi Web Berhasil: Sistem berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web dengan interface yang user-friendly yang menunjukkan potensi besar sebagai alat bantu screening awal yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan.
6. Performa Superior: Hasil penelitian menunjukkan performa yang superior dibandingkan penelitian sebelumnya, dengan peningkatan akurasi sebesar 5,17 poin persentase dibandingkan studi terdahulu yang mencapai maksimal 92%.
7. Kontribusi Praktis: Penelitian ini menghasilkan alat bantu screening efektif untuk deteksi dini masalah gizi balita yang dapat berkontribusi dalam mendukung program pemerintah untuk mencapai target penurunan stunting menjadi 14% pada tahun 2024.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ada, peneliti menyarankan:

5.2.1 Saran untuk Pengembangan Penelitian Selanjutnya

1. Ekspansi Parameter: Menambahkan parameter biokimia seperti hasil laboratorium darah lengkap, kadar hemoglobin, dan indikator nutrisi lainnya untuk meningkatkan akurasi dan komprehensivitas model.
2. Perluasan Cakupan Populasi: Melakukan validasi model pada dataset dari berbagai rumah sakit dan wilayah geografis yang berbeda untuk meningkatkan generalisasi model terhadap populasi Indonesia yang lebih luas.
3. Implementasi Explainable AI: Menerapkan metode explainable AI untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan pengguna terhadap hasil prediksi model, sehingga memudahkan interpretasi klinis.
4. Studi Longitudinal: Melakukan penelitian prospektif dengan follow-up jangka panjang untuk memvalidasi konsistensi performa model dalam kondisi real-world dan mengukur dampaknya terhadap outcome klinis.
5. Integrasi Deep Learning: Mengeksplorasi penggunaan algoritma deep learning seperti Neural Networks atau Convolutional Neural Networks untuk membandingkan performa dengan XGBoost.

5.2.2 Saran untuk Implementasi Praktis

1. Pilot Study di Fasilitas Kesehatan: Melakukan uji coba implementasi sistem di puskesmas dan rumah sakit untuk evaluasi penggunaan dalam setting klinis nyata.
2. Training untuk Tenaga Kesehatan: Mengembangkan program pelatihan bagi tenaga kesehatan untuk memaksimalkan pemanfaatan sistem dalam praktek sehari-hari.
3. Integrasi dengan Sistem Informasi Kesehatan: Mengintegrasikan sistem dengan elektronik medical record (EMR) yang sudah ada untuk meningkatkan efisiensi workflow klinis.
4. Mobile Application: Mengembangkan versi mobile application untuk memudahkan akses dan penggunaan di lapangan, terutama untuk program posyandu dan kunjungan rumah.
5. Validasi Regulatori: Melakukan proses sertifikasi dan validasi sesuai dengan regulasi Kementerian Kesehatan untuk memastikan keamanan dan keandalan sistem dalam penggunaan klinis.

5.2.3 Saran untuk Pengembangan Sistem

1. Real-time Monitoring: Mengembangkan fitur monitoring real-time yang dapat memberikan alert otomatis untuk kasus-kasus yang memerlukan perhatian segera.

2. Data Visualization: Menambahkan fitur visualisasi data yang lebih kaya untuk membantu interpretasi hasil dan trend pertumbuhan balita.
3. Multi-language Support: Mengimplementasikan dukungan multi-bahasa untuk meningkatkan aksesibilitas sistem