

ABSTRAK

Status gizi balita merupakan indikator penting dalam menilai kualitas kesehatan masyarakat, terutama pada periode 1.000 Hari Pertama Kehidupan yang menentukan pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif anak. Pemantauan status gizi umumnya dilakukan menggunakan parameter antropometri berdasarkan standar World Health Organization (WHO) melalui perhitungan nilai Z-score. Namun, proses pencatatan dan analisis yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan kesalahan serta keterlambatan dalam penyajian informasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan performa model Rule-Based dan algoritma machine learning dalam sistem pemantauan status gizi balita berbasis Internet of Things (IoT), serta mengevaluasi peran Generative Artificial Intelligence sebagai modul interpretatif dalam penyajian rekomendasi nutrisi.

Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan perangkat IoT untuk pengukuran data antropometri dengan modul klasifikasi berbasis Rule-Based dan machine learning yang meliputi algoritma Decision Tree, Random Forest, dan Naive Bayes. Dataset sintesis berbasis kurva pertumbuhan WHO dibangkitkan dalam skala 1.000, 10.000, dan 100.000 data untuk melakukan eksperimen komparatif secara terkontrol. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik accuracy, precision, recall, F1-score, dan Area Under Curve (AUC). Selain itu, modul Generative AI berbasis model Gemini dievaluasi berdasarkan konsistensi struktur respons, stabilitas keluaran terhadap input identik, serta kesesuaian rekomendasi nutrisi terhadap pedoman Pemberian Makanan Bayi dan Anak (PMBA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Rule-Based mampu merepresentasikan ambang batas Z-score secara deterministik dengan nilai akurasi dan F1-score sebesar 1,00 pada seluruh skenario dataset sehingga dapat digunakan sebagai acuan kebenaran dalam evaluasi model pembandingan. Algoritma Decision Tree dan Random Forest menunjukkan peningkatan performa yang signifikan seiring bertambahnya jumlah dataset pelatihan dan mampu mencapai nilai F1-score yang sangat tinggi pada dataset terbesar. Sebaliknya, algoritma Naive Bayes menunjukkan performa yang relatif lebih rendah akibat asumsi independensi antar fitur yang kurang sesuai dengan hubungan kompleks antar parameter antropometri. Evaluasi modul Generative AI menunjukkan bahwa model Gemini 3 Flash menghasilkan respons yang paling konsisten serta paling patuh terhadap pedoman PMBA. Integrasi pendekatan Rule-Based, machine learning, dan Generative AI menunjukkan potensi dalam menghasilkan sistem pemantauan status gizi balita yang akurat secara numerik sekaligus mampu menyajikan informasi edukatif secara terstruktur.

Kata Kunci: Status Gizi Balita, Rule-Based System, Machine Learning, Generative AI, Internet of Things, Z-score, LMS