

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat kemajuan suatu negara dapat dicerminkan melalui komitmennya dalam menjaga dan meningkatkan kualitas kesehatan anak. Perkembangan dan pertumbuhan anak pada usia dini sangat mempengaruhi kemampuan anak di masa yang akan datang. Ketidaksesuaian dalam proses pertumbuhan yang berlangsung secara terus-menerus dapat mengarah pada kondisi yang dikenal sebagai *stunting*. Kondisi *stunting* bersifat permanen sehingga upaya pencegahan melalui deteksi dini menjadi langkah yang penting (Amirudin & Wowor, 2023).

Data dari Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024 yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa prevalensi *stunting* secara nasional mencapai 19,8%, menurun dari 21,5% pada tahun sebelumnya. Meskipun angka tersebut untuk pertama kalinya berada di bawah ambang batas 20% yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO), kondisi ini tetap menunjukkan bahwa sekitar satu dari lima anak balita di Indonesia masih mengalami hambatan pertumbuhan yang bersifat kronis. Tingginya angka *stunting* menandakan kebutuhan mendesak untuk mengembangkan strategi deteksi dini yang lebih efektif (Adzim, 2023).

Posyandu sebagai ujung tombak layanan kesehatan masyarakat memiliki peran strategis dalam pemantauan pertumbuhan balita. Namun, berdasarkan hasil observasi di Posyandu Desa Sumbersuko, seluruh proses pencatatan data pertumbuhan anak masih dilakukan secara manual menggunakan buku register. Kondisi ini berpotensi menyebabkan data tidak akurat, sulit diakses kembali, serta memperlambat proses identifikasi dini risiko *stunting*. Selain itu, penentuan status gizi melalui perhitungan nilai *Z-Score* berdasarkan standar WHO untuk indikator BB/U, TB/U, BB/TB dan BMI/U masih dilakukan secara manual oleh kader posyandu, sehingga membutuhkan waktu lebih lama dan rentan terhadap kesalahan. Pelaporan juga masih dikerjakan secara manual sehingga proses rekap tidak efisien dan tidak dapat dipantau secara berkala. Hasil wawancara dengan kader posyandu Desa Sumbersuko dan ahli gizi Puskesmas Mumbulsari mengonfirmasi bahwa

dibutuhkan sistem yang mampu mengklasifikasikan status gizi, menghitung *Z-Score* secara otomatis, serta dapat dioperasikan oleh bidan sebagai administrator dan kader posyandu selaku pengguna operasional tanpa keahlian teknis khusus. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis teknologi yang mampu memproses data pertumbuhan balita secara otomatis dan menghasilkan klasifikasi status gizi secara cepat dan akurat, salah satunya melalui penerapan algoritma machine learning.

Dalam upaya meningkatkan efektivitas klasifikasi status gizi balita secara otomatis, penerapan *machine learning* dinilai relevan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* menghasilkan akurasi tinggi dalam klasifikasi *stunting*, namun belum disertai pengujian pada data yang lebih bervariasi serta fitur visualisasi (Khusna dkk. 2024). Sistem deteksi berbasis web juga telah dikembangkan untuk memudahkan tenaga kesehatan, meskipun belum mengimplementasikan optimasi model dan hanya mencapai akurasi 85% (Iswahyudi & Putra, 2024). Tantangan lain yang dihadapi adalah keterbatasan dan ketidakseimbangan data (*imbalanced dataset*) pada Posyandu Desa Summersuko yang didominasi kelas Normal, sehingga diperlukan penggabungan dataset dengan data dari Puskesmas Mumbulsari untuk menyeimbangkan distribusi kelas sekaligus menjadikan ahli gizi Puskesmas Mumbulsari sebagai validator sistem.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang sistem klasifikasi status gizi balita berbasis web yang dilengkapi fitur pencatatan data balita secara digital, klasifikasi status gizi menggunakan algoritma *Random Forest*, kalkulator gizi otomatis berbasis *Z-Score* WHO, riwayat pemeriksaan, serta visualisasi laporan statistik termasuk pelaporan balok SKDN (Semua balita yang ada di wilayah kerja posyandu, balita yang terdaftar dan memiliki KMS, balita yang ditimbang, dan balita yang Naik berat badannya).

Algoritma *Random Forest* dipilih karena kemampuannya menangani data tidak seimbang dan menghasilkan klasifikasi status gizi ke dalam tiga kategori yaitu Normal, *Stunted*, dan *Severely Stunted* dengan akurasi yang tinggi dan stabil. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada dua hal utama, yaitu penerapan algoritma *Random Forest* untuk mengklasifikasikan status gizi secara optimal, serta

pengembangan sistem berbasis web yang mudah digunakan oleh kader posyandu dalam mendukung pelayanan posyandu secara menyeluruh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Random Forest* untuk mengklasifikasikan status gizi balita ke dalam kategori Normal, *Stunted*, dan *Severely Stunted*?
2. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem klasifikasi status gizi balita berbasis web yang dapat mendukung kinerja kader posyandu dalam pencatatan data, klasifikasi status gizi, perhitungan gizi, dan pelaporan?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem dikembangkan berbasis web dan hanya dapat digunakan oleh dua peran pengguna, yaitu Bidan sebagai administrator dan Kader Posyandu selaku pengguna operasional.
2. Klasifikasi status gizi menggunakan algoritma *Random Forest* terbatas pada tiga kategori, yaitu Normal, *Stunted*, dan *Severely Stunted*, dengan fitur input jenis kelamin, usia dalam bulan, berat badan, dan tinggi badan.
3. Dataset yang digunakan merupakan gabungan data Posyandu Desa Summersuko dan Puskesmas Mumbulsari, dengan validasi perhitungan *Z-Score* dilakukan oleh ahli gizi Puskesmas Mumbulsari.
4. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan teknik *Stratified K-Fold Cross Validation* dengan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score*.
5. Perhitungan *Z-Score* pada fitur kalkulator gizi mengacu pada standar antropometri WHO untuk indikator BB/U, TB/U, BB/TB, dan BMI/U.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini diarahkan untuk mencapai beberapa tujuan yang dirumuskan berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, yaitu :

1. Menerapkan algoritma *Random Forest* untuk mengklasifikasikan status gizi balita ke dalam kategori Normal, *Stunted*, dan *Severely Stunted* serta mengevaluasi performanya menggunakan teknik *Stratified K-Fold Cross Validation* dengan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score*.
2. Merancang dan mengembangkan sistem klasifikasi status gizi balita berbasis web yang memudahkan kinerja kader posyandu dan bidan dalam pencatatan data balita, klasifikasi status gizi, perhitungan status gizi, riwayat pemeriksaan, serta pelaporan dengan visualisasi data.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Kader Posyandu dan Bidan

Membantu kader posyandu dan bidan dalam melakukan pencatatan data balita, klasifikasi status gizi balita, perhitungan gizi, serta pemantauan laporan statistik secara digital, cepat, dan akurat melalui sistem berbasis web yang mudah digunakan tanpa keahlian teknis khusus.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Menjadi referensi dalam pengembangan penelitian sejenis yang berkaitan dengan penerapan algoritma *machine learning*, khususnya *Random Forest*, dalam bidang kesehatan masyarakat, serta pengembangan sistem informasi berbasis web untuk mendukung pelayanan posyandu.
3. Bagi Dunia Akademik

Memberikan kontribusi ilmiah dalam penerapan teknologi informasi dan *data science* untuk klasifikasi status gizi balita, serta memperkaya literatur terkait evaluasi model klasifikasi dan pengembangan sistem kesehatan berbasis web.