

APLIKASI DETEKSI DINI STUNTING PADA BATITA MENGGUNAKAN KLASIFIKASI TINGGI BADAN TERHADAP UMUR BERDASARKAN Z-SCORE WORLD HEALTH ORGANIZATION

Ahmad Salim Hibatulloh, Umar Zaky

Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Siliwangi Jl. Jombor Lor, Mlati Krajan, Sendangadi, Kec. Mlati,
Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.
ahmadsalimhibatulloh@gmail.com

ABSTRAK

Stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat serius yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak, terutama dalam 1.000 hari pertama kehidupan. Anak yang mengalami stunting berisiko mengalami keterlambatan kognitif, penyakit kronis, dan rendahnya produktivitas di masa depan. Permasalahan utama adalah kurangnya deteksi dini terhadap status gizi anak di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile bernama StunCare sebagai alat bantu digital dalam mendeteksi risiko stunting pada balita. Aplikasi ini menghitung nilai Z-score berdasarkan input tinggi badan dan umur anak, kemudian mengklasifikasikan status gizi sesuai standar WHO. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model waterfall dalam pengembangan sistem. Aplikasi dibangun pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman dart, dan diuji menggunakan metode black-box. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mampu menghitung Z-score dan mengklasifikasikan status gizi ke dalam empat kategori secara akurat, dengan tingkat akurasi 100% dari 20 skenario uji dibandingkan perhitungan manual. Antarmuka pengguna dinilai mudah digunakan oleh tenaga kesehatan dan orang tua, sehingga mendukung pemantauan gizi anak secara praktis dan cepat.

Kata kunci : *Stunting, Z-score, Deteksi Dini, Aplikasi Mobile, Status Gizi.*

1. PENDAHULUAN

Stunting merupakan kondisi terganggunya pertumbuhan linier yang disebabkan oleh kekurangan gizi kronis sejak awal kehidupan. Kondisi ini menjadi salah satu hambatan utama dalam pembangunan kualitas sumber daya manusia secara global[1]. Indonesia menghadapi tantangan serius dalam bidang gizi, terutama terkait dengan tingginya angka stunting pada anak[2]. Meskipun merupakan salah satu negara penghasil pangan terbesar di dunia, data dari Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa sekitar 30% anak mengalami gangguan pertumbuhan, dan 92% penduduk mengonsumsi buah dan sayur jauh di bawah batas yang direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO)[3]. Kondisi ini mencerminkan kekurangan gizi kronis yang menghambat perkembangan fisik dan kognitif anak secara signifikan. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), stunting didefinisikan sebagai nilai Z-score Tinggi Badan menurut Umur (Height-for-Age Z-score/HAZ) di bawah -2 standar deviasi (SD), yang menunjukkan pertumbuhan yang tidak normal akibat kekurangan gizi jangka panjang. Anak dengan $HAZ \geq -2$ SD dikategorikan memiliki pertumbuhan normal, nilai antara -2 hingga -3 SD menunjukkan stunting sedang, dan nilai di bawah -3 SD menandakan stunting berat [4].

Di Indonesia, masalah stunting juga menjadi perhatian utama. Berdasarkan laporan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022, prevalensi stunting menurun secara bertahap dari 24,4% pada tahun 2021

menjadi 21,5% pada tahun 2023, yaitu sebesar 2,9%. Meskipun demikian, penurunan ini masih di bawah target penurunan tahunan sebesar 3,8% yang ditetapkan pemerintah untuk mencapai target nasional [5].

Permasalahan utama yang dihadapi adalah keterbatasan alat bantu yang praktis dan akurat dalam mendeteksi dini risiko stunting, terutama di tingkat masyarakat. Tenaga kesehatan dan orang tua masih kesulitan melakukan pemantauan status gizi secara cepat dan tepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan StunCare, sebuah aplikasi mobile berbasis Android yang dapat menghitung nilai Z-score secara otomatis dan mengklasifikasikan status gizi anak berdasarkan standar WHO.

Sebagai rencana penyelesaian masalah, aplikasi ini dibangun menggunakan metode waterfall, dengan implementasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Aplikasi diuji menggunakan metode black-box untuk memastikan fungsionalitas utamanya berjalan dengan baik. Diharapkan, StunCare dapat menjadi solusi digital yang mendukung deteksi dini stunting secara cepat, akurat, dan mudah digunakan oleh berbagai kalangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Stunting

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis yang terjadi dalam waktu lama, terutama pada 1000 Hari Pertama

Kehidupan (HPK), yaitu dari masa kehamilan hingga anak berusia dua tahun. Menurut WHO stunting terjadi ketika nilai Z-score tinggi badan menurut umur (TB/U) anak berada di bawah -2 standar deviasi [6]. Anak yang mengalami stunting berisiko mengalami gangguan perkembangan kognitif, kerentanan terhadap penyakit kronis di masa depan, dan produktivitas ekonomi yang rendah saat dewasa.

Penelitian oleh Liza Diniarizky Putri dkk. (2024) di permukiman Baduy Luar, Desa Kanekes, Indonesia, menunjukkan bahwa rendahnya literasi kesehatan menjadi faktor utama tingginya angka stunting pada anak. Faktor yang memengaruhi antara lain rendahnya kemampuan membaca dan menulis, pantangan makanan tertentu, kesibukan di ladang, akses desa yang sulit, dan kurangnya konsistensi program kesehatan dari pihak luar. Dampaknya meliputi sikap fatalisme terhadap kesehatan, tingginya kematian ibu dan anak, serta beban biaya kesehatan yang tinggi. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan literasi kesehatan melalui keterlibatan tokoh masyarakat, pemanfaatan teknologi informasi, kehadiran tenaga kesehatan di tengah warga, dan komunikasi yang setara antara laki-laki dan Perempuan [7].

2.2. Status Gizi Anak

Status gizi anak merupakan indikator penting dalam menilai kondisi kesehatan dan pertumbuhan anak, khususnya pada masa emas perkembangan usia 0–5 tahun [8]. Penilaian status gizi dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran antropometri seperti berat badan, tinggi badan, dan usia dengan standar pertumbuhan anak dari World Health Organization (WHO). Salah satu metode yang digunakan adalah perhitungan Z-score, yang mengklasifikasikan status gizi ke dalam kategori seperti sangat pendek (*severely stunted*), pendek (*stunted*), normal, dan tinggi.

Penelitian oleh Armen Malekiantaghi, dkk. (2022) membandingkan tiga alat skrining risiko malnutrisi anak, yaitu STAMP, PYMS, dan STRONGkids, dengan menggunakan indikator Z-score berat badan terhadap tinggi badan (*weight-for-height*) dan indeks massa tubuh terhadap umur (*BMI-for-age*) sebagai standar acuan. Studi yang melibatkan 93 anak usia 1–16 tahun ini menemukan prevalensi malnutrisi sebesar 26% menurut *weight-for-height* Z-score dan 39% menurut *BMI-for-age* Z-score. Hasil analisis menunjukkan hubungan signifikan antara skor PYMS dan STRONGkids dengan nilai Z-score, dengan PYMS dinilai paling praktis dan efektif dalam mendeteksi risiko malnutrisi secara dini. Temuan ini menguatkan peran Z-score sebagai metode penilaian status gizi yang objektif dan terstandarisasi secara global [9].

2.3. Z-Score World Health Organization

WHO menetapkan standar pertumbuhan anak yang digunakan secara global untuk menilai status gizi. Salah satu metode yang digunakan adalah Z-

score, yaitu pengukuran seberapa jauh nilai antropometri anak dari median populasi acuan. Anak dengan Z-score < -2 SD dikategorikan stunting. Metode ini menjadi dasar dalam aplikasi digital untuk mempermudah deteksi dini masalah gizi, termasuk stunting [6].

Penelitian oleh Walid Al-Qerem dkk. (2024) membandingkan data tinggi badan anak dan remaja berusia 2–19 tahun di Amerika Serikat dengan menggunakan dua acuan pertumbuhan internasional, yaitu Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2000 dan World Health Organization (WHO) 2007. Hasilnya menunjukkan adanya variasi proporsi anak yang dikategorikan pendek atau sangat pendek berdasarkan acuan WHO dibandingkan dengan CDC. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan standar WHO dapat memengaruhi interpretasi status gizi dan pertumbuhan anak, khususnya pada populasi yang memiliki karakteristik fisik berbeda dengan sampel referensi WHO [10].

2.4. Waterfall

Model Waterfall merupakan pendekatan linear dalam pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa tahapan berurutan seperti analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [11]. Model ini cocok untuk proyek yang memiliki kebutuhan jelas sejak awal. Dalam pengembangan aplikasi deteksi stunting, model Waterfall digunakan untuk memastikan proses berjalan terstruktur dan terkontrol dari tahap awal hingga akhir.

Penelitian oleh Sarah Cunard Chaney dkk. (2024) mengembangkan platform pelaporan dan pelacakan imunisasi menggunakan metode Waterfall. Prosesnya meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Platform ini memanfaatkan teknologi geospasial untuk memantau cakupan imunisasi secara akurat. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi dan efektivitas pemantauan program kesehatan [12].

2.5. Rapid Application Development

Rapid Application Development (RAD) adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan kecepatan dan keterlibatan pengguna melalui pembuatan prototipe dan pengujian berulang. Model ini cocok untuk aplikasi mobile yang membutuhkan adaptasi cepat terhadap kebutuhan pengguna [13]. Dalam pengembangan aplikasi deteksi stunting, RAD memungkinkan perbaikan cepat berdasarkan masukan dari tenaga kesehatan dan orang tua. Meskipun penelitian ini menggunakan model waterfall, RAD relevan sebagai pembanding karena fleksibilitas dan efisiensinya.

Penelitian oleh Rashmi P. Payyanadan dkk. (2025) mengembangkan aplikasi pendukung COVID-19 menggunakan metode *Rapid Persuasive Systems Design* (R-PSD), yang memiliki prinsip mirip dengan

Rapid Application Development (RAD) dalam hal kecepatan iterasi dan keterlibatan pengguna. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan cepat ini efektif menghasilkan aplikasi fungsional yang berbasis masukan pengguna dalam waktu dan sumber daya yang terbatas, sehingga relevan untuk pengembangan aplikasi kesehatan yang membutuhkan respons cepat seperti deteksi stunting [14].

2.6. Aplikasi Mobile Deteksi Stunting

Perkembangan teknologi telah dimanfaatkan dalam bidang kesehatan, salah satunya melalui aplikasi mobile untuk pemantauan status gizi anak. Aplikasi StunCare dikembangkan untuk membantu orang tua dan tenaga kesehatan dalam mendeteksi risiko stunting secara dini melalui perhitungan otomatis Z-score berdasarkan tinggi badan dan umur. Sementara itu, aplikasi Nutrimo menawarkan fitur pemantauan gizi anak, dilengkapi dengan riwayat data dan saran nutrisi sesuai status gizi masing-masing anak. Kedua aplikasi ini menunjukkan efektivitas dalam memberikan informasi yang akurat dan mudah dipahami dalam upaya pencegahan stunting [15].

Penelitian oleh Tria Astika Endah Permatasari dkk. (2025) mengembangkan dan mengevaluasi akurasi aplikasi deteksi risiko stunting berbasis mobile pada anak balita menggunakan 25 indikator yang meliputi karakteristik ibu dan anak, indikator gizi, serta indikator kebersihan pribadi dan sanitasi. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi memiliki sensitivitas 88,3%, spesifisitas 83,3%, dan AUC 89,6%, yang menandakan akurasi tinggi dalam mendeteksi anak berisiko stunting [5].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan menghasilkan sebuah produk berupa aplikasi deteksi dini stunting berbasis mobile. Pendekatan ini digunakan agar produk yang dihasilkan memiliki kebermanfaatan langsung bagi pengguna, khususnya orang tua dan tenaga kesehatan.

3.2. Model Pengembangan Sistem

Model pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Waterfall, karena memberikan alur kerja yang sistematis dan terstruktur dari tahap awal hingga akhir. Model ini terdiri dari lima tahapan utama yaitu:

- Analisis kebutuhan, untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi.
- Desain sistem, berupa perancangan alur logika, antarmuka pengguna, dan struktur database.
- Implementasi, yaitu tahap pembangunan aplikasi berdasarkan desain yang telah disusun.
- Pengujian, dilakukan untuk memastikan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan spesifikasi.
- Pemeliharaan, yaitu perbaikan dan penyempurnaan aplikasi berdasarkan hasil evaluasi.

3.3. Algoritma Penentuan Status Gizi Anak Berdasarkan Z-Score

Penentuan status gizi anak dalam aplikasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan Z-Score berdasarkan standar pertumbuhan anak dari World Health Organization (WHO). Nilai Z-Score diperoleh dari hasil perhitungan selisih antara tinggi badan anak dengan nilai median referensi WHO, yang kemudian dibagi dengan standar deviasi. Setelah mendapatkan nilai Z-Score, sistem mengklasifikasikan status gizi anak menjadi empat kategori, yaitu "Sangat Pendek", "Pendek", "Normal", dan "Tinggi". Jika Z-Score kurang dari -3, anak dikategorikan "Sangat Pendek". Jika Z-Score berada antara -3 hingga kurang dari -2, anak dikategorikan "Pendek". Jika Z-Score berada antara -2 hingga 3, maka statusnya "Normal", dan jika Z-Score lebih dari 3, maka anak dikategorikan "Tinggi". Berdasarkan hasil klasifikasi tersebut, aplikasi akan memberikan saran atau pesan yang sesuai untuk orang tua, seperti anjuran konsultasi dengan dokter atau rekomendasi dukungan pola makan dan stimulasi yang baik.

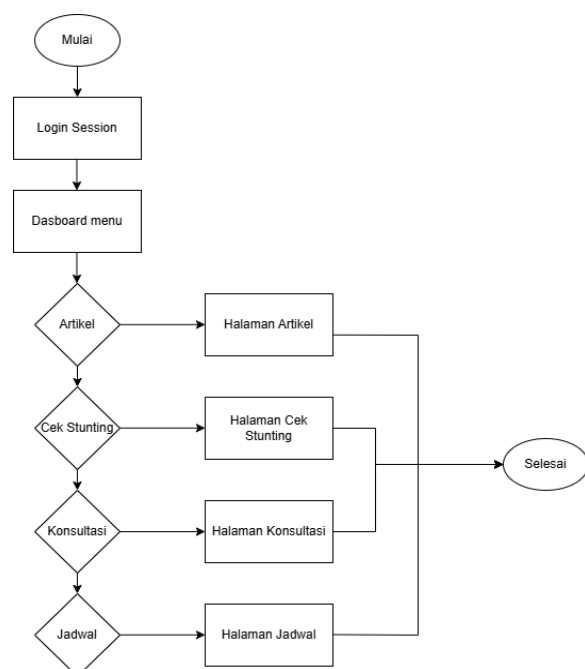
Proses logika algoritma ini dituliskan dalam bentuk pseudocode pada gambar 1.

```
// Penentuan status berdasarkan z-score WHO
if (zscore < -3) {
    statusGizi = "Sangat Pendek";
} else if (zscore < -2) {
    statusGizi = "Pendek";
} else if (zscore >= -2 && zscore <= 3) {
    statusGizi = "Normal";
} else {
    statusGizi = "Tinggi";
}

setStatus() {
    if (statusGizi == "Sangat Pendek" || statusGizi == "Pendek") {
        hasilStatus =
            "Hasil Pemeriksaan: Status gizi anak Anda mungkin memerlukan perhatian lebih untuk tumbuh kembang optimal. Kami sarankan untuk
            melakukan konsultasi dengan dokter atau ahli kesehatan anak.";
    } else if (statusGizi == "Normal") {
        hasilStatus =
            "Hasil Pemeriksaan: Normal! Tinggi badan anak sesuai dengan standar pertumbuhan. Terus dukung dengan pola makan sehat dan
            stimulasi yang baik!";
    } else if (statusGizi == "Tinggi") {
        hasilStatus =
            "Hasil Pemeriksaan: Tinggi! Tinggi badan anak berada di atas rata-rata. Pastikan nutrisi dan aktivitas fisik tetap seimbang.";
    } else {
        hasilStatus =
            "Data tinggi badan tidak cukup untuk analisis yang akurat. Silakan periksa kembali data yang dimasukkan.";
    }
}
```

Gambar 1. Pseudocode logika algoritma

3.4. Flowchart Sistem



Gambar 2. Diagram flowchart

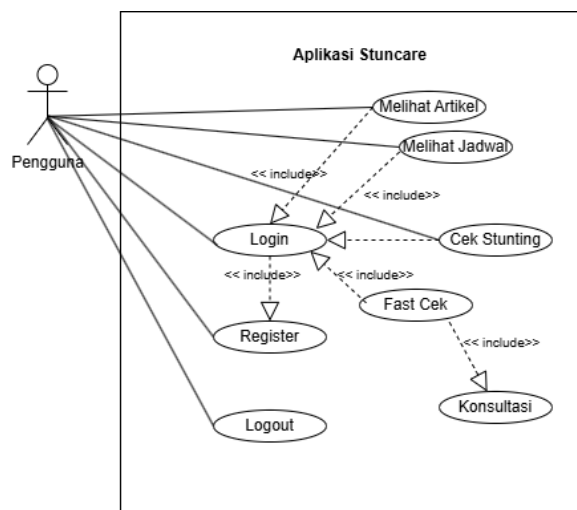
Flowchart sistem digunakan untuk menggambarkan alur proses aplikasi secara umum. Proses dimulai ketika pengguna menginput data anak berupa nama, tanggal lahir, jenis kelamin, tinggi badan, dan berat badan. Selanjutnya, sistem akan menghitung nilai Z-score berdasarkan standar WHO dan menampilkan status gizi anak. Jika diperlukan, pengguna dapat mengakses fitur edukasi atau berkonsultasi. Untuk diagram flowchart seperti pada gambar 2.

3.5. Usecase Diagram

Usecase diagram ini digunakan untuk menampilkan case dari setiap pengelolaan data yang dilakukan oleh pengguna sistem, disini nanti ada 3 pengguna sistem dimana ada admin, dokter, dan user. Diagram use case ini akan dibagi menjadi 3 sesuai dengan pengguna sebagai berikut:

a. Usecase Diagram Pengguna

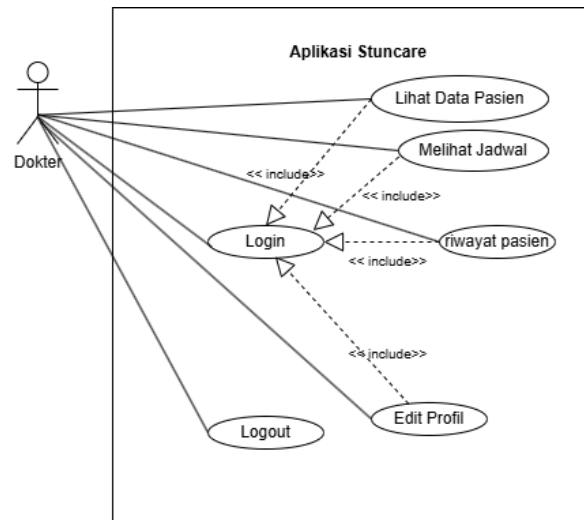
Diagram use case user pada Aplikasi Stuncare ini menggambarkan interaksi user dengan sistem. Pengguna wajib login yang dimana user baru yang belum memiliki akun dapat melakukan registrasi. Apabila pengguna sudah login maka bisa melihat artikel, melihat jadwal, cek stunting, dan juga Fast Cek yang dimana setelah berhasil cek akan mengarahkan ke konsultasi. Tentu saja pengguna dapat logout dari aplikasi. Untuk diagram use case pengguna dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram use case pengguna

b. Usecase Diagram Dokter

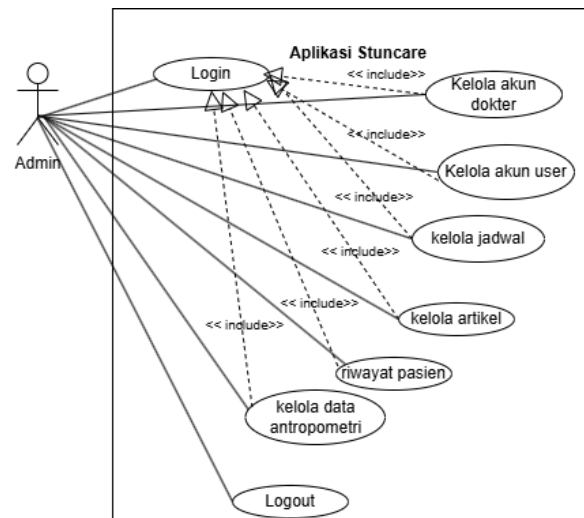
Diagram use case ini menggambarkan interaksi dokter dengan aplikasi stuncare. Seorang dokter wajib melakukan login terlebih dahulu, selanjutnya dokter dapat melihat data pasien, melihat jadwal, dan riwayat pasien. Selain itu, dokter dapat edit profil mereka, setelah selesai, dokter bisa logout dari sistem. Untuk diagram use case dokter dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram use case dokter

c. Usecase Diagram Admin

Diagram use case pada Aplikasi Stuncare ini menggambarkan interaksi Admin dengan sistem. Admin wajib login, setelah itu admin dapat melakukan Kelola akun dokter, Kelola akun user, Kelola artikel, Kelola jadwal, Kelola data antropometri dan melihat riwayat pasien. Setelah itu admin dapat logout dari sistem. Untuk diagram use case admin dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram use case admin

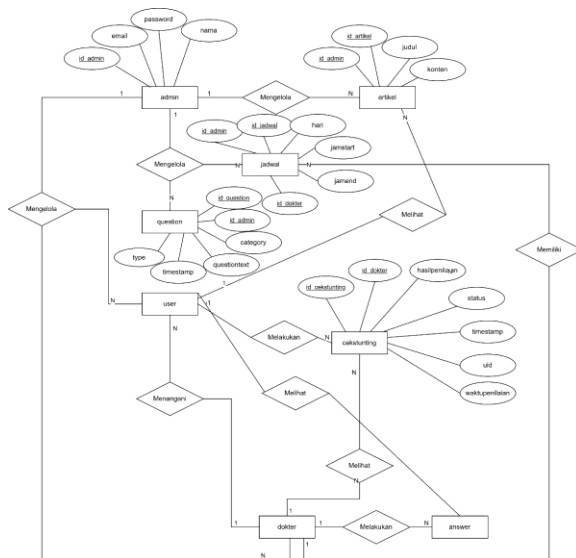
3.6. Desain Database

Entity Relationship Diagram (ERD) pada sistem ini digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar entitas yang terlibat. ERD sangat penting dalam proses perancangan basis data karena membantu dalam mengidentifikasi jenis data, struktur penyimpanan, serta alur interaksi data antar entitas. Dalam sistem ini terdapat tiga peran utama, yaitu Admin, User, dan Dokter. Admin memiliki hak akses untuk mengelola berbagai data seperti artikel kesehatan, akun user, akun dokter, jadwal dokter, dan data antropometri. Oleh karena itu, admin

berhubungan langsung dengan entitas artikel, user, dokter, jadwal_dokter, dan antropometri.

User sebagai pengguna umum dapat melakukan berbagai aktivitas seperti membaca artikel, melakukan cek stunting berdasarkan data antropometri, melihat jadwal dokter, serta melakukan konsultasi. Aktivitas ini direpresentasikan melalui relasi dengan entitas artikel, cek_stunting, jadwal_dokter, dan riwayat_konsultasi.

Sementara itu, dokter dapat melihat data pasien yang telah melakukan skrining, memberikan diagnosis terhadap kondisi stunting, melihat riwayat pasien, serta melihat jadwal praktik yang telah disusun. Oleh karena itu, dokter berelasi dengan entitas pasien, riwayat_pasien, hasil_diagnosis, dan jadwal_dokter. Seluruh hubungan antar entitas ini divisualisasikan dalam ERD seperti ditunjukkan pada gambar 6. Diagram ini menggambarkan bagaimana data saling terhubung dan mendukung fungsionalitas sistem secara menyeluruh.



Gambar 6. Entity relationship diagram

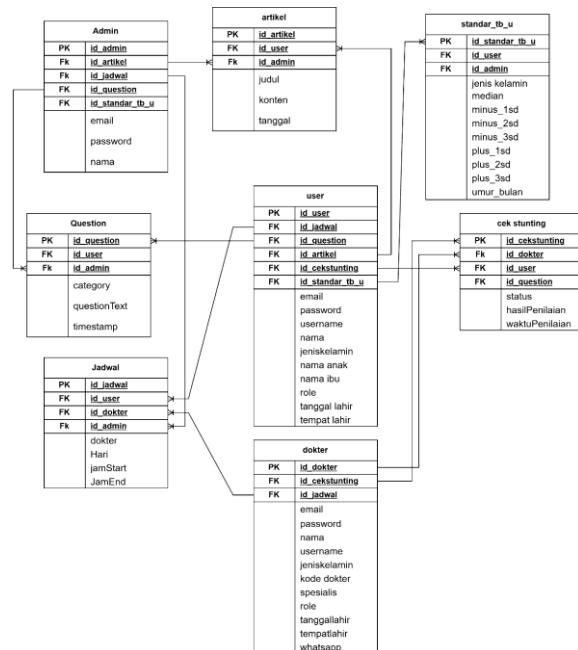
3.7. Relasi Tabel

Perancangan basis data dalam aplikasi deteksi dini risiko stunting ini disusun untuk mendukung kebutuhan tiga jenis pengguna utama, yaitu admin, dokter, dan user. Setiap peran memiliki akses terhadap fitur yang berbeda, sehingga relasi antar tabel dibangun agar saling terhubung secara logis dan fungsional. Admin memiliki peran sebagai pengelola sistem secara keseluruhan, sehingga dapat mengelola data artikel, akun user, akun dokter, jadwal pemeriksaan, pertanyaan screening (question), serta data standar antropometri. Oleh karena itu, tabel-tabel seperti artikel, user, dokter, jadwal, question, dan antropometri memiliki relasi langsung dengan entitas admin sebagai pengelola.

Dokter dalam sistem ini berperan sebagai tenaga medis yang dapat melihat data pasien yang melakukan pemeriksaan stunting, memberikan tanggapan atau hasil konsultasi, serta melihat jadwal layanan dan

riwayat pasien. Relasi tabel pada bagian ini menghubungkan dokter dengan tabel hasil_screening, konsultasi, jadwal, dan riwayat_pasien, di mana setiap interaksi dokter terekam dan dapat dilacak kembali.

Sementara itu, user (orang tua) memiliki akses untuk membaca artikel edukasi, melakukan pengisian screening untuk mendeteksi risiko stunting, berkonsultasi dengan dokter, melihat jadwal pelayanan, serta melakukan fast check berdasarkan input cepat. Dengan demikian, user terhubung ke tabel artikel, screening, jadwal, dan konsultasi. Relasi antar tabel ini mendukung alur data dari proses input oleh user, validasi oleh dokter, hingga pengelolaan sistem oleh admin. Relasi antar tabel pada sistem aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tabel relasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi StunCare berhasil dikembangkan dan diuji menggunakan metode black-box dan evaluasi pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur perhitungan Z-score WHO berjalan sesuai harapan, dengan output klasifikasi status gizi yang akurat berdasarkan input tinggi badan, usia, dan jenis kelamin anak. Aplikasi secara otomatis mengelompokkan status gizi ke dalam kategori: sangat pendek, pendek, normal, dan tinggi. Keluaran aplikasi diuji menggunakan data anak usia batita dengan rentang umur 6–36 bulan, dan hasilnya divalidasi dengan perhitungan manual dari referensi WHO.

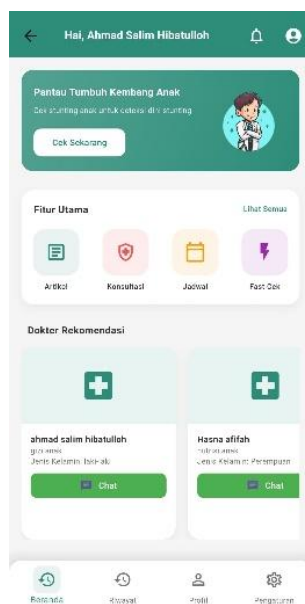
4.1. Implementasi Aplikasi

Pengembangan aplikasi StunCare menghasilkan empat fitur utama yang saling terintegrasi, yaitu fitur input data anak, perhitungan status gizi secara otomatis, penyediaan artikel edukatif, dan penjadwalan konsultasi dengan dokter. Fitur perhitungan status gizi dirancang untuk bekerja secara

otomatis menggunakan rumus Z-score yang dikeluarkan oleh World Health Organization (WHO). Dengan hanya memasukkan data tinggi badan, usia, dan jenis kelamin anak, aplikasi dapat mengklasifikasikan status gizi anak secara langsung ke dalam kategori seperti sangat pendek, pendek, normal, atau tinggi. Antarmuka aplikasi dirancang secara sederhana dan intuitif, sehingga memudahkan orang tua atau pengguna umum dalam mengoperasikannya tanpa membutuhkan keahlian teknis. Selain itu, hasil klasifikasi status gizi yang dihasilkan dari data yang dimasukkan ditampilkan secara jelas dan informatif, memungkinkan pengguna untuk mengetahui kondisi gizi anak secara cepat. Kategori yang muncul seperti normal, berisiko stunting, atau stunting membantu memberikan pemahaman yang lebih baik dan menjadi dasar bagi pengguna untuk mengambil langkah lanjutan, misalnya dengan membaca artikel edukatif yang tersedia atau menjadwalkan konsultasi dengan dokter melalui fitur yang disediakan. Berikut ini hasil dari implementasi aplikasi stucare:

a. Halaman dashboard

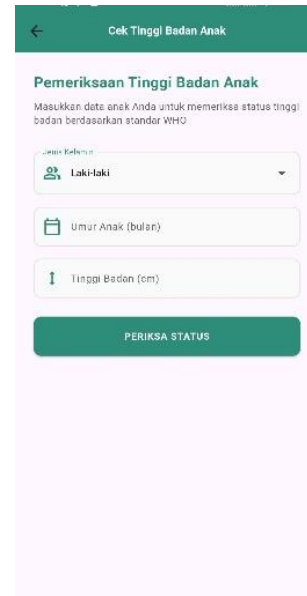
Dashboard aplikasi pengguna, Setelah login, pengguna akan dihadapkan pada dashboard intuitif yang menyediakan akses cepat ke berbagai fitur utama. Pilihan yang tersedia meliputi artikel edukasi, fitur cek stunting, jadwal dokter, dan fast cek. Tampilan antar muka dashboard aplikasi dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Halaman dashboard pengguna

b. Halaman cek stunting

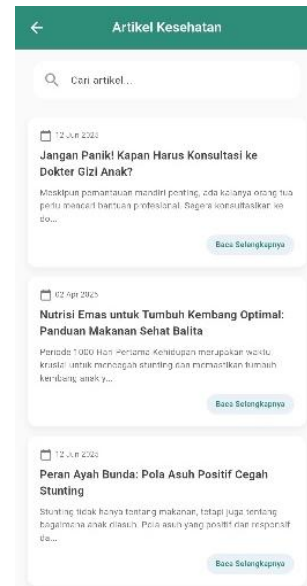
Cek Stunting, fitur ini dirancang untuk memberikan hasil analisis stunting secara otomatis dan instan berdasarkan data yang dimasukkan pengguna. Pengguna dapat dengan cepat mendapatkan gambaran awal mengenai status gizi anak tanpa menunggu respon dokter. Fitur ini berfungsi sebagai skrining awal yang cepat. Tampilan antarmuka dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman cek stunting

c. Halaman artikel edukasi

Artikel Edukasi, Aplikasi menyediakan berbagai artikel informatif yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran pengguna terhadap pentingnya perkembangan anak dan cara pencegahan stunting. Tampilan antar muka Artikel Edukasi dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Halaman artikel edukasi

d. Halaman Jadwal konsultasi

Jadwal dokter, Fitur ini menyediakan informasi mengenai jadwal praktik dokter, memudahkan pengguna untuk membuat janji temu atau mencari informasi lebih lanjut terkait konsultasi kesehatan anak. Tampilan antarmuka jadwal dokter dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Halaman jadwal

4.2. Perbandingan Hasil dan Analisis Data Lapangan

Untuk menilai keakuratan dan efektivitas aplikasi StunCare dalam mendeteksi risiko stunting, dilakukan perbandingan hasil klasifikasi status gizi anak antara data yang dihasilkan aplikasi dengan data resmi dari Puskesmas. Data Puskesmas yang digunakan merupakan hasil pemantauan pertumbuhan anak balita di puskesmas banguntapan 2, yang telah melalui proses pengukuran dan validasi oleh tenaga kesehatan. Dengan membandingkan kedua sumber data ini, diharapkan dapat diketahui sejauh mana StunCare mampu mencerminkan kondisi nyata di lapangan.

Analisis ini tidak hanya bertujuan mengevaluasi akurasi teknis aplikasi, tetapi juga menilai potensi penerapan StunCare dalam skenario nyata pelayanan kesehatan masyarakat. Selain melihat kesesuaian hasil klasifikasi, dilakukan juga pengamatan terhadap kemudahan penggunaan aplikasi oleh kader posyandu dan orang tua. Hasil dari perbandingan ini akan menjadi dasar untuk menyempurnakan fitur dan fungsionalitas aplikasi agar semakin relevan dan bermanfaat dalam mendukung upaya pencegahan stunting secara praktis di tingkat komunitas. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan hasil dan analisis data lapangan

Gender	Age (bulan)	Height (cm)	Result puskesmas	Result stuncare
L	37	99	Normal	Normal
P	36	91.4	Normal	Normal
L	31	90.5	Normal	Normal
L	31	93.5	Normal	Normal
P	32	89.1	Normal	Normal
L	48	99.4	Normal	Normal
L	26	83	Normal	Normal
P	35	93	Normal	Normal
L	26	80.1	Pendek	Pendek

Gender	Age (bulan)	Height (cm)	Result puskesmas	Result stuncare
P	26	86	Normal	Normal
L	23	84.3	Normal	Normal
L	22	86	Normal	Normal
P	56	104	Normal	Normal
P	55	108.5	Normal	Normal
L	19	81.5	Normal	Normal
L	20	79.5	Normal	Normal
P	18	78	Normal	Normal
P	12	73.2	Normal	Normal
L	46	89.6	Sangat pendek	Sangat pendek
L	30	83	Pendek	Pendek

4.3. Evaluasi Akurasi Aplikasi

Tabel 2 menampilkan metrik evaluasi dari pengujian performa model menggunakan elemen confusion matrix, meliputi precision, recall, F1-score, dan akurasi untuk setiap kelas: stunted, normal, dan risiko. Metrik ini memberikan gambaran mengenai kekuatan dan keandalan model klasifikasi yang ditanamkan dalam aplikasi StunCare. Nilai-nilai yang ditampilkan menunjukkan precision dan recall yang tinggi, terutama dalam mengidentifikasi anak stunting dan normal, yang menandakan kemampuan model dalam mendukung upaya deteksi dini secara efektif.

Tabel 2. Evaluasi akurasi aplikasi

Status Gizi	Jumlah Kasus	Sesuai Hasil	Tidak Sesuai Hasil	Akurasi
Sangat Pendek	1	1	0	100%
Pendek	2	2	0	100%
Normal	17	17	0	100%
Tinggi	0	0	0	100%
Total	20	20	0	100%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, aplikasi StunCare berhasil dibangun sebagai solusi digital untuk mendeteksi risiko stunting pada balita. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur pengecekan status gizi berdasarkan indikator tinggi badan menurut umur (TB/U), edukasi kesehatan melalui artikel informatif, serta konsultasi daring untuk mendukung upaya pencegahan stunting secara holistik. Dengan antarmuka yang ramah pengguna dan aksesibilitas yang baik, StunCare diharapkan dapat digunakan oleh orang tua, kader posyandu, dan tenaga kesehatan sebagai alat bantu dalam pemantauan tumbuh kembang anak. Saran untuk pengembangan ke depan adalah menambahkan fitur pemantauan grafik pertumbuhan secara berkala, integrasi dengan sistem data kesehatan nasional, serta peningkatan akurasi melalui metode machine learning agar hasil deteksi lebih presisi. Selain itu, kolaborasi dengan instansi kesehatan atau pemerintah daerah juga perlu dijajaki agar aplikasi ini dapat digunakan secara luas di berbagai wilayah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Azriani *et al.*, “Risk factors associated with stunting incidence in under five children in Southeast Asia: a scoping review,” Dec. 01, 2024, *BioMed Central Ltd.* doi: 10.1186/s41043-024-00656-7.
- [2] H. Torlesse, A. A. Cronin, S. K. Sebayang, and R. Nandy, “Determinants of stunting in Indonesian children: Evidence from a cross-sectional survey indicate a prominent role for the water, sanitation and hygiene sector in stunting reduction,” *BMC Public Health*, vol. 16, no. 1, Jul. 2016, doi: 10.1186/s12889-016-3339-8.
- [3] I. Siramaneerat, E. Astutik, F. Agushybana, P. Bhumkittipich, and W. Lamprom, “Examining determinants of stunting in Urban and Rural Indonesian: a multilevel analysis using the population-based Indonesian family life survey (IFLS),” *BMC Public Health*, vol. 24, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1186/s12889-024-18824-z.
- [4] M. K. Ayele, G. A. Baye, S. H. Yesuf, A. A. Engda, and E. T. Mitiku, “Predicting stunting status among under five children in ethiopia using ensemble machine learning algorithms,” *Sci Rep*, vol. 15, no. 1, p. 27907, Jul. 2025, doi: 10.1038/s41598-025-03206-1.
- [5] T. A. E. Permatasari, Y. Chadirin, E. Ernirita, A. N. Syafitri, and D. A. Fadhillah, “The accuracy of a novel stunting risk detection application based on nutrition and sanitation indicators in children aged under five years,” *BMC Nutr*, vol. 11, no. 1, Dec. 2025, doi: 10.1186/s40795-025-01074-6.
- [6] N. Bukari, A. Danaa, A. Mubarak, W. W. Forfoe, A. Gariba, and Z. Ali, “Comparative study of stunting measurement in children using WHO procedure and Growth Length Mat in Ghana,” *BMC Res Notes*, vol. 15, no. 1, Dec. 2022, doi: 10.1186/s13104-022-06259-x.
- [7] L. D. Putri, H. Agustin, I. Bakti, and J. R. Suminar, “Addressing Health Illiteracy and Stunting in Culture-Shocked Indigenous Populations: A Case Study of Outer Baduy in Indonesia,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 21, no. 9, Sep. 2024, doi: 10.3390/ijerph21091114.
- [8] F. X. Sunday *et al.*, “Factors affecting nutritional status among children aged below five years in Rwanda’s Western and Southern Provinces,” *BMC Public Health*, vol. 24, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1186/s12889-024-19451-4.
- [9] A. Malekiantaghi, K. AsnaAshari, H. Shabani-Mirzaee, M. Vigh, M. Sadatinezhad, and K. Eftekhari, “Evaluation of the risk of malnutrition in hospitalized children by PYMS, STAMP, and STRONGkids tools and comparison with their anthropometric indices: a cross-sectional study,” *BMC Nutr*, vol. 8, no. 1, Dec. 2022, doi: 10.1186/s40795-022-00525-8.
- [10] W. Al-Qerem, R. Zumot, A. Jarab, J. Eberhardt, F. Alasmari, and A. Hammad, “Evaluating the Validity of International Standards of Height, Weight, and Body Mass Index on Jordanian Children and Adolescents,” *Healthcare (Switzerland)*, vol. 12, no. 13, Jul. 2024, doi: 10.3390/healthcare12131295.
- [11] W. Sobieski, “Waterfall Algorithm as a tool of investigation the geometrical features of granular porous media,” *Comput Part Mech*, vol. 9, no. 3, pp. 551–567, May 2022, doi: 10.1007/s40571-021-00430-0.
- [12] S. C. Chaney, P. Mechael, N. M. Thu, M. S. Diallo, and C. Gachen, “Every child on the map: A theory of change framework for improving childhood immunization coverage and equity using geospatial data and technologies,” Aug. 01, 2021, *JMIR Publications Inc.* doi: 10.2196/29759.
- [13] A. C. Bock and U. Frank, “Low-Code Platform,” *Business and Information Systems Engineering*, vol. 63, no. 6, pp. 733–740, Dec. 2021, doi: 10.1007/s12599-021-00726-8.
- [14] R. P. Payyanadan, L. S. Angell, and A. Zeidan, “A COVID Support App Demonstrating the Use of a Rapid Persuasive System Design Approach,” *Information (Switzerland)*, vol. 16, no. 5, May 2025, doi: 10.3390/info16050360.
- [15] A. A. Permana, A. T. Perdana, N. Handayani, and R. Destriana, “A Stunting Prevention Application ‘nutrimo’ (Nutrition Monitoring),” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics, Mar. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1844/1/012023