

Rancang Bangun Sistem Informasi Tumbuh Kembang Balita Dan Deteksi Dini Stunting Berbasis Web

Alvi Fahreza, Rina Kurniawati

Program Studi Manajemen Sistem Informasi, Politeknik Piksi Ganesha,
Bandung, Indonesia

Email : alvifahrezappa@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan data tumbuh kembang balita di Posyandu yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, kehilangan data, dan keterlambatan deteksi dini stunting. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Informasi Tumbuh Kembang Balita Deteksi Dini Stunting berbasis web untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan data balita. Penelitian menggunakan metode kualitatif melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Pengembangan sistem menerapkan model Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML), sedangkan implementasi menggunakan PHP, HTML, CSS, JavaScript, dan MySQL. Sistem mengolah data antropometri berdasarkan standar World Health Organization (WHO) dengan metode Z-score untuk menentukan status gizi balita secara otomatis. Pengujian dilakukan menggunakan Black Box Testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola data balita, antropometri, status gizi, grafik pertumbuhan, laporan, dan pengguna secara terintegrasi sehingga mendukung pemantauan pertumbuhan balita secara lebih cepat dan akurat.

Kata Kunci: Sistem Informasi, *Stunting*, Z-score, Deteksi Dini, Berbasis Web

ABSTRACT

Manual management of child growth data at Posyandu may cause recording errors, data loss, and delays in early stunting detection. This study aims to design and develop a web-based Child Growth and Development Information System for Early Stunting Detection to improve the effectiveness of child data management. A qualitative method was employed through observation, interviews, and literature review. The system was developed using the Waterfall model, requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance. System design utilized Unified Modeling Language (UML), while implementation used PHP, HTML, CSS, JavaScript, and MySQL. The system processes anthropometric data based on World Health Organization (WHO) standards using the Z-score method to automatically determine children's nutritional status. Testing was conducted using Black Box Testing. The results show that the system can manage child data, anthropometric records, nutritional status, growth charts, reports, and users in an integrated manner, supporting faster and more accurate child growth monitoring.

Keywords: Information System, *Stunting*, Z-score, Early Detection, Web-Based

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk pelayanan kesehatan masyarakat. Sistem informasi berperan sebagai integrasi manusia, teknologi, prosedur, dan data untuk menghasilkan informasi yang mendukung pengambilan keputusan (Syahputra et al., 2022). Dalam pelayanan kesehatan, penerapan sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data, mempercepat penyajian informasi, serta mempermudah akses bagi pengguna sehingga kualitas pelayanan menjadi lebih baik (Yanti & Ramayanti, 2025).

Salah satu permasalahan kesehatan yang masih menjadi perhatian di Indonesia adalah stunting, yaitu gangguan pertumbuhan akibat kekurangan gizi kronis yang berdampak terhadap perkembangan fisik, kognitif, dan motorik anak (Romadhona et al., 2022; Aghniya, 2022). Pemantauan pertumbuhan balita melalui pengukuran antropometri berdasarkan standar World Health Organization (WHO) diperlukan untuk mendeteksi penyimpangan pertumbuhan sejak dini sehingga intervensi dapat diberikan secara tepat waktu (Taylor et al., 2023). Namun, berdasarkan hasil observasi di Posyandu Dahlia, pencatatan data balita masih dilakukan secara manual menggunakan buku pencatatan dan Kartu Menuju Sehat (KMS), sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, kehilangan arsip, duplikasi data, serta keterlambatan penyajian laporan.

Pemanfaatan sistem informasi berbasis web menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui pengelolaan data yang terintegrasi dan penyajian informasi secara cepat. Selain itu, sistem dapat mengolah data antropometri berdasarkan standar WHO menggunakan metode Z-score sehingga status gizi balita dapat ditentukan secara otomatis dan membantu kader Posyandu dalam melakukan deteksi dini stunting (Yanti & Ramayanti, 2025).

Beberapa penelitian telah mengembangkan sistem informasi untuk mendukung pelayanan Posyandu. Gunawan dan Andika (2023) menerapkan metode Teorema Bayes pada sistem informasi Posyandu untuk deteksi stunting. Afiyanti dan Nurkhamid (2023) mengembangkan sistem informasi Posyandu berbasis web, sedangkan Fachri et al. (2024) mengembangkan sistem informasi terintegrasi untuk pemantauan tumbuh kembang balita. Jalang dan Pramaditya (2023) membangun aplikasi pelayanan kesehatan ibu dan balita berbasis web, sementara Puspitasari et al. (2024) menunjukkan

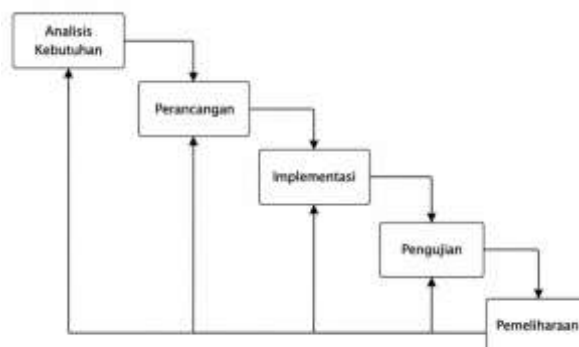
bahwa integrasi data antropometri dalam sistem informasi mampu meningkatkan akurasi identifikasi risiko stunting dibandingkan pencatatan manual.

Meskipun demikian, penelitian terdahulu umumnya masih berfokus pada fungsi tertentu, seperti pengelolaan data balita, metode klasifikasi, atau pelayanan kesehatan berbasis web. Belum banyak penelitian yang mengintegrasikan pengelolaan data balita, pencatatan antropometri berdasarkan standar WHO menggunakan metode Z-score, visualisasi grafik pertumbuhan, laporan Posyandu, serta pengaturan hak akses bagi admin, kader Posyandu, dan orang tua dalam satu sistem terpadu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Informasi Tumbuh Kembang Balita Deteksi Dini Stunting berbasis web menggunakan model Waterfall. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data, mempercepat penyajian informasi, serta mendukung deteksi dini stunting secara lebih akurat dan terkomputerisasi.

2. METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif serta model pengembangan perangkat lunak Waterfall. Model tersebut dipilih karena memiliki alur kerja yang teratur dan berurutan dalam membangun sistem. Model ini terdiri atas proses dimulai dari analisis, dilanjutkan perancangan, penerapan, pengujian, hingga perawatan secara bertahap sehingga setiap tahap dapat diselesaikan sebelum memasuki tahapan selanjutnya. (Wijaya & Prawira, 2022).

Tahapan metode Waterfall dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 : Metode Waterfall menurut Wijaya & Prawira, 2022

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yaitu mengidentifikasi kebutuhan sistem melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pengguna serta fitur-fitur yang akan diimplementasikan pada sistem. Hasil analisis kebutuhan digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem sehingga proses pengembangan dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahap kedua adalah perancangan, yaitu menyusun rancangan sistem menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML) yang meliputi *use case diagram* dan *class diagram*, serta melakukan perancangan basis data dan antarmuka pengguna. UML digunakan untuk memodelkan kebutuhan sistem, menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem, serta mendokumentasikan struktur dan proses pengembangan perangkat lunak sehingga memudahkan implementasi sistem secara terstruktur (Susanto & Cahyono, 2024).

Tahap ketiga adalah implementasi, yaitu menerjemahkan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, dan JavaScript dengan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Pada tahap ini juga diimplementasikan metode perhitungan Z-score berdasarkan standar antropometri WHO untuk menentukan status gizi balita secara otomatis. Tahap keempat adalah pengujian, yaitu melakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* guna memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode ini berfokus pada pengujian fungsionalitas melalui pemeriksaan kesesuaian antara data masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa memperhatikan struktur kode program (Triady et al., 2023). Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yaitu melakukan perbaikan, penyesuaian, dan pengembangan sistem apabila ditemukan kesalahan maupun kebutuhan baru setelah sistem diimplementasikan sehingga kinerja sistem tetap optimal.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan secara langsung di Posyandu Dahlia untuk mengamati proses pelayanan posyandu, mulai dari penimbangan berat badan, pengukuran tinggi badan, hingga pencatatan data pertumbuhan balita. Melalui kegiatan tersebut, peneliti mengidentifikasi berbagai permasalahan dalam pengelolaan data balita yang masih dilakukan secara manual.

Wawancara dilakukan dengan ketua posyandu dan kader Posyandu Dahlia guna memperoleh gambaran mengenai mekanisme kerja, kebutuhan pengguna, serta hambatan dalam pencatatan dan pelaporan data balita. Kajian pustaka dilakukan melalui penelaahan jurnal, buku, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem informasi kesehatan, tumbuh kembang balita, deteksi dini stunting, serta metode pengembangan perangkat lunak sebagai landasan dalam pengembangan sistem.

Metode Perhitungan Status Gizi

Sistem informasi yang dikembangkan menerapkan metode Z-score dengan menggunakan indikator Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) dan Berat Badan menurut Umur (BB/U). Indikator TB/U digunakan untuk menilai pertumbuhan linier balita dan menjadi dasar dalam menentukan indikasi stunting, sedangkan BB/U digunakan sebagai informasi pendukung untuk mengetahui kondisi berat badan balita berdasarkan umur. Penilaian menggunakan Z-score dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran balita terhadap nilai rujukan berdasarkan umur dan jenis kelamin (Asif et al., 2022)

Perhitungan Z-score menggunakan pendekatan Lambda-Mu-Sigma (LMS) yang terdiri atas parameter L (Lambda), M (Median), dan S (Sigma). Persamaan yang digunakan adalah:

$$Z = \frac{\left(\frac{X}{M}\right)^L - 1}{L \times S}$$

Keterangan variabel pada Persamaan (1) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterangan Variabel Perhitungan Z-score

Simbol	Keterangan
Z	Nilai Z-score
X	Tinggi badan balita hasil pengukuran
L	Parameter Lambda
M	Median tinggi badan berdasarkan umur dan jenis kelamin
S	Koefisien variasi (Sigma)

Pada indikator TB/U, nilai X merupakan tinggi badan balita hasil pengukuran, sedangkan pada indikator BB/U, nilai X merupakan berat badan balita. Parameter L, M, dan S disesuaikan dengan umur dan jenis kelamin balita berdasarkan data referensi antropometri yang digunakan oleh sistem.

Hasil perhitungan TB/U kemudian diklasifikasikan untuk mengetahui kondisi tinggi badan balita berdasarkan umur. Klasifikasi yang digunakan dalam sistem ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Status Berdasarkan TB/U

Nilai Z-score	Kategori	Keterangan
$Z < -3 \text{ SD}$	Sangat Pendek	Stunting
$-3 \text{ SD} \leq Z < -2 \text{ SD}$	Pendek (Stunting)	Indikasi Stunting
$-2 \text{ SD} \leq Z \leq +3 \text{ SD}$	Normal	Tinggi badan sesuai umur
$Z > +3 \text{ SD}$	Tinggi	Tinggi menurut umur

Berdasarkan klasifikasi tersebut, sistem memberikan indikasi stunting apabila nilai Z-score TB/U berada di bawah -2 SD . Nilai Z-score TB/U $< -3 \text{ SD}$ dikategorikan sangat pendek, sedangkan nilai $-3 \text{ SD} \leq \text{Z-score TB/U} < -2 \text{ SD}$ dikategorikan pendek. Hasil klasifikasi TB/U tersebut digunakan oleh sistem sebagai dasar dalam menentukan indikasi stunting pada balita (Asif et al., 2022).

Selain TB/U, sistem juga melakukan perhitungan BB/U sebagai indikator tambahan untuk memberikan informasi mengenai kondisi berat badan balita berdasarkan umur. Klasifikasi BB/U yang digunakan dalam sistem ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Status Berdasarkan BB/U

Nilai Z-score BB/U	Kategori
$Z < -3 \text{ SD}$	Berat badan sangat kurang
$-3 \text{ SD} \leq Z < -2 \text{ SD}$	Berat badan kurang
$-2 \text{ SD} \leq Z \leq +2 \text{ SD}$	Normal
$Z > +2 \text{ SD}$	Berat badan lebih

Dalam implementasinya, kader memasukkan data umur, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan balita melalui halaman pemeriksaan antropometri. Sistem kemudian menghitung nilai Z-score TB/U dan BB/U berdasarkan parameter umur dan jenis kelamin secara otomatis. Hasil pengolahan ditampilkan berupa nilai Z-score, kategori

masing-masing indikator, serta status gizi. Nilai TB/U digunakan sebagai dasar penentuan indikasi stunting, sedangkan BB/U menjadi informasi tambahan mengenai kondisi berat badan balita. Hasil pemeriksaan selanjutnya dapat dilihat pada halaman Hasil Pemeriksaan dan Analisis beserta rekomendasi tindak lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sistem Terdahulu

Sistem yang berjalan pada kegiatan posyandu hingga saat ini kegiatan tersebut masih dikerjakan tanpa sistem digital, terutama pada pencatatan serta pengelolaan data pertumbuhan balita. Kader mencatat hasil penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan balita, kemudian hasilnya dicatat ke dalam buku KMS atau buku pencatatan posyandu. Data yang terkumpul umumnya hanya digunakan sebagai arsip atau laporan bulanan, sedangkan penentuan status gizi dan indikasi stunting masih dilakukan secara sederhana berdasarkan perbandingan data atau pengalaman kader. Keadaan tersebut mengakibatkan pengelolaan informasi berlangsung lebih lambat sehingga pencarian data balita menjadi kurang efisien.

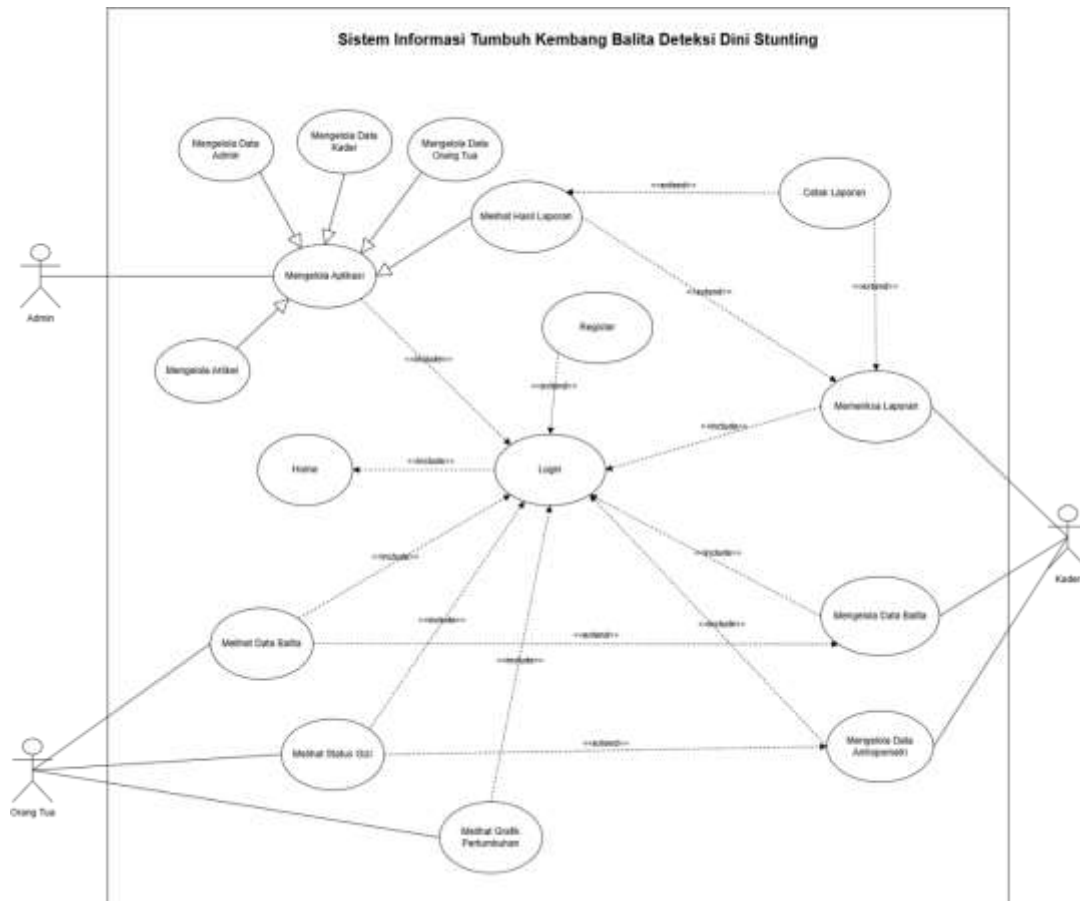
Berdasarkan hasil observasi, sistem yang berjalan juga memiliki keterbatasan karena data yang disimpan dalam bentuk fisik rentan terhadap kerusakan, kehilangan, dan kesalahan pencatatan. Selain itu, belum adanya sistem terkomputerisasi mengakibatkan keterlambatan penyajian informasi serta menyulitkan pemantauan perkembangan balita secara berkala. Berdasarkan hasil analisis, Oleh karena itu, dibutuhkan aplikasi berbasis web yang dapat mengintegrasikan pengelolaan data balita sekaligus menyajikan informasi secara tepat, cepat, dan mudah diperoleh untuk mendukung deteksi dini stunting.

Hasil Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan kebutuhan fungsional, struktur data, serta hubungan antar pengguna dan sistem. Sistem memiliki tiga aktor utama, yaitu admin, kader Posyandu, dan orang tua. Masing-masing aktor memiliki hak akses yang disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan sistem. Admin berperan dalam pengelolaan pengguna dan informasi sistem, kader Posyandu berperan dalam pengelolaan data balita dan pemeriksaan antropometri, sedangkan orang tua dapat memperoleh informasi mengenai kondisi dan perkembangan balita, Use case diagram

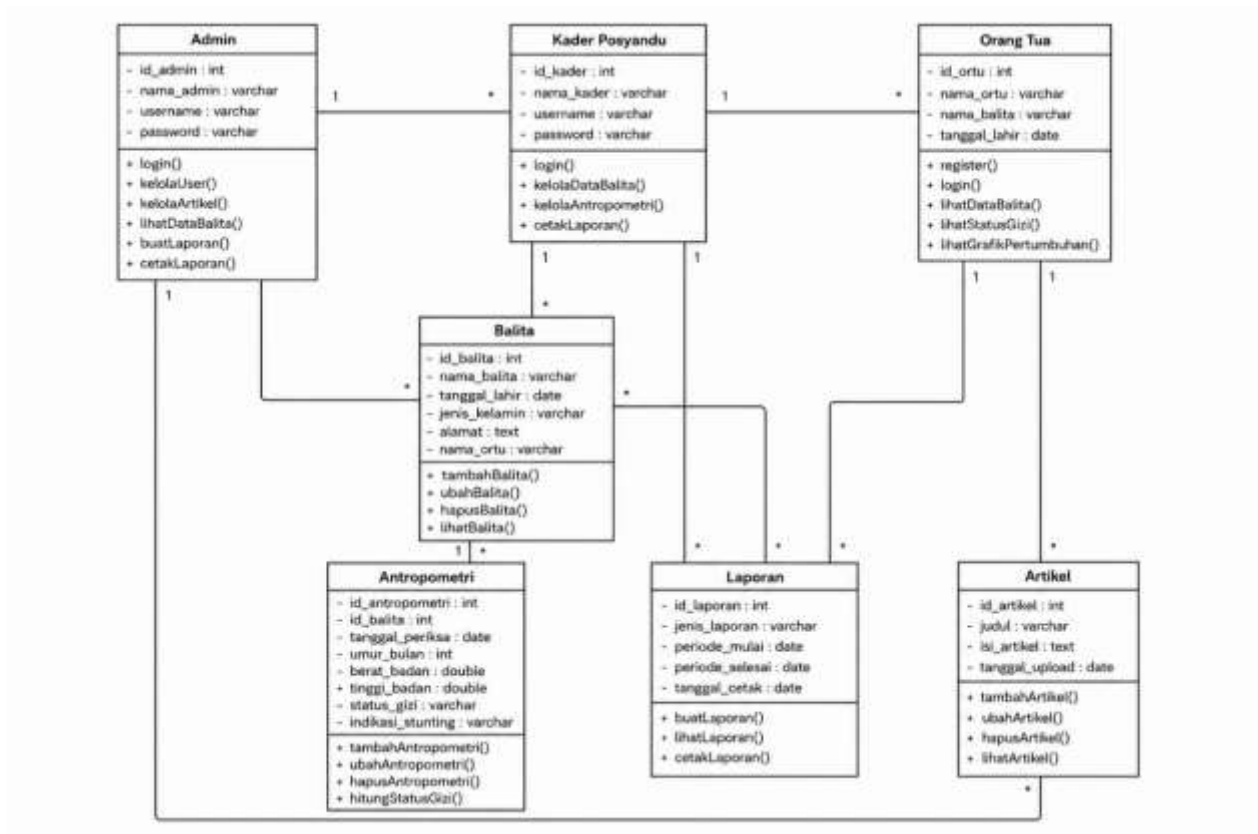
mempermudah identifikasi kebutuhan fungsional, batasan sistem, serta hubungan antara pengguna dengan sistem secara jelas (Susanto & Cahyono, 2024).

Gambar 2 Use Case Diagram



Gambar 3 : Use Case Diagram

Perancangan struktur data sistem direpresentasikan melalui class diagram yang memperlihatkan hubungan antar class pada Sistem Informasi Tumbuh Kembang Balita Deteksi Dini Stunting. Class diagram merupakan struktur kelas serta hubungan dan keterkaitan antara berbagai entitas yang ada dalam suatu sistem, meliputi class, atribut, metode, serta hubungan antar class yang mendukung proses pengembangan perangkat lunak (Fauziyah & Komalasari, 2025).



Gambar 4 Class Diagram

Berdasarkan class diagram yang telah dirancang, terdapat beberapa class utama yang saling terhubung, yaitu Admin, Kader, Orang Tua, Balita, Antropometri, Laporan, dan Artikel. Relasi antar class tersebut menggambarkan proses pengelolaan pengguna, data balita, data antropometri, laporan, serta penyajian informasi kesehatan yang mendukung pemantauan tumbuh kembang balita dan deteksi dini stunting. Data tersebut selanjutnya digunakan dalam proses pengolahan status gizi dan penyajian hasil pemeriksaan.

Tampilan Sistem

Pada Gambar 4 ditunjukkan tampilan awal sistem yang dapat diakses oleh seluruh pengguna maupun pengunjung website. Tampilan ini menyajikan berbagai informasi dan artikel edukatif mengenai kesehatan, tumbuh kembang balita, gizi, serta pencegahan stunting. Selain berfungsi sebagai media informasi, pengguna juga dapat mengakses menu login untuk memanfaatkan setiap fitur berdasarkan kewenangan yang diberikan.



Gambar 5 : Halaman Home

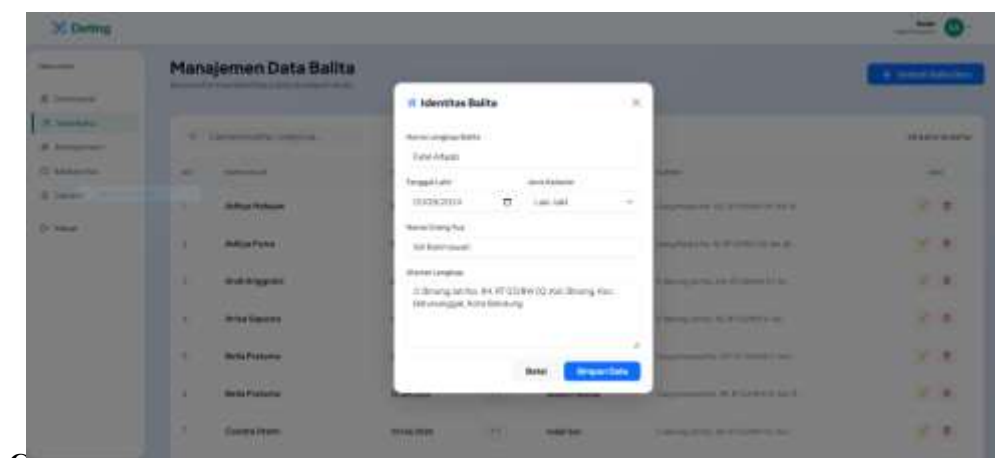
Selanjutnya, proses autentikasi pengguna dilakukan melalui halaman login seperti pada Gambar 5. Pengguna dapat memilih login sebagai Admin, Kader Posyandu, atau Orang Tua. Admin dan kader melakukan login menggunakan username dan password, sedangkan orang tua login menggunakan nama balita dan tanggal lahir. Bagi orang tua yang belum memiliki akun, tersedia menu register untuk mengisi data orang tua dan data balita secara lengkap sebelum dapat mengakses sistem.



Gambar 6 Halaman Login

Setelah berhasil melakukan autentikasi, kader dapat mengakses fitur pengelolaan data balita untuk menambahkan data balita yang akan dilakukan pemeriksaan. Pada proses ini, kader memasukkan data identitas balita yang meliputi nama balita, tanggal lahir, jenis kelamin, nama orang tua, dan alamat. Data tersebut digunakan sebagai identitas utama yang akan terhubung dengan data pemeriksaan antropometri dan riwayat pertumbuhan balita.

Pada contoh implementasi, kader menambahkan data balita dengan nama Fahri Alfarizi, berjenis kelamin laki-laki, tanggal lahir 01 Agustus 2024, dengan nama orang tua Siti Rahmawati dan alamat Jl. Binong No. 64, Kel. Binong, Kec. Batununggal, Kota Bandung. Setelah seluruh data diisi, kader menyimpan data tersebut sehingga informasi balita dapat digunakan untuk proses pemeriksaan selanjutnya.



Gambar 7 : Halaman Input Data Balita di Menu Kader

Pengelolaan dan Hasil Pemeriksaan

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa proses pengolahan status gizi dilakukan secara langsung setelah kader memasukkan data berat badan dan tinggi badan balita. Sistem menggunakan data pemeriksaan yang dimasukkan serta informasi umur dan jenis kelamin balita untuk menentukan parameter perhitungan yang sesuai. Proses penghitungan menggunakan metode Z-score berdasarkan standar antropometri yang telah dijelaskan pada bagian metode penelitian.

Pada contoh pemeriksaan balita Fahri Alfarizi, kader memasukkan berat badan sebesar 10,2 kg dan tinggi badan sebesar 78 cm pada usia 24 bulan. Setelah data tersebut dimasukkan, sistem secara otomatis melakukan pengolahan data antropometri dan menampilkan hasil pada bagian Status Gizi (WHO Z-Score). Hasil yang ditampilkan berupa nilai Z-score berdasarkan indikator yang digunakan oleh sistem serta kategori status gizi yang diperoleh dari hasil perhitungan. Berdasarkan hasil pengolahan tersebut, sistem memberikan indikasi Stunting pada balita.

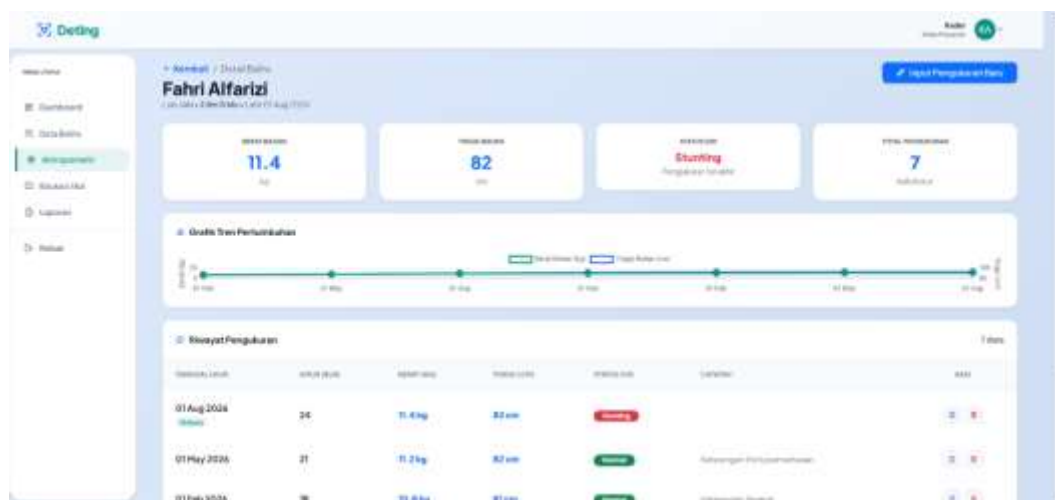
Gambar 8 : Halaman Input Pengukuran Antropometri Balita

Tampilan hasil pada halaman pengukuran menunjukkan bahwa sistem tidak hanya digunakan untuk mencatat berat dan tinggi badan balita, tetapi juga mampu mengolah data antropometri menjadi informasi status gizi. Proses tersebut dilakukan secara otomatis sehingga kader tidak perlu menghitung nilai Z-score secara manual. Setelah hasil pemeriksaan ditampilkan dan data yang dimasukkan telah sesuai, kader

dapat memilih tombol Simpan Pengukuran untuk menyimpan hasil pemeriksaan ke dalam sistem.

Dengan demikian, proses pemeriksaan pada sistem dimulai dari penginputan data antropometri oleh kader, kemudian data tersebut diproses untuk memperoleh nilai Z-score dan kategori status gizi. Hasil pengolahan selanjutnya disimpan dan dapat diakses kembali melalui halaman Detail Balita. Proses tersebut menjadikan hasil pemeriksaan tidak hanya tersedia pada saat pengukuran, tetapi juga dapat digunakan untuk pemantauan pada pemeriksaan berikutnya.

Setelah data pengukuran berhasil disimpan, sistem menampilkan halaman Detail Balita seperti pada Gambar 8. Halaman ini menyajikan informasi mengenai hasil pemeriksaan terakhir sekaligus menyediakan riwayat pengukuran yang telah dilakukan terhadap balita.



Gambar 9 Halaman Detail Balita

Pada Gambar 8 ditunjukkan halaman Detail Balita yang menampilkan identitas balita beserta informasi hasil pemeriksaan terakhir. Informasi yang disajikan meliputi berat badan, tinggi badan, status gizi, serta jumlah pengukuran yang telah dilakukan. Sistem juga menyediakan Grafik Tren Pertumbuhan yang digunakan untuk melihat perkembangan berat badan dan tinggi badan berdasarkan data pemeriksaan yang tersimpan.

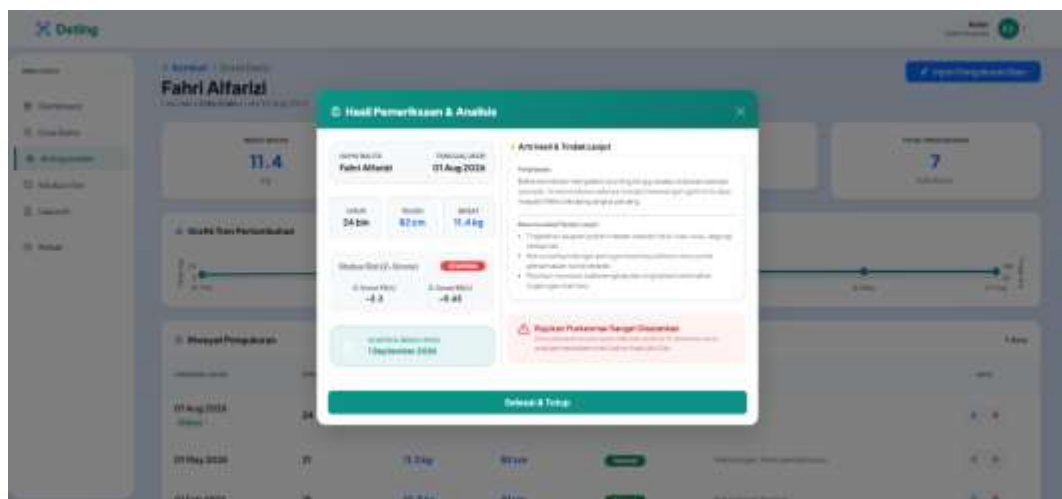
Selain grafik, halaman tersebut menyediakan bagian Riwayat Pengukuran yang memuat tanggal pemeriksaan, umur balita, berat badan, tinggi badan, status gizi, dan

aksi untuk melihat hasil pemeriksaan. Riwayat tersebut memungkinkan kader maupun orang tua untuk mengetahui hasil pemeriksaan yang telah dilakukan sebelumnya. Apabila pengukuran dilakukan secara berkala, data pemeriksaan berikutnya akan ditambahkan ke dalam riwayat sehingga perkembangan pertumbuhan balita dapat dipantau dari waktu ke waktu.

Pada contoh yang ditampilkan pada Gambar 8, sistem mencatat pemeriksaan terhadap balita Fahri Alfarizi dengan hasil berat badan sebesar 10,2 kg, tinggi badan sebesar 78 cm, dan status gizi Stunting. Data tersebut kemudian tersimpan dalam riwayat pemeriksaan dan dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan pemantauan pada pemeriksaan selanjutnya.

Hasil Pemeriksaan, Analisis, dan Tindak Lanjut

Setelah hasil pemeriksaan tersimpan pada halaman Detail Balita, pengguna dapat melihat informasi pemeriksaan secara lebih lengkap melalui bagian Aksi pada riwayat pengukuran. Ketika aksi tersebut dipilih, sistem menampilkan halaman Hasil Pemeriksaan & Analisis seperti pada Gambar 9. Halaman ini menjadi salah satu output utama sistem karena tidak hanya menampilkan hasil perhitungan, tetapi juga memberikan informasi mengenai arti hasil pemeriksaan dan tindak lanjut yang dapat dilakukan.



Gambar 10 Halaman Hasil Pemeriksaan dan Analisis

Pada Gambar 9 ditampilkan hasil pemeriksaan balita yang meliputi nama balita, tanggal pengukuran, umur, tinggi badan, berat badan, nilai Z-score TB/U dan BB/U, kategori masing-masing indikator, serta status gizi. Pada contoh pemeriksaan balita Fahri Alfarizi, sistem menampilkan hasil pengukuran pada usia 24 bulan, dengan tinggi badan 78 cm dan berat badan 10,2 kg. Sistem selanjutnya melakukan perhitungan Z-score dan menampilkan hasil klasifikasi berdasarkan indikator TB/U dan BB/U. Berdasarkan hasil TB/U, sistem memberikan indikasi Stunting.

Selain menampilkan hasil pemeriksaan, sistem menyediakan bagian Arti Hasil & Tindak Lanjut. Bagian tersebut memberikan penjelasan mengenai kondisi balita berdasarkan hasil pemeriksaan yang diperoleh. Pada hasil dengan kategori Stunting, sistem memberikan informasi bahwa kondisi tersebut menunjukkan adanya indikasi masalah pertumbuhan yang memerlukan perhatian dan pemantauan lebih lanjut.

Sistem juga memberikan beberapa rekomendasi tindak lanjut yang dapat dilakukan, antara lain meningkatkan asupan protein hewani seperti telur, ikan, susu, dan daging, melakukan konsultasi dengan petugas kesehatan atau bidan desa untuk memperoleh pemantauan nutrisi yang sesuai, serta memperhatikan kelengkapan imunisasi, kebersihan lingkungan, dan sanitasi.

Selanjutnya, sistem memberikan informasi “Rujukan Puskesmas Sangat Disarankan” sebagai bentuk arahan tindak lanjut terhadap hasil pemeriksaan. Informasi tersebut memberikan petunjuk kepada pengguna bahwa kondisi balita perlu dikonsultasikan kepada tenaga kesehatan untuk memperoleh evaluasi lebih lanjut. Dengan adanya informasi tersebut, sistem tidak berhenti pada penyajian status gizi, tetapi memberikan arahan mengenai tindakan yang dapat dilakukan setelah hasil pemeriksaan diperoleh.

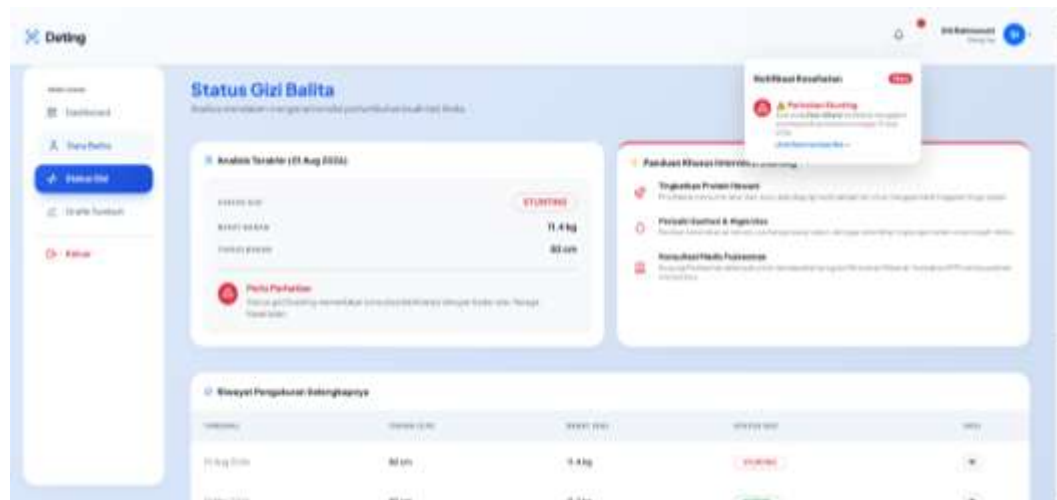
Selain rekomendasi dan informasi rujukan, sistem menampilkan jadwal kontrol berikutnya. Fitur tersebut digunakan untuk membantu proses pemantauan lanjutan sehingga pemeriksaan balita dapat dilakukan secara berkala. Dengan demikian, hasil pemeriksaan yang diperoleh dapat menjadi bagian dari proses pemantauan berkelanjutan, bukan hanya menjadi data yang tersimpan sebagai arsip.

Berdasarkan implementasi tersebut, output sistem dapat dibedakan menjadi beberapa bentuk, yaitu nilai Z-score, status gizi, penjelasan hasil pemeriksaan, rekomendasi tindak lanjut, informasi rujukan Puskesmas, jadwal kontrol berikutnya,

riwayat pemeriksaan, dan grafik pertumbuhan. Output tersebut menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan data, tetapi juga menghasilkan informasi yang dapat digunakan dalam proses pemantauan tumbuh kembang balita dan mendukung tindak lanjut terhadap hasil deteksi dini stunting.

Akses Informasi Status Gizi bagi Orang Tua

Selain digunakan oleh kader Posyandu dalam melakukan pencatatan dan pemeriksaan pertumbuhan balita, sistem juga menyediakan akses informasi bagi orang tua. Pada halaman Status Gizi, orang tua dapat mengetahui hasil pemeriksaan balita yang telah dilakukan oleh kader. Informasi yang ditampilkan meliputi hasil analisis terakhir, status gizi, berat badan, tinggi badan, serta informasi mengenai kondisi pertumbuhan balita.



Gambar 11 Halaman Status Gizi Pada Menu Orang Tua

Pada Gambar 10 ditunjukkan halaman Status Gizi yang menyajikan informasi hasil pemeriksaan balita kepada orang tua. Selain menampilkan hasil analisis terakhir, halaman tersebut juga menyediakan informasi rekomendasi pertumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan pemantauan oleh orang tua. Riwayat pengukuran juga dapat dilihat untuk mengetahui perkembangan hasil pemeriksaan dari waktu ke waktu.

Dengan adanya halaman tersebut, informasi hasil pemeriksaan yang sebelumnya dilakukan oleh kader dapat diteruskan kepada orang tua melalui sistem. Orang tua dapat mengetahui kondisi pertumbuhan balita, memahami hasil pemeriksaan, serta memperoleh informasi tindak lanjut yang diberikan oleh sistem. Dengan demikian,

sistem mendukung keterlibatan orang tua dalam melakukan pemantauan pertumbuhan balita secara berkala.

Penyajian Laporan Hasil Pemeriksaan

Selain menghasilkan informasi status gizi dan analisis pemeriksaan, sistem juga menyediakan fitur laporan yang dapat digunakan untuk menyajikan data pemeriksaan balita secara terstruktur. Fitur laporan digunakan untuk memudahkan pengguna dalam melihat dan mendokumentasikan data hasil pemeriksaan yang telah tersimpan pada sistem.



Gambar 12 Halaman Laporan Pemeriksaan Balita

Pada Gambar 11 ditunjukkan halaman laporan yang menyajikan data hasil pemeriksaan balita berdasarkan data yang telah tersimpan dalam sistem. Informasi yang ditampilkan dapat mencakup identitas balita, tanggal pemeriksaan, umur, berat badan, tinggi badan, serta hasil status gizi. Data tersebut dapat digunakan sebagai dokumentasi hasil pemantauan pertumbuhan balita dan membantu kader dalam melakukan pengelolaan data pemeriksaan secara lebih terstruktur.

Laporan yang dihasilkan juga dapat digunakan sebagai bahan dokumentasi kegiatan Posyandu dan mendukung penyampaian informasi hasil pemeriksaan kepada pihak yang membutuhkan. Dengan adanya fitur tersebut, data pemeriksaan yang sebelumnya tersimpan dalam sistem dapat disajikan kembali dalam bentuk informasi yang lebih terorganisasi.

Pengujian Sistem

Setelah seluruh fitur sistem berhasil diimplementasikan, dilakukan pengujian untuk memastikan fungsi yang tersedia dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian menggunakan metode Black Box Testing, yaitu pengujian yang dilakukan dengan mengamati kesesuaian antara data masukan dan keluaran yang dihasilkan sistem tanpa melihat struktur kode program (Triady et al., 2023).

Pengujian dilakukan terhadap beberapa fungsi utama, mulai dari proses registrasi dan login, pengelolaan data pengguna, pengelolaan data balita, input pengukuran antropometri, pengolahan Z-score, penentuan status gizi, penyimpanan hasil pemeriksaan, hingga penyajian hasil analisis dan rekomendasi tindak lanjut.

Table 4 Pengujian Black Box pada Sistem

No	Pengujian	Hasil yang di harapkan	Status
1	Registrasi dan Login	Pengguna dapat melakukan registrasi dan masuk ke sistem sesuai dengan hak akses yang diberikan	Berhasil
2	Pengelolaan Data Pengguna	Sistem dapat menambah, mengubah, menampilkan, dan menghapus data pengguna sesuai hak akses	Berhasil
3	Pengelolaan Data Balita	Sistem dapat menambah, mengubah, menampilkan, dan menghapus data balita	Berhasil
4	Pengelolaan Data Antropometri	Sistem dapat menyimpan dan menampilkan data hasil pengukuran berat badan, tinggi badan, umur, dan tanggal pemeriksaan balita	Berhasil
5	Perhitungan Z-Score	Sistem dapat menghitung nilai Z-score berdasarkan data antropometri, umur, dan jenis kelamin balita sesuai dengan standar yang diterapkan	Berhasil
6	Deteksi Status Gizi/Stunting	Sistem dapat menampilkan kategori status gizi berdasarkan hasil pengolahan data antropometri dan nilai Z-score	Berhasil
7	Hasil Pemeriksaan dan Analisis	Sistem dapat menampilkan hasil pemeriksaan yang meliputi data pengukuran, nilai Z-score, status gizi, serta penjelasan hasil pemeriksaan	Berhasil
8	Rekomendasi dan Tindak Lanjut	Sistem dapat menampilkan rekomendasi tindak lanjut dan	Berhasil

No	Pengujian	Hasil yang di harapkan	Status
informasi rujukan berdasarkan hasil pemeriksaan balita			
9	Jadwal Kontrol	Sistem dapat menampilkan informasi jadwal kontrol berikutnya sebagai bagian dari pemantauan lanjutan balita	Berhasil
10	Riwayat Pengukuran	Sistem dapat menyimpan dan menampilkan riwayat hasil pengukuran balita berdasarkan pemeriksaan yang telah dilakukan	Berhasil
11	Grafik Pertumbuhan Balita	Sistem dapat menampilkan grafik perkembangan berat badan dan tinggi badan berdasarkan data pengukuran yang telah diinput	Berhasil
12	Status Gizi di menu Orang Tua	Orang tua dapat melihat hasil pemeriksaan, status gizi, informasi pertumbuhan, dan rekomendasi berdasarkan data balita yang terdaftar	Berhasil
13	Laporan Pemeriksaan	Sistem dapat menampilkan dan menghasilkan laporan berdasarkan data pemeriksaan balita yang telah tersimpan	Berhasil

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, telah berhasil dirancang dan dibangun Sistem Informasi Tumbuh Kembang Balita Deteksi Dini Stunting berbasis web yang dapat membantu proses pengelolaan data balita dan pemeriksaan pertumbuhan secara terintegrasi. Sistem dikembangkan menggunakan metode penelitian kualitatif dengan model pengembangan Waterfall, melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data balita, pencatatan pemeriksaan antropometri, pengolahan nilai Z-score, penentuan status gizi, riwayat pemeriksaan, serta visualisasi perkembangan pertumbuhan balita.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sebagai media pencatatan data pemeriksaan, tetapi mampu menghasilkan informasi berupa nilai Z-score, status gizi, interpretasi hasil pemeriksaan, rekomendasi tindak lanjut, informasi rujukan Puskesmas, jadwal kontrol berikutnya, grafik pertumbuhan, dan riwayat pemeriksaan. Pengolahan status gizi dilakukan secara otomatis berdasarkan data antropometri yang dimasukkan oleh kader, sehingga dapat mengurangi kebutuhan perhitungan secara manual. Hasil pengujian menggunakan Black Box Testing

menunjukkan bahwa fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat membantu kader Posyandu dalam melakukan pencatatan, pengolahan, pemantauan, dan penyajian informasi tumbuh kembang balita serta mendukung proses deteksi dini stunting dan tindak lanjut terhadap hasil pemeriksaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, L., & Nurkhamid. (2023). Analisis dan pengembangan sistem informasi Posyandu berbasis web studi kasus Posyandu Handayani. *Journal of Information Engineering and Technology*, 1(1), 25–34.
- Asif, M., Aslam, M., Mazhar, I., Ali, H., Ismail, T., Matłosz, P., & Wyszyńska, J. (2022). Establishing height-for-age Z-score growth reference curves and stunting prevalence in children and adolescents in Pakistan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12630. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912630>
- Fachri, B., Hendry, Irwan, I., & Nasution, A. F. (2024). Pemantauan tumbuh kembang balita menggunakan sistem informasi Posyandu terintegrasi berbasis web. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Sains (SENASHTEK)*, 2(1), 287–294.
- Aghniya, R. (2022). Dampak stunting terhadap perkembangan kognitif dan motorik anak stunting: Systematic literature review. *Scientia Journal*, 11(2), 178–189. <https://ejournal.unaja.ac.id/index.php/SCJ/article/view/669>
- Fauziyah, Y., & Komalasari, R. (2025). Perancangan sistem informasi to-do list berbasis web untuk mendukung aktivitas akademik mahasiswa. *PETIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(1), 114–127. <https://doi.org/10.31980/petik.v11i1.2507>
- Gunawan, D., & Andika, V. N. (2023). Implementasi teorema Bayes pada sistem informasi Posyandu dalam mendeteksi stunting pada balita. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 4(4), 692–698. <https://doi.org/10.30865/json.v4i4.6146>
- Jalang, Y. K., & Pramaditya, H. (2023). Pengembangan aplikasi kesehatan ibu dan balita berbasis web untuk Puskesmas. *Journal of Information System and Application Development*, 1(1), 13–22. <https://doi.org/10.26905/jisad.v1i1.9859>
- Juliantono, S., Kusumawardani, H. H., & Artanto, F. A. (2022). Sistem informasi website sekolah pada SMP Negeri 2 Kesesi berbasis web. *Jurnal Surya Informatika*, 12(2), 28–42. <https://doi.org/10.48144/suryainformatika.v12i2.1368>
- Puspitasari, R., Nurhayati, E., & Fauzi, M. (2024). Integrasi data antropometri untuk deteksi dini stunting berbasis sistem informasi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(1), 45–53.

- Romadhona, M. K., Khasanah, S. U., Ariadi, S., Kinasih, S. E., & Tjitrawati, A. T. (2022). Re-defining stunting in Indonesia 2022: A comprehensive review. *Jurnal Inovasi Ilmu Sosial dan Politik*, 5(1). <https://doi.org/10.33474/jisop.v5i1.19741>
- Susanto, D. D., & Cahyono, D. (2024). Implementasi UML pada perancangan sistem informasi pelatihan kerja di Balai Latihan Kerja Kota Mojokerto. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, 6(4), 862–871. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i4.4851>
- Syahputra, A., Wiranti, R., & Astita, W. (2022). Peran sistem informasi manajemen organisasi dalam pengambilan keputusan. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi (JMASIF)*, 1(1), 26–31. <https://doi.org/10.35870/jmasif.v1i1.67>
- Taylor, M., Tapkigen, J., Ali, I., Liu, Q., Long, Q., & Nabwera, H. (2023). The impact of growth monitoring and promotion on health indicators in children under five years of age in low- and middle-income countries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(10), Article CD014785. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD014785.pub2>
- Triady, D., Musdar, I. A., & Surasa, H. (2023). Pengujian blackbox pada website Worker's menggunakan metode equivalence partitioning. *KHARISMA Tech*, 18(1), 84–98. <https://doi.org/10.55645/kharismatech.v18i1.292>
- Wijaya, F. W., & Prawira, B. (2022). Penerapan metode waterfall pada sistem informasi kas kecil. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, 4(4), 335–340. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i4.1985>
- Yanti, W. I., & Ramayanti, D. (2025). Pengembangan aplikasi Posyandu berbasis web dalam mendukung monitoring gizi balita untuk pencegahan stunting. *Riau Journal of Computer Science*, 1(2), 96–105. <https://doi.org/10.30606/rjti.v4i2.3409>