Journal of Informatics and Computer Science Vol. 11, No. 2 Oktober 2026
Universitas Ubudiyah Indonesia
e-ISSN : 2615-5346

EVALUASI KINERJA SISTEM PAKAR DETEKSI STUNTING MENGGUNAKAN METODE *RULE-BASED* BERBASIS WEB

PERFORMANCE EVALUATION OF A WEB-BASED RULE-BASED EXPERT SYSTEM FOR STUNTING DETECTION

Brian Hidayat Siswanto[1], Rizka Albar[2], Nanda Fardian[3], M Bayu Wibawa[4]
[1,2,4]Jurusan Sistem Informasi, Informatika[3], Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ubudiyah Indonesia, Banda Aceh

E-mail : [1]brian.mhs@uui.ac.id,[2]albar@uui.ac.id, [3]nanda_fardian.mhs@uui.ac.id , [4]mbayuw@uui.com

Abstrak - Prevalensi stunting di Aceh pada tahun 2023 mencapai 29,4%, sehingga diperlukan upaya deteksi dini yang lebih efektif untuk mendukung pelayanan kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar deteksi stunting berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode *Rule-Based*. Sistem dibangun dengan framework Laravel dan menerapkan standar *antropometri* WHO melalui perhitungan *Z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) sebagai dasar penentuan status stunting. Evaluasi dilakukan melalui pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box* serta pengujian kesesuaian hasil diagnosis sistem dengan perhitungan manual. Berdasarkan pengujian terhadap 15 data, diperoleh tingkat kesesuaian sebesar 93,3% antara hasil sistem dan perhitungan manual. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mengimplementasikan aturan diagnosis sesuai standar yang digunakan. Sistem ini diharapkan dapat mendukung proses skrining stunting secara lebih sistematis melalui pendekatan berbasis web.

Kata Kunci : Stunting, Sistem Pakar, *Rule-Based*, Evaluasi Kinerja, *Z-score.*

Abstract - The prevalence of stunting in Aceh reached 29.4% in 2023, indicating the need for more effective early detection approaches to support public health services. This study aims to evaluate the performance of a web-based expert system for stunting detection developed using a Rule-Based method. The system was built using the Laravel framework and applies WHO anthropometric standards through Height-for-Age Z-score (HAZ) calculations as the basis for determining stunting status. System evaluation was conducted through Black Box functional testing and conformity testing between system-generated diagnoses and manual calculations. Based on testing using 15 data samples, the system achieved a conformity rate of 93.3% between system results and manual calculations. These findings indicate that the system is capable of implementing diagnostic rules in accordance with established standards. The system is expected to support a more systematic stunting screening process through a web-based approach.

Keywords: *Stunting, Expert System, Rule-Based, Performance Evaluation, Z-score.*

I. PENDAHULUAN

Stunting merupakan salah satu permasalahan gizi kronis yang masih menjadi perhatian serius dalam bidang kesehatan masyarakat. Kondisi ini ditandai dengan gangguan pertumbuhan pada anak yang diukur berdasarkan indikator tinggi badan menurut umur (TB/U) dengan nilai *Z-score* kurang dari -2 standar deviasi sesuai standar *antropometri* yang ditetapkan oleh *World Health Organization (WHO)*. Berdasarkan data tahun 2023, prevalensi stunting di Aceh mencapai 29,4%, yang menunjukkan bahwa upaya deteksi dan penanganan dini masih perlu ditingkatkan.

Proses deteksi stunting pada layanan kesehatan tingkat pertama umumnya dilakukan melalui pengukuran berat badan dan tinggi badan anak, kemudian dibandingkan dengan kurva pertumbuhan standar WHO untuk menentukan nilai *Z-score*. Namun, keterbatasan sumber daya serta rendahnya kesadaran masyarakat dalam melakukan pemeriksaan rutin dapat menyebabkan keterlambatan identifikasi kasus stunting. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu proses deteksi secara lebih sistematis dan terstruktur.

Perkembangan teknologi informasi memungkinkan pemanfaatan sistem pakar sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan berbasis aturan. Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan dan aturan dari pakar untuk menyelesaikan permasalahan tertentu. Dalam penelitian ini, metode *Rule-Based* digunakan sebagai pendekatan utama dalam membangun sistem pakar deteksi stunting berbasis web. Aturan yang diterapkan dalam sistem disusun berdasarkan standar *antropometri* WHO dan prosedur pemeriksaan yang berlaku, dengan hasil diagnosis

ditentukan melalui perhitungan *Z-score* tinggi badan menurut umur.

Sistem dikembangkan berbasis web menggunakan framework Laravel sehingga dapat diakses melalui peramban dan digunakan sebagai media skrining awal. Untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan tujuan pengembangannya, diperlukan evaluasi kinerja yang mencakup pengujian fungsional serta pengujian kesesuaian hasil diagnosis dengan perhitungan manual. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar deteksi stunting menggunakan metode *Rule-Based* berbasis web melalui pengujian *Black Box* dan pengujian tingkat kesesuaian hasil diagnosis terhadap perhitungan manual *Z-score*.

II. STUDI PUSTAKA

A. Stunting pada Anak

Stunting adalah kondisi gangguan pertumbuhan pada anak akibat kekurangan gizi kronis yang terutama ditandai dengan tinggi badan menurut umur (TB/U) berada di bawah standar WHO, yakni nilai *Z-score* kurang dari -2 standar deviasi *(WHO, 2006)*. Stunting memiliki dampak jangka panjang terhadap perkembangan fisik dan kognitif anak serta berpengaruh terhadap produktivitas sumber daya manusia di masa depan *(WHO, 2014)*. Kondisi ini tetap menjadi isu kesehatan masyarakat yang signifikan di banyak wilayah, termasuk Indonesia, membuat deteksi dini dan intervensi menjadi kebutuhan prioritas dalam layanan kesehatan *(Ade Eviyanti dkk., 2023)*.

B. Sistem Pakar dalam Bidang Kesehatan

Sistem pakar adalah salah satu bentuk aplikasi kecerdasan buatan yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar di bidang tertentu dengan menggunakan basis pengetahuan dan aturan inferensi *(Hasan dkk., 2010)*. Dalam konteks kesehatan, sistem pakar telah digunakan untuk berbagai aplikasi diagnosis, termasuk deteksi awal penyakit, klasifikasi status kesehatan, serta rekomendasi intervensi medis berbasis data gejala dan standar klinis *(turn0search14)*.

Dalam bidang stunting, sejumlah penelitian telah mengembangkan sistem pakar untuk membantu diagnosis status gizi dan kondisi stunting pada balita atau anak, menunjukkan bahwa pendekatan berbasis aturan dapat mempercepat proses skrining dan mendukung tenaga kesehatan serta orang tua dalam pengambilan keputusan awal *(Riswanto dkk., 2023; Valentin & Lede, 2023; Yusuf dkk., 2025)*.

C. Metode *Rule-Based* dalam Sistem Pakar

Rule-Based System (RBS) merupakan salah satu teknik inferensi yang umum digunakan dalam sistem pakar untuk menentukan kesimpulan diagnosis atau rekomendasi berdasarkan aturan IF–THEN yang telah didefinisikan dalam basis pengetahuan *(Risda Theresia Sinaga dkk., 2025)*. Dalam pendekatan ini, fakta dari *input* pengguna dibandingkan dengan aturan yang relevan, kemudian sistem memberikan hasil berdasarkan kecocokan kondisi yang ditemukan *(Risda Theresia Sinaga dkk., 2025)*.

Metode ini banyak dipilih karena kesederhanaannya dalam merepresentasikan pengetahuan pakar, fleksibilitasnya dalam penambahan aturan baru, dan kemampuannya dalam menghasilkan keputusan secara cepat yang dapat diimplementasikan pada sistem berbasis web atau aplikasi lainnya *(Marina & Normawati, 2023)*.

D. Standar WHO dan *Z-score* pada Deteksi Stunting

Standar *antropometri* WHO merupakan pedoman global yang digunakan untuk mengukur status pertumbuhan anak berdasarkan indeks *Z-score*, yang mencakup TB/U. Nilai *Z-score* ini membandingkan nilai tinggi badan anak dengan median populasi referensi WHO untuk usia yang sama *(WHO, 2006)*. Untuk menentukan kriteria stunting, nilai *Z-score* < -2 SD menunjukkan anak mengalami stunting, sedangkan < -3 SD menunjukkan stunting berat *(WHO, 2006)*.

Penggunaan standar ini juga dijadikan acuan dalam sistem pakar stunting untuk menentukan diagnosis berdasarkan *input* tinggi badan, umur, dan nilai *Z-score* yang dihitung secara otomatis oleh sistem berbasis aturan dan logika yang telah ditetapkan.

E. Evaluasi Kinerja Sistem Pakar

Evaluasi kinerja merupakan bagian penting dalam penelitian sistem pakar untuk memastikan bahwa sistem memberikan hasil diagnosis yang akurat dan sesuai dengan standar serta ekspektasi pengguna. Evaluasi ini dapat mencakup aspek fungsional melalui *Black Box* Testing serta pengukuran akurasi diagnosis berdasarkan perbandingan dengan metode manual atau diagnosis pakar manusia *(Marina & Normawati, 2023)*.

Beberapa penelitian sebelumnya melakukan evaluasi sistem pakar melalui berbagai metode uji akurasi, seperti *blackbox* testing, uji kesesuaian dengan pakar, atau metode statistik lain untuk mendapatkan informasi performa sistem dalam konteks nyata. Evaluasi itu mencakup tingkat kesesuaian diagnosis, skor akurasi, dan kemudahan penggunaan, yang menjadi dasar validasi keberhasilan pengembangan sistem pakar deteksi dini stunting *(Riswanto dkk., 2023; Ade Eviyanti dkk., 2023; Yusuf dkk., 2025)*.

F. Penelitian Terdahulu

Sejumlah kajian terdahulu telah membahas pengembangan sistem pakar untuk deteksi stunting dengan berbagai metode inferensi, seperti *Forward Chaining*, *Certainty Factor*, *Naive Bayes*, dan *hybrid Rule-Based* approaches. Penelitian berbasis *Forward Chaining* menunjukkan kemampuan sistem untuk menghasilkan *Output* diagnosis secara cepat berdasarkan fakta gejala yang dimasukkan pengguna *(Riswanto dkk., 2023; Farid & Nur, 2019)*.

Sementara itu, penggunaan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar untuk stunting dan gizi buruk menunjukkan bahwa metode probabilistik dapat memberikan tingkat keyakinan diagnosis yang tinggi berdasarkan kombinasi gejala yang diamati.

Berbagai pendekatan lain seperti *Naive Bayes* dan *Case-Based Reasoning* juga telah digunakan dalam sistem pakar deteksi dini stunting, menunjukkan keanekaragaman metode yang dapat dipilih berdasarkan kebutuhan aplikasi dan karakteristik data *(turn0search2; turn0search12)*.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa perangkat lunak *(software engineering research)* yang berfokus pada pengembangan dan evaluasi kinerja sistem pakar deteksi stunting berbasis web. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu dengan melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dikembangkan untuk mengukur tingkat kesesuaian hasil diagnosis sistem dengan perhitungan manual berdasarkan standar WHO.

Penelitian tidak melakukan eksperimen klinis, melainkan mengevaluasi performa sistem berdasarkan data uji yang digunakan dalam skripsi.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah sistem pakar deteksi stunting berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode *Rule-Based*. Sistem dirancang untuk membantu proses skrining awal status stunting berdasarkan parameter:

a. Umur anak
b. Tinggi badan anak
c. Perhitungan *Z-score* TB/U

Hasil akhir sistem berupa klasifikasi status:

a. Normal
b. Stunting
c. Sangat Stunting

C. Metode Pengembangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan pendekatan berbasis aturan (*Rule-Based* System). Pengetahuan dalam sistem direpresentasikan dalam bentuk aturan *IF–THEN* yang disusun berdasarkan standar *antropometri* WHO.

Struktur aturan dalam sistem secara umum:

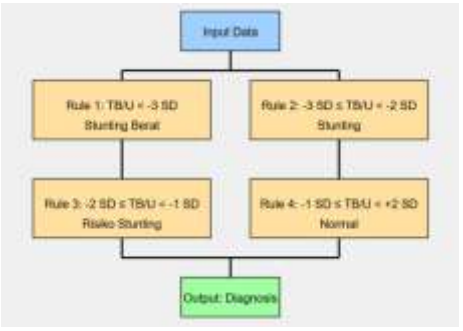
IF (Nilai *Z-score* < -3)
THEN Status = Sangat Stunting
IF (Nilai *Z-score* ≥ -3 dan < -2)
THEN Status = Stunting
IF (Nilai *Z-score* ≥ -2)
THEN Status = Normal

Aturan ini menjadi dasar inferensi sistem dalam menentukan hasil diagnosis.

D. Flowchart Sistem

Flowchart digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem secara keseluruhan. Diagram ini menunjukkan tahapan proses mulai dari pengguna memasukkan data anak, sistem melakukan proses perhitungan nilai *Z-score* berdasarkan standar WHO, hingga sistem menentukan hasil diagnosis sesuai aturan yang telah ditetapkan.

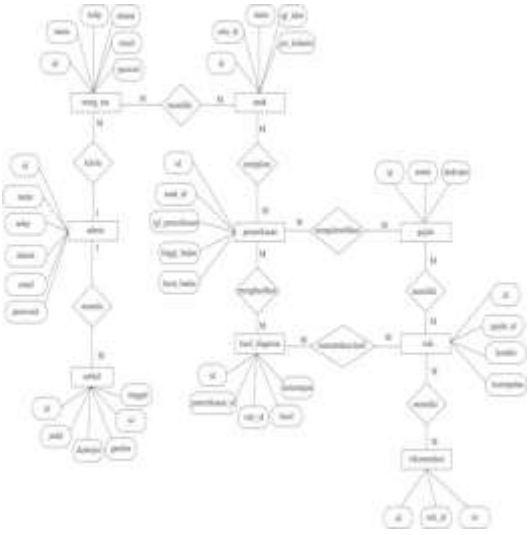
Alur proses dimulai dari *input* data berupa umur dan tinggi badan anak. Selanjutnya, sistem melakukan proses perhitungan nilai *Z-score*. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, sistem akan mencocokkan nilai yang diperoleh dengan aturan dalam basis pengetahuan untuk menentukan kategori status pertumbuhan anak, yaitu normal, stunting, atau sangat stunting.



Gambar 1. Diagram *Rule-Based System* untuk Deteksi Stunting

E. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan metode pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan kebutuhan data dalam suatu sistem pada tahap analisis. ERD berfungsi untuk merepresentasikan struktur data serta hubungan antar entitas secara terperinci sebagai bagian dari proses analisis kebutuhan dalam pengembangan sistem. Gambaran detail mengenai perancangan ERD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Entity Relationship Diagram* (ERD) Sistem Pakar untuk Deteksi Stunting pada Anak

F. Implementasi Sistem

Sistem diimplementasikan berbasis web menggunakan:

a. Bahasa pemrograman PHP
b. Framework Laravel
c. Database MySQL

Antarmuka sistem terdiri dari:

a. Halaman login
b. Halaman *input* data anak
c. Halaman hasil diagnosis
d. Halaman manajemen data



Gambar 3. Tampilan Halaman *Input* Data



Gambar 4. Tampilan Hasil Diagnosis Sistem

G. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data uji yang digunakan untuk mengukur kesesuaian hasil diagnosis sistem dengan perhitungan manual *Z-score* berdasarkan standar WHO.

Jumlah data uji yang digunakan dalam skripsi adalah sebanyak 15 data anak.

Data tersebut digunakan untuk:

a. Menghitung *Z-score* secara manual
b. Membandingkan hasil manual dengan hasil sistem

H. Pengujian Kesesuaian Diagnosis

Pengujian ini dilakukan dengan cara:

1. Menghitung *Z-score* secara manual
2. Menentukan klasifikasi secara manual
3. Membandingkan hasil manual dengan hasil sistem

Tingkat akurasi dihitung menggunakan rumus:

Akurasi = (Jumlah Data Sesuai / Jumlah Total Data) × 100%

Berdasarkan hasil pengujian pada 15 data uji, diperoleh tingkat kesesuaian sebesar 93,3%.

I. Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung:

a. Jumlah data yang sesuai
b. Jumlah data yang tidak sesuai
c. Persentase akurasi sistem

Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar dalam mendeteksi status stunting berdasarkan metode *Rule-Based*.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Sistem

Sistem pakar deteksi stunting berbasis web berhasil diimplementasikan sesuai dengan perancangan pada BAB III. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dengan framework Laravel dan basis data MySQL. Implementasi dilakukan berdasarkan pendekatan *Rule-Based* System yang merepresentasikan pengetahuan dalam bentuk aturan *IF–THEN* berdasarkan standar *antropometri* WHO.

Sistem menerima *input* berupa umur dan tinggi badan anak. Data tersebut diproses untuk menghitung nilai *Z-score* TB/U. Nilai *Z-score* yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan aturan klasifikasi sebagai berikut:

a. *Z-score* < -3 → Sangat Stunting
b. -3 ≤ *Z-score* < -2 → Stunting
c. *Z-score* ≥ -2 → Normal

Proses inferensi berjalan otomatis setelah data dimasukkan oleh pengguna. *Output* sistem berupa status klasifikasi pertumbuhan anak yang ditampilkan pada halaman hasil diagnosis.

B. Hasil Pengujian Kesesuaian Diagnosis

Pengujian utama dalam penelitian ini adalah evaluasi tingkat kesesuaian hasil diagnosis sistem dengan perhitungan manual berdasarkan standar WHO. Jumlah data uji yang digunakan sebanyak 15 data anak**.**

1. Proses Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan sebagai berikut:

a. Menghitung nilai *Z-score* TB/U secara manual.
b. Menentukan klasifikasi status berdasarkan standar WHO.
c. Membandingkan hasil manual dengan hasil diagnosis sistem.
d. Menghitung tingkat akurasi sistem.

2. Hasil Perbandingan

Dari 15 data uji diperoleh hasil:

a. 14 data menunjukkan hasil yang sama antara sistem dan perhitungan manual.
b. data menunjukkan ketidaksesuaian.

Tabel ringkasan hasil pengujian:

Tabel 1. Hasil Perbandingan

Keterangan	Jumlah
Data Sesuai	14

Data Tidak Sesuai	1
Total Data	15

C. Perhitungan Akurasi

Akurasi dihitung menggunakan rumus:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Data\ Sesuai}{Jumlah\ Total\ Data} \times 100\%$$

$$Akurasi = \frac{14}{15} \times 100\% = 93,3\%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kesesuaian sebesar **93,3%** terhadap perhitungan manual.

D. Analisis dan Pembahasan

Nilai akurasi sebesar 93,3% menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis *Rule-Based* mampu merepresentasikan aturan diagnosis stunting secara tepat berdasarkan standar WHO. Tingkat kesesuaian yang tinggi ini membuktikan bahwa logika IF–THEN yang digunakan telah sesuai dengan batas klasifikasi *Z-score*.

Satu data yang tidak sesuai kemungkinan disebabkan oleh faktor teknis seperti:

a. Perbedaan pembulatan nilai *Z-score*
b. Kesalahan *input* data
c. Perbedaan interpretasi batas nilai pada angka desimal

Secara metodologis, pendekatan *Rule-Based* sangat sesuai untuk kasus deteksi stunting karena klasifikasi ditentukan berdasarkan batas nilai numerik yang jelas. Tidak diperlukan metode probabilistik atau machine learning karena aturan sudah bersifat deterministik.

Implementasi berbasis web juga memberikan keuntungan dalam kemudahan akses dan efisiensi waktu dibandingkan perhitungan manual. Sistem dapat digunakan sebagai alat bantu skrining awal untuk membantu proses identifikasi dini risiko stunting.

Namun demikian, sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan diagnosis tenaga kesehatan, melainkan sebagai sistem pendukung keputusan awal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi yang telah dilakukan terhadap sistem pakar deteksi stunting berbasis web menggunakan metode *Rule-Based*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pakar yang dikembangkan mampu mengimplementasikan aturan klasifikasi status stunting berdasarkan standar *antropometri* WHO menggunakan pendekatan IF–THEN secara konsisten.
2. Hasil pengujian kesesuaian diagnosis terhadap 15 data uji menunjukkan bahwa 14 data sesuai dengan perhitungan manual dan 1 data tidak sesuai, sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar **93,3%**.
3. Metode *Rule-Based* terbukti efektif untuk permasalahan klasifikasi yang memiliki batas nilai numerik yang jelas, seperti penentuan status stunting berdasarkan nilai *Z-score* TB/U.
4. Secara fungsional, sistem berjalan dengan baik berdasarkan hasil pengujian *Black Box* , sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu skrining awal dalam mendukung proses deteksi dini stunting.

Dengan demikian, sistem pakar yang dikembangkan memiliki kinerja yang baik dan layak digunakan sebagai sistem pendukung keputusan awal dalam proses identifikasi status stunting berbasis web.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah:

1. Menambah jumlah data uji agar evaluasi kinerja sistem dapat dilakukan dengan cakupan yang lebih luas dan menghasilkan tingkat validitas yang lebih kuat.
2. Mengembangkan sistem dengan menambahkan parameter lain selain tinggi badan menurut umur (TB/U), seperti berat badan menurut umur atau indeks massa tubuh, untuk meningkatkan kelengkapan analisis status gizi.
3. Mengintegrasikan sistem dengan basis data layanan kesehatan atau sistem informasi puskesmas agar dapat digunakan secara lebih optimal dalam praktik nyata.
4. Melakukan pengujian dengan metode evaluasi tambahan untuk memperkuat validasi performa sistem.

REFERENSI

[1] Nanda Fardian, 2025 Sistem Pakar Untuk Deteksi Stunting Pada Anak Menggunakan Metode *Rule-Based* System Berbasis Web Dengan Framework Laravel (Studi Kasus Puskesmas Lampoh Daya, Kecamatan Jaya Baru). Universitas Ubudiyah Indonesia, Skripsi 2025.

[2] Asnidar, A., Haerani, H., Sriyanah, N., & Suswani, A. (2022). Determinants of Stunting in Pre-School-Aged Children in Ujung Bulu Subdistrict. Proceedings of the International Conference on Nursing and Health Sciences, 3(1), 291–298.

[3] https://doi.org/10.37287/picnhs.v3i1.1233 BKPK Kemenkes. (2024). Fact Sheet Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/fact-sheet-survei-kesehatan-indonesia-ski-2023/

[4] Fatimah, D. D. S., Septiana, Y., & Ramadhan, G. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Stunting Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal

Algoritma, 19(2), 547–557. https://doi.org/10.33364/algoritma/v.19-2.1144

[5] Lukmana, H. H., Al-Husaini, M., Hoeronis, I., & Desi Puspareni, L. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Deteksi Dini Stunting Berbasis Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining. Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informas, 12(3), 1463–1474.

[6] Renanda, R., & Supriatin, S. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Stunting Balita Menggunaka Certainty Factor. Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi dan Manajemen (JATIM), 4(1), 1–11. https://doi.org/10.31102/jatim.v4ino.1.2000

[7] Sari, N. I., & Harianis, S. (2022). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Stunting pada Balita. Maternal & Neonatal Health Journal, 9(1), 48–56. https://doi.org/10.32699/ppkm.v9i1.2342

[8] Sukmawati, E., Marzuki, K., Batubara, A., Harahap, N. A., Efendi, E., & Weraman, P. (2023). The Effectiveness of Early Childhood Nutrition Health Education on Reducing the Incidence of Stunting. Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 7(4), 4002–4012. https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i4.4846

[9] Afiifah, K., Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review. *INTECH*, *3*(2). https://doi.org/10.54895/intech.v3i2.1682

[10] Aipina, D., & Witriyono, H. (2022). Pemanfaatan Framework Laravel Dan Framework Boostrap Pada Pembangunan Aplikasi Penjualan Hijab Berbasis Web. *Jurnal Media Infotama*, *18*(1), 36–42.

[11] Andri Agung Riyadi. (2018). Pengolahan Data. In *Badan Pengawasan & Keuangan*.

[12] Asnidar, A., Haerani, H., Sriyanah, N., & Suswani, A. (2022). Determinants of Stunting in Pre-School-Aged Children in Ujung Bulu Subdistrict. *Proceedings of the International Conference on Nursing and Health Sciences*, *3*(1), 291–298. https://doi.org/10.37287/picnhs.v3i1.1233

[13] Baktiar, A. R., Mulainsyah, D., Sasmoro, E. C., & Sumiati, E. (2021). Pengujian Menggunakan *Black Box* Testing dengan Teknik State Transition Testing Pada Perpustakaan Yayasan Pendidikan Islam Pakualam Berbasis Web. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa Informatika*, *2*(1), 142–145. https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.472

[14] Carolina, I., & Supriyatna, A. (2019). Penerapan Metode Extreme Programming dalam Perancangan Aplikasi Perhitungan Kuota SKS Mengajar Dosen. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, *3*(1).

[15] Fitriany, A. (2019). Aplikasi Toursharing Menggunakan Algoritma Haversine Di Wilayah Toraja. *Universitas Islam Negeri Alauddin MakassarIslam Negeri Alauddin Makassar*, *7*(1).

[16] Fitriyanto, R., Handriyantini, E., & Prakoso, J. E. W. (2019). Sistem Informasi Penyedia Pemandu Wisata dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Android. *J-INTECH*, *7*(01). https://doi.org/10.32664/j-intech.v7i01.402

[17] Kurniawan, D. (2020). Pengertian XAMPP Lengkap dengan Cara Menggunakannya (Terbaru). In *Niagahoster.Co.Id*.

[18] Laksana, M. F. I., Irwansyah, M. A., & Pratama, E. E. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pajak Papan Reklame Berbasis SIG (Studi Kasus Kota Pontianak). *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*.

[19] https://doi.org/10.26418/justin.v8i1.33728 Laravel. (2024). *The PHP Framework for Web Artisans*. Laravel Holdings Inc. https://laravel.com/

[20] Microsoft. (2020). Documentation for Visual Studio Code. In *Visual Studio Code*.

[21] MySQL. (2018). *MySQL Documentation*. MySQL Documentation.

[22] Nasution, A. F. (2023). *METODE PENELITIAN KUALITATIF* (M. Albina (ed.); 1st ed., Issue 112). Harfa Creative.

[23] Pratama, A. R. (2019). *Belajar UML - Use Case Diagram*. Codepolitan.

[24] Prawiroharjo, P., Yamashita, K. ichiro, Yamashita, K., Togao, O., Hiwatashi, A., Yamasaki, R., & Kira, J. ichi. (2020). Disconnection of the right superior parietal lobule from the precuneus is associated with memory impairment in oldest-old Alzheimer's disease patients. *Heliyon*, *6*(7). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04516

[25] Purnamasari, I., Widiyati, F., & Sahli, M. (2022). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Stunting pada Balita. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, *9*(1), 48–56. https://doi.org/10.32699/ppkm.v9i1.2342

[26] Ratnasari, E. (2018). Pengertian Dan Fungsi Xampp. *Ilmuti.Org*.

[27] Rijali, A. (2019). ANALISIS DATA KUALITATIF. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*. https://doi.org/10.18592/alhadharah.v17i33.2374

[28] Rizky Muhammad; Irma Kartika Wairooy, S.Kom., M. T. (2019). UML Diagram : Activity Diagram. In *Https://Socs.Binus.Ac.Id/*.

[29] Safrudin, R., Zulfamanna, Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Penelitian Kualitatif. *Journal Of Social Science Research*, *3*(2), 1–15.

[30] Shah, C. (2020). MySQL. In *A Hands-On Introduction to Data Science*. https://doi.org/10.1017/9781108560412.008

[31] Sukmawati, E., Marzuki, K., Batubara, A., Harahap, N. A., Efendi, E., & Weraman, P. (2023). The Effectiveness of Early Childhood Nutrition Health Education on Reducing the Incidence of Stunting. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *7*(4), 4002–4012. https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i4.4846

[32] Wijaya, Y. D., & Astuti, M. W. (2021). Pengujian *Blackbox* Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions. Jurnal Digital Teknologi Informasi, 4(1), 1–22. https://doi.org/10.32502/digital.v4i1.3163