

MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK ANALISIS PENYAKIT *STUNTING* PADA BALITA

Futri Handayani Kateren¹, Raja Tama Andri Agus^{1*}, Santoso¹

¹Sistem Informasi, Universitas Royal

**email*: rajatamaandriagus@royal.ac.id

Abstract: Stunting is a serious health issue in infants caused by chronic malnutrition during the first 1,000 days of life. This condition affects physical growth and cognitive development, which can impact the quality of human resources in the future. The city of Tanjungbalai still faces a high prevalence of stunting, requiring more effective prevention and treatment measures. However, limited access to experts poses a challenge for parents in obtaining adequate information and consultation services. This study aims to develop a web-based expert system capable of analyzing stunting symptoms in infants using the forward chaining method. This method works by tracing the facts provided by users to reach a conclusion about the likelihood of stunting. The system is expected to assist parents in identifying stunting risks and providing appropriate prevention and treatment recommendations. The system is developed using the PHP programming language and MySQL database. The research findings indicate that the expert system can analyze stunting symptoms quickly and accurately, making it an effective tool in supporting stunting prevention efforts.

Keywords: expert system; stunting; forward chaining; toddlers

Abstrak: *Stunting* merupakan masalah kesehatan serius pada balita yang terjadi akibat kekurangan gizi kronis selama 1000 hari pertama kehidupan. Kondisi ini berdampak pada pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif anak, yang dapat mempengaruhi kualitas sumber daya manusia di masa depan. Kota Tanjungbalai masih menghadapi angka prevalensi *stunting* yang cukup tinggi, sehingga diperlukan langkah-langkah pencegahan dan penanganan yang lebih efektif. Namun, keterbatasan akses terhadap tenaga ahli menjadi hambatan bagi orang tua dalam memperoleh informasi dan layanan konsultasi yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web yang mampu menganalisis gejala *stunting* pada balita menggunakan metode *forward chaining*. Metode ini bekerja dengan menelusuri fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna untuk menghasilkan kesimpulan mengenai kemungkinan *stunting*. Sistem ini diharapkan dapat membantu orang tua dalam mengenali risiko *stunting* serta memberikan rekomendasi pencegahan dan penanganan yang sesuai. Sistem ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dirancang mampu menganalisis gejala *stunting* secara cepat dan akurat, sehingga dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam mendukung upaya pencegahan *stunting*.

Kata kunci: sistem pakar; *stunting*; *forward chaining*; balita

PENDAHULUAN

Kesehatan balita merupakan faktor krusial dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di masa depan [1]. Anak yang sehat memiliki kesempatan lebih besar

untuk berkembang secara optimal, baik dari segi fisik maupun kognitif. Namun, di Indonesia, permasalahan kesehatan balita masih menjadi tantangan yang signifikan, salah satunya adalah *stunting*. *Stunting* merupakan kondisi pertumbuhan terhambat akibat kekurangan gizi kronis selama seribu hari pertama kehidupan (1000 HPK) [2]. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada pertumbuhan fisik, tetapi juga mempengaruhi perkembangan kognitif anak. Balita yang mengalami *stunting* cenderung memiliki tingkat kecerdasan lebih rendah serta lebih rentan terhadap berbagai penyakit. Dampak jangka panjangnya dapat menurunkan kualitas hidup masyarakat serta mengurangi daya saing generasi mendatang.

Kota Tanjungbalai masih menghadapi angka prevalensi *stunting* yang tinggi. Berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, angka prevalensi *stunting* mencapai 26,9%, mengalami kenaikan sebesar 0,8% dibandingkan tahun sebelumnya yang tercatat 26,1%. Meskipun terjadi penurunan pada tahun 2023 berdasarkan pendataan ulang oleh Tim Pendamping Gizi (TPG) Puskesmas se-Kota Tanjungbalai menjadi 21,2% (Dinas Kesehatan Kota Tanjungbalai, 2023), angka tersebut masih cukup jauh dari target nasional yang ditetapkan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2024, yaitu sebesar 14% [3].

Stunting merupakan salah satu masalah kesehatan yang ditemukan di Puskesmas Rawat Inap Sipori-pori Tanjungbalai. Kondisi ini menjadi perhatian serius karena dapat berdampak jangka panjang, terutama jika terjadi sejak usia dini. *Stunting* ditandai dengan pertumbuhan yang terhambat seperti tinggi dan berat badan di bawah standar usia, gangguan perkembangan otak, serta lemahnya daya tahan tubuh [4]. Rendahnya pengetahuan orang tua mengenai pentingnya gizi pada masa kehamilan dan dua tahun pertama kehidupan balita (*golden period*) menjadi penyebab utama *stunting*. Upaya pencegahan dapat dilakukan melalui konsultasi langsung dengan tenaga kesehatan, namun sering terkendala oleh biaya, waktu, dan akses lokasi. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi teknologi yang dapat membantu orang tua menganalisis gejala *stunting* secara mandiri. Salah satu solusi yang potensial adalah pengembangan sistem pakar berbasis metode *forward chaining* [5]. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sistem pakar berbasis *forward chaining* yang dapat menganalisis gejala *stunting* pada balita dan memberikan rekomendasi penanganan awal.

Sebagaimana dijelaskan pada beberapa penelitian sebelumnya, pengembangan sistem pakar berbasis metode *forward chaining* telah banyak diterapkan dalam bidang kesehatan. Yuliana et al mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit infeksi pada anak dengan pendekatan *forward chaining*, yang dimulai dari basis pengetahuan gejala hingga menghasilkan kesimpulan diagnosis [6]. Putri dan Hasan merancang sistem berbasis web interaktif untuk menganalisis kemungkinan *stunting* pada balita dengan metode *certainty factor*, yang terbukti memberikan solusi dalam mendeteksi *stunting* secara dini [7]. Ramadhan dan Lestari mengaplikasikan metode *naive Bayes* untuk mengklasifikasi risiko *stunting* di daerah pesisir, dengan hasil yang cukup akurat berdasarkan data survei [8]. Selanjutnya, Syahputra et al membangun aplikasi *mobile* edukatif untuk pencegahan *stunting* yang memuat modul konsultasi interaktif dan basis informasi dari pakar gizi [9]. Penelitian terbaru oleh Kusuma dan Dewi menggunakan *forward chaining* untuk mendeteksi dini *stunting* berbasis gejala pada balita, dan hasil diagnosis divalidasi oleh pakar sehingga dapat dijadikan rujukan awal dalam upaya penanganan *stunting* [10]. Jadi, jika dibandingkan dengan penelitian-

penelitian sebelumnya, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan sistem pakar berbasis web dengan metode *forward chaining* yang secara khusus difokuskan untuk menganalisis risiko *stunting* pada balita, dengan kemampuan menghasilkan diagnosis cepat dan akurat serta memberikan rekomendasi pencegahan yang dapat diakses langsung oleh orang tua tanpa keterbatasan waktu dan jarak.

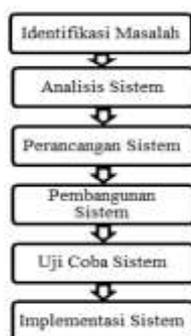
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web menggunakan metode *forward chaining* yang dapat menganalisis gejala *stunting* pada balita. Sistem ini dirancang untuk membantu orang tua dalam mengenali risiko *stunting* secara mandiri dan memberikan rekomendasi awal pencegahan dan penanganan, khususnya pada wilayah Kota Tanjungbalai dengan keterbatasan akses terhadap tenaga kesehatan. Dengan sistem ini, proses identifikasi risiko *stunting* diharapkan dapat dilakukan secara lebih cepat, akurat, dan mudah diakses kapan pun dan di mana pun.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, yaitu dengan cara mengumpulkan data kualitatif yang kemudian dianalisis dan dijelaskan secara deskriptif [11]. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, serta studi pustaka untuk memperoleh pemahaman mendalam terkait kondisi *stunting* di wilayah penelitian. Selain itu, pendekatan ini digunakan untuk memahami konteks permasalahan serta kebutuhan pengguna terhadap sistem pakar yang akan dibangun.

Dalam proses pengambilan keputusan, metode *forward chaining* diterapkan sebagai teknik penalaran yang dimulai dari fakta-fakta awal yang diberikan oleh pengguna. Fakta tersebut akan dicocokkan dengan bagian IF dalam aturan IF-THEN. Jika suatu fakta sesuai dengan bagian IF, maka aturan tersebut akan dijalankan, dan fakta baru yang terdapat pada bagian THEN akan ditambahkan ke basis pengetahuan. Dengan demikian, sistem dapat menarik kesimpulan secara otomatis berdasarkan gejala yang telah diinputkan.

Salah satu tahapan penting dalam penelitian ini adalah tahapan metodologi, yang menjelaskan secara sistematis langkah-langkah dalam proses pengembangan sistem. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, alur kerja penelitian disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

Gambar di atas menunjukkan alur kerja penelitian yang terdiri dari enam tahap utama. Proses dimulai dengan identifikasi masalah untuk merumuskan permasalahan yang akan diselesaikan yaitu rendahnya pengetahuan orang tua mengenai gizi seimbang, gejala *stunting*, dan langkah-langkah pencegahannya. Tahap selanjutnya adalah analisis sistem yang bertujuan memahami kebutuhan sistem menggunakan data yang diperoleh dari pakar atau ahli gizi di Puskesmas Rawat Inap Sipori-Pori Tanjungbalai. Setelah itu, dilakukan perancangan sistem untuk menyusun struktur dan tampilan antarmuka berdasarkan hasil analisis.

Tahap berikutnya adalah pembangunan sistem, yaitu proses pengembangan sistem sesuai rancangan yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data *MySQL*. Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan uji coba untuk memastikan fungsionalitas berjalan dengan baik. Terakhir, sistem diimplementasikan dan digunakan sebagai solusi atas masalah yang telah diidentifikasi di awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Berat badan tidak naik 2-3 bulan terakhir
G002	Tinggi badan jauh lebih pendek dibandingkan anak seusianya
G003	Terlihat lemas terus menerus
G004	Perkembangan otak terganggu
G005	Gampang rentan terkena penyakit
G006	Wajah lebih tua dari anak seusianya
G007	Mengalami perkembangan tulang yang lebih lambat
G008	Postur tubuh kurang aktif
G009	Mengalami masalah pencernaan seperti diare
G010	Penurunan berat badan drastis disebabkan nafsu makan menurun
G011	Wajah tampak lesu dan pucat
G012	Kulit dan rambut tampak kering
G013	Perut tampak besar/buncit
G014	Mata dan pipi agak cekung ke dalam
G015	Pemandangan mata sayu
G016	Mudah menangis dan cengeng
G017	Tubuh terlihat kurus dari rata-rata anak seusianya
G018	Mudah sakit dan mudah lelah
G019	Kurang perhatian terhadap lingkungan sekitar
G020	Sulit fokus ingatan terganggu
G021	Kehilangan selera makan
G022	Lipatan lemak terlihat jelas di perut, lengan, dan paha
G023	Pipi tampak lebih tembam dan tubuh terlihat lebih bulat
G024	Napas terdengar lebih berat dan cepat lelah saat bermain
G025	Makan dalam porsi besar dan tetap merasa lapar
G026	Merasa kedinginan pada tangan dan kaki
G027	Sering mendengkur saat tidur karena adanya tumpukan lemak di sekitar leher

Tabel 2. Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Berpotensi <i>Stunting</i>
P002	Gizi Buruk
P003	Gizi Kurang
P004	Obesitas

Tabel 3. Rule

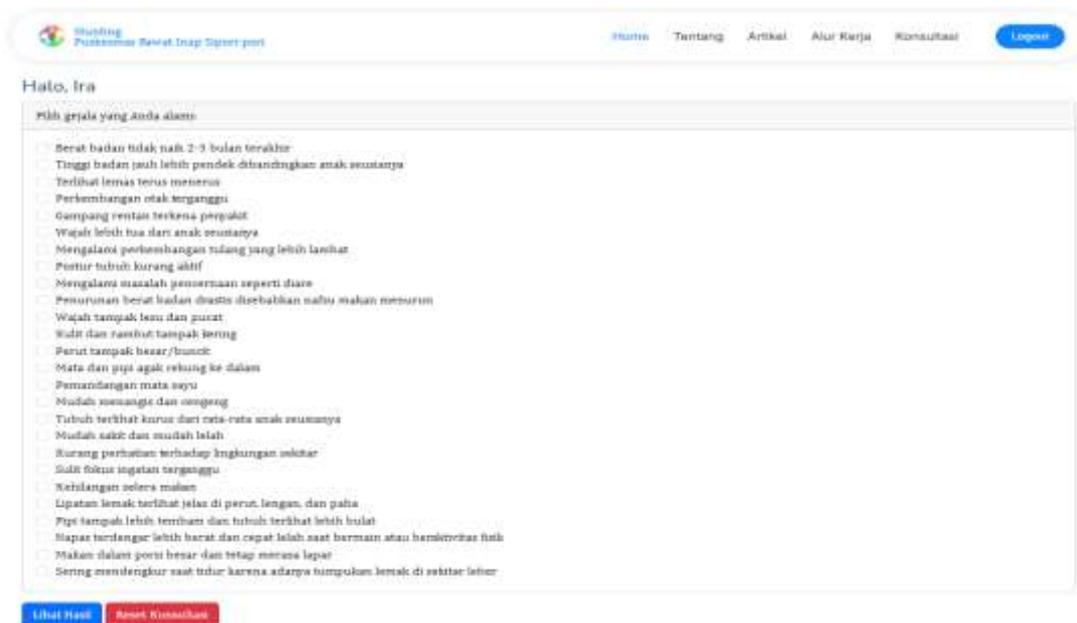
Rule	Kaidah
1	Jika gejala G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, dan G008 terpenuhi, maka kondisi berpotensi <i>stunting</i> .
2	Jika gejala G002, G009, G010, G011, G012, G013, G014, G015, dan G016 terpenuhi, maka kondisi dikategorikan sebagai gizi buruk.
3	Jika gejala G011, G016, G017, G018, G019, G020, dan G021 terpenuhi, maka kondisi dikategorikan sebagai gizi kurang.
4	Jika gejala G022, G023, G024, G025, dan G026 terpenuhi, maka kondisi dikategorikan sebagai obesitas.

Tampilan Halaman Utama Pasien



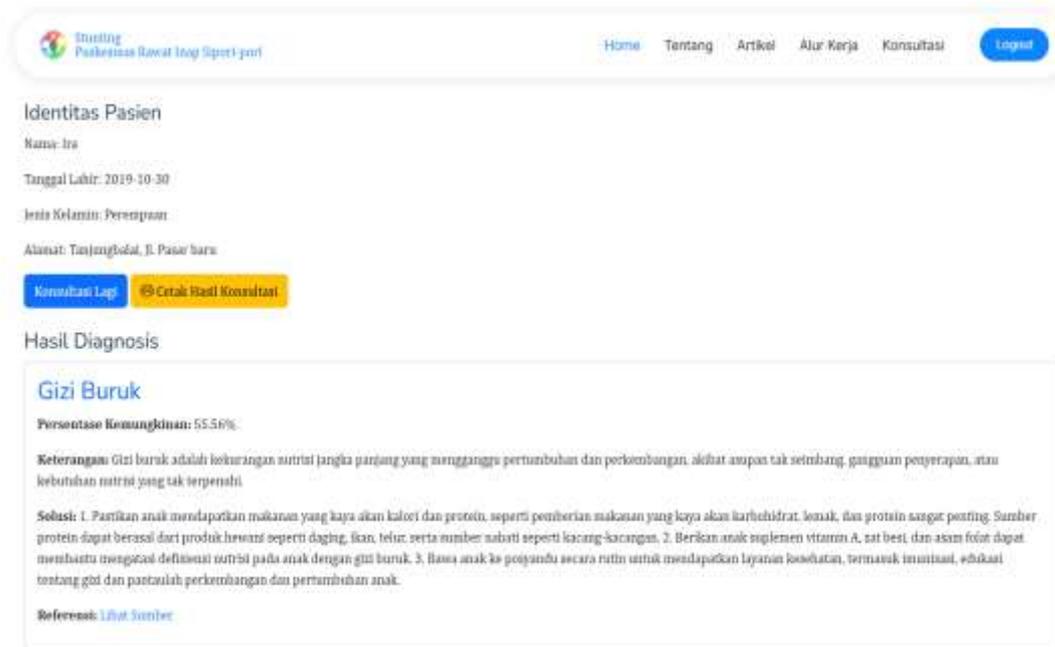
Gambar 2. Halaman Utama Pasien

Halaman utama menyediakan berbagai menu, yaitu Home, Tentang, Artikel, Alur Kerja, Daftar, dan Login, yang dirancang untuk memudahkan pasien dalam mengakses informasi penting tentang sistem, memahami alur kerja layanan, serta melakukan pendaftaran dan login untuk menggunakan fitur yang tersedia.



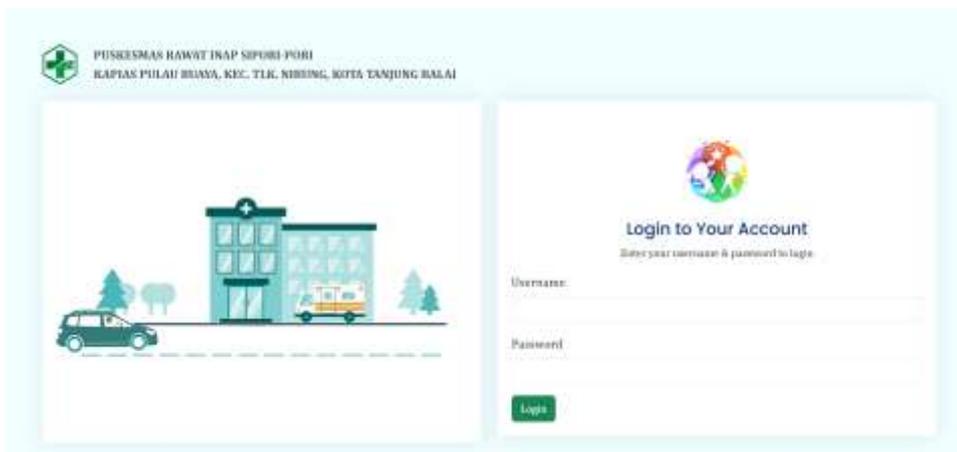
Gambar 3. Halaman Konsultasi Pasien

Halaman konsultasi digunakan untuk memungkinkan pasien melakukan konsultasi dengan sistem, yang bertujuan membantu mendeteksi penyakit stunting pada balita melalui serangkaian pertanyaan dan analisis berbasis data yang dimasukkan.



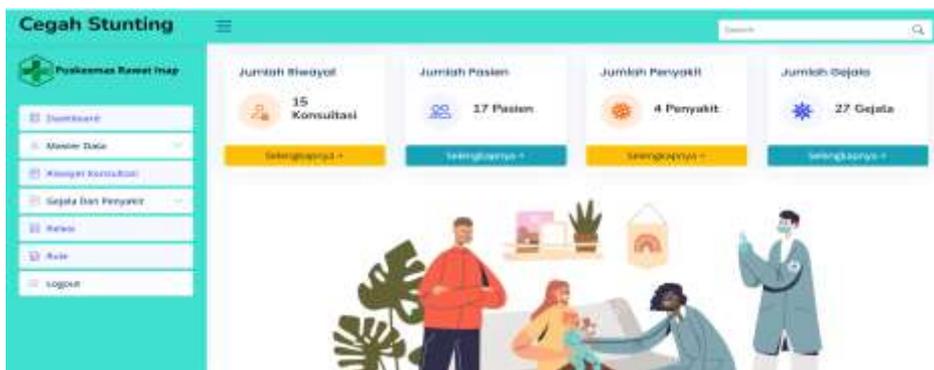
Gambar 4. Halaman Hasil Konsultasi

Halaman hasil konsultasi digunakan untuk menampilkan hasil analisis dari konsultasi yang telah dilakukan. Di halaman ini, pasien dapat memilih untuk melakukan konsultasi ulang atau mencetak hasil konsultasi sebagai referensi.



Gambar 5. Halaman Login Admin

Halaman Login adalah pintu masuk utama bagi admin untuk masuk ke sistem. Di halaman ini, admin akan diminta memasukkan nama username dan kata sandi (*password*).



Gambar 6. Halaman Utama Admin

Halaman utama yang hanya bisa diakses oleh *administrator* (admin) memiliki beberapa menu utama, yaitu dashboard, master data, riwayat konsultasi, data penyakit dan gejala, relasi, aturan (*rule*) dan keluar (*logout*). Gambar tampilan halaman utama.



Gambar 7. Halaman Tambah Gejala

Halaman tambah data gejala digunakan oleh admin untuk menambahkan gejala baru ke dalam sistem, memungkinkan pembaruan dan penambahan informasi yang relevan untuk proses konsultasi.



Gambar 8. Halaman Tambah Penyakit

Halaman tambah data penyakit digunakan oleh admin untuk menambahkan penyakit baru ke dalam sistem, di mana admin dapat menginput berbagai informasi terkait penyakit seperti nama, deskripsi, dan penanganan yang diperlukan.



Gambar 9. Halaman Tambah Relasi

Halaman tambah data relasi digunakan oleh admin untuk menambahkan relasi baru antara gejala dan penyakit ke dalam sistem. Pada halaman ini, admin dapat memilih gejala dan penyakit yang saling berhubungan.

No	Nama	Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Alamat	Penyakit	Tanggal Konsultasi
1	Peter Purna Ak	2021-07-15	Laki-laki	Tanjungpinang, J. Kepulauan	Berserambi Bawang	2025-01-22 11:20:43
2	Agung Andrian	2025-02-01	Laki-laki	Tanjungpinang, J. Pulau Riau	Demam	2025-01-24 11:30:15
3	Ahmad Fadhil	2020-01-10	Laki-laki	Tanjungpinang, J. Riau	Demam	2025-01-27 00:40:30
4	Rahil	2021-03-20	Laki-laki	Tanjungpinang, J. Pulau Riau	Demam	2025-01-27 00:11:13
5	Ahri Sagar	2020-01-05	Pemrosesan	Tanjungpinang, J. Riau	Demam	2025-01-27 13:10:07
6	Muhammad Haky Ramadhan	2020-03-31	Laki-laki	Tanjungpinang, J. Kepulauan T. IRI, I	Demam	2025-01-28 00:00:00
7	Arifin Hafid	2021-03-10	Pemrosesan	Tanjungpinang, Pulau. Riau	Demam	2025-01-28 00:10:00
8	Rahma Fitriyana	2020-07-28	Pemrosesan	Tanjungpinang, J. Kepulauan Riau	Berserambi Bawang	2025-01-28 00:10:00
9	Chia Lendin	2020-04-20	Pemrosesan	Tanjungpinang, J. Kepulauan	Demam	2025-02-02 00:10:00
10	Amulya Nur	2019-05-20	Pemrosesan	Tanjungpinang, J. Riau	Berserambi Bawang	2025-02-02 00:10:00
11	Hala Nabulita	2020-08-20	Pemrosesan	Tanjungpinang, J. Riau	Demam	2025-02-03 12:00:00
12	Devita Huda	2022-05-05	Laki-laki	Tanjungpinang, J. Kepulauan	Demam	2025-02-09 00:00:01
13	Ryadika Nurqam	2020-01-01	Pemrosesan	Tanjungpinang, Kepulauan	Berserambi Bawang	2025-02-11 12:00:07

Gambar 10. Halaman Cetak Riwayat Konsultasi

Halaman cetak riwayat konsultasi digunakan oleh admin untuk mencetak daftar hasil konsultasi yang telah dilakukan oleh pasien. Melalui halaman ini, admin dapat melihat seluruh riwayat konsultasi yang tersimpan dalam sistem, lalu mencetaknya sebagai dokumentasi atau laporan, yang berguna untuk keperluan evaluasi, arsip, maupun pelaporan data kesehatan.



Gambar 11. Tampilan Halaman *Rule*

Halaman ini digunakan untuk melihat informasi mengenai data *rule* (aturan) dalam sistem. Pada halaman ini, admin dapat mengakses daftar aturan yang digunakan dalam proses analisis dan pengambilan keputusan.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa metode *forward chaining* dalam sistem pakar dapat digunakan secara efektif untuk menganalisis gejala *stunting* pada balita, memungkinkan deteksi dini yang lebih cepat dan akurat. Dengan pendekatan berbasis aturan, sistem ini tidak hanya mengidentifikasi risiko *stunting* berdasarkan gejala yang diberikan tetapi juga memberikan informasi yang dapat membantu pemahaman lebih lanjut mengenai kondisi tersebut. Penggunaan *platform* berbasis web meningkatkan aksesibilitas, sehingga informasi terkait *stunting* dapat diperoleh dengan mudah oleh orang tua maupun tenaga kesehatan. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan teknologi sistem pakar di bidang kesehatan anak, khususnya dalam deteksi dan pemantauan *stunting*, serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam implementasi sistem serupa untuk berbagai permasalahan kesehatan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Maryani and W. Wisudawati, "Literature Review: Peran Status Gizi Dengan Pertumbuhan Dan Perkembangan Balita," *J. Ilmu Kesehat. Univ. ...*, vol. 10, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.unsaka.ac.id/index.php/JIKKBH/article/view/128%0Ahttps://jurnal.unsaka.ac.id/index.php/JIKKBH/article/download/128/92>.
- [2] D. U. Hidayati, F. Yulastini, and E. Fajriani, "Pengaruh Edukasi 1000 Hari

- Pertama Kehidupan (HPK) Terhadap Pengetahuan Dan Sikap Wanita Usia Subur (WUS),” *Holist. Nurs. Heal. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 169–177, 2022, doi: 10.14710/hnhs.5.2.2022.25-33.
- [3] Kemenkes RI, “Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022,” *Kemenkes*, pp. 1–150, 2022.
- [4] M. Badrudin and J. Maulindar, “Sistem Pakar Diagnosis Stunting Balita Dengan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining Expert System for Toddler Stunting Diagnosis Using Factor Certainty and Forward Chaining Methods,” vol. 14, no. 105, pp. 199–208, 2025.
- [5] B. S. Renyoet, O. Oktapianus, and D. Dary, “Prevalensi Anak Stunting di Kota Salatiga” *J. Epidemiol. Kesehat. Komunitas*, vol. 8, no. 1, pp. 76–86, 2023, doi: 10.14710/jekkk.v8i1.13111.
- [6] R. Yuliana, D. Pratama, dan A. Hidayat, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Sist. Inf. dan Komput. Akuntansi (JSIKA)*, vol. 10, no. 1, pp. 35–42, 2021.
- [7] M. A. Putri dan M. Hasan, “Diagnosa Stunting Pada Balita Menggunakan Certainty Factor Berbasis Web,” *J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 3, pp. 112–120, 2022.
- [8] T. Ramadhan dan F. Lestari, “Prediksi Risiko Stunting Menggunakan Naive Bayes: Studi Kasus di Wilayah Pesisir,” *J. Data Min. dan Sist. Cerdas*, vol. 6, no. 1, pp. 54–62, 2022.
- [9] M. R. Syahputra, R. Siregar, dan H. Lubis, “Aplikasi Edukasi Gizi Berbasis Mobile untuk Pencegahan Stunting,” *J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 15, no. 2, pp. 101–108, 2023.
- [10] D. R. Kusuma dan N. A. Dewi, “Sistem Pakar Deteksi Dini Stunting Menggunakan Forward Chaining,” *J. Pakar Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 70–78, 2024.
- [11] B. Riswanto, W. Setiawan, and S. C. E. Sahputro, “Sistem Pakar Diagnosa Stunting pada Balita Berbasis Website Menggunakan Metode Forward Chaining dan Metode Waterfall,” *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 468–477, 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i2.2881.