

Penerapan Metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar Deteksi Dini Berisiko Stunting

Eka B. Syaputra[✉], Yuhandri, Sumijan

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK, Padang, 25221, Indonesia

ekabennysyaputra@gmail.com

Abstract

Stunting reflects stunted growth due to poor nutrition and health problems in pre- and post-natal periods. The pre-natal period is a determining factor in early detection of target groups at risk of stunting, namely prospective brides, pregnant women, and post-natal mothers, and the post-natal period in children under 2 years of age. The causes of stunting are divided into 2 categories, namely direct causes and indirect causes. This study aims to reduce the number of stunts that occur by providing early treatment for sufferers at risk of stunting. The method used in this study is Forward Chaining to carry out early detection. The Forward Chaining method in the early detection expert system in determining the risk of stunting has 4 components, namely Knowledge Base, Inference Engine, Database, and User Interface. The dataset processed in this study came from data from 2 health centers, namely Singkarak Health Center and Sirukam Health Center within the scope of the Solok Regency Government. The dataset consists of 380 toddlers, 10 prospective brides, 40 pregnant women, and 24 postpartum mothers at risk of stunting. The results of this study can identify early risk of stunting in each target group, namely toddlers 53.6% of 10 test data, prospective brides 63.2% of 5 test data, pregnant women 49.2% of 5 test data and postpartum mothers 64.8% of 5 test data also help the Solok Regency Government's stunting reduction task force team in taking policy steps that will be implemented by the relevant Regional Government Organizations (OPD) both sensitively and specifically. This study can be a reference for handling target groups at risk of stunting earlier in each region to reduce stunting rates.

Keywords: Expert System, Artificial Intelligence, Early Detection, Forward Chaining, Stunting

Abstrak

Stunting mencerminkan terhambatnya pertumbuhan akibat buruknya gizi dan gangguan kesehatan pada periode sebelum dan sesudah kelahiran. Periode sebelum kelahiran merupakan faktor penentu dalam mendeteksi dini kelompok sasaran berisiko stunting yaitu pada calon pengantin, ibu hamil dan ibu pasca kelahiran dan periode sesudah kelahiran pada anak berumur di bawah 2 tahun. Penyebab stunting terbagi menjadi 2 kategori yakni penyebab langsung dan penyebab tidak langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi angka stunting yang terjadi dengan melakukan penanganan lebih awal terhadap penderita berisiko stunting. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Forward Chaining* untuk melakukan deteksi secara dini. Metode *Forward Chaining* pada sistem pakar deteksi dini dalam menentukan resiko stunting memiliki 4 komponen yaitu *Knowledge Base*, *Inference Engine*, *Database* dan *User Interface*. Dataset yang diolah dalam penelitian ini sumber dari data pada 2 puskesmas yaitu Puskesmas Singkarak dan Puskesmas Sirukam di lingkup Pemerintah Kabupaten Solok. Dataset terdiri dari 380 balita, 10 calon pengantin, 40 ibu hamil dan 24 ibu pasca persalinan berisiko stunting. Hasil penelitian ini dapat mengidentifikasi dini berisiko stunting pada setiap kelompok sasaran yaitu balita 53,6% dari 10 data uji, calon pengantin 63,2% dari 5 data uji, ibu hamil 49,2% dari 5 data uji dan ibu pasca persalinan 64,8% dari 5 data uji juga membantu tim satgas penurunan angka stunting Pemerintah Kabupaten Solok dalam mengambil langkah-langkah kebijakan yang akan dilaksanakan oleh Organisasi Pemerintah Daerah (OPD) terkait baik secara sensitif dan spesifik. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penanganan pada kelompok sasaran berisiko stunting lebih awal pada setiap daerah dalam menurunkan angka stunting.

Kata kunci: Sistem Pakar, *Artificial Intelligence*, Deteksi Dini, *Forward Chaining*, Stunting

KomtekInfo is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer pada masa revolusi industri saat ini, dapat dilihat dari banyaknya penggunaan komputer untuk mempermudah pekerjaan manusia [1]. Penggunaan komputer yang berawal untuk alat hitung hingga saat ini komputer dapat menjadi alat yang memanfaatkan kerja otak manusia sehingga komputer dapat menghasilkan suatu diagnosis dalam menyelesaikan masalah dengan cara yang sama seperti

kerja otak manusia. Penerapan teknologi komputer yaitu penerapan aplikasi sistem pakar dalam melakukan deteksi dini pada penderita stunting dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) adalah kecerdasan yang di miliki oleh mesin (komputer) yang prinsip kerjanya sama dengan kecerdasan alami manusia, yaitu memiliki analisa, informasi, dan pengalaman serta mesin mampu memberikan solusi [2]. Salah satu bagian dari kecerdasan buatan adalah Sistem Pakar. Sistem Pakar

atau *Expert System* adalah suatu program komputer yang mencoba meniru proses penalaran pakar manusia, dapat membuat keputusan dan rekomendasi serta melakukan tugas berdasarkan input pengguna [3].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh R. M. Nur and S. Arlis, dimana Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Malnutrisi Pada Balita Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyakit malnutrisi pada balita dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Penelitian ini menggunakan Data balita yang meliputi informasi demografis dan kesehatan, Jenis penyakit malnutrisi yang umum terjadi pada balita, seperti wasting, kwashiorkor, dan kombinasi keduanya dan gejala-gejala yang terkait dengan penyakit malnutrisi, yang dikumpulkan dari klinik dr. Hj. Yetti Latif, S.ST. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang berhasil menganalisis gejala-gejala dan dapat menentukan penyakit yang berhubungan dengan malnutrisi pada balita. Uji coba yang dilakukan menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik, sehingga sistem ini dapat membantu pasien, dokter, dan bidan dalam penanganan malnutrisi. Sistem Pakar juga menyediakan form konsultasi yang memungkinkan pasien untuk mendapatkan hasil diagnosa dan rekomendasi pengobatan yang sesuai [4].

Penelitian selanjutnya mengenai metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar dalam pencegahan dan pengobatan penyakit ikan mas yang dilakukan oleh S. Alacsel . Penelitian ini tentang bagaimana mengetahui dan menganalisa penyakit yang terjadi pada ikan mas juga dapat mendeteksi penyakit dan cara pengobatan pada penyakit ikan mas serta memberikan solusi untuk petani dalam mengatasi penyakit dan cara pengobatan pada ikan mas. Data yang digunakan 20 data gejala penyakit ikan mas yang menghasilkan 9 jenis penyakit ikan mas. Hasil dari penelitian ini didapatkan tingkat akurasi dari hasil perhitungan sistem dengan keputusan pakar sebesar 91,6% dari 12 data pengujian yang menggunakan metode *Forward Chaining* sehingga sangat tepat dalam mengidentifikasi penyakit pada ikan mas secara cepat dan tepat [5].

Penelitian berikutnya oleh G. S. Nasution tentang Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit Blas dan Kresek pada tanaman padi menggunakan metode *Forward Chaining* Dalam. Penelitian ini menjelaskan bagaimana menerapkan sistem pakar dapat membantu dalam peningkatan produksi pertanian. Data yang digunakan berjumlah 15 gejala penyakit padi yang terdiri dari gejala Blas dan Kresek dan 2 jenis penyakit tanaman padi yang mana penyakit tersebut merupakan Blas dan Kresek. Hasil dari pengujian dan perhitungan sistem keputusan pakar didapat tingkat akurasi yang baik sebesar 86,6% dari 15 data pengujian sehingga penelitian ini sangat tepat dalam mendiagnosa penyakit

Blas dan Kresek pada tanaman padi secara cepat dan tepat [6].

Selanjutnya Sistem Pakar juga dapat diterapkan pada deteksi dini gejala Polycystic Kidney Disease (PKD) menggunakan metode *Forward Chaining* berbasis android yang diteliti oleh R. T. Aldisa. Data yang digunakan berupa sampel data mengenai beberapa gejala dan kriteria yang menyebabkan terjadinya penyakit Polycystic Kidney Disease pada anak usia dini berdasarkan pakar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Sistem Pakar berbasis web berguna untuk mendiagnosa awal gejala Polycystic Kidney Disease pada anak dan untuk menambah wawasan orang tua mengetahui lebih awal gangguan Polycystic Kidney Disease pada anak sejak usia dini [7]. Penelitian selanjutnya oleh V. Adelia tentang Sistem Pakar deteksi dini stunting pada balita menggunakan metode *Forward Chaining*. Hasil penelitian menunjukkan sistem pakar deteksi dini stunting pada balita dapat digunakan oleh para orang tua untuk mendeteksi dini stunting pada balita mereka dimana saja dan kapan saja. Penggunaan metode *Forward Chaining* dapat memudahkan pengguna dalam mendeteksi stunting pada balita [8].

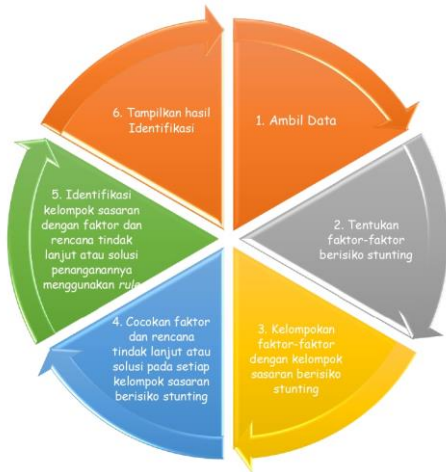
Penelitian yang dilakukan pada kelompok sasaran berisiko stunting dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dengan studi kasus di Kabupaten Solok dapat menjadi acuan bagi tim satgas penurunan angka stunting di pemerintah daerah solok khususnya atau di pemerintah daerah lainnya dalam menindak lanjuti penanganan secara sensitif dan spesifik sehingga dapat menurunkan angka stunting. Tujuan penelitian ini merancang aplikasi Sistem Pakar yang dibuat untuk membantu mendeteksi dini terhadap kelompok penderita berisiko stunting serta solusi dalam penanganannya, menerapkan Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* untuk memberikan informasi yang cepat, tepat dan akurat dalam mengenali lebih awal pada kelompok sasaran penderita berisiko yang stunting dan menguji dan menerapkan aplikasi Sistem Pakar dengan metode *Forward Chaining* untuk membantu penanganan awal gejala-gejala dan rencana tindak lanjut penanganan stunting terhadap kelompok sasaran penderita berisiko stunting.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan aktivitas ilmiah yang dilakukan dengan teknik-teknik yang terstruktur dan sistematis. Sebagai pedoman penelitian, metodologi memastikan bahwa proses yang dijalankan tetap berada pada jalur yang benar untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Dengan mengikuti metodologi penelitian yang tepat, peneliti dapat memastikan bahwa hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan awal yang telah ditetapkan.

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah serangkaian langkah yang sistematis untuk menjalankan sebuah penelitian, mulai dari perumusan masalah hingga kesimpulan. Setiap tahapan, seperti pengumpulan data, analisis, dan interpretasi hasil, memiliki peran penting dalam memastikan validitas dan reliabilitas penelitian. Dengan mengikuti tahapan yang terstruktur, peneliti dapat mencapai tujuan penelitian secara efektif dan efisien. Gambar 1 menjelaskan langkah-langkah dalam penelitian dengan menggunakan metode *forward chaining* pada sistem pakar deteksi dini penderita stunting disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Gambar 1 menjelaskan langkah-langkah penelitian yang menggunakan metode *forward chaining* pada sistem pakar untuk deteksi dini stunting. *Forward chaining* adalah teknik inferensi yang dimulai dari kumpulan fakta menuju kesimpulan. Dalam konteks ini, metode ini digunakan untuk menganalisis data kesehatan anak guna mendeteksi risiko stunting secara dini. Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan, termasuk identifikasi gejala, pembuatan aturan logika, dan implementasi dalam sistem pakar. Hasil dari sistem ini diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam mengambil keputusan yang tepat terkait pencegahan stunting.

2.1.1 Pengumpulan Data

Data adalah kumpulan dari sebuah informasi ataupun keterangan yang berisikan hal-hal yang diperoleh melalui suatu pengamatan, penelusuran dan pencarian dari sumber-sumber tertentu [9]. Adapun data yang digunakan adalah merupakan data pasien, faktor berisiko stunting dan solusi penanganannya sehingga bisa menurunkan angka stunting. Data yang diperoleh dari penelitian merupakan hasil dari pengumpulan data dan wawancara secara langsung kepada tim audit kasus stunting kabupaten solok diantaranya satgas PPS

BKKBN Kabupaten Solok dan para pakar yang terlibat dalam penanganan kasus stunting di Kabupaten Solok.

Pengumpulan data diperoleh dari 2 puskesmas yang menjadi target audit kasus stunting tahap 1 yakni: Puskesmas Singkarak dan Puskesmas Sirukam, peneliti berkomunikasi langsung kepada petugas pelayanan ibu dan anak serta pelayanan gizi di Puskesmas Singkarak dan Puskesmas Sirukam, data yang diperoleh adalah data calon pengantin, ibu hamil, ibu pasca persalinan atau ibu nifas dan data baduta dan balita. Peneliti melakukan wawancara dengan pakar dr. Dodi Faisal, Sp. OG (Dokter Spesialis Obstetri dan Ginekologi) pada tanggal 4 juli 2024 di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Solok di arosuka, data yang diperoleh adalah faktor-faktor utama yang mempengaruhi seorang ibu hamil berisiko stunting ketika ibu tersebut melahirkan anak yang akan berisiko stunting juga.

Peneliti mengumpulkan data dengan melakukan wawancara langsung pada tanggal 5 juli 2024 dan tanggal 18 Juli 2024 dengan satgas PPS BKKBN Kabupaten Solok di kantor Dinas Pengendalian Penduduk, Keluarga Berencana, Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (DPPKBP3A). Data yang diperoleh adalah data kertas kerja audit kasus stunting yang telah dilakukan sebelumnya oleh satgas serta solusi penanganan yang sudah dilakukan kepada kelompok sasaran berisiko stunting.

2.1.2 Faktor Resiko Stunting

Pada tahap ini peneliti menentukan faktor-faktor berisiko stunting yang bersumber data pada Perpres No. 72 Tahun 2021 [10], Kementerian Kesehatan RI, Permenkes No. 2 Tahun 2020 [11], Buku saku Audit Kasus Stunting [12], Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 [13], buku bacaan Kader PMBA, Permenkes Nomor 14 Tahun 2014 [14], Elsimil dan SIGA serta pendataan keluarga.

2.1.3 Kelompok Faktor Kelompok Sasaran Berisiko Stunting.

Peneliti melakukan pengelompokan data antara kelompok sasaran dan faktor-faktor penyebab risiko stunting. Persentase bobot utama dan tambahan ditentukan berdasarkan hasil wawancara langsung dengan pakar dan satgas stunting. Pengelompokan ini membantu dalam memahami tingkat risiko dan prioritas intervensi yang diperlukan.

Tabel 1 Mapping data faktor-faktor utama berisiko stunting per kelompok sasaran

Kelompok Sasaran	Faktor-Faktor Berisiko Stunting	Persentase Bobot Utama
Calon Pengantin	Usia: <20 tahun atau > 35 tahun	20%
	Status gizi: Kadar Hb (Anemia: Hb < 12 g/dl)	35%

Ibu Hamil	Status gizi: LiLA (resiko KEK: LiLA <23,5 cm)	35%	bersyarat		
	Usia: <20 tahun atau > 35 tahun	10%		Memperoleh bantuan bansos pangan	1%
	Kehamilan terlalu tua/muda, terlalu dekat dan/atau terlalu banyak	8%		Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen kependudukan	1%
Ibu Pasca Persalinan	Status gizi: Kadar Hb (Anemia: Hb < 12 g/dl)	35%	Ibu Pasca Persalinan	Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen jaminan kesehatan	1%
	Status gizi: LiLA (resiko KEK: LiLA <23,5 cm)	35%		Tidak menggunakan KB pasca persalinan	5%
	Usia: <20 tahun atau > 35 tahun	10%		Perilaku buang air besar sembarangan	1%
	Jarak Kehamilan terlalu dekat (Kurang dari 2 tahun)	8%		Kepemilikan Jamban Sehat	1%
Baduta	Status gizi: LiLA (resiko KEK: LiLA <23,5 cm)	35%		Ketersediaan akses air minum layak	1%
	Riwayat kehamilan ibu: KEK	35%		Memperoleh bantuan tunai bersyarat	1%
	Status gizi: IMT (Kurus)	14%		Memperoleh bantuan bansos pangan	1%
	Status Berat Badan Anak Baduta (Hasil Z-score: PB/U) (Sangat Pendek, Pendek)	24%		Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen kependudukan	1%
	Status Tinggi Badan Anak Baduta (Hasil Z-score: BB/U) (Sangat Kurang, Kurang)	24%		Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen jaminan kesehatan	1%
	Status Gizi Anak Baduta (Hasil Z-score: BB/PB atau BB/TB) (Gizi Buruk, Gizi Kurang)	24%	Baduta	Pengasuhan tidak dilakukan bersama antara suami dan istri	3%
				MPASI diberikan tidak tepat waktu	2%

Tabel 1 menjelaskan faktor utama yang berisiko terhadap stunting beserta persentase bobot pada setiap kelompok sasaran. Persentase bobot utama ini sangat memengaruhi penilaian terhadap tindakan atau solusi dalam penanganan stunting. Dengan mengetahui bobot risiko tersebut, proses pengambilan keputusan menjadi lebih terarah dan efektif tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Mapping data faktor-faktor tambahan berisiko stunting per kelompok sasaran

Kelompok Sasaran	Faktor-Faktor Berisiko Stunting	Persentase Bobot Tambahan
Calon Pengantin	Perilaku saat ini: tidak konsumsi TTD	2%
	Perilaku saat ini: terpapar asap rokok (aktif/pasif)	1%
	Perilaku buang air besar sembarangan	1%
	Kepemilikan Jamban Sehat	1%
	Ketersediaan akses air minum layak	1%
	Memperoleh bantuan tunai bersyarat	1%
	Memperoleh bantuan bansos pangan	1%
	Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen kependudukan	1%
	Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen jaminan kesehatan	1%
	Ibu Hamil	Tidak memperoleh PMT minimal 120 hari, jika risiko KEK atau KEK
Perilaku buang air besar sembarangan		1%
Kepemilikan Jamban Sehat		1%
Ketersediaan akses air minum layak		1%
Memperoleh bantuan tunai		1%

	Status imunisasi rutin tidak lengkap	1,5%
	Tidak ASI eksklusif	2%
	Perilaku buang air besar sembarangan	1%
	Kepemilikan Jamban Sehat	1%
	Ketersediaan akses air minum layak	1%
	Memperoleh bantuan tunai bersyarat	1%
	Memperoleh bantuan bansos pangan	1%
	Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen kependudukan	1%
	Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen jaminan kesehatan	1%

Tabel 2 menampilkan persentase bobot tambahan dari faktor-faktor risiko stunting pada setiap kelompok sasaran. Persentase bobot tambahan ini berfungsi sebagai faktor pendukung dalam upaya pencegahan stunting. SKPD teknis berperan penting dalam menangani faktor-faktor ini untuk menurunkan angka stunting secara efektif.

2.1.4 Tindak lanjut atau solusi pada setiap kelompok sasaran berisiko stunting dengan Sistem Pakar

Dalam perancangan sistem pakar ini, aturan ditulis menggunakan format IF [premis] THEN [konklusi] untuk memetakan hubungan antara kondisi dan solusi. Premis dalam aturan tersebut mewakili kelompok sasaran serta faktor penyebabnya, yang menjadi dasar untuk menentukan tindakan yang sesuai. Konklusi dari setiap aturan merupakan rencana tindak lanjut (RTL)

yang dirancang untuk memberikan solusi berdasarkan premis yang telah ditetapkan. Tabel 3 merupakan faktor utama berisiko stunting pada setiap kelompok sasaran berisiko stunting tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 Faktor Utama Berisiko Stunting Setiap Kelompok Sasaran

Kelompok Sasaran	Faktor Utama Berisiko Stunting	RTL
Calon Pengantin	IF Usia: <20 tahun atau > 35 tahun AND Status gizi: Kadar Hb (Anemia: Hb < 12 g/dl) AND Status gizi: LiLA (resiko KEK: LiLA <23,5 cm)	Edukasi ke keluarga atau calon pengantin, Pemberian TTD, Pemeriksaan Hb, Pemberian PMT
Ibu Hamil	IF Usia: <20 tahun atau > 35 tahun AND Jarak kelahiran anak sebelumnya terlalu dekat < 2 tahun AND Status gizi: Kadar Hb (Anemia) AND Status gizi: LiLA (resiko KEK)	Edukasi Bumil, Pemberian TTD, Pemeriksaan Hb, Pemberian PMT
Ibu Pasca Persalinan	IF Usia: <20 tahun atau > 35 tahun AND Jarak kelahiran anak sebelumnya terlalu dekat < 2 tahun AND Status gizi: Kadar Hb (Anemia) AND Riwayat kehamilan ibu: KEK	Edukasi ke keluarga atau calon pengantin, Pemberian TTD, Pemeriksaan Hb, Pemberian PMT, Pemasangan KB, Edukasi penggunaan KB setelah masa nifas
Baduta	IF Status gizi: IMT (Kurus) AND Status Berat Badan Anak Baduta (Hasil Z-score: PB/U) (Sangat Pendek, Pendek) AND Status Tinggi Badan Anak Baduta (Hasil Z-score: BB/U) (Sangat Kurang, Kurang) AND Status Tinggi Badan Anak Baduta (Hasil Z-score: BB/U) (Sangat Kurang, Kurang) AND Pengasuhan tidak dilakukan bersama antara suami dan istri	Edukasi ke keluarga atau calon pengantin, Pemberian TTD, Pemeriksaan Hb, Pemberian PMT, Rujuk ke Puskesmas atau ke tempat pelayanan FKTL, Edukasi peningkatan pengetahuan pola anak asuh

2.1.5 Identifikasi Kelompok Sasaran Dengan Faktor Dan Rencana Tindak Lanjut Atau Solusi Penanganannya Menggunakan *Rule Forward Chaining*.

Pada tahap ini, dilakukan pengujian dengan mengidentifikasi kelompok sasaran yang berisiko stunting, serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Pengujian ini juga mencakup rencana tindak lanjut atau solusi penanganan stunting yang telah disusun. Dalam proses identifikasi, digunakan beberapa aturan yang telah diperoleh dari pakar dan satgas penanganan audit kasus stunting di Pemerintah Kabupaten Solok. Aturan-aturan tersebut membantu dalam merumuskan strategi penanganan yang tepat untuk kelompok sasaran yang berisiko stunting.

2.1.6 Tampilkan hasil identifikasi

Tahapan menampilkan hasil identifikasi solusi pada kelompok sasaran menjelaskan hasil yang akan diuji dari setiap kelompok sasaran. Hasil tersebut diuji

berdasarkan aturan yang telah dirancang dan dianalisis sebelumnya. Dengan demikian, hasil keluaran dari sistem menjadi lebih terarah dan sesuai dengan saran para pakar. Selain itu, hasil tersebut juga mengikuti rekomendasi dari tim penanganan stunting.

2.2 Stunting

Stunting adalah gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak akibat kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang, yang ditandai dengan panjang atau tinggi badannya berada di bawah standar yang ditetapkan oleh Menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang Kesehatan [10][15]. Penyebab stunting terbagi menjadi 2 kategori yakni penyebab langsung dan penyebab tidak langsung [16]. Penyebab langsung, dikarenakan kurangnya asupan gizi ibu saat hamil dan kebutuhan gizi tidak tercukupi saat masih berusia di bawah umur 2 tahun dan penyebab tidak langsung adalah keluarga tidak paham cara mengolah dan menyajikan menu beragam bergizi seimbang dan aman (B2SA), rumah tidak sehat, lingkungan dengan sanitasi buruk, tidak memiliki akses air bersih, terbatas atas layanan kesehatan ibu hamil dan perilaku tidak sehat [17].

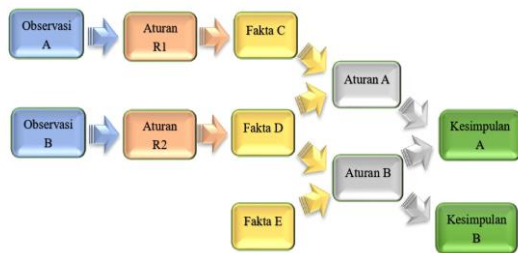
2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dibuat mengadopsi pengetahuan keahlian dari seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah [18]. Sistem pakar ini muncul untuk memecahkan masalah karena sistem pakar tersebut menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer sebagai sistem pengetahuan tersebut [19]. Fungsi utamanya adalah sebagai solusi dalam meresolusi permasalahan berbasis komputer dalam suatu domain spesifik. Ketika menghadapi suatu isu, sistem pakar ini mengambil keputusan layaknya seorang ahli. Sistem ini memanfaatkan pengetahuan manusia yang selanjutnya diintegrasikan ke dalam program atau sistem komputer, sehingga dapat dipakai untuk menyelesaikan kondisi yang umumnya membutuhkan tingkat kepakaran atau keahlian manusia pada bidang khusus tersebut [20].

2.4 Forward Chaining

Metode *forward chaining* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan sistem pakar. Pendekatan pengambilan keputusan yang dikenal sebagai "rantai maju" dimulai dengan mempertimbangkan premis atau fakta sebelum sampai pada kesimpulan akhir. Strategi ini menggunakan data dan diimplementasikan dengan memantau input data dan mencoba menarik Kesimpulan [21]. Metode *forward chaining* yaitu metode pelacakan kedepan dengan teknik pencarian yang dimulai dengan informasi fakta-fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan sebuah informasi fakta tersebut dengan

dilakukan penggabungan untuk menghasilkan sebuah kesimpulan. Metode *forward chaining* menggunakan rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Langkah-langkah dari *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Metode Forward Chaining

Metode *forward chaining* adalah teknik inferensi dalam sistem pakar yang dimulai dengan fakta-fakta yang ada untuk mencapai suatu kesimpulan. Proses ini bekerja secara progresif, mengaplikasikan aturan-aturan yang relevan untuk menemukan fakta baru hingga mencapai tujuan. *Forward Chaining* digunakan terutama dalam sistem yang membutuhkan pengambilan keputusan berbasis data yang ada. Metode ini efektif untuk situasi di mana semua fakta tersedia di awal proses dan kesimpulan perlu ditarik secara logis.

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil penerapan metode *forward chaining* menunjukkan bahwa sistem dapat secara efektif menarik kesimpulan berdasarkan fakta awal yang diberikan. Proses ini memastikan semua aturan relevan diterapkan untuk menghasilkan solusi yang akurat sesuai dengan kondisi yang ada. *Forward chaining* terbukti efisien dalam mengarahkan sistem menuju solusi yang diinginkan tanpa memerlukan input tambahan selama proses berlangsung.

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pakar, analisa memiliki peran yang penting dalam membuat rincian sistem baru. Analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil keputusan penyelesaian hasil utama, sedangkan tahap perancangan merupakan sistem hasil dari analisa menjadi perancangan agar dimengerti oleh pengguna. Tahapan analisa dan perancangan dilakukan untuk memudahkan dalam mempelajari cara mengetahui deteksi dini berisiko stunting dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Alur tahapan analisa dan perancangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Bagan Alur Analisa dan Perancangan

3.2 Analisa Sistem

Data merupakan sekumpulan informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau juga pencarian ke sumber-sumber tertentu. Adapun data yang digunakan adalah merupakan data pasien, faktor-faktor berisiko stunting dan solusi penanganannya sehingga bisa menurunkan angka stunting. Berikut ini adalah data pengelompokan dari sasaran yang berisiko stunting dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Data Jenis Kelompok Sasaran Berisiko Stunting

Kode Kelompok Sasaran Berisiko Stunting	Keterangan
KS1	Calon Pengantin
KS2	Ibu Hamil
KS3	Ibu Pasca Persalinan
KS4	Badutaa

Data faktor berisiko stunting mencakup informasi mengenai berbagai penyebab yang dapat memicu stunting pada kelompok sasaran tertentu. Data ini mengidentifikasi faktor-faktor yang berperan dalam meningkatkan risiko stunting pada anak-anak dalam kelompok berisiko. Dengan memahami data faktor berisiko stunting, upaya pencegahan dapat lebih tepat sasaran untuk mengurangi kejadian stunting, dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Data Faktor-faktor Berisiko Stunting

Kode Faktor Resiko stunting	Uraian
F001	Usia: <20 tahun atau > 35 tahun
F002	Kehamilan terlalu tua/muda, terlalu dekat dan/atau terlalu banyak
F003	Jumlah anak terlalu banyak > 2 orang
F004	Jarak kelahiran anak sebelumnya terlalu dekat < 2 tahun
F005	Baduta/Balita memiliki lebih dari 1 orang saudara (Jumlah anak > 2 orang)
F006	Berat badan saat lahir rendah
F007	Tinggi badan saat lahir rendah
F008	Riwayat kehamilan ibu: KEK
F009	Riwayat kehamilan ibu: Resiko KEK
F010	Status gizi: IMT (kurus/ gemuk/obesitas)
F011	Status gizi: Kadar Hb (Anemia)
F012	Status gizi: LiLA (resiko KEK)
F013	Tidak ASI eksklusif
F014	Tidak menggunakan KB pasca persalinan
F015	Perilaku saat ini: tidak konsumsi TTD
F016	Perilaku saat ini: tidak konsumsi gizi seimbang
F017	Perilaku saat ini: terpapar asap rokok (aktif/pasif)
F018	Perilaku saat ini: perilaku buang air besar sembarangan (BABS)
F019	Perilaku saat ini: tidak memiliki jamban sehat
F020	Perilaku saat ini: tidak tersedia akses air minum layak

F021	Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen kependudukan
F022	Perilaku saat ini: tidak memiliki dokumen jaminan kesehatan
F023	Perilaku saat ini: tidak memperoleh PMT minimal 120 hari, jika risiko KEK atau KEK
F024	Tidak memperoleh bantuan tunai bersyarat, jika memenuhi persyaratan
F025	Tidak memperoleh bantuan sosial pangan, jika memenuhi persyaratan
F026	Z-score PB/U atau TB/U: sangat pendek, pendek
F027	Z-score BB/U: sangat kurang, kurang
F028	Z-score BB/PB atau BB/TB: gizi buruk, gizi kurang
F029	Pengasuhan tidak dilakukan bersama antara suami dan istri
F030	MPASI diberikan tidak tepat waktu
F031	Status imunisasi rutin tidak lengkap

RTL17	setelah masa nifas Pembuatan KK, Akte dan KTP Baru	Intervensi Sensitif	Disdukcapil
RTL18	Pembuatan dokumen jaminan kesehatan	Intervensi Sensitif	Pemerintah Nagari/Din sos
RTL19	Pemberian MPASI	Intervensi Spesifik	Puskesmas/Dinkes
RTL20	Pemberian bantuan modal usaha dan peningkatan kapasitas untuk usaha rumah tangga	Intervensi Sensitif	Pemerintah Nagari/Din sos
RTL21	KIE keluarga	Intervensi Sensitif	DPPKP3A
RTL22	Penyuluhan keluarga bahaya asap rokok dan edukasi merokok di luar rumah	Intervensi Sensitif	DPPKP3A

Data RTL, atau Rencana Tindak Lanjut, adalah data yang mencakup rencana penanganan suatu kasus atau audit temuan setiap kelompok sasaran berisiko stunting. Data ini dikaitkan dengan faktor-faktor yang berisiko menyebabkan stunting serta Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) yang bertanggung jawab. Informasi lebih lanjut mengenai hal ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Rencana Tindak Lanjut atau Solusi Penanganan dan OPD yang terlibat dalam penurunan angka stunting

Kode	Rencana Tindak Lanjut atau Solusi	Indikator Keberhasilan	OPD Tanggung jawab
RTL01	Pemberian PMT	Intervensi spesifik	Puskesmas/Dinkes
RTL02	Pemberian TTD	Intervensi spesifik	Puskesmas/Dinkes
RTL03	Pemeriksaan Hb	Intervensi spesifik	Puskesmas/Dinkes
RTL04	Pemberian Imunisasi Lengkap	Intervensi spesifik	uskemas/D inkes
RTL05	Rujuk ke Puskesmas atau ke tempat pelayanan FKTL	Intervensi spesifik	Puskesmas/RSUD/Din kes
RTL06	Pengusulan sasaran rehab rumah layak	Intervensi Sensitif	DPRKPP
RTL07	Mengaktifkan jaringan air bersih	Intervensi Sensitif	DPUPR
RTL08	Pengusulan data DTKS penerima bansos	Intervensi Sensitif	Pemerintah Nagari/Din sos
RTL09	Edukasi ke keluarga atau calon pengantin	Intervensi Sensitif	DPPKP3A
RTL10	Edukasi Bumil	Intervensi Sensitif	DPPKP3A
RTL11	Edukasi menyusui	Intervensi Sensitif	DPPKP3A
RTL12	Edukasi imunisasi anak	Intervensi Sensitif	Puskesmas/Dinkes
RTL13	Konseling dengan edukasi pasangan suami istri	Intervensi Sensitif	DPPKP3A
RTL14	Edukasi peningkatan pengetahuan pola anak asuh	Intervensi Sensitif	DPPKP3A
RTL15	Pemasangan KB	Intervensi Spesifik	Puskesmas/Dinkes
RTL16	Edukasi penggunaan KB	Intervensi Sensitif	DPPKP3A

Peneliti merancang sistem pakar ini dengan mencocokkan berbagai faktor dan solusi pada setiap kelompok sasaran berisiko stunting, sehingga menghasilkan sejumlah aturan atau rule. Aturan tersebut dibentuk berdasarkan pemetaan faktor risiko dan rencana tindak lanjut yang sesuai untuk setiap kelompok sasaran. Detail aturan ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Aturan atau rule dari sistem pakar menggunakan metode forward chaining

Kode Rule	Kode Faktor	Kode Solusi
R01	IF KS1 AND F001 AND F011 AND F012	RTL13, RTL02, RTL03, RTL01
R02	IF KS1 AND F015 AND F017	RTL02, RTL22
R03	IF KS1 AND F018 AND F019 AND F020	RTL06, RTL07
R04	IF KS1 AND F021 AND F022 AND F024 AND F025	RTL17, RTL18, RTL08, RTL20
R05	IF KS2 AND F001 AND F004 AND F011 AND F012	RTL10, RTL02, RTL03, RTL01
R06	IF KS2 AND F023	RTL01
R07	IF KS2 AND F018 AND F019 AND F020	RTL06, RTL07
R08	IF KS2 AND F024 AND F025	RTL08, RTL20
R09	IF KS2 AND F021 AND F022	RTL17, RTL18
R10	IF KS3 AND F001 AND F004 AND F011 AND F008	RTL09, RTL02, RTL03, RTL01
R11	IF KS3 AND F014	RTL15, RTL16, RTL 21
R12	IF KS3 AND F018 AND F019 AND F020	RTL06, RTL07
R13	IF KS3 AND F024 AND F025	RTL08, RTL20
R14	IF KS3 AND F012 AND F022	RTL17, RTL18
R15	IF KS4 AND F010 AND F026 AND F027 AND F028	RTL01, RTL05, RTL019
R16	IF KS4 AND F029	RTL14
R17	IF KS4 AND F013 AND F030 AND F031	RTL11, RTL12, RTL21
R18	IF KS4 AND F018 AND	RTL06, RTL07

R19	F019 AND F020 IF KS4 AND F024 AND F025	RTL08, RTL20	BULIN05	R10, R11, R12, R13, R14	RTL01, RTL02, RTL03, RTL06, RTL07, RTL08, RTL09, RTL15, RTL16, RTL21
R20	IF KS4 AND F012 AND F022	RTL17, RTL18	BULIN08	R10, R11, R12, R13, R14	RTL01, RTL02, RTL03, RTL08, RTL09, RTL15, RTL16, RTL21

Tabel 7 menampilkan aturan yang telah dihasilkan menggunakan metode forward chaining, menunjukkan hubungan antara faktor risiko dan solusi yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar. Aturan ini memudahkan proses dalam menjalankan sistem pakar untuk deteksi dini penderita stunting yang diterapkan dalam aplikasi berbasis web. Aturan-aturan tersebut dirancang berdasarkan pengetahuan ahli dan data yang tersedia. Implementasi aturan ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam mendeteksi risiko stunting pada anak.

3.3 Hasil Pengujian Sistem

Hasil pengujian dengan menggunakan beberapa dataset penderita yang berisiko stunting per kelompok sasaran dari Puskesmas Singkarak dan Puskesmas Sirukam, dapat dilihat pada Tabel 8. Dataset tersebut dianalisis menggunakan beberapa aturan (*rule*) yang telah diubah ke dalam bentuk pengkodean. Pengkodean ini memudahkan sistem dalam mengolah data dan menghasilkan output yang akurat. Hasil pengujian ini memberikan gambaran tentang efektivitas aturan yang digunakan dalam mengidentifikasi kelompok sasaran berisiko stunting.

Tabel 8 Hasil dari pengujian beberapa data penderita yang berisiko stunting serta solusi penanganannya

Kode Pasien	Kode Rule	Kode Solusi
CATIN01	R01, R02, R03, R04	RTL01, RTL02, RTL03, RTL06, RTL07, RTL08, RTL13, RTL17, RTL18, RTL20, RTL22
CATIN04	R01, R02, R03, R04	RTL01, RTL02, RTL03, RTL06, RTL07, RTL08, RTL17, RTL18, RTL20, RTL22
CATIN05	R01, R02, R03, R04	RTL01, RTL06, RTL07, RTL08, RTL13, RTL17, RTL18, RTL20, RTL22
CATIN09	R01, R02, R03, R04	RTL01, RTL06, RTL07, RTL08, RTL13, RTL17, RTL18, RTL20, RTL22
CATIN10	R01, R02, R03, R04	RTL01, RTL02, RTL03, RTL06, RTL07, RTL08, RTL13, RTL17, RTL18, RTL20, RTL22
BUMIL01	R05, R06, R07, R08, R09	RTL01, RTL06, RTL07, RTL10, RTL18, RTL17
BUMIL02	R05, R06, R07, R08, R09	RTL01, RTL06, RTL07, RTL10, RTL18, RTL17
BUMIL04	R05, R06, R07, R08, R09	RTL01, RTL02, RTL03, RTL06, RTL07, RTL10, RTL18, RTL17
BUMIL07	R05, R06, R07, R08, R09	RTL01, RTL02, RTL03, RTL06, RTL07, RTL10, RTL18, RTL17
BUMIL09	R05, R06, R07, R08, R09	RTL01, RTL06, RTL07, RTL18, RTL17
BULIN02	R10, R11, R12, R13, R14	RTL01, RTL06, RTL07, RTL08, RTL09, RTL15, RTL16, RTL20, RTL21

BULIN09	R10, R11, R12, R13, R14	RTL01, RTL02, RTL03, RTL06, RTL07, RTL08, RTL09, RTL15, RTL16, RTL17, RTL18, RTL20, RTL21
BULIN10	R10, R11, R12, R13, R14	RTL01, RTL02, RTL03, RTL08, RTL09, RTL15, RTL16, RTL18, RTL20, RTL21
BADUTA01	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL05, RTL08, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20
BADUTA02	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL20
BADUTA03	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL04, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20
BADUTA08	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL04, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20
BADUTA10	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL05, RTL07, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19
BADUTA21	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL04, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20
BADUTA39	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL04, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20
BADUTA65	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL04, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20
BADUTA66	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL04, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20
BADUTA82	R15, R16, R17, R18, R19, R20	RTL01, RTL04, RTL05, RTL06, RTL07, RTL08, RTL11, RTL12, RTL17, RTL18, RTL19, RTL20

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari dataset calon pengantin sebanyak 10 orang, diuji 5 orang. Pada kelompok ibu hamil, dari 40 orang diuji 5 orang, dan pada ibu pasca persalinan, dari 24 orang diuji 5 orang. Selain itu, pada kelompok baduta, dari 380 orang diuji sebanyak 10 orang. Tabel 9 berisikan data hasil uji penderita yang berisiko stunting per kelompok sasaran tersebut.

Tabel 9 Hasil Data Uji

Kelompok Sasaran	Jumlah Data Set	Jumlah Data Uji	Hasil Data Uji	
Calon Pengantin	10 data	5 data	59,5%	Berisiko Stunting
Ibu Hamil	40 data	5 data	50,52%	Berisiko Stunting
Ibu Pasca Persalinan	24 data	5 data	58,01%	Berisiko Stunting

Baduta	380 data	10 data	45,31% Berisiko Stunting
--------	----------	---------	--------------------------

Peneliti melakukan pengujian data penderita berisiko stunting yang diambil secara acak, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 9. Data ini diperoleh dari Puskesmas Singkarak dan Puskesmas Sirukam sebagai tahap pertama dari Audit Kasus Stunting (AKS) yang dilakukan oleh Tim Penanganan Stunting di Kabupaten Solok. Hasil uji penelitian menunjukkan bahwa total persentase risiko stunting rata-rata di setiap kelompok sasaran melebihi 50%, yang dapat menjadi dasar untuk merumuskan kebijakan atau Rencana Tindak Lanjut (RTL) di Kabupaten Solok.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan serta hasil pengujian dilakukan terhadap 5 data calon pengantin dengan persentase berisiko stunting 63,2%, 5 data ibu hamil dengan persentase berisiko stunting 49,2%, 5 data ibu pasca persalinan dengan persentase berisiko stunting 64,8% dan 10 data budata dengan persentase berisiko stunting 53,6%. Hasil dari penelitian terhadap penderita berisiko stunting dapat disimpulkan bahwa Penerapan sistem pakar deteksi dini stunting menggunakan metode forward chaining memudahkan petugas atau pengambil kebijakan di daerah untuk mendapatkan informasi tentang risiko stunting tanpa harus berkonsultasi langsung dengan pakar. Sistem ini memungkinkan identifikasi risiko secara mandiri dan efisien. Sistem Pakar yang dirancang menghasilkan diagnosa yang akurat terhadap penderita berisiko stunting serta solusi penanganannya. Penerapan metode forward chaining sangat tepat karena data penderita berisiko stunting di diagnosa berdasarkan faktor-faktor penyebab terjadi stunting di setiap kelompok sasaran berisiko stunting yang di carikan solusinya langsung oleh pengguna Sistem Pakar deteksi dini pada penderita berisiko stunting.

Daftar Rujukan

- [1] Mohammad Imron, Dwi Krisbiantoro, & Primandani Arsi. (2021). Peningkatan Kompetensi Bagi Siswa Melalui Pelatihan dan Pendampingan Jaringan Komputer Pada Sekolah Menengah Kejuruan Ma'arif NU 1 Karanglewas Purwokerto. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 545–551. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i3.3993>.
- [2] Kurniawan, D., Wibawa, A., & Anugrah, P. (2021). Artificial Intelligence Sesuai Dengan Filsafat Pendidikan Ki Hajar Dewantara. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 1(8), 599–611. <https://doi.org/10.17977/um068v1i82021p599-611>
- [3] Nugroho, F., & Bani, A. U. (2022). Penerapan Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Usus Halus. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 243. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3468>
- [4] M. Nur, R., & Arlis, S. (2022). Sistem Pakar dalam

- Mengidentifikasi Penyakit Malnutrisi pada Balita Metode Forward Chaining. *Jurnal KomtekInfo*, 9, 6–11. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v9i1.197>
- [5] Alacsel, S. (2022). Forward Chaining Methods in Expert Systems in the Prevention and Treatment of Carp Diseases. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 5, 13–18. <https://doi.org/10.37034/jidt.v5i1.227>
 - [6] Nasution, G. S. (2022). Sistem Pakar dalam Mendiagnosis Hama Blas dan Kresak pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 4, 6–9. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i4.144>
 - [7] Aldisa, R. T. (2022). Sistem Pakar Deteksi Dini Gejala Polycystic Kidney Disease (PKD) Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 6(3), 443–447. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i3.413>
 - [8] Adelia, V. (2023). Sistem Pakar Deteksi Dini Stunting Pada Balita Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(2), 20–37.
 - [9] Johannes Kurniawan. (2023). Analisis Dan Visualisasi Data. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Vol. 3, Nomor 1). <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
 - [10] Perpres. (2021). Peraturan Presiden No. 72 Tahun 2021. 1.
 - [11] Kementerian Kesehatan. (2020). Permenkes Nomor 2 Tahun 2020. 21(1), 1–9.
 - [12] Ardiana, I., Elviana, A., Murniati, C., & Nafsi, I. (2022). Buku Saku Audit Kasus Stunting. Direktorat Bina Keluarga Balita dan Anak BKKBN, 1–456
 - [13] RI, K. K. (2014). Permenkes Nomor 3 Tahun 2014. August, 1–43.
 - [14] Kementerian Kesehatan. (2014). Permenkes Nomor 14 Tahun 2014. August, 1–43.
 - [15] Putri, D. A., Misnaniarti, M., & Rahmiwati, A. (2023). Evaluasi Pemantauan Tumbuh Kembang Balita: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 13(3), 821–828. <https://doi.org/10.32583/pskm.v13i3.1034>
 - [16] Ariani, M. (2020). Determinan Penyebab Kejadian Stunting Pada Balita: Tinjauan Literatur. *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan*, 11(1), 172–186. <https://doi.org/10.33859/dksm.v11i1.559>
 - [17] Ilmi Khoiriyah, H., Dewi Pertiwi, F., & Noor Prastia, T. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 24-59 Bulan Di Desa Bantargadung Kabupaten Sukabumi Tahun 2019. *Promotor*, 4(2), 145–160. <https://doi.org/10.32832/pro.v4i2.5581>
 - [18] Kamil Siregar, I., & Ihsan, M. (2022). Application of the Certainty Factor Method for Diagnose Palm Oil Disease Web-Based. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 3(3), 581–590. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.242>
 - [19] Tampiasih, J., & Karno, D. (2023). HUBUNGAN KUALITAS PELAYANAN KESEHATAN DENGAN TINGKAT KEPUASAN PASIEN DI RUMAH SAKIT Article Information. *Jurnal Tampiasih*, 1(2), 22–32.
 - [20] Sapriadi, S., Hayati, N., Eko Syaputra, A., Septi Eirlangga, Y., Manurung, K. H., & Hayati, N. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Gaya Belajar Mahasiswa Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 5(3), 71–78. <https://doi.org/10.60083/jidt.v5i3.381>
 - [21] Maulida, A., Rahmatulloh, A., Ahussalim, I., Alvian Jaya Mulia, R., & Rosyani, P. (2021). Analisis Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar: Systematic Literature Review. 1(04), 144–151. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/manekin>