



Sistem Pakar untuk Menentukan Status Gizi pada Balita dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Rindi Devi ^{1*}, Fajar Ratnawati ²

¹⁻² Jurusan Teknik Informatika, Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri
Bengkalis, Indonesia

Email: rindidevi689@gmail.com^{1*}, fajar@polbeng.ac.id²

Alamat Kampus: Jl. Bathin Alam, Desa Sungai Alam, Kec. Bengkalis, Kab. Bengkalis, Prov. Riau,
Indonesia

Korespondensi penulis: rindidevi689@gmail.com

Abstract. Nutrition is an important factor in the growth and development of toddlers. Good nutritional status has a significant impact on their health and future. On the other hand, nutritional issues in toddlers can lead to serious consequences, with the risk of causing death. However, many parents struggle to determine their child's nutritional status due to limited knowledge caused by a lack of education on nutrition, financial constraints, busy work schedules, and infrequent visits to healthcare facilities for nutritional check-ups. As a solution, this research develops an expert system to determine the nutritional status of toddlers using the *Certainty Factor* method. The *Certainty Factor* method is chosen for its ability to generate a level of certainty in diagnoses, helping parents understand their child's nutritional condition. Based on the research results, this system has been implemented with an accuracy rate of 96.15%. Therefore, this expert system can serve as an accurate and reliable tool, especially for parents in determining their toddler's nutritional status.

Keywords: toddlers' nutritional status, expert system, *Certainty Factor*

Abstrak. Gizi merupakan faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan balita. Status gizi yang baik sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan masa depan balita. Sedangkan permasalahan gizi pada balita dapat menyebabkan dampak serius yang berisiko menyebabkan kematian. Namun, banyak orang tua yang kesulitan dalam mengetahui status gizi balita mereka karena keterbatasan pengetahuan akibat kurangnya edukasi mengenai status gizi, terbatasnya finansial, kesibukan orang tua dalam bekerja, serta jarang membawa balita ke fasilitas kesehatan untuk melakukan pemeriksaan gizi. Sebagai solusi, penelitian ini mengembangkan sistem pakar untuk menentukan status gizi balita dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* dipilih karena kemampuannya untuk menghasilkan tingkat kepastian dalam diagnosa, sehingga membantu orang tua memahami kondisi gizi anak mereka. Berdasarkan hasil penelitian, sistem ini berhasil diimplementasikan dengan tingkat akurasi sebesar 96,15%. Dengan demikian, sistem pakar ini dapat menjadi alat bantu yang tepat dan akurat khususnya bagi orang tua dalam menentukan status gizi balita mereka.

Kata kunci: status gizi balita, sistem pakar, *Certainty Factor*

1. LATAR BELAKANG

Gizi adalah komponen penting yang ada pada makanan termasuk karbohidrat, vitamin, protein, mineral, lemak, dan air yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan, serta dimanfaatkan langsung untuk memperbaiki jaringan tubuh (Wahyudi, 2018). Menurut WHO (*World Health Organization*), status gizi merupakan kondisi kesehatan yang dihasilkan dari keseimbangan antara kebutuhan nutrisi dan asupan nutrisi yang diterima oleh tubuh (Adityasari, 2021). Gizi yang baik sangat dibutuhkan oleh setiap individu khususnya pada balita, karena gizi berfungsi untuk mempertinggi derajat kesehatan.

Balita merupakan istilah yang menunjukkan individu yang umurnya berada di bawah lima tahun. Masa balita merupakan masa kritis dalam proses tumbuh dan kembang. Hal ini dikarenakan masa balita adalah periode dalam pembentukan struktur otak dan perkembangan organ tubuh, terutama selama 1.000 hari pertama kehidupan. Kualitas gizi pada masa ini akan berpengaruh jangka panjang terhadap kesehatan dan masa depan balita (Ramadityo, 2023). Balita yang mengalami permasalahan gizi akan mengalami dampak seperti menurunnya daya tahan tubuh, pertumbuhan dan perkembangan yang lambat, gangguan perkembangan otak, hingga berisiko menyebabkan kematian.

Namun, banyak orang tua yang mengalami kesulitan dalam menentukan status gizi balita mereka. Kendala ini dapat terjadi karena beberapa faktor seperti kurangnya edukasi yang menyebabkan kurangnya pemahaman orang tua mengenai status gizi, terbatasnya finansial yang membuat orang tua sulit memberikan asupan gizi yang cukup, sibuk nya orang tua dalam bekerja, serta jarang nya orang tua membawa balita membawa balita mereka ke fasilitas kesehatan untuk melakukan pemeriksaan gizi.

Oleh karena itu, orang tua balita perlu dibantu dalam mengatasi masalah ini. Dengan mempertimbangkan situasi tersebut, dilakukanlah sebuah penelitian untuk mengembangkan sebuah sistem pakar (*expert system*) yang memanfaatkan keahlian pakar untuk mengetahui status gizi pada balita berdasarkan ciri-ciri terkait. Jadi dengan menggunakan sistem ini orang tua dapat lebih cepat dan mudah dalam mengetahui kondisi gizi balita mereka dan dapat mengambil tindakan yang tepat.

Dalam menentukan status gizi terdapat dua jenis penilaian, yaitu penilaian langsung dan tidak langsung. Penilaian langsung meliputi Antropometri, Pemeriksaan Klinis, dan Biokimia. Sedangkan Penilaian secara tidak langsung meliputi Survei Konsumsi Makanan, Data Statistik, dan Faktor Ekologi (Borneo, 2022).

Penelitian terdahulu pernah melakukan penelitian untuk mengembangkan sebuah sistem yang mampu menentukan status gizi pada balita dengan menggunakan metode *Forward Chaining* . Namun, hasil diagnosa yang dilakukan tidak menghasilkan nilai persentase. Hal ini dapat membatasi kemampuan pengguna untuk memahami tingkat kepastian terhadap hasil diagnosis yang diberikan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mengatasi kelemahan tersebut dimana metode ini dapat menghasilkan nilai kepastian dari keyakinan seorang pakar secara langsung dalam bentuk persentase (Afiana & Yunita, 2019).

Keunggulan metode *Certainty Factor* dapat dilihat pada penelitian terdahulu. Dimana penelitian ini membandingkan keefektifan metode *Certainty Factor* dengan metode *Case*

Based Reasoning dalam sistem pakar untuk mendeteksi penyakit Arteritis Takayasu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* lebih unggul dengan tingkat keyakinan sebesar 94%, dibandingkan metode *Case Based Reasoning* yang hanya mencapai tingkat kesamaan sebesar 54% (Mustaqim et al., 2024). Begitu juga dengan penelitian yang membandingkan metode *Certainty Factor* dengan metode *Naïve Bayes* pada sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit Katarak. Hasilnya menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* mampu menghasilkan diagnosis yang lebih baik dengan tingkat akurasi 80%, dibandingkan metode *Naïve Bayes* yang hanya mencapai 68% (Rulisman & Reswan, 2022).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan maka dilakukan sebuah penelitian dengan judul “Sistem Pakar Untuk Menentukan Status Gizi Pada Balita Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* “. Penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* dikarenakan mempertimbangkan keunggulannya dibandingkan metode lainnya yang telah terbukti dalam berbagai studi sebelumnya. Dengan demikian, sistem pakar yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan dapat diandalkan dalam menentukan status gizi balita. Metode penilaian dalam sistem pakar ini adalah metode klinis. Metode klinis memiliki kelebihan yaitu memungkinkan deteksi dini permasalahan status gizi pada balita karena gejala fisik sering kali muncul sebelum status gizi memburuk.

2. KAJIAN TEORITIS

Bagian ini menguraikan teori-teori relevan yang mendasari topik penelitian dan memberikan ulasan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan memberikan acuan serta landasan bagi penelitian ini dilakukan. Jika ada hipotesis, bisa dinyatakan tidak tersurat dan tidak harus dalam kalimat tanya.

Kajian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dari penelitian ini, maka berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan latar belakang penelitian.

Penelitian dengan menggunakan metode *Forward Chaining* pernah digunakan dalam mengetahui status gizi pada balita. Aplikasi yang dikembangkan diberi nama GIZIe. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk memperoleh kesimpulan ciri-ciri yang terlihat. Penelitian ini menggunakan 6 jenis tingkatan gizi dengan daftar ciri-ciri sebanyak 40 daftar. Pengujian akurasi dilakukan dengan 6 sampel data dari tingkatan status gizi balita dan

menghasilkan nilai akurasi 100%, ini menunjukkan bahwa sistem Aplikasi Gizie dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan analisa pakar (Afiana & Yunita, 2019).

Penelitian dengan metode *Certainty Factor* pernah dilakukan sebelumnya. Dimana sistem pakar diterapkan dalam mengidentifikasi jenis kulit wajah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendeteksi dini jenis dan perawatan wajah secara komputerisasi. Dimana berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti didapatkan 5 data jenis kulit wajah yaitu kulit normal, kulit berminyak, kulit kering, kulit kombinasi, dan kulit sensitif. Metode *Certainty Factor* digunakan untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Berdasarkan hasil penilaian sistem, 88% responden menyatakan bahwa desain sistem yang sangat baik, 91% responden menyatakan bahwa sistem mudah digunakan, dan nilai 98% responden menyatakan bahwa sistem sudah sesuai dengan kebutuhan (Santi & Andari, 2019).

Selain itu juga ada penelitian yang telah mengembangkan sistem pakar untuk membantu dokter dalam mendiagnosa jenis penyakit gigi pada anak. Sistem ini dirancang untuk menganalisis gejala-gejala yang dirasakan oleh anak dan memberikan diagnosa yang akurat. Penelitian ini menggunakan metode *Forward Chaining* dan dikolaborasikan dengan metode *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat akurasi penyakit gigi yang dialami oleh anak. Sistem akan melakukan diagnosa terhadap 10 jenis kerusakan pada gigi dan menggunakan 21 jenis gejala kerusakan. Sistem pakar ini memiliki tingkat akurasi sebesar 91.20% (Dian et al., 2020).

Sebuah penelitian yang mengembangkan sebuah sistem yang mampu menentukan status gizi pada balita juga pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Dimana penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto*. Penentuan status gizi dilakukan dengan menggunakan tiga variabel input yaitu umur, berat, dan tinggi badan. Status gizi yang ditentukan yaitu status gizi buruk, kurang, normal, lebih, dan obesitas. Sistem yang dikembangkan memiliki akurasi sebesar 96% (Vandelweiss et al., 2024).

Tidak hanya itu penelitian mengenai sistem pakar diagnosa status gizi balita juga dilakukan sebelumnya dengan studi kasus penelitian adalah desa XYZ. Peneliitan ini menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier*. Metode *Naïve Bayes Classifier* adalah metode yang memprediksi peluang yang akan muncul di masa yang akan datang berdasarkan pengalaman masa lalu. Metode *Naïve Bayes* yaitu metode klasifikasi jenis probabilistik dengan menjumlahkan antara kombinasi dan frekuensi nilai dari suatu dataset. Penyakit yang dideteksi adalah Kwashiorkor, Marasmik Kwashiorkor, Marasmus, Gizi kurang (Stunting), dan gizi lebih. Hasil dari penelitian ini yaitu implementasi sistem pakar

diagnosa status gizi pada balita menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* berbasis web. Sistem pakar ini dapat mengadaptasi kemampuan pakar gizi dalam menangani pendeteksian secara dini kondisi status gizi pada balita sehingga kondisi kesehatan balita dapat lebih termonitoring dan dapat diberikan penanganan dengan cepat (Iqbal et al., 2022).

Landasan Teori

a. Gizi

Gizi adalah komponen penting yang ada pada makanan termasuk karbohidrat, vitamin, protein, mineral, lemak, dan air yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan, serta dimanfaatkan langsung untuk memperbaiki jaringan tubuh. Gizi yang baik sangat penting dan sangat dibutuhkan oleh setiap individu, karena gizi berfungsi untuk mempertinggi derajat kesehatan (Wahyudi, 2018). Sedangkan menurut WHO (*World Health Organization*), status gizi merupakan kondisi kesehatan yang dihasilkan dari keseimbangan antara kebutuhan nutrisi dan asupan nutrisi yang diterima oleh anak (Adityasari, 2021).

b. Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan aplikasi kecerdasan buatan yang mengkombinasikan pengetahuan dengan proses penalaran untuk meniru keahlian seorang pakar. Sistem pakar adalah sistem yang berupaya mentransfer pengetahuan manusia ke dalam komputer, sehingga komputer dapat mengatasi masalah yang biasanya diselesaikan oleh para ahli (Azmi & Yasin, 2017).

c. Metode Certainty Factor

David McAllister mendefinisikan bahwa metode *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) adalah sebuah metode untuk menentukan kepastian atau kepercayaan dalam sebuah kejadian berdasarkan bukti atau penilaian seorang pakar. Teori *Certainty Factor* ini diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengatasi ketidakpastian dalam pemikiran seorang pakar. Misalnya, seorang dokter menganalisis informasi yang tersedia dengan ungkapan seperti "mungkin", "kemungkinan besar", atau "hampir pasti". Untuk mencerminkan hal ini, *Certainty Factor (CF)* digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap suatu masalah yang sedang dihadapi.

Dalam implementasi sistem pakar, nilai CF yang diberikan oleh pengguna terlihat pada sesi konsultasi. Selain meminta jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, sistem pakar juga meminta pengguna memberikan nilai certainty factor untuk

setiap jawaban. Sementara itu, nilai CF untuk setiap kaidah atau aturan biasanya diberikan oleh pakar berdasarkan pengalamannya (Hartati & Iswanti, 2008)

Perhitungan nilai CF dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut ini:

- 1) Seorang pakar harus memberikan bobot pada setiap gejala.
- 2) Selanjutnya menghitung nilai CF berdasarkan setiap inputan yang diberikan oleh pengguna. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$CF[H,E] = CF[H] * CF[E] \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

- a) H adalah *Hipotesa* atau asumsi awal terhadap gejala.
 - b) E adalah *Evidence* atau fakta dan peristiwa yang dialami user terhadap gejala.
- 3) Selanjutnya melakukan perhitungan nilai CF combine. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$CF_{Combine} [H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \dots\dots\dots(2.2)$$

$$CF_{Combine} [H,E]_{old1,3} = CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1})$$

- 4) Sedangkan untuk menghitung rumus persentase penyakit digunakan rumus sebagai berikut ini:

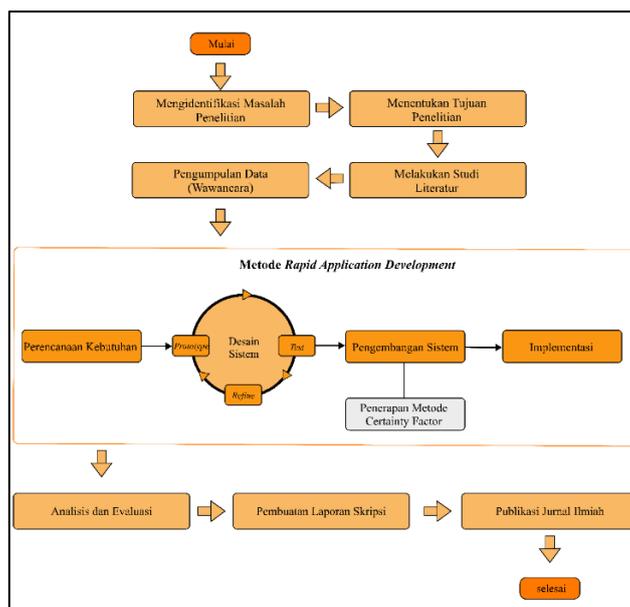
$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100 \dots\dots\dots(2.3)$$

d. Metode *Rapid Application Development* (RAD)

Rapid Application Development (RAD) adalah sebuah metode pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada kecepatan dan fleksibilitas. Tujuan utama metode ini adalah untuk mempercepat proses pembuatan aplikasi dengan memberikan hasil yang dapat diuji dan diubah secara cepat berdasarkan umpan balik dari pengguna. Dalam metode RAD, siklus pengembangan perangkat lunak dibuat lebih singkat dibandingkan dengan pendekatan tradisional seperti model *waterfall*, namun tetap menghasilkan aplikasi yang fungsional dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3. METODE PENELITIAN

Dalam mengimplementasikan Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Menentukan Status Gizi pada Balita, Penulis menggunakan metode pengembangan *Rapid Application Development* (RAD). Adapun tahap-tahapan atau prosedur pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Selain itu sistem ini dikembangkan dengan arsitektur yang terbagi menjadi dua bagian, sistem bagian admin berbasis web menggunakan bahasa PHP dengan framework Laravel, sedangkan aplikasi pengguna dikembangkan untuk platform mobile Android menggunakan Flutter.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung dengan tiga ahli gizi yang bertugas di UPT Puskesmas Pematang Duku, yaitu Ibu Sukanti Rahayu, S.Gz, Ibu Nelpa Agnesia Panjaitan, S.Tr.Gz, dan Ibu Umaira Herina, S.Gz. Dari hasil wawancara, diperoleh data mengenai jenis-jenis status gizi, ciri-ciri klinis pada masing-masing status gizi, nilai *Certainty Factor* dari pakar, serta informasi mengenai penyebab dan solusi yang sesuai. Data ini didukung oleh acuan resmi dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak (BB/U usia 12–60 bulan), serta didasarkan pada pengalaman dan praktik langsung pakar di lapangan. Selain wawancara, studi literatur juga dilakukan guna memperkaya informasi yang berkaitan erat dengan pengembangan sistem pakar.

Sistem pakar yang dibangun memanfaatkan metode *Certainty Factor* untuk mengolah data masukan dari pengguna dan menggabungkannya dengan tingkat keyakinan dari pakar. Setiap ciri yang dipilih pengguna akan dikalikan dengan nilai CF pakar, dan hasilnya diolah menggunakan rumus penggabungan CF secara berurutan untuk memperoleh nilai akhir yang menunjukkan status gizi balita.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Kebutuhan

a. Pengelolaan Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengelolaan data yang diperoleh dari hasil wawancara kepada ahli gizi yang bertugas di UPT.Puskesmas Pematang Duku. Berikut adalah data yang diperoleh dari proses wawancara:

1) Data Jenis Status Gizi

Tabel 1. Data jenis status gizi beserta definisi

No	Kode	Jenis Status Gizi
1.	SG001	Gizi Baik
2.	SG002	Gizi Lebih
3.	SG003	Gizi Kurang
4.	SG004	Gizi Buruk Kwashiorkor
5.	SG005	Gizi Buruk Marasmus

2) Data Ciri-Ciri dan Nilai CF

Sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode *Certainty Factor*, maka setiap ciri-ciri atau gejala harus memiliki nilai bobot. Nilai bobot diasumsikan sebagai keyakinan dari seorang pakar. Bobot ini menggambarkan tingkat keyakinan pakar bahwa gejala tersebut berhubungan langsung dengan status gizi tertentu. Bobot yang lebih tinggi menunjukkan keyakinan yang lebih kuat dari pakar. Bobot yang diberikan oleh pakar harus mengikuti rentang sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai CF

Kondisi	CF
Tidak Tahu	0
Tidak yakin	0,2
Kurang yakin	0.4
Cukup yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat yakin	1.0

Sumber : Data diperoleh dari Dianti & Suendri, 2023

Berikut adalah data ciri jenis status gizi beserta nilai CF yang telah ditentukan oleh pakar:

Tabel 3. Data ciri-ciri beserta nilai CF pakar

No	Kode	Ciri-Ciri (gejala)	CF Pakar
		Gizi Baik	
1.	C0001	<p>Balita laki-laki memiliki perkembangan yang sehat disertai disertai dengan tubuh yang padat dan tegap.</p> <p>Keterangan tambahan:</p> <p>Balita dengan kondisi seperti ini memiliki berat badan yang normal. Berat badan normal balita laki-laki berusia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (7,7 - 12,0 kg), 13 bln (7,9 - 12,3 kg), 14 bln (8,1 - 12,6 kg), 15 bln (8,3 - 12,8 kg), 16 bln (8,4 - 13,1 kg), 17 bln (8,6 - 13,4 kg), 18 bln (8,8 - 13,7 kg), 19 bln (8,9 - 13,9 kg), 20 bln (9,1 - 14,2 kg), 21 bln (9,2 - 14,5 kg), 22 bln (9,4 - 14,7 kg), 23 bln (9,5 - 15,0 kg), 24 bln (9,7 - 15,3 kg).</p> <p>Berat badan normal balita laki-laki berusia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu: 25 bln (9,8 - 15,5 kg), 26 bln (10,0 - 15,8 kg), 27 bln (10,1 - 16,1 kg), 28 bln (10,2 - 16,3 kg), 29 bln (10,4 - 16,6 kg), 30 bln (10,5 - 16,9 kg), 31 bln (10,7 - 17,1 kg), 32 bln (10,8 - 17,4 kg), 33 bln (10,9 - 17,6 kg), 34 bln (11,0 - 17,8 kg), 35 bln (11,2 - 18,3 kg), 36 bln (11,3 - 18,3 kg).</p> <p>Berat badan normal balita laki-laki berusia 37 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (11,4 - 18,6 kg), 38 bln (11,5 - 18,8 kg), 39 bln (11,6 - 19,0 kg), 40 bln (11,8 - 19,3 kg), 41 bln (11,9 - 19,5 kg), 42 bln (12,0 - 19,7 kg), 43 bln (12,1 - 20,0 kg), 44 bln (12,2 - 20,2 kg), 45 bln (12,4 - 20,5 kg), 46 bln (12,5 - 20,7 kg), 47 bln (12,6 - 20,9 kg), 48 bln (12,7 - 21,2 kg).</p> <p>Berat badan normal balita laki-laki berusia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (12,8 - 21,4 kg), 50 bln (12,9 - 21,7 kg), 51 bln (13,1 - 21,9 kg), 52 bln (13,2 - 22,2 kg), 53 bln (13,3 - 22,4 kg), 54 bln (13,4 - 22,7 kg), 55 bln (13,5 - 22,9 kg), 56 (13,6 - 23,2 kg), 57 bln (13,7 - 23,4 kg), 58 bln (13,8 - 23,7 kg), 59 bln (14,0 - 23,9 kg), 60 bln (14,1 - 24,2 kg).</p> <p>Berat badan normal balita perempuan berusia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (7,0 - 11,5 kg), 13 bln (7,0 - 11,8 kg), 14 bln (7,4 - 12,1 kg), 15 bln (7,6 - 12,4 kg), 16 bln (7,7 - 12,6 kg), 17 bln (7,9 - 12,9 kg), 18 bln (8,1 - 13,2 kg), 19 bln (8,2 - 13,5 kg), 20 bln (8,4 - 13,7 kg), 21 bln (8,6 - 14,0), 22 bln (8,7 - 14,3 kg), 23 bln (8,9 - 14,6), 24 bln (9,0 kg - 14,8 kg).</p> <p>Berat badan normal balita perempuan berusia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu:</p>	1,0

		<p>25 bln (9,2 - 15,1 kg), 26 bln (9,4 - 15,4 kg), 27 bln (9,5 - 15,7 kg), 28 bln (9,7 - 16,0 kg), 29 bln (9,8 - 16,2 kg), 30 bln (10,0 kg - 16,5 kg), 31 bln (10,1 - 16,8 kg), 32 bln (10,3 - 17,1 kg), 33 bln (10,4 - 17,3 kg), 34 bln (10,5 - 17,6 kg), 35 bln (10,7 - 17,9 kg), 36 bln (10,8 kg - 18,1 kg).</p> <p>Berat badan normal balita perempuan diusia 37 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (10,9 - 18,4 kg), 38 bln (11,1 - 18,7 kg), 39 bln (11,2 - 19,0 kg), 40 bln (11,3 - 19,2 kg), 41 bln (11,5 - 19,5 kg), 42 bln (11,6 kg - 19,8 kg), 43 bln (11,7 - 20,1 kg), 44 bln (11,8 - 20,4 kg), 45 bln (12,0 - 20,7 kg), 46 bln (12,1 - 20,9 kg), 47 bln (12,2 - 21,2 kg), 48 bln (12,3 kg - 18,5 kg).</p> <p>Berat badan normal balita perempuan diusia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (12,4 - 21,8 kg), 50 bln (12,6 - 22,1 kg), 51 bln (12,7 - 22,4 kg), 52 bln (12,8 - 22,6 kg), 53 bln (12,9 - 22,9 kg), 54 bln (13,0 - 23,2 kg), 55 bln (13,2 - 23,5 kg), 56 bln (13,3 - 23,8 kg), 57 bln (13,4 kg - 24,1 kg), 58 bln (13,5 - 24,4 kg), 59 bln (13,6 - 24,6 kg), 60 bln (13,7 - 24,9 kg).</p>	
2.	C0002	Balita memiliki lingkaran lengan atas ($\geq 12,5$ cm). Pengukuran dapat dilakukan dengan mengukur dengan menggunakan pita LILA.	1,0
3.	C0003	Balita memiliki kuku yang sehat. Kuku balita yang sehat ditandai dengan warna kuku balita yang berwarna pink muda.	0.8
4.	C0004	Balita memiliki rambut yang sehat. Balita dengan rambut yang sehat memiliki rambut yang tampak mengkilap, terasa kuat, dan tumbuh merata di seluruh kepala. Pastikan rambutnya tidak mudah rontok atau tipis di beberapa bagian.	0.8
5.	C0005	Balita memiliki bagian putih mata yang terlihat jernih, cerah, tidak menguning.	0,8
6.	C0006	Balita memiliki bibir yang tampak segar, berwarna merah muda, tidak kering atau pecah-pecah, dan warnanya tidak pucat atau kebiruan.	0,8
7.	C0007	Balita memiliki kebiasaan BAB yang teratur, artinya mereka buang air besar secara rutin, biasanya sekali sehari, tanpa ada kesulitan atau rasa tidak nyaman. Feses yang dikeluarkan berbentuk padat dan mudah dikeluarkan, tidak keras atau cair.	0.8
8.	C0008	Balita memiliki nafsu makan yang baik, makan dengan lahap, tidak pilih-pilih makanan, dan memiliki pola makan teratur.	0.8
9.	C0009	Balita aktif dan peka. Selalu tertarik dengan apa yang terjadi di sekitarnya, seperti bermain dengan teman-temannya, mengeksplorasi mainan, atau memperhatikan aktivitas orang dewasa di sekitar mereka.	0.8
10.	C0010	Nafas balita tetap segar tanpa aroma tajam atau bau tidak sedap yang berlangsung lama.	0.8
Gizi Lebih			
11.	C0011	Balita menunjukkan kondisi fisik dengan penumpukan dan lipatan lemak di area tertentu pada tubuh, seperti pipi, paha, perut, lengan, atau ketiak.	1,0

		<p>Keterangan Tambahan:</p> <p>Kondisi seperti ini juga ditandai dengan berat badan balita yang berlebihan. Berat badan berlebih pada balita laki-laki diusia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (>12,0 kg), 13 bln (>12,3 kg), 14 bln (>12,6 kg), 15 bln (>12,8 kg), 16 bln (>13,1 kg), 17 bln (>13,4 kg), 18 bln (>13,7 kg) , 19 bln (>13,9 kg), 20 bln (>14,2 kg), 21 bln (>14,5 kg), 22 bln (>14,7 kg), 23 bln (>15,0 kg), 24 bln (>15,3 kg).</p> <p>Berat badan berlebih pada balita laki-laki diusia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu: 26 bln (>15,8 kg), 27 bln (>16,1 kg), 28 bln (>16,3 kg), 29 bln (>16,6 kg), 30 bln (>16,9 kg), 31 bln (>17,1 kg), 32 bln (>17,4 kg), 33 bln (>17,6 kg), 34 bln (>17,8 kg), 35 bln (>18,1 kg), 36 bln (>18,3 kg).</p> <p>Berat badan berlebih pada balita laki-laki diusia 37 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (>18,6 kg), 38 bln (>18,8 kg), 39 bln (>19,0 kg), 40 bln (>19,3 kg), 41 bln (>19,5 kg), 42 bln (>19,7 kg), 43 bln (>20,0), 44 bln (>20,2 kg), 45 bln (>20,5 kg), 46 bln (>20,7 kg), 47 bln (>20,9 kg), 48 bln (>21,2 kg).</p> <p>Berat badan berlebih pada balita laki-laki diusia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (>21,4 kg), 50 bln (>21,7 kg), 51 bln (>21,9 kg), 52 bln (>22,2 kg), 53 bln (>22,4 kg), 54 bln (>22,7 kg), 55 bln (>22,9 kg), 56 bln (>23,2 kg), 57 bln (>23,4 kg), 58 bln (>23,7 kg), 59 bln (>23,9 kg), 60 bln (>24,2 kg).</p> <p>Berat badan berlebih pada balita perempuan diusia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (>11,5 kg), 13 bln (>11,8 kg), 14 bln (>12,1 kg), 15 bln (>12,4 kg), 16 bln (>12,6 kg), 17 bln (>12,9 kg), 18 bln (>13,2 kg), 19 bln (>13,5 kg), 20 bln (>13,7 kg), 21 bln (>14,0 kg), 22 bln (>14,3 kg), 23 bln (>14,6 kg), 24 bln (>14,8 kg).</p> <p>Berat badan berlebih pada balita perempuan diusia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu: 25 bln (>15,1 kg), 26 bln (>15,4 kg), 27 bln (>15,7 kg), 28 bln (>16,0 kg), 29 bln (>16,2 kg), 30 bln (>16,5 kg), 31 bln (>16,8 kg), 32 bln (>17,1 kg), 33 bln (>17,3 kg), 34 bln (>17,6 kg), 35 bln (>17,9 kg), 36 bln (>18,1 kg).</p> <p>Berat badan berlebih pada balita perempuan diusia 37 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (>18,4 kg), 38 bln (>18,7 kg), 39 bln (>19,0 kg), 40 bln (>19,2 kg), 41 bln (>19,5 kg), 42 bln (>19,8 kg), 43 bln (>20,1 kg), 44 bln (>20,4 kg), 45 bln (>20,7 kg), 46 bln (>20,9 kg), 47 bln (>21,2 kg), 48 bln (>21,5 kg).</p> <p>Berat badan berlebih pada balita perempuan diusia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (>21,8 kg), 50 bln (>22,1 kg), 51 bln (>22,4 kg), 52 bln (>22,6 kg), 53 bln (>22,9 kg), 54 bln (>23,2 kg), 55 bln</p>	
--	--	---	--

		(>23,5 kg), 56 bln (>23,8 kg), 57 bln (>24,1 kg), 58 bln (>24,4 kg), 59 bln (>24,6 kg), 60 bln (>24,9 kg).	
12.	C0012	Balita tanda-tanda kesulitan bernapas, seperti napas yang lebih cepat atau sesak, terutama setelah aktivitas fisik ringan. Kondisi ini dapat disebabkan oleh penumpukan lemak di area leher dan dada, yang dapat mempersempit saluran pernapasan dan mengganggu proses pernapasan normal.	0,8
13.	C0013	Dada tampak membusung atau lebih menonjol, sementara payudara juga terlihat lebih besar.	0,8
14.	C0014	Balita suka makan dengan porsi yang besar. Balita makan dalam jumlah yang banyak dan sering terlihat ingin terus makan meskipun sudah kenyang	0,8
15.	C0015	Jarang melakukan aktivitas tetapi sering berkeringat berlebihan.	0,8
Status Gizi Kurang			
16.	C0016	Balita tampak memiliki kondisi fisik yang tampak kurus dan kecil. Keterangan Tambahan: Kondisi ini ditandai dengan berat badan yang terlihat rendah. Berat badan yang rendah pada balita laki-laki usia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (6,9 - <7,7 kg), 13 bln (7,1 - <7,9 kg), 14 bln (7,2 - <8,1 kg), 15 bln (7,4 - <8,3 kg), 16 bln (7,5 - <8,4 kg), 17 bln (7,7 - <8,6 kg), 18 bln (7,8 - <8,8 kg), 19 bln (8,0 - <8,9 kg), 20 bln (8,1 - <9,1 kg), 21 bln (8,2 - <9,2 kg), 22 bln (8,4 - <9,4 kg), 23 bln (8,5 - <9,5 kg), 24 bln (8,6 - <9,7 kg). Berat badan yang rendah pada balita laki-laki usia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu: 25 bln (8,8 - <9,8 kg), 26 bln (8,9 - <10,0 kg), 27 bln (9,0 - <10,1 kg), 28 bln (9,1 - <10,2 kg), 29 bln (9,2 - <10,4 kg), 30 bln (9,4 - <10,5 kg), 31 bln (9,5 - <10,7 kg), 32 bln (9,6 - <10,8 kg), 33 bln (9,7 - <10,9 kg), 34 bln (9,8 - <11,0 kg), 35 bln (9,9 - <11,2 kg), 36 bln (10,0 - <11,3 kg). Berat badan yang rendah pada balita laki-laki usia 37 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (10,1 - <11,4 kg), 38 bln (10,2 - <11,5 kg), 39 bln (10,3 - <11,6 kg), 40 bln (10,4 - <11,8 kg), 41 bln (10,5 - <11,9 kg), 42 bln (10,6 - <11,0 kg), 43 bln (10,7 - <12,1kg), 44 bln (10,8 - <12,2 kg), 45 bln (10,9 - <12,4 kg), 46 bln (11,0 - <12,5 kg), 47 bln (11,1 - <12,6 kg), 48 bln (11,2 - <12,7 kg). Berat badan yang rendah pada balita laki-laki usia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (11,3 - <12,8 kg), 50 bln (11,4 - <12,9 kg), 51 bln (11,5 - <13,1 kg), 52 bln (11,6 - <13,2 kg), 53 bln (11,7 - <13,3 kg), 54 bln (11,8 - <13,4 kg), 55 bln (11,9 - <13,5 kg), 56 bln (12,0 - <13,6 kg), 57 bln (12,1 - <13,7 kg), 58 bln (12,2 - <13,8 kg), 59 bln (12,3 - <14,0 kg), 60 bln (12,4 - <14,1 kg). Berat badan yang rendah pada balita perempuan usia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (6,3 - <7,0 kg), 13 bln (6,4 - <7,2 kg), 14 bln (6,6 - <7,4 kg), 15 bln (6,7 - <7,6 kg), 16 bln (6,9 - <7,7 kg),	1,0

		<p>17 bln (7,0 – <7,9 kg), 18 bln (7,2 – <8,1 kg), 19 bln (7,3 – <8,2 kg), 20 bln (7,5 – <8,4 kg), 21 bln (7,6 – <8,6 kg), 22 bln (7,8 – <8,7 kg), 23 bln (7,9 – <8,9 kg), 24 bln (8,1 – <9,0 kg).</p> <p>Berat badan yang rendah pada balita perempuan diusia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu: 25 bln (8,2 – <9,2 kg), 26 bln (8,4 – <9,4 kg), 27 bln (8,5 – <9,5 kg), 28 bln (8,6 – <9,7 kg), 29 bln (8,8 – <9,8 kg), 30 bln (8,9 – <10,0 kg), 31 bln (9,0 – <10,1 kg), 32 bln (9,1 – <10,3 kg), 33 bln (9,3 – <10,4 kg), 34 bln (9,4 – <10,5 kg), 35 bln (9,5 – <10,7 kg), 36 bln (9,6 – <10,8 kg).</p> <p>Berat badan yang rendah pada balita perempuan diusia 37 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (9,7 – <10,9 kg), 38 bln (9,8 – <11,1 kg), 39 bln (9,9 – <11,2 kg), 40 bln (10,1 – <11,3 kg), 41 bln (10,2 – <11,5 kg), 42 bln (10,3 – <11,6 kg), 43 bln (10,4 – <11,7 kg), 44 bln (10,5 – <11,8 kg), 45 bln (10,6 – <12,0 kg), 46 bln (10,7 – <12,1 kg), 48 bln (10,9 – <12,3 kg).</p> <p>Berat badan yang rendah pada balita perempuan diusia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (11,0 – <12,4 kg), 49 bln (11,0 – <12,4 kg), 50 bln (11,1 – <12,6 kg), 51 bln (11,2 – <12,7 kg), 52 bln (11,3 – <12,8 kg), 53 bln (11,4 – <12,9 kg), 54 bln (11,5 – <13,0 kg), 55 bln (11,6 – <13,2 kg), 56 bln (11,7 – <13,3 kg), 57 bln (11,8 – <13,4 kg), 58 bln (11,9 – <13,5 kg), 59 bln (12,0 – <13,6 kg), 60 bln (12,1 – <13,7 kg).</p>	
17.	C0017	Memiliki lingkaran lengan atas (11,5 cm – 12,4 cm). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pita LILA.	1,0
18.	C0018	Memiliki masalah pencernaan seperti nyeri perut dan diare. Dengan kondisi ini biasanya balita sering buang air besar dengan tinja yang lebih berair dan cair.	0.8
19.	C0019	Kulit balita terlihat pucat, kering, bersisik, dan pecah-pecah.	1.0
20.	C0020	Balita sering mengalami kesulitan saat makan, di mana mereka tampak tidak tertarik atau menolak sebagian besar jenis makanan. Biasanya, mereka sangat memilih-milih makanan dan cenderung menolak makanan seperti sayuran dan buah-buahan.	0.8
21.	C0021	Rewel dan lesu. Rewel dalam artian balita sering menangis, mudah marah, dan sulit untuk ditenangkan. Sedangkan lesu berarti balita tidak bersemangat, tidak aktif, dan selalu terlihat lelah.	1.0
22.	C0022	Balita memiliki rambut yang tipis, mudah rontok, dan mudah rapuh.	0.6
23.	C0023	Konjungtiva mata terlihat pucat.	0.8
Gizi Buruk Kwashiorkor			
24.	C0024	Balita memiliki rambut yang sangat tipis, berwarna kemerahan seperti rambut jagung. Sehingga rambut mudah untuk dicabut tanpa ada kesakitan sama sekali.	1.0
25.	C0025	Terdapat <i>ascites</i> di perut balita. <i>Ascites</i> ditandai dengan perut yang tampak menonjol besar dan keras saat disentuh. Balita akan merasa tidak nyaman atau kesakitan bila perutnya disentuh.	1.0
26.	C0026	Terdapat <i>edema</i> pada kedua punggung kaki. Pada bagian ini kulit akan terlihat kencang dan mengkilap. Orang tua balita dapat memastikan dengan memberikan tekanan dengan jari pada	1.0

		punggung kaki balita. Tekanan tersebut menimbulkan bekas lekukan atau cekungan dalam beberapa detik sebelum kembali ke bentuk semula.	
27.	C0027	Kulit balita mengalami kelainan seperti bercak-bercak berwarna merah muda. Biasanya bercak ini akan meluas dan berubah warna menjadi coklat kehitaman dan membuat kulit terkelupas.	0.6
28.	C0028	Wajah balita terlihat bulat, sembab, serta pandangannya terlihat sayu.	1.0
29.	C0018	Memiliki masalah pencernaan seperti nyeri perut dan diare. Dengan kondisi ini biasanya balita sering buang air besar dengan tinja yang lebih berair dan cair.	1.0
30.	C0021	Rewel dan lesu. Rewel dalam artian balita sering menangis, mudah marah, dan sulit untuk ditenangkan. Sedangkan lesu berarti balita tidak bersemangat, tidak aktif, dan selalu terlihat lelah.	0.8
Gizi Buruk Marasmus			
31.	C0029	Balita memiliki kondisi fisik yang sangat kurus layaknya tulang yang hanya terbungkus dengan kulit. Hal ini juga menyebabkan kulit balita menjadi keriput karena sudah tidak memiliki lemak tubuh.	1.0
		<p>Keterangan Tambahan:</p> <p>Dengan kondisi fisik seperti ini balita laki-laki memiliki berat badan yang sangat rendah. Berat badan yang sangat rendah pada balita laki-laki usia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (<6,9 kg), 13 bln (<7,1 kg), 14 bln (7,2 kg), 15 bln (<7,4 kg), 16 bln (<7,5 kg), 17 bln (<7,7 kg), 18 bln (<7,8 kg), 19 bln (<8,0 kg), 20 bln (<8,1 kg), 21 bln (<8,2 kg), 22 bln (<8,4 kg), 23 bln (<8,5 kg), 24 bln (<8,6 kg).</p> <p>Berat badan yang sangat rendah pada balita laki-laki usia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu: 25 bln (<8,8 kg), 26 bln (<8,9 kg), 27 bln (<9,0 kg), 28 bln (<9,1 kg), 29 bln (<9,2 kg), 30 bln (<9,4 kg), 31 bln (<9,5 kg), 32 bln (<9,6 kg), 33 bln (<9,7 kg), 34 bln (<9,8 kg), 35 bln (<9,9 kg), 36 bln (10,0 kg).</p> <p>Berat badan yang sangat rendah pada balita laki-laki usia 37 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (<10,1 kg), 38 bln (<10,2 kg), 39 bln (<10,3 kg), 40 bln (<10,4 kg), 41 bln (<10,5 kg), 42 bln (<10,6 kg), 43 bln (<10,7 kg), 44 bln (<10,8 kg), 45 bln (<10,9 kg), 46 bln (<11,0 kg), 47 bln (<11,1 kg), 48 bln (<11,2 kg).</p> <p>Berat badan yang sangat rendah pada balita laki-laki usia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (<11,3 kg), 50 bln (<11,4 kg), 51 bln (<11,5 kg), 52 bln (<11,6 kg), 53 bln (<11,7 kg), 54 bln (<11,8 kg), 55 bln (<11,9), 56 bln (<12,0 kg), 57 bln (<12,1 kg), 58 bln (<12,2 kg), 59 bln (12,3 kg), 60 bln (12,4 kg).</p> <p>Berat badan yang sangat rendah pada balita perempuan usia 12 bulan hingga 24 bulan yaitu: 12 bln (<6,3 kg), 13 bln (<6,4 kg), 14 bln (<6,6 kg), 15 bln (<6,7 kg), 16 bln (<6,9 kg), 17 bln (<7,0 kg),</p>	

		<p>18 bln (<7,2 kg), 19 bln (<7,3 kg), 20 bln (<7,5 kg), 21 bln (<7,6 kg), 22 bln (<7,8 kg), 23 bln (<7,9 kg), 24 bln (<8,1 kg).</p> <p>Berat badan yang sangat rendah pada balita perempuan diusia 25 bulan hingga 36 bulan yaitu: 25 bln (<8,2 kg), 26 bln (<8,4 kg), 27 bln (<8,5 kg), 28 bln (<8,6 kg), 29 bln (<8,8 kg), 30 bln (<8,9 kg), 31 bln (<9,0 kg), 32 bln (<9,1 kg), 33 bln (<9,3 kg), 34 bln (<9,4 kg), 35 bln (<9,5 kg), 36 bln (<9,6 kg).</p> <p>Berat badan yang sangat rendah pada balita perempuan diusia 26 bulan hingga 48 bulan yaitu: 37 bln (<9,7 kg), 38 bln (<9,8 kg), 39 bln (<9,9 kg), 40 bln (<10,1 kg), 41 bln (<10,2 kg), 42 bln (<10,3 kg), 44 bln (10,5 kg), 45 bln (10,6 kg), 46 bln (<10,7 kg), 47 bln (<10,8 kg), 48 bln (<10,9 kg).</p> <p>Berat badan yang sangat rendah pada balita perempuan diusia 49 bulan hingga 60 bulan yaitu: 49 bln (<11,0 kg), 50 bln (<11,1 kg), 51 bln (<11,2 kg), 52 bln (<11,3 kg), 53 bln (<11,4 kg), 54 bln (<11,5 kg), 55 bln (<11,6 kg), 56 bln (<11,7 kg), 57 bln (<11,8 kg), 59 bln (<12,0 kg), 60 bln (<12,1 kg).</p>	
32.	C0030	Memiliki lingkaran lengan atas (<11,5 cm). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan pita LILA.	1,0
33.	C0031	Balita memiliki wajah layaknya seperti orang tua. Kondisi ini diiringi dengan mata cekung, pipi cekung, dan tulang wajah yang menonjol.	1.0
34.	C0032	Balita memiliki perut yang terlihat cekung hingga tulang rusuk terlihat menonjol keluar. Kondisi ini disebut sebagai iga gambang.	1.0
35.	C0021	Rewel dan lesu. Rewel dalam artian balita sering menangis, mudah marah, dan sulit untuk ditenangkan. Sedangkan lesu berarti balita tidak bersemangat, tidak aktif, dan selalu terlihat lelah.	0.8
36.	C0018	Memiliki masalah pencernaan seperti nyeri perut dan diare. Dengan kondisi ini biasanya balita sering buang air besar dengan tinja yang lebih berair dan cair.	1.0

3) Data Penyebab dan Solusi

Data penyebab berguna untuk menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan kondisi gizi yang didiagnosa, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang penyebab terjadinya masalah gizi. Berikut ini adalah data penyebab pada suatu jenis atau kategori status gizi yang diperoleh dari pakar:

Tabel 4. Data penyebab status gizi

No	Jenis Status Gizi	Penyebab
1.	Gizi Baik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pola makan yang seimbang 2. Perhatian terhadap kesehatan 3. Pemenuhan kebutuhan nutrisi yang memadai <p>Hindari penyebab seperti pola makan tidak teratur, kurangnya asupan gizi, atau kebersihan makanan yang tidak terjaga.</p>

2.	Gizi Lebih	<ol style="list-style-type: none"> Balita sering mengonsumsi makanan dengan tinggi kalori, lemak, dan gula dalam jumlah berlebihan Porsi makan yang terlalu besar Balita sering diberi cemilan (<i>snack</i>) dan minuman yang tinggi gula, bersoda, dan berasa secara berlebihan Balita memiliki aktivitas yang kurang atau sering menghabiskan waktu dengan kegiatan yang tidak aktif seperti bermain game Orang tua kurang aktif membawa balita mereka ke posyandu
3.	Gizi Kurang	<ol style="list-style-type: none"> Balita tidak mendapatkan makanan yang mengandung nutrisi, vitamin, dan mineral Balita sering sakit. Sehingga membuat balita kehilangan nafsu makan Balita sulit menerima makanan baru dan hanya mau makan pada makanan tertentu Balita memiliki nafsu pada makanan yang tidak sehat seperti makanan tinggi gula dan lemak (<i>snack</i>). Orang tua kurang aktif membawa balita mereka ke posyandu
4.	Gizi Buruk Kwashiorkor, Gizi Buruk Marasmus	<ol style="list-style-type: none"> Balita sering sakit. Sehingga membuat balita kehilangan nafsu makan Pemberian makanan terlalu dini (makanan yang seharusnya bukan untuk bayi) Terdapat penyakit penyerta seperti penyakit jantung Bayi tidak diberikan ASI Orang tua kurang aktif membawa balita mereka ke posyandu

Sementara itu, data solusi berguna untuk memberikan rekomendasi tindakan atau langkah-langkah yang dapat diambil guna mempertahankan atau mengatasi kondisi gizi yang terdiagnosa. Berikut ini adalah data solusi pada jenis status gizi:

Tabel 5. Data solusi dan saran status gizi

No	Jenis Status Gizi	Solusi dan Saran
1	Gizi Baik	<ol style="list-style-type: none"> Pertahankan pola makan seimbang dengan memberikan makan utama (sarapan, makan siang, dan makan malam) serta camilan sehat di antara waktu makan utama. Usahakan agar waktu makan teratur setiap hari. Tetap ajak balita untuk aktif bergerak, bermain, dan berolahraga setiap hari untuk mendukung pertumbuhan fisik yang sehat. Selalu rutin untuk melakukan pemeriksaan status gizi ke fasilitas kesehatan seperti Posyandu.
2	Gizi Lebih	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan penimbangan balita ke posyandu setiap bulannya agar dapat dipantau pertumbuhan dan perkembangan balita. Pastikan balita makan secara teratur 3 kali sehari dengan camilan 1–2 kali perhari. Cemilan yang dimaksud meliputi biskuit ataupun buah. Hindari buah yang memiliki kalori tinggi seperti mangga dan durian. Jauhkan balita dari minuman yang bersoda, berasa, dan tinggi gula Jangan berikan balita makanan siap saji.

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Ajak balita untuk melakukan aktivitas fisik seperti bermain maupun olahraga ringan. 7. Harap bawa balita anda untuk melakukan konsultasi dengan ahli gizi setempat
3	Gizi Kurang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan penimbangan balita ke posyandu setiap bulannya agar dapat dipantau pertumbuhan dan perkembangan balita. 2. Bawa anak anda untuk ikut imunisasi bulanan 3. Beri makanan yang bergizi atau kaya nutrisi, makanan yang tinggi protein dan kalori untuk meningkatkan berat badannya. 4. Hindari tekanan dan paksaan saat makan, buat waktu makan balita anda dengan sangat nyaman dan menyenangkan. 5. Pastikan balita mendapatkan air minum yang bersih dan aman. 6. Jaga kebersihan lingkungan. 7. Berikan ASI eksklusif pada balita sampai umur 6 bulan, dilanjutkan dengan pemberian MPASI (Makanan Pendamping ASI) dan ASI sampai berumur 2 tahun.
4	Gizi Buruk Kwashiorkor, Gizi Buruk Marasmus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan penimbangan balita ke posyandu setiap bulannya agar dapat dipantau pertumbuhan dan perkembangan balita. 2. Bawa anak anda untuk ikut imunisasi bulanan. 3. Beri makanan yang bergizi atau kaya nutrisi, makanan yang tinggi protein dan kalori untuk meningkatkan berat badannya. 4. Hindari tekanan dan paksaan saat makan, buat waktu makan balita anda dengan sangat nyaman dan menyenangkan. 5. Pastikan balita mendapatkan air minum yang bersih dan aman. 6. Jaga kebersihan lingkungan. 7. Berikan ASI eksklusif pada balita sampai umur 6 bulan, dilanjutkan dengan pemberian MPASI (Makanan Pendamping ASI) dan ASI sampai berumur 2 tahun. 8. Berikan dukungan emosional dan stimulasi pada balita seperti bermain, berbicara, dan membaca bersama anak. 9. Jika terdapat masalah kesehatan yang lain seperti jantung segera rujuk ke FASYANKES (Fasilitas Layanan Kesehatan)

Perhitungan Manual Metode *Certainty Factor*

Pada sistem pakar yang dikembangkan, setiap ciri atau gejala yang disajikan akan disertai dengan beberapa opsi jawaban. Setiap opsi jawaban memiliki nilai bobot yang menggambarkan tingkat keyakinan dari pengguna terhadap gejala tersebut. Sama halnya seperti nilai CF pakar, rentang nilai CF pengguna adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Nilai CF pengguna

Kondisi	CF
Tidak Tahu	0
Tidak yakin	0,2
Kurang yakin	0,4
Cukup yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat yakin	1,0

Sumber : Data diperoleh dari Dianti & Suendri, 2023

Dimisalkan berikut ini adalah hasil diagnosa dari pengguna, di mana pengguna memilih 10 jawaban yang berkaitan dengan status gizi baik dan 5 jawaban lainnya yang berhubungan dengan status gizi lebih.

Tabel 7. Jawaban pengguna

Kode Ciri-Ciri	CF User	Keterangan	Jenis Kategori Status Gizi yang dipilih
C0001	0,8	Yakin	Gizi Baik
C0002	0,4	Kurang Yakin	
C0003	0,8	Yakin	
C0004	1	Sangat Yakin	
C0005	1	Sangat Yakin	
C0006	0,6	Cukup Yakin	
C0007	0,8	Yakin	
C0008	0,6	Cukup Yakin	
C0009	1	Sangat Yakin	
C0010	0,4	Kurang Yakin	
C0011	0,2	Tidak Yakin	Gizi Lebih
C0012	0,2	Tidak Yakin	
C0013	0,2	Tidak Yakin	
C0014	0,6	Cukup Yakin	
C0015	0,4	Kurang Yakin	

a. Mengkalikan CF User dengan CF Pakar

Nilai CF yang diperoleh dari user selanjutnya akan dikalikan nilai CF Pakar yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil dari perkalian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil perkalian nilai CF Pakar dan CF User

No	Kode	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User Atau $CF[H,E] = CF[H] * CF[E]$
Gizi Baik				
1.	C0001	1,0	0,8	0,8
2.	C0002	1,0	0,4	0,4
3.	C0003	0,8	0,8	0,64
4.	C0004	0,8	1	0,8
5.	C0005	0,8	1	0,8
6.	C0006	0,8	0,6	0,48
7.	C0007	0,8	0,8	0,64
8.	C0008	0,8	0,6	0,48
9.	C0009	0,8	1	0,8
10.	C0010	0,8	0,4	0,32
Gizi Lebih				
11.	C0011	1	0,2	0,2
12.	C0012	0,8	0,2	0,16
13.	C0013	0,8	0,2	0,16
14.	C0014	0,8	0,6	0,48

15.	C0015	0,8	0,4	0,32
-----	-------	-----	-----	------

b. Nilai CF Combine

Selanjutnya adalah menentukan nilai CF Combine. Dimana dalam menentukan nilai CF Combine, kita menggunakan data hasil perkalian nilai CF Pakar dan nilai CF User. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam menghitung nilai CFcombine:

$$CF_{Combine}[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$$

$$CF_{Combine}[H,E]_{old1,3} = CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1})$$

Berdasarkan rumus di atas maka dilakukanlah sebuah proses perhitungan nilai CFcombine seperti di bawah ini:

1) CF Combine Status Gizi Baik

Tabel 9. Nilai CF combine pada gizi baik

CF combine pada status gizi baik		
	Proses	Hasil
$CF_{Combine}[H,E]_{1,2}$	$CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$ $0,8 + 0,4 * (1 - 0,8)$ $0,8 + 0,4 * 0,2$ $0,8 + 0,08$	0,88 [H,E] _{old1}
$CF_{Combine}[H,E]_{old1,3}$	$CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1})$ $0,88 + 0,64 * (1 - 0,88)$ $0,88 + 0,64 * 0,12$ $0,88 + 0,048$	0,9568 [H,E] _{old2}
$CF_{Combine}[H,E]_{old2,4}$	$CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old2})$ $0,9568 + 0,8 * (1 - 0,9568)$ $0,9568 + 0,8 * 0,0432$ $0,9568 + 0,03456$	0,99136 [H,E] _{old3}
$CF_{Combine}[H,E]_{old3,5}$	$CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3})$ $0,99136 + 0,8 * (1 - 0,99136)$ $0,99136 + 0,8 * 0,00864$ $0,99136 + 0,006912$	0,998272 [H,E] _{old4}
$CF_{Combine}[H,E]_{old4,6}$	$CF[H,E]_{old4} + CF[H,E]_6 * (1 - CF[H,E]_{old4})$ $0,998272 + 0,48 * (1 - 0,998272)$ $0,998272 + 0,48 * 0,001728$ $0,998272 + 0,00082944$	0,999101 [H,E] _{old5}
$CF_{Combine}[H,E]_{old5,7}$	$CF[H,E]_{old5} + CF[H,E]_7 * (1 - CF[H,E]_{old5})$ $0,999101 + 0,64 * (1 - 0,999101)$ $0,999101 + 0,64 * 0,0$ $0,999101 + 0,00082944$	0,999677 [H,E] _{old6}
$CF_{Combine}[H,E]_{old6,8}$	$CF[H,E]_{old6} + CF[H,E]_8 * (1 - CF[H,E]_{old6})$ $0,999677 + 0,48 * (1 - 0,999677)$ $0,999677 + 0,48 * 0,000323$ $0,999677 + 0,00015504$	0,999832 [H,E] _{old7}
$CF_{Combine}[H,E]_{old8,9}$	$CF[H,E]_{old8} + CF[H,E]_9 * (1 - CF[H,E]_{old8})$ $0,999832 + 0,8 * (1 - 0,999832)$ $0,999832 + 0,8 * 0,000168$	0,999964 [H,E] _{old8}

	0,999832 + 0,0001344	
$CF_{Combine}[H,E]_{old8,10}$	$CF[H,E]_{old8} + CF[H,E]_{10} * (1 - CF[H,E]_{old6})$ $0,999964 + 0,32 * (1 - 0,999964)$ $0,999964 + 0,32 * 0,000036$ $0,999964 + 0,00001152$	0,999977 Hasil

2) CF Combine Status Gizi Lebih

Tabel 10. Nilai CF combine gizi lebih

Cf combine pada status gizi Lebih		
Proses		Hasil
$CF_{Combine}[H,E]_{1,2}$	$CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$ $0,2 + 0,16 * (1 - 0)$ $0,2 + 0,16 * 1$ $0,2 + 0,16$	0,328 [H,E] _{old1}
$CF_{Combine}[H,E]_{old1,3}$	$CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1})$ $0,328 + 0,16 * (1 - 0,328)$ $0,328 + 0,16 * 0,672$ $0,328 + 0,10752$	0,43552 [H,E] _{old2}
$CF_{Combine}[H,E]_{old2,4}$	$CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old2})$ $0,43552 + 0,48 * (1 - 0,43552)$ $0,43552 + 0,48 * 0,56448$ $0,43552 + 0,2709504$	0,70647 [H,E] _{old3}
$CF_{Combine}[H,E]_{old3,5}$	$CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3})$ $0,70647 + 0,32 * (1 - 0,70647)$ $0,70647 + 0,32 * 0,29353$ $0,70647 + 0,0939296$	0,80040 Hasil

3) Persentasi Hasil Nilai CF Combine

Setelah nilai CF *Combine* pada setiap jenis status gizi ditemukan, langkah selanjutnya adalah menghitung persentase keyakinan. Persentase ini diperoleh dengan mengalikan nilai CF *Combine* dengan 100%, sehingga menghasilkan nilai dalam bentuk persentase. Berikut ini adalah hasil dari persentase yang dilakukan:

Tabel 11. Hasil persentase nilai CF combine

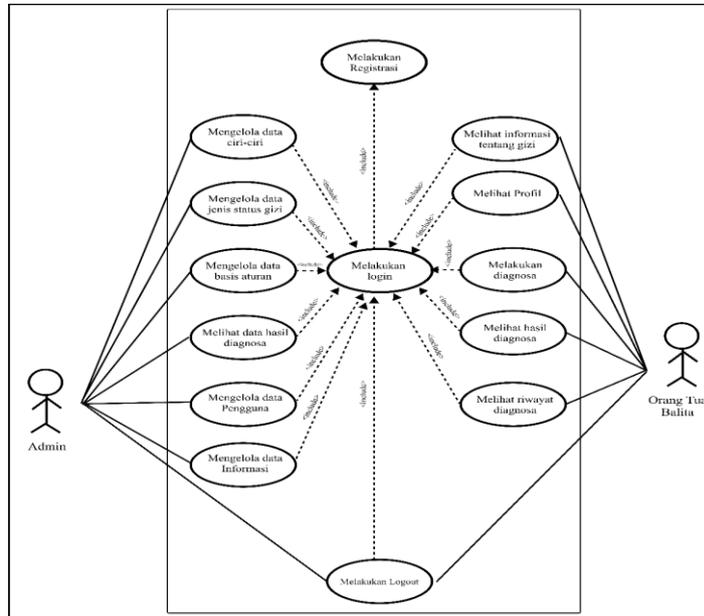
Status Gizi	Hasil Nilai CF <i>combine</i> * 100	Persentase Hasil (%)
Gizi Baik	0,999977 * 100	99,998%
Gizi Lebih	0,80040 * 100	80,04%

Berdasarkan jawaban orang tua balita dengan memilih sepuluh jenis ciri status gizi pada gizi baik dan lima jenis ciri yang dipilih pada status gizi lebih menghasilkan nilai CF *combine* dengan nilai tertinggi pada **Status Gizi Baik** yaitu dengan persentase keyakinan

Pakar sebesar 99,998%. Maka berdasarkan hasil diagnosa yang diperoleh maka akan diberikan hasil keluaran data definisi, penyebab, solusi dan saran gizi baik, yaitu sebagai berikut ini:

Desain Sistem

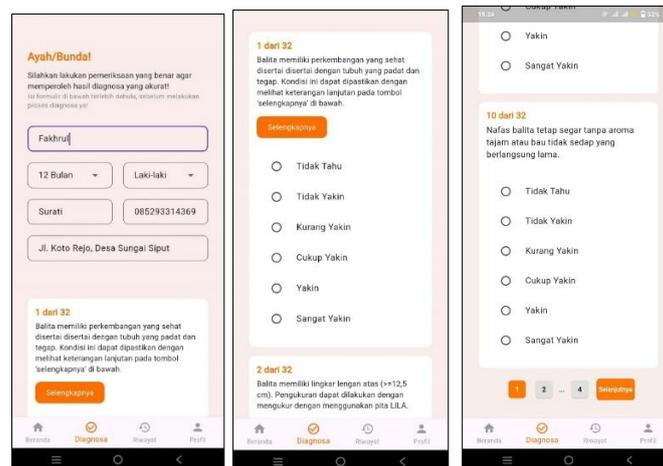
a. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

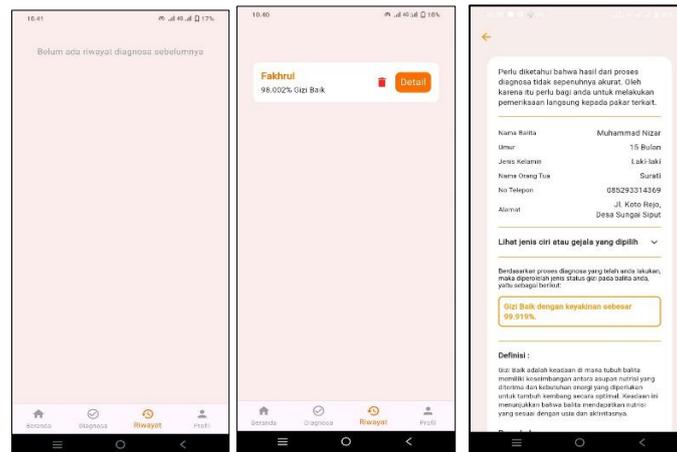
Pengembangan Sistem

Berikut merupakan halaman diagnosa untuk membantu pengguna mengetahui status gizi balita dengan menjawab sejumlah pertanyaan terkait kondisi balita:



Gambar 3. Hasil Halaman Diagnosa Pengguna

Berikut adalah hasil dari halaman riwayat dan hasil diagnosa:



Gambar 4. Hasil Halaman Riwayat Diagnosa

Implementasi

a. Black Box Testing

Tabel 12. Black Box Testing

TC ID	Halaman Uji	Skenario Kasus Uji	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Halaman Admin					
TC1	Login Admin	Memastikan admin hanya dapat login dengan inputan data valid.	Akan masuk ke dalam sistem dan menampilkan halaman “dashboard” admin.	Berhasil masuk ke dalam sistem dan menampilkan halaman dashboard.	Sesuai
		Memastikan pengguna tidak dapat login dengan inputan tidak valid.	Akan menampilkan peringatan untuk mengisi field dengan benar.	Berhasil menampilkan peringatan untuk melakukan pengisian dengan benar.	Sesuai
TC2	Kelola data gejala atau ciri	Memastikan bahwa halaman “Kelola data gejala atau ciri” dapat di akses.	Akan menampilkan halaman “Kelola data gejala atau ciri”.	Menampilkan halaman “Kelola data gejala atau ciri”.	Sesuai
TC3	Kelola data jenis status gizi	Memastikan bahwa halaman “Kelola data jenis status gizi” dapat diakses.	Akan menampilkan halaman “kelola data jenis status gizi”.	Berhasil “kelola data jenis status gizi”.	Sesuai
TC4	Kelola data basis aturan	Memastikan bahwa halaman “kelola data basis aturan” dapat diakses.	Akan menampilkan halaman “kelola data basis aturan”.	Berhasil menampilkan halaman “kelola data basis aturan”.	Sesuai

TC5	Kelola data informasi	Memastikan bahwa halaman “Kelola data informasi”	Akan menampilkan halaman kelola data informasi.	Berhasil menampilkan halaman kelola data informasi.	Sesuai
TC6	Kelola Data Pengguna	Memastikan halaman “pengguna” dapat diakses.	Akan menampilkan halaman pengguna.	Berhasil menampilkan halaman pengguna.	Sesuai
TC7	Tambah data Pengguna	Memastikan bahwa fitur tambah pengguna berjalan dengan benar	Akan menyimpan data dengan role orang_tua dan data akan terlampir di tabel daftar pengguna di halaman “kelola Data Pengguna”.	Berhasil menyimpan data dengan role admin dan data terlampir di tabel daftar pengguna di halaman “kelola Data Pengguna”.	Sesuai
TC8	Hasil diagnosa	Memastikan halaman “data diagnosa” dapat diakses.	Akan menampilkan halaman “data diagnosa”.	Berhasil menampilkan halaman “data diagnosa”.	Sesuai
Halaman Pengguna					
TC9	Registrasi	Memastikan bahwa halaman “registrasi” dapat diakses.	Akan berhasil masuk ke halaman registrasi.	Berhasil masuk ke halaman registrasi.	Sesuai
		Memastikan pengguna dapat melakukan registrasi dengan benar	Akan berhasil registrasi dan menampilkan halaman login.	Berhasil melakukan registrasi dan masuk ke halaman login.	Sesuai
		Memastikan bahwa pengguna tidak dapat registrasi jika memasukkan ketentuan data yang tidak valid.	Akan menampilkan peringatan.	Berhasil menampilkan peringatan dan tetap berada di halaman login.	Sesuai
TC10	Login	Memastikan halaman login dapat diakses	Akan berhasil menampilkan halaman login	Berhasil menampilkan halaman login	Sesuai
		Memastikan pengguna dapat melakukan login dengan menggunakan data akun valid	Akan berhasil masuk ke dalam sistem dan menampilkan halaman utama aplikasi yang berisi informasi.	Berhasil masuk ke dalam sistem dan menampilkan halaman utama aplikasi yang berisi informasi.	Sesuai

TC11	Diagnosa	Memastikan halaman diagnosa dapat diakses	Akan menampilkan halaman diagnosa.	Berhasil menampilkan halaman diagnosa.	Sesuai
		Memastikan pengguna dapat melihat data hasil diagnosa setelah melakukan proses diagnosa dengan benar.	Akan menampilkan hasil diagnosa.	Berhasil menampilkan hasil diagnosa di halaman histori (riwayat).	Sesuai
TC12	Informasi	Memastikan bahwa halaman “Informasi” dapat diakses.	Akan menampilkan halaman informasi.	Berhasil menampilkan halaman informasi.	Sesuai
TC13	Riwayat diagnosa	Memastikan halaman “riwayat diagnosa” dapat diakses.	Akan menampilkan halaman “riwayat”.	Berhasil menampilkan halaman “riwayat”.	Sesuai
TC14	Detail Riwayat diagnosa	Memastikan halaman “detail” pada riwayat diagnosa dapat diakses.	Akan menampilkan halaman “detail” riwayat diagnosa.	Berhasil menampilkan halaman “detail” riwayat diagnosa.	Sesuai
TC15	Profil	Memastikan halaman “profil” dapat dibuka.	Akan menampilkan halaman profil.	Berhasil menampilkan halaman profil.	Sesuai

b. Pengujian hasil diagnosa sistem dengan validasi pakar

Pada pengujian yang dilakukan, digunakan 26 data uji untuk menguji keakuratan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil diagnosa sistem memiliki kesamaan sepenuhnya dengan hasil diagnosa yang diperoleh melalui perhitungan manual, sehingga tidak ditemukan perbedaan di antara keduanya. Namun, ketika hasil diagnosa sistem dibandingkan dengan hasil diagnosa yang diberikan oleh pakar, terdapat satu data yang memiliki hasil berbeda. Dimana sistem menghasilkan hasil diagnosa Gizi Buruk Kwashiorkor sedangkan pakar beranggapan bahwa hasil diagnose yang dihasilkan adalah Gizi Kurang.

Untuk mengetahui sejauh mana sistem mampu menghasilkan diagnosa yang sesuai, dilakukan penghitungan akurasi. Penghitungan ini bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem dapat menghasilkan diagnosa yang konsisten dan sesuai dengan hasil manual serta pendapat pakar. Hal ini penting untuk memastikan bahwa sistem

dapat diandalkan dalam memberikan diagnosa kepada pengguna. Untuk menghitung akurasi sistem digunakan rumus sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Data\ Benar}{Jumlah\ Data\ Keseluruhan} \times 100\ %$$

Dalam kasus ini, jumlah data benar adalah 25, sedangkan jumlah data keseluruhan adalah 26. Dengan demikian, perhitungannya adalah:

$$Akurasi = \frac{25}{26} \times 100\ % = 96,15\%$$

Berdasarkan penghitungan tersebut, akurasi sistem adalah 96,15%, yang menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik dalam memberikan diagnosa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem pakar untuk menentukan status gizi pada balita berhasil diimplementasikan menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem ini mampu menghitung nilai keyakinan berdasarkan input pengguna dan menghasilkan diagnosa dengan tingkat akurasi sebesar 96,15%.

Metode *Certainty Factor* dipilih karena kemampuannya untuk menghasilkan hipotesis dengan persentase keyakinan pendapat pakar terhadap suatu jenis status gizi yang didiagnosa. Implementasi sistem ini menjawab rumusan masalah penelitian dengan menyediakan alat bantu yang dapat digunakan untuk mendiagnosa status gizi balita secara efisien dan akurat.

Sebagai tindak lanjut dari kesimpulan yang telah disampaikan, penulis menyarankan agar database pada sistem senantiasa diperbarui dan dikembangkan, misalnya dengan menambahkan lebih banyak data ciri-ciri atau gejala serta informasi yang berkaitan dengan status gizi. Dengan upaya tersebut, sistem diharapkan mampu menghasilkan diagnosa yang lebih akurat.

DAFTAR REFERENSI

- Adityasari, M. P. (2021, November 21). *Memahami status gizi menurut WHO dan cara menghitungnya*. Nutriclub. <https://www.nutriclub.co.id/artikel/tumbuh-kembang/1-tahun/status-gizi-menurut-who>
- Afiana, F. N., & Yunita, I. R. (2019). Aplikasi “GIZIE” untuk mengetahui status gizi balita menggunakan metode forward chaining. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 3(2), 297–303.

- Azmi, Z., & Yasin, V. (2017). *Pengantar sistem pakar dan metode (Introduction of Expert System and Methods)*. Mitra Wacana Media.
- Borneo, A. H. (2022, October 14). *Mengenal penilaian status gizi langsung dan tidak langsung*. STIKES HB. <https://stikeshb.ac.id/mengenal-penilaian-status-gizi-langsung-dan-tidak-langsung/>
- Dian, R., Sumijan, & Yuhandri, Y. (2020). Sistem pakar dalam identifikasi kerusakan gigi pada anak dengan menggunakan metode forward chaining dan certainty factor. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 2(3), 65–70. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i3.24>
- Hartati, S., & Iswanti, S. (2008). *Sistem pakar & pengembangannya*. Graha Ilmu.
- Iqbal, M., Wijaya, M. A., Apandi, T. H., & Nurlani, L. (2022). Sistem pakar diagnosa status gizi balita dengan metode naïve Bayes classifier di Desa XYZ. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 5(3), 201–208. <https://doi.org/10.33387/jiko>
- Mustaqim, M., Ramadhan, G., & Iskandar, A. (2024). Perbandingan metode certainty factor dan case based reasoning dalam mendeteksi penyakit Arteritis Takayasu. *Media Online*, 4(4), 2188–2196. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i4.1735>
- Ramadityo, D. (2023, August 29). *Masalah gizi, permasalahan kita bersama*. Ayo Sehat Kemenkes. <https://ayosehat.kemkes.go.id/masalah-gizi-permasalahan-kita-bersama>
- Rulisman, & Reswan, Y. (2022). Analisis perbandingan algoritma certainty factor dan algoritma naïve Bayes dalam mendiagnosa penyakit katarak. *Journal Innovation Informatics (JII)*, 1(3), 170–175.
- Santi, I. H., & Andari, B. (2019). Sistem pakar untuk mengidentifikasi jenis kulit wajah dengan metode certainty factor. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 159–177.
- Vandelweiss, D. A., Fauzi, A., Kusumaningrum, D. S., & Baihaqi, K. A. (2024). Penentuan status gizi pada balita menggunakan fuzzy inference system dengan metode fuzzy Tsukamoto. *Terapan Informatika Nusantara*, 5(1), 23–31. <https://doi.org/10.47065/tin.v5i1.5188>
- Wahyudi, M. H. (2018). *Sistem pendukung keputusan penentuan status gizi balita menggunakan metode naïve Bayes* (pp. 25–30).