

SISTEM PAKAR DETEKSI RAWAN STUNTING PADA BALITA DENGAN METODE CASE BASED REASONING DAN CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE

Charlie Kadiwano Juandry Fangidae Repi, Meliana Oktavia Meo

Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang

Jalan Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kecamatan. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur

charlierepi2@gmail.Com

ABSTRAK

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan pada balita akibat ketidakseimbangan gizi dalam jangka panjang, terutama pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) yang berdampak pada perkembangan fisik dan kognitif anak. Prevalensi stunting di Nusa Tenggara Timur, khususnya Kota Kupang, masih tinggi meskipun mengalami penurunan dari 26,1% pada 2021 menjadi 16,6% pada 2024. Tingginya angka stunting menjadi masalah yang membutuhkan deteksi dini agar dapat dicegah lebih awal, namun proses ini masih sulit dilakukan dengan cepat dan akurat karena keterbatasan alat bantu diagnosis yang praktis dan mudah digunakan, sehingga tenaga kesehatan serta masyarakat mengalami kesulitan dalam melakukan intervensi sejak dini. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis *website* yang mampu mendeteksi risiko stunting pada balita dan dirancang agar mudah diakses oleh tenaga kesehatan, orang tua, dan masyarakat guna meningkatkan kesadaran serta edukasi dalam pencegahan stunting. Sistem pakar ini menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR) untuk mencocokkan kasus baru dengan kasus sebelumnya berdasarkan pengalaman terdahulu. Selain itu, metode *Certainty Factor* (CF) digunakan untuk menangani ketidakpastian informasi dengan tingkat keyakinan tertentu. Hasil penelitian menghasilkan sistem pakar yang mampu mendiagnosis risiko stunting dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sistem ini diharapkan dapat membantu tenaga kesehatan, orang tua dan masyarakat dalam melakukan intervensi lebih cepat dan tepat guna menurunkan angka stunting di Kota Kupang.

Kata kunci : Stunting, Sistem Pakar, *Case Based Reasoning*, *Certainty Factor*, Balita, *Website*

1. PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi gangguan pertumbuhan pada anak yang ditandai dengan tinggi badan yang jauh lebih pendek dibandingkan standar anak seusianya. Kondisi ini terjadi akibat kekurangan gizi dan nutrisi yang berlangsung dalam jangka waktu yang lama, sehingga berdampak pada perkembangan fisik dan mental anak. Menurut *World Health Organization* (WHO), stunting merupakan kondisi gagal tumbuh akibat kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang selama 1.000 hari pertama kehidupan, khususnya pada balita di bawah usia lima tahun. *World Health Organization* (WHO) menetapkan standar pengukur an stunting berdasarkan perbandingan panjang atau tinggi badan anak terhadap standar yang sudah ditentukan sesuai usia dan jenis kelamin [1].

Anak yang memiliki hasil di bawah -2 standar deviasi dari median dikategorikan sebagai stunting [2].

Stunting dipengaruhi oleh asupan gizi yang tidak memadai dan penyakit infeksi. Kuantitas dan kualitas dari asupan protein memiliki efek terhadap level plasma insulin *growth factor* 1 (IGF-1) dan protein matriks tulang, yang penting untuk pertumbuhan. Menurut data Studi Status Gizi Balita Indonesia (SSGBI), prevalensi stunting di Indonesia pada 2021 sebesar 24,4%, turun dari 27,7% pada 2020, namun masih di atas batas WHO (20%). Pemerintah menargetkan penurunan hingga 14% pada 2024 melalui berbagai intervensi gizi dan kesehatan.

Kota Kupang, sebagai salah satu daerah di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), mengalami

perubahan signifikan dalam prevalensi stunting dalam beberapa tahun terakhir. Pada 2021, prevalensi stunting mencapai 35,4%, kemudian turun menjadi 26,1% pada 2022, dan 21,5% pada 2023. Hasil operasi timbang Agustus 2024 mencatat angka 17,2%, dengan sekitar 4.019 balita terdampak. Penurunan ini didukung oleh program strategis pemerintah, seperti gerakan orang tua asuh, pemberian makanan tambahan, dan kerja sama lintas sektor. Meski membaik, angka stunting di Kota Kupang masih di atas rata-rata nasional, sehingga perlu upaya lebih lanjut untuk mencapai target di bawah 14% pada 2024. Dengan demikian, angka stunting di Kota Kupang saat ini masih sedikit di atas rata-rata nasional dan perlu segera diatasi.

Deteksi dini risiko stunting sangat penting untuk intervensi gizi dan kesehatan yang tepat waktu. Solusi yang dapat diterapkan adalah sistem pakar berbasis teknologi dengan metode *Case Based Reasoning* dan *Certainty Factor*. Metode *Case Based Reasoning* memanfaatkan pengalaman kasus sebelumnya dan metode *Certainty Factor* menangani ketidakpastian informasi dengan tingkat keyakinan terhadap hasil [3].

Kedua metode tersebut memberikan persentase yang sangat signifikan dan efektif dalam memberikan hasil yang cepat dalam memberikan nilai kepastian [4].

Diharapkan deteksi dini risiko stunting menjadi lebih akurat dan mudah diakses, terutama di wilayah-wilayah dengan prevalensi tinggi seperti Nusa Tenggara Timur, khususnya di kota Kupang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian merujuk pada beberapa penelitian sebelumnya terkait metode *case based reasoning* dalam diagnosa penyakit stunting pada balita, yang menggunakan metode *case based reasoning* yang sangat efektif dalam diagnosa stunting pada balita dengan akurasi sebesar 91% dalam mengidentifikasi gejala stunting pada balita[5].

Kemudian penjelasan terkait penerapan metode *certainty factor* dalam mendiagnosa penyakit otitis eksterna yang dimana metode ini memberikan diagnosis yang lebih akurat dibandingkan dengan metode konvensional[6].

Selanjutnya terkait sistem pakar untuk mendiagnosa tingkat stres pada mahasiswa tingkat akhir dengan menggunakan metode *case based reasoning* berbasis *website* yaitu metode ini memberikan diagnosis cepat tingkat stres mahasiswa tingkat akhir yang dapat membantu memahami kondisi kejiwaan mereka tanpa konsultasi langsung dengan psikiater dengan hasil diagnosa yang relatif cukup cepat dan tepat[7].

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pakar

Seorang pakar atau ahli (*expert*) adalah individu dengan pengetahuan mendalam dalam suatu bidang yang dapat menganalisis hasil, menawarkan solusi, dan membuat keputusan tepat. Pakar memiliki wawasan, kemampuan analitis, pengalaman, serta metode khusus dalam menyelesaikan masalah. Mereka juga terus memperbarui pemahaman dan mengevaluasi relevansi keahliannya agar tetap sesuai dengan perkembangan terkini[8].

2.2.2. Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah aplikasi komputer yang meniru penalaran ahli dalam memecahkan masalah spesifik dan mengambil keputusan berdasarkan basis pengetahuan. Sistem ini memindahkan pengetahuan pakar ke komputer agar tetap tersedia meskipun pakar pensiun, berpindah kerja, atau meninggal. Faktor tertentu dapat memengaruhi pengambilan kesimpulan, tetapi sistem pakar lebih konsisten dibandingkan manusia. Selain itu, sistem pakar dapat memberikan kesimpulan dalam waktu yang tetap dan dalam beberapa kasus lebih cepat dari pakar [9].

Sistem pakar bertujuan untuk meniru penalaran manusia atau kemampuan berpikir untuk membantu dalam mengidentifikasi pemecahan masalah[10].

Tabel 1. Perbandingan kemampuan sebuah sistem pakar dan seorang pakar[11]

Faktor	Sistem pakar	Seorang pakar
Ketersediaan Waktu	Kapan Saja	Terbatas pada hari dan jam kerja
Lingkungan	Dimana saja	Tertentu dimana pun (bersifat lokal)

Faktor	Sistem pakar	Seorang pakar
Keamanan	Dapat digantikan	Tidak dapat digantikan
Jangka Hayat	Tidak selesai	Selesai
Kinerja	Tetap	Berubah-ubah
Kecepatan Proses	Tetap	Berubah-ubah
Biaya	Terjangkau	tinggi

2.2.3. Metode Case Based Reasoning

Metode *case based reasoning* adalah metode pendekatan dalam pengambilan keputusan yang memanfaatkan pengalaman dari kasus-kasus gejala sebelumnya untuk menyelesaikan sebuah masalah baru yang dihadapi dan metode *Case Base Reasoning* memanfaatkan pendekatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang menitik beratkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada *Knowledge* pada kasus terdahulu. Namun secara detailnya, metode ini memiliki empat tahapan, yaitu:

- Retrieve* (Mengambil) yaitu Mengambil kasus-kasus yang relevan dari basis data berdasarkan masalah yang dihadapi.
- Reuse* (Menggunakan Kembali) yaitu Mengadopsi solusi dari kasus yang diambil untuk diterapkan pada masalah baru.
- Revise* (Memperbaiki) yaitu menyesuaikan solusi yang diadaptasi agar lebih sesuai dengan kondisi masalah baru.
- Retain* (Menyimpan) Menyimpan kasus baru beserta solusinya ke dalam basis data untuk referensi di masa mendatang.

Dalam melakukan pemecahan masalah, metode ini akan menentukan seberapa mirip kasus baru dengan kasus-kasus yang sudah ada. Pada tahap ini, konsep *Similarity* (kemiripan) adalah tahapan yang dipakai agar kesamaan dapat dikenali atau kemiripan antara kasus-kasus yang tersimpan dalam basis kasus dengan kasus yang baru. Nilai kemiripan ditentukan dengan nilai antara 0 sampai 1. Nilai 0 memiliki arti tidak sama/mirip dan nilai 1 berarti mirip/mutlak. Di bawah ini rumus dalam mencari nilai similarity[12].

$$\text{similarity} = \sum_{i=1}^n (W_i \cdot X_i) \quad (1)$$

Normalisasi dengan membagi Total Skor dengan Skor Maksimum:

$$\text{Normalisasi} = \left(\frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \right) * 100 \quad (2)$$

$$\text{Persentase} = \text{Similarity} * 100 \quad (3)$$

2.2.4. Metode Certainty Factor

Certainty Factor adalah metode untuk menangani ketidakpastian dalam pemikiran pakar (*inexact reasoning*). Teori ini berkembang seiring pembuatan sistem pakar MYCIN. Tim pengembang MYCIN menemukan bahwa pakar, seperti dokter, sering menggunakan ungkapan seperti “mungkin” atau “kemungkinan besar” dalam analisis. Metode ini menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap

suatu masalah dengan menggabungkan bobot dari fakta atau pernyataan untuk menghasilkan *Certainty Factor* keseluruhan dari suatu hipotesis atau kesimpulan.

Metode ini mempertimbangkan bobot dari faktor yang mendukung atau menentang hipotesis, serta tingkat kepercayaan terhadap masing-masing faktor. Penilaian *Certainty Factor* bersifat subyektif karena dapat bervariasi tergantung dari pengetahuan dan pengalaman seorang pakar. Berikut adalah formula *Certainty Factor* [13]:

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (4)$$

Adapun rumus premis dan kombinasi menghitung *Certainty Factor*, yaitu [14]:

- a. Menentukan nilai premis/gejala tunggal

$$CF(H, E) = CF(H) * CF(E) \quad (5)$$

- b. Premis Kombinasi

Menentukan kesimpulan nilai kepastian melalui gejala lebih dari satu yang dipilih user, maka dihitung menggunakan :

$$CF_{combine} = CF(H, E)_1 + CF(H, E)_2 * (1 - CF(H, E)) \quad (6)$$

atau

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 * CF_1 \quad (7)$$

- c. Menentukan hasil akhir dari nilai CF dalam bentuk *Persentase*

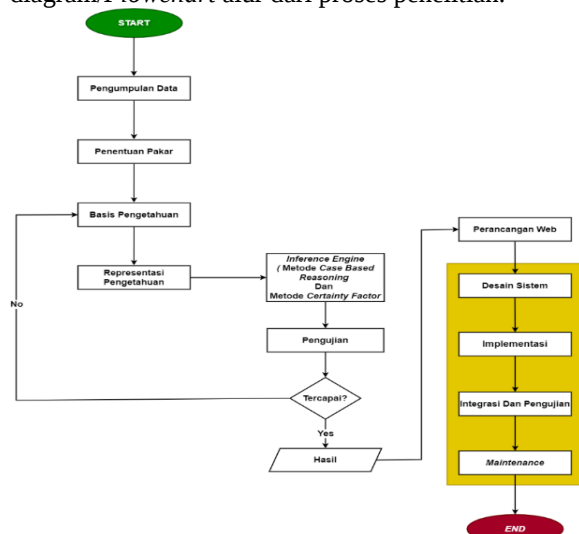
$$CF_{combine} = CF_{combine} * 100\% \quad (8)$$

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem berbasis *website* dengan pendekatan *Case Based Reasoning* dan *Certainty Factor* untuk mendeteksi risiko stunting pada balita. Metode *Case Based Reasoning* digunakan karena kemampuannya dalam menyelesaikan permasalahan berdasarkan pengalaman kasus sebelumnya, sementara *Certainty Factor* digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam penentuan diagnosis risiko stunting.

3.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini akan dijelaskan dalam diagram/Flowchart alur dari proses penelitian:



Gambar 1. Diagram/flowchart prosedur penelitian

Penjelasan alur *Flowchart* prosedur penelitian:

- a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian akan dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian menggunakan observasi, studi literatur dan wawancara.

- b. Penentuan Pakar

Pakar dalam tahap ini akan digunakan dari Dokter Spesialis Anak di Rumah Sakit TNI AL Samuel J. Moeda (Lantamal VII Kupang) untuk mendapatkan data terkait gejala stunting dan bobot pakar.

- c. Basis Pengetahuan

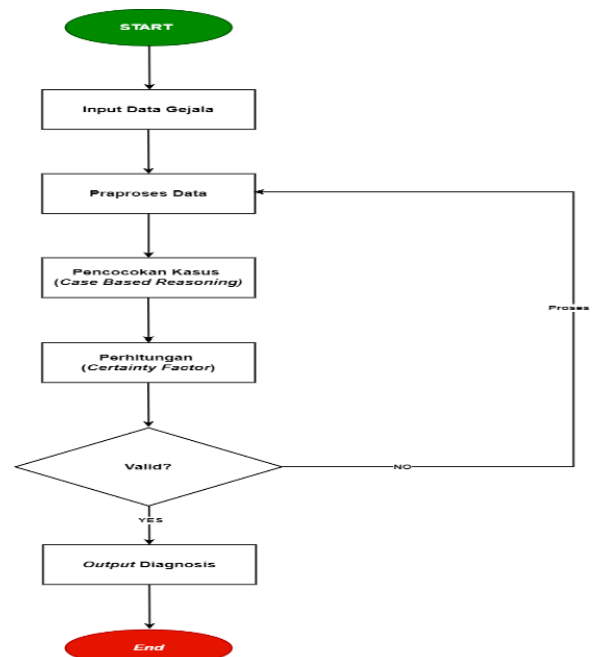
Basis pengetahuan yang digunakan mencakup pemahaman tentang sistem pakar, gejala stunting, *Case Based Reasoning*, *Certainty Factor* dan implementasi berbasis *website*.

- d. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan dalam perancangan sistem pakar diagnosa gejala stunting pada balita digunakan representasi metode *Case Based Reasoning* dan *Certainty Factor* yang digabungkan.

- e. *Inference Engine* (Mesin Inferensi)

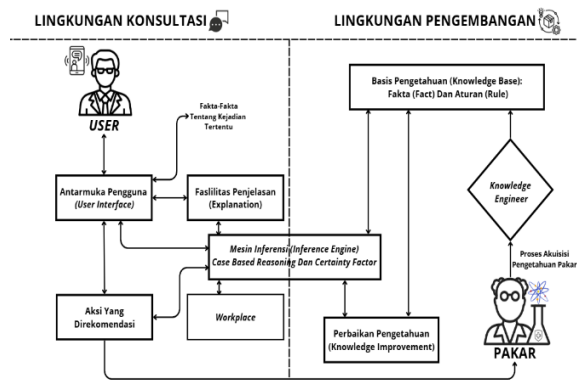
Salah satu komponen utama dalam sistem pakar yang bertanggung jawab untuk mengambil keputusan atau memberikan kesimpulan berdasarkan aturan dan informasi yang tersedia.



Gambar 2. Flowchart mesin inference engine

3.2. Blok Arsitektur Sistem Pakar

Blok arsitektur sistem pakar terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja sama untuk memberikan solusi berdasarkan pengetahuan tertentu yang terdiri dari dua lingkungan utama yaitu Lingkungan Konsultasi dan Lingkungan. Berikut adalah arsitektur sistem pakar yang disajikan pada diagram dibawah ini:



Gambar 3. Arsitektur sistem pakar

3.3. Pengujian Hipotesis

3.3.1. Data Gejala Stunting

Data gejala stunting sangat penting untuk pengamatan dan intervensi kesehatan masyarakat, guna mencegah dan mengatasi masalah gizi dan pertumbuhan pada balita. Berikut disajikan data gejala stunting pada balita pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Gejala	Bobot (Pakar)
1	Riwayat keluarga stunting	0.8
2	Pertumbuhan fisik tubuh lambat	0.9
3	Kekurangan gizi	0.9
4	Tinggi badan kurang dari -2 SD standar WHO	1.0
5	Nafsu makan menurun	0.7
6	Rentan terkena infeksi	0.8
7	Perubahan warna lidah menjadi lebih pucat	0.7
8	Produksi air liur lebih sedikit dari normal	0.6
9	Struktur tulang tampak lebih kecil atau rapuh	0.9
10	Sering mengalami mimisan tanpa sebab jelas	0.7
11	Kepala lebih besar dibanding badan	0.6
12	Kulit kering dan rambut tipis	0.5

Sumber/source; Data dari Dokter Spesialis Anak yaitu ibu dr. Winda Y. Meye, M.Cp., Sp.A dari Rumah Sakit TNI AL Samuel J. Moeda (Lantamal VII Kupang).

3.4. Analisis Data

3.4.1. Perhitungan Metode Case Based Reasoning

Pada tahap ini, proses perhitungan dilakukan dengan menerapkan metode *Case Based Reasoning*. Metode ini bekerja dengan membandingkan kasus baru dengan kasus yang telah tersimpan dalam basis data untuk menemukan tingkat kemiripan berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Dalam penelitian ini, terdapat 10 gejala utama yang digunakan sebagai parameter dalam menganalisis tingkat kemiripan kasus.

a. Langkah 1: Perhitungan *Similarity* dengan *Case Based Reasoning*.

Dik:

W_i = bobot pakar untuk setiap gejala

S_i = skor kesesuaian gejala

1 = Pasti

0.5 = Kurang Pasti

0 = Tidak Pasti

Data gejala kasus baru yaitu pasien memiliki gejala sebagai berikut:

Tabel 3. Gejala *Case Based Reasoning* yang diinput pengguna

Kode Gejala	Gejala	Bobot Pakar (W_i)	Skor Kesesuaian (S_i)
G1	Riwayat keluarga stunting	0,8	1
G2	Nafsu makan menurun	0,7	1
G3	Produksi air liur lebih sedikit dari normal	0,6	0
G4	Kekurangan gizi	0,9	1
G5	Kepala lebih besar dibanding badan	0,6	0,5
G6	Rentan terkena infeksi	0,8	1
G7	Struktur tulang tampak lebih kecil atau rapuh	0,9	0,5
G8	Perubahan warna lidah menjadi lebih pucat	0,7	1
G9	Kulit kering dan rambut tipis	0,5	0,5
G10	Sering mengalami mimisan tanpa sebab jelas	0,7	1

b. Langkah 2: Mencari nilai *Similarity*

$$\begin{aligned}
 \sum(W_i * S_i) &= (0.8 * 1) + (0.7 * 1) + (0.6 * 0) + (0.9 * 1) + \\
 &\quad 0.6 * 0.5) + (0.8 * 1) + (0.9 * 0.5) + (0.7 * 1) \\
 &\quad + (0.5 * 0.5) + (0.7 * 1) \\
 &= 0.8 + 0.7 + 0 + 0.9 + 0.3 + 0.8 + 0.45 * 0.7 \\
 &\quad + 0.25 + 0.7 \\
 &= 5.6 \\
 \sum W_i &= 0.8 + 0.7 + 0.6 + 0.9 + 0.6 + 0.8 + 0.9 + \\
 &\quad 0.7 + 0.5 + 0.7 \\
 &= 7.2
 \end{aligned}$$

c. Langkah 3: hasil akhir dalam persentase

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= 5.6 / 7.2 * 100\% \\
 &= 78\%
 \end{aligned}$$

3.4.2. Perhitungan Metode *Certainty Factor*

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk mencari nilai keyakinan terkait gejala stunting yang dialami.

a. Langkah 1: Perhitungan *Certainty Factor* individuTabel 4. Perhitungan *Certainty Factor* Individu
(Untuk hasil perkalian bobot pakar atau $CF_{pakar} * CF_{user}$)

Kode Gejala	Gejala	CFpakar	CFUser	Cfakhir
G1	Riwayat keluarga stunting	0,8	1.0	0.8
G2	Nafsu makan menurun	0,7	0.5	0.35
G3	Produksi air liur lebih sedikit dari normal	0,6	1.0	0.6
G4	Kekurangan gizi	0,9	1.0	0.9
G5	Kepala lebih besar dibanding badan	0,6	0.0	0.0
G6	Rentan terkena infeksi	0,8	1.0	0.8
G7	Struktur tulang tampak lebih kecil atau rapiuh	0,9	1.0	0.9
G8	Perubahan warna lidah menjadi lebih pucat	0,7	0.5	0.35
G9	Kulit kering dan rambut tipis	0,5	1.0	0.5
G10	Sering mengalami mimisan tanpa sebab jelas	0,7	0.5	0.35

b. Langkah 2: Perhitungan *Certainty Factor* total
(Kombinasi *Certainty Factor*)

Proses ini dilakukan secara berurutan hingga semua gejala dikombinasikan.

Langkah Perhitungan:

1. G1 & G2

$$\begin{aligned}
 Cf &= 0.8 + (0.35 * (1 - 0.8)) \\
 &= 0.8 + (0.35 * 0.2) \\
 &= 0.8 + 0.07 \\
 &= 0.87
 \end{aligned}$$

2. G3 & CF Sebelumnya (0.87)

$$\begin{aligned}
 Cf &= 0.87 + (0.6 * (1 - 0.87)) \\
 &= 0.87 + (0.6 * 0.13) \\
 &= 0.87 + 0.078 \\
 &= 0.948
 \end{aligned}$$

3. G4 & CF Sebelumnya (0.948)

$$\begin{aligned}
 Cf &= 0.948 + (0.9 * (1 - 0.948)) \\
 &= 0.948 + (0.9 * 0.052) \\
 &= 0.948 + 0.0468 \\
 &= 0.9948
 \end{aligned}$$

4. G6 & CF Sebelumnya (0.9948)

$$\begin{aligned}
 Cf &= 0.9948 + (0.8 * (1 - 0.9948)) \\
 &= 0.9948 + (0.8 * 0.0052) \\
 &= 0.9948 + 0.00416 \\
 &= 0.99896
 \end{aligned}$$

5. G7 & CF Sebelumnya (0.99896)

$$Cf = 0.99896 + (0.9 * (1 - 0.99896))$$

$$= 0.99896 + (0.9 * 0.00104)$$

$$= 0.99896 + 0.000936$$

$$= 0.999896$$

6. G8 & CF Sebelumnya (0.999896)

$$Cf = 0.999896 + (0.35 * (1 - 0.999896))$$

$$= 0.999896 + (0.35 * 0.000104)$$

$$= 0.999896 + 0.0000364$$

$$= 0.9999324$$

7. G9 & CF Sebelumnya (0.9999324)

$$Cf = 0.9999324 + (0.5 * (1 - 0.9999324))$$

$$= 0.9999324 + (0.5 * 0.0000676)$$

$$= 0.9999324 + 0.0000338$$

$$= 0.9999662$$

8. G10 & CF Sebelumnya (0.9999662)

$$Cf = 0.9999662 + (0.35 * (1 - 0.9999662))$$

$$= 0.9999662 + (0.35 * 0.0000338)$$

$$= 0.9999662 + 0.00001183$$

$$= 0.999978$$

c. Langkah 3: hasil akhir dalam persentase

$CF_{total} = 0.999978$ (Perkecil)

$$= 0.999 * 100\%$$

$$= 99.9\%$$

Kesimpulan akhir perhitungan kedua metode:

Dari hasil perhitungan *Case Based Reasoning*, memiliki kemiripan 78% dan perhitungan, nilai *Certainty Factor* akhir dengan nilai keyakinan sebesar 99.9%.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Beranda

Halaman ini merupakan tampilan beranda dari website sistem pakar stunting pada balita yang diberi nama “Sipakde Stunting” (Sistem Pakar Deteksi Stunting). halaman ini akan menampilkan tampilan yang dinamis dengan beberapa penjelasan, seperti apa itu stunting, bagaimana sistem pakar membantu deteksi stunting menggunakan metode *Case Based Reasoning* dan *Certainty Factor*, serta halaman tentang sistem ini. Selain itu, terdapat beberapa tombol informasi terkait penyakit, tombol untuk memulai konsultasi yang dapat diakses oleh pengguna, dan tombol *login* bagi *admin* untuk masuk ke halaman *dashboard*/halaman *admin*.

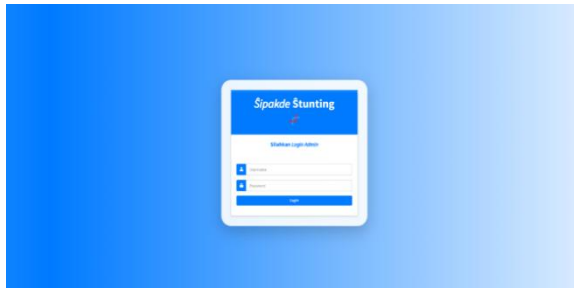


Gambar 6. Halaman Beranda

4.2. Login Admin

Halaman *login* ini digunakan oleh *admin* untuk mengakses *dashboard*. *Admin* harus memasukkan *username* dan *password* terdaftar untuk autentikasi.

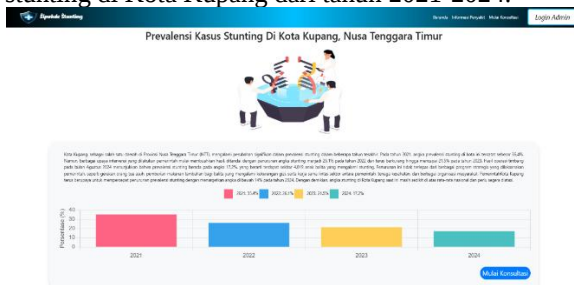
Jika berhasil, admin diarahkan ke dashboard; jika gagal, sistem menampilkan notifikasi kesalahan.



Gambar 7. Login Admin

4.3. Informasi Penyakit

Halaman ini menampilkan informasi mengenai penyakit stunting, termasuk prevalensi stunting di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. Selain itu, halaman ini juga menyajikan grafik tingkat persentase stunting di Kota Kupang dari tahun 2021-2024.



Gambar 8. Informasi Penyakit

4.4. Form Biodata Konsultasi

Halaman ini memungkinkan pengguna untuk memulai konsultasi dengan terlebih dahulu mengisi biodata. Informasi yang harus diisi meliputi nama ayah, nama ibu, nomor telepon, alamat lengkap, nama balita, usia balita (bulan), dan jenis kelamin balita. Setelah semua data terisi, pengguna dapat mengklik tombol "Mulai Konsultasi" untuk ke halaman berikutnya.

Gambar 9. Form Biodata Konsultasi

4.5. Form Konsultasi

Halaman ini berisi form konsultasi yang memungkinkan pengguna memilih gejala balita. Pilihan gejala mencakup pasti (terkonfirmasi), kurang pasti (meragukan), dan tidak pasti (tidak terjadi), masing-masing dengan bobot tertentu.

Gambar 10. Form Konsultasi

4.6. Hasil Diagnosa

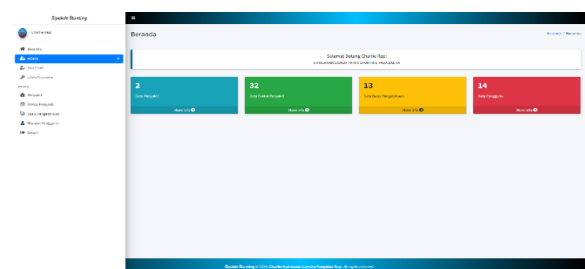
Halaman ini menampilkan hasil diagnosa sistem pakar, termasuk nilai kemiripan *Case Based Reasoning* dan nilai kepastian *Certainty Factor*. Sistem menyimpulkan status balita sebagai aman atau rawan stunting dalam persentase kategori dari kemungkinan kecil hingga sangat. Selain itu, ditampilkan tabel faktor yang dipilih, hasil perhitungan kemiripan, dan kepastian.

Status	Kemiripan	Kepastian
Aman	0.85	0.95

Gambar 11. Hasil Diagnosa

4.7. Dashboard/Beranda Admin

Halaman *dashboard* atau beranda *admin* setelah login yang diakses oleh admin untuk mengelola dan melihat data admin, seperti profil dan *password*, serta seluruh data dalam sistem pakar stunting, seperti data penyakit, faktor penyakit, basis pengetahuan, dan riwayat pengguna.



Gambar 12. Dashboard/Beranda Admin

4.8. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan metode pengujian *black-box* untuk mengevaluasi keluaran yang dihasilkan dari setiap masukan. Pengujian ini mencakup dua aspek utama, yaitu pengujian sistem untuk *admin* dan Pengujian Sistem Untuk *user/Pengguna*. Sistem dinilai berjalan dengan baik jika seluruh fungsionalitas beroperasi sebagaimana mestinya tanpa adanya kesalahan, serta mampu memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan.

Tabel 5. Pengujian sistem pakar untuk *admin*

No	Pengujian	Pengamatan	Hasil	Kesimpulan
1	Login ke dashboard admin	Mengisi <i>username</i> dan <i>password</i>	Login sebagai <i>admin</i> berhasil	Valid
2	Admin mengakses data <i>admin</i>	Edit profil dan ubah <i>password</i>	Sistem dapat mengelola data keseluruhan	Valid
3	Admin mengakses data Penyakit	Tambah, edit dan hapus	Sistem dapat mengelola data keseluruhan	Valid
4	Admin mengakses data faktor penyakit	Tambah, edit dan hapus	Sistem dapat mengelola data keseluruhan	Valid
5	Admin mengakses data basis pengetahuan	Detail, Tambah, edit dan hapus	Sistem dapat mengelola data keseluruhan	Valid
6	Admin mengakses data riwayat pengguna	Detail, hapus dan riwayat konsultasi	Sistem dapat mengelola data keseluruhan	Valid
7	Admin logout dari sistem	Mengklik tombol keluar	Kembali ke laman login	Valid

Tabel 6. Pengujian sistem pakar untuk *user/pengguna*

No	Pengujian	pengamatan	Hasil	kesimpulan
1	Mulai diagnosa	Pengguna Mengisi biodata terlebih dahulu dan mulai konsultasi lalu melanjutkan ke halaman berikutnya untuk memilih gejala yang dialami.	Sistem mampu menampilkan pengisian biodata, form inputan dan gejala dalam form pilihan kondisi	Valid
2	Hasil Diagnosa	Pengguna dapat melihat hasil diagnosa kondisi balita, termasuk informasi status serta rekomendasi solusi yang disarankan	Sistem mampu menampilkan hasil diagnosis kondisi balita beserta tingkat kemiripan dan kepastian. Selain itu, sistem juga menyajikan tabel gejala yang dipilih serta rekomendasi solusi penanganan yang sesuai	Valid

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa Sistem Pakar Deteksi Rawan Stunting pada Balita berbasis website telah berhasil dirancang dengan metode *Case Based Reasoning* dan *Certainty Factor* untuk membantu tenaga kesehatan, orang tua, dan masyarakat dalam mendeteksi potensi stunting. Dengan akurasi 90%, *sensitivitas* 89%, dan *spesifisitas* 100%, sistem ini memungkinkan pemeriksaan awal risiko stunting secara real-time dan mudah diakses. Sebagai saran, agar sistem lebih optimal, basis pengetahuan perlu diperbarui dengan data terbaru, serta diintegrasikan dengan sistem informasi kesehatan daerah. Fitur pemantauan perkembangan balita dan riwayat diagnosis juga perlu ditambahkan, didukung dengan antarmuka intuitif serta visualisasi data yang informatif. Selain itu, diperlukan agar sistem lebih adaptif dan relevan. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini diharapkan menjadi alat bantu yang lebih akurat dan bermanfaat dalam pencegahan serta penanganan stunting sejak dini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alam, S., & Nurcahyo, G.W., (2022). Sistem Pakar dalam Mendiagnosis Gizi Buruk pada Balita dengan Menggunakan Metode CBR. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*, 4 (4), 143- 148.
- [2] Muafi, M.Kom, Andi Wijaya, M.Kom, & Aziz, V.A., (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Komputasi dan Teknologi Informasi*, 1 (1) 43-49.
- [3] Nengsih, H.S., Ningsih, M., & Sartika, D., Tahel, F., (2023). Metode *Case Based Reasoning* Dalam Diagnosa Penyakit Stunting Pada Balita. *Jurnal Information System and Data Science*, 2(1), 90- 97.
- [4] Febrianti, C., & Anwar, A.N., (2024). Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kecemasan Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 3 (09), 2403- 2415.
- [5] Wiryawan, I.G., Yuwita, K., & Kurniasari, A.A., (2024). Penerapan Algoritma *Certainty Factor* pada metode *Case Based Reasoning* untuk Sistem Pakar Deteksi penyakit jantung. *Jurnal Pekommas*, 9 (1), 67-79
- [6] Julyadin, M.R., & Herdiansyah, R., (2024). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Tingkat Stres Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Dengan Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* (CBR) Berbasis Website. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2 (8) 562-567).
- [7] Nengsih, H.S., Ningsih, M., & Sartika, D., Tahel, F., (2023). Metode *Case Based Reasoning* Dalam Diagnosa Penyakit Stunting Pada Balita. *Jurnal Information System and Data Science*, 2 (1), 90- 97.
- [8] Erni, Laksono, A.A., Syahlanisyiam, M., & Rosyani, P., (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Manajemen, Ekonomi, Hukum, Kewirausahaan, Kesehatan, Pendidikan dan Informatika (MANEKIN)*, 1 (4), 152- 157.
- [9] Manik, L., Saragi, N.L., & Utomo, D.P., (2024). Penerapan Metode *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosa Penyakit Otitis Eksterna. *Jurnal Bulletin of Artificial Intelligence*, 3 (1), 1- 7.
- [10] Oktafiani, R., & Witanti, A., (2024). Sistem Pakar Deteksi Awal Stunting Pada Balita Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Ilmiah* 15 (1), 130