

Analisis Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Diagnosa Penyakit Stunting Pada Balita Berbasis Web

Dimas Arya Zailani^{1*}, Imran Lubis², Rachmat Aulia³

^{1,2,3} Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Medan, Indonesia

Email: ^{1*}dimasarya.zailani@email.com ²imran.loebismedan@email.com ³jackm4t@email.com

(*Email Author Correspondance: ^{1*}dimasarya.zailani@email.com)

Received: September 1, 2025 | Revision: September 2, 2025 | Accepted: September 19, 2025

Abstrak

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak usia 0-60 bulan karena kekurangan gizi kronis sehingga ukuran tubuh anak menjadi terlalu pendek dan tidak sesuai dengan usianya. Stunting merupakan kurangnya nutrisi dan gizi kronik dalam kurun waktu lama yang dialami oleh balita. Hal ini menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan anak menjadi terhambat. Forward chaining dan certainty factor merupakan salah satu metode dalam sistem pakar. Pada penelitian ini metode Forward chaining merupakan metode cara berfikir sebagai mesin inferensi berdasarkan fakta-fakta yang ada guna mendapatkan suatu kesimpulan serta metode certainty factor digunakan sebagai tolak ukur dari hasil nilai diagnosa terhadap suatu penyakit. Penelitian ini telah berhasil dan tepat menerapkan metode forward chaining dan certainty factor sebagai alat pengambilan keputusan serta tolak ukur pada sistem pakar penyakit stunting pada balita.

Kata Kunci: Certainty Factor, Forward Chaining, Stunting, Sistem Pakar, Diagnose Penyakit

Abstract

Stunting is a condition of failure to grow in children aged 0-60 months due to chronic malnutrition so that the child's body size becomes too short and inappropriate for their age. Stunting is a chronic malnutrition and malnutrition experienced over a long period of time experienced by toddlers. This causes the child's growth and development to be hampered. Forward chaining and factor certainty are one of the methods in expert systems. In this research, the Forward chaining method is a method of thinking as an inference machine based on existing facts in order to obtain a conclusion as well as a method of determining the factors used as a benchmark for the results of the diagnostic value of a disease. This research has successfully and appropriately applied the forward chaining method and factor certainty as a decision making tool and benchmark in the expert system for stunting in toddlers.

Keywords: certainty factor, forward chaining, stunting, expert system, Disease Diagnosis

1. PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak usia 0-60 bulan karena kekurangan gizi kronis sehingga ukuran tubuh anak menjadi terlalu pendek dan tidak sesuai dengan usianya. Stunting merupakan kurangnya nutrisi dan gizi kronik dalam kurun waktu lama yang dialami oleh balita Hal ini menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan anak menjadi terhambat.

Masyarakat umum biasanya mengaitkan hal ini dengan faktor genetik. Faktanya, genetika adalah faktor determinan paling kecil dibandingkan oleh faktor perilaku, lingkungan dan pelayanan kesehatan . Hal ini dapat dilihat pada indikator tinggi badan anak berdasarkan usia (TB/U) dengan nilai Zscore pada antropometri gizi di bawah -2. Banyak faktor yang mempengaruhi masalah gizi pada balita stunting seperti kurangnya asupan gizi pada bayi, faktor ekonomi, gizi ibu pada saat hamil, dan sakit pada saat masih bayi. Pada tahun 2021 data SSGBI (Survei Status Gizi Balita Indonesia) memberikan informasi bahwa prevalensi stunting memiliki angka 24,4 persen atau sebanyak 5,33 juta balita. Jumlah stunting ini lebih baik dari tahun-tahun sebelumnya[1].

Dengan begitu masalah stunting sebenarnya dapat dilakukan upaya pencegahannya. Besar persentase prevalensi balita yang mengalami stunting di Indonesia adalah sebesar 27.7% dan sudah mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 30,8%. Target pemerintah Indonesia pada tahun 2020-2024 yang ditentukan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) adalah untuk menurunkan prevalensi stunting menjadi 14%.

Penelitian dengan judul Sistem Pakar Metode Case-Based Reasoning Untuk Deteksi Penyakit Stunting Pada Anak. Pada penelitian ini penulis berhasil menggunakan metode Case-Based Reasoning dalam mendiagnosa penyakit stunting pada balita. Penelitian kedua dengan judul Sistem Pakar Deteksi Dini Status Stunting. [1]Pada Balita Menggunakan Metode Naive Bayes[2]. Meski dengan metode berbeda namun kedua penelitian ini dapat menghasilkan system yang bisa mendiagnosa penyakit stunting. Dengan itu penulis ingin menggunakan metode forward chaining untuk

menghasilkan system yang dapat mendiagnosa penyakit stunting pada balita dan juga dapat memberikan solusi penanganannya

Dalam menyelesaikan permasalahan mendiagnosa stunting maka perlu dibuatnya aplikasi sistem pakar diagnosis stunting berbasis website yang dapat diakses melalui internet. Metode yang digunakan adalah certainty factor sebagai metode untuk mengidentifikasi persentase dari sebuah nilai kepastian. Adapun output yang akan dihasilkan dari sistem ini adalah untuk mendiagnosa stunting. Diagnosis ini masih dalam tahap awal yang tentunya diperlukan penangan khusus dari medis jika anak menunjukkan gejala yang serius[3]. Aplikasi ini dibangun untuk dapat membantu para orang tua agar lebih memperhatikan asupan gizi pada anak, sehingga pertumbuhan kemampuan motorik dan mental pada anak dapat optimal. Selain itu hal ini juga dapat membantu program pemerintah menurunkan angka prevalensi stunting di Indonesia untuk membangun generasi penerus bangsa yang sehat dan cerdas. Berdasarkan latar belakang masalah yang terjadi di atas penulis mengambil judul “Analisis Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Diagnosa Penyakit Stunting Pada Anak Balita Berbasis Web”

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli [4]

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncu pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newell dan Simon. [5] GPS dan program – program serupa ini mengalami kegagalan dikarenakan cakupannya terlalu luas sehingga terkadang justru meninggalkan pengetahuan-pengetahuan penting yang seharusnya disediakan. Sampai saat ini banyak sistem pakar yang dibuat, beberapa contoh diantaranya terlihat pada Tabel

Tabel 1 Sistem Pakar yang terkenal

Sistem Pakar	Kegunaan
MYCIN	Diagnose penyakit
DENDRAL	Mengidentifikasi struktur molecular campuran yang tak dikenal
XCON & XSEL	Membantu konfigurasi sistem komputer besar
SOPHIE	Analisis sirkit elektronik
PROSPECTOR	Digunakan di dalam geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit
FOLIO	Membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam hak stok broker dan investasi
DELTA	Pemeliharaan lokomotif listrikdiesel

Menurut Efraim Turban, konsep dasar sistem pakar mengandung: keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman[6]. Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian adalah:

- Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu
- Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu
- Prosedur-prosedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu
- Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah
- Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan)

Ada 4 bentuk sistem pakar, yaitu[7]:

- Berdiri sendiri. Sistem pakar jenis ini merupakan *software* yang berdiri-sendiri tidak tergabung dengan *software* yang lainnya.

- b. Terbagung. Sistem pakar jenis ini merupakan bagian program yang terkandung di dalam suatu algoritma (konvensional), atau merupakan program dimana di dalamnya memanggil algoritma subrutin lain (konvensional).
- c. Menghubungkan ke *software* Lain. Bentuk ini biasanya merupakan sistem pakar yang menghubungkan ke suatu paket program tertentu, misalnya dengan DBMS.
- d. Sistem Mengabdikan. Sistem pakar merupakan bagian dari komputer khusus yang dihubungkan dengan suatu fungsi tertentu. Misalnya sistem pakar yang digunakan untuk membantu menganalisis data radar.

2.2 Metode Forward Chaining

Forward chaining adalah strategi untuk kerangka spesialis yang mencari atau mengikuti pengaturan melalui masalah. Dengan demikian, teknik ini mempertimbangkan realitas yang kemudian berujung pada pandangan realitas saat ini. Teknik ini merupakan kebalikan dari strategi pengikatan mundur yang memainkan pengejaran mulai dari spekulasi hingga realitas saat ini untuk membantu spekulasi. Dalam strategi forward chaining, klarifikasi tidak dilakukan secara berlebihan karena subgoals tidak terealisasi secara jelas sebelum akhirnya ditemukan[8]. Forward chaining juga hit base up thinking atau pemikiran dari dasar ke atas, karena strategi ini mempertimbangkan bukti pada level bawah, kenyataan, mendorong ujung pada level tinggi berdasarkan fakta. [9]Forward chaining adalah interaksi berturut-turut yang dimulai dengan menunjukkan bermacam-macam informasi atau realitas yang meyakinkan yang mendorong tujuan akhir. Jadi teknik forward chaining dimulai dari info data (if) dulu sampai akhir (then)[10].

2.3 Metode Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* adalah suatu metode untuk membuktikan suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti dalam bentuk metrik yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini telah dibuktikan sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosa sesuatu yang belum pasti. Berikut yakni formulasi dasar dari *Certainty Factor*[5].

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \quad (1)$$

Keterangan rumus:[11]

CF = Certainty Factor (faktor kepastian) dalam hipotesis yang dipengaruhi oleh fakta.

MB = Measure of Belief (tingkat keyakinan), ukuran nilai dari kepercayaan hipotesis.

MD = Measure of Disbelief (tingkat ketidakpercayaan)

E = Peristiwa, fakta.

H = Dugaan.

Untuk menghitung CF atau (tingkat keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut[8]:

$$\begin{aligned} CF(R1,R2) &= CF(R1) + [CF(R2) \times [1 - CF(R1)]] \\ CF(R1, R2,R3) &= CF(R1,R2) + CF(R3) \times [1 - CF(R1,R2)] \\ &= (R1,R2) + CF(R3 - [CF(R1,R2)] \times [CF(R3)] \end{aligned} \quad (2)$$

Keterangan rumus:

CF = Certainty Factor (kepastian) dalam hipotesis yang dipengaruhi oleh fakta.

R1, R2 = Total CF dari masing-masing gejala.

Keuntungan *Certainty Factor*[12]

- a. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu
- b. Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Kekurangan Metode *Certainty Factor*[13]

- a. Ide umum dari pemodelan ketidakpastian manusia dengan menggunakan numeric metode *certainty factor* biasanya diperdebatkan. Sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factor* diatas memiliki sedikit kebenaran.
- b. Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya 2 data saja. Perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari 2 buah.

2.4 Stunting

Stunting adalah gangguan pertumbuhan dan perkembangan balita 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 [1]. *Stunting* didefinisikan sebagai kondisi status gizi balita yang memiliki panjang atau tinggi badan yang tergolong kurang jika dibandingkan dengan umur. Pengukuran dilakukan menggunakan standar pertumbuhan anak dari WHO, yaitu dengan interpretasi *stunting* jika lebih dari minus dua standar deviasi median [14].

Stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat yang harus ditangani secara serius. *Stunting* adalah suatu kondisi dimana tinggi badan seseorang lebih pendek/rendah dibandingkan dengan tinggi badan orang lain pada umunya (yang seusia). *Stunted* (*short stature*) atau tinggi/panjang badan terhadap umur yang rendah digunakan sebagai indikator malnutrisi kronik yang menggambarkan riwayat kurang gizi balita dalam jangka waktu lama [14].

Masalah *stunting* merupakan permasalahan gizi yang dihadapi dunia khususnya negara-negara miskin dan berkembang. *Stunting* merupakan kegagalan pertumbuhan akibat akumulasi ketidakcukupan nutrisi yang berlangsung lama mulai dari kehamilan sampai dengan usia 24 bulan. Banyak faktor yang menyebabkan tingginya kejadian *stunting* pada balita. Masyarakat belum menyadari *stunting* sebagai suatu masalah dibandingkan dengan permasalahan kurang gizi lainnya.

2.5 Metode Waterfall

Metode *Waterfall* sering juga disebut model *sekuensial linier* (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model *waterfall* menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian dan tahap pendukung (*support*) [15]. Alasan penulis mengambil metode ini adalah karena model *waterfall* bersifat sistematis dan berurutan sehingga meminimalis kesalahan yang mungkin akan terjadi. Proses desain berurutan di mana kemajuan kegiatan dilihat sebagai wujud aliran dari atas terus ke dasar (semacam air terjun) lewat sebagian fase [16].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Inisialisasi Penelitian

a. Daftar Penyakit

Pada analisis data penyakit terdapat 2 kategori data tersebut dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Data Penyakit

No	Kode	Penyakit
1	P01	Stunting Ringan
2	P02	Stunting Sedang
3	P03	Stunting Berat

b. Data Gejala Stunting

Pada analisis data gejala terdapat beberapa gejala yang dapat mengakibatkan terjadinya *stunting* pada balita, data tersebut dapat dilihat pada table 3.

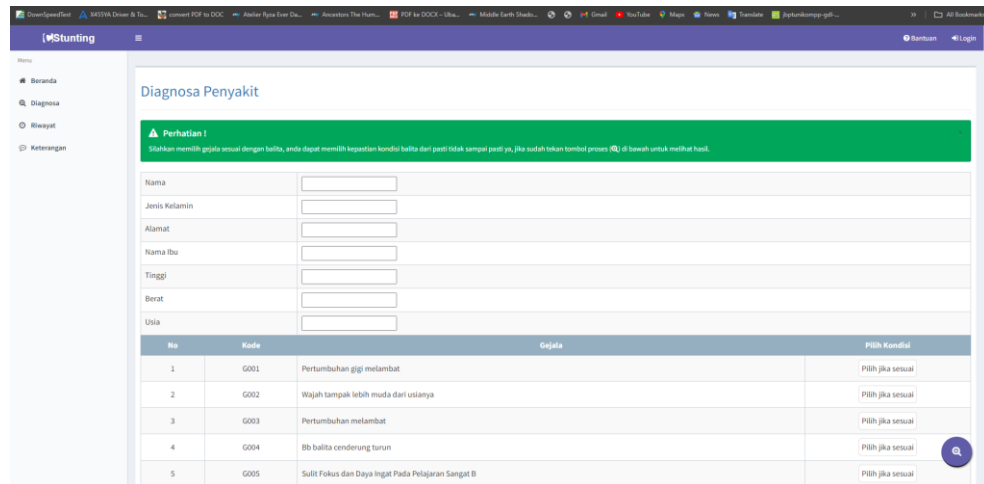
Tabel 3. Data Gejala

No	Kode	Gejala
1	G01	Pertumbuhan gigi melambat
2	G02	Wajah tampak lebih muda dari usianya
3	G03	Pertumbuhan melambat
4	G04	Bb balita cenderung turun
5	G05	Sulit Fokus dan Daya Ingat Pada Pelajaran Sangat Buruk
6	G06	Tinggi badan dibawah rata ukuran normal
7	G07	Anak mudah terserang berbagai penyakit infeksi
8	G08	Tidak aktif bermain
9	G09	Sering lemas
10	G10	Sesak Nafas
11	G11	Balita tidak dapat menyusu dengan baik
12	G12	Tubuh anak membiru ketika menangis
13	G13	Mudah Sakit

14	G14	Gangguan Belajar
15	G15	Bayi Enggan Disusui

3.2 Tampilan Halaman Input Data Balita

Pada gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman input data balita sebelum melakukan diagnose. Data yang harus di isi yaitu Nama, Jenis Kelamin, Alamat , Berat badan , dan Tinggi Badan. Setelah mengisi data lalu scroll kebawah untuk mengisi jawaban pertanyaan dari gejala yang ada sesuai pada balita.



Gambar 2. Halaman Input Data Pasien

3.3 Tampilan Halaman Pertanyaan

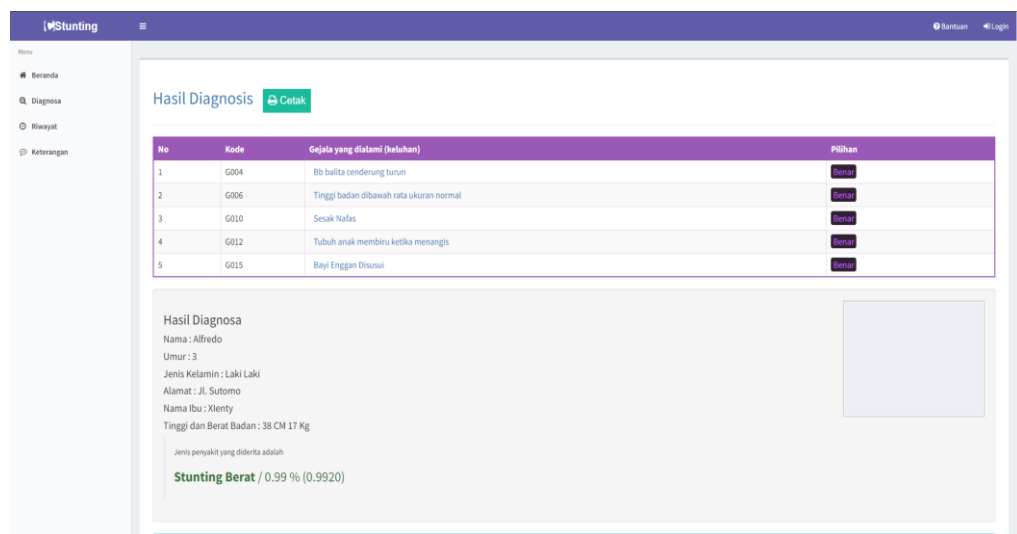
Pada gambar ini merupakan tampilan pertanyaan yang akan dijawab oleh dokter sesuai gejala yang dialami balita. Isi gejala yang memang dialami pada balita dengan memilih jawaban ya (benar). Artinya balita mengalami gejala ini, setelah selesai menjawab tekan tombol ungu di kiri bawah untuk memproses.

No	Kode	Gejala	Pilih Kondisi
1	G001	Pertumbuhan gigi melambat	Pilih jika sesuai
2	G002	Wajah tampak lebih muda dari usianya	Pilih jika sesuai
3	G003	Pertumbuhan melambat	Pilih jika sesuai
4	G004	Bb balita cenderung turun	Pilih jika sesuai
5	G005	Sulit Fokus dan Daya Ingat Pada Pelajaran Sangat B	Pilih jika sesuai
6	G006	Tinggi badan dibawah rata ukuran normal	Pilih jika sesuai
7	G007	Anak mudah terserang berbagai penyakit infeksi	Pilih jika sesuai
8	G008	Tidak aktif bermain	Pilih jika sesuai
9	G009	Sering lemas	Pilih jika sesuai
10	G010	Sesak Nafas	Pilih jika sesuai
11	G011	Balita tidak dapat menyusu dengan baik	Pilih jika sesuai
12	G012	Tubuh anak membiru ketika menangis	Pilih jika sesuai
13	G013	Mudah Sakit	Pilih jika sesuai
14	G014	Gangguan Belajar	Pilih jika sesuai
15	G015	Bayi Enggan Disusui	Pilih jika sesuai

Gambar 3. Halaman Pertanyaan Pertama

3.4 Tampilan Hasil

Setelah proses semua gejala akan tampil hasil dari sistem seperti pada gambar



No	Kode	Gejala yang dialami (keluhan)	Pilihan
1	G004	Bb balita cenderung turun	Benar
2	G006	Tinggi badan dibawah rata ukuran normal	Benar
3	G010	Sesak Nafas	Benar
4	G012	Tubuh anak memburu ketika menangis	Benar
5	G015	Bayi Enggan Disusui	Benar

Hasil Diagnosa
 Nama : Alfredo
 Umur : 3
 Jenis Kelamin : Laki Laki
 Alamat : Jl. Sutomo
 Nama Ibu : Xlenty
 Tinggi dan Berat Badan : 38 CM 17 Kg

Jenis penyakit yang diderita adalah
Stunting Berat / 0.99 % (0.9920)

Gambar 4. Tampilan Hasil

3.5 Pengujian Tingkat Akurasi Sistem

Pada pengujian ini untuk melihat seberapa besar tingkat keakurasiannya dengan pakar. Dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 4. Pengujian Tingkat Akurasi Sistem

Nama Kasus	Gejala	Sistem	Pakar	Keterangan
Kasus 1	G01,G06, G09, G10	Stunting Berat	Stunting Berat	Benar
Kasus 2	G02, G03, G06, G08	Stunting Sedang	Stunting Sedang	Benar
Kasus 3	G03, G06, G14	Stuntin Sedang	Stunting Sedang	Benar
Kasus 4	G04, G05, G07	Stunting Ringan	Stunting Ringan	Benar
Kasus 5	G01, G09, G10, G11,G15	Stunting Berat	Stunting Berat	Benar

3.6 Pengujian Perhitungan Manual Certainty Factor

Kasus 1:

- Stunting Berat
- Pertumbuhan gigi melambat $= 1 * 0.9 = 0.9$
- Tinggi badan dibawah rata ukuran normal $= 0.3 * 0.1 = 0.03$
 Sering lemas $= 0.6 * 0.4$
 $= 0.24$
- Sesak Nafas $= 0.6 * 0.3$
 $= 0.18$
- CF gabungan $= 0.9 + 0.03 * (1 - 0.9)$
 $= 0.9 + 0.003$
 $= 0,90$
 $= 0.90 + 0.24 * (1 - 0.90)$
 $= 0.90 + 0.024$
 $= 0.924$
 $= 0.924 + 0.18 * (1 - 0.924)$
 $= 0.924 + 0.1368$
 $= 0.937$
- CF Persentase $= 0.937 * 100\%$
 $= 93 \%$

Kasus 2:

- a. Stunting Sedang
- b. Pertumbuhan melambat $= 0.8 * 0.6 = 0.64$
- c. Tinggi badan dibawah rata ukuran normal $= 0.3 * 0.1 = 0.03$
- d. Gangguan Belajar $= 0.5 * 0.3 = 0.15$
- e. CF gabungan $= 0.64 + 0.03 * (1 - 0.64)$
 $= 0.64 + 0.0108$
 $= 0.65$
 $= 0.65 + 0.15 * (1 - 0.65)$
 $= 0.65 + 0.0525$
 $= 0.702$
- f. CF Persentase $= 0.702 * 100\%$
 $= 72 \%$

Kasus 3:

- a. Stunting Ringan
- b. Bb balita cenderung turun $= 0.8 * 0.6$
 $= 0.64$
- c. Sulit Fokus dan daya ingat pada pelajaran sangat buruk $= 0.7 * 0.4$
 $= 0.28$
- d. Gangguan Belajar $= 0.5 * 0.3$
 $= 0.15$
- e. CF gabungan $= 0.64 + 0.28 * (1 - 0.64)$
 $= 0.64 + 0.1008$
 $= 0.74$
 $= 0.74 + 0.15 * (1 - 0.74)$
 $= 0.74 + 0.039$
 $= 0.77$
- f. CF Presentase $= 0.77 * 100\%$
 $= 77\%$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis, melalui analisis yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan beberapa hal sebagai berikut: Aplikasi yang dibuat mengacu pada permasalahan yang ada, dimana sistem dapat mendiagnosa *stunting* pada balita dengan menggunakan data yang ada sesuai dengan perhitungan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *forward chaining* dan *certainty factor* sangat efektif untuk mendiagnosis penyakit stunting pada balita, dengan tingkat akurasi 85% - 100%. Dengan sistem ini nantinya membuat user mengetahui lebih dini gejala stunting serta solusi yang dapat dilakukan untuk mencegah dan memperbaiki Kesehatan balita. Sistem ini dibangun dengan menggunakan PHP, dan database mysql. Sistem pakar ini menyajikan informasi tentang ciri-ciri stunting yang dapat digunakan masyarakat melakukan diagnosis awal. Metode *Certainty Factor* dapat dijadikan sebagai alternatif dalam melakukan perhitungan untuk diagnosis stunting. Hasil diagnosis sistem hanya bersifat diagnosis awal, diperlukan konsultasi lanjutan kepada dokter atau ahli kesehatan untuk hasil yang lebih maksimal.

REFERENCES

- [1] P. A. Suherman and F. Tahel, "Metode Case-Based Reasoning Dalam Diagnosa Penyakit Stunting Pada Balita Article Info," Online, 2023.
- [2] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and D. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT."
- [3] N. A. Sagat and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Teorema Bayes Diagnostic Expert System Of Eye Disease Using Bayes Theorem," *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 1, no. 8, pp. 329–337, 2021.
- [4] R. Oktafiani and A. Witanti, "Sistem Pakar Deteksi Awal Stunting Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor," *Technol. J. Ilm.*, vol. 15, no. 1, p. 130, Jan. 2024, doi: 10.31602/tji.v15i1.13675.

- [5] Y. K. Kumarahadi, M. Z. Arifin, S. Pambudi, T. Prabowo, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Identifikasi Jenis Kulit Wajah Dengan Metode Certainty Factor," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, Apr. 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i1.453.
- [6] L. F. Putri, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Roseola Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, p. 107, 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1956.
- [7] N. Sulardi and A. Witanti, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.1.12.
- [8] E. Musyarofah, R. Mayasari, A. Susilo, and Y. Irawan, "Implementasi Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Osteoporosis."
- [9] M. Permata Sari Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit and M. Permata Sari^a, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteoporosis Pada Lansia Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web".
- [10] H. Jurnal, R. Veliyanti, and D. Sasmoko, "Implementasi Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Ayam Petelur Berbasis Android," *JUPIKOM*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [11] N. Sunaryo, Y. Yuhandri, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Identifikasi Pengembangan Minat dan Bakat Khusus pada Siswa," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 48–55, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.43.
- [12] D. Maulina, "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020, doi: 10.24076/joism.2020v2i1.171.
- [13] A. Sucipto and S. Ahdan, "Usulan Sistem untuk Peningkatan Produksi Jagung menggunakan Metode Certainty Factor Proposed System for Increasing Corn Production using Certainty Factor Method," *Sent. 2019 (Seminar Nas. Tek. Elektro 2019)*, no. November 2019, pp. 478–488, 2019.
- [14] N. A. Sabrina, Y. U. Hasanah, and M. Hafifah, "Efektivitas Penggunaan Masker dalam Mencegah Penyebaran Infeksi Saluran Pernapasan Atas di Lingkungan Sekolah," vol. 2, no. 2, pp. 36–44, 2024, doi: 10.59680/ventilator.v2i2.1134.
- [15] I. Oktaviani, V. Atina, and A. S. Andreas, "Sistem Informasi Manajemen Pendistribusian Obat Dengan Metode Waterfall," *Biner J. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 52–55, 2022, doi: 10.32699/biner.v1i1.2540.
- [16] B. Tujni and H. Hutrianto, "Pengembangan Perangkat Lunak Monitoring Wellies Dengan Metode Waterfall Model," *J. Ilm. Matrik*, vol. 22, no. 1, pp. 122–130, 2020, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v22i1.862.