

Sistem Pakar Diagnosa Gizi Buruk Pada Balita Berbasis Mobile Menggunakan Metode Certainty Factor

Afdal Muhammad Efendi*, Tengku Khairil Ahsyar, M Afdal, Febi Nur Salisah, Syaifullah

Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Pekanbaru, Indonesia

Email: ^{1,*}11653103530@students.uin-suska.ac.id, ²tengkukhairil@uin-suska.ac.id, ³m.afdal@uin-suska.ac.id,

⁴febinursalisah@uin-suska.ac.id, ⁵syaifullah@uin-suska.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 11653103530@students.uin-suska.ac.id

Submitted: 09/06/2023; Accepted: 30/06/2023; Published: 30/06/2023

Abstrak—Keadaan kurang gizi memiliki dampak yang signifikan terhadap perkembangan anak dan merupakan masalah umum di negara berkembang, termasuk Indonesia. Banyak faktor yang menyebabkan teradanya gizi buruk, salah satunya adalah kurangnya pemahaman dan pengetahuan orang tua tentang pengasuhan anak dan nutrisi yang tepat. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa gizi buruk pada balita yang bertujuan untuk memudahkan masyarakat khususnya ibu yang memiliki balita dalam melakukan diagnosa dini gejala dan penyakit gizi buruk melalui perangkat mobile. Aplikasi sistem pakar ini dibangun menggunakan Bahasa pemrograman Java dengan bantuan Android Studio sebagai alat pengembangannya. Analisis sistem yang digunakan adalah Unified Modeling Language (UML) untuk memberikan gambaran tentang aplikasi yang akan dibuat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Black Box dan validasi data yang menghasilkan akurasi hamper 100%. Perhitungan diagnosis gejala dan penyakit menggunakan metode Certainty Factor yang berfungsi sebagai perhitungan nilai pada aplikasi sistem pakar, hasil pengujian berdasarkan gejala dan penyakit melalui metode perhitungan yang diterapkan mencapai tingkat akurasi 92%. Dengan dibangunnya aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat khususnya ibu yang memiliki balita dalam mengidentifikasi secara dini gejala dan penyakit gizi buruk pada anak, serta mendapatkan solusi atas penyakit yang dialami.

Kata Kunci: Certainty Factor; Mobile; Balita; Gizi Buruk; Sistem Pakar

Abstract—Malnutrition has a significant impact on children's development and is a common problem in developing countries, including Indonesia. There are many factors that contribute to malnutrition, one of which is the lack of understanding and knowledge among parents regarding childcare and proper nutrition. This has motivated the author to develop an expert system application for diagnosing malnutrition in toddlers, aiming to facilitate the community, especially mothers with toddlers, in early diagnosis of malnutrition symptoms and diseases through mobile devices. This expert system application is built using Java Programming language with the assistance of Android studio as the development tool. The system analysis employed is the Unified Modeling Language (UML) to provide an overview of the application to be created. Testing is conducted using the Black Box method and data validation yields nearly 100% accuracy. The calculation for diagnosing symptoms and diseases utilizes the Certainty Factor method, which serves as the calculation of value within the expert system application. The testing results based on symptoms and diseases through the applied calculation method achieve a 92% accuracy rate. The development of this application is expected to assist the community, especially mothers with toddlers, in identifying early symptoms and diseases of malnutrition in children, as well as obtaining solutions for the experienced illnesses.

Keywords: Certainty Factor; Mobile; Toddler; Malnutrition; Expert System

1. PENDAHULUAN

Gizi buruk adalah keadaan kurang gizi yang disebabkan karena kekurangan asupan energi dan protein juga mikronutrien dalam jangka waktu yang lama. Anak disebut gizi buruk apabila berat badan dibanding umur tidak sesuai (selama 3 bulan berturut – turut tidak naik) dan tidak disertai tanda – tanda bahaya. Gizi buruk sangatlah berpengaruh terhadap prestasi kerja dan produktivitas serta perkembangan mental anak [1], [2]. Berdasarkan riset yang dilakukan pemerintah Indonesia penyakit atau masalah kesehatan yang menyerang balita yaitu gangguan perinatal [3]. Namun kurangnya kesadaran masyarakat akan gizi dan kekurangannya sarana informasi penunjang kebutuhan gizi menyebabkan masalah ini kurang mendapat penanganan secara cepat dan tepat.[4]–[6] Menurut kementerian kesehatan pada tahun 2022 Indonesia memiliki masalah kesehatan yang menyerang balita sebesar 21.6% dan menurut dinas kesehatan Pekanbaru pada tahun 2021 mencapai 11.4%.

Oleh sebab itu, untuk memudahkan masyarakat terutama seorang ibu dalam mendiagnosa gizi buruk pada balita perlu adanya suatu sistem yang memudahkan hal tersebut. Salah satunya adalah sistem pakar, yaitu suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik. Sistem pakar ini merupakan pengembangan sebuah program Artificial Intelligence (AI) yang menggabungkan pengetahuan ahli dengan sistem komputer [7]–[13]. Program ini berfungsi untuk memudahkan seorang pakar pada bidang tertentu dalam hal ini tentang kepakaran gizi.

Berdasarkan identifikasi sistem usulan penulis akan menggunakan aplikasi berbasis mobile, pada tahap selanjutnya penulis akan membuat aplikasi sistem pakar yang berfungsi sebagai pengganti pakar untuk mendiagnosa gizi buruk pada balita dengan gejala dan penyakit yang ada.

Penelitian terdahulu yang memiliki kaitan dan relevan dengan penelitian yang penulis lakukan, diantaranya Penelitian dari Adi Sucipto, Yusra Fernando, Rohmat Indra Borman, Nisa Mahmuda pada tahun 2018 dengan judul “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang” hasil dari penelitian ini adalah

aplikasi sistem pakar ini dapat membantu tenaga medis dan penderita penyakit saraf tulang belakang dengan memiliki presentase 90% dalam 50 kali percobaan terhadap analisa pakar [14].

Penelitian dari Subrianto Chandra, Yuhandri Yunus, Sumijan pada tahun 2020 dengan judul “Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan” hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar dapat membantu dokter maupun penderita untuk mendiagnosa penyakit kulit wanita, berdasarkan hasil keakuratan nilai mencapai 86.67% [15].

Penelitian dari Kikye Martiwi Sukiakhy, Zulfan, Odli Aulia pada tahun 2022 dengan judul “Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental Pada Anak Berbasis Web” hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar ini dapat digunakan dalam melakukan diagnosa mandiri secara dini gangguan mental yang anak mereka alami agar orang tua peka terhadap gangguan mental anak [16].

Penelitian dari Rohmat Indra Borman, Riduwan Napianto, Putri Nurlandari, Zaenal Abidin pada tahun 2020 dengan judul “Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut” hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pengguna dalam mendiagnosa penyakit kuda laut, berdasarkan hasil pengujian mampu menghasilkan tingkat akurasi 86.6% [17].

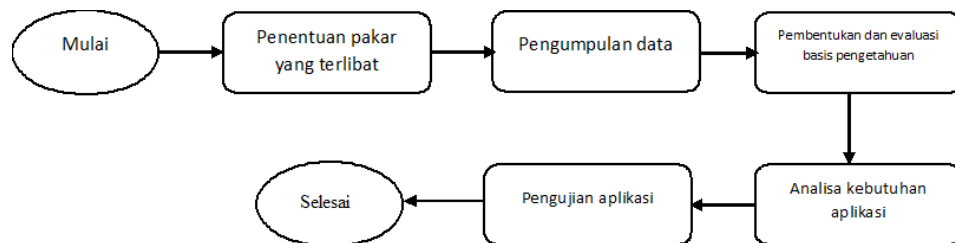
Penelitian dari Indyah Hartami santi, Bina Andari pada tahun 2019 dengan judul “Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah Dengan Metode Certainty Factor” hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar ini dapat membantu pengguna dalam mendiagnosa jenis kulit wajah dengan memiliki nilai 91% [18].

Dengan mengacu pada kelebihan – kelebihan tersebut, maka penulis memilih menggunakan metode Certainty Factor untuk dapat mengukur kepastian suatu masalah dalam mendiagnosa penyakit. Diharapkan penggunaan metode Certainty Factor dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosis penyakit gizi buruk berdasarkan gejala – gejala yang dirasakan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada bagian ini, penulis menjelaskan serangkaian langkah – langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian agar hasilnya sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 1. Kerangka penelitian

Gambar 1 merupakan penjelasan dari tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Ada beberapa tahapan dalam penelitian ini, berikut langkah – langkah tahapan penelitian:

- a. Penentuan pakar yang terlibat
Menentukan pakar yang akan menjadi narasumber untuk menjadi pakar dalam penelitian ini.
- b. Pengumpulan data
Dalam tahapan kedua ini, melakukan pengumpulan data dengan melakukan wawancara untuk mengetahui masalah dan solusinya. Cara lainnya melakukan penelitian pustaka dengan mencari penelitian relevan yang telah dilakukan.
- c. Pembentukan dan evaluasi basis pengetahuan
Pembentukan basis pengetahuan berdasarkan hasil pengumpulan data yang digunakan untuk pengambilan keputusan hasil status gizi. Kemudian di evaluasi oleh pakar untuk memastikan bahwa proses yang telah dikembangkan dapat disetujui dan sesuai dengan fakta.
- d. Analisa kebutuhan aplikasi
Pada tahap ini bertujuan untuk mengatasi ketidaksesuaian antara aplikasi yang dirancang dengan kebutuhan pengguna. Analisa memiliki dua bagian yaitu, analisa kebutuhan fungsional dan analisa kebutuhan aktifitas.
- e. Pengujian aplikasi
Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan metode black box dan pengujian validasi data.

2.2 Gizi Buruk

Gizi buruk atau malnutrisi dapat diartikan sebagai asupan gizi yang buruk. Hal ini bisa diakibatkan oleh kurangnya asupan makanan, pemilihan jenis makanan yang tidak tepat ataupun karena sebab lain seperti adanya penyakit infeksi yang menyebabkan kurang terserapnya nutrisi dari makanan. Secara klinis gizi buruk ditandai dengan asupan protein, energi dan nutrisi mikro seperti vitamin yang tidak mencukupi ataupun berlebih sehingga menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan [2].

Gizi buruk adalah bentuk terparah, merupakan keadaan kurang gizi tingkat berat yang disebabkan oleh rendahnya tingkat konsumsi energi, protein serta makanan sehari – hari dan terjadi dalam waktu yang cukup lama. Ditandai dengan status gizi sangat kurus (menurut BB terhadap TB) dan hasil pemeriksaan klinis menunjukkan gejala marasmus, kwashiorkor dan anemia. Gizi yang baik merupakan landasan kesehatan yang dapat mempengaruhi kekebalan tubuh, kerentanan terhadap penyakit, serta pertumbuhan fisik dan mental. Gizi yang baik akan menurunkan kesakitan, kecacatan dan kematian sehingga dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia [4].

2.3 Metode Certainty Factor

Certainty factor merupakan metode yang diusulkan shortfille dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar [19], [20] . Pada konsep certainty factor ini juga sering dikenal sebagai adanya believe dan disbelieve. Believe merupakan keyakinan, sedangkan disbelieve merupakan ketidakpercayaan. Certainty factor didefinisikan sebagai persamaan berikut:

$$CF(h, e) = MB(h, e) - MD(h, e) \tag{1}$$

Keterangan:

- a. CF (h ,e) : Certainty Factor dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh fakta e.
- b. MB (h , e) : Measure of Believe, merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.
- c. MD (h , e) : Measure of Disbelieve, merupakan nilai kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.
- d. h : Hipotesa
- e. e : evidence

Untuk mengkombinasikan dua atau lebih aturan, sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan. Masing – masing menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastian yang berbeda. Adapun tipe – tipe nilai certainty factor untuk berbagai istilah ketidakpastian dijelaskan pada tabel berikut [5] :

Tabel 1. Nilai Ketidakpastian Certainty Factor

Istilah Ketidakpastian	MB MD
Pasti tidak (definitely not)	-1
Hampir pasti tidak (almost certainty not)	-0,8
Mungkin tidak (probably not)	-0,6
Barang kali tidak (maybe not)	-0,4
Tidak tahu (unknown)	-0,2 s/d 0,2
Barang kali (maybe)	0,4
Mungkin (probably)	0,6
Hampir pasti (almost certainty)	0,8
Pasti (definitely)	1

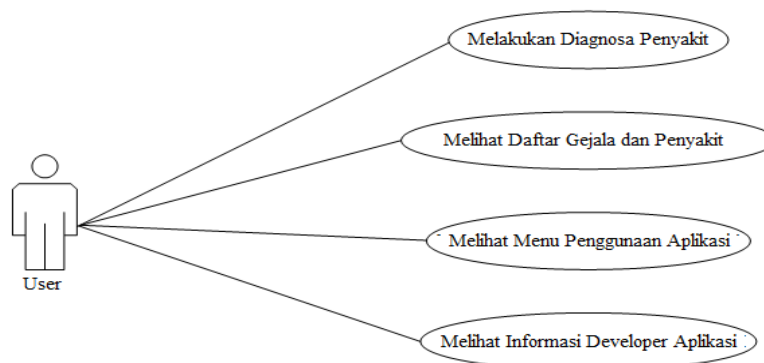
Kombinasi dua buah rule dengan evidence berbeda (E1 dan E2), dengan hipotesis yang sama :

IF E1 THEN Rule CF(H,E1) = CF1
H 1 = C(E1) x CF(Rule 1)
IF E2 THEN Rule CF(H,E2) = CF2
H 2 = C(E2) x CF(Rule 2)
CF(CF1,CF2) = CF1 + CF2(1 - CF1), jika CF1 > 0 dan CF2 >0. (2)

2.4 Perancangan Sistem

Dalam penelitian ini perancangan sistem digambarkan sebagai berikut :

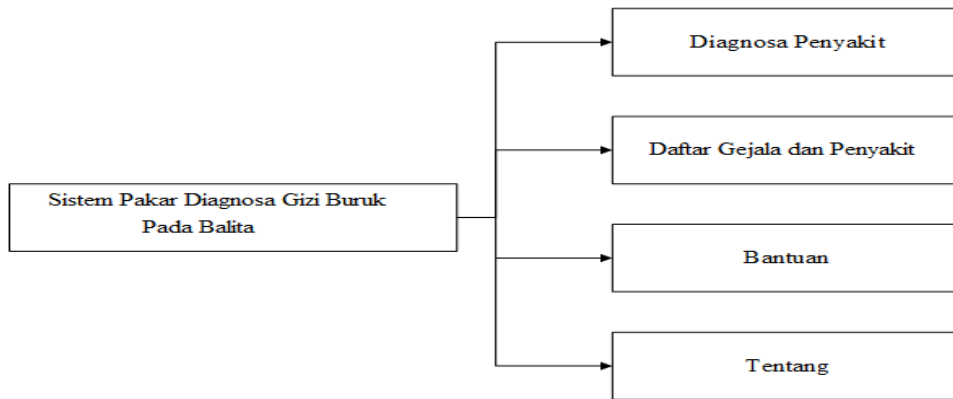
- a. Usecase Diagram



Gambar 2. Usecase diagram

Gambar 2 menjelaskan aktifitas apa saja yang dapat dilakukan user dalam aplikasi yang telah dibuat.

b. Struktur Menu Aplikasi



Gambar 3. Struktur Menu Aplikasi

Gambar 3 merupakan gambaran menu yang akan dibuat pada aplikasi agar tergambar dengan jelas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Analisa masalah merupakan tahapan paling penting. Dari hasil pengumpulan data yang dilakukan dengan pakar yang berada di RSUD Mutiasari didapatkan gejala penyakit beserta jenis penyakit. Dari studi literatur juga dipastikan ke pakar terkait didapatkan gejala penyakit gizi serta jenis penyakit gizi buruk pada balita. Sistem pakar diagnosa gizi buruk pada balita yang akan dibangun berdasarkan data dan hasil analisa yang sudah didapatkan.

3.2 Analisa Sistem

Analisa sistem adalah penjabaran dari sistem utuh kedalam komponen – komponen untuk menemukan dan mengevaluasi kekurangan dan kebutuhan yang diharapkan dapat diterima masyarakat luas.

3.3 Penerapan Metode Certainty Factor

Pada tahapan ini penjabaran daftar penyakit, daftar gejala, penentuan data relasi penyakit dan gejala, nilai kepastian dan perhitungan metode certainty factor.

3.3.1 Penentuan Daftar Penyakit

Data penyakit yang didapatkan dari pakar dan studi literatur juga dipastikan terkait gizi buruk pada balita. Tabel 2 dibawah ini adalah tabel daftar penyakit.

Tabel 2. Daftar Penyakit

Penyakit	Keterangan
P-01	Kwashiorkor
P-02	Marasmus
P-03	Anemia

3.3.2 Penentuan Daftar Gejala

Data gejala yang didapatkan dari pakar dan studi literatur juga dipastikan terkait gizi buruk pada balita. Tabel 3 dibawah ini adalah daftar gejala.

Tabel 3. Daftar Gejala

Gejala	Keterangan
G-01	Balita sering tidur dan tidak mau beraktifitas
G-02	Balita terlihat sangat kurus
G-03	Pandangan mata sayu
G-04	Kulit terlihat pucat
G-05	Kulit pada balita sangat tipis
G-06	Menjadi rewel
G-07	Tangan dan kaki balita terasa dingin
G-08	Tulang dada, tangan dan kaki menonjol
G-09	Pembesaran hati

Gejala	Keterangan
G-10	Balita sering menangis
G-11	Kulit, bibir dan kelopak mata balita sangat pucat
G-12	Otot mengecil (Hipotrofi)
G-13	Rambut balita rontok, rusak dan berwarna kuning
G-14	Sering disertai penyakit ineksi
G-15	Perut balita mengalami pembesaran
G-16	Wajah seperti orang tua
G-17	Pembengkakan pada kaki dan perut
G-18	Diare kronik dan konstipasi

3.3.3 Penentuan Relasi Penyakit dan Gejala

Data penyakit dan gejala yang didapatkan dari pakar dan studi literatur juga dipastikan pakar terkait gizi buruk pada balita. Tabel 4 dibawah ini adalah penentuan relasi penyakit dan gejala.

Tabel 4. Relasi Penyakit dan Gejala

Gejala	Penyakit		
	P-01	P-02	P-03
G-01			√
G-02	√		
G-03		√	
G-04			√
G-05	√		
G-06		√	
G-07			√
G-08	√		
G-09		√	
G-10			√
G-11	√		
G-12		√	
G-13	√		
G-14		√	
G-15	√		
G-16		√	
G-17	√		
G-18		√	

3.3.4 Nilai Kepastian

Berdasarkan tabel relasi datan penyakit dan gejala yang didapatkan dari pakar dan studi literatur juga dipastikan pakar terkait gizi buruk pada balita. Tabel 5 dibawah ini adalah nilai kepastian setiap relasi penyakit dan gejala.

Tabel 5. Nilai Kepastian

Penyakit	Keterangan	Nilai Kepastian (CF)	
Kwashiorkor	Pandangan mata sayu	0,4	
	Menjadi rewel	0,6	
	Pembesaran hati	0,8	
	Otot mengecil (Hipotrofi)	0,8	
	Sering disertai penyakit infeksi	0,6	
	Wajah seperti orang tua	0,6	
	Diare kronik atau konstipasi	0,8	
	Marasmus	Balita terlihat sangat kurus	0,8
Marasmus	Kulit pada balita sangat tipis	0,8	
	Tulang dada, tangan dan kaki menonjol	0,4	
	Kulit, bibir dan kelopak mata sangat pucat	0,8	
	Rambut balita rontok, rusak dan berwarna kuning	0,6	
	Perut balita mengalami pembesaran	0,6	
	Pembengkakan pada kaki dan perut	0,8	
	Anemia	Balita sering tidur dan tidak mau beraktifitas	0,8
	Anemia	Kulit terlihat pucat	0,8
Tangan dan kaki balita terasa dingin		0,6	

Penyakit	Keterangan	Nilai Kepastian (CF)
	Balita sering menangis	0,8

3.3.5 Perhitungan Metode Certainty Factor

Dari nilai kepastian yang didapatkan, dilakukan perhitungan dengan gejala yang dipilih. Setiap gejala memiliki nilai kepastian yang digunakan sebagai nilai kepastian. Misalnya dipilih 4 gejala :

- Kulit pada balita sangat tipis
- Rambut balita rontok, rusak dan berwarna kuning
- Pandangan mata sayu
- Menjadi rewel

Dari 4 gejala yang telah dipilih, kemudian dilakukan pencocokan penyakit yang berhubungan dengan nilai kepastian disetiap gejala pada masing – masing penyakit.

Tabel 6. Penyakit yang berhubungan dengan gejala

Gejala	Penyakit	Nilai Kepastian (CF)
Kulit pada balita sangat tipis	Marasmus	0,8
Rambut balita rontok, rusak dan berwarna kuning	Marasmus	0,6
Pandangan mata sayu	Kwashiorkor	0,4
Menjadi rewel	Kwashiorkor	0,6

Pada tabel 6 diatas dapat diketahui penyakit yang memiliki kaitan dengan gejala yang telah dipilih yaitu, marasmus dan kwashiorkor. Perhitungan dari setiap penyakit sebagai berikut :

- Marasmus

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai kepastian (CF)} &= 0,8 + 0,6 * (1 - 0,4) && \text{(G-05 dan G-13)} \\
 &= 0,8 + 0,6 * (0,2) \\
 &= 0,8 + 0,12 \\
 &= 0,92 \\
 \text{Hasil Persentase} &= 0,92 * 100\% \\
 &= 92\%
 \end{aligned}$$

- Kwashiorkor

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Kepastian (CF)} &= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4) && \text{(G-03 dan G-06)} \\
 &= 0,4 + 0,6 * (0,6) \\
 &= 0,4 + 0,36 \\
 &= 0,76 \\
 \text{Hasil Persentase} &= 0,76 * 100\% \\
 &= 76\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan setiap penyakit, dapat disimpulkan penyakit yang diderita dengan kemungkinan tertinggi yaitu Marasmus dengan nilai kepastian (CF) sebesar 92%.

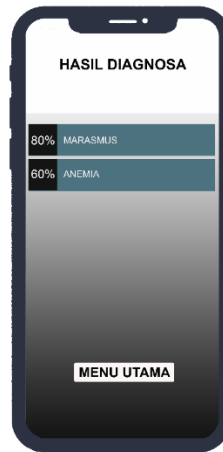
3.4 User Interface

User interface merupakan penghubung antara pengguna dan sistem. Peneliti akan menggunakan aplikasi berbasis mobile. Tahap selanjutnya peneliti membuat aplikasi sistem pakar yang berguna untuk diagnosa awal gizi buruk pada balita sesuai dengan gejala yang dimasukkan user. User memilih gejala – gejala apa saja yang dirasakan lalu menekan tombol diagnosa. Kemudian sistem akan melakukan proses gejala – gejala yang dipilih menggunakan perhitungan metode certainty factor. Kemudian setelah hasil perhitungan di proses, sistem akan menampilkan nama penyakit yang diderita serta menampilkan kemungkinan dalam bentuk persentase.



Gambar 4. Tampilan layar Diagnosa Penyakit

Pada gambar 4 menjelaskan bagaimana cara user melakukan diagnosa penyakit dengan menggunakan aplikasi sistem pakar berbasis mobile. User dapat memasukkan gejala – gejala dengan cara checklist box pada gejala yang sesuai dengan kondisi yang dirasakan.



Gambar 5. Tampilan Hasil Diagnosa

Pada gambar 5 menampilkan dari sistem hasil diagnosa berdasarkan gejala – gejala yang telah dimasukkan user pada menu diagnosa penyakit. Hasil diagnosa didapatkan berdasarkan perhitungan nilai dengan menggunakan metode certainty factor.

3.5 Pengujian sistem

Setelah sistem berjalan, pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan metode black box dan pengujian validasi data. Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah sistem pakar berbasis mobile dapat berjalan dengan baik dan sesuai rancangan sistem.

3.5.1 pengujian Black Box

Pengujian black box berguna untuk menemukan bug pada sistem yang dibuat. Pengecekan dilakukan untuk menemukan bug agar dapat dilakukan perbaikan pada tahap pengembangan.

Tabel 7. Black Box Testing

Pengujian	Skenario Uji	Realisasi	Hasil
Menu Utama	Menekan menu diagnosa penyakit	Menampilkan daftar gejala gizi buruk	Berhasil
	Menekan menu daftar penyakit	Menampilkan daftar penyakit gizi buruk	Berhasil
	Menekan menu bantuan	Menampilkan bantuan yang dapat memudahkan user untuk menggunakan aplikasi	Berhasil
	Menekan tentang kami	Menampilkan daftar orang yang terlibat dalam pengembangan aplikasi	Berhasil
Diagnosa Penyakit	Menekan button diagnosa	Menampilkan hasil diagnosa penyakit gizi buruk	Berhasil
Daftar Penyakit	Menekan checklist box	Menampilkan checklist pada checklist box	Berhasil
	Menekan salah satu jenis penyakit gizi buruk	Menampilkan detail gejala penyakit	Berhasil

3.5.2 Pengujian Validasi Data

Pengujian validasi data bertujuan untuk memastikan bahwa sistem sudah benar – benar sesuai dengan persetujuan pakar. Pengujian ini memiliki kegunaan agar sistem dapat menghasilkan jawaban yang sesuai.

Tabel 8. Hasil Validasi Data

No	Gejala Penyakit	Hasil Diagnosa		
		Sistem	Pakar	kecocokan
1	- G-03 : Pandangan mata sayu – G-06 : Menjadi rewel – G-09 Pembesaran hati – G-12 : Otot mengecil (Hipotrafi) – G-14 : Sering disertai penyakit infeksi – G-16 : Wajah seperti orang tua – G-18 : Diare kronik atau konstipasi	Kwashiorkor	Kwashiorkor	Sesuai

No	Gejala Penyakit	Hasil Diagnosa		
		Sistem	Pakar	kecocokan
2	- G-02 : Balita sangat kurus – G-05 : Kulit pada balita sangat tipis – G-08 : Tulang dada, tangan dan kaki menonjol – G-11 : Kulit, bibir dan kelopak mata balita sangat pucat – G-13 : Rambut balita rontok, rusak dan berwarna kuning – G-15 : Perut balita mengalami pembesaran hati – G-17 : Pembengkakan pada kaki dan perut	Marasmus	Marasmus	Sesuai
3	- G-01 : Balita sering tidur dan tidak mau beraktifitas – G-04 : Kulit terlihat pucat – G-07 : Tangan dan kaki balita terasa dingin – G-10 : Balita sering menangis	Anemia	Anemia	Sesuai

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan berdasarkan analisa dan rancangan sistem pakar gizi buruk yang telah dibangun, penulis memperoleh beberapa kesimpulan. Diantaranya, sistem pakar diagnosa gizi buruk pada balita berbasis mobile dengan menggunakan metode certainty factor dapat digunakan untuk mendiagnosa dini penyakit gizi buruk pada balita. Berdasarkan hasil dari validasi data diagnosa sistem dan juga diagnosa pakar memiliki persentase 100% sama. Hasil dari pengujian yang dilakukan menggunakan sistem pakar dengan beberapa gejala didapat nilai kesesuaian 92%.

REFERENCES

- [1] N. Wayan Dian Ekayanthi, P. Suryani, P. Studi Kebidanan, P. Kesehatan Kemenkes Bandung, P. Studi Promosi Kesehatan, and P. Kesehatan Kemenkes Malang, "Edukasi Gizi pada Ibu Hamil Mencegah Stunting pada Kelas Ibu Hamil," Online, 2019. [Online]. Available: <http://ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id/index.php/JK>
- [2] M. Hardani et al., "Penatalaksanaan Gizi Buruk dan Stunting pada Balita Usia 14 Bulan dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga." 2019.
- [3] F. Rahmazahra Danty et al., "Hubungan Indeks Gizi Seimbang dengan Status Gizi Pada Remaja Putri di SMK Kota Bekasi," 2019.
- [4] S. Faiqah¹, K. Kesehatan, M. Jurusan, and K. ¹balitbangkes-K. Ri, "HUBUNGAN USIA, JENIS KELAMIN DAN BERAT BADAN LAHIR DENGAN KEJADIAN ANEMIA PADA BALITA DI INDONESIA Relationships Between Age, Sex and Birth Weight with the Incidence of Anemia among Children in Indonesia," 2018, doi: 10.22435/hsr.v2i4.260.
- [5] A. H. Aji, M. Tanzil Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," 2018. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] M. Ridho Handoko, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 1, pp. 50-58, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [7] A. R. Handoko, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR ANALISA TRANSAKSI KEUANGAN MENCURIGAKAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [8] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and D. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT." 2018.
- [9] M. Septiani AMIK BSI Tasikmalaya Jl Tanuwijaya No, E. Sari, and S. Jamu Kuryanti AMIK BSI Bogor Jl Merdeka No, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pernapasan pada Anak (Studi Kasus: RSAB HARAPAN KITA JAKARTA)". 2018.
- [10] Y. Findawati and A. I. Afrina, "Expert system diagnose disease dermatitis using web based certainty factor," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, 2018. doi: 10.1088/1757-899X/403/1/012068.
- [11] D. P. S. Setyohadi, R. A. Octavia, and T. D. Puspitasari, "An Expert System for Diagnosis of Broiler Diseases using Certainty Factor," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Feb. 2018. doi: 10.1088/1742-6596/953/1/012118.
- [12] Saluky, "Tinjauan Artificial Intelligence untuk Smart Government". 2018.
- [13] M. Siahaan, C. Harsana Jasa, K. Anderson, M. V. Rosiana, S. Lim, and W. Yudianto, "Penerapan Artificial Intelligence (AI) Terhadap Seorang Penyandang Disabilitas Tunanetra," 2020.
- [14] A. Sucipto et al., "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang" *JURNAL ILMIAH FIFO P-ISSN 2085-4315 / E-ISSN 2502-8332*. 2018.
- [15] S. Chandra, Y. Yunus, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, Dec. 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i4.70.
- [16] K. Martiwi Sukiakhy, O. Aulia, J. Informatika, and F. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, "PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA GANGGUAN MENTAL PADA ANAK BERBASIS WEB". 2022.
- [17] R. I. Borman, R. Napianto, P. Nurlandari, and Z. Abidin, "IMPLEMENTASI CERTAINTY FACTOR DALAM MENGATASI KETIDAKPASTIAN PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KUDA LAUT," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 1-8, Dec. 2020, doi: 10.33330/jurteksi.v7i1.602.
- [18] I. H. Santi and B. Andari, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor," *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, vol. 3, no. 2, p. 159, Jul. 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i2.12792.



- [19] P. Hasan, E. Wahyu Sholeha, and Y. Nahak Tetik, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kolesterol dan Asam Urat Menggunakan Metode Certainty Factor Charesterol and Uric Acid Disease Expert System Using Certainty Factor Method." 2019.
- [20] S. Batubara, S. Wahyuni, and E. Hariyanto, "Seminar Nasional Royal (SENAR) 2018 ISSN 2622-9986 (cetak) STMIK Royal-AMIK Royal, hlm. 81-86 ISSN 2622-6510 (online) Kisaran, Asahan," 2018.