

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS STUNTING MENGGUNAKAN METODE
VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SISTEM BERBASIS
MOBILE PADA BALITA**

SKRIPSI

DIAN P A SITORUS

191401129



**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS STUNTING MENGGUNAKAN METODE
VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SISTEM BERBASIS
MOBILE PADA BALITA**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat memperoleh ijazah sarjana
ilmu komputer

DIAN P A SITORUS

191401129



**PROGRAM STUDI S1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

PERSETUJUAN

Judul :SISTEM PAKAR DIAGNOSIS STUNTING
MENGUNAKAN METODE VARIABLE
CENTERED INTELLIGENT RULE SISTEM
BERBASIS MOBILE PADA BALITA

Kategori : SKRIPSI

Nama : DIAN P A SITORUS

Nomor Induk Mahasiswa 191401129

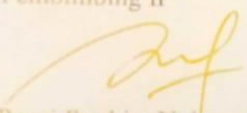
:SARJANA (S-1) ILMU KOMPUTER

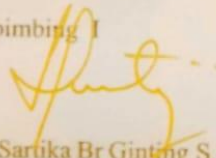
Komisi Pembimbing : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

Medan, juni 2024

Pembimbing II

Pembimbing I


Pauzi Ibrahim Nainggolan S.Kom.,M.Sc.
NIP.198909142020011001


Dewi Sartika Br Ginting S.Kom.,M.kom.
NIP. 199005042019032023

Diketahui/Disetujui oleh :

Program Studi Ilmu Komputer

Ketua




Dr. Amalia, S.T, M.T

NIP. 197812212014042001

PERNYATAAN**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS STUNTING MENGGUNAKAN METODE
VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SISTEM BERBASIS MOBILE
PADA BALITA****SKRIPSI**

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang sudah disebutkan sumbernya.

Medan, 12 juni 2024



DIAN P A SITORUS

191401129

PENGHARGAAN

Puji Syukur saya ucapkan kepada Tuhan yang maha Esa, atas segala Rahmat karunianya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat kelulusan di program studi ilmu computer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara. Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

maka dalam kesempatan ini peneliti akan menyampaikan terima kasih sebesar- besarnya kepada :

1. Kepada orangtua penulis,ayah terkasih T. S Pardamean Sitorus dan ibu tercinta Arnati Sitinjak yang senantiasa memberikan kelimpahan cinta kasih nasihat serta dukungan yang tak terhingga baik secara materi maupun moral sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kepada kepada nenek tersayang, Opung baik yang senantiasa mendoakan dan mendengarkan keluh kesah penulis selama pengerjaan tugas akhir
3. Bapak Dr. Muryanto Amin, S.Sos., M.Si selaku rektor Universitas Sumatra Utara
4. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia B.sc., M.sc selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknoogi Informasi Universitas
5. Ibu Dr. Amalia ST., M.T, Selaku ketua prodi Ilmu Komputer Universitas Sumatra Utara
6. Ibu Dewi Sartika Br Ginting S.Kom, M.Kom. Selaku dosen pembimbing I penulis.
7. Bapak Pauzi Ibrahim Nainggolan S.Komp, M.Sc. Selaku dosen pembimbing II penulis.
8. dr. Eva Sitinjak , S.pA, Selaku pakar dari penulis.

9. Keluarga besar puskesmas kecamatan Lumbanjulu yang senantiasa mendukung penulis dalam proses pengumpulan data terkait penelitian ini.
10. Kepada teman-teman yang selalu memberikan perhatian dan waktu kepada penulis, membersamai penulis mulai dari awal perkuliahan hingga saat ini, memberikan saran dan masukan demi kebaikan penulis, sahabat terkasih Maria Saragih, welly sirait, Marchella Parapat, Zelda ginting, Marissa Samosir, Ezri Jeremi, Friska sirait, Adnia Chiolita, Wika Simbolon, Ester Tambun, Reny Sirait, Rika Sitorus, Aqila, Viktor Hutapea, Febrina Sinaga, serta teman teman lain yang belum dapat disebutkan satu persatu.
11. Untuk teman-teman stambuk 2019, teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk sama-sama dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada kakak dan abang senior serta junior yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis.
13. Terimakasih kepada diri sendiri yang telah kuat menjalani semua proses hingga sampai pada titik ini.

Medan, Juni 2024

Penulis,



DIAN P A SITORUS

ABSTRAK

Stunting pada balita merupakan masalah besar di negara berkembang, seperti Indonesia. Indonesia berada di peringkat 115 dari 150 negara pada tahun 2020 menurut statistik Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) untuk proporsi anak-anak yang mengalami stunting. Salah satu langkah untuk mengurangi dampak penyakit ini adalah diagnosis dini. Untuk membantu orang tua menghindari stunting dini, proyek ini bermaksud mengembangkan sistem pakar berbasis mobile untuk mendiagnosis stunting pada balita. Untuk mempermudah orangtua, peneliti membuat sebuah sistem untuk mendiagnosis *stunting* dan memberikan solusi yang tepat. Sistem dibuat dengan menggunakan metode *variable centered intelligent rule sistem (vcirs)*. Dimana *Node Usage Rate* (NUR), *Rule Usage Rate* (RUR), dan *Node Usage Rate* (NUR) yang menunjukkan nilai rule yang meningkat terhadap indikator yang dipilih Dan Teknik Certainly Factor agar user tau berapa nilai kepastian persentase dari tiap gejala yang dipilih. Pada penelitian ini ditemukan tingkat akurasi sebesar 78% yang menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik.

kata kunci : *variable centered intelligent rule system, certainly factor, stunting, system pakar*

***EXPERT SYSTEM FOR STUNTING USING MOBILE BASE
VARIABLE INTELLIGENT RULE SYSTEM METHOD IN TODDLER***

ABSTRACT

Stunting in toddlers is a big problem in developing countries, such as Indonesia. Indonesia is ranked 115th out of 150 countries in 2020 according to World Health Organization (WHO) statistics for the proportion of children experiencing stunting. One step to reduce the impact of this disease is early diagnosis. To help parents avoid premature stunting, this project aims to develop a mobile-based expert system for diagnosing stunting in toddlers. To make things easier for parents, researchers created a system to diagnose stunting and provide the right solution. The system was created using the variable centered intelligent rule system (VCIRS) method. Where the Node Usage Rate (NUR), Rule Usage Rate (RUR), and Node Usage Rate (NUR) show the increasing rule value for the selected indicator and the Certainty Factor technique so that the user knows what the percentage certainty value of each selected symptom is. In this research, an accuracy rate of 78% was found, which shows that this system can function well.

Keywords: variable centred intelligent rule system, certainty factor,
Stunting, expert system

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGHARGAAN.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Batasan Masalah.....	15
1.4 Tujuan Penelitian.....	15
1.5 Manfaat Penelitian.....	15
1.6 Penelitian yang Relevan	16
1.7 Metodologi Penelitian	17
1.8 Sistematika Penulisan.....	17
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	19
2.1 Kecerdasab buatan.....	19
2.2 sistem pakar.....	19
2.2.1 konsep sistem pakar.....	19
2.2.1 Ciri-Ciri Sistem Pakar.....	20
2.2.2 Struktur Sistem Pakar	20
2.2.3 komponen sistem pakar	20
2.3 variable centered intelligent rule sistem.....	21
2.4 certainty factor	22
2.5 stunting.....	23
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	24
3.1 Analisis Sistem.....	24
3.1.1 Analisis Masalah	24
3.1.2 Analisis Kebutuhan	25

3.1.3	Pemodelan Sistem	25
3.1.3.1	Usecase diagram.....	26
3.1.3.2	Activitydiagram.....	26
3.1.3.3	Sequence diagram	27
3.1.4	Flowchart sistem	28
3.1.4.1	Flowchart Certainty Factor	29
3.1.4.2	Flowchart VCIRS.....	30
3.1.5	Perancangan sistem.....	30
3.2	Analisis Proses	31
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....		41
4.1	Implementasi Sistem	41
4.1.1	Halaman login	41
4.1.2	Halaman beranda.....	42
4.1.3	Halaman diagnosis	42
4.1.4	Halaman riwayat	43
4.1.5	Halaman info	44
4.2	Dataset	45
4.3	Hasil Pengujian	45
BAB 5 PENUTUP.....		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar	20
Gambar 3.1 Diagram Ishikawa	26
Gambar 3.2 Use Case Diagram.....	28
Gambar 3.4 Activity Diagram.....	29
Gambar 3.5 Sequence Diagram	30
Gambar 3.6 flowchart vcirs.....	31
Gambar 3.7 Flowchart Certainty Factor	31
Gambar 3.9 rancangan halaman login.....	41
Gambar 3.10 Rancangan halaman home.....	42
Gambar 3.11 Rancangan halaman diagnosa	42
Gambar 3.12 rancangan halaman riwayat.....	43
Gambar 4.1 halaman login.....	44
Gambar 4.2 halaman home	45
Gambar 4.3 halaman diagnosis	46
Gambar 4.4 halaman gejala dan solusi	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data gejala dan solusi	31
Tabel 4.2 Tabel dataset	45
Tabel 4.3 Pengujian sistem	46

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stunting atau malnutrisi telah menyebabkan kematian sebanyak 2,1 juta balita diseluruh dunia dalam kurun waktu 5 tahun. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), Indonesia memiliki frekuensi stunting tertinggi ke- 115 di dunia pada tahun 2020 dari 151 negara (SSGI Status Gizi Balita Indonesia, 2021). Anak usia 0 hingga 59 bulan sering mengalami stunting. (World Health Organization,2021).

Banyak faktor yang dapat menyebabkan stunting, termasuk kesulitan ekonomi dan masalah lingkungan seperti polusi udara, kekurangan air bersih, penyakit, dan infeksi. Stunting juga disebabkan oleh permasalahan non- kesehatan termasuk permasalahan politik, sosial, budaya, dan ekonomi; Hal ini semakin diperburuk oleh kurangnya sumber daya bagi ibu hamil dan perempuan. Oleh karena itu, salah satu permasalahan gizi Indonesia yang belum terselesaikan adalah stunting. Hingga usia lima tahun, anak yang mengalami stunting akan sulit disembuhkan sehingga berdampak pada kesehatannya saat dewasa dan meningkatkan peluangnya untuk mempunyai anak dengan berat badan lahir rendah. Selain itu, masalah ekonomi membuat orang berpikir dua kali untuk berkonsultasi dengan dokter atau ahli gizi. Keengganan untuk pergi ke puskesmas dan kurangnya kesadaran masyarakat tentang kesehatan anak, meskipun puskesmas berfungsi untuk memberikan informasi tentang stunting. (Harkamsyah Andrianof,2022).

Stunting harus mendapat penanganan yang lebi lagi karena berakibat sangat *crusial* bagi kehidupan anak. Akibat lebih lanjut dari penanganan yang tidak tepat adalah terganggunya perkembangan kognitif dan fisik. Karena tidak adanya pertumbuhan kognitif, stunting mungkin mempunyai dampak negatif jangka pendek terhadap kapasitas belajar.

Sementara itu, karena prospek untuk bersekolah, mendapatkan pekerjaan, dan pendapatan yang lebih tinggi akan berkurang, hal ini pada akhirnya dapat menurunkan kualitas hidup anak-anak di masa dewasa. Selain itu, obesitas meningkatkan risiko seseorang terkena diabetes, hipertensi, kanker, dan penyakit tidak menular lainnya. Risiko menjadi gemuk di kemudian hari juga ada (Nirmalasari Nur Oktia, 2020).

Penulis memilih metode Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS) untuk mengatasi permasalahan yang telah diteliti. Hal ini dikarenakan VCIRS merupakan pendekatan hybrid yang menggabungkan elemen RDR (Ripple Down Rule) dan Rule-Based Systems (SBA). Secara khusus, ia memanfaatkan Sistem Aturan Cerdas Berpusat Variabel di RDR sambil mengadaptasi arsitektur sistemnya dari SBA. Dengan mengatur RB secara tepat dalam sistem ini, pengembangan pengetahuan, kesimpulan praktis, dan peningkatan kinerja sistem secara evolusioner dapat dicapai secara bersamaan. Dalam konteks VCIRS, "cerdas" mengilustrasikan kapasitas sistem untuk "belajar" guna meningkatkan kinerja sistem bagi pengguna melalui proses konstruksi pengetahuan (melalui analisis nilai) dan penyempurnaan pengetahuan (melalui pengembangan aturan).

Algoritma CF merupakan suatu ukuran kepastian terhadap suatu aturan. Cara kerja algoritma CF adalah dengan menentukan nilai dari suatu fakta atau kepastian dengan melakukan penalaran seperti seorang pakar (Santi, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang sering dihadapi *user* merupakan rendahnya tingkat ekonomi sehingga enggan melakukan konsultasi terkait *stunting* kedokter anak atau puskesmas. Sehingga diperlukan suatu sistem sederhana yang mampu memberikan diagnosa dini terhadap penyakit *stunting*, sebelum mendapat penanganan lebih lanjut dari tenaga ahli. *Stunting* didiagnosa berdasarkan gejala gejala fisik yang dialami anak. Penulis membuat sistem berbasis *mobile* yaitu sistem pakar diagnosis *stunting* dengan menggunakan metode *variable centered intelligent rule system* (VCIRS) serta *certainly factor* (CF).

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan, penulis membatasi lingkup masalah yang akan diteliti berdasarkan masalah yang telah diteliti. Batasan ini termasuk :

1. Sistem pakar diagnosis *stunting* pada balita hanya membahas diagnosis sistem apakah balita mengalami *stunting* atau tidak.
2. Pengetahuan tentang *stunting* didapat dari seorang pakar yaitu dr. Eva Sitinjak selaku dokter anak dan informasi pendukung yang didapat penulis dari Posyandu

3. Sistem pakar ini dirancang berbasis *mobile* dengan *Javascript* sebagai Bahasa pemrogramannya.
4. Tahap-tahap mendiagnosis dikumpulkan dari pakar dan berbagai sumber.
5. Penulis menggunakan algoritma *certainly factor* dan *Variable Centered Intelligent Rule Rystem*
6. Sistem dibuat berbasis *Mobile*

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat memfasilitasi akses masyarakat terhadap informasi tentang stunting dan untuk melakukan diagnosis awal melalui sistem diagnosa stunting, sehingga dapat mencegah stunting sejak dini.

1.5 Manfaat Penelitian

Untuk peneliti :

- Menambah pengetahuan peneliti tentang sistem pakar diagnosis *stunting* pada balita.

Untuk pengguna atau *user*

- Mempermudah pengguna untuk mendapatkan informasi terkait *stunting* pada balita

Untuk dokter anak

- Mempermudah pekerjaan seorang pakar atau dokter dalam mengedukasi tentang *stunting*

1.6 Penelitian Yang Relevan

Penelitian sebelumnya berikut ini berkaitan dengan penelitian yang direncanakan penulis:

1. Berdasarkan (Budiman Saiful Nur, Lestanti Sri, Ubaidillah M. M, 2022) yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Tanaman Anggrek Bulan Dengan Metode Case Based Reasoning Dan Certainty Factor” menyatakan bahwa hasil pengujian sistem sangat membantu dalam mendiagnosis penyakit secara dini, akan tetapi masih perlu dikaji ulang dari data dan algoritma yang dipakai karena hasil yang kurang baik. Dikarenakan memiliki tingkat akurasi bernilai 45% dari total data uji.
2. Berdasarkan penelitian (Siti Nurhena, Nelly Astuti Hasibuan, KurniaUlfa, 2018) yang berjudul ”sistem pakar mendiagnosa penyakit mayora menggunakan metode variabel center intelligent rule sistem” memiliki tingkat akurasi 97,01%
3. Berdasarkan penelitian (Ridwan Mujib, dkk, 2021) dengan judul “penentuan ekstrakurikuler siswa sesuai minat dan bakat case base reasoning dan certainty factor” menyatakan bahwa testing aktivitas ekstrakurikuler di MAN 1 Lamongan memiliki nilai akurasi yang tinggi, 95.76%.
4. Berdasarkan penelitian (Gede Wirawan, 2023) dengan judul “Early Detection Of Development To Children Aged 0 – 24 Months With Developmental Pre- screening Questionnaire Model Using Certainty Factor Method” memiliki tingkat akurasi 100%

1.7 Metodologi penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa metodologi:

1. Studi pustaka

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan referensi-referensi yang relevan dengan subjek penelitian. Sumber dan referensi ini dapat berupa jurnal, makalah, atau penelitian sebelumnya tentang

penyakit stunting.

2 Analisis dan perancangan

Analisis kebutuhan dilakukan pada saat ini. Penulis berbicara dengan spesialis melalui wawancara untuk penelitian ini.

3 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengkodean dalam bahasa *javascript*

4 Pengujian

Pengujian dilakukan pada sistem yang sudah selesai dibuat dengan memasukkan data yang didapat penulis kemudian akan divalidasi oleh pakar.

5 Dokumentasi

Pada tahap ini, laporan dibuat dalam format penulisan berbentuk skripsi yang bertujuan untuk menunjukkan hasil penelitian dalam format skripsi.

5.2 Sistematika Penulisan

Skripsi ini menggunakan sistem penulisan berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan batasan penelitian, serta keuntungan dan kerugian penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang akan mendukung pembahasan di bab berikutnya.

BAB 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada tahap ini dilakukan analisis masalah desain sistem, menguraikan struktur dan arsitektur program, dan mengembangkan antarmuka untuk sistem masa depan.

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada tahap ini, dilakukan analisis masalah perancangan sistem, gambaran arsitektur dan struktur program, serta desain interface sistem telah dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan rekomendasi pada bab ini semoga dapat menjadi referensi penelitian dimasa yang akan datang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Kecerdasan Buatan

Sebuah cabang studi yang disebut kecerdasan buatan, atau AI, mengamati bagaimana komputer dapat melakukan tugas-tugas yang biasanya dilakukan manusia. Neural network, natural language processing (NLP), robotika, sistem pakar, fuzzy logic, dan computer vision adalah beberapa bidang dari kecerdasan buatan.

2.2 Sistem Pakar

Sistem inferensi digunakan untuk mengkarakterisasi seorang pakar dalam sistem pakar, sebuah subbidang kecerdasan buatan. Sistem pakar didefinisikan sebagai sistem yang dapat memecahkan masalah dengan cara yang mirip dengan seorang pakar, menurut buku James Ignizio tahun 1991, "Introduction to Expert System: The Development and Implementation of Rule-Based Expert System." Pekerjaan dapat dipermudah dengan adanya sistem pakar. Teknologi ini juga dapat digunakan sebagai penolong ahli. (Feri Fahrur Rohman, 2008). knowledge base dan mesin inferensi adalah dua bagian utama dari sistem pakar. Knowledge base menyimpan pengetahuan, dan mesin inferensi menyimpan kesimpulan dari respons sistem kepada pengguna.

2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut (B.Herawan Hayadi,2020) ada beberapa konsep dasar system pakar yaitu :

1. **Kepakaran:** merupakan pengetahuan khusus yang didapat dari belajar,Latihan serta dari berbagai ilmu pengetahuan.
2. **Pakar :** pakar merupakan orang yang memiliki keahlian disuatu bidang tertentu.
3. **Mentransfer keahlian :** Proses mentransfer keahlian

2.2.2 Struktur Sistem Pakar

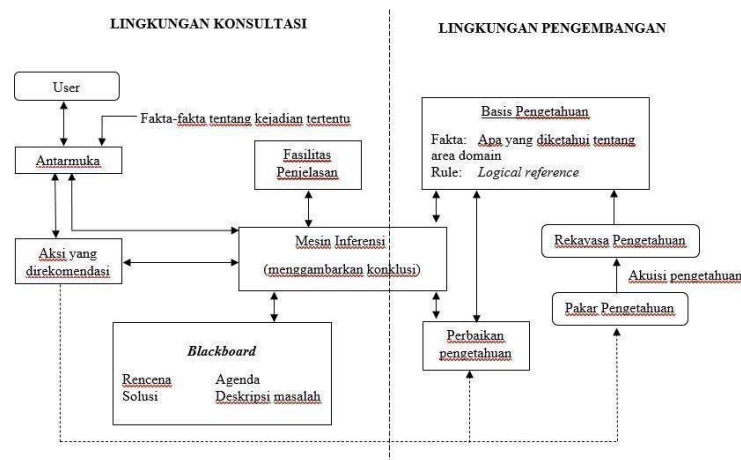
Menurut (Zulfian & Verdi, 2017) untuk membuat sistem dapat menyamai seorang pakar harus memiliki fasilitas sebagai berikut

A. Fasilitas perjelasan

dalam fasilitas perjelasan terdapat proses pemberian informasi kepada pengguna tentang jalannya penalaran sehingga dimanifestasikan sebuah keputusan. Fungsi penjelasan dimaksudkan untuk mendidik masyarakat tentang proses penyelesaian masalah dan transfer pengetahuan ahli.

B. Fasilitas akuisi pengetahuan

Fasilitas ini digunakan untuk mengevaluasi informasi, menarik pelajaran dari kesalahan masa lalu, dan kemudian meningkatkan pengetahuan agar lebih baik untuk penggunaan di masa depan.



Gambar 2.1. Struktur Sistem Pakar (Zulfian & Verdi, 2017)

2.2.3. Komponen Sistem Pakar

Lingkungan pengembangan dan konsultasi adalah dua komponen utama sistem yang merupakan bagian dari sistem pakar. Komponen berikut perlu disertakan ketika membuat sistem pakar (Giarrantano dan Riley, 2005)

A. Antarmuka pengguna (*user interface*)

Sebagai memfasilitasi komunikasi antara pengguna dan sistem. Metode komunikasi terbaik adalah yang menggunakan formulir, menu, dan presentasi bahasa alami yang terkomputerisasi. Interaksi antara pengguna dan sistem juga sering terjadi pada bagian ini.

B. Basis Pengetahuan (*knowledge base*)

mencakup semua informasi yang diperlukan untuk mengenali, merumuskan, dan menyelesaikan tantangan. Ada dua bagian basis pengetahuan, yaitu:

1. Fakta, contohnya situasi, kondisi serta permasalahan yang ada.
2. Aturan (*rule*), memfokuskan guna pengetahuan dalam penyelesaian masalah. Tiap *rule* mencakup 2 bagian yaitu IF atau *evidence* (fakta fakta) dan *THEN* atau hipotesis (kesimpulan) secara umum *rule* memiliki *evidence* lebih dari satu yang dihubungkan oleh penghubung AND atau OR.

C. Mesin inferensi merupakan program yang berperan dalam membantu mengarahkan proses berpikir tentang situasi menggunakan basis pengetahuan. Mengarahkan model, informasi, dan aturan yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk membuat kesimpulan. Mesin inferensi disebut juga mesin pemikir. Mesin ini berproses dengan memanfaatkan strategi pengendalian yang berfungsi sebagai petunjuk dalam menjalankan penalaran.

D. Daerah kerja (*blackboard*)

Aplikasi ini dimaksudkan untuk digunakan sebagai pencatatan jangka pendek, dengan tujuan untuk dijadikan suatu keputusan dan penjelasan mengenai permasalahan yang dialami. Jenis memori seperti *database* disebut *Blackboard*.

2.3. Variabled Centered Intelligent Rule Sistem (VCIRS)

VCIRS adalah sebuah sistem berbasis rule cerdas yang bertitik berat pada variabel. Berikut cara kerja *variabled centered intelligent rule sistem*.

NUR pada node ke i diperoleh dengan menggunakan Persamaan 1 untuk mendapatkan nilai VUR pada variabel ke i 2.

$$VUR_i = Credit \times Weight_i \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{\sum_{j=1}^n VUR_{ij}}{n} \text{ untuk variabled ke i dalam node j} \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{\sum_{k=1}^n VUR_{jk}}{n} \text{ untuk variabled ke i dalam node k} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- A. *Credit i* jumlah kejadian Jumlah kejadian atau akses suatu variabel dalam struktur node. Apabila nilai dari kasus sebelumnya disetujui, maka nilai kredit akan mengalami peningkatan.
- B. *Weight i*, menghitung nilai variabled terhadap node yang memiliki variabled tersebut. Ada 2 faktor yang terlibat terhadap bobot variabel yaitu jumlah node yang berfungsi sebagai node berbagi untuk variabel, dan yang kedua adalah CD (*closeness degree*), yang mengukur seberapa dekat suatu variabel dengan sebuah node.

2.4. Certainty Factor

Certainty Factor adalah ukuran terhadap suatu ketidak pastian. Penerapan metode CF dalam sistem pakar membutuhkan beberapa aturan sebagai faktor dan nilai bobot yang diberikan oleh seorang pakar. (Sumiati et al., 2021). Berikut merupakan beberapa persamaan definisi CF:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots\dots\dots (4)$$

CF[h,e]: Pada Hipotesis H, gejala (bukti) E mempengaruhi Faktor Keyakinan. CF mempunyai besaran antara -1 dan 1. Angka satu menunjukkan keyakinan penuh, sedangkan nilai -1 menunjukkan

skeptisisme atau keraguan total.

MB(h,e): Rasio peningkatan keyakinan (ukuran peningkatan keyakinan) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(h,e): Rasio peningkatan keraguan (measure or increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Rumus berikut digunakan untuk menentukan CF jika terdapat banyak gejala atau aturan yang memiliki sama (similarity conclude rules):

$$CF_{combine}[CF1,CF2]=CF1+CF2 \times (1-CF1) \dots\dots\dots (5)$$

Faktor Kepastian hasil akhir perbandingan :

$$\text{Rasio Kepercayaan} = CF_{combine} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

2.5 Stunting

Stunting merupakan kondisi dimana pertumbuhan anak tidak sesuai dengan usianya. Kekurangan gizi pada anak dapat disebabkan oleh berkurangnya asupan makanan dalam jangka waktu lama. *Stunting* bisa saja tidak terlihat hingga anak berusia dua tahun namun *stunting* juga bisa saja terjadi saat janin masih dalam kandungan ibu.

Stunting merupakan permasalahan gizi yang berlangsung lama dan disebabkan oleh konsumsi pangan yang tidak memadai. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2016), *stunting* dapat terjadi pada anak berusia kurang dari dua tahun (Kriteria pertumbuhan anak WHO). Ada beberapa penyebab balita mengalami malnutrisi atau gizi buruk, antara lain status sosial ekonomi, gizi ibu selama hamil, ketidaknyamanan bayi, dan asupan gizi yang tidak memadai.

Stunting mungkin mempunyai dampak jangka panjang pada kehidupan anak-anak, termasuk meningkatkan kemungkinan terjadinya masalah perkembangan fisik dan kognitif lainnya jika pengobatan ditunda hingga dewasa. Konsekuensi jangka pendek dari stunting adalah penurunan kapasitas belajar anak. Selain itu, ada kecenderungan

bertambahnya berat badan seiring bertambahnya usia, sehingga meningkatkan risiko diabetes, hipertensi, kanker, dan penyakit tidak menular lainnya (Rahayu dkk,2018)

Stunting bukan hanya disebabkan oleh kekurangan gizi pada anak kecil atau ibu hamil. Di Indonesia, beberapa penelitian telah dilakukan mengenai hal hal yang mungkin menyebabkan terjadinya *stunting*, khususnya yang berkaitan dengan ibu. Hal ini bisa dimulai sejak awal kehamilan. Ketidaktahuan ibu terhadap gizi dan kesehatan selama dan setelah kehamilan berdampak signifikan terhadap cacat lahir pada anak. Pada saat hamil, layanan ANC-Ante Natal Care (pelayanan kesehatan untuk ibu selama masa kehamilan), *Post Natal Care* (pelayanan kesehatan untuk ibu setelah melahirkan), dan pembelajaran dini yang berkualitas juga sangat penting. Hal ini terkait dengan konsumsi suplemen zat besi yang memadai saat hamil, pemberian ASI eksklusif dan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MPASI) yang optimal (Nur oktavia,2020)

2.4.1 Ciri Ciri Umum *Stunting*

Tabel 2.2. Ciri ciri umum *stunting*

Gejala	Kode
Gampang mengalami kelelahan yang berlebih	G1
Kulit kering dan bersisik	G2
rambut yang kelihatan kusam dan kering	G3
perut membuncit	G4
Cenderung kurus (tidak memiliki otot)	G5
Berat dan tinggi badan susah mengalami kenaikan	G6
Susah fokus	G7
Cenderung pendiam dan susah melakukan kontak mata	G8
Berat lebih ringan dari anak seusianya	G9
Lingkar kepala tidak sesuai dengan ukuran anak seusianya (standar who)	G10
Detak jantung tidak teratur	G11
Sering merasa lapar	G12
Tangan dan kaki memiliki suhu yang dingin	G13
Mengalami diare yang cukup parah	G14
Terdapat gangguan pada tulang	G15
Lemas terus menerus	G16

BAB 3

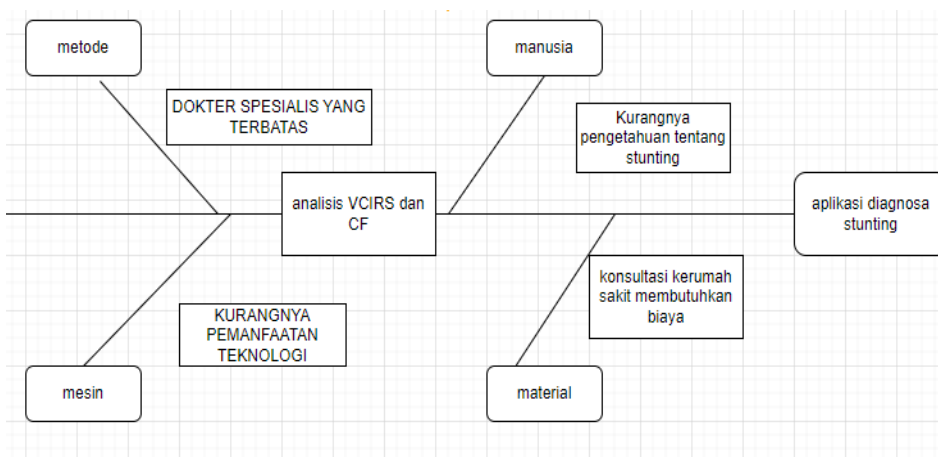
ARSITEKTUR DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah proses analisa mendalam terhadap sistem agar dapat ditemukan penyelesaiannya. Juga menemukan hambatan yang ada pada sistem agar dapat diperbaiki.

3.1.1 Analisis Masalah

Merupakan langkah dimana faktor permasalahan telah ditentukan. Diagram Ishikawa (fishbone diagram) digunakan penulis dalam penelitian ini untuk melakukan analisis permasalahan.



Gambar 3.1 Diagram ishikawa

Pada gambar 3.1. di atas, terdapat persoalan - persoalan dari 4 bagian. Karena beberapa permasalahan tersebut maka diperlukannya sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis secara dini penyakit *stunting* serta solusi penanganan dini sebagai penanganan dini terhadap masyarakat.

3.1.2. Analisis Kebutuhan

Analisis persyaratan untuk mengidentifikasi persyaratan yang dibutuhkan oleh sistem.

Dua komponen analisis kebutuhan adalah:

3.1.2.1 Kebutuhan Fungsional

Persyaratan fungsional adalah persyaratan yang dapat dipenuhi oleh aplikasi yang sedang dikembangkan agar dapat memenuhi tujuannya. Kriteria fungsional berikut harus dipenuhi:

- 1 . Sistem menampilkan gejala
2. Ketika user menentukan gejala,system dapat meyimpannya
3. Sistem dapat melakukan proses diagnosis berdasarkan jawaban dari user
4. Sistem dapat memberikan solusi

3.1.2.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan pelengkap yang berpotensi meningkatkan efisiensi sistem. Kebutuhan non-fungsional berikut harus dipenuhi:

1. Performa

Pengguna aplikasi akan lebih mudah menggunakannya karena desainnya yang menarik secara visual dan intuitif.

2. Efisiensi

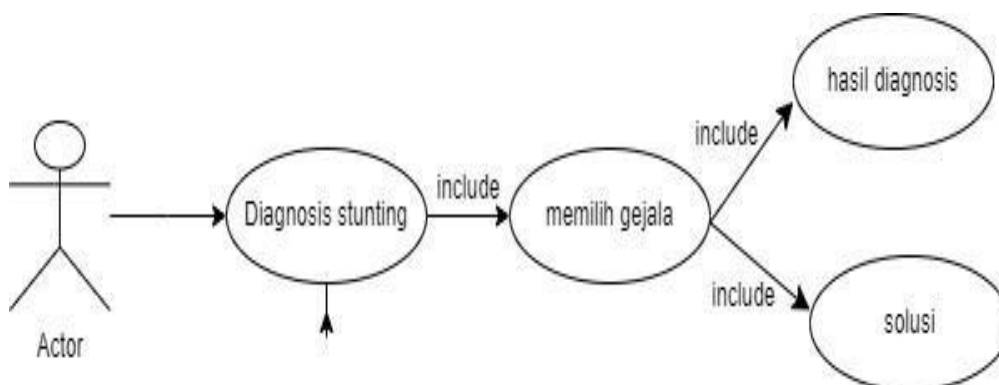
Pengguna sudah mengetahui gejala yang ada pada anak sebelum menggunakan aplikasi

3.1.3. Pemodelan Sistem

Proses membangun model masalah meliputi pemodelan sistem. Pemodelan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tujuan utama sistem yang harus dikembangkan. Diagram use case, aktivitas, dan sequence diilustrasi ketika pemodelan sistem dilakukan

3.1.3.1. *Use Case* Diagram

Merupakan representasi grafis dari User dengan sistem yang dibangun guna mempermudah proses pembangunan sistem.

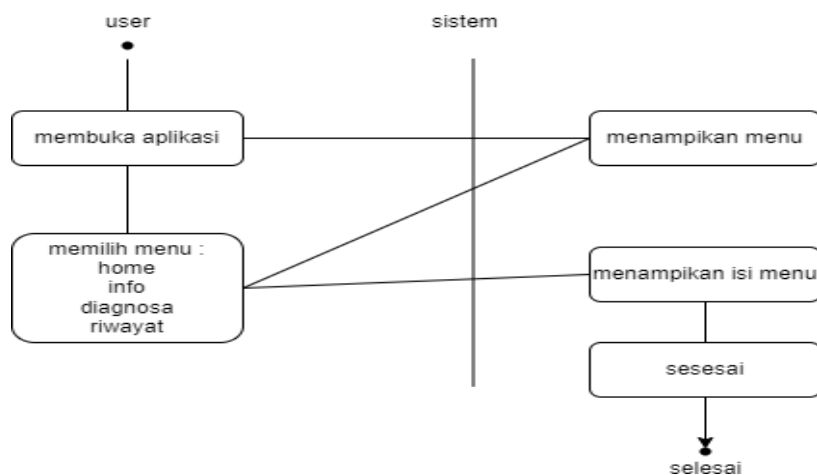


Gambar 3.2 Use Case diagram

3.1.3.2. Activity Diagram

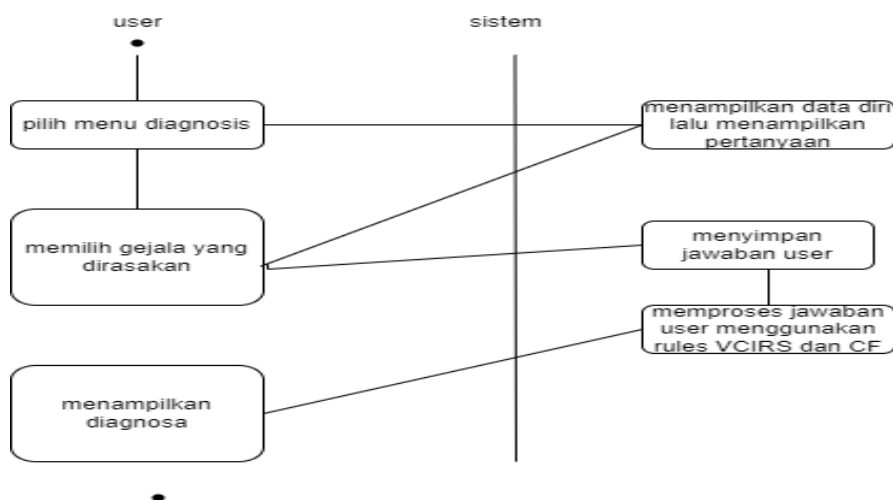
Diagram aktivitas menunjukkan bagaimana tindakan berlangsung dari awal hingga akhir antara pengguna dan sistem.

A. Activity diagram halaman beranda



Gambar 3.3 Activity Diagram halaman beranda

B. Activity diagram diagnosis

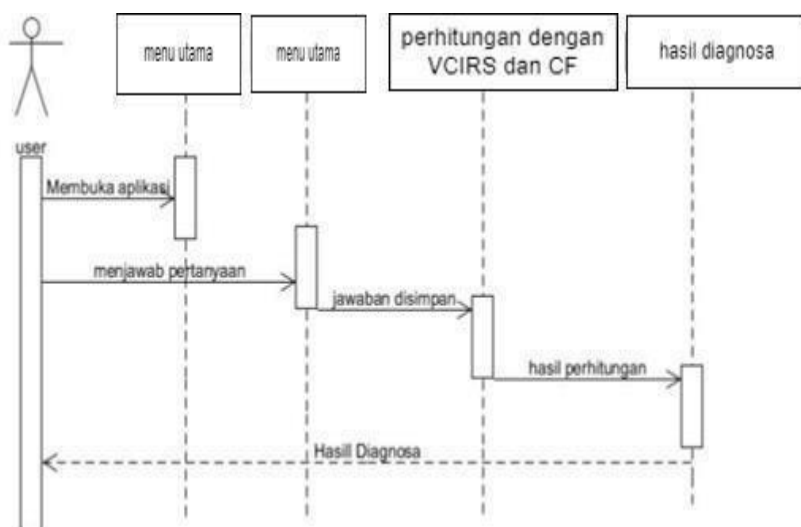


Gambar 3.4 Activity Diagram halaman diagnosis

Menjelaskan tindakan yang terjadi saat pengguna memilih menu diagnostik. Pengguna memilih dari daftar pertanyaan yang ditampilkan sistem, bergantung pada gejala yang mereka alami.

3.1.3.1. Sequence Diagram

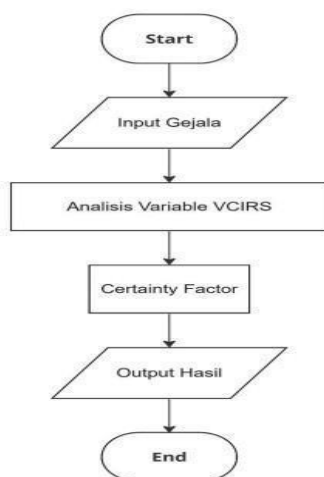
Sequence diagram adalah penjelasan tentang bagaimana item dalam sistem berinteraksi selama periode waktu tertentu.



Gambar 3.5 sequence diagram

3.1.4 Flowchart

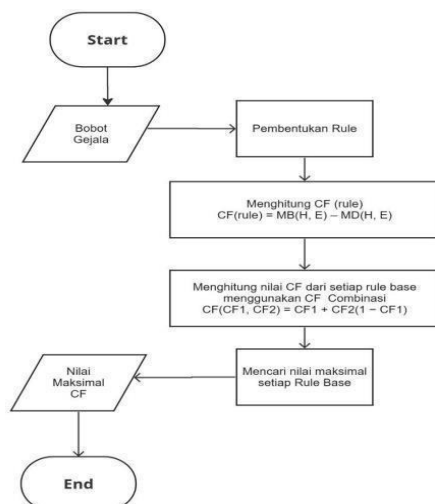
Flowchart atau diagram alir adalah rencana yang menggambarkan cara pemeliharaan sistem yang dibangun dengan menggunakan simbol-simbol visual



Gambar 3.6 *Flowchart Sistem*

3.1.4.1 Flowchart Certainty Factor

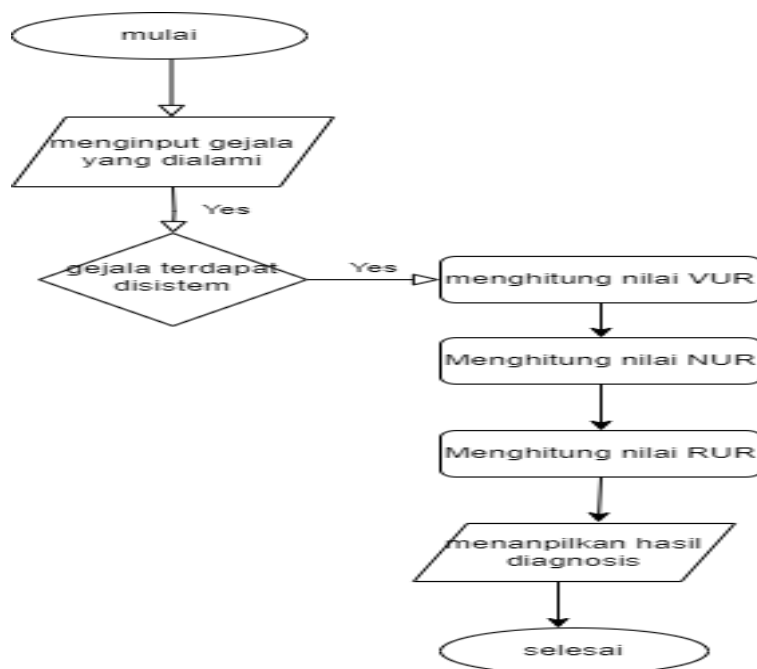
Nilai CF untuk setiap basis aturan ditentukan menggunakan diagram alur ini.



Gambar 3.7. *Flowchart Algoritma Certainty Factor*

3.1.4.1 Flowchart VCIRS

Flowchart VCIRS merupakan flowchart yang mengilustrasikan perhitungan nilai VUR, NUR, dan RUR tiap indikator.



Gambar 3.8. Flowchart Algoritma VCIRS

3.1.5 Perancangan Sistem

Bagian ini merupakan Langkah Langkah dan proses pembuatan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit *sunting*.



Gambar 3.9. Arsitektur Sistem

Keterangan :

1. Menemui pakar kemudian mencari tahu informasi mengenai *stunting*
2. Mengolah informasi yang didapat dari berbagai sumber memanfaatkan *dataset* untuk mengidentifikasi *stunting* dengan mengintegrasikan metode *variable centered intelligent rule system* dan *certainly factor* tertentu.
3. Kemudian akan dikembangkan menjadi sebuah sistem android menggunakan MySQL sebagai database dan bahasa pemrograman React Native.
4. Setelah sistem dibangun, kemudian *user* akan dapat menggunakannya dengan menginput gejala yang sesuai dengan apa yang dialami *user* itu sendiri
4. Imputan akan diproses menentukan hasil diagnostik dengan menggunakan pendekatan Certainty Factor (CF) dan Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)
5. Sistem akan menampilkan hasil diagnosa penyakit *stunting*

3.2 Analisis Proses

Analisis proses merupakan Langkah dimana sistem pakar bekerja, dimana dalam penelitian ini penulis menggunakan *metode Variable centered intelligent rule system* dan *certainly factor*. Selain itu dibutuhkan juga data pendukung seperti gejala dari penyakit *stunting* seperti berikut ini.

3.2.1. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari hasil wawancara dari seorang pakar yang merupakan Dokter spesialis anak serta data pendukung yang didapat penulis dari puskesmas kecamatan Lumbanjulu.

3.2.1.1. Data Gejala dan solusi serta nilai CF

Pada data gejala terdapat 16 gejala yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar kemudian nilai CF yang ditentukan pakar. Jenis gejala beserta kode dapat dilihat pada table 3.1.

Table 3.1.Data gejala dan solusi

Gejala	Kode	Solusi	Nilai CF
Gampang mengalami kelelahan yang berlebih	G1	Istirahat yang cukup dan minum vitamin C	0,6
Kulit kering dan bersisik	G2	Menggunakan krim pelembab kulit pada balita,memberikan minyak ikan,serta vit D	0,6
rambut yang kelihatan kusam dan kering	G3	beri anak variasi makanan bergizi seimbang, kaya zat besi,seng,kalsium,magnesium, serta vitamin dan mineral lainnya	0,4
perut membuncit	G4	Pemberian protein yang cukup(diawasi dokter spesialis anak)	0,8
Cenderung kurus (tidak memiliki otot)	G5	Memberi makanan dengan karbohidrat yang cukup dan memberi tambahan kalori	1,0

		dari minuman seperti susu dan yogurt	
Berat dan tinggi badan susah mengalami kenaikan	G6	Untuk pembentukan tulang yang optimal, berikan anak makanan berkalori tinggi yang kaya akan kalsium, vitamin, mineral, dan protein	1,0
Susah fokus	G7	Jauhkan anak dari gangguan Latihan fokus Ajak anak bermain permainan yang membutuhkan focus Mengerjakan satu hal dalam satu waktu	0,4
Cenderung pendiam dan susah melakukan kontak mata	G8	Latih keterampilan social dan buat anak merasa nyaman	0,6
Berat lebih ringan dari anak seusianya	G9	Memberikan asupan protein dan karbo yang cukup	0,8
Lingkar kepala tidak sesuai dengan ukuran anak seusianya (standar who)	G10	Dapat melakukan terapi fisik	0,6

Detak jantung tidak teratur	G11	Pemantauan jantung anak secara berkala, kurangi aktivitas fisik secara berlebihan	0,4
Sering merasa lapar	G12	Pemberian makanan tambahan dan mikronutrien bagi balita	0,8
Tangan dan kaki memiliki suhu yang dingin	G13	Infus cairan saline hangat untuk menghangatkan darah (dalam pengawasan tenaga medis)	0,6
Mengalami diare yang cukup parah	G14	Mengajarkan anak untuk mencuci tangan Tidak mengonsumsi air mentah Jangan berikan anak sayur atau buah yang belum dicuci Pemberian obat diare seperti oralit	0,8
Terdapat gangguan pada tulang	G15	1. Memberikan anak makanan tinggi kalsium 2. Mengajak anak berjemur di matahari pagi	0,6
Lemas terus menerus	G16	memberikan vitamin	0,6

3.2.1.2. Analisis VCIRS

Table 3.2 Tabel Nilai User

NO	keterangan	Nilai user
1	Sangat yakin	1
2	Yakin	0,8
3	Cukup yakin	0,6
4	Kurang yakin	0,4
5	tidak	0

Diabawah ini adalah VUR (Variable Usage Rate) dari 16 parameter atau gejala

stunting

$$VUR_i = Credit \times Weight_i$$

$$VUR_i = Credit \times \frac{(Numbe \text{ of node } \times \text{ variabel order} / \text{ total variabel})}{1}$$

Variable usage rate dari gampang mengalami kelelahan yang berlebih

$$VUR = 1 \times (1 \times 1 / 16)$$

$$= 0,062$$

Variabel usege rate dari variabel kulit kering dan bersisik

$$VUR = 1 \times (1 \times 2 / 16)$$

$$= 0,133$$

Variabel usage rate dari variabel rambut yang kelihatan kusam dan kering

$$VUR = 1 \times (1 \times 3 / 16)$$

$$= 0,2$$

Variabel usage rate dari Variable perut membuncit

$$VUR = 1 \times (1 \times 4/16)$$

$$= 0,266$$

Variabel usage rate dari Variable Cenderung kurus (tidak memiliki otot)

$$VUR = 1 \times (1 \times 5/16)$$

$$= 0,333$$

Vaiabel usage rate dari Variable berat dan tinggi badan susah mengalami kenaikan

$$VUR = 1 \times (1 \times 6/16)$$

$$= 0,4$$

Variabel usage rate dari Variable Susah fokus

$$VUR = 1 \times (1 \times 7/16)$$

$$= 0,466$$

Variabel usage rate dari Variable cenderung pendiam dan susah melakukan kontak mata

$$\text{Variabel usage rate} = 1 \times (1 \times 8/16)$$

$$= 0,533$$

Variabel usage rate dari Variable Berat lebih ringan dari anak seusianya

$$VUR = 1 \times (1 \times 9/16)$$

$$= 0,6$$

Variabel usage rate dari Variable Lingkar kepala tidak sesuai dengan ukuran anak seusianya (standar who)

$$VUR = 1 \times (1 \times 10/16)$$

$$= 0,666$$

Variabel usage rate dari Variable Detak jantung tidak teratur $VUR = 1 \times$

$$(1 \times 11/16)$$

$$= 0,733$$

$$\text{VUR dari Variable Sering merasa lapar} \text{VUR} = 1 \times (1 \times 12/1)$$

$$= 0,8$$

Variabel usage rate dari Variable Tangan dan kaki memiliki suhu yang

$$\text{dingin} \text{VUR} = 1 \times (1 \times 13/16)$$

$$= 0,866$$

Variabel usage rate dari Variable Mengalami diare yang cukup parah

$$\text{VUR} = 1 \times (1 \times 14/16)$$

$$= 0,933$$

Variabel terdapat gangguan pada tulang

$$\text{VUR} = 1 \times (1 \times 15/16)$$

$$= 0,937$$

Variable usage rate dari lemas terus menerus

$$\text{VUR} = 1 \times (1 \times 16/16)$$

$$= 1$$

NUR (Node Usage Rate) dari penyakit *stunting*

$$\text{NUR}_i =$$

$$\Sigma 0,062 + 0,133 + 0,2 + 0,266 + 0,333 + 0,4 + 0,466 + 0,533 + 0,6 + 0,666 + 0,733 + 0,8 + 0,866 + 0,933 + 0,937 + 1/16$$

$$= 8,928$$

RUR (Rule Usage Rate) Dari penyakit *stunting*

$$\text{RURK} = \frac{8,928}{16} = 0,558$$

Contoh kasus :

pertanyaan	jawaban
Apakah anak cenderung kurus dan tidak memiliki otot? G5	Sangat yakin =1
Apakah Berat lebih ringan dari anak seusianya?G9	Cukup yakin = 0,6
Apakah perut membuncit?G4	Sangat yakin = 1
Apakah Gampang mengalami kelelahan yang berlebih?G1	yakin = 0,8
Apakah lingkaran kepala tidak sesuai dengan ukuran anak seusianya (standar who)?G10	yakin = 0,8

Hitung $CF(H, E) = CF(H) \times CF(E)$ $CFR = CF(H, E) \times RUR_k$

Dengan : $CF(H)$ nilai dari pakar

$CF(E)$ = nilai dari jawaban pasien

$$CF(H, E)_1 = CF[H] \times CF[E]$$

$$CF(H, E)_1 = 1 \times 1$$

$$= 1$$

$$CFR_1 = CF(H, E)_1 \times RUR_k$$

$$1 \times 0,558$$

$$= 0,558$$

$$CF(H, E)_2 = 0,8 \times 0,6$$

$$= 0,48$$

$$CFR_2 = CF[H, E]_2 \times RUR_k$$

$$= 0,48 \times 0,558$$

$$= 0,267$$

$$CF(H, E)_3 = 0,8 \times 1$$

$$=0,8$$

$$CFR_3 = CF[H,E]^3 \times RUR_k$$

$$=0,8 \times 0,558$$

$$=0,446$$

$$CF(H,E)^4 = 0,8 \times 0,6$$

$$=0,48$$

$$CFR_4 = CF[H,E]^4 \times RUR_k$$

$$=0,48 \times 0,558$$

$$=0,267$$

$$CF(H,E)^5 = 0,6 \times 0,8$$

$$=0,48$$

$$CFR_5 = CF[H,E]^5 \times RUR_k$$

$$=0,48 \times 0,558$$

$$=0,267$$

Cf kombinasi

$$CFR_{1R2} = CFR_1 + CFR_2 (1 - CFR_1)$$

$$= 0,558 + 0,267 (1 - 0,558)$$

$$= 0,267$$

$$CFR_{1R2R3} = CFR_{1R2} + CFR_3 (1 - CFR_{1R2})$$

$$= 0,267 + 0,446 (1 - 0,267)$$

$$= 0,446$$

$$CFR_{1R2R3R4} = CFR_{1R2R3} + CFR_4 (1 - CFR_{1R2R3})$$

$$= 0,446 + 0,267 (1 - 0,446)$$

$$= 0,267$$

$$CFR_{1R2R3R4R5} = CFR_{1R2R3R4} + CFR_5 (1 - CFR_{1R2R3R4})$$

$$=0,267+0,267(1-0,267)$$

$$=0,267$$

$$0,267 \times 100\% = 26,7\%$$

Maka pasien terindikasi stunting sebesar 26,7%

3.3. Perancangan Interface

Perancangan *interface* bertujuan untuk menggambarkan *desain* tampilan aplikasi untuk berinteraksi dengan pengguna sebelum aplikasi dibuat sehingga aplikasi ini nantinya dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna. Berikut ini rancangan antarmuka untuk aplikasi sistem pakar diagnosis *stunting* pada penelitian ini.

3.3.1. Halaman *login*

Terdapat tombol untuk *username*, *password*, dan *login* pada halaman login.



Ilustrasi 3.9 halaman *login*

3.3.2 Halaman *home*

Pada halaman ini terdapat rancangan tab yang berisikan sekilas penjelasan tentang *stunting*, kemudian *button* yang mengarahkan kita ke halaman diagnosis.



Gambar 3.10 Tampilan *home*

3.3.3 Halaman diagnosis

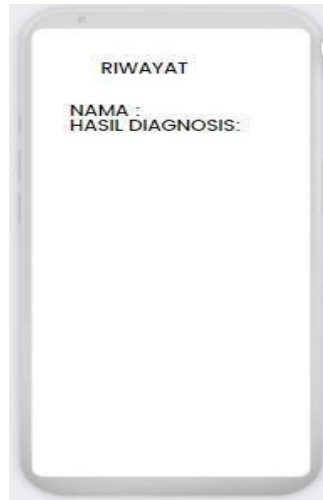
Halaman yang berisikan data *user* beserta gejala yang dapat dipilih agar dapat dilakukan proses diagnosis



Gambar 3.11 halaman diagnosis

3.3.4 Halaman Riwayat

Daftar riwayat pengguna yang telah melakukan diagnosis dan hasil diagnosis dapat ditemukan di halaman ini.



Gambar 3.12 Tampilan Riwayat

BAB 4

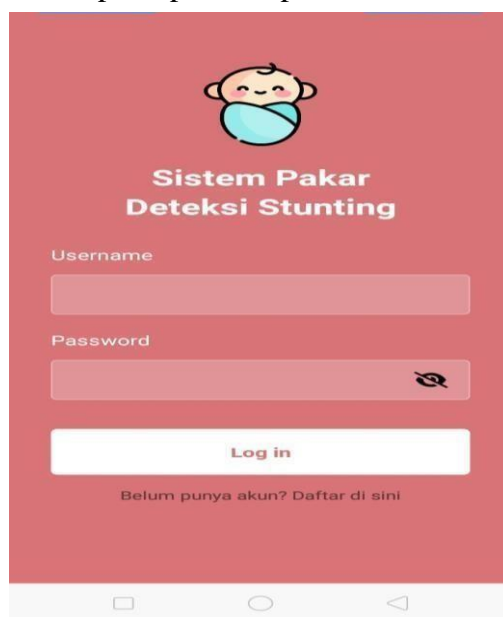
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan bagaimana menerapkan sistem yang direncanakan sebelumnya, terlepas dari apakah sistem tersebut berfungsi sebagaimana dimaksud. Aplikasi sistem pakar ditampilkan pada tampilan berikut.

4.1.1. Tampilan Halaman *login*

Hal ini ditunjukkan dengan halaman dengan tombol login yang ditampilkan pada tampilan pertama pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 halaman *login*

4.1.2. Tampilan Halaman *home*

Pada halaman ini terdapat penjelasan tentang penyakit *stunting* serta manfaat deteksi dini dari *stunting*. Selain itu, ada juga fitur cek kesehatan balita anda yang apabila di *klik* akan diarahkan ke halaman diagnosis.



Gambar 4.2 halaman *home*

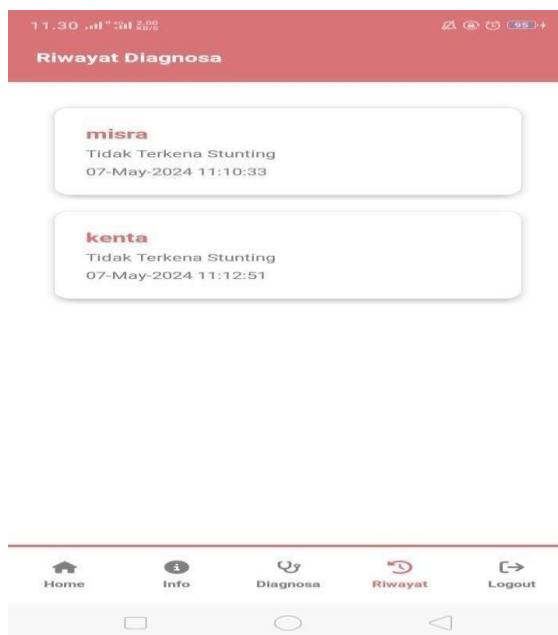
4.1.3. Tampilan page diagnosis

Page ini memiliki formulir di mana pengguna dapat memasukkan informasi pribadi dari *user* serta daftar gejala gejala *stunting* dimana *user* dapat memili gejala yang dialaminya

Gambar 4.3 halaman diagnosis

4.1.5. Tampilan halaman riwayat

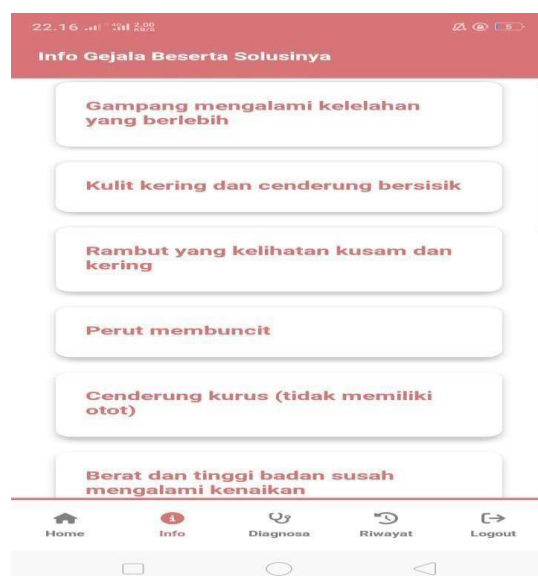
Terdapat daftar dari *user* yang sudah melakukan diagnosa serta hasil diagnosa dari *user* tersebut.



Gambar 4.5 halaman riwayat

4.1.6. Tampilan halaman info

Terdapat daftar gejala beserta solusi yang dapat dilakukan jika *user* mengalami dari tiap gejala tersebut



Gambar 4.6 halaman gejala



Gambar 4.7 halaman solusi

4.2 Dataset

Dataset atau data latih sistem dilakukan berdasarkan 16 gejala yang ada dan menggunakan 20 data kasus *stunting* yang didapat dari pakar, kemudian gejala tersebut akan dikelompokkan berdasarkan 5 keterangan yang menjelaskan tingkat keparahan dari setiap gejala yang dialami yaitu, sangat yakin (SY), yakin (Y), cukup yakin (CY), kurang yakin (KY), dan Tidak (T).

Tabel 4.2 .Tabel Dataset

N0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	Hasil
1	Y	KY	SY	Y	SY	Y	Y	T	Y	SY	SY	Y	Y	Y	Y	Y	Stunting
2	Y	Y	SY	S	Y	KY	Y	Y	Y	KY	SY	SY	SY	SY	Y	Y	Stunting
3	SY	SY	SY	Y	Y	Y	SY	SY	KY	T	T	T	SY	SY	Y	Y	Stunting
4	Y	Y	Y	SY	SY	KY	Y	KY	Y	Y	Y	SY	SY	KY	SY	Y	Stunting
5	Y	CY	T	TY	TY	TY	TY	T	T	T	TY	Y	TY	TY	T	T	Tidak stunting
6	Y	Y	Y	Y	SY	SY	SY	SY	SY	SY	Y	SY	Y	Y	Y	T	Stunting
7	Y	Y	YS	SY	SY	SY	Y	Y	CY	Y	SY	SY	Y	Y	Y	Y	Stunting
8	SY	SY	SY	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	KY	Stunting
9	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	KY	T	Y	Y	Y	Y	Stunting
10	KY	Y	Y	Y	Y	Y	SY	Y	Y	Y	KY	SY	SY	SY	Y	Y	Stunting
11	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	SY	SY	SY	Y	Y	SY	Y	Stunting
12	SY	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	SY	Stunting
13	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	Y	Y	Y	SY	Y	Y	KY	Stunting
14	KY	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	SY	KY	SY	SY	Y	Y	Stunting
15	Y	Y	Y	Y	SY	Y	Y	Y	CY	Y	SY	SY	Y	Y	Y	SY	Stunting
16	SY	T	T	T	T	T	Y	T	T	T	KY	T	T	T	T	T	Tidak stunting
17	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	Y	Y	CY	Y	Y	SY	Y	SY	Stunting
18	SY	SY	Y	SY	SY	Y	KY	Y	Y	Y	Y	SY	SY	SY	SY	SY	Stunting
19	Y	SY	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	SY	Y	Y	Y	Y	Y	KY	Stunting

20	Y	Y	Y	Y	Y	Y	SY	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	KY	Stunting
-----------	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------

4.1 Pengujian Sistem

Pada tahap ini sistem diperiksa dan diuji untuk memastikan sistem dapat beroperasi sebagaimana mestinya dan memenuhi kriteria yang direncanakan. Pada tahapan ini, pengujian akan dilakukan dengan 9 data uji setelah itu data akan yang akan diuji pada sistem kemudian akan divalidasi oleh pakar apakah data sudah hasil diagnosa sistem sudah sesuai dengan pakar.

Tabel 4.3 pengujian sistem

Gejala yang Dialami	Diagnosis Sistem	Validasi pakar
G1,G2,G4,G5,G6,G11,G12,G15,G16	Stunting	Sesuai
G1,G11,G13,G14	Tidak stunting	Tidak sesuai
G1,G2,G4,G5,G6,G7,G8,G10,G15,G16	stunting	Sesuai
G1,G2,G3,G4,G5,G6,G7,G8,G9,G10,G15,G15	stunting	Sesuai
G1,G2,G3,G4,G5,G6,G16,G13	Tidak stunting	Tidak sesuai
G1,G2,G3,G5,G6,G7,G8,G10,G11,G12,G15,G16	Stunting	Sesuai
G1,G2,G4,G5,G6,G7,G10,G11,G12,G15,G16	stunting	Sesuai
G1,G2,G3,G4,G5,G10,G11,G14,15,G16	stunting	Sesuai
G1,G2,G3,G5,G6,G7,G8,G10,G11,G15,G16	stunting	Sesuai

4.3. Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian menggunakan 15 data uji maka keakuratan hasil diagnosis dari pakar dengan hasis diagnosis sistem dapat dihitung sebagai berikut.

$$7/9 * 100\% = 78\%$$

Jadi, berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh tingkat keakuratan sebesar 78%

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian “SISTEM PAKAR DIAGNOSA STUNTING MENGGUNAKAN METODE MOBILE-BASED VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SYSTEM

UNTUK BALITA” dapat disimpulkan:

1. Sistem *Variable centered intelligent rule system* dapat digunakan untuk mengidentifikasi stunting.
2. sistem ini digunakan untuk membantu *user* sebagai alat untuk diagnosis awal agar dapat mencegah terjadinya *stunting*
3. hasil pengujian tingkat keakuratan diagnosis pakar dan sistem adalah 78%
4. sistem melakukan diagnosis dengan bantuan pakar, untuk penanganan terbaik tetap melakukan konsultasi terhadap dokter.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Agar dapat berfungsi sebagai penanganan lini pertama untuk penyakit, diharapkan sistem di masa depan akan mencakup penyakit tambahan.
2. Data yang ada pada penelitian ini i dapat dari seorang pakar yaitu dokter spesialis anak. Diharapkan pada penelitian selanjutnya peneliti dapat memperoleh data sesuai acuan sumber terbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, Z., & Yasin, V. (2017). Pengantar Sistem Pakar Dan Metode. Jakarta: *Mitra Wacana Media*.
- Enos Mirembe, M., Arthur, K., Edson, K., & Clement, M. (2020). The prevalence and determinants of stunting among children 6-59 months of age in one of the sub-counties in the Rwenzori sub-region, Western Uganda., doi: 10.4236/ojn.2020.103016.
- Feri, Fatur. R.(2008) Sistem Pakar, Metode, Analisis. Bandung : Mitra
- Rahayu, R. M., Pamungkasari, E. P., & Wekadigunawan, C. S. P. (2018). The biopsychosocial determinants of stunting and wasting in children aged 12- 48 months *Journal of Maternal and Child Health*, 3(2), 105-118. doi: 10.26911/thejmch.2018.03.02.03.
- Stepani Halim, et al. “Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis Dan Osteoarthritis”, *Universitas Multimedia Nusantara*, 2016.
- Enos Mirembe, M., Arthur, K., Edson, K., & Clement, M. (2020). The prevalence and determinants of stunting among children 6-59 months of age in one of the sub-counties in the Rwenzori sub-region, Western Uganda., doi: 10.4236/ojn.2020.103016.
- Giarranto, Riley.(2005) Buku pengantar sistem pakar dan metode. Jakarta : Edy Pustaka Hartati, S., & Iswanti, S. (2008). Sistem Pakar dan Pengembangannya. Yogyakarta: *Graha ilmu*
- Hayadi, B. (2014). Sistem Pakar. Yogyakarta: *Deepublish*.

- I . H. Santi and A. I. Septiawan, “Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis Penyakit Kulit,” *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol.12, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: 10.35457/antivirus.v12i1.438.
- Irfan subakti, M.Sc.Eng, “Variable Intelligent Rule System”, *Information and Communication Technology Seminar*, 2016
- Kementerian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi. (2017). Buku saku desa dalam penanganan stunting. *Buku Saku Desa Dalam Penanganan Stunting*, 42.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). Situasi Balita Pendek. *ACM SIGAPL APL Quote Quad*, 29(2), 63–76.
<https://doi.org/10.1145/379277.312726>
- Marimin. (2017). *Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Dan Sistem Pakar*. Bogor: IPB Press.
- N.A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, Suginam, Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor, *J. Ris. Sist.Inf. Dan Tek. Inform.* 2 (2017) 29–39.
- Nirmalasari, Nur O. (2020). Status Gizi Buruk dan Bayi pendek, 19
- UNICEF. (2017). *Prevalensi Stunting Balita Indonesia Tertinggi Kedua di ASEAN*, 1
- World Health Organization. (2014). *Childhood Stunting: Challenges and opportunities. Report of a Promoting Healthy Growth and Preventing Childhood Stunting colloquium*. WHO Geneva, 34
- Zulfian ,Verdi. (2017) *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi* Yogyakarta: Deepublish
- Mola, S. A. S., Rumlaklak, N. D., & Prityaningsih, N. P. D. (2019). Integrasi Variable Centered Intelligent Rule System dengan Teori Dempster-Shafer pada Sistem Pakar Infeksi Saluran Pernafasan Akut. *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS*, 9(1). <https://doi.org/10.21456/vol9iss1pp71-76>
- Harkamsyah Andrianof, (2022). 1000 hari pertama kehidupan dan pencegahan stunting. *Kementerian kesehatan indonesia*, 20

Rina Tiwari, Lynne M Ausman and Kingsley Emwinyore Agho. Determinants of stunting and severe stunting among under-fives: evidence from the 2011 Nepal Demographic and Health Survey. BMC Pediatrics 2014, 14:239(<http://www.biomedcentral.com/1471-2431/14/239>, diunduh tanggal 15 April 2017)