

Sistem Pakar Diagnosa Stunting Balita Menggunakan Certainty Factor

Renanda¹, Supriatin²

¹ Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

² Manajemen Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

[1renanda.2001@students.amikom.ac.id](mailto:renanda.2001@students.amikom.ac.id), [2supriatin@amikom.ac.id](mailto:supriatin@amikom.ac.id)

ABSTRAK

Stunting merupakan suatu kondisi yang terjadi pada anak di bawah lima tahun dimana anak tersebut menderita malnutrisi kronik atau (kekurangan gizi dan nutrisi dalam kurun waktu yang lama). Kasus prevalensi stunting di Indonesia terbilang cukup tinggi yang menyebabkan kekhawatiran pemerintah untuk dapat menurunkan angka tersebut pada tahun 2024. Penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan Teknologi Informasi dan Ilmu Pengetahuan seorang pakar untuk dapat menciptakan suatu sistem informasi yang kaya akan pengetahuan serta dapat membantu pakar dan masyarakat dalam menangani masalah tersebut. Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah algoritma Certainty Factor, dimana metode ini bekerja dengan menghitung pilihan keyakinan pengguna dan pakar. Hasil Penelitian menunjukan bahwa sistem pakar diagnosis stunting ini dapat menghasilkan tingkat akurasi perhitungan dengan nilai sebesar 80%. Diperlukan penambahan gejala agar proses diagnosis dapat menghasilkan nilai keakuratan yang lebih tinggi.

Kata kunci: Sistem Pakar, Certainty Factor, Stunting, Balita

ABSTRACT

Stunting is a condition that occurs in children under five years old where the child suffers from chronic malnutrition (a lack of nutrition over a long period of time). The prevalence of stunting in Indonesia is quite high, which causes concern for the government to be able to reduce this number by 2024. This research was conducted by combining Information Technology and the Science of an expert to be able to create an information system that is rich in knowledge and can help experts and the public in dealing with these problems. The method used in this study is the Certainty Factor algorithm, where this method works by calculating the user's and expert's belief choices. The research results show that the stunting diagnosis expert system can produce a calculation accuracy rate of 80%. Additional symptoms are needed so that the diagnosis process can produce a higher accuracy value..

Keywords: *Expert Systems, Certainty Factor, Toodler*

1. PENDAHULUAN

Stunting merupakan kurangnya nutrisi dan gizi kronik dalam kurun waktu lama yang dialami oleh balita [1]. 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 [2]. 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% [3]. Target pemerintah Indonesia pada tahun 2020-2024 yang ditentukan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) adalah untuk menurunkan prevalensi *stunting* menjadi 14%

[4]. Dengan adanya perkembangan teknologi pada era digital seperti sekarang ini dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi gejala-gejala dini *stunting* pada balita menggunakan konsep sistem pakar.

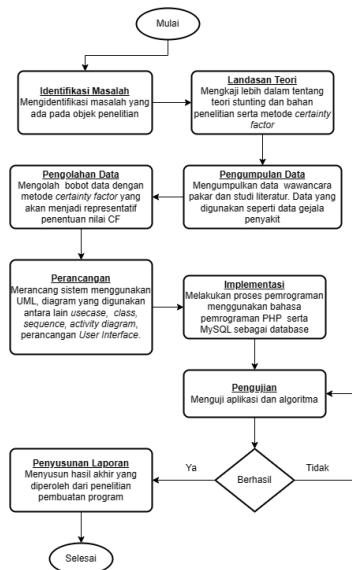
Dari permasalahan yang muncul, dalam penelitian ini dibuat suatu aplikasi sistem pakar diagnosis stunting berbasis website yang dapat diakses melalui internet. Metode yang digunakan adalah *certainty factor* sebagai metode untuk mengidentifikasi persentase dari sebuah nilai kepastian. Adapun *output* 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. 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.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian dimulai dari tahap pengidentifikasian masalah, landasan teori yang digunakan, pengumpulan data (diperoleh dari wawancara pakar, dan studi literatur), pengolahan data, perancangan (perancangan sistem dan antar muka), implementasi, pengujian (pengujian sistem dan pengujian algoritma) jika pengujian berhasil maka proses dilanjutkan dengan pembuatan laporan hasil penelitian. Berikut ini flowchart alur penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Alur Penelitian

2.2 Stunting

Stunting merupakan kondisi dimana anak mengalami kekurangan gizi kronik yang terjadi pada kurun waktu yang lama terlebih pada 1000 hari pertamanya. Anak yang terindikasi stunting dapat beresiko mengalami pertumbuhan tinggi dan kognitif menjadi terhambat. Banyak faktor yang memengaruhi kejadian tersebut antara lain, pemberian gizi dan nutrisi yang kurang

seimbang, status ekonomi, kebersihan lingkungan, air minum dan sanitasi, kurangnya pemberian ASI Ekslusif dan MP-ASI, serta rendahnya pengetahuan orang tua tentang bahaya stunting [5].

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert Systems*) merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Sistem pakar merupakan suatu inovasi teknologi yang menggabungkan antara kecerdasan seorang pakar yang dikomputerisasikan menggunakan teknik penalaran. Perancangan sistem pakar ini bertujuan untuk membantu dalam proses pemecahan masalah dalam bidang tertentu dengan meniru cara kerja seorang pakar [6].

2.4 Algoritma *Certainty Factor*

Algoritma *certainty factor* pertama kali diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan dalam proses pembuatan MYCIN. Certainty factor merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN sebagai penunjuk besarnya kepercayaan. Rumus metode certainty factor dapat dilihat pada persamaan 1 di bawah ini [6] :

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

Dimana $CF[H,E]$ merupakan nilai kepastian dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh besar evidence E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpastian mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak. Sedangkan $MB[H,E]$ adalah ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E, dan $MD[H,E]$ merupakan ukuran kenaikan ketidakpastian (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Pada proses diagnosa, pengguna diberikan pilihan kondisi tentang seberapa yakin gejala penyakit tersebut terjadi. Setiap pilihan mempunyai nilai CF masing masing, sebagai berikut:

- | | | |
|----|-------------------------|--------|
| a. | Pasti Tidak | = -1,0 |
| b. | Hampir Pasti tidak | = -0,8 |
| c. | Kemungkinan Besar Tidak | = -0,6 |
| d. | Mungkin Tidak | = -0,4 |
| e. | Tidak Tahu | = 0,0 |
| f. | Mungkin Iya | = 0,4 |
| g. | Kemungkinan Besar Iya | = 0,6 |
| h. | Hampir Pasti Iya | = 0,8 |
| i. | Pasti Iya | = 1,0 |

Perhitungan persentase kepercayaan dimulai dengan membagi Aturan (rule) dengan beberapa gejala menjadi aturan (rules) dengan satu gejala, kemudian untuk setiap aturan baru, CF dihitung. Dapat dilihat pada persamaan 5 berikut ini.

$$CF_{gejala} = CF(user) * CF(pakar) \quad (2)$$

Diantara kondisi yang terjadi adalah adanya beberapa anteseden (dalam berbagai rule) dengan hasil yang sama. Dalam hal ini, kita harus menjumlahkan nilai CF dari setiap kondisi yang ada. Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$CF_c (CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1); \text{ jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 \text{ keduanya positif.}$$

$$CF_c (CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 (1 + CF_1); \text{ jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 \text{ keduanya negatif.}$$

$$CF_c (CF_1, CF_2) = \{CF_1 + CF_2\} / (1 - \min\{|CF_1|, |CF_2|\}); \text{ jika salah satu negatif.}$$

2.5 Mesin Inferensi *Forward Chaining*

Proses penarikan kesimpulan dari fakta-fakta yang diketahui atau asumsi yang telah diproses disebut dengan inferensi. Inferensi merupakan konklusi logis (logical conclusion) atau

implikasi berdasarkan beberapa informasi. Proses inferensi dalam sistem pakar dilakukan dalam suatu modul yang disebut dengan Inference Engine (Mesin Inferensi).

Penalaran runut maju adalah proses perputaran yang diawali dengan ditampilkannya sekumpulan data atau fakta ke kesimpulan (dimulai dari IF).

Pelacakannya dimulai dari fakta yang ada kemudian premis-premis dan selanjutnya proses penggambaran kesimpulan (THEN) [7].

2.6 Analisis Sistem

1) Kebutuhan Fungsional

Berikut ini adalah kebutuhan fungsional sistem, antara lain :

- Sistem dapat mendiagnosa stunting pada balita
- Sistem dapat menampilkan hasil konsultasi
- Sistem dapat mencetak hasil konsultasi

2) Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional terbagi menjadi dua bagian yaitu, kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak.

- Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Processor Intel Celeron N4000
- Memory 4 GB
- Hard Disk Drive 1 TB

- Kebutuhan Perangkat Lunak

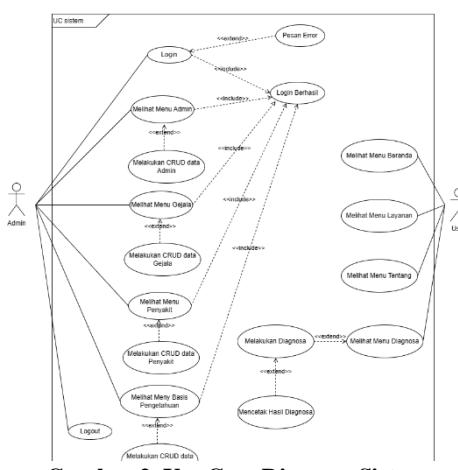
Perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung proses pembangunan sistem adalah sebagai berikut :

- OS Windows 10 Pro 64-bit
- MySQL Database
- PHP
- Sublime Text5
- XAMPP

2.7 Pemodelan Menggunakan Diagram UML

1) Use Case Diagram

Use case diagram mendeskripsikan tentang suatu interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem. Use case diagram adalah fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor lain [8].

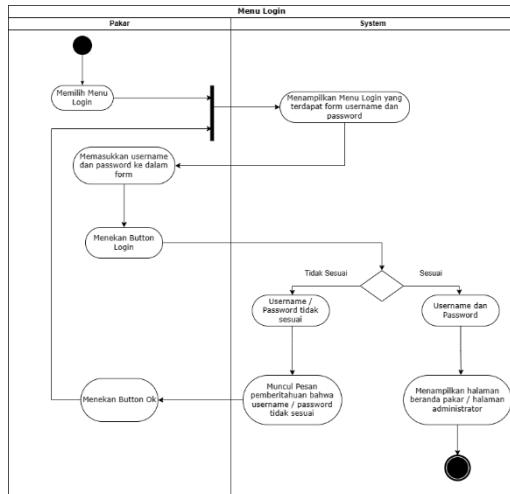


Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

2) Activity Diagram

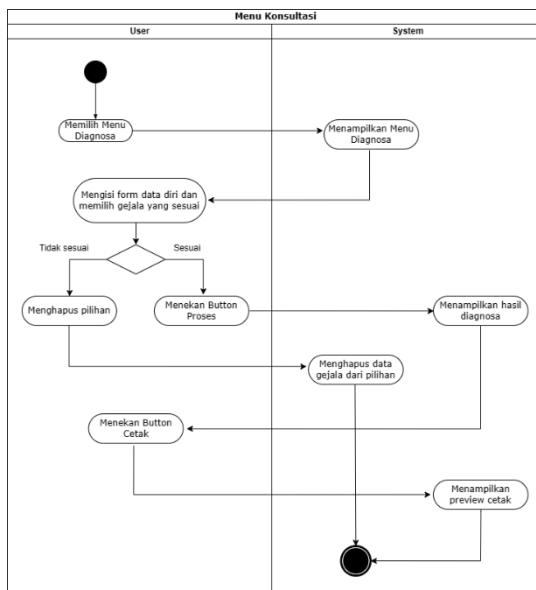
Activity diagram merupakan penggambaran *workflow* atau aliran kerja suatu aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis / menu yang ada pada perangkat lunak. Activity diagram menggambarkan tentang aktivitas dari sistem dan bukan apa yang dilakukan oleh aktor [8].

a. Activity Diagram Login



Gambar 3. Activity Diagram Login

b. Activity Diagram Konsultasi



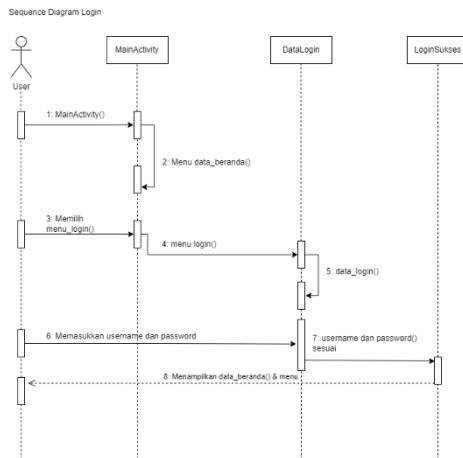
Gambar 4. Activity Diagram Konsultasi

3) Sequence Diagram

Sequence diagram adalah penggambaran kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek / *object life time* dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Hal pertama yang harus dilakukan sebelum membuat *sequence*

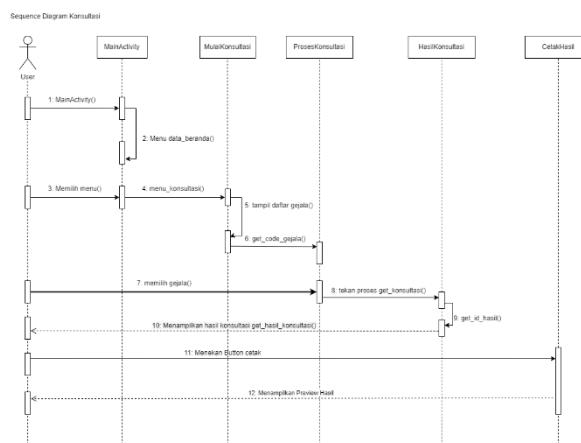
diagram adalah mengetahui objek-objek yang terlibat serta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansikan menjadi objek tertentu [8].

a. Sequence Diagram Login



Gambar 5. Sequence Diagram Login

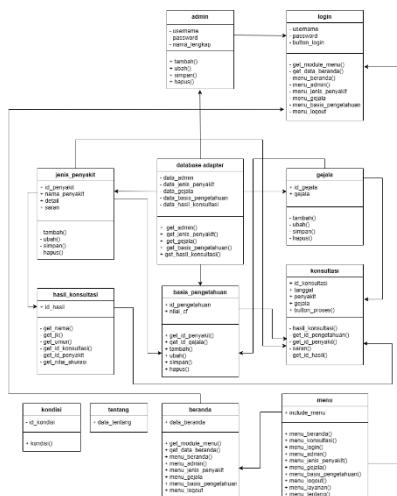
b. Sequence Diagram Konsultasi



Gambar 6. Sequence Diagram Konsultasi

4) Class Diagram

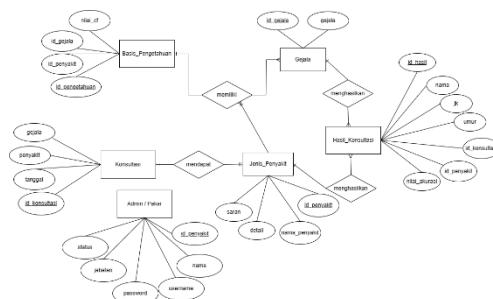
Class diagram merupakan penggambaran struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat. Kelas memiliki dua komponen yaitu atribut dan metode. Atribut adalah variabel yang dimiliki oleh kelas dan metode merupakan fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas. *Class diagram* berfungsi untuk sinkronisasi antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak [8].



Gambar 7. Class Diagram Sistem

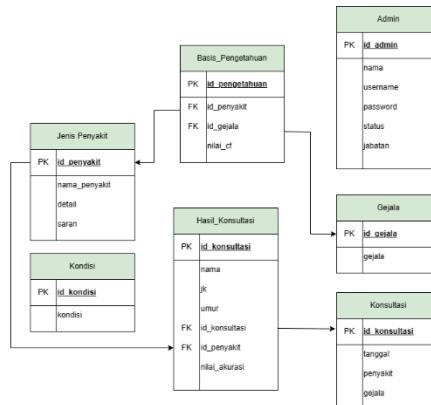
2.6 Perancangan Sistem

1) Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 8. ERD

2) Relasi Antar Tabel



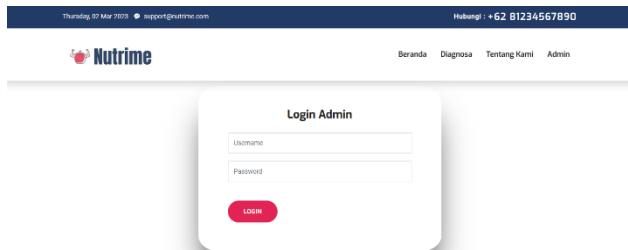
Gambar 9. Relasi Antar Tabel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Rancangan Tampilan Antar Muka

1) Halaman Login Pakar

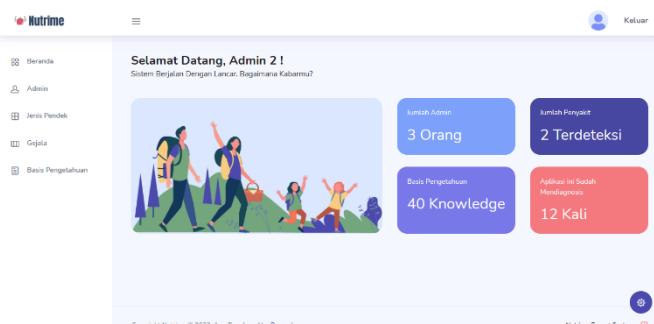
Halaman login adalah halaman untuk masuk ke dalam dashboard admin, dimana pakar dapat melakukan manipulasi data seperti menambah, memodifikasi, dan menghapus data.



Gambar 10. Halaman Login

2) Halaman Menu Admin

Setelah login berhasil, sistem akan menampilkan halaman utama dari dashboar admin / disebut juga dengan landing page.



Gambar 11. Halaman Beranda Admin

3) Halaman Beranda

Halaman ini merupakan halaman utama yang akan muncul ketika pengguna mengakses website sistem pakar diagnosis stunting. Terdapat gambar dan menu navigasi sistem pada bagian atas.



Gambar 12. Halaman Utama / Beranda

4) Halaman Diagnosa

Halaman ini merupakan halaman untuk melakukan proses diagnosa, pertama, pengguna harus mengisikan biodata anak terlebih dahulu kemudian terdapat pilihan gejala yang harus dipilih oleh pengguna untuk mengetahui keadaan dan kondisi anak.

No	Kode	Gejala	Pilih Kondisi
1	G001	Penambahan berat badan kurang optimal untuk anak seusianya (Bisa dilihat pada kurva buku KMS)	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
2	G002	Memiliki riwayat penyakit kronik (Penyakit yang terjadi dalam waktu yang lama. Contoh : Demam Berdarah, Flek Puru, ds)	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
3	G003	Orang tua, kakak kandung dan saudara kadang berperawakan pendek	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
4	G004	Usia 0 tahun - TB Anak Laki-laki < 46 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
5	G005	Usia 0 tahun - TB Anak Perempuan < 45,4 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
6	G006	Usia 1 Tahun - TB Anak Laki-Laki < 71 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
7	G007	Usia 1 Tahun - TB Anak Perempuan < 68,9 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
8	G008	Usia 2 Tahun - TB Anak Laki-Laki < 81,7 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
9	G009	Usia 2 Tahun - TB Anak Perempuan < 80 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
10	G010	Usia 3 Tahun - TB Anak Laki-Laki < 88,7 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
11	G011	Usia 3 Tahun - TB Anak Perempuan < 87,4 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓
12	G012	Usia 4 Tahun - TB Anak Laki-Laki < 94,9 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Apakah sesuai? ✓

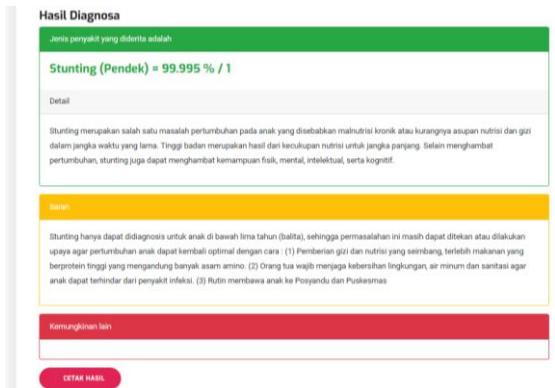
Gambar 13. Halaman Diagnosa

5) Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosis masih berkaitan dengan halaman diagnosa sistem. Halaman ini akan muncul ketika pengguna menekan tombol proses, kemudian sistem akan menampilkan hasil perhitungan pada halaman ini.

Hasil Analisa Sistem			
Data Pasien			
Nama : Rey			
Jenis Kelamin : Laki-Laki			
Umur : 1			
No	Kode	Gejala yang dialami (keluhan)	Pilihan
1	G001	Penambahan berat badan kurang optimal untuk anak seusianya (Bisa dilihat pada kurva KMS)	Pasti Ya
2	G002	Memiliki riwayat penyakit kronik (Penyakit yang terjadi dalam waktu yang lama. Contoh : Demam Berdarah, Flek Puru, ds)	Hampir Pasti Ya
3	G000	Usia 1 Tahun - TB Anak Laki-Laki < 71 cm	Pasti Ya

Gambar 14. Hasil Analisa Sistem



Gambar 15. Hasil Diagnosa

3.2 Pengujian

Pengujian black box dilakukan untuk memeriksa fungsionalitas dari fitur yang ada pada program. Untuk pengujian perangkat lunak (black box testing) akan dijelaskan dalam bentuk tabel di bawah ini.

Tabel 1. Black Box Testing

Fitur yang Diuji	Kasus Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Button Login	Memasukkan username dan password yang sesuai	Memproses data, Tampil halaman beranda admin	Menampilkan halaman beranda admin	Sesuai
Tombol Proses Diagnosa	Mengisikan data diri, memilih gejala	Tampil halaman hasil diagnosa	Menampilkan halaman hasil diagnosa	Sesuai
Tombol Cetak Diagnosa	Menekan tombol cetak hasil	Menuju ke halaman proses untuk menyimpan file	Menampilkan halaman untuk melakukan penyimpanan data.	Normal

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan perancangan penerapan metode algoritma *certainty factor* untuk mendiagnosa stunting pada balita berbasis website, maka dapat disampaikan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengimplementasian metode certainty factor untuk membangun sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis stunting pada balita sudah berjalan dengan baik, untuk melakukan proses diagnosa pengguna dapat memilih gejala dengan menentukan nilai kondisi sesuai dengan interpretasi certainty factor yang telah diberikan dan diproses bersama dengan CF dari seorang pakar.
2. Berdasarkan dari pengujian validasi akurasi sistem didapatkan hasil sebesar 80 %.
3. Tersedianya cetak hasil diagnosa yang dapat digunakan oleh pengguna untuk disimpan

setelah melakukan konsultasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Mahmud, M. Kabir, R. Haque, and T. J. Garrett, “Decoding the Metabolome and Lipidome of Child Malnutrition by Mass Spectrometric Techniques: Present Status and Future Perspectives,” *Anal. Chem.*, vol. 91, no. 23, pp. 14784–14791, 2019, doi: 10.1021/acs.analchem.9b03338.
- [2] P. K. RI, “Cegah Stunting dengan Perbaikan Pola Makan, Pola Asuh dan sanitasi,” *p2ptm.kemkes.go.id*, 2018. <http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/subdit-penyakit-diabetes-melitus-dan-gangguan-metabolik/cegah-stunting-dengan-perbaikan-pola-makan-pola-asuh-dan-sanitasi> (accessed Jan. 10, 2022).
- [3] Sudikno *et al.*, “Laporan Akhir Penelitian Status Gizi Balita Tahun 2019,” *Kemenkes RI*, pp. 1–150, 2019, [Online]. Available: <https://cegahstunting.id/unduhan/publikasi-data/>
- [4] Peraturan Presiden RI. (2020), “Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024,” *Kemenkumham*. p. Lampiran II: Proyek Prioritas Strategis (Major Pro, 2020).
- [5] Kemenkes RI, “Buletin Stunting,” *Kementeri. Kesehat. RI*, vol. 301, no. 5, p. 17, 2018.
- [6] Kusrini, *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2006.
- [7] Kusrini, *SISTEM PAKAR Teori Dan Aplikasi*. Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2006.
- [8] Rosa and Shalahuddin, “Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek,” *Informatika Bandung*. 2017.