



## Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Stunting* Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Dini Destiani Siti Fatimah<sup>1</sup>, Yosep Septiana<sup>2</sup>, Gilang Ramadhan<sup>3</sup>

Jurnal Algoritma  
Institut Teknologi Garut  
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia  
Email : [jurnal@itg.ac.id](mailto:jurnal@itg.ac.id)

<sup>1</sup>dini.dsf@itg.ac.id

<sup>2</sup>yseptiana@itg.ac.id

<sup>3</sup>1806088@itg.ac.id

**Abstrak** – Stunting adalah penyakit tumbuh kembang anak yang ditandai dengan rendahnya tinggi badan serta dengan bertambahnya usia tubuhnya tetap tidak berkembang baik sesuai usianya dan berlangsung dalam waktu lama. Stunting bisa dipicu oleh beberapa faktor diantaranya infeksi atau kekurangan gizi pada ibu hamil, kekurangan gizi pada saat bayi, dan stimulasi yang buruk dari lingkungan. Seiring dengan adanya perkembangan teknologi didunia kesehatan seperti aplikasi sistem pakar yang dapat berfungsi untuk membantu seseorang untuk mendiagnosa suatu penyakit. Sistem pakar diagnosa penyakit stunting dapat membantu masyarakat dalam mengetahui keadaan anaknya apakah stunting atau tidak dengan begitu stunting pun dapat ditindak lanjuti dengan cepat. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah sistem pakar yang dapat mendekteksi penyakit stunting. Metode yang digunakan pada sistem pakar ini adalah metode *certainty factor* dengan memanfaatkan data gejala penyakit stunting. Aplikasi dirancang berbasis *web* dengan menggunakan metode pengembangan aplikasi sistem pakar *ESDLC* (*Expert System Development Life Cycle*) dan metode pengujian dengan *blackbox testing*. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit stunting berbasis *web*. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi alat yang mempermudah orang tua yang memiliki balita dalam mendiagnosa penyakit stunting.

**Kata Kunci** – *Certainty Factor*; *ESDLC*; *Stunting*; Sistem Pakar.

### I. PENDAHULUAN

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak usia 0-60 bulan karena kekurangan gizi kronis sehingga ukuran tubuh anak menjadi terlalu pendek dan tidak sesuai dengan usianya. Stunting merupakan sebuah penyakit gizi yang disebabkan oleh kurangnya zat gizi pada tubuh anak secara kronis. Hal ini dapat dilihat pada indikator tinggi badan anak berdasarkan usia (TB/U) dengan nilai Zscore pada antropometri gizi di bawah -2 [1]. Banyak faktor yang mempengaruhi masalah gizi pada balita stunting seperti kurangnya asupan gizi pada bayi, faktor ekonomi, gizi ibu pada saat hamil, dan sakit pada saat masih bayi [2]. Pada tahun 2021 data SSGBI (Survei Status Gizi Balita Indonesia) memberikan informasi bahwa prevalensi stunting memiliki angka 24,4 persen atau sebanyak 5,33 juta balita. Jumlah stunting ini lebih baik dari tahun-tahun sebelumnya. Akan tetapi, Presiden Indonesia akan menurunkan prevalensi stunting menjadi 14 persen di 3 tahun kedepan [3].

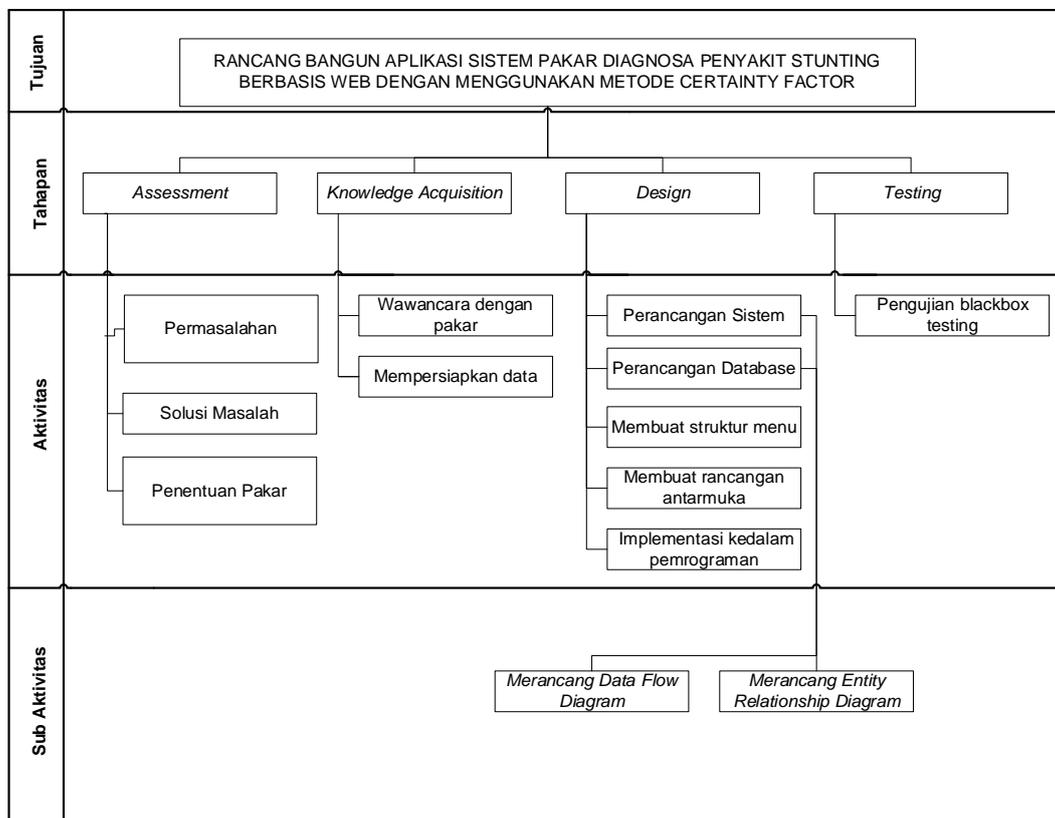
Pemeriksaan stunting di Puskesmas Pasundan Kabupaten Garut masih dilaksanakan secara manual. Orang tua belum memiliki fasilitas untuk mendiagnosa penyakit stunting secara mandiri. Deteksi stunting sejak dini menjadi salah satu hal yang harus dilakukan orang tua kepada anaknya. Orang tua pada umumnya melihat

pertumbuhan dan perkembangan anaknya berdasarkan berat badan dan menganggap bahwa gizi anaknya telah terpenuhi tanpa melakukan konsultasi kepada ahli gizi. Hal itu adalah salah satu penyebab anak mengalami stunting dan terjadi keterlambatan penanganan yang harus dilakukan oleh orang tua [4]. Pemahaman akan penyakit stunting harus dimiliki oleh orang tua yang memiliki balita, sehingga diperlukan sebuah aplikasi yang dapat membantu orang tua dalam mendapatkan informasi seputar penyakit stunting dan memberikan diagnosa penyakit pada anaknya yaitu sebuah aplikasi sistem pakar. Sistem pakar merupakan aplikasi pc yang memakai pengetahuan seseorang ahli, kebenaran, serta metode penalaran dalam membongkar sesuatu kasus yang umumnya permasalahan tersebut cuma bisa diperoleh dari seseorang ahli dibidangnya [5].

Beberapa penelitian terkait sebelumnya sudah dilakukan dan dijadikan sebagai rujukan. Penelitian pertama berjudul “Penentuan Status Stunting Pada Anak Dengan Menggunakan Algoritma *KNN*” pada penelitian ini membahas tentang proses klasifikasi status gizi balita [6]. Penelitian kedua berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Stunting pada Balita menggunakan Metode *Forward Chaining*” pada penelitian ini membahas tentang sistem pakar diagnosa stunting berbasis web di Kabupaten Polewali Mandar [7]. Penelitian ketiga berjudul “Penerapan Teorema *Bayes* Mendeteksi Stunting pada Balita” pada penelitian ini membahas tentang sistem pakar diagnosa stunting pada balita yang bertempat di Puskesmas Galang [8]. Penelitian keempat berjudul “Sistem Pakar Deteksi Awal *Covid-19* Menggunakan Metode *Certainty Factor*” pada penelitian ini membahas tentang pengembangan sistem pakar diagnosa awal penyakit Covid-19 dengan menggunakan algoritma certainty factor [9]. Penelitian kelima berjudul “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit pada Ikan Cupang dengan Metode *Naive Bayes*” pada penelitian ini membahas tentang perancangan aplikasi sistem pakar yang berfungsi untuk mendiagnosa penyakit pada ikan cupang [10].

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut merupakan WBS menurut tujuan dan metodologi yang digunakan, seperti pada gambar berikut:



Gambar 1: *Work Breakdown Structure* Perancangan Aplikasi

Fokus utama pada penelitian ini ditujukan pada rancang bangun aplikasi sistem pakar, dan oleh sebab itu metodologi yang digunakan pada aplikasi ini adalah metodologi *Expert System Development Life Cycle (ESDLC)*. Berikut adalah penjelasan dari *Work Breakdown Structure (WBS)* pada Gambar 3.2:

1. *Assessment*, pada tahap ini aktifitas yang dilakukan dimulai dari menentukan permasalahan, solusi masalah, dan penentuan pakar. Menentukan permasalahan yaitu proses menganalisis permasalahan-permasalahan terkait penelitian. Menentukan solusi masalah yaitu proses menganalisis kebutuhan-kebutuhan untuk memenuhi perancangan sistem pakar diagnosis penyakit stunting. Penentuan pakar yaitu proses penentuan seorang pakar untuk aplikasi ini.
2. *Knowledge Acquisition*, pada tahap terdapat aktifitas wawancara dengan pakar dan mempersiapkan data. Wawancara dengan seorang pakar yang bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai gejala penyakit stunting. Mempersiapkan data bertujuan untuk mengolah data sehingga siap untuk dijadikan basis pengetahuan dalam aplikasi.
3. *Design*, pada tahap ini aktifitas yang dilakukan adalah perancangan sistem, perancangan database, membuat struktur menu, membuat rancangan antarmuka, dan implementasi kedalam pemrograman.
4. *Testing*, pada tahap ini merupakan tahap terakhir yaitu pengujian aplikasi menggunakan metode blackbox testing.

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Penilaian (*Assesment*)

Tahap *assessment* merupakan tahap untuk mengidentifikasi dan membatasi permasalahan yang akan diimplementasikan kedalam perancangan dan pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit stunting.

###### a. Permasalahan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap orang tua yang memiliki anak balita, permasalahan yang muncul adalah bagaimana mengetahui kondisi gizi yang ada pada anak dan bagaimana cara mengatasi penyakit gizi yang dialami oleh anak. Dimana tindakan yang cepat dan tepat sangat dibutuhkan bagi anak yang memiliki masalah gizi.

###### b. Penyelesaian Masalah

Dari permasalahan yang muncul maka diperlukan suatu sistem yang dapat membuat ibu-ibu yang memiliki anak untuk mendapatkan informasi tentang penyakit gizi yang ada pada anaknya dan cara perawatannya. Sistem yang dibuat untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah sistem untuk mendiagnosa penyakit stunting dengan aplikasi sistem pakar. Sistem ini akan menampilkan mengenai gejala dan jenis penyakit gizi yang ada pada anak beserta cara perawatannya.

###### c. Penentuan Pakar

Pakar merupakan orang yang berpengetahuan ataupun mempunyai kemampuan spesial yang tidak dipunyai oleh mayoritas orang. Seseorang pakar dapat membongkar sesuatu permasalahan dengan lebih efektif yang tidak bisa dipecahkan orang awam [11]. Pakar yang terlibat pada penelitian ini adalah seorang yang bergerak di bidang gizi pada puskesmas pasundan dan berfungsi sebagai narasumber dalam diagnosa penyakit stunting yaitu Ibu Teni Risnawati. Diagnosa ini bertujuan untuk menentukan tindakan apa yang harus dilakukan oleh ibu-ibu dalam menangani penyakit gizi yang dialami oleh anaknya supaya masalah gizi yang dialami oleh si anak dapat ditangani dengan cepat dan tepat.

##### 2. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Pada tahap ini penulis dengan pakar menentukan bagaimana dan seperti apa konsep yang akan dikembangkan menjadi sistem pakar untuk diagnosa penyakit stunting. Tujuan tahap ini adalah memperoleh basis pengetahuan tentang diagnosa penyakit stunting yang digunakan untuk perancangan berupa data gejala, data penyakit, dan data nilai mb dan nilai md.

###### a. Wawancara dengan pakar

Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan pakar menanyakan langsung mengenai gejala-gejala penyakit stunting, cara mengatasi penyakit, nilai mb dan nilai md. Pakar yang

menjadi rujukan penelitian ini adalah ibu Teni Risnawati yang bergerak dibidang gizi pada puskesmas pasundan kabupaten garut.

b. Mempersiapkan data

Berikut adalah data yang telah didapatkan dari seorang pakar:

Tabel 1: Daftar Penyakit Dan Gejala

No	Nama Penyakit	Gejala	MB	MD
1	Stunting	Jika dibandingkan dengan anak seusianya tinggi badannya paling pendek	1	0.4
		Pertumbuhan tulang terhambat	1	0.4
		Terserang berbagai penyakit infeksi	0.6	0.2
		Wajah tampak lebih muda dari anak seusianya	0.8	0.4
		Pertumbuhan gigi terhambat	0.6	0.4
		Memori belajar yang kurang baik	0.8	0.4
		Anak jadi lebih pendiam dan tidak banyak melakukan kontak mata dengan orang sekitar pada umur 8-10 tahun	0.8	0.4
		Pubertas terlambat	0.6	0.4
2	Gizi Lebih	Kelebihan berat badan	1	0.4
		Obesitas	1	0.2
		Badan Gemuk	0.8	0.2
3	Gizi Kurang	Wajah tampak lebih muda dari anak seusianya	0.8	0.2
		Memori belajar yang kurang baik	0.8	0.4
		Nafsu makan rendah	1	0.2
		Skala tubuh cenderung normal namun balita terlihat lebih muda/kecil untuk usianya	0.8	0.2
		Sering sakit dan memerlukan waktu yang lama untuk pulih	0.8	0.2
		Keletihan akut	0.8	0.2
		Sanitasi yang buruk	0.8	0.4
		Kulit dan rambut kering	0.6	0.2
4	Marasmus	Pertumbuhan tulang terhambat	1	0.2
		Pertumbuhan gigi terhambat	0.8	0.2
		Kulit dan rambut kering	0.8	0.2
		Kehilangan lemak dan massa otot tubuh	1	0.2
		Diare kronis	1	0.4
		Mudah marah	0.6	0.2
		Rambut ranguap dan gampang tanggal	0.8	0.2
		Menurunnya perkembangan kognitif	1	0.2
		Terhalangnya pertumbuhan psikis, kecerdasan	1	0.2
		Sakit kepala	0.6	0.4
		Selalu lapar	0.8	0.4
		Badan tampak semakin ramping	0.8	0.2
		Muka terlihat tua	1	0.2
Berat badan menurun	0.8	0.2		
Mudah menangis	0.8	0.2		

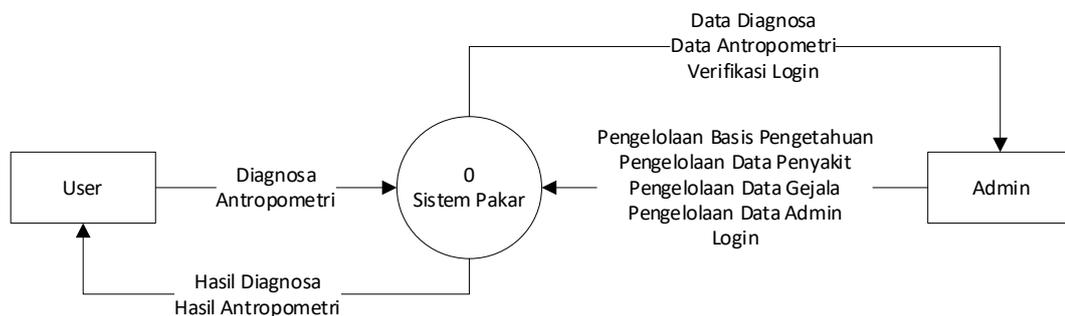
No	Nama Penyakit	Gejala	MB	MD
5	Kwashorkor	Pertumbuhan tulang terhambat	1	0.2
		Pertumbuhan gigi terhambat	0.8	0.2
		Keletihan akut	0.8	0.2
		Diare kronis	1	0.4
		Mudah Menangis	0.8	0.2
		Otot-otot melemah	0.8	0.2
		Kulit terlihat keriput	0.8	0.2
		Edema (pembengkakan) pada tungkai, kaki, tangan, beserta muka	1	0.2
		Bintik dan bersisik pada kulit	0.8	0.2
		Perut makin mengembung	0.8	0.2
		Infeksi yang lebih sering dan parah disebabkan sistem kekebalan tubuh yang rusak	0.8	0.2
		Tanda jari membekas di kulit saat disentuh	1	0.2

### 3. Desain (Design)

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan merupakan proses perancangan sistem, perancangan basis data, pembuatan struktur menu, perancangan antarmuka, serta pengimplementasian kedalam program.

#### a. Perancangan sistem

Berikut adalah Data Flow Diagram dari perancangan sistem:

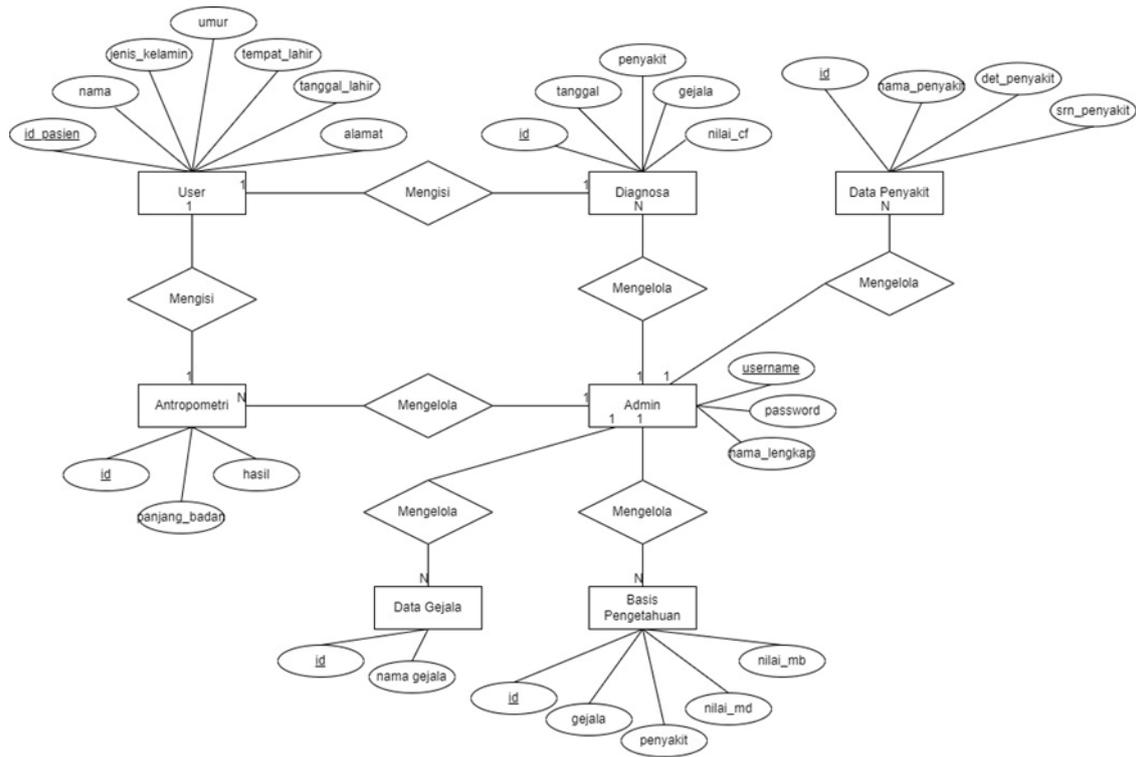


Gambar 2: Context Diagram

Pada gambar diatas merupakan gambaran interaksi antara sistem dengan entitas luar, entitas luar adalah admin dan user. Interaksi untuk user dapat mendiagnosa anaknya apakah stunting atau tidak dan selanjutnya sistem akan menampilkan laporan hasil diagnosa. User juga dapat mengukur panjang badan anaknya dan memasukkannya kedalam antropometri dan sistem akan menampilkan laporan ukuran tubuh anaknya. Sedangkan untuk interaksi admin disini adalah login, mengelola data pengguna atau admin, mengelola data penyakit, mengelola data gejala, mengelola basis pengetahuan, melihat data diagnosa dan data antropometri.

#### b. Perancangan Basis Data

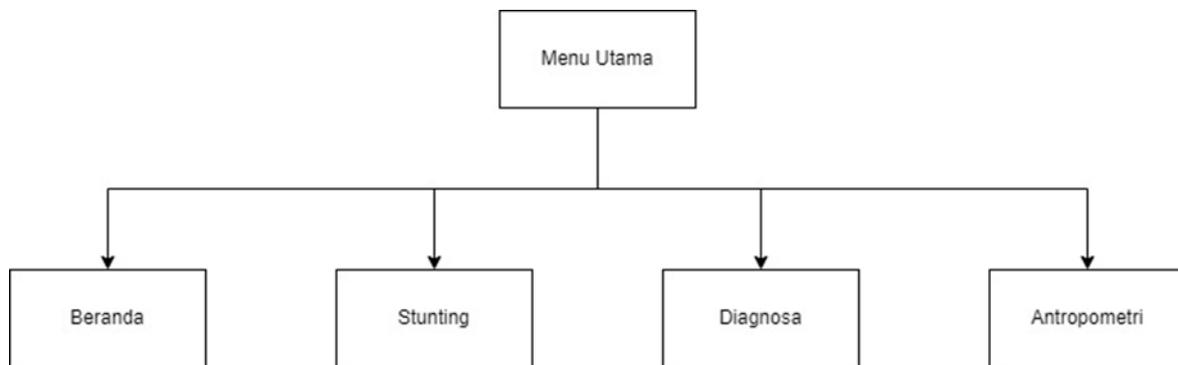
Untuk menjelaskan keterkaitan antara objek-objek yang terlibat dalam database digambarkan dalam sebuah diagram ERD (*Entity Relationship Diagram*) sebagai berikut:



Gambar 3: Entity Relationship Diagram

c. Pembuatan Struktur Menu

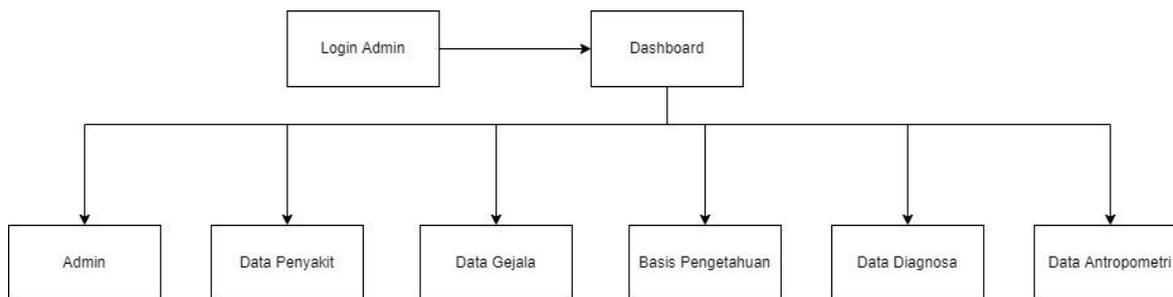
Berikut adalah struktur menu dari aplikasi:



Gambar 4: Struktur menu website

Penjelasan struktur menu diatas adalah sebagai berikut:

1. Menu beranda merujuk pada halaman utama website.
2. Menu stunting merujuk pada halaman penjelasan mengenai penyakit stunting.
3. Menu diagnosa merujuk pada halaman diagnosa.
4. Menu antropometri merujuk pada halaman pengukuran antropometri.



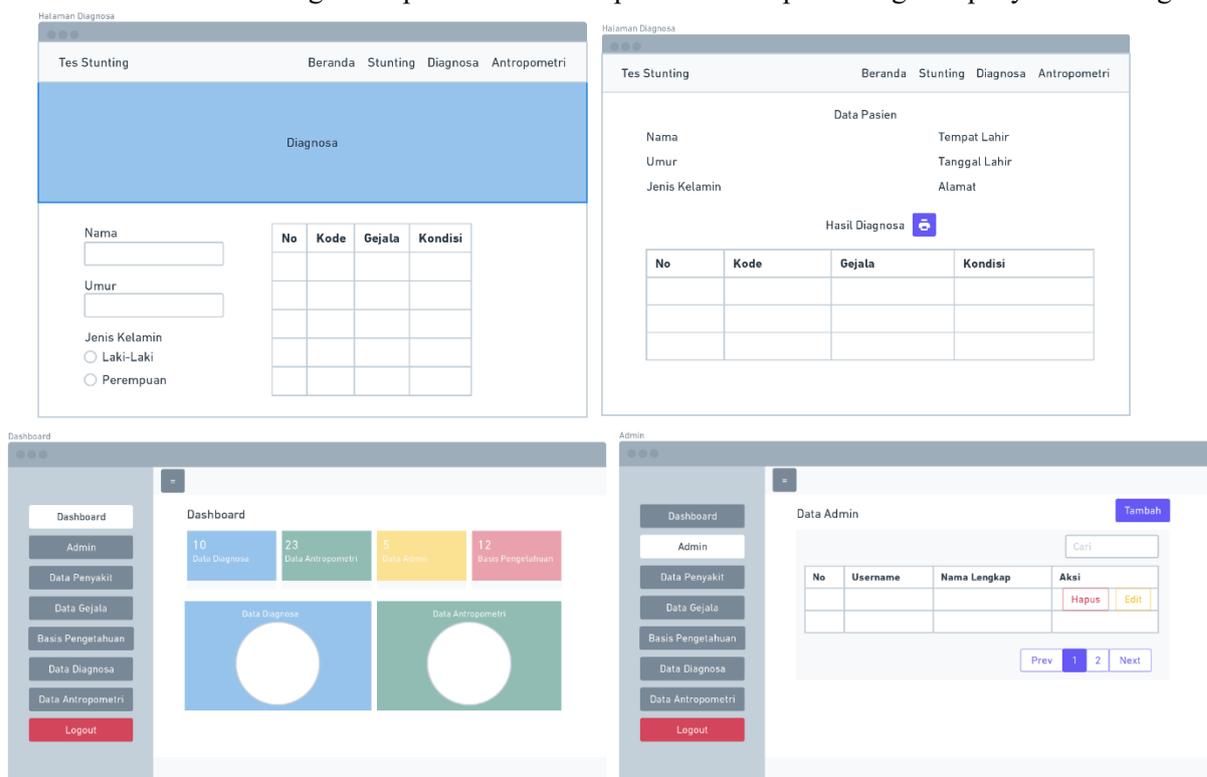
Gambar 5: Struktur menu admin

Penjelasan struktur menu admin adalah sebagai berikut:

1. Menu Login admin merujuk pada halaman input username dan password.
2. Menu Dashboard merujuk pada halaman utama admin.
3. Menu admin merujuk pada halaman data admin.
4. Menu data penyakit merujuk pada halaman data penyakit.
5. Menu data gejala merujuk pada halaman data gejala.
6. Menu basis pengetahuan merujuk pada halaman basis pengetahuan.
7. Menu data diagnosa merujuk pada halaman data diagnosa.
8. Menu data antropometri merujuk pada halaman data antropometri.

d. Perancangan Antarmuka

Berikut adalah hasil rancangan tampilan antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit stunting:



Gambar 6: Beberapa tampilan desain antarmuka

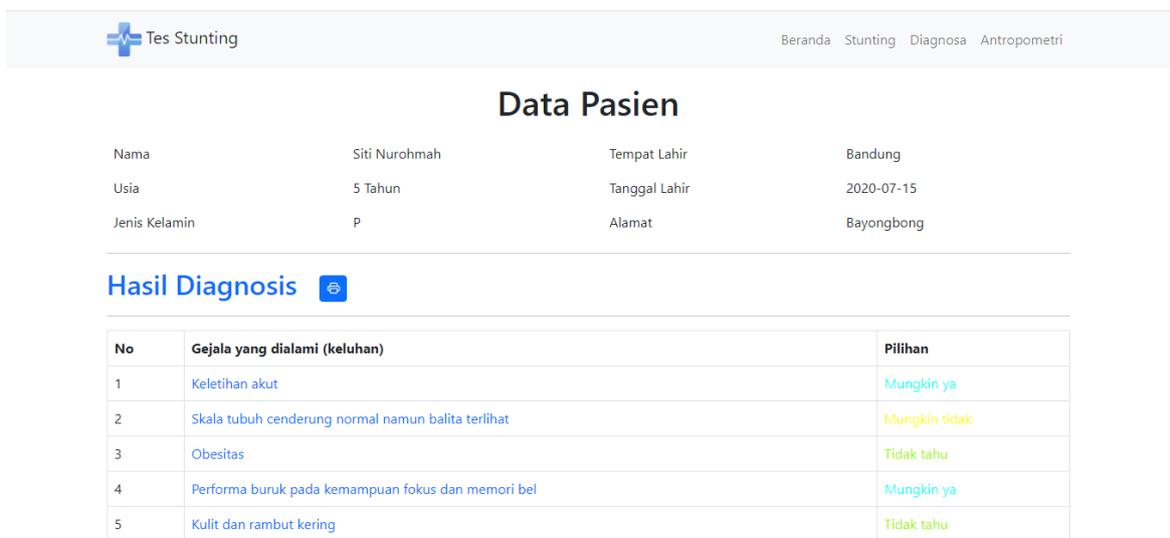
e. Pengimplementasian Kedalam Pemrograman

Pada tahap ini hasil dari perancangan akan diimplementasikan ke bahasa pemrograman untuk membuat aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit stunting.



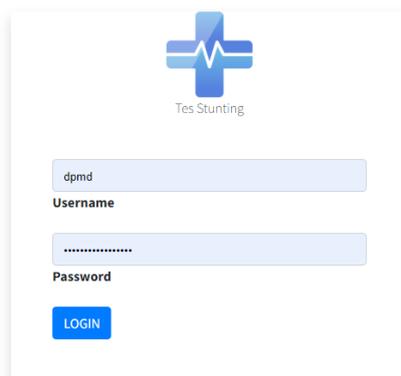
Gambar 7: Tampilan Halaman Diagnosa

Gambar 7 merupakan halaman utama pengguna yang didalamnya terdapat form pengisian data pasien dan pengisian data gejala.



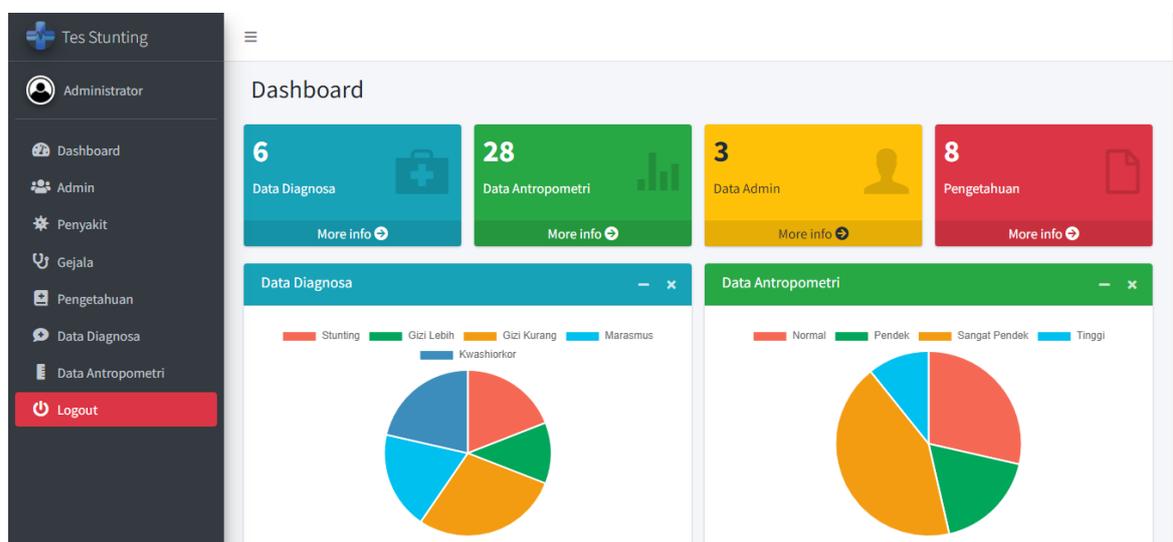
Gambar 8: Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Gambar 8 merupakan halaman yang menampilkan hasil diagnosa pasien yang ditampilkan setelah pasien mengisi data gejala pada halaman diagnosa.



Gambar 9: Tampilan Halaman Login Admin

Gambar 9 merupakan halaman login admin didalamnya terdapat input *username* dan *password*.



Gambar 10: Tampilan Halaman Admin

Gambar 10 merupakan halaman utama admin didalamnya terdapat informasi jumlah data yang tersedia dan terdapat sidebar yang berisi tombol navigasi ke setiap halaman.

#### 4. Pengujian (*Testing*)

Pada tahapan ini aktifitas yang dilakukan adalah proses pengujian aplikasi dengan menggunakan metode *blackbox testing* untuk mengamati aplikasi yang dibuat telah bekerja dengan benar. Metode *black box testing* berfungsi untuk menguji aplikasi secara fungsional yang bertujuan untuk mengetahui apakah *input*, *output*, dan fungsi-fungsi lainnya sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan, tanpa memeriksa tampilan antarmuka dan kode program [12]. Berikut adalah hasil dari pengujian aplikasi dengan menggunakan *blackbox testing*:

Tabel 2: Skenario Pengujian Sistem Pakar (Admin)

Uji Fitur	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Hasil Uji
<b>Login</b>	Isi form login	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Form Admin</b>	Menambah, mengubah, menghapus data admin	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Form Data Penyakit</b>	Menambah, mengubah, menghapus data penyakit	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Form Data Gejala</b>	Menambah, mengubah, menghapus data gejala	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Form Basis Pengetahuan</b>	Menambah, mengubah, menghapus data pengetahuan	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Data Diagnosa</b>	Melihat detail, menghapus data riwayat diagnosa	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Data Antropometri</b>	Melihat detail, menghapus data riwayat antropometri	<i>Black Box</i>	Berhasil

Tabel 3: Skenario Pengujian Sistem Pakar (User)

Uji Fitur	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Hasil Uji
<b>Diagnosa</b>	Isi form diagnosa	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Antropometri</b>	Isi form antropometri	<i>Black Box</i>	Berhasil
<b>Cetak Hasil Diagnosa</b>	Mengunduh dan mencetak data laporan hasil diagnosa	<i>Black Box</i>	Berhasil

## B. Pembahasan Hasil

Pada penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit stunting dengan harapan dapat mempermudah orang tua yang memiliki balita dalam mendapatkan informasi seputar stunting dan mendiagnosa penyakit stunting pada anaknya. Berdasarkan tujuan dari penelitian yaitu menerapkan metode *certainty factor* pada sistem pakar diagnosa penyakit stunting, perancangan aplikasi dengan metode *expert system development life cycle*, mengetahui gejala penyakit stunting, dan solusi penyakit selaras dengan hasil penelitian. Penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit stunting dengan menerapkan metode *certainty factor*. Mengembangkan aplikasi dengan menggunakan metode *ESDLC*, mengetahui gejala penyakit stunting dan solusi penyakit. Orang tua dapat dengan mudah mendiagnosa penyakit stunting dan mengetahui solusi penyakit dengan menggunakan aplikasi ini. Hal ini selaras dengan manfaat dari penelitian ini. Keunggulan pada penelitian sistem pakar ini adanya fitur antropometri yang berguna untuk mengukur ukuran tubuh anak berdasarkan standar antropometri gizi. Antropometri gizi merupakan standar pengukuran status gizi yang didalamnya terdapat pengukuran panjang atau tinggi badan berdasarkan usia (PB/U). Jika panjang atau tinggi badan balita kurang dari minus 2 standar deviasi maka anak dapat digolongkan kedalam kategori stunting.

## IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar dengan metode *certainty factor* yang berfungsi untuk mendiagnosa penyakit stunting dan penyakit gizi lainnya. Proses pengembangan aplikasi sistem pakar dengan metode *ESDLC* sampai pada tahap pengujian. Aplikasi Sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit stunting dan penyakit gizi lainnya berdasarkan gejala-gejala yang terjadi pada anak. Setiap gejala memiliki nilai kemungkinan yang diperoleh dari seorang pakar yaitu ibu Teni Risnawati yang merupakan seorang yang bergerak dibidang gizi masyarakat Puskesmas Pasundan. Sistem pakar dapat menampilkan saran penyakit atau tindakan yang perlu dilakukan oleh orang tua kepada anak jika si anak mengalami stunting atau penyakit gizi lainnya. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu menambahkan fitur *login* dan *register* untuk user yang akan memakai aplikasi, fitur manajemen user, dan fitur manajemen anak dimana user atau orang tua dapat menambah, menghapus, atau mengedit data anak.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahayu, "Study Guide–Stunting Dan Upaya Pencegahannya Bagi Mahasiswa Kesehatan Masyarakat." ULM, 2020.
- [2] S. Sugiyanto and S. Sumarlan, "Analisa Faktor Yang Berhubungan Dengan Stunting Pada Balita Usia 25-60 Bulan," *J. Kesehat. PERINTIS (Perintis's Heal. Journal)*, vol. 7, no. 2, pp. 9–20, 2021, doi: 10.33653/jkp.v7i2.485.
- [3] Itsojt, "Angka Stunting Balita di Indonesia Masih Tinggi," *16 October*, 2021. <https://www.its.ac.id/news/2021/10/16/angka-stunting-balita-di-indonesia-masih-tinggi/>.
- [4] Uliyanti, D. . Tamtomo, and S. Anantanyu, "Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 24-59 Bulan," *J. Vokasi Kesehat.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–11, 2017.
- [5] Kusriani, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Pertama. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2006.
- [6] O. Saeful Bachri and R. M. Herdian Bhakti, "Penentuan Status Stunting pada Anak dengan Menggunakan Algoritma KNN," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 3, no. 02, pp. 130–137, 2021, doi: 10.46772/intech.v3i02.533.
- [7] F. Wajidi and D. N. Nur, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Stunting pada Balita menggunakan Metode Forward Chaining," vol. 6, no. 2, pp. 401–407, 2021, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/informatika401>.
- [8] B. Sapriatin and A. Sianturi, "Penerapan Teorema Bayes Mendeteksi Stunting pada Balita," vol. 3, pp. 24–37, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin>.
- [9] A. R. Fahindra and I. H. Al Amin, "Sistem Pakar Deteksi Awal Covid-19 Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, pp. 92–103, 2021.
- [10] I. M. Fadhil, D. D. S. Fatimah, and D. Kurniadi, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit pada Ikan Cupang dengan Metode Naive Bayes," *J. Algoritm.*, vol. 16, no. 2, pp. 255–262, 2019.
- [11] R. Rosnelly, *Sistem Pakar Konsep dan Teori*, 1st ed. Yogyakarta: CV. Andi Offset, 2012.
- [12] M. Fajrin and D. Destiani Siti Fatimah, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kanker Mulut," *J. Algoritm.*, vol. 12, no. 2, pp. 192–198, 2016, doi: 10.33364/algoritma/v.12-2.192.