



Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Stunting Pada Anak Dengan Metode Forward Chaining

Bary Dewanda Putra¹, Novi Yona Sidratul Munti²

^{1,2}Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

¹barydewanda@gmail.com, ²sikumbang_ona@yahoo.com

Abstract

The limited presence of an expert makes it difficult for some people to take steps or actions when exposed to disease due to lack of knowledge. The presence of an expert system is made to replace the existence of an expert who is indirectly in the community. This system is based on website technology and is built using the PHP Native programming language and uses MySQL database storage. With the waterfall methodology used in system development, the stages are more structured and clear. The expert system created can produce a diagnosis process for stunting and other malnutrition in humans by using the Forward Chaining method. So that users are able to obtain information about stunting and other malnutrition.

Keywords: expert system, stunting, malnutrition disease, forward chaining, web application.

Abstrak

Terbatasnya keberadaan seorang pakar membuat beberapa masyarakat kesulitan dalam mengambil langkah atau tindakan saat terkena penyakit karena kurangnya pengetahuan yang dimiliki. Hadirnya Sistem Pakar dibuat untuk menggantikan keberadaan seorang pakar yang secara tidak langsung berada ditengah masyarakat. Sistem ini berbasis teknologi website dan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP Native dan menggunakan penyimpanan database MySQL. Dengan metodologi waterfall yang digunakan dalam pengembangan sistem, menghasilkan tahap-tahap yang lebih terstruktur dan jelas. Sistem Pakar yang dibuat dapat menghasilkan proses diagnosis penyakit stunting dan kurang gizi lainnya pada manusia dengan menggunakan metode Forward Chaining. Sehingga pengguna mampu memperoleh informasi mengenai penyakit stunting dan kurang gizi lainnya.

Kata kunci: sistem pakar, stunting, penyakit kurang gizi, forward chaining, aplikasi web.

© 2022 Jurnal Pustaka Paket

1. Pendahuluan

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan bagian dari ilmu komputer sehingga komputer dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan manusia. Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem Pakar menanyakan fakta - fakta yang akan menunjukkan gejala penyakit tertentu dan dapat memberikan penjelasan atas hasil konsultasi yang telah dilakukan. Dalam diagnosa, seorang pakar

menghadapi suatu permasalahan diantaranya jawaban yang ditemukan berupa jawaban belum pasti.

Terbatasnya keberadaan seorang pakar membuat beberapa masyarakat kesulitan dalam mengambil langkah atau tindakan saat terkena penyakit karena kurangnya pengetahuan yang dimiliki. Hadirnya Sistem Pakar dibuat untuk menggantikan keberadaan seorang pakar yang secara tidak langsung berada ditengah masyarakat. Hal ini membuat masyarakat bisa mengetahui dan mengambil tindakan pertolongan pertama jika terkena suatu penyakit.

Masyarakat harus memperhatikan gejala - gejala penyakit yang muncul agar sistem bisa membaca kondisi seorang pasien dengan benar.

Pada proses tumbuh kembang seorang anak, banyak masyarakat yang menganggap bahwa beberapa masalah yang terjadi merupakan hal yang lumrah atau hal yang biasa. Padahal banyak hal yang berpotensi berakibat fatal apabila ada hal yang memperlambat pertumbuhan seorang anak dan dibiarkan begitu saja. Sistem ini dibuat agar masyarakat lebih mengetahui dan mewaspadaai masalah - masalah yang mempengaruhi proses pertumbuhan anak.

Salah satunya adalah penyakit *Stunting* yang bisa menyerang anak dan bisa berakibat permanen jika tidak ditangani lebih lanjut. *Stunting* adalah kondisi ketika anak lebih pendek dibandingkan anak - anak seusianya, atau dengan kata lain, tinggi badan anak berada dibawah standar. Standar yang dipakai sebagai acuan adalah kurva pertumbuhan yang dibuat oleh Badan Kesehatan Dunia (*WHO*).

Pada penelitian ini lebih mengarah kedalam penggunaan Pemrograman *Website* sebagai media untuk mengimplementasikan aplikasi Sistem Pakar. Saat ini masyarakat sangat mudah untuk melakukan berbagai macam aktivitas ataupun untuk mendapatkan suatu informasi. Salah satu contoh yang akan penulis rancang adalah cara mengetahui dan mendeteksi seorang anak mengalami penyakit *stunting* dengan menggunakan Sistem Pakar. Dengan adanya sistem ini, maka seseorang bisa mengetahui langsung informasi awal terkait penyakit tersebut tanpa harus menemui seorang ahli gizi.

1.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan sistem yang berada dalam pemrograman komputer yang menggunakan basis pengetahuan dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan suatu masalah yang membutuhkan seorang tenaga ahli atau pakar dalam pengerjaannya. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang ahli dalam menyelesaikan masalah. Bidang sistem pakar merupakan penyelesaian pendekatan yang sangat baik dan berhasil untuk permasalahan AI (*artificial intelligence*) [1].

1.2 Website

Dengan banyaknya pengguna internet di dunia, internet akan semakin berpengaruh dalam kehidupan sehari - hari. Dengan hanya menggunakan search engine dalam sebuah *browser*, dapat memperoleh berbagai macam informasi. Selain itu, kegiatan ekonomi akan semakin mudah dengan adanya teknologi internet. Salah satu yang menarik dari internet adalah web. Melalui web, seseorang dapat mengakses informasi tidak hanya berupa teks, melainkan seperti gambar, suara, video, dan animasi. Web merupakan kumpulan dokumen yang sangat

banyak yang berada pada komputer server (web server). Server - server ini tersebar di lima benua, termasuk Indonesia dan terhubung menjadi satu melalui jaringan internet.

1.3 Basis Data

Basis data dalam dunia komputer, sudah tidak asing lagi karena seringkali berhubungan langsung. Basis data merupakan kumpulan *file - file* data yang dibentuk dengan suatu relasi yang saling terhubung serta bersifat independen. Basis data menggunakan media penyimpanan yaitu berkaitan dengan setiap alat yang dapat menerima data yang dapat disimpan, dan dapat dipanggil kembali data itu pada waktu berikutnya atau setiap alat yang dapat digunakan untuk menyimpan data. Media penyimpanan yang digunakan seperti *diskette* atau *floppy disk*, *tape*, *compact disk* (CD) atau DVD, *harddisk* dan juga *flashdisk* [2].

1.4 Pemrograman Web

Aplikasi atau perangkat lunak (*software*) merupakan bagian penting dari suatu sistem komputer, disamping keberadaan pengguna (*brainware*), perangkat keras (*hardware*), dan jaringan (*networking*). Aplikasi dapat dibagi menjadi aplikasi berbasis *desktop*, aplikasi berbasis web, dan aplikasi berbasis *mobile*. Sementara itu aplikasi berbasis web tidak memerlukan instalasi di setiap komputer yang akan menggunakannya karena aplikasi berada didalam server. Untuk membuka aplikasi cukup menggunakan *browser* yang terhubung melalui jaringan ke server. Situs web merupakan salah satu contoh jenis aplikasi berbasis web.

1.5 UML (*Unified Modelling Language*)

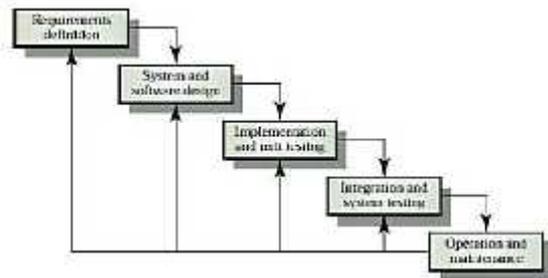
UML adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri visualisasi, merancang dan mendeskripsikan sistem. *UML* menawarkan sebuah standar untuk merancang model dari suatu sistem. Dengan menggunakan model, pengembangan *software* dapat memenuhi semua kebutuhan pengguna dengan lengkap dan tepat.

1.6 Stunting

Stunting merupakan kejadian yang tersembunyi. *Stunting* terjadi karena dampak kekurangan gizi kronis selama 1.000 hari pertama kehidupan anak. Kerusakan terjadi mengakibatkan perkembangan anak yang *irreversible* (tidak bisa diubah). *Stunting* biasa diidentifikasi dengan membuat perbandingan antara ukuran tinggi seorang anak dengan standar tinggi anak pada populasi yang normal sesuai dengan usia dan jenis kelamin yang sama. Anak dikatakan *stunting* jika tingginya berada dibawah -2 SD dari standar *WHO* (*World Health Organization*) [3].

2. Metode Penelitian

Metode pengembangan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan *waterfall model*. Dalam *waterfall* terdapat beberapa tahapan utama yang menggambarkan aktivitas pengembangan perangkat lunak. Alasan peneliti menggunakan metode *waterfall model* karena tahap-tahap dalam pengembangan sistem pada *waterfall model* tergambar secara terstruktur dan jelas. Gambar berikut merupakan tahapan yang ada dalam *waterfall model* [4].



Gambar 1. Tahapan *Waterfall Model*

Berikut penjelasan tahapan-tahapan *waterfall model*, antara lain.

- 1) Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun.
- 2) Desain Sistem

Proses desain adalah proses multi langkah yang berfokus pada empat atribut yaitu: struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail prosedural.
- 3) Implementasi

Pembuatan program atau hasil rancangan ke dalam bahasa pemrograman tertentu. Penulisan kode program sesuai dengan desain yang sudah ditentukan.
- 4) Pengujian Sistem

Melakukan pengujian sistem dengan cara agar sistem valid dan dapat digunakan dengan baik.
- 5) Pemeliharaan

Mengaplikasikan sistem yang sudah terintegrasi dan melakukan perawatan atau perbaikan terhadap kekeliruan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan dari prosedur penelitian yang telah dirangkum, pada analisis sistem untuk Sistem Pakar penyakit *stunting* ini dilakukan pengumpulan data dan analisis kebutuhan. Pengumpulan data yaitu, proses yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi - informasi yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi Sistem Pakar mendiagnosa penyakit *stunting* yaitu, berupa data gejala, data penyakit, dan data hubungan gejala dan penyakit. Analisis kebutuhan terdiri dari kebutuhan masukan, dan kebutuhan keluaran. Analisis kebutuhan

masukan (*input*) terdiri dari dua, yaitu *admin* dan masukan *user*. Analisis kebutuhan keluaran yaitu berupa tampilan akhir dari proses diagnosa Sistem Pakar mengenai penyakit *stunting* pada anak.

3.1. Pengumpulan Data

Data - data yang diperoleh selama proses pengumpulan data terdiri dari data gejala, data penyakit, dan data hubungan gejala dan penyakit. Data - data tersebut diperoleh dengan melakukan wawancara dan kuesioner dengan tenaga kesehatan dan ahli gizi yang berhubungan dengan penyakit *stunting* pada anak.

1) Data Gejala

Data - data gejala yang digunakan dalam Sistem Pakar penyakit *stunting* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data Gejala

No.	Kode Gejala	Keterangan
1.	G001	Merasa kelelahan yang berat dan berlebihan
2.	G002	Memiliki kulit kering dan bersisik
3.	G003	Memiliki rambut yang terlihat kusam dan kering
4.	G004	Memiliki perut yang buncit
5.	G005	Mengalami hilangnya massa otot
6.	G006	Memiliki pembengkakan dibawah kulit (edema)
7.	G007	Mengalami perubahan mood yang sering
8.	G008	Susah menambah berat dan tinggi badan
9.	G009	Mengalami kondisi gigi mudah tanggal atau copot
10.	G010	Mengalami masalah perhambatan pada pertumbuhan
11.	G011	Mengalami diare kronis
12.	G012	Memiliki infeksi saluran pernapasan
13.	G013	Mengalami pusing yang terus-menerus
14.	G014	Sering merasa sangat lapar
15.	G015	Mengalami perubahan warna kulit yang pucat dan menguning
16.	G016	Mengalami detak jantung yang tidak teratur
17.	G017	Memiliki rasa dingin pada tangan dan kaki
18.	G018	Mengalami nyeri pada dada
19.	G019	Memiliki wajah yang tampak lebih muda dari anak seusianya
20.	G020	Memiliki kemampuan fokus dan memori yang kurang baik
21.	G021	Cenderung lebih pendiam dan tidak melakukan kontak mata dengan orang disekitarnya
22.	G022	Berat badan lebih ringan untuk anak seusianya

2) Data Penyakit

Data penyakit yang diolah dalam Sistem Pakar penyakit stunting dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Data Penyakit

No.	Kode Penyakit	Keterangan
1.	P001	Kwashiorkor
2.	P002	Marasmus
3.	P003	Anemia
4.	P004	Stunting

Dari pengetahuan berupa gejala dan penyakit *stunting* pada anak, dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan penyakit *stunting* pada anak. Basis pengetahuan berikut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Tabel Basis Pengetahuan

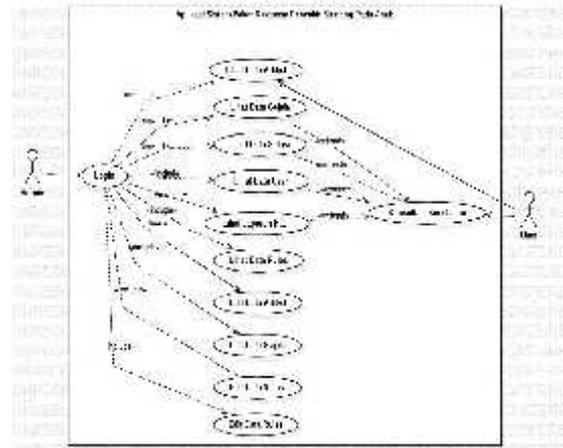
Kode Gejala (G)	Kode Penyakit (P)			
	001	002	003	004
G001	*		*	
G002	*	*		
G003	*	*		
G004	*			
G005	*	*		
G006	*			
G007	*			
G008	*			*
G009	*			
G010	*	*		*
G011		*		
G012		*		
G013		*	*	
G014		*		
G015			*	
G016			*	
G017			*	
G018			*	
G019				*
G020				*
G021				*
G022				*

3.2. Desain Sistem dengan Diagram UML

Desain sistem dalam Sistem Pakar ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu perancangan *UML* (*Unified Modelling Language*), perancangan antarmuka (*Interface*), dan perancangan *database*.

1) Perancangan UML *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case Diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat [5].

Gambar 2. Perancangan *Use Case Diagram*

Berikut merupakan penjelasan perancangan *Use Case Diagram* pada gambar diatas:

Tabel 4. Penjelasan *Use Case Diagram* Admin

Aktor	Input	Nama Use Case	Deskripsi
		Lihat data artikel	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data artikel yang akan muncul dihalaman artikel <i>user</i> .
		Lihat data gejala	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data gejala dari penyakit.
		Lihat data solusi	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data solusi berdasarkan kriteria gejala dari penyakit.
Admin	Login dengan memasukkan ID admin dan password	Lihat data user	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data pribadi yang <i>input</i> oleh <i>user</i> .
		Lihat laporan hasil	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat laporan hasil diagnosa Sistem Pakar.
		Lihat data rules	<i>Use Case</i> ini berfungsi melihat data aturan atau <i>rules</i> pada basis pengetahuan Sistem Pakar.
		Edit data artikel	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk

		melakukan olah data pada data artikel.
Edit data gejala	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melakukan olah data pada data gejala.	
Edit data solusi	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melakukan olah data pada data solusi.	
Edit data <i>rules</i>	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melakukan olah data pada data <i>rules</i> .	

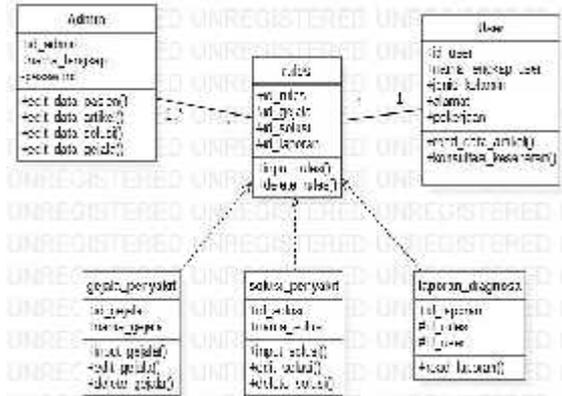
Tabel 5. Penjelasan *Use Case Diagram User*

Aktor	Input	Nama Use Case	Deskripsi
		Lihat data artikel	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data artikel yang muncul dihalaman artikel user.
		Lihat data gejala	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data – data gejala dari penyakit setelah konsultasi pada sistem.
User	Konsultasi kesehatan	Lihat data solusi	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data – data solusi berdasarkan kriteria gejala dari penyakit setelah melakukan konsultasi dengan sistem.
		Lihat data user	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat data pribadi yang di <i>input</i> oleh user.
		Lihat laporan hasil	<i>Use Case</i> ini berfungsi untuk melihat laporan hasil diagnosa Sistem Pakar.

2) Perancangan UML *Class Diagram*

Class Diagram dapat memberi pandangan yang lebih besar tentang suatu sistem dengan menunjukkan kelas dan hubungannya. Dapat

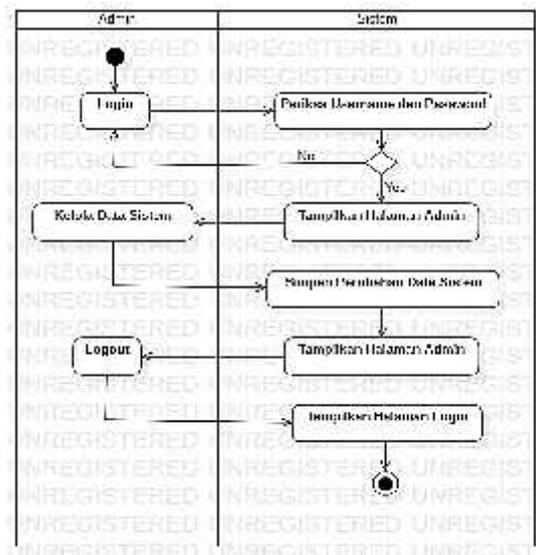
dikatakan bahwa *Class Diagram* bersifat statis, alasannya karena *Class Diagram* tidak menggambarkan apa yang terjadi jika terkait, melainkan menggambarkan hubungan yang terjadi [5]. Berikut adalah *Class Diagram* yang digunakan untuk merancang aplikasi Sistem Pakar ini.



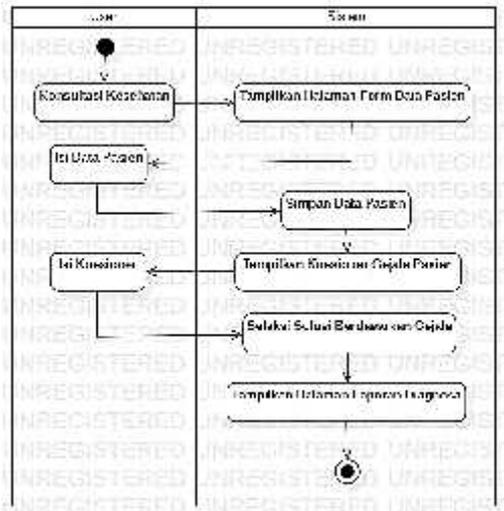
Gambar 3. Perancangan *Class Diagram*

3) Perancangan UML *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan *work flow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas dapat dilakukan oleh sistem [5]. Berikut adalah *activity diagram* yang digunakan dalam perancangan aplikasi Sistem Pakar ini.



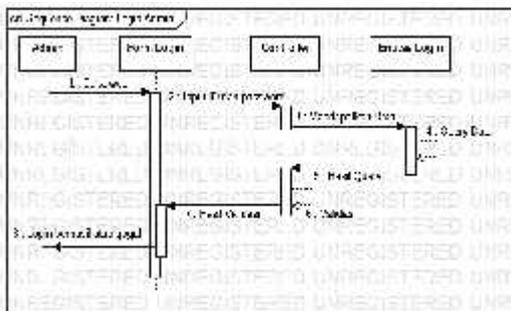
Gambar 4. *Activity Diagram Admin*



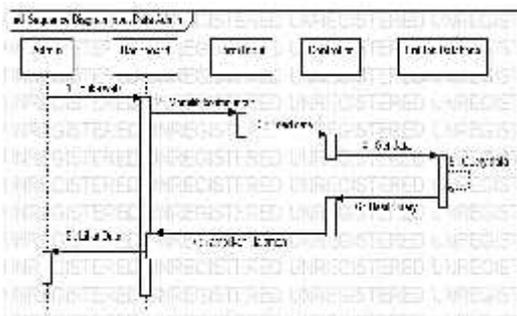
Gambar 5. Activity Diagram User

4) Perancangan UML Sequence Diagram

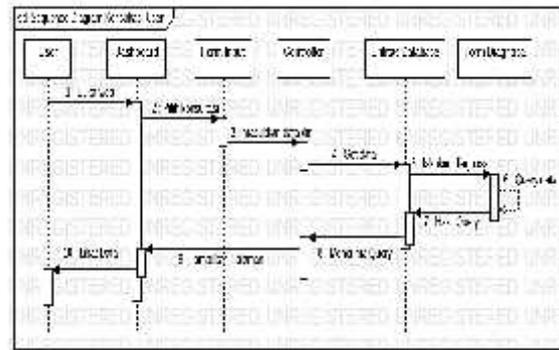
Sequence Diagram adalah alat yang populer dalam pengembangan sistem secara *object-oriented* untuk menampilkan interaksi antar objek. Sequence Diagram adalah tools yang digunakan dalam pengembangan sistem. Sequence Diagram termasuk dalam jenis diagram interaktif. Sederhananya, diagram ini adalah jenis diagram interaktif yang menggambarkan bagaimana dan dalam urutan apa sekelompok objek bekerja bersama [5]. Berikut adalah perancangan *sequence diagram* yang digunakan dalam membangun aplikasi Sistem Pakar diagnosa penyakit *stunting*.



Gambar 6. Sequence Diagram Login Admin



Gambar 7. Sequence Diagram Input Data Admin



Gambar 8. Sequence Diagram Konsultasi User

3.3. Desain Sistem Interface Website

Berikut adalah rancangan interface aplikasi Sistem Pakar diagnosa penyakit *stunting*.

1) Halaman Utama Pada Admin



Gambar 9. Halaman Utama Pada Tampilan Admin

2) Halaman Artikel Kesehatan Pada Admin



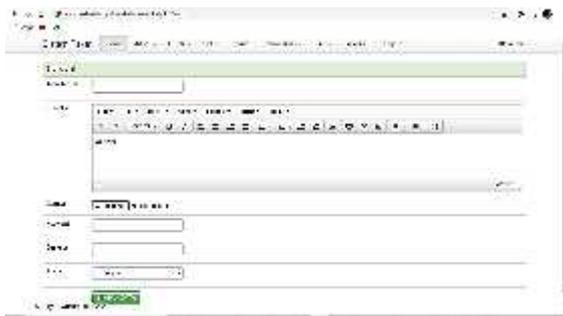
Gambar 10. Halaman Artikel Kesehatan Pada Tampilan Admin

3) Halaman Login Admin



Gambar 11. Halaman Login Admin

4) *Form Input* Data Pada Admin



Gambar 12. *Form Input* Data Pada Tampilan Admin

5) Halaman Data Gejala Pada Admin



Gambar 13. Halaman Data Gejala

6) Halaman Data Solusi Pada Admin



Gambar 14. Halaman Data Solusi

7) Halaman Data *Rules* Pada Admin



Gambar 15. Halaman Data *Rules* Pada Admin

8) Halaman Untuk Menentukan *Rules* Pada Admin



Gambar 16. Halaman Untuk Menentukan *Rules*

9) Halaman Data Buku Tamu Pada Admin



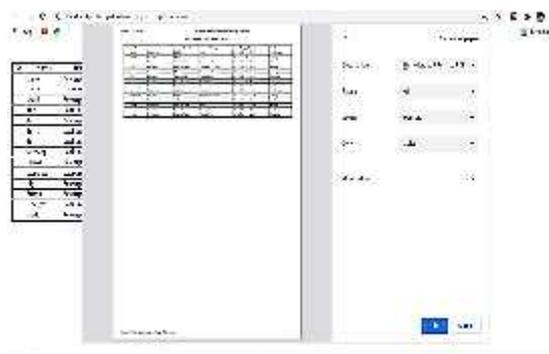
Gambar 17. Halaman Data Buku Tamu Pada Admin

10) Halaman Data Admin



Gambar 18. Halaman Data Admin

11) Halaman Laporan Hasil Diagnosa Pada Admin



Gambar 19. Halaman Laporan Diagnosa Pada Admin

12) Halaman Utama *User*



Gambar 20. Halaman Utama Pada User



Gambar 24. Halaman Buku Tamu Pada User

13) Halaman Profil Sistem Pada User



Gambar 21. Halaman Profil Sistem Pada User

17) Halaman Informasi Kontak Admin Pada User



Gambar 25. Halaman Informasi Kontak Admin

14) Halaman Input Konsultasi Pada User



Gambar 22. Halaman Input Konsultasi Pada User

18) Halaman Proses Diagnosa Penyakit



Gambar 26. Halaman Proses Diagnosa Penyakit

15) Halaman Artikel Kesehatan Pada User



Gambar 23. Halaman Artikel Kesehatan Pada User

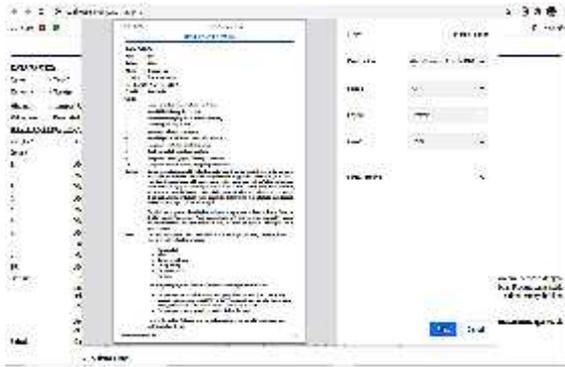
19) Halaman Hasil Diagnosa Penyakit



Gambar 27. Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

16) Halaman Buku Tamu Pada User

20) Halaman Cetak Laporan Diagnosa User



Gambar 28. Halaman Cetak Laporan Diagnosa User

3.4 Desain Sistem Database

Database merupakan kumpulan *file - file* data yang dibentuk dengan suatu relasi yang membuatnya saling terhubung dan dapat diungkapkan dengan catatan serta bersifat independen. Berikut adalah rancangan *database* yang berisi tabel data yang digunakan [2].

Tabel 6. Tabel Database Admin

Nama Field	Type	Length	Keterangan
Id	Integer	15	Primary Key
nmuser	Varchar	25	-
Nmlogin	Varbinary	25	-
Pslogin	Varchar	55	-
Level	Integer	1	-

Tabel 7. Tabel Database Analisa Hasil

Nama Field	Type	Length	Keterangan
Id	Integer	4	Primary Key
nama	Varchar	60	-
kelamin	Enum	'P', 'W'	-
alamat	Varchar	100	-
pekerjaan	Varchar	60	-
kd_solusi	Char	4	-
noip	Varchar	60	-
tanggal	datetime	default	-

Tabel 8. Tabel Database Data Artikel

Nama Field	Type	Length	Keterangan
Id	Integer	15	Primary Key
Idadmin	Varchar	55	Foreign Key
tgl	Varchar	55	-
judul	Varchar	100	-
isi	Text	default	-
foto	Varchar	100	-
ket	Enum	'Y', 'T'	-
keyword	Varchar	100	-
deskripsi	Text	default	-

Tabel 9. Tabel Database Buku Tamu

Nama Field	Type	Length	Keterangan
Id	Integer	15	Primary Key
nama	Varchar	40	-
email	Varchar	55	-
isi	Text	default	-

Tabel 10. Tabel Database Data Gejala

Nama Field	Type	Length	Keterangan
kd_gejala	Char	4	Primary Key
nm_gejala	Varchar	100	-

Tabel 11. Tabel Database Data Rules

Nama Field	Type	Length	Keterangan
kd_solusi	Char	4	-
kd_gejala	Char	4	-

Tabel 12. Tabel Database Data Solusi

Nama Field	Type	Length	Keterangan
kd_solusi	Char	4	Primary Key
nm_solusi	Varchar	300	-
solusi	Text	default	-
definisi	Text	default	-

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan perancangan sistem, implementasi dan pengujian sistem, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Dari Sistem Pakar yang telah dibuat telah dihasilkan suatu sistem yang dapat menghasilkan proses diagnosis penyakit *stunting* dan kurang gizi lainnya pada manusia dengan menggunakan metode *Forward Chaining*.
- 2) Sistem Pakar berbasis *website* yang dibuat mampu membantu pengguna untuk mendiagnosis penyakit dan memperoleh informasi mengenai penyakit *stunting* dan kurang gizi lainnya, karena sistem ini memiliki daftar bacaan atau artikel didalam fiturnya.
- 3) Sistem ini sudah dilakukan proses pengujian dengan menggunakan metode *user acceptance testing* yang dimana hasil pengujian ini mendapatkan hasil bahwa sistem berjalan dengan baik.
- 4) Sistem Pakar ini memiliki tindakan preventif atau mengetahui gejala awal yang terjadi yang bisa membantu masyarakat untuk mengetahui gejala suatu penyakit secara *online*.

Dari kesimpulan yang ada, maka dapat dikemukakan saran – saran yang akan sangat membantu untuk pengembangan perangkat lunak ini selanjutnya :

- 1) Program ini masih jauh dari sempurna, untuk itu perlu dilakukan perbaikan - perbaikan dan pengembangan sistem demi kesempurnaan program dan kemudahan *user* dalam menggunakan sistem ini.
- 2) Perlu diadakan penambahan data untuk jenis penyakit kurang gizi lainnya beserta gejala - gejala klinisnya sehingga informasi yang dimiliki akan semakin luas dan banyak.

Daftar Rujukan

- [1] R. Rosnelly. 2012. *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. 1st ed. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [2] A. Lubis. 2016. *Basis Data Dasar*. 1st ed. Yogyakarta: Deepublish.
- [3] Trihono *et al.* 2015. *Pendek (Stunting) di Indonesia, Masalah dan Solusinya*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Litbangkes.
- [4] Sarwindah. 2009. Sistem Pendaftaran Siswa Baru Pada SMP N 1 Kelapa Berbasis Web. *Jurnal SISFOKOM*. 7 (2): 110–115.
- [5] Y. Heriyanto. 2018. Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.APM Rent Car. *J. Intra-Tech*. 2 (2): 64–77.
- [6] Fardela, R., Syamsuir, E., Wahyuni, F. I., Noviardi, N., Siska, S. T., Budiman, A., ... & Desman, S. (2021). PENGEMBANGAN AGROWISATA DI DAERAH SPANJANG DAREK KELURAHAN BALAI JARIANG NAGARI AIA TABIK KOTA PAYAKUMBUH. *MONSU'ANI TANO Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1).