

Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Alergi Susu Sapi Pada Anak

Design and Build an Expert System For Diagnosing Cow's Milk Allergy In Children

Arif Rizki Marsa¹, Rosda Syelly*², Sri Tria Siska³, Noviardi⁴, Indra Laksana⁵

¹Program Studi Informatika STT-Payakumbuh, Jl.Khatib Sulaiman Sawah Padang Payakumbuh Selatan, Sumatera Barat 26227, Indonesia

^{2,3,4}Program Studi Teknik Komputer STT-Payakumbuh, Jl.Khatib Sulaiman Sawah Padang Payakumbuh Selatan, Sumatera Barat 26227, Indonesia

⁵Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Jl. Raya Negara KM.7, Tanjung Pati, Limapuluh Kota, Sumatera Barat, 26271, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: arif.rikizi@gmail.com¹, rosdasyelly@gmail.com*²

Abstrak- Alergi merupakan salah satu masalah yang umum dalam dunia medis, khususnya alergi yang disebabkan oleh susu sapi pada anak. Penelitian ini membuat sebuah aplikasi yang mampu mendiagnosa penyakit alergi susu sapi pada anak-anak, menerapkan sistem pakar menggunakan metode inferensi yang di kenal dengan backward chaining. Backward chaining menerapkan teknik pelacakan dimulai dengan pendekatan Akibat Alergi, selanjutnya akan mencari gejala-gejala yang memiliki kesimpulan yang mengarah pada penyakit, kemudian dicocokkan menggunakan rule IF-Then. Berdasarkan gejala yang di kumpulkan maka akan didapatkan outputnya berupa alergi berat, alergi sedang dan alergi ringan. Aplikasi yang dibuat berbasis web yang terhubung dengan jaringan internet sehingga dapat membantu user/pengguna untuk mengetahui jenis alergi dengan mudah
Kata Kunci – Expert System, Allergy, PHP, MySQL, and Backward Chainin Introduction

Abstract.- Allergy is one of the common problems in medical world, especially allergy which is caused by cow's milk for children. This study aims to make an application that is able to diagnose allergy of cow's milk for children, by implementing an expert system using an inference method known as backward chaining. Backward chaining applies a technique starting with the allergy effect approach, then look for symptoms that lead to allergy, and then matched using if-then rule. Based on the symptoms collected, the output will be in the form of sever allergies, moderate allergies, and mild allergies. The application is web-based which is connected to internet network so that it can help user to find out the type of allergy easily.

Keywords: Expert system, Allergy, PHP, MySQL, Backward Chaining

1. Pendahuluan

Teknologi informasi sejalan dengan perkembangan peradaban manusia. Di bidang kesehatan sudah sering dijumpai peralatan yang digunakan untuk pendeteksi kesehatan dan jenis penyakit dalam tubuh. Peralatan yang digunakan umumnya sudah mengikuti perkembangan teknologi, dimana peralatanya bekerja dan berfikir layaknya seperti pola fikir manusia yang dikenal dengan Sistem pakar. Sistem pakar dapat membantu manusia dalam mengambil keputusan yang merupakan salah satu bidang ilmu *Artificial Intelligence (AI)*. Laksana *et al.* (2018), Saputra *et al* (2020) dan Syelly *et al* (2013).

Alergi merupakan salah satu jenis penyakit umum yang sering di jumpai dan tidak bisa dianggap penyakit biasa saja, alergi juga bisa membahayakan nyawa manusia. Alergi bisa saja disebabkan dari makanan, udara, debu, obat-obatan, bulu hewan, tanaman dan lain sebagainya Hikmah *et al* (2015) dan abu-saqer *et al* (2019). Gejala umumnya di alami setiap orang hampir sama, seperti gatal pada kulit, mata berair dan bola mata merah, bersin, hidung beringus, tubuh merasa tak bertenaga dan mudah merasa lelah. Gejala yang di timbulkan berbeda beda sesuai antibody seseorang, bisa yang ringan, sedang sampai gejala berat. Untuk gejala berat bisa terus meningkat dan membahayakan, Jarti *et al* (2017).

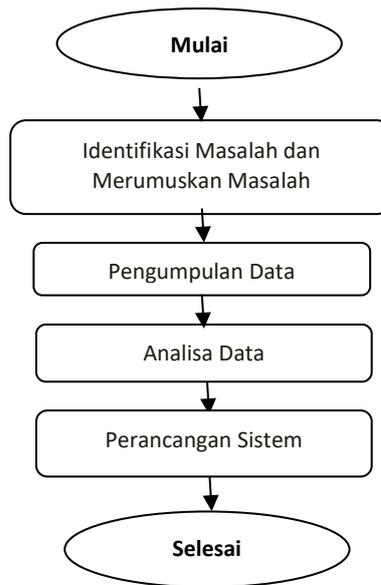
Alergi yang di derita oleh anak akhir-akhir ini telah sering terjadi dan menjadi perhatian yang cukup serius, karena berdampak buruk terhadap perkembangan pertumbuhan anak. Alergi diderita oleh anak bukannya disebabkan oleh faktor genetic saja, tetapi nutrisi dan lingkungan sangat mendominasi. Swamilaksana, P. D., & Novianti, A. (2021).

Susu sapi sering dijadikan sebagai pengganti ASI pada anak, karena mengandung nutrisi yang lengkap seperti lemak, vitamin, kalsium, protein dan lainnya. Hanya saja Susu sapi (susu formula) juga salah satu penyebab terjadinya alergi pada anak. Ini disebabkan karena perbedaan fisiologi ternak, system manajemen yang diterapkan dalam budidaya, penanganan susu pascapanen, dan metode pengambilan susu Murti, T.W. (2016)

Banyak masyarakat yang belum mengetahui bahayanya alergi pada anak dan cara mengatasi serta mengobatinya. Salah satu upaya dalam membantu pekerjaan bidang kesehatan, maka pada penelitian ini penulis merancang sebuah aplikasi sistem pakar untuk membantu dalam mengidentifikasi alergi yang dialami. Dengan aplikasi yang dirancang diharapkan dapat memberikan keputusan yang cepat dan tepat. Selain itu penulis juga menerapkan metode inferensi untuk melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya menggunakan *backward chaining* yang dapat memberikan keputusan dengan rule-rule yang ditentukan seorang ahli atau dokter Dahria. M (2012)

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini memiliki pendekatan yang sistematis mulai dari Identifikasi Masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem kemudian analisis perancangan, dalam pendekatan ini harus dilakukan berurutan dari awal sampai akhir sesuai yang ditunjukkan pada Gambar 1. Pada tahap lalu lintas ini analisis sistem dan desain rule, peneliti akan menganalisis dan merancang sistem pakar berdasarkan sistem informasi untuk mendiagnosis alergi susu sapi pada anak:



Gambar 1. Alur Pengembangan Sistem

1. Mengidentifikasi Masalah

Tahap ini untuk menetapkan permasalahan-permasalahan yang ada dan langkah-langkah untuk kebutuhan perancangan yang diharapkan, sesuai dengan data-data yang didapat di lapangan.

2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data-data yang terkait dengan penelitian, sehingga memudahkan jalannya penelitian ini. Data-data ini dapat di ambil dari buku, jurnal maupun dari pengalaman dan lapangan. Pengumpulan data-data ini dilakukan dengan:

a. Wawancara

Dilakukan dengan langsung wawancara dengan pengguna/*user*, pasien dan orang-orang bidang kesehatan serta orang-orang yang terkait dengan penelitian ini.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka dalam penelitian ini untuk mempelajari teori-teori ataupun literature yang ada dalam modul, buku, jurnal sebagai pedoman untuk melaksanakan penelitian ini terutama berkaitan dengan penyakit alergi yang ada pada susu sapi.

3. Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan yang dilakukan setelah teridentifikasi masalah dan terkumpulnya data-data berkaitan dengan penelitian ini. Analisis data merupakan bagian yang terpenting dalam penelitian ini karena sangat banyak data yang berkaitan dengan penelitian penyakit alergi ini. Dan mengolah data-data yang berkaitan dengan alergi susu sapi dengan menggunakan metode *backward chaining*.

4. Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem ini peneliti menyesuaikan dengan permasalahan yang ada dan data-data yang di peroleh untuk di uji cobakan terlebih dahulu dengan model sistem, dengan menentukan rule-rule dan merancang rule-rule berdasarkan variable input dan output yang telah ditetapkan dan digunakan dalam mendiagnosa penyakit alergi susu sapi. Kemudian dilanjutkan dengan mengimplementasikan dalam Bahasa pemrograman web.

Operasional Variabel

Menurut Zainal A. Hasibuan (2007) Variabel adalah sesuatu yang akan menjadi objek atau sering juga sebagai faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti, ada beberapa variable - variabel yang berkaitan dengan penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel variable Alergi Susu Sapi

Variabel	Indikator
Alergi Susu Sapi	Gejala-Gejala :
	<ul style="list-style-type: none"> • Kulitgatal-gatal • Sakitperut • Perutkembung • Mual • Muntah • Diare
	Cara Mencegah :
	Menghindar produk susu yang menyebabkan Alergi
	Menganti Dengan Produk turunan susu sapi

3. Hasil dan Pembahasan

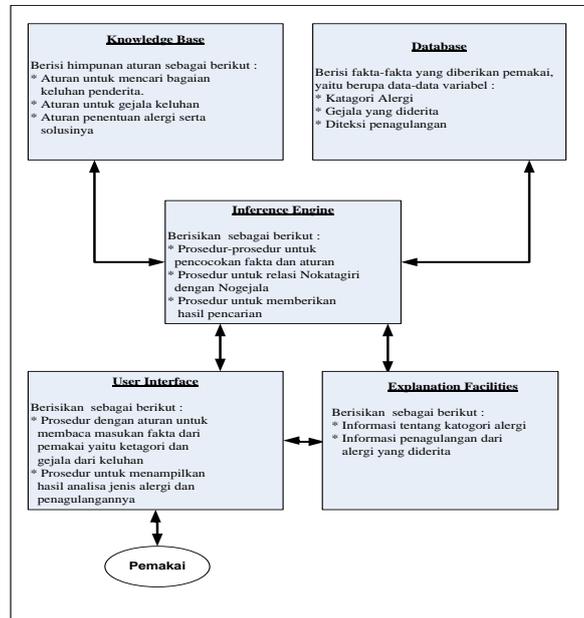
Analisa Sistem

Peneliti melakukan penganalisaan terhadap sistem pakar, sesuai dengan perumusan masalah pada Pembahasan sebelumnya, maka dapat ditentukan beberapa pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan, solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut di atas dapat diuraikan dengan pendekatan- pendekatan sebagai berikut.

- a. Mengenali dan memahami macam alergi susu sapi pada anak.
- b. Mengenali dan memahami gejala-gejala dari alergi susu sapi pada anak.
- c. Mengenali dan memahami perbedaan gejala dari masing-masing alergi susu sapi pada anak
- d. Memahami dari fakta-fakta yang di dapat menghasilkan kesimpulan dan solusi

Disain Arsitektur Sistem

Mengacu pada sistem pakar yang telah dibahas sebelumnya dan dengan melakukan beberapa penyederhanaan pada beberapakomponen, maka arsitektur sistem didisain dengan bentuk sebagai berikut:



Gambar 2. Arsitektur Sistem Pakar

Komponen - komponen yang ada pada Gambar 2 Arsitektur Sistem Pakar adalah sebagai berikut :

Knowledge Base

Diambil suatu keputusan hubungan dan prosedur yang terdapat pada anak penderita alergi susu sapi dan bagaimana cara penagulasi anak yang alergi susu sapi. Basis pengetahuan yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 2. Katagori Alergi

No	Katagori Alergi	Tanda-tanda Yang diderita	Penagulangan
1.	Alergi Berat	Bintik merah pada tangan dan kaki, gatal, sakit perut (mual dan muntah), batuk disertai demand an in gus encer, mata merah dan gatal,rewel dan gelisah, nafas terengah - engah, gejala terlihat <45 menit	Pemberian air susu ibu secara eksklusif 1-6 bulan, menghindari konsumsi susu untuk sementara mengkomsumsi susu sapi usia 3-5 tahun, Mangganti susu sapi dengan susu yang terbuat dari bahan isolat (kedelai), Penundaan makanan padat pada anak, Mengkonsumsi susu sapi yang hipoalergi yaitu susu sapi partialy hydrolyzed untuk meransang pembentukan terjadi toleransi dimasa yang akan datang.
2.	Alergi Sedang	Bintik merah pada tangan dan kaki, gatal,	Pemberian air susu ibu secara eksklusif 1-6 bulan,

3. Alergi Ringan	sakit perut (mual dan muntah), batuk disertai demam an ingus encer, mata merah dan gatal, rewel dan gelisah, nafas terengah-engah, gejala terlihat 45 menit sampai 20 jam Bintik merah pada tangan dan kaki, gatal, sakit perut (mual dan muntah), batuk disertai demam an ingus encer, mata merah dan gatal, rewel dan gelisah, nafas terengah-engah, gejala terlihat 20 jam lebih	Menunda pemberian susu sapi sampai anak berusia 6-12 bulan, Mangganti susu sapi dengan susu yang terbuat dari bahan isolat (kedelai), Penundaan makanan padat pada anak, Mengonsumsi susu sapi yang hipoalergi yaitu susu sapi partially hydrolyzed untuk merangsang, pembentukan terjadi toleransi di asa yang akan datang. Pemberian ASI eksklusife 1-6 Bulan. Menunda pemberian susu sapi sampai anak berusia 6-12 bulan . Mengganti susu sapi dengan susu yang terbuat dari bahan isolat(kedelai). Mengganti susu sapi dengan susu formula yang terbuat dari protein idrolisat(protein ikan). Mengganti susu sapi dengan susu kambing. Mengganti susu sapi dengan susu ektensif hidrolisa. Mengganti susu sapi dengan susu tersintesi asam amino.
------------------	--	---

Rule base untuk mengarahkan cara kerja sisitem. Rule base berisi himpunan aturan-aturan rule- rule untuk mencari aturan mencari tanda-tanda yang terdapat tanda-tanda yang terdapat pada anak yang menderita alergi dan bagaimana cara penanggulangannya, rule base dapat ditemukan sebagai berikut :

Tabel 3. Rule Base I

Rule anda-tanda penderita alergi	
<i>If</i>	Alergi Berat
<i>Then</i>	Bintikmerah pada tanggan dan kaki
<i>And</i>	Gatal
<i>And</i>	Sakit perut (mual dan muntah) Batuk disertai deman dan in gus
<i>And</i>	encer
<i>And</i>	Mata merah dan gatal
<i>And</i>	Rewel dan gelisah
<i>And</i>	Nafas terengah-engah
<i>And</i>	Gejala terlihat <45 menit

Tabel 4. Rule Base II

Rule Tanda-tanda penderita alergi	
<i>If</i>	Sedang
<i>Then</i>	Bintikmerah pada tanggan dan kaki
<i>And</i>	Gatal
<i>And</i>	Sakit perut (mual dan muntah)

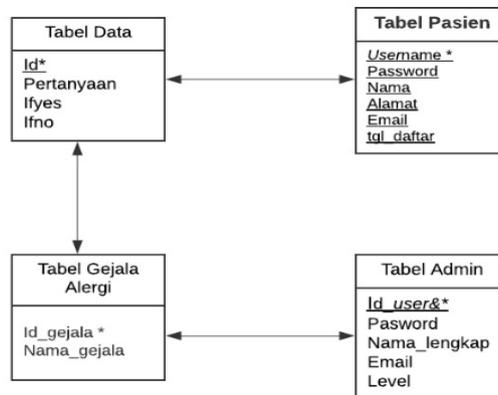
- And Batuk disertai demam dan in gus encer
- And Mata merah dan gatal
- And Rewel dan gelisah
- And Nafas terengah-engah
- And Gejala terlihat >45 menit sampai 20 jam

Tabel 5. Rule Base III

Rule	Tanda-tanda penderita alergi
<i>If</i>	Alergi ringan
<i>Then</i>	Bintikmerah pada tangan dan kaki
<i>And</i>	Gatal
<i>And</i>	Sakit perut (mual dan muntah)
<i>And</i>	Batuk disertai demam dan in gus encer
<i>And</i>	Mata merah dan gatal
<i>And</i>	Rewel dan gelisah
<i>And</i>	Nafas terengah-engah
<i>And</i>	Gejala terlihat lebih 20 jam

Database

Perancangan database dilakukan setelah pemodelan sistem dibuat, dengan menggunakan MySql sebagai database dilakukan perancangan terhadap field-field yang akan digunakan pada setiap database.



Gambar 3. Disain Database

Inference Engine

Sebagai contoh kasus menggunakan metode inference backward chaning untuk menyelusuri jenis penyakit dengan menggunakan rule base yang memiliki rule-rule sebagai berikut, yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6 Aturan-aturan (knowledge Base)

No	Aturan
R1	IF M & L THEN N
R2	IF C THEN K

R3	IF A THEN U
R4	IF E & B & U THEN V
R5	IF D & V THEN W

Sebagai langkah awal pemecahan masalah dengan cara menemukan fakta-fakta yang sesuai dengan *rule-rule* di atas, selanjutnya menyusun data fakta dan menginisialisasi dengan menggunakan varabel-variabel, fakta-fakta tersebut dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Database Yang Mengandung Fakta-Fakta

Variabel	Fakta-fakta
A	Bintik merah pada tangan dan kaki
B	Gatal
C	Sakit perut (mual dan muntah)
D	Batuk di sertai demam dan in gus encer
E	Mata merah dan gatal
F	Rewel dan gelisah
G	Nafas terengah-engah
H	Gejala terlihat <45 menit
I	Gejala terlihat 45 menit sampai 20 jam
J	Gejala terlihat lebih dari 20 jam
X	Diagnosa alergi dan Cara Penagulanginya

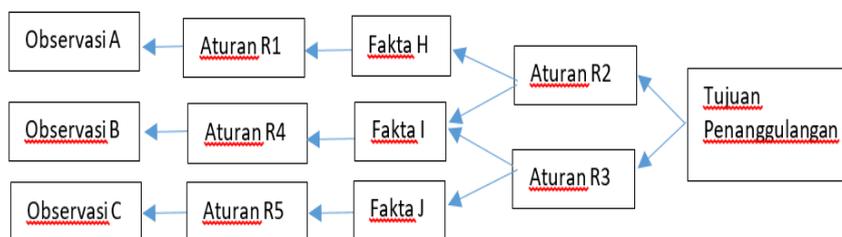
Fakta-fakta H,I,dan J yang diberikan untuk pemecahan masalah, yaitu berupa data-data variabel katagori keluhan yang dirasakan serta deteksi jenis alergi dan penanggulangnya. Variabel X merupakan mesin inference yang berisi hasil diagnosis dan cara penagulangi penderita. Berikut ini diketahui sistem pakar dengan aturan yang tersimpan di dalam knowledge base dengan gol katagori alergi ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 8 Rule Diagnosa

Rule	Kondisi dan aksi
IF	alergi berat
THEN	Terdapat gejala terlihat <45 menit Bintik merah pada tangan dan kaki, gatal, sakit perut(mual dan muntah), batuk disertai demam dan ingus encer, mata merah dan gatal, rewel dan gelisah, Nafas terengah-engah.
IF	alergi sedang
THEN	Terdapat gejala terlihat 45 menit sampai 20 jam Bintik merah pada tangan dan kaki, gatal, sakit perut(mual dan muntah), batuk disertai

	deman dan ingus encer, mata merah dan gatal, rewel dan gelisah, Nafas terengah-engah.
IF	alergi ringan
THEN	Terdapat gejala terlihat lebih dari 20 jam Bintik merah pada tangan dan kaki, gatal, sakit perut(mual dan muntah), batuk disertai deman dan ingus encer, mata merah dan gatal, rewel dan gelisah, Nafas terengah-engah.
IF	Alergi Berat
THEN	Pemberian air susu ibu secara eksklusif 1-6 bulan menghindari konsumsi susu sapi 3-5 tahun mengganti susu sapi dengan yang terbuat dari bahan isolat menunda makanan padat pada anak mengonsumsi susu sapi yang hipoalergi
IF	alergi sedang
THEN	Pemberian air susu ibu secara eksklusif 1-6 bulan menghindari konsumsi susu sapi 6-12 tahun mengganti susu sapi dengan yang terbuat dari bahan isolat menunda makanan padat pada anak mengonsumsi susu sapi yang hipoalergi
IF	alergi ringan
THEN	Pemberian air susu ibu secara eksklusif 1-4 bulan Penundaan makanan padat pada anak mengonsumsi susu hipoalergi

Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan

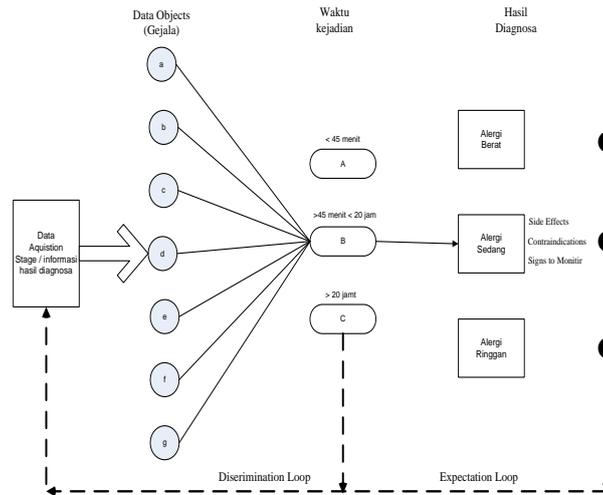


Gambar 4. Proses Backward Chaining

a. Proses Diagnosa Alergi Susu Sapi

Apabila informasi atau data pasien telah dimasukkan ke dalam sistem, pemakai meminta supaya diagnosis sesuai dengan yang di paparkannya, diagnosis yang didapatkan sesuai dengan

rule-rule yang tersimpan dalam *Inference Engine*. Pada gambar 5 menunjukkan bagaimana proses ini dilakukan :



Gambar 5 Proses Diagnosa Alergi Sedang

b. Hasil Proses Diagnosa Alergi

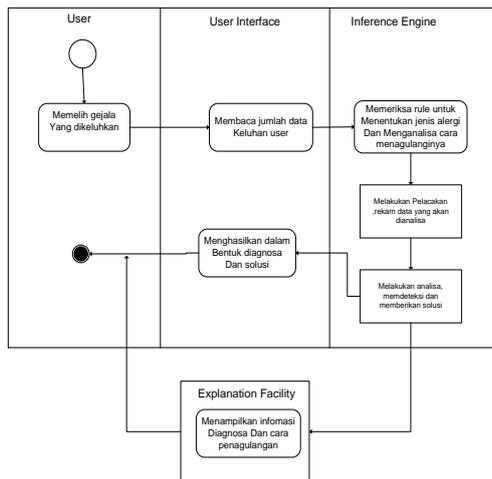
Pada proses diagnosa alergi di atas terdapat fakta-fakta bintik merah pada tangan dan kaki, gatal, sakit perut (mual dan muntah), batuk disertai demam an in gus encer, mata merah dan gatal, rewel dan gelisah, nafas terengah-engah, gejala terlihat 45 menit sampai 20 jam. Maka rule yang terpenuhi adalah alergi sedang maka dapat dinyatakan anak pemakai menderita alergi sedang dan harus dilakuka penanggulangan atau solusinya sebagai berikut :

1. Pemberian air susu ibu secara eksklusif 1-6 bulan.
2. Perlambat memberikan susu sapi pada anak sampai usia 6-12 bulan.
3. Mangganti susu sapi dengan susu yang terbuat dari bahan isolat (kedelai).
4. Penundaan makanan padat pada anak.

Explanation Facility

Diagram aktifitas sistem yang menjelaskan bagaimana proses penggunaan sistem berawal dari *user*, *user interface*, *inference engine*, *explanation facility* dan kembali ke *user*.

Gambar 6 berikut ini diagram aktifitas sistem yang menjelaskan bagaimana proses penggunaan sistem berawal dari *user*, *user interface*, *nference engine*, *explanation facility* dan kembali ke *user*.

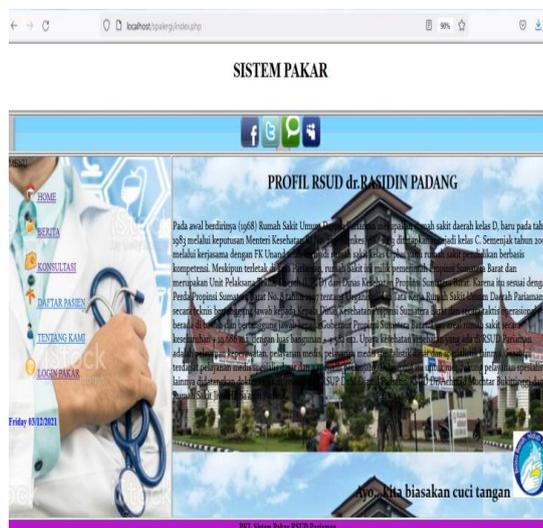


Gambar 6 Diagram Aktifitas Sistem

User Interface

Rancangan sistem merupakan sebuah tahapan di mana mendisain system yang akan dibuat, dan hasil yang diharapkan dari sistem nantinya. Desain system sangat mambantu dalam melakukan pengkodean, dan akan lebih memfokuskan kita di saat merancang sebuah sistem, sehingga sistem yang dirancang tidak keluar dari konsep yang telah ditetapkan. Adapun desain dari sistem yaitu:

1. Tampilan home



Gambar 7 Desain Dashboard

2. Tampilan input

a. Desain Login Pakar

Desain login pakar merupakan proses terlebih dahulu harus terdaftar dan memiliki username dan password. Hal ini untuk menghindari dari penyalahgunaan manajemen sistem oleh selain admin. Tampilan form login admin dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Alergi Susu Sapi Pada Anak



Gambar 8 Tampilan Login Pakar

b. Tampilan Desboard Pakar

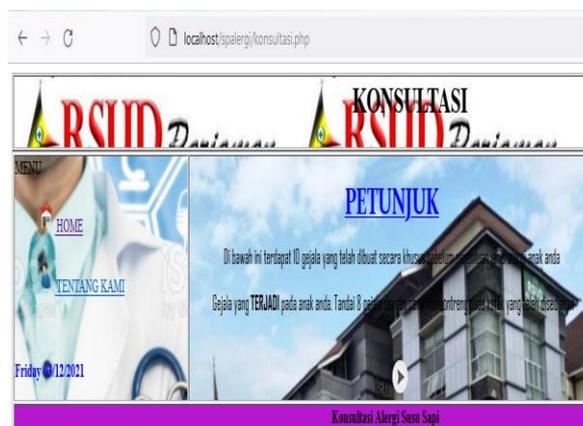
Setelah pakar login maka akan pergi kehalaman desboard Pakar dan pakar dapat menambah dan mengedit gejala tampilannya sebagai berikut :



Gambar 9 Tampilan Desboard

3. Tampilan konsultasi

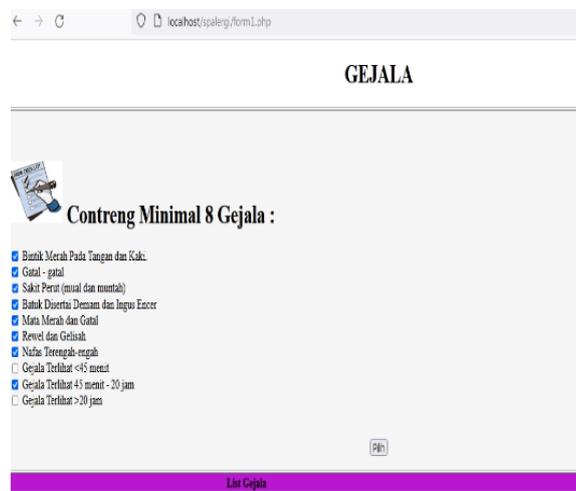
Form petunjuk berisikan informasi kepada *user* bagaimana mekanisme konsultasi pada sistem ini :



Gambar 10 Petunjuk Konsultasi

Pemilihan Gejala

Pada form gejala ini berisikan gejala-gejala yang harus dipilih oleh user untuk mengetahui katogori alergi yang diderita oleh anaknya



Gambar 11 Desain Gejala-gejala

4. Desain output

Form ini berisikan hasil dari fakta-fakta yang diberikan oleh user



Gambar 12 Desain Output.

5. Hasil Diagnosa

Form ini berisikan hasil dari fakta-fakta yang diberikan oleh user dan diproses rule-rule yang memenuhi fakta-fakta tersebut



Gambar 13 Hasil Diagnosa

4. Kesimpulan

Aplikasi sistem pakar ini dengan metoda backward chaning dapat melakukan diagnosis atas gejala yang dialami, sekaligus informasi mengenai gejala alergi susu sapi pada anak serta solusinya. Cara penyajian sistem pakar ini sama dengan sistem manual tetapi sistem manual memerlukan waktu sekurang-kurangnya satu hari untuk user bisa mengetahui gejala-gejala alergi susu sapi pada anak dan keterangan tentang solusinya, sedangkan dengan sistem pakar hanya dalam hitungan detik dapat menampilkan apakah anak alergi terhadap susu sapi atau tidak, setelah pengisian form pertanyaan.

Referensi

- Abu-Saqer, Mohammed M.; Abu-Naser, Samy S. (2019) "Developing an Expert System for Papaya Plant Disease Diagnosis" *International Journal of Academic Engineering Research (IJAER)*, Vol . 3 Is sue 4 April 2019
- Dahria, Muhammad. (2012). "Implementasi Inferensi Backward Chaining Untuk Mengetahui Kerusakan Monitor Komputer." *Jurnal ilmiah SAINTIKOM* Vol.11, No.1
- Hikmah, Nuzulul; Dewanti, I. Dewa Ayu Ratna. (2015) "Seputar Reaksi Hipersensitivitas. (Alergi)". *STOMATOGNATIC-Jurnal Kedokteran Gigi*, vol 7, no. 2, pp 108-112.
- Jarti, N., & Trisno, R. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Alergi Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining di Kota Batam. *Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika*, Vol. 3, pp 197-205.
- Laksmiana, I., Syelly, R., Tazar, N., & Putera, P. (2018). A genetic programming study on classification of cassava plant. *Journal of Agricultural Informatics*, 9(1), 47-61.
- Murti, T.W. 2016. Pascapanen Susu. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

- Saputra, Y., Naam, J., & Sumidjan, S. (2020). Sistem Pakar dalam Terapi Penyakit Menggunakan Objek Lidah Manusia dengan Metode Forward Chaining. *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol 2, No (2), hal 71-83.
- Syelly, Rosda, and Indra Laksana. (2013). "Fuzzy Multi Attribute Decision Making For Teaching Performance Evaluation.", Pp 232-241.
- Swamilaksana, P. D., & Novianti, A. (2021). Peningkatan Pengetahuan Mengatasi Alergi Pada Balita Melalui Edukasi Online Gizi. *Idea Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 42-46.
- Zainal, A. (2007). Metodologi penelitian pada bidang ilmu komputer dan teknologi informasi; konsep, teknik, dan aplikasi.