

# SISTEM PAKAR PENYAKIT DI DAERAH TROPIS PADA ANAK BERBASIS WEB

Rian Haris Muda Nasution<sup>1)</sup>, Oky Dwi Nurhayati<sup>2)</sup>, Rinta Kridalukmana<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang

*email* : rian.nasution28@gmail.com

## ABSTRAK

*Perkembangan ilmu kedokteran mengalami kemajuan pesat yang ditandai dengan ditemukannya penyakit-penyakit tropis baru yang belum teridentifikasi sebelumnya. Para dokter ahli terus mencoba menemukan solusi untuk mengatasi penemuan baru dan selalu mencoba memberikan pelayanan terbaik terhadap para pasien. Kesehatan merupakan hal yang berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Anak sangat rentan terhadap kuman penyakit dan kurangnya kepekaan terhadap gejala suatu penyakit merupakan ketakutan tersendiri bagi orang tua, oleh sebab itu penulis membuat aplikasi sistem Pakar demam berdarah untuk membantu para orang tua dalam mengidentifikasi penyakit demam berdarah berdasarkan gejala.*

*Pada penelitian ini penulis membuat suatu penerapan metode untuk penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah metode penelitian kuantitatif yang meliputi studi pustaka, observasi dan wawancara. Teknik pengembangan sistem perangkat lunak dilakukan dengan metode waterfall. Metode waterfall meliputi beberapa proses diantaranya definisi kebutuhan, analisis, design, coding, pengujian dan perawatan.*

*Berdasarkan hasil pengujian alpha dan betha, aplikasi yang dibangun sudah berjalan cukup maksimal, tetapi tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan dan kekurangan pada saat aplikasi digunakan. Hasil pengujian mampu membedakan jenis penyakit demam dengue, demam berdarah dengue dan syok syndrome dengue. Hasil penelitian yang sudah dilakukan, hasil pengujian alpha memberikan hasil bahwa aplikasi berjalan cukup maksimal tetapi tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan pada suatu aplikasi yang digunakan dan hasil pengujian betha adalah 67.00%.*

**Kata Kunci** : Waterfall, Demam Berdarah, Pengguna, Pakar, Gejala

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu kedokteran mengalami kemajuan pesat yang ditandai dengan ditemukannya penyakit-penyakit tropis baru yang belum teridentifikasi sebelumnya. Para dokter ahli terus mencoba menemukan solusi untuk mengatasi penemuan baru dan selalu mencoba memberikan pelayanan terbaik terhadap para pasien.

Kesehatan merupakan hal yang berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Anak sangat rentan terhadap kuman penyakit dan kurangnya kepekaan terhadap gejala suatu penyakit merupakan ketakutan tersendiri bagi orang tua. Orang tua merupakan orang awam yang kurang memahami kesehatan. Apabila terjadi gangguan kesehatan terhadap anak maka mereka lebih mempercayakannya kepada

pakar atau dokter ahli yang sudah mengetahui lebih banyak tentang kesehatan, tanpa memperdulikan apakah gangguan tersebut masih dalam tingkat rendah atau kronis. Namun dengan kemudahan dengan adanya para pakar atau dokter ahli, terkadang terdapat pula kelemahannya seperti jam kerja (praktek) terbatas dan banyaknya pasien sehingga harus menunggu antrian.

Dalam hal ini, orang tua selaku pemakai jasa lebih membutuhkan seorang pakar yang bisa memudahkan dalam mengdiagnosa penyakit lebih dini agar dapat melakukan pencegahan lebih awal yang sekiranya membutuhkan waktu jika berkonsultasi dengan dokter ahli. Karena hal tersebutlah maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit anak berupa suatu sistem pakar.

Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana “mengadopsi” cara seorang pakar berfikir dan bernalar dalam menyelesaikan suatu permasalahan, dan membuat suatu keputusan maupun mengambil kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada (Muhammad, 2005). Dasar dari sistem pakar adalah bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar ke dalam komputer, dan bagaimana membuat keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu.

### 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah bagaimana merancang suatu sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa suatu jenis penyakit demam berdarah berdasarkan gejala yang dirasakan pengguna.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat sistem pakar yang memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah penyakit pada anak yang mengidap gejala penyakit demam berdarah, dan mampu berpikir cepat dan tepat dalam memberikan solusi dari masalah penyakit anak tersebut yang dapat dikembangkan lebih lanjut dan memberikan kemudahan bagi pemakainya

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini pembahasan masalah memiliki batasan pada permasalahan berikut:

1. Data-data penunjang yang digunakan hanya dikhususkan pada ciri-ciri penyakit pada anak yang disebabkan virus dengue.
2. Pembangunan sistem pakar menggunakan kaidah produksi dengan metode inferensi *fordward chaining* dengan teknik penelusuran data *depth first search*.
3. Jenis penyakit yang didiagnosa hanya penyakit yang umum terjadi pada anak di daerah tropis, hanya Demam Berdarah ( DB ).
4. Program aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan penyimpanan data-data penunjang menggunakan database MySQL.
5. Data-data penunjang penyakit yang digunakan hanya pada usia (kurang dari 10 tahun) saja.
6. Keluaran yang dihasilkan dari prangkat lunak ini adalah jenis penyakit anak

## II. LANDASAN TEORI

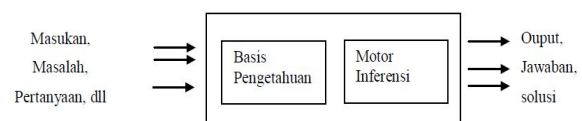
### 2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan komputer yang khusus ditunjukkan dalam perancangan otomisasi tingkah laku cerdas dalam sistem kecerdasan komputer. Sistem memperlihatkan sifat-sifat unik yang dihubungkan dengan kecerdasan dalam kelakuan atau tindak-tanduk yang sepenuhnya bisa menirukan beberapa fungsi otak manusia, seperti pengertian bahasa, pengetahuan, pemikiran, pemecahan masalah dan lain sebagainya (Kusumadewi, 2003).

Agar mesin bisa cerdas dan bertindak seperti dan sebaik manusia maka harus diberi bekal pengetahuan dan mempunyai kemampuan untuk menalar. Dua bagian utama yang dibutuhkan untuk kecerdasan buatan:

- a. Basis pengetahuan (*knowledge base*): berisi fakta-fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.
- b. Mesin inferensi (*inference engine*) : kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman.

Bagian utama sistem pakar dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Bagian utama kecerdasan buatan

Implementasi dari kecerdasan buatan saat ini dapat ditemui dalam bidang-bidang antara lain:

1. Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*) : suatu metode kecerdasan buatan yang banyak terdapat pada alat elektronik dan robot. Dimana alat-alat elektronik atau robot tersebut mampu berpikir dan bertingkah laku sebagaimana layaknya manusia.
2. Komputer Visi (*Computer Vision*): Suatu metode kecerdasan buatan yang memungkinkan sebuah sistem komputer mengenali gambar sebagai inputnya. Contohnya adalah mengenali dan membaca tulisan yang ada gambarnya.
3. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelegence*) dalam *game*: suatu metode kecerdasan buatan yang berguna untuk meniru cara berpikir seorang manusia dalam bermain *game*. Contohnya adalah program *deep blue* yang mampu berpikir setara dengan seorang ahli dalam bermain catur.

4. Pengenal Suara (*Speech Recognition*): suatu metode kecerdasan buatan yang berguna untuk mengenali suara manusia dengan cara dicocokkan dengan acuan yang telah diprogramkan sebelumnya. Contohnya adalah suara dari penggunadapat diterjemahkan menjadi sebuah perintah bagi komputer.
5. Sistem Pakar (*Expert System*) : suatu metode kecerdasan buatan yang berguna untuk meniru cara berpikir dan penalaran seorang pakar dalam mengambil keputusan berdasarkan situasi yang ada.

## 2.2 Sistem Pakar

Ada beberapa defenisi tentang sistem pakar, antara lain(Kusrini, 2006) :

1. Menurut Durkin: Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio: Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley: Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Kusrini, 2006) :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap dan tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan aturan atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Keluarannya tergantung dari dialog dengan pengguna.
7. Basis pengetahuan dan antarmuka terpisah.

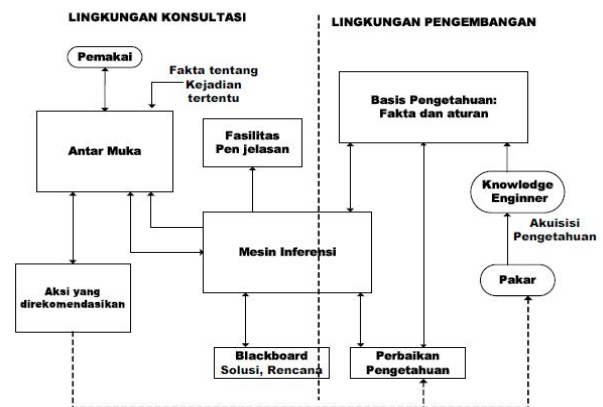
Secara garis besar, banyak keuntungan yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain(Kusrini, 2006) :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
3. Mampu mengambil keahlian para pakar.
4. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
5. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.

6. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
  7. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
  8. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah.
  9. Menghemat waktu dalam pengambil keputusan.
- Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapakelemahan, antara lain:

1. Untuk sistem pakar yang sangat kompleks, biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sedikitnya ketersediaan pakar dibidangnya sehingga sistem pakar sulit dibuat atau dikembangkan.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

Gambar 2.2 berikut ini merupakan struktur dari sistem pakar(Kusrini, 2006).



Gambar 2.2 Penerapan struktur sistem pakar

### Keterangan gambar :

--- : pemisah antara lingkungan konsultasi dengan lingkungan pengembang.

↔ : komunikasi dua arah

→ : langsung

-----> : tidak langsung

## 2.3 Representasi pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar(Kusrini, 2008). Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting masalah dan membuat informasi itu dapat diakses oleh prosedur pemecahan masalah. Terdapat 5 teknik yang telah dibuktikan efektif untuk representasi pengetahuan (Kusrini, 2008) :

### 1. Jaringan Semantik

Jaringan semantik merupakan representasi AI (*Artificial Intelligence*) yang digunakan untuk informasi yang proposisional. Proposisi adalah kalimat yang bernilai benar atau salah. Proposisi adalah bentuk pengetahuan deklaratif karena menyatakan fakta. Dalam matematika, istilah jaringan semantik merupakan suatu label atau graph berarah. Struktur dan jaringan semantik ditunjukkan secara grafik yang terdiri dari simpul dan busur yang menghubungkannya. Simpul menyatakan objek dan busur sebagai tautan. Tautan digunakan untuk menyatakan hubungan sedangkan simpul biasanya digunakan untuk merepresentasikan secara objek.

### 2. Frame

Frame merupakan tipe skema yang sering digunakan dalam aplikasi AI. Frame berupa kumpulan-kumpulan slot-slot yang merupakan atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan-pengetahuan yang termuat dalam slot dapat berupa kejadian, lokasi, situasi ataupun elemen-elemen lain. Frame digunakan untuk representasi pengetahuan deklaratif. Frame memuat deskripsi sebuah objek dengan menggunakan tabulasi yang berhubungan dengan objek sehingga frame mengelompokkan atribut sebuah objek. Dengan demikian frame dapat membantu menirukan cara mengorganisasi informasi sebuah objek menjadi kumpulan data.

### 3. Script

Script menyerupai frame dengan penambahan informasi, termasuk tentang harapan rentetan kejadian dan tujuan serta perencanaan yang melibatkan para aktornya. Ini merupakan representasi terbaik yang menggambarkan harapan konsep yang dijalankan untuk pemrosesan. Script juga merupakan pendekatan yang telah terbukti sebagai alat yang bernilai untuk membangun pengetahuan dan pemahaman ke dalam sistem komputer. Jika frame menggambarkan objek sedangkan script menggambarkan urutan kejadian.

### 4. Logika

Selain dengan script, frame dan jaringan semantik, pengetahuan juga bisa direpresentasikan dengan menggunakan symbol logika, yang studi aturannya merupakan bagian dari penalaran eksak. Bagian yang paling penting dari penalaran ini adalah mengambil kesimpulan dari premis. Aplikasi komputer untuk melakukan penalaran telah dihasilkan dalam logika pemrograman dan pengembangan bahasa dasar logika seperti prolog. Logika juga sangat penting dalam sistem pakar sebagai mesin penarik kesimpulan dari fakta ke kesimpulan.

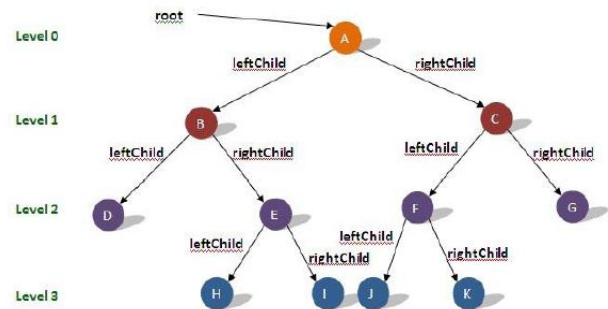
### 5. Kaidah Produksi

Konsep dari sistem produksi atau kaidah produksi telah diperkenalkan oleh Post tahun 1943. Konsep ini kemudian ditampilkan kembali dalam konteks proses bahasa alami dalam kaidah-kaidah penulisan dari Chomsky pada tahun 1957. Aturan produksi yang diusulkan adalah untuk memodelkan

penyelesaian permasalahan tingkah laku manusia oleh Newll dan Simon pada tahun 1972. Kaidah produksi menjadi acuan yang sangat sering digunakan oleh sistem inferensi, sistem berbasis kaidah, dan dalam kasus penyelesaian masalah tingkah laku manusia ataupun dalam produksi sederhana.

## 2.4 Pohon (TREE)

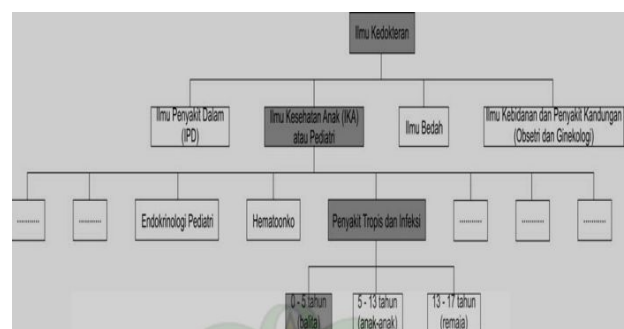
Suatu pohon (*tree*) adalah suatu hierarki struktur yang terdiri dari node (simpul) yang menyimpan informasi atau pengetahuan dan cabang yang menghubungkan node. Dengan berorientasi pada tree, akar simpul adalah simpul yang tertinggi dalam hierarki dan daun adalah paling bawah. Tree dapat dianggap sebagai suatu tipe khusus dari jaringan semantik yang setiap simpulnya, kecuali akar pasti mempunyai satu simpul orang tua dan mempunyai nol atau lebih simpul anak. Gambar 2.5 menunjukkan pohon biner yang mempunyai 0, 1 atau 2 cabang per simpul.



Gambar 2.3 Binary tree yang mempunyai 0, 1 atau 2 cabang per node

## 2.5 Pediatric

Pediatric berasal dari bahasa Yunani, yaitu pedos yang berarti anak dan iatrica yang berarti pengobatan. Arti bahasa Indonesia yang sebenarnya ialah ilmu pengobatan anak dan pengertian ini lebih tepat dari pada ilmu penyakit anak yang ternyata masih sering dipakai (Gilbert, 1986).



Gambar 2.4 gambar diagram penyakit anak

## 2.6 Bahasa Pemrograman WEB

Saat ini banyak sekali bahasa pemrograman diantaranya : PHP, CSS, JavaScript, JQuery, Dan lain sebagainya.

### 2.6.1 PHP

PHP merupakan singkatan dari *Pretext Hypertext Processor* yang merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan pada *server* dan diproses di *server*. Hasilnya kemudian dikirimkan ke *browser* klien (Nugroho, Bunafit, 2004).

Contoh script php adalah sebagai berikut :

```
<html>
<head>
    <title>program hello world</title>
</head>
<body>
<?php
    echo "hello world";
?>
</body>
</html>
```

PHP adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di berbagai mesin (*Linux, UNIX, Macintosh, dan Windows*) dan dapat dijalankan secara *runtime* melalui konsol serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

### 2.6.2 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread, multi-user* dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU *General Public Licence* (GPL). Tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Contoh query sql adalah sebagai berikut :

```
INSERT INTO table_name
( field1, field2,...fieldN )
VALUES
( value1, value2,...valueN );
```

MySQL menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan basis data yang lain, seperti (Hirin A.M dan Virgi, 2011) :

1. Mampu menangani jutaan pengguna dalam waktu yang bersamaan.
2. Mampu menampung lebih dari 50 juta *record*.

3. Sangat cepat mengeksekusi perintah.
4. Memiliki *user privilege system* yang mudah dan efisien.
5. MySQL menyediakan dukungan *open source*.

## 2.7 Jenis Penyakit

### 2.7.1 Demam Dengue

Demam *dengue* merupakan penyakit demam stadium awal dari penyakit demam berdarah. Tetapi sangat berbahaya jika tidak ditanggulangi secara cepat.

Dari beberapa pakar mengatakan gejala demam *dengue* ini hanya seperti penyakit demam biasa, tetapi mempunyai gejala yang berbeda, contoh dari gejala tersebut adalah depresi dan lain sebagainya

### 2.7.2 Demam Berdarah Dengue

Demam Berdarah *Dengue* adalah Penyakit demam akut, terutama menyerang anak yang disertai dengan manifestasi perdarahan dan bertendensi menimbulkan shock yang dapat menyebabkan kematian serta sering menimbulkan kejadian luar biasa atau wabah.

Demam Berdarah *Dengue* merupakan penyakit yang disebarkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti* yang ditandai dengan demam mendadak, tinggi, dan terus-menerus yang berlangsung selama 2-7 hari disertai dengan tanda perdarahan di kulit (*petechiae*), lebam (*ekimosis*), pendarahan gusi, epistaksis, muntah darah (*hematemesis*). (Ilmu Penyakit Dalam 1996).

### 2.7.3 Syok Sindrom Dengue

Syok sindrom merupakan penyakit demam berdarah stadium akhir dari penyakit demam berdarah yang sangat berbahaya jika tidak ditanggulangi dengan cepat. Penyakit syok sindrom mempunyai gejala yang sangat berbahaya contoh gejala tersebut adalah demam tinggi, nadi terasa lembut, kejang dan kesadaran menurun

## III. PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan salah satu proses yang harus dilakukan dalam melakukan perancangan suatu perangkat lunak. Karena di dalam tahap ini merupakan tahap penguraian dari suatu sistem aplikasi yang utuh kedalam bagian komponennya.

Perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa secara dini penyakit pada anak berbasis *web* memanfaatkan keahlian seorang pakar untuk menganalisa suatu gejala penyakit yang dirasakan oleh pengguna untuk menemukan hasil diagnosa untuk mendapatkan penyebab penyakit berikut penanganannya

### 3.2 Analisis Kebutuhan

Sistem yang dibuat seringkali tidak sesuai dengan keinginan dari pengguna sistem yang memungkinkan terjadi kesalahan dan ketidaksepahaman. Hal ini biasa terjadi jika dalam pembuatan sebuah sistem tidak diawali dengan analisis kebutuhan yang mendasar dan rinci. Analisis kebutuhan dapat dilakukan melalui wawancara dengan pihak-pihak terkait dan pengamatan dari lingkungan dimana sistem akan dibangun.

Setelah melakukan wawancara dan pengamatan

terhadap kebutuhan pengguna, diharapkan sistem pakar yang dibuat dapat :

1. Membantu pekerjaan pakar dalam mendiagnosis penyakit demam berdarah, karena keahlian pakar direpresentasikan ke dalam sistem pakar sebagai asisten dari seorang pakar. Sedangkan yang bertugas mengelola basis pengetahuan sistem pakar ini admin.
2. Mempermudah pengguna bukan pakar dalam mendiagnosis penyakit demam berdarah selayaknya seorang pakar.

### 3.3.1 Kebutuhan Fungsional

Mengacu kepada kebutuhan pengguna dalam mendiagnosis penyakit demam berdarah, maka fungsi yang ada dari sistem pakar ini dikelompokkan menjadi :

1. Halaman Home  
Merupakan tampilan awal dari aplikasi sistem pakar penyakit demam berdarah. Dimana tampilan awal yang akan dibuka oleh *user*.
2. Diagnosa  
Merupakan fitur yang berfungsi melakukan konsultasi penyakit demam berdarah. Dimana pengguna menjawab pertanyaan yang ditampilkan oleh sistem berupa gejala demam berdarah.
3. Mengelola Basis Pengetahuan  
Merupakan fitur yang digunakan di halaman admin untuk mengelola basis pengetahuan berupa data penyakit, data gejala dan data relasi gejala-penyakit.
4. Mengelola Data *User*  
Merupakan fitur di halaman admin untuk mengelola data dari pengguna.
5. Cara Kerja Sistem  
Merupakan fitur di halaman *user* yang berfungsi untuk memberitahukan bagaimana cara menggunakan aplikasi sistem pakar penyakit demam berdarah.
6. Tentang Pakar  
Merupakan fitur yang berguna untuk memberitahukan pengertian tentang sistem pakar.
7. Log out  
Merupakan fitur untuk keluar dari aplikasi sistem pakar.

### 3.3.2 Tabel Akuisisi Pengetahuan

Cara representasi pengetahuan yang tepat diperlukan untuk membuat suatu sistem pakar agar dapat melakukan penalaran yang baik. Perancangan akuisisi pengetahuan ini dimulai dengan membuat tabel penyakit, gejala, dan penanganan. Tabel 3.1 berikut ini merupakan tabel akuisisi dari sistem pakar yang akan dibangun.

Table 3.1 Akuisisi Pengetahuan

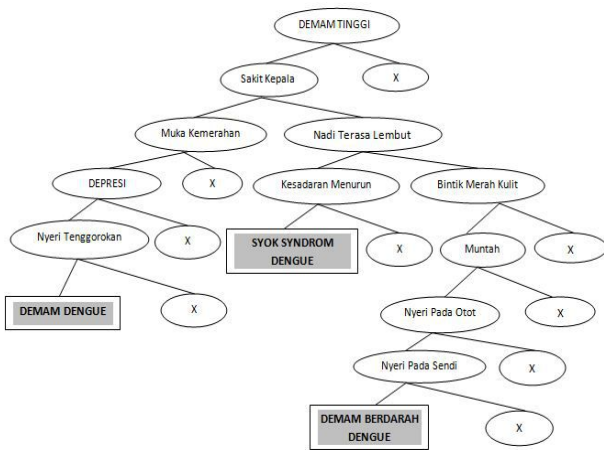
Penyakit	Gejala	Penanganan
----------	--------	------------

Demam <i>Dengue</i>	1. nyeri kepala 2. sakit tulang belakang 3. perasaan letih 4. menggigil 5. muka kemerahan 6. Demam Tinggi 7. kejang 8. nyeri tenggorokan 9. nyeri perut 10. depresi 11. diare	1. istirahat yang cukup 2. memberikan obat sesuai dengan gejala, misal obat untuk penurunan panas parasetamol, dan untuk sakit perut Spasman (hanya tersedia di apotik) 3. banyak minum 4. Segera membawa anak periksa ke dokter
Demam Berdarah <i>Dengue</i>	1. demam tinggi 2. mimisan 3. pendarahan pada gusi 4. muka kemerahan 5. sakit kepala 6. muntah 7. nyeri pada otot 8. nyeri tenggorokan 9. nyeri diseluruh bagian perut 10. kesadaran menurun 11. kejang 12. mual 13. bintik merah pada kulit 14. nyeri pada iga sebelah kanan 15. batuk 16. nyeri sendi 17. nadi berdenyut cepat 18. kaki dingin 19. tangan dingin 20. kulit lembab	1. Istirahat yang cukup 2. Memberikan obat sesuai dengan gejala, misal obat untuk penurunan panas parasetamol, dan untuk sakit perut Spasman (hanya tersedia di apotik) 3. Banyak minum 4. Segera membawa anak periksa ke dokter
<i>Syok Dengue</i> <i>Syndrom</i>	1. Selalu merasa gelisah 2. Nafas cepat 3. Nadi terasa lembut 4. Kesadaran menurun 5. Kejang	1. istirahat yang cukup 2. memberikan obat sesuai dengan gejala, misal obat untuk penurunan panas parasetamol, dan untuk sakit perut Spasman (hanya tersedia di apotik) 3. banyak minum 4. Segera membawa anak periksa ke dokter

### 3.3.3 Pohon Keputusan

Pohon keputusan merupakan gambaran dari urutan proses yang terjadi dalam sistem, pohon keputusan melakukan proses pengambilan keputusan dan penelusuran penyakit demam berdarah yang didasarkan pada tabel gejala. Proses pengambilan keputusan menggunakan metode *forward chaining*. Gambar 3.1 berikut ini merupakan gambar dari pohon keputusan dari aplikasi sistem pakar penyakit demam berdarah yang akan dibangun.





Gambar 3.1 Pohon keputusan

Keterangan :

- KodePenyakit
- KodeGejala

### 3.3.4 Perancangan Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk mengorganisasikan basis pengetahuan dalam bentuk dan format tertentu untuk bisa dimengerti oleh komputer. Basis pengetahuan merupakan sekumpulan pengetahuan yang dihubungkan dengan sejumlah permasalahan yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan. Basis pengetahuan ini merupakan analisa data yang akan digunakan dalam pembangunan sistem. Basis pengetahuan digunakan untuk penarikan kesimpulan yang merupakan hasil dari proses pelacakan. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini konklusi adalah jenis penyakit dan premis adalah gejala, sehingga bentuk pernyataannya adalah **MAKA** [konklusi] **JIKA** [premis]. pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini konklusi adalah jenis penyakit dan premis adalah gejala, sehingga bentuk pernyataannya adalah **MAKA** [penyakit] **JIKA** [gejala]

Pada sistem pakar ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala. Dan gejala-gejala tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika **DAN**. Adapun bentuk pernyataannya adalah :

**MAKA** [ Penyakit ]

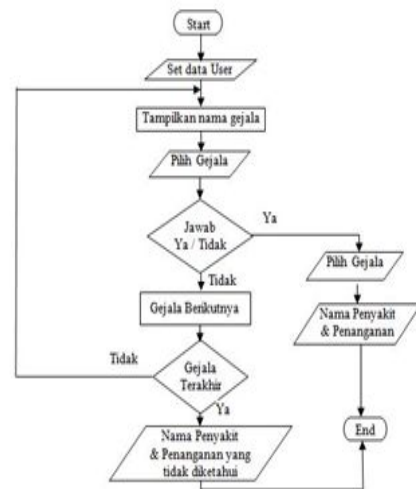
**JIKA** [ Gejala 1 ] **DAN** [ Gejala 2 ] **DAN** [Gejala 3]

Aturan kaidah produksi tersebut dapat juga dijelaskan dalam bentuk Tabel 3.5 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Kaidah produksi

No	Aturan
1	R1 : <b>IF</b> G1 AND G5 AND G9 AND G10 AND G11 <b>THEN</b> P1
2	R2 : <b>IF</b> G5 AND G4 <b>THEN</b> P3
3	R3 : <b>IF</b> G1 AND G3 AND G6 AND G7 AND G8 <b>THEN</b> P3

Bentuk *flowchart* dari mesin inferensi ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Flowchart

Contoh penelusuran dari mesin inferensi ini adalah sebagai berikut

- Pakar : Apakah anda mengalami G001 (sakit Kepala)?
- Pengguna : Ya
- Pakar : Apakah anda mengalami G003 (perasaan lelah) ?
- Pengguna : Ya
- Pakar : Apakah anda mengalami G002 (sakit tulang belakang) ?
- Pengguna : Ya
- Pakar : Apakah anda mengalami G006 (demam tinggi) ?
- Pengguna : Ya
- Pakar : Jenis Penyakit Anda adalah P001(demam *dengue*)

### 3.3.5 Perancangan Data Flow Diagram (DFD)

*Data flow diagram* merupakan diagram aliran data yang menggambarkan bagaimana data diproses oleh sistem. Selain itu *Data flow diagram* (DFD) menggambarkan notasi- notasi aliran data di dalam sistem.

Proses perancangan dimulai dengan pembuatan bagan alir sistem atau yang disebut dengan Diagram Konteks. Diagram konteks menggambarkan suatu sistem secara umum.

Diagram konteks ini juga menggambarkan bahwa Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit didaerah tropis pada anak berbasis *web* mempunyai dua pengguna sistem yaitu : Admin dan *User*. Admin adalah orang yang mempunyai kewenangan penuh atas sistem, bertugas mengelola hak akses pada sistem, dan menghasilkan diagnosa penyakit. Sedangkan *User* adalah orang yang dapat mengakses sistem dengan dapat melihat data penyakit dan gejala tanpa dapat mengubah atau memanipulasi data dan dapat mendapatkan hasil diagnosa penyakit. Diagram konteks sistem pakar penyakit pada anak dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

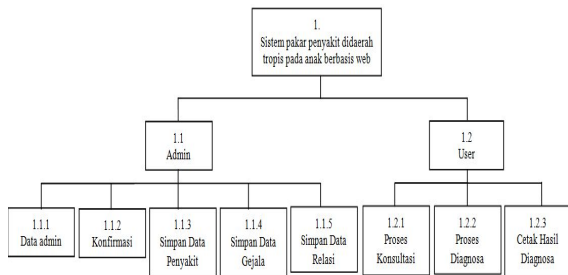


Gambar 3.3 Diagram Konteks

Diagram Konteks di atas dapat dijabarkan menjadi lebih rinci lagi yang disebut DFD Level 0.

Dalam DFD Level 0, admin mempunyai otoritas terhadap proses *login* pakar dengan mengatur data *login* berupa *username* dan *password*, yang tersimpan dalam *datastore Login*. Admin juga dapat mengatur diagnosa dalam sistem melalui proses pengolahan data. Data tersebut berupa penyakit, gejala dan relasi yang disimpan ke dalam *datastore* penyakit, *datastore* gejala, dan *datastore* relasi, untuk selanjutnya dipakai dalam proses diagnose penyakit. *User* mengakses data penyakit dan gejala, dan dapat berkonsultasi dalam proses diagnosa penyakit. Setelah *user* mendapatkan hasil diagnosa penyakit, kemudian sistem menyimpannya dalam *datastore* diagnosa.

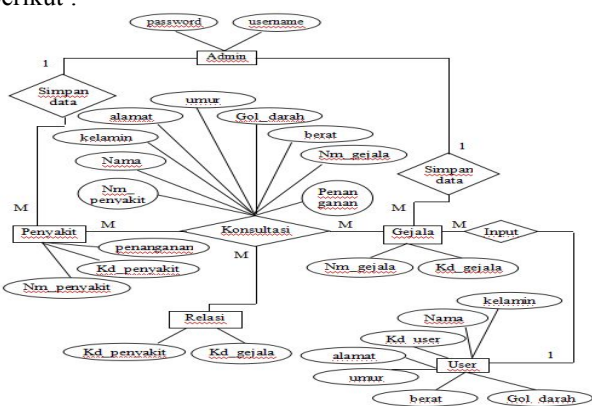
Pada aplikasi ini, dekomposisi diagram ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3.4 Dekomposisi diagram

### 3.3.6 Entity Relationship Diagram (ER\_Diagram)

Menurut salah satu para ahli, Brady dan Loonam (2010), Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh System Analyst dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan system. ER diagram dapat ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3.5 ER-Diagram

## IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 4.1 Implementasi

Tahap implementasi sistem merupakan tahap menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisa dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin serta penerapan perangkat lunak pada keadaan yang sesungguhnya.

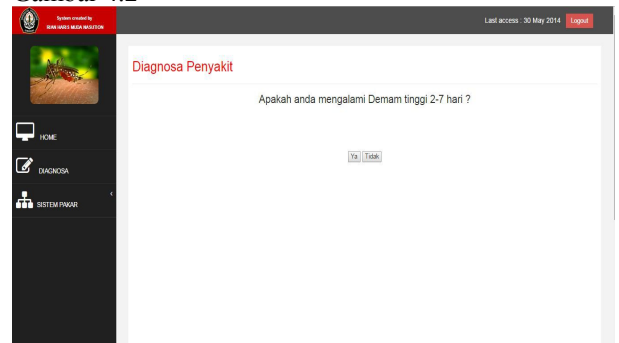
### 4.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka menggambarkan tampilan dari aplikasi yang dibangun yaitu implementasi antarmuka sistem pakar diagnosa penyakit didaerah tropis pada anak berbasis web. Tampilan menu-menu antarmuka ditunjukkan oleh Gambar 4.1



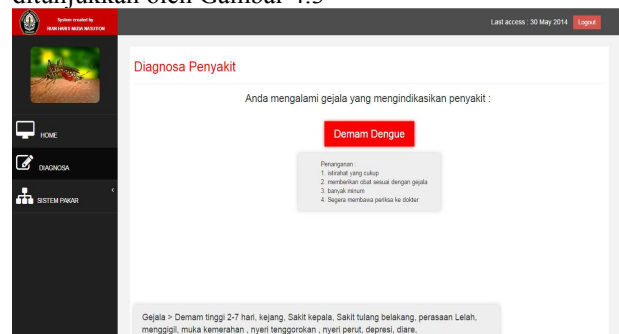
Gambar 4.1 Tampilan menu utama

Tampilan antarmuka halaman diagnosa ditunjukkan pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan menu diagnosa

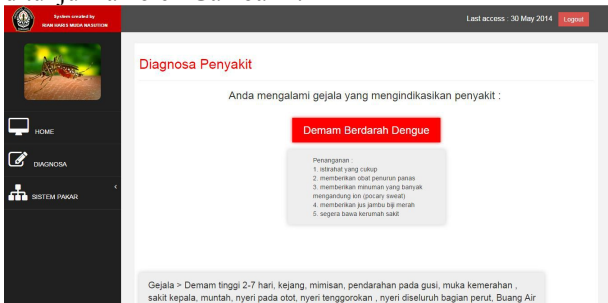
Tampilan antarmuka hasil diagnosa demam *dengue* ditunjukkan oleh Gambar 4.3



Gambar 4.3 Tampilan menu hasil diagnosa demam *dengue*

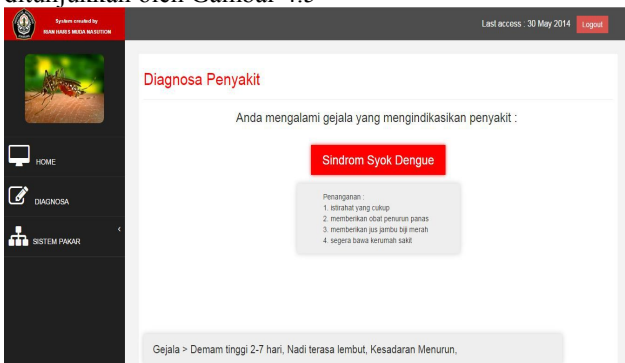


Tampilan hasil diagnosa demam berdarah *dengue* ditunjukkan oleh Gambar 4.4



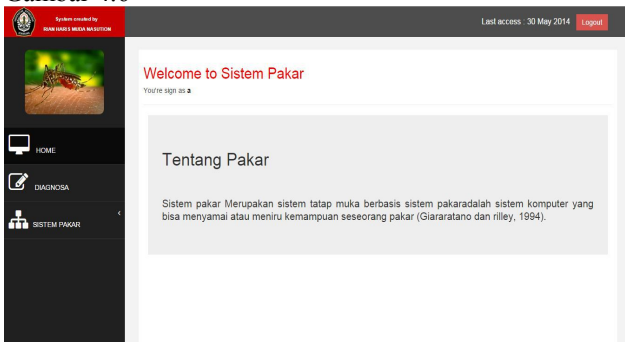
**Gambar 4.4** Tampilan menu hasil diagnosa demam berdarah *dengue*

Tampilan antarmuka hasil diagnosa *syok sindrom dengue* ditunjukkan oleh Gambar 4.5



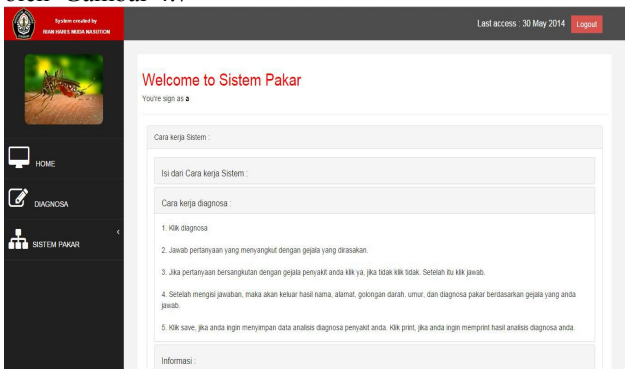
**Gambar 4.5** Tampilan hasil diagnosa *Syok Sindrom Dengue*

Tampilan antarmuka tentang pakar ditunjukkan oleh Gambar 4.6



**Gambar 4.6** Tampilan menu tentang pakar

Tampilan antarmuka cara kerja sistem pakar ditunjukkan oleh Gambar 4.7



**Gambar 4.7** Tampilan menu cara kerja sistem

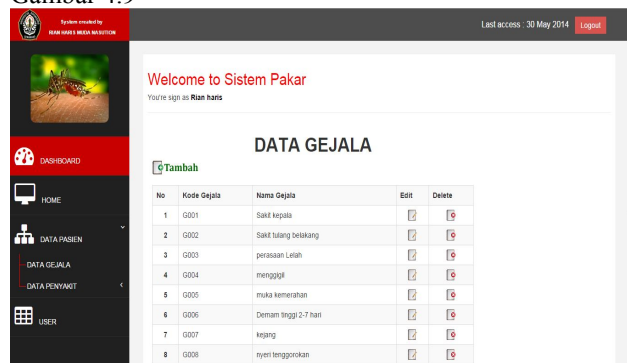
Tampilan antarmuka halaman pakar/admin ditunjukkan

oleh Gambar 4.8



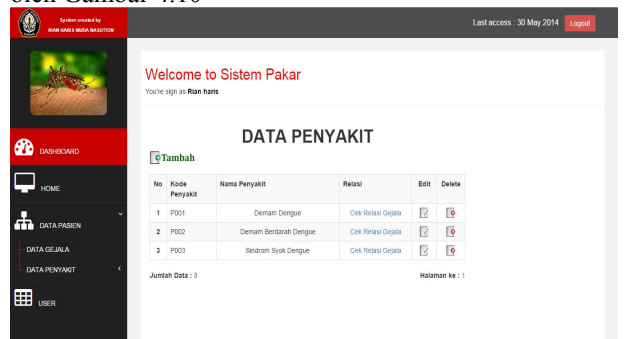
**Gambar 4.8** Tampilan menu *home*

Tampilan antarmuka menu dan gejala ditunjukkan oleh Gambar 4.9



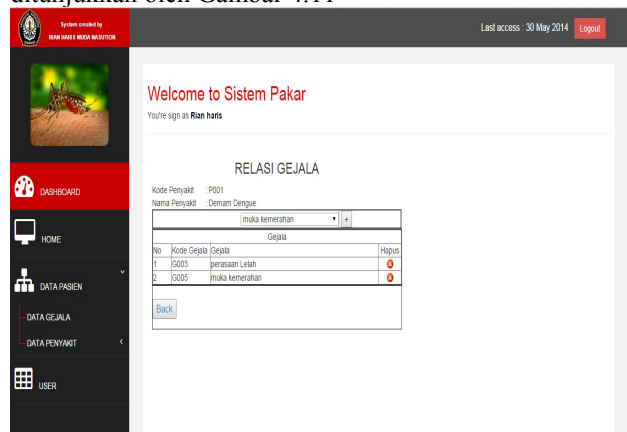
**Gambar 4.9** Tampilan menu data gejala

Tampilan antarmuka menu data penyakit ditunjukkan oleh Gambar 4.10



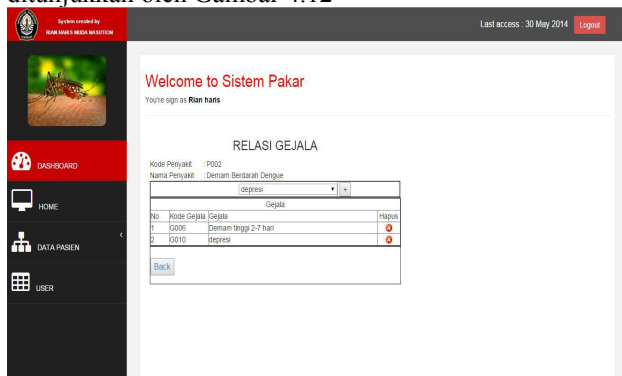
**Gambar 4.10** Tampilan menu data penyakit

Tampilan antarmuka menu relasi gejala demam *dengue* ditunjukkan oleh Gambar 4.11



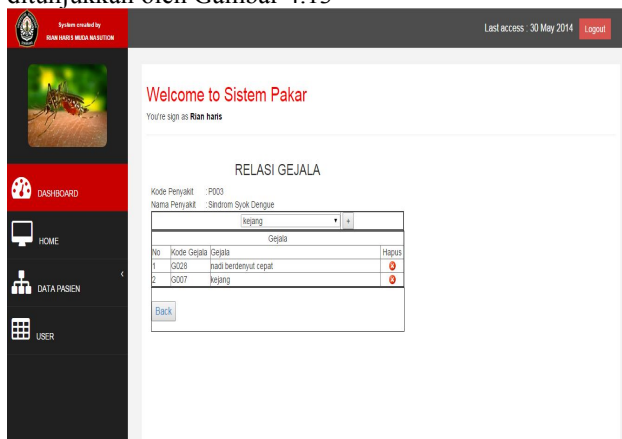
**Gambar 4.11** Tampilan menu relasi gejala demam *dengue*

Tampilan antarmuka menu relasi gejala demam *dengue* ditunjukkan oleh Gambar 4.12



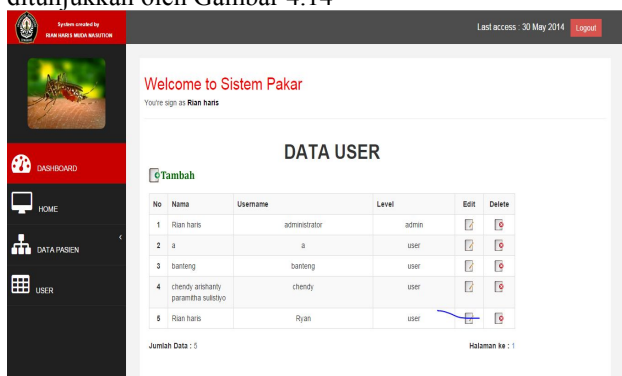
**Gambar 4.12** Tampilan menu relasi gejala demam berdarah *dengue*

Tampilan antarmuka menu relasi gejala demam *dengue* ditunjukkan oleh Gambar 4.13



**Gambar 4.13** Tampilan menu relasi gejala syok syndrom *dengue*

Tampilan antarmuka menu relasi gejala demam *dengue* ditunjukkan oleh Gambar 4.14



**Gambar 4.14** Tampilan menu data *user*.

#### 4.3 Kesimpulan Hasil Pengujian *Alpha*

Berdasarkan hasil pengujian *alpha* yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi sudah berjalan cukup maksimal, tetapi tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan pada suatu saat aplikasi digunakan. Sehingga membutuhkan proses *maintenance* untuk lebih mengetahui kekurangan dari aplikasi.

#### 4.4 Kasus dan Hasil Pengujian *Betha*

Pengujian *betha* merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana aplikasi diuji secara langsung ke lapangan, yaitu dengan membuat kuisisioner yang ditujukan kepada pengguna aplikasi sistem pakar penyakit didaerah tropis pada anak berbasis web yaitu pakar dan pengguna

Kuisisioner disebar kepada 20 orang pengguna yang merupakan Mahasiswa koas, Mahasiswa sistem komputer, masyarakat awam, yaitu sebagai pengguna aplikasi sistem pakar Penyakit didaerah tropis pada anak berbasis web.

Kuisisioner ini terdiri dari 6 pertanyaan dengan menggunakan tujuh jawaban pilihan yang mewakili dari tujuan akhir yang ingin tercapai dalam pembangunan sistem pakar penyakit didaerah tropis pada anak berbasis web. Pertanyaan ini diajukan kepada pengguna.

Daftar pertanyaan yang diberikan untuk pengguna adalah sebagai berikut :

- Apakah aplikasi sistem pakar yang dibangun mudah digunakan?
 

Sangat mudah digunakan	Cukup sulit digunakan
Mudah digunakan	Sulit digunakan
Cukup mudah digunakan	Sangat sulit digunakan
- Apakah aplikasi sistem pakar yang dibangun mudah untuk dipelajari?
 

Biasa-biasa saja	
Sangat mudah dipelajari	Cukup sulit dipelajari
Mudah dipelajari	Sulit dipelajari
Cukup mudah dipelajari	Sangat sulit dipelajari
- Apakah tampilan antarmuka dari aplikasi sistem pakar terlihat menarik?
 

Sangat menarik	Kurang menarik
Menarik	Tidak menarik
Cukup menarik	Sangat tidak menarik
Biasa-biasa saja	
- Apakah aplikasi sistem pakar ini dapat membantu dalam mengidentifikasi penyakit demam berdarah ?
 

Sangat membantu	Kurang membantu
Membantu	Tidak membantu
Cukup membantu	Sangat tidak membantu
Biasa-biasa saja	
- Apakah gejala dan penyakit pada aplikasi ini sesuai dengan kenyataan?
 

Sangat sesuai	Biasa-biasa saja
Sesuai	Kurang sesuai
Cukup sesuai	Tidak sesuai
Sangat tidak sesuai	
- Apakah hasil kesimpulan dan informasi aplikasi sistem pakar ini akurat?
 

Sangat akurat	Kurang akurat
Akurat	Tidak akurat

Cukup akurat  
Biasa-biasa saja

Sangat tidak akurat

Berdasarkan data hasil kuisioner, dapat dicari prosentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus :  $Y=P/Q*100\%$ .

Keterangan : P = Banyaknya jawaban tiap pertanyaan  
Q = Jumlah responden  
Y = Nilai prosentase

Jawaban pelanggan tentang pertanyaan-pertanyaan yang diajukan adalah :

1. Apakah aplikasi sistem pakar yang dibangun mudah digunakan?

Tabel 4.1 Hasil Prosentasi aplikasi mudah digunakan

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat mudah digunakan	3	15,00%
Mudah digunakan	14	70,00%
Cukup Mudah Digunakan	2	10,00%
Biasa-biasa saja	1	5,00%

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat mudah dipelajari	5	25,00%
Mudah Dipelajari	12	60,00%
Cukup Mudah Dipelajari	3	15,00%
Biasa-biasa saja	-	-
Cukup Sulit Dipelajari	-	-
Sulit Dipelajari	-	-
Sangat Sulit Dipelajari	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
Cukup sulit digunakan	-	-
Sulit digunakan	-	-
Sangat Sulit digunakan	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

2. Apakah aplikasi sistem pakar yang dibangun mudah untuk dipelajari?

Tabel 4.2 Hasil Prosentasi aplikasi mudah untuk dipelajari.

3. Apakah tampilan antarmuka dari aplikasi system pakar terlihat menarik?

Tabel 4.3 Hasil Prosentasi aplikasi terlihat menarik

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Menarik	-	-
Menarik	2	10,00%
Cukup Menarik	15	75,00%
Biasa-biasa saja	2	10,00%
Kurang Menarik	1	5,00%
Tidak Menarik	-	-
Sangat Tidak Menarik	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

4. Apakah aplikasi sistem pakar ini dapat membantu dalam mengidentifikasi penyakit demam berdarah ?

Tabel 4.4 Hasil prosentase aplikasi membantu dalam mengidentifikasi demam berdarah

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Membantu	2	10,00%
Membantu	5	25,00%
Cukup Membantu	13	65,00%
Biasa-biasa saja	-	-
Kurang Membantu	-	-
Tidak Membantu	-	-
Sangat Tidak Membantu	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

5. Apakah gejala dan penyakit pada aplikasi ini sesuai dengan kenyataan?

Tabel 4.5 Hasil prosentase aplikasi sesuai dengan kenyataan.

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Sesuai	2	10,00%
Sesuai	3	15,00%
Cukup Sesuai	13	65,00%
Biasa-biasa saja	2	10,00%
Kurang Sesuai	-	-
Tidak Sesuai	-	-
Sangat Tidak Sesuai	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

6. Apakah hasil kesimpulan dan informasi aplikasi sistem pakar ini akurat?

Tabel 4.6 Hasil prosentase keakuratan aplikasi.

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Akurat	-	-
Akurat	4	25,00%
Cukup Akurat	14	65,00%
Biasa-biasa saja	2	10,00%
Kurang Akurat		
Tidak Akurat		
Sangat Tidak Akurat		
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

#### 4.4 Kesimpulan Hasil Pengujian Betha

Berdasarkan hasil prosentase diatas didapatkan dari pengujian *betha*, yang dibagikan kepada 20 orang yang mengatakan bahwa perangkat lunak yang dibangun sudah mudah digunakan, mudah untuk dipelajari, tampilan antarmuka menarik, cukup membantu dalam mengidentifikasi penyakit dan gejala pada aplikasi ini sesuai dengan kenyataan, dan menghasilkan kesimpulan yang cukup akurat.

Tabel 4.7 Hasil prosentase betha

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase
Mudah digunakan	20	100%
Mudah dipelajari	20	100%
Tampilan menarik	20	100%
Cukup membantu	20	100%
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis sistem pakar diagnosa penyakit didaerah tropis pada anak berbasis web, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Aplikasi dibangun berbasis dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.
2. Basis pengetahuan sistem pakar berdasarkan penyakit dan gejala yang sering ditangani oleh pakar.
3. Berdasarkan hasil prosentase dari pengujian *betha*, perangkat lunak yang dibangun sudah mudah digunakan, mudah untuk dipelajari, tampilan antarmuka menarik, cukup membantu dalam mengidentifikasi penyakit dan gejala pada aplikasi ini sesuai dengan kenyataan, dan menghasilkan kesimpulan yang cukup akurat, dan aplikasi dapat berjalan dengan baik.
4. Berdasarkan hasil pengujian *alpha*, perangkat lunak yang dibangun sudah berjalan cukup maksimal, tetapi tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan pada suatu saat aplikasi digunakan. Sehingga membutuhkan proses *maintenance* untuk lebih mengetahui kekurangan dari aplikasi.
5. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit didaerah tropis pada anak berbasis web ini merupakan pengaplikasian kemampuan dan pengalaman seorang pakar dalam mendiagnosis penyakit dalam bentuk suatu aplikasi yang dapat digunakan oleh pelanggan untuk mendiagnosis penyakit yang mempunyai batasan masalah adalah demam berdarah.
6. Aplikasi sistem pakar ini tetap harus memeriksa darah ke laboratorium agar penyakit yang diderita pasien lebih akurat

## 5.2 Saran

Berdasarkan pengujian terhadap aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit di daerah tropis pada anak berbasis web yang telah dibuat, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit di daerah tropis pada anak berbasis web ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan beberapa fitur yang belum dimasukkan ke dalam aplikasi.
2. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit di daerah tropis pada anak berbasis web ini dapat di buat versi mobile nya, sehingga lebih mempermudah pemakai.
3. Memperbaiki dan memperindah tampilan antarmuka untuk menyajikan kenyamanan penggunaan oleh pengguna.
4. Menyajikan solusi penyakit yang lebih detil dengan langkah-langkah penanganan yang rinci dan disertai dengan gambar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Andi. 2005. Yogyakarta.
- Kristanto, Andri. *Kecerdasan Buatan Cetakan Pertama*. Graha Ilmu. 2004. Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya) Cetakan Kedua*. Graha Ilmu. 2003. Yogyakarta.
- Peranginangin, Kasiman. *Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Andi. 2007. Yogyakarta.
- Bahtiar, Agus. *PHP/SCRIPT/MOST WANTED Cetakan Kedua*. Kriya Pustaka. 2009. Depok.
- Kusrini. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Andi. 2006. Yogyakarta.
- Hirin A.M dan Virgi. *Cepat Mahir Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Prestasi Pustakaraya. 2011. Jakarta.
- Nugroho, Bunafit. *Latihan Membuat Aplikasi Web PHP dan MySQL dengan Dreamweaver*, Gaya Media. 2008. Yogyakarta,