

## SISTEM PAKAR DIAGNOSA JENIS-JENIS PENYAKIT DEMAM PANAS PADA BALITA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* BERBASIS WEB

M. Irwan Ukkas<sup>1)</sup>, Shinta Palupi<sup>2)</sup>, Inka Pradiba<sup>3)</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

<sup>3</sup>Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

<sup>1,2,3</sup> Jl. Prof. M. Yamin No. 25, Samarinda, 75123

E-mail : Irwan212@yahoo.com<sup>1)</sup>, caca\_200177@gmail.com<sup>2)</sup>, inkha.pradiba92@gmail.com<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Selama ini sudah ada beberapa metode dalam melakukan diagnosa penyakit, terutama dalam bentuk sistem pakar. Pada tugas akhir ini, akan digunakan *fuzzy inference* sistem dengan metode Tsukamoto untuk menentukan jenis-jenis penyakit demam panas yang mungkin diderita oleh pasien. *Input* yang dibutuhkan adalah gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Basis pengetahuan dibangun dengan menggunakan kaidah produksi (*IF-THEN*).  $\alpha$ -predikat (*Fire strength*) yang diperoleh pada setiap aturan *fuzzy* untuk setiap penyakit pada basis pengetahuan, kemudian dikomposisikan dengan menggunakan rata-rata terbobot. Hasil rata-rata terbobot ini merupakan *output* tingkat resiko penyakit.

Dengan Menerapkan metode diatas, maka lebih dihasilkan sebuah sistem pakar diagnosa jenis-jenis penyakit demam panas yang dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat untuk mendapatkan informasi tentang gejala-gejala penyakit demam panas. Sistem ini juga dapat membantu kinerja pakar yaitu dengan mudah menambah, mengganti dan menghapus data (pengetahuannya).

**Kata Kunci :** *Sistem Infrensi Fuzzy, Metode Tsukamoto, Penyakit Demam Panas*

### 1. PENDAHULUAN

Sejalan dengan berkembangnya teknologi maka dikembangkan pula suatu aplikasi atau *software* pendukung yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligent* atau Kecerdasan Buatan. Sistem Pakar adalah suatu bagian dari Kecerdasan Buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau banyak ke dalam satu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik, dalam hal ini adalah permasalahan kesehatan anak pada manusia.

Penyampaian informasi pun dilakukan melalui dunia maya (*internet*). Dengan menggunakan *Website* diharapkan penerapan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit demam panas pada balita, akan banyak manfaat dan mampu memberikan informasi yang optimal.

Pada masa sekarang masyarakat awam khususnya para ibu masih sering mengalami kesulitan untuk mendiagnosis jenis penyakit demam panas karena keterbatasan pengetahuan yang mereka miliki. Sedangkan untuk menemui ahli atau pakar dalam bidang tersebut dirasa cukup sulit. Oleh sebab itu, diperlukan suatu aplikasi sistem yang dapat menampung pengetahuan dari seorang pakar dan dapat mendiagnosis jenis penyakit demam panas serta tindakan yang dapat dilakukan untuk menanggulangnya. Namun, terkadang pelayanan kesehatan tidak bisa semuanya menyetujui

lapisan masyarakat dikarenakan tempat yang terlalu jauh dari pusat kesehatan dan biaya yang tidak sedikit yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan pelayanan kesehatan, dan minimnya para ahli, untuk itu diperlukan suatu teknologi yang dapat membantu mendiagnosa penyakit demam panas pada balita.

### 2. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Berikut dijabarkan ruang lingkup dari penelitian:

1. User dapat berkonsultasi tentang penyakit demam panas melalui web ini.
2. *Admin* dapat menginputkan gejala penyakit disertai dengan perhitungan *fuzzynya* secara dinamis.
3. Fungsi keanggotaan yang digunakan adalah *linear* naik, *linear* turun dan *kurva* segitiga.
4. Representasi pengetahuan yang digunakan adalah sistem pakar berbasis *Rule* dan dalam penalaran menggunakan *Logika Fuzzy metode Tsukamoto* dalam melakukan *Inference* sistem.
5. Metode *defuzzyfikasi* yang digunakan adalah rata-rata terbobot.
6. Dalam penelitian ini hanya dibatasi membahas jenis-jenis penyakit demam panas dan cara penanganannya serta pencegahannya secara dini pada balita serta penulis hanya membatasi 5 (lima) jenis penyakit yaitu : demam berdarah, demam malaria, campak, demam *tipoid* dan gejala *meningitis*.
7. *Output* berupa identifikasi kemungkinan jenis penyakit demam panas yang menyerang *user* atau

pasien serta nilai presentasi terhadap jenis penyakit demam panas.

8. *Output* tidak menampilkan proses perhitungan detail dari analisis *fuzzy logic* dalam menentukan suatu penyakit yang diderita oleh *user*.

### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Kecerdasan Buatan

Menurut Kristanto (2004), Kecerdasan buatan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan komputer yang khusus ditujukan dalam perancangan otomatisasi tingkah laku cerdas dalam sistem kecerdasan komputer. Sistem memperlihatkan sifat-sifat khas 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.

#### 3.2 Sistem

Menurut Kadir (2003), pada dasarnya sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan.

#### 3.3 Pakar

Menurut Arhami (2005), pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya

#### 3.4 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah.

Ciri-ciri sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan diberikan dengan cara yang dapat dipahami
4. Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap
6. *Outputnya* bersifat nasihat atau anjuran
7. *Output* tergantung dari dialog dengan *user*
8. *Knowledge base* dan *interface engine* terpisah.

#### 3.5 Logika Fuzzy

Pernyataan-pernyataan “sangat fleksibel”, “lumayan pendek”, penyelesaian yang bagus” adalah pernyataan yang ambigu. Pernyataan ambigu merupakan karakteristik manusia berkomunikasi secara linguistik dan itu adalah bagian yang terintegrasi dengan proses berfikir. Hal tersebut sangat berbeda dari pemrograman komputer dengan logika boolean yang hanya menyatakan benar dan salah. Logika *fuzzy* dapat menjembatani perbedaan boolean dengan hal yang

ambigu. Logika *fuzzy* menyediakan suatu cara untuk merubah pernyataan linguistik menjadi suatu numerik.

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output (Kusumadewi dan Purnomo, 2004).

#### 3.6 Himpunan Fuzzy

Himpunan *crisp* A didefinisikan oleh elemen-elemen yang ada pada himpunan itu. Jika  $a \in A$  maka a bernilai 1. Jika  $a \notin A$  maka a bernilai 0. Himpunan *fuzzy* didasarkan pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik pada himpunan *crisp* sedemikian sehingga fungsi tersebut mencakup bilangan real pada interval  $[0,1]$ . jika X adalah kumpulan objek yang dinotasikan x maka himpunan *fuzzy* A dalam X adalah himpunan pasangan berurutan :

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\}$$

dengan  $\mu_A(x)$  adalah derajat keanggotaan dari x. Himpunan *fuzzy* A dalam semesta pembicaraan K ialah kelas kejadian (*class of events*) dengan fungsi keanggotaan  $\mu_A(x)$  kontinu yang dihubungkan dengan setiap titik dalam K oleh bilangan *real* dalam interval  $[0,1]$  dengan nilai  $\mu_A(x)$  pada x menyatakan derajat keanggotaan x dalam A.

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy* (Kusumadewi dan Hartati, 2010). Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy* (Kusumadewi dan Hartati, 2010).

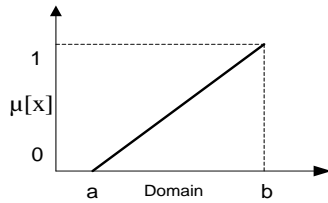
Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu linguistik dan numerik. Linguistik merupakan penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti tinggi, rendah, besar dan bagus. Numerik adalah suatu nilai atau angka yang menunjukkan ukuran dari suatu *variabel*, seperti 40, 120 dan 325 (Kusumadewi dan Hartati, 2010).

#### 3.7 Fungsi Derajat Keanggotaan Fuzzy

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaan yang memiliki nilai *interval* antara 0 dan 1. Salah satu cara yang digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa pendekatan fungsi yang dapat digunakan yaitu :

##### 1. Representasi Linier

Salah satu representasi fungsi keanggotaan dalam *fuzzy* yang akan dipakai adalah representasi *linier*. Pada representasi *linier*, pemetaan *input* ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Gambar grafik fungsi keanggotaannya adalah :

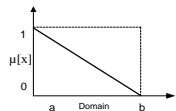


Gambar 1 Representasi *Linier Naik*

Fungsi keanggotaan *linier* naik adalah :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai *domain* dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai *domain* yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Gambar grafik fungsi keanggotaannya adalah :



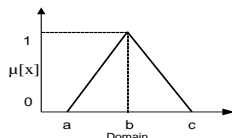
Gambar 2 Representasi *Linier Turun*

Fungsi keanggotaan *linier* turun adalah :

$$\mu[x] = \begin{cases} (b-x)/(b-a) & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

2. Representasi *Kurva Segitiga*

*Kurva* segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (*linier*) seperti pada gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 3 Representasi *Kurva Segitiga*

Fungsi keanggotaan *kurva* segitiga dinyatakan dengan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

3.8 Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan *Fuzzy*

Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2010), seperti halnya himpunan *konvensional*, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau *α-predikat*. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu :

1. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interaksi pada himpunan *α-predikat* sebagai hasil operasi

dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu A \cap B = \min(\mu A[x], \mu B[y])$$

2. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi *union* (gabungan) pada himpunan *α-predikat* sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu A \cup B = \max(\mu A[x], \mu B[y])$$

3. Operator NOT

Operator ini berhubungan dengan operasi komplement pada himpunan *α-predikat* sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

3.9 Metode Tsukamoto

Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2010), metode Tsukamoto merupakan perluasan dari penalaran monoton. pada metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk *IF-THEN* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, *output* hasil *inferensi* dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan *α-predikat* (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata berbobot.

3.10 Diagnosa

Diagnosa adalah identifikasi mengenai sesuatu yang digunakan dalam medis, ilmu pengetahuan, teknik, bisnis, dan lainnya.

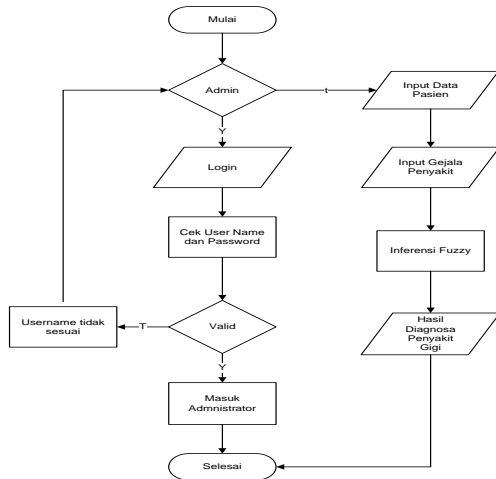
Penyakit Demam Panas

Menurut Erinika (2007), bahwa berdasarkan jenisnya, Demam Panas dapat diklasifikasi dan diambil tindakan. Adapun jenis penyakit demam panas adalah sebagai berikut :

1. Demam *Tipoid*
2. Campak
3. Difteri
4. *Neurologi* kejang demam
5. *Meningitis*

4. RANCANGAN SISTEM/ APLIKASI

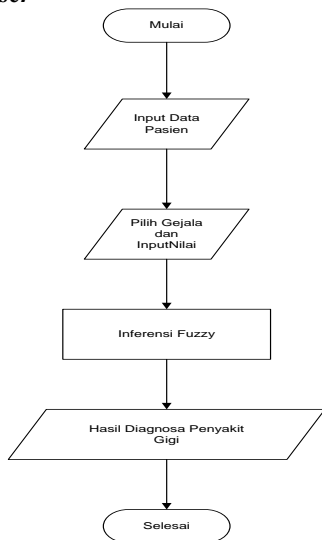
Pada bagian ini memperlihatkan urutan proses dalam sistem yang menunjukkan alat media *input*, *output* serta jenis media penyimpanan dalam proses *flowchart*.



Gambar 4 Flowchart Sistem

Pada gambar 4 menjelaskan proses jalannya program. Dimulai dari pilihan, jika memilih masuk admin, maka melakukan login terlebih dahulu dengan memasukkan username dan password, jika benar maka akan masuk ke halaman asministrator, jika salah input login username dan password. Selanjutnya jika memilih masuk sebagai user maka melakukan konsultasi dimulai dari input data pasien menginputkan gejala yang diderita, keproses mesin inferensi fuzzy sampai menghasilkan hasil diagnosa.

**Flowchart Penelusuran Flowchart User**



Gambar 5 Flowchart User

**5. IMPLEMENTASI**

**5.1 Halaman Menu Utama**

. Pada tampilan beranda ini terdapat beberapa menu yaitu menu beranda, menu buku yang digunakan kalau pengunjung ingin memberikan komentar, menu konsultasi yaitu menu yang menampilkan tabel konsultasi user atau pasien untuk melakukan konsultasi yang sebelumnya user atau pasien mengisi daftar pasien, menu berita yaitu menu yang menampilkan suatu berita

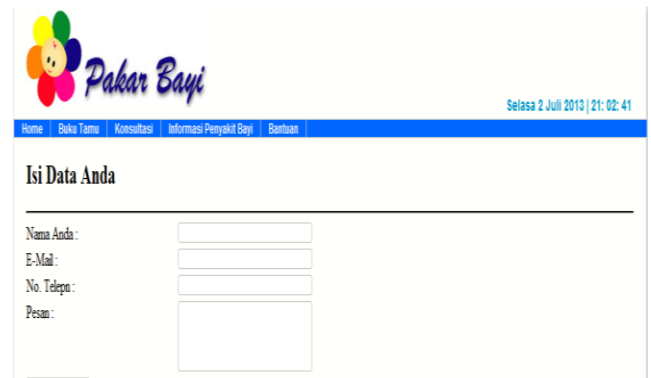
tentang seputar penyakit gigi dan berita-berita lainnya. Berikut ini adalah tampilan beranda pada website ini.



Gambar 6. Form Menu Utama

**5.2 Halaman Buku Tamu**

Pada tampilan buku tamu disediakan untuk pengunjung atau user memberikan komentar atau pertanyaan tentang website ini yang, nantinya admin akan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ditanyakan user atau pengunjung. Berikut ini tampilan dari buku tamu.



Gambar 7 Form Buku Tamu

**5.3 Halaman Input Data Pasien**

Pada halaman ini sebelum melakukan konsultasi pasien atau user terlebih dahulu mengisi data pasien. Berikut adalah tampilan halaman penginputan data pasien:



Gambar 8 Form Input Data Pasien

5.4 Halaman Menu Konsultasi

Pada halaman ini pasien atau *user* akan bisa mengetahui penyakit gigi jenis apa yang kira-kira diderita pasien, seberapa persen penyakit itu serta bisa mengetahui solusi yang disarankan oleh sistem kepada pasien. Berikut ini adalah tampilan halaman hasil konsultasi



Gambar 9 Form Input Konsultasi

5.5 Halaman Login Administrator

Berikut tampilan *login* admin sebelum masuk halaman administrator



Gambar 10 Form Login Administrator

5.6 Halaman Menu Administrator

Pada tampilan halaman ini menampilkan menu administrator. Berikut ini tampilan dari halaman depan administrator.



Gambar 11 Form Menu Administrator

5.7 Halaman Administrator Informasi Penyakit

Pada tampilan halaman berita ini admin biasa menambah berita, mengedit informasi penyakit serta menghapus informasi. Berikut ini tampilannya:



Gambar 12 Form Administrator Informasi Penyakit

5.8 Halaman Administrator Penyakit

Pada halaman ini menampilkan halamnn penyakit, dimana dari halaman ini admin bisa menambah jenis penyakit, mengedit data, serta menghapus data. Berikut tampilan dari halan penyakit:



Gambar 13 Form Administrator Penyakit

5.9 Halaman Administrator Gejala

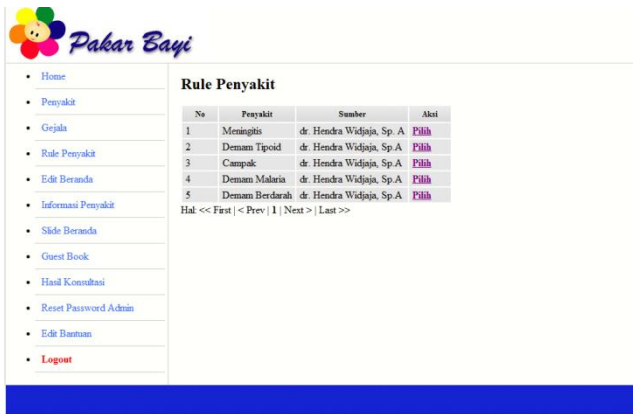
Pada halaman ini menampilkan gejala-gejala penyakit yang ada, admin bisa menambah data gejala, dimana melalui halaman ini admin bisa mengedit, serta menghapus gejala. Berikut ini tampilan halaman gejala penyakit :



Gambar 14 Form Administrator Gejala

Halaman Administrator Rule

Pada halaman ini menampilkan *Rule* dari tiap tiap penyakit dan gejala penyakit pada administrator. Dimana dari halaman ini admin menambah *Rule*. Berikut tampilan halaman *Rule* :



Gambar 15 Form Administrator Rule

**Halaman Adminstrator Pasien**

Pada halaman ini menampilkan biodata pasien yang telah melakukan konsultasi penyakit gigi pada administrator. Pada halaman ini admin bisa menghapus data pasien Berikut ini tampilan halaman pasien pada administrator :



Gambar 16 Form Adminstrator Pasien

**Halaman Administrator Buku Tamu**

Pada Halaman ini menampilkan data buku tamu yang berisi data pengunjung yang memberikan komentar, masukan dan pertanyaan dimana nanti admin bisa menjawab pertanyaan dari halaman ini. Pada halaman ini admin juga bisa menghapus data. Berikut tampilan halaman buku tamu :



Gambar 17 Form Adminstrator Buku Tamu

**Halaman Hasil Konsultasi**

Pada halaman ini pasien atau user akan bisa mengetahui penyakit gigi jenis apa yang kira-kira diderita

pasien, seberapa persen penyakit itu serta bisa mengetahui solusi yang disarankan oleh sistem kepada pasien. Berikut ini adalah tampilan halaman hasil konsultasi



Gambar 18 Form Hasil Konsultasi

**6. KESIMPULAN**

1. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit demam panas pada balita dengan menggunakan metode logika fuzzy ini dibuat sebagai alat bantu untuk menentukan resiko terbesar penyakit demam panas yang diderita berdasarkan gejala-gejala fisik yang di rasakan dengan menggunakan fuzzy Tsukamoto.
2. Masyarakat awam dapat memanfaatkan sistem ini dengan mudah untuk mengetahui kemungkinan penyakit demam panas yang diderita oleh balita.
3. Dengan sistem yang telah dibuat mampu mendiagnosa penyakit demam panas pada balita dengan dilengkapi nilai defuzzyfikasi untuk menentukan rata-rata terbobot dari penyakit demam panas pada balita

**7. SARAN**

1. Sistem pakar diagnosa penyakit demam panas pada balita dengan menggunakan metode logika fuzzy untuk menentukan jenis penyakit demam panas pada balita ini masih berupa program sederhana, yang masih bisa dikembangkan lagi untuk mencapai keakuratan data.
2. Diharapkan sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut, dengan menambahkan output detail perhitungan dari analisis fuzzy logicnya beserta grafik sehingga user dapat mengetahui bagaimana perhitungan fuzzy logic dalam menentukan suatu penyakit.
3. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit demam panas pada balita yang telah dibuat, diharapkan dapat disosialisasikan kepada masyarakat luas agar dapat digunakan sesuai dengan fungsinya

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad, 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Andi Offset, Yogyakarta
- Graham, Robin dan Burns Tony, 2005, *Lecture Notes On Dermatologi* : Edisi Kedelapan, Jakarta : Erlangga
- Jogiyanto, HM, 2005, *Analisis & Desain Sistem Informasi*, Andi Offset, Yogyakarta
- Kadir, Abdul, 2003, *Pengenalan Sistem Informasi*, Yogyakarta : Andi
- Kadir, Abdul, 2005, *Dasar Pemrograman WEB dengan ASP*, Yogyakarta : Andi
- Kristanto, Andi, 2003. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Gava Media.
- Kusrini, 2006, *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta : Andi
- Kusumadewi Sri, 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Kusumadewi Sri dan Hartati Sri, 2010, *Neuro – Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy & Jaringan Syaraf Edisi 2*, Graha Ilmu, Yogyakarta.