

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING (Studi Kasus :Rs. Brawijaya Malang)

Ertha Agustina Tristiani¹, Rudy Ariyanto², Dwi Puspitasari³
^{1,2,3}Teknik Informatika, Teknologi Informasi, PoltekNIK Negeri Malang
¹ertha.agustina@gmail.com, ²ariyantorudy@gmail.com, ³dwi_sti@gmail.com

Abstrak

Hampir setiap orang pernah mengalami gangguan kesehatan gigi, baik berupa gangguan gigi berlubang maupun gangguan jaringan penyangga gigi. Upaya pemeliharaan kesehatan gigi yang masih sangat rendah menjadi pemicu banyaknya terjadi gangguan penyakit pada gigi dan mulut pada manusia. Setiap harinya terdapat puluhan orang yang memeriksakan gangguan pada gigi dan mulutnya di Rumah Sakit Brawijaya Malang. Rumah sakit yang baru beroperasi sekitar th 2014 ini memiliki pengolahan data secara semi manual, artinya pencatatan rekam medik yang menggunakan Microsoft Excel baik dari diagnosis awal maupun dari data rekam medik berkelanjutan. Faktanya terkadang dokter jaga memiliki keterbatasan dalam menindak lanjuti pasien maka dari itu, digunakan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode *Forward Chaining* (Studi Kasus : Rs. Brawijaya Malang). Sistem pakar penentu penyakit gigi dan mulut ini dimulai dari mencari fakta tentang gejala diagnosa penyakit dari beberapa fakta tersebut nantinya akan digunakan untuk menentukan jenis penyakit dan menghitung probabilitas dari masing-masing penyakit. Pengujian fungsionalitas terdapat 17 Penyakit Gigi dan Mulut. Keseluruhan hasil pengujian ini menunjukkan bahwa system ini mampu membantu admin / perawat dalam mendeteksi penyakit sebelum mendapat tindak lanjut oleh dokter yang bersangkutan.

Kata Kunci : *Forward Chaining*, Sistem Pakar, Diagnosa, Penyakit Gigi dan Mulut

1. Pendahuluan

Hampir setiap orang pernah mengalami gangguan kesehatan gigi, baik berupa gangguan gigi berlubang maupun gangguan jaringan penyangga gigi. Upaya pemeliharaan kesehatan gigi yang masih sangat rendah menjadi pemicu banyak terjadinya gangguan penyakit pada gigi dan mulut.

Mulut adalah suatu rongga terbuka tempat masuknya makanan dan air. Gigi merupakan suatu organ manusia yang digunakan sebagai alat pencernaan yaitu untuk mengunyah makanan, sebagai organ bicara dan sebagai penampilan. Infeksi cukup sering terjadi pada gigi dan mulut seperti virus yang menyebabkan gigi busuk, infeksi gusi dan jamur menyebabkan pasien mengalami kesakitan dan menderita atas terjadinya infeksi tersebut.

Berdasarkan Survei Kesehatan Rumah Tangga-Survei Kesehatan Nasional Tahun 2010 penyakit periodontal menduduki urutan kedua dengan jumlah penderita 42,8% penduduk Indonesia. Prevalensi penyakit periodontal meningkat seiring dengan penambahan usia. Berdasarkan survei yang dilakukan Nasional Institute Of Dental Research (NIDR) di Indonesia, penyakit periodontal

menduduki urutan kedua utama yang masih merupakan masalah di masyarakat.

Sistem pakar merupakan suatu sistem yang dirancang untuk membantu dalam mendeteksi penyakit dengan basis pengetahuan yang dinamis. Pengetahuan ini didapat dari pakar yaitu dokter gigi. Dalam sistem pakar menggunakan metode *forward chaining*. *Forward chaining* merupakan metode penalaran yang dimulai dari fakta yang diketahui menggunakan mesin inferensi. Pencarian dilakukan dengan menggunakan aturan, jika kondisi terpenuhi maka akan dilakukan aksi. Fakta yang diketahui digunakan untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga kesimpulan dicapai.

Alasan metode *forward chaining* adalah menggunakan metode pencarian dan penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai melalui informasi user.

2. Landasan Teori

2.1. JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) merupakan format yang ringan untuk memasukan data ke dalam sebuah variabel. Sangat mudah dimengerti dan

diimplementasikan oleh manusia, dan mudah juga untuk komputer dalam melakukan parsingnya. JSON merupakan bagian dari bahasa pemrograman JavaScript (Standard ECMA-262 3rd Edition – December 1999). JSON merupakan format teks yang sepenuhnya independen tetapi menggunakan konvensi yang familiar dengan bahasa pemrograman dari keluarga-C, termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, dan sebagainya.

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar (Kusrini, 2006).

2.3. Metode Forward Chaining

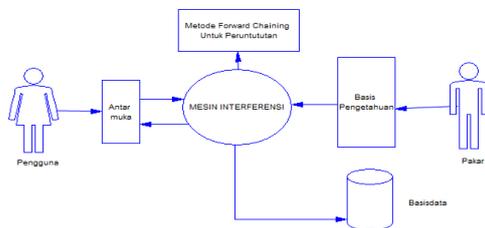
Forward chaining merupakan peruntutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang menyakinkan menuju konklusi akhir. (Iswanti, 2008). Forward chaining adalah suatu rantai yang dicari atau dilewati/dilintasi dari suatu permasalahan untuk memperoleh solusi. Penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat dari fakta dan merupakan grup dari multipel inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya.

2.4. Penyakit Gigi Dan Mulut

Mulut adalah suatu rongga terbuka tempat masuknya makanan dan air. Gigi merupakan suatu organ manusia yang digunakan sebagai alat pencernaan yaitu untuk mengunyah makanan, sebagai organ bicara dan sebagai penampilan. Infeksi cukup sering terjadi pada gigi dan mulut seperti virus yang menyebabkan gigi busuk, infeksi gusi dan jamur menyebabkan pasien mengalami kesakitan dan menderita atas terjadinya infeksi tersebut.

3. Kerangka konsep penelitian

3.1 Kerangka konsep



Gambar 3. 1 Kerangka konsep Sistem Pakar
Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

Gambar tersebut merupakan penjabaran dari komponen-komponen utama pembangunan sistem pakar yang dihubungkan oleh interaksi dengan komponen luar untuk mendukung berfungsinya sistem, meliputi pengguna sebagai user dan pakar

sebagai admin basis data dan metode Forward Chaining sebagai peruntutannya.

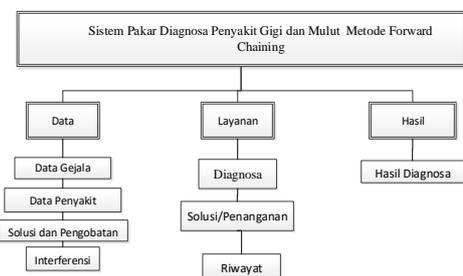
4. Analisis dan Perancangan

Dalam analisis dan perancangan akan membahas tentang seperti apa analisa dan perancangan dari aplikasi ini

4.1. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan sebuah penjabaran tentang komponen yang dibutuhkan oleh sistem, baik itu analisa data, analisa pengguna, input atau output sistem, kebutuhan perangkat lunak maupun perangkat keras. Serta membahas tentang gambaran umum dari sistem yang akan dibuat.

4.2. Gambaran Umum Aplikasi



Gambar 4. 1 WBS (Work Breakdown Structure)

WBS merupakan gambaran struktural pembuatan sistem. WBS terdiri atas 3 bagian ; Data, Layanan, Laporan. Data merupakan komponen untuk membangun sebuah sistem meliputi data gejala, data penyakit, solusi dan pengobatan. Layanan dalam sistem ini adalah sebagai media diagnosa awal kemungkinan tingkan probabilitas penyakit gigi dan mulut yang dialami oleh user/ pasien. Untuk laporan sistem ini memberikan laporan tentang hasil diagnosa penyakit.

4.3. Analisis Pengambil Kesimpulan.

Rule Sebagai Representasi pengetahuan.

Teknik pencarian forward chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dari fakta yang diketahui kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN .

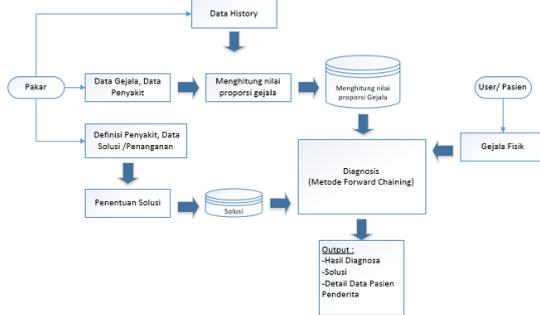
R01 : IF G012	THEN P004
R02 : IF G016	THEN P006
R03 : IF G005	THEN P007
R04 : IF G023	THEN P008
R05 : IF G021	THEN P017
R06 : IF G009 AND G007	THEN P003
R07 : IF G009 AND G010	THEN P009
R08 : IF P009 AND G013 AND G018	THEN P001
R09 : IF G003 AND G015 AND G024	THEN P011
R10 : IF G003 AND G009	THEN P010
R11 : IF P006 AND G024	THEN P005
R12 : IF G002 AND G011	THEN P012
R13 : IF G003 AND G017	THEN P013
R14 : IF G020 AND G025	THEN P014

R15 : IF P014 AND G019
 R16 : IF P014 AND G018
 R17 : IF G022 AND G025

THEN P015
 THEN P016
 THEN P002

4.4. Block diagram

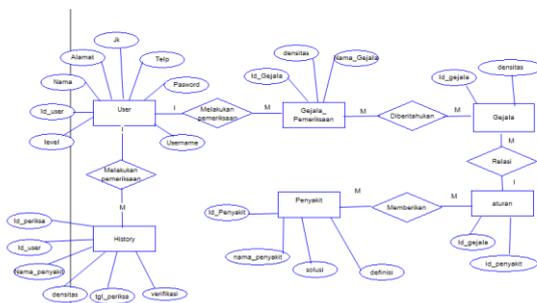
Block Diagram dipergunakan untuk mengetahui urutan kerja sistem pakar untuk mencapai keputusan dan dibuat untuk mempertakan proses kerja pada suatu komputer agar mudah dipahami. Berikut ini merupakan gambaran dari block diagram pada sistem pakar forward chaining tersebut :



Gambar 4. 2 Block Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

4.5. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses pembuatan sistem berdasarkan rekomendasi dari kebutuhan sistem yang dibuat. Perancangan membuat berbagai uraian mengenai data, proses dan interface dari sistem yang akan dibangun. Berikut ini adalah salah satu perancangan dengan menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*) yang bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan *database* yang terdapat pada gambar 4.6 serta *flowchart* metode yang terdapat pada gambar 4.8

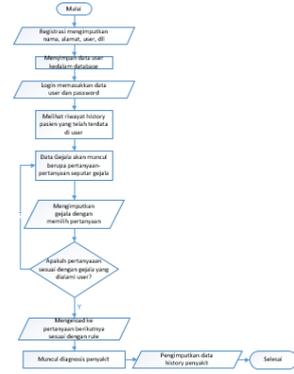


Gambar 4. 3 ERD Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

Berikut ini adalah gambaran dari proses perhitungan menggunakan metode forward chaining yang digambarkan melalui flowchart metode yang dapat dilihat pada gambar

4.6. Flowchart

Dalam proses diagnosa penyakit menggunakan metode forward chaining.



Gambar 4. 4 Flowchart Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

Dari gambar 4.8 di atas dapat dijelaskan bagaimana tahapan dalam proses perhitungan menggunakan metode forward chaining.

4.7. Analisis Tabel Keputusan

Tabel keputusan digunakan sebagai acuan dalam membuat pohon keputusan dan kaidah yang digunakan

Berikut merupakan tabel data untuk pengacu pada tabel keputusan.

Tabel 4.2 Daftar Penyakit Gigi dan Mulut

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Abses Periapikal
P002	Angular Chelitis
P003	Gingivitis associated with dental plaque only
P004	Gingivitis enlargement
P005	Granuloma
P006	Kista Radikuler
P007	Maloklusi Kelas/ Angle
P008	Mukokel
P009	Nekrosis Pulpa
P010	Periodontis Apikal Akut
P011	Periodontis Apikal Kronis
P012	Pulpitis Irreversibel
P013	Pulpitis Reversibel
P014	Sar Hepertiform
P015	Sar Mayor
P016	Sar Minor
P017	Ulser Traumatik

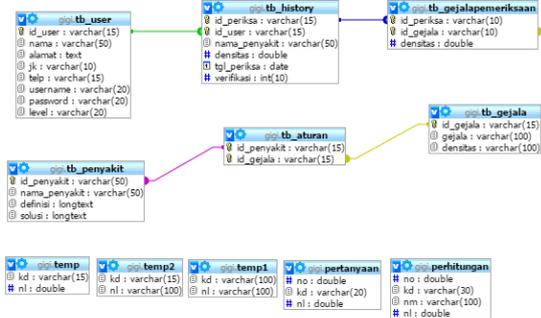
Tabel 4. 3 Daftar Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Gigi berubah warna
G002	Gigi Berlubang
G003	Gigi Goyang
G004	Gigi Hilang
G005	Gigi Berdesakan
G006	Gigi patah
G007	Gusi berdarah
G008	Gusi bengkak
G009	Gusi berubah warna
G010	Gusi terasa sakit spontan
G011	Gusi terasa sakit karena rangsang /ngilu
G012	Gusi membesar
G013	Gusi terasa asin-asin
G014	Gusi Nyeri
G015	Tidak terasa sakit
G016	Tanpa keluhan dilihat dari radio grafis(Rs)
G017	Tanpa rangsangan
G018	Luka di area mulut /bibir ukuran < 5mm
G019	Luka di area mulut /bibir ukuran > 5mm
G020	Luka di area mulut /bibir kecil-kecil /banyak
G021	Luka di area mulut /bibir akibat benturan /gigitan
G022	iritasi disudut mulut
G023	Tumbuh benjolan berisi cairan
G024	Kadang menyisakan akar
G025	Sakit saat membuka mulut

5. Implementasi

5.1 Implementasi Database

Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai database yang akan digunakan. Berdasarkan perancangan basis data yang telah dilakukan oleh penulis, maka dibuatlah database dengan struktural tabel sebagaimana berikut:



Gambar 5. 1 Implementasi Mapping Database

5.2 Implementasi Antar Muka

5.2.1 Halaman Utama Website

Pada halaman utama website, user dihadapkan kepada tampilan utama dan beberapa menu pilihan. Untuk menggunakan website diagnosa penyakit gigi harus memiliki akun untuk masuk dan dapat menggunakan diagnosa dengan baik.



Gambar 5. 2 Halaman Utama Website



Gambar 5. 3 Halaman Diagnosa

6. Uji Coba dan Pembahasan

Pada bab pengujian dan pembahasan ini akan dilakukan tahapan untuk menguji hasil dari implementasi sistem yang telah dilakukan.

6.1. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi dan mencoba semua fungsi yang ada dalam sistem untuk mengetahui menu atau fitur mana yang sudah berfungsi dengan baik maupun yang tidak berfungsi sesuai dengan sebagaimana mestinya.

6.2. Pengujian Deteksi Penyakit

Pada tahapan ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan fungsi yang terdapat pada sistem. Proses yang dilakukan yaitu memilih beberapa gejala yang selanjutnya dilakukan diagnose. Proses diagnosa ini berisikan beberapa pertanyaan yang merujuk pada penyakit yang ada

6.3. Pengujian Akurasi

Rumus Proporsi pada system pakar tersebut yaitu :

Keterangan :

$$p = \frac{n(A)}{n(S)} \times 100\%$$

p : Proporsi
 n (A) : banyaknya gejala yang terdeteksi pada penyakit
 A n (S) : banyaknya gejala yang dimiliki penyakit A
 Setelah diketahui nilai proporsinya maka akan ditentukan status hasil diagnosa dengan aturan sebagai berikut:

1. Nilai Proporsi antara 100%-75% maka status hasil diagnosa adalah 'terjangkit'
2. Nilai Proporsi <75% maka status hasil diagnosa kemungkinan menderita.
3. Penyakit akan diarahkan pada nilai proporsi terbesar, nilai yang paling mendekati 100%

Dalam menentukan nilai probabilitas/ proporsi ini kita perlu melakukan pengecekan diagnosa dengan mengklik tombol biru dan memulai diagnosa.

No	Identifikasi Penyakit	Detektas	Tanggal
1	Sari Mayor	75.00	2016-08-16
2	Abses Periapikal	100.00	2016-08-16
3	Angiolar Cheilitis	0.00	2016-08-16
4	Maloklusi	100.00	2016-08-16
5	Gingivitis	0.00	2016-08-16
6	Sari Heperiform	0.00	2016-08-16
7	Gingivitis associated with dental plaque only	50.00	2016-08-16

Dalam memulai diagnosa maka centang beberapa pertanyaan sesuai diagnosa. Seperti berikut :



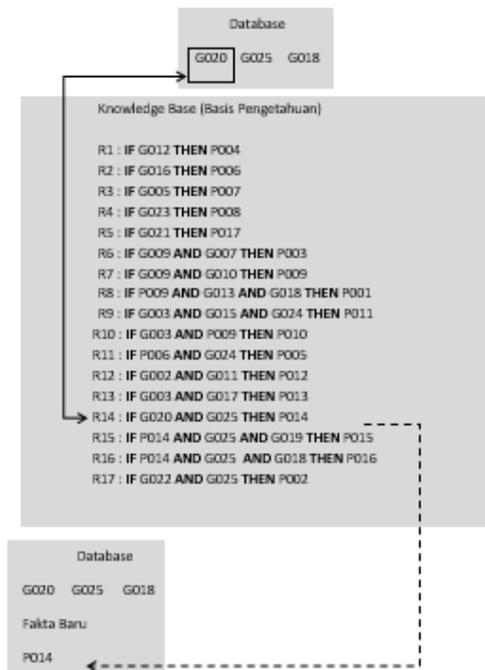
Gambar 6. 1 Uji coba Diagnosa User

Berikut dari setiap diagnosa akan merujuk pada hasil penentuan diagnosa penyakit berikut contoh kasus dalam menentukan diagnosa penyakit tertentu.

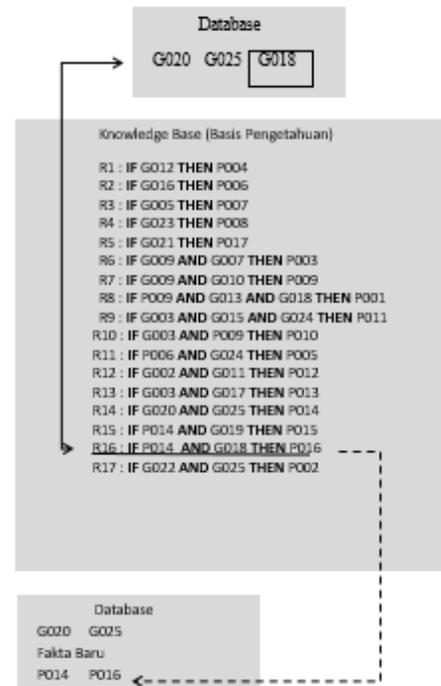
CONTOH KASUS :

- 1) Suatu saat ertha mengalami sakit di mulut , ertha sangat tidak nyaman untuk makan susah minum pun demikian untuk membuka mulut sangatlah susah hal ini disebabkan terdapat luka di mulut pada saat di lihat ternyata luka tersebut kecil-kecil dan sangatlah banyak kira-kira lukanya berdiameter 1 mm.

Iterasi ke-1



Iterasi ke-2



Sampai disini proses dihentikan karena sudah tidak ada lagi data dari database yang menyebutkan untuk mengeksekusi rule yang telah ada maka, hasil pencarian P016 adalah bernilai benar. Penyakit yang terdeteksi adalah P016 “Sar Minor“.

Hasil Diagnosa Berikut :



Hasil Print Out :

9/19/2016 localhost\PPenyakitGigitan.php?user=sa&diagnosa_print=>SAR MINOR

Hasil Analisa	
Nama	: ERTHA
Alamat	:
Telfon	:
Hasil Analisa Akhir	:
Penyakit	: SAR MINOR
Gejala	: 1. Luka di area mulut/bibir kecil-kecil/banyak 2. Sakit saat membuka mulut 3. Luka di area mulut/bibir ukuran >5mm
Definisi	: UKURAN ULSER BERKISAR DUA SAMPAI EMPAT MILIMETER. KEMUDIAN JUMLAHNYA DARI SATU SAMPAI LIMA ULSER. SEMENTARA LAMA SEMBUHNYA SENDIRI ITU DARI TIGA SAMPAI TUJUH HARI
Solusi	: MEDIKOMENTOSA (MEMBERI ANTIBIOTIK), DAN KIE ; DHE

7. Kesimpulan

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi dan uji coba sistem pakar penentuan penyakit gigi dan mulut berbasis web, maka didapatkan kesimpulan sebagai :

1. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut mampu memberikan jawaban yang sesuai dengan gejala yang ditandai berdasarkan fakta .
2. Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan kesimpulan berdasarkan urutan gejala dengan peruntutan *Forward Chaining* .
3. Pohon keputusan digunakan untuk menentukan pencarian fakta akan tetapi jika semua tidak berjalan dan fakta tidak dapat ditemukan maka akan digunakan nilai probabilitas nilai ini yang akan menentukan hasil tiap penyakit dengan presentase
4. Teknik penalaran menggunakan forward chaining , dengan teknik penelusuran menggunakan Depth first search dan untuk representase menggunakan aturan pengetahuan dan teknik perhitungan nilai menggunakan probabilitas klasik.

7.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem :

1. Untuk aplikasi berbasis website ini dapat dikembangkan dengan beberapa metode lain

2. Untuk mempermudah dalam penggunaan oleh user karena aplikasi ini masi bersifat offline dapat dikembangkan dan dionlinekan agar supaya dapat dipergunakan dalam beberapa platfrom

Daftar Pustaka :

- Sutojo,T ., Mulyanto, Edy., Suhartono, Dr. Vincent.2010. *Kecerdasan Buatan*. Semarang : Penerbit Andi.
- Desiani, A dan Arhami, M. 2005. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Dardanela, Sintia. 2014. *Analisa dan Perancangan Sistem Pakar Penentuan Penyakit Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining berbasis Web*. Skripsi. Malang: Politeknik Negeri Malang
- Wicaksono, Paksi. 2012. Rancang Bangun Expert System Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining dan Backward chaining. Skripsi. Tasikmalaya: Universitas Siliwangi Tasikmalaya
- Dhani, Shafia. 2009. *Perancangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Anak*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Muhardin, Endy. *PHP programming fundamental dan Mysql fundamental*. [http://www.ilmukomputer.com/indy-
php.pdf](http://www.ilmukomputer.com/indy-
php.pdf) diakses tanggal 2 Maret 2015.
- Oluwagbemi, O., Adeoye, E., Fatumo, S. 2009. *Building a Computer-Based Expert System for Malaria Environmental Diagnosis: An Alternative Malaria Control Strategy*. Egyptian Computer Science Journal Vol.33.
- Shrivastava, P., Satpathy, S. K., Nagwanshi, K. K. 2011. *Implementation of an Expert System as Spiritual Guru for Personality Development*. International Journal of Computer Theory and Engineering, Vol.3

