

PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA MATA

M Salman Arie A

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
saint_revive@yahoo.com

ABSTRAK

Mata adalah organ penglihatan yang memiliki fungsi penting dalam kehidupan. Melalui mata manusia menyerap informasi visual yang digunakan untuk melaksanakan berbagai kegiatan. Namun gangguan terhadap penglihatan banyak terjadi, mulai dari gangguan ringan hingga gangguan berat yang dapat mengakibatkan kebutaan. Beberapa penyakit mata ada yang disebabkan oleh infeksi virus, bakteri ataupun jamur. Masalah yang di timbulkan berawal dari gejala umum seperti merah pada mata kemudian timbul rasa sakit dan perih. Untuk itu perlu dilakukan pradiagnosis yang tepat untuk memprediksi penyakit yang diderita.

Aplikasi sistem pakar ini menerapkan metode Forward Chaining sebagai penentu rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan Certainty Factor (CF) sebagai metode perhitungan berdasarkan nilai gejala dari hasil wawancara dengan pakar mata.

Hasil kesimpulan yang didapat adalah membantu resepsionis untuk mempradiagnosis penyakit mata dengan memilih gejala yang diderita oleh pasien..

Kata kunci : Sistem Pakar, Penyakit Mata, Certainty Factor, Forward Chaining

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mata memiliki fungsi yang sangat penting dalam kehidupan. melalui mata manusia menyerap informasi visual yang digunakan untuk melaksanakan berbagai kegiatan. Namun gangguan terhadap penglihatan banyak terjadi, mulai dari gangguan ringan hingga gangguan yang berat yang dapat mengakibatkan kebutaan. Berdasarkan data dari organisasi kesehatan mata (WHO) tahun 2010 jumlah orang dengan gangguan penglihatan di seluruh dunia adalah 285 juta orang atau 4,24 populasi (Infodatin). Banyak masyarakat yang memiliki penyakit pada mata tetapi hanya memiliki waktu yang sedikit saat berkonsultasi langsung dengan dokter spesialis mata, hal ini membuat klinik dituntut lebih cepat saat melakukan diagnosis.

Seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat, ini dapat dimanfaatkan salah satunya dalam bidang kesehatan seperti sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar di bidang tertentu (Marimin, 2005).

Sistem Pakar untuk diagnosa penyakit mata ini menggunakan metode sistem berbasis aturan dengan proses forward chaining yang bertujuan untuk menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit. Perangkat lunak sistem pakar dapat mengenali jenis penyakit mata setelah melakukan konsultasi dengan menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan yang ditampilkan oleh aplikasi sistem pakar serta dapat menyimpulkan beberapa jenis penyakit mata yang diderita oleh pasien. Data penyakit yang dikenali menyesuaikan

rules (aturan) yang dibuat untuk dapat mencocokkan gejala-gejala penyakit mata dan memberi nilai persentase dan dalam hitungan satu minggu berapa kali pasien merasakan gejala-gejalanya, agar mengetahui nilai pendekatan jenis penyakit pasien.

Sistem ini dibangun berbasis website dengan bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP dan MySQL sebagai databasenya (Reppy, Jusak dan Pantjawati Sudarmaningtyas, 2003). Berdasarkan hal tersebut, maka Aplikasi Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Mata berguna untuk membantu resepsionis mempradiagnosis pasien mata.

1.2 Rumusan Masalah

Dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mendiagnosis pada penyakit mata dengan menggunakan metode forward chaining dan Certainty Factor ?
2. Bagaimana mengimplementasi aplikasi ini ke masyarakat untuk mendiagnosis penyakit mata ?
3. Bagaimana menerapkan metode forward chaining dan Certainty Factor ke dalam aplikasi berbasis website ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari pembuatan aplikasi ini adalah :

1. Data yang digunakan dalam aplikasi ini di ambil dari Praktek Dokter Mata Elfina G Sadono Kota Malang.
2. Data yang digunakan terdiri dari gejala dan penyakit mata serta nilai MB yang telah ditentukan dari hasil wawancara dengan pakar.

3. Aplikasi yang digunakan sebagai gambaran dari hasil diagnosis penyakit pada mata.
4. Jenis-jenis penyakit yang digunakan adalah penyakit yang dikategorikan sebagai penyakit pada mata seperti Hordeolum, Konjungtivitis, Blefaritis, Ablasio Retina, Kalazion, Pterygium, Glukoma Tertutup, dan Glukoma Tertutup.
5. Aplikasi ini menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.

1.4 Tujuan

Pada dasarnya penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memudahkan resepsionis untuk pradiagnosis pasien penyakit mata berdasarkan gejala yang di derita.
2. Aplikasi dapat menampilkan hasil diagnosis dengan perhitungan *Certainty Factor* berbasis web.
3. Menghasilkan aplikasi sistem pakar yang bermanfaat dan mudah dimengerti oleh pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

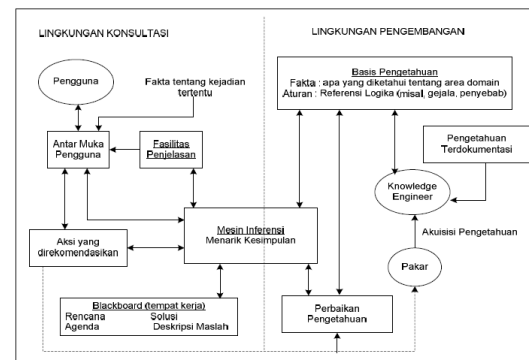
Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (inference rules) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar. Seiring pertumbuhan populasi manusia, maka di masa yang akan datang sistem pakar ini diharapkan sangat berguna membantu dalam hal pengambilan keputusan (Giarratno dan Riley, 2005). Beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli, antara lain :

1. Menurut Kusumadewi (2003) sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (Pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan permasalahan tersebut layaknya seorang pakar.
2. Menurut Kusrini (2008) sistem pakar adalah aplikasi komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar.
3. Menurut Muhammad Arhami (2005) seorang 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.

2.2 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban, 2005). Lingkungan pengembang sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan ke dalam lingkungan

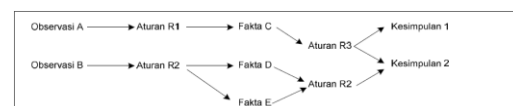
sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Arsitektur Sistem Pakar dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar (Turban, 2005).

2.3 Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan kedepan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan (Russel P, 2003). Metode inferensi runut maju cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (controlling) dan peramalan (prognosis) (Giarratano dan Riley, 1994). Teknik *Forward Chaining* merupakan teknik yang sering digunakan untuk proses inferensia yang memulai penalarannya dan sekumpulan data menuju kesimpulan yang dapat ditarik. Teknik *Forward Chaining* yaitu metode penalaran yang bergerak dan IF part menuju THEN part. Teknik pelacakan *Forward Chaining* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Forward Chaining.

2.4 Certainty Factor

Certainty Factor merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Secara konsep, Certainty Factor (CF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Certainty Factor (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Diantara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antensenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama. Dalam kasus ini, kita harus mengagregasikan nilai CF keseluruhan dari setiap kondisi yang ada (Siti Mujilawati, 2014).

Tahapan dalam mempresentasikan data-data kualitatif :

1. Kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai dengan metode yang sudah dibahas sebelumnya.

2. Kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar.

Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut certainty factor (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Berikut adalah formulasi dasar dari certainty factor.

$$CF[H,E]=MB[H,E]-MD[H,E] \quad (1)$$

Keterangan :

CF = *Certainty Factor* (Faktor Ketidakpastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = *Measure of Belief* (Tingkat Keyakinan) adalah ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

MD = *Measure of Disbelief* (Tingkat Ketidakyakinan) adalah kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H di pengaruhi oleh fakta E.

E = *Evidence* (Peristiwa atau Fakta).

H = *Hipotesis* (Dugaan).

Untuk mengkombinasikan dua atau lebih aturan, sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan, masing-masing darinya menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastiannya berbeda, maka setiap aturan dapat ditampilkan sebagai potongan bukti yang mendukung kesimpulan bersama. Untuk menghitung CF dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut :

$$CF(R1,R2)=CF(R1)+[CF(R2)]x[1-(R1)] \quad (2)$$

Jika kita hanya menambahkan CF R1 dan R2, kepastian kombinasinya akan lebih dari 1. Memodifikasikan jumlah kepastian melalui penambahan faktor kepastian kedua dan mengkalinya (1 dikurangi faktor kepastian pertama). Jadi, semakin besar CF pertama semakin kecil kepastian penambahan kedua. Tetapi faktor tambahan selalu menambahkan beberapa kepastian. Untuk aturan ketiga yang ditambahkan, dapat digunakan aturan sebagai berikut (Hermawati, 2011).

$$CF(R1,R2,R3)=CF(R1,R2)+[CF(R3)][1-CF(R1,R2)] \\ =CF(R1,R2)+CF(R3)-[CF(R1,R2)].[CF(R3)] \quad (3)$$

Untuk solusi dengan lebih banyak aturan dapat menggunakan persamaan yang secara bertingkat seperti pada persamaan diatas.

2.5 Diagnosis

Diagnosa atau diagnosis dalam kamus besar Bahasa Indonesia adalah penentuan suatu penyakit dengan meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya (Sugono, 2008).

2.6 Mata

Mata merupakan panca indera yang sangat penting dalam kehidupan manusia untuk melihat. Dengan mata manusia dapat menikmati keindahan alam dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar dengan baik. Jika mata mengalami gangguan atau penyakit mata, maka akan berakibat sangat fatal bagi kehidupan manusia (Hamdani, 2010).

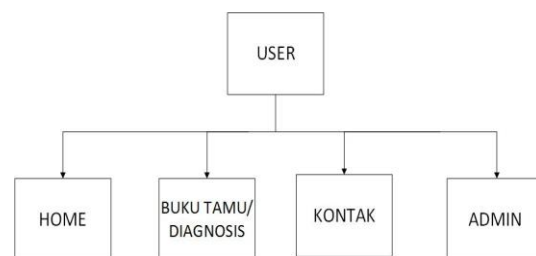
3. METODOLOGI

3.1 Desain Sistem

Sistem memiliki 2 akses yaitu user & admin

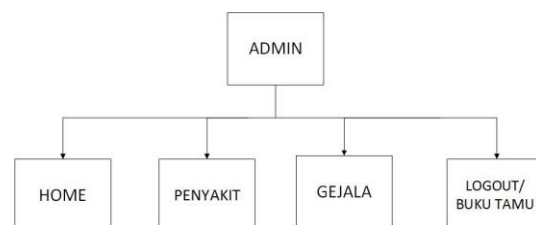
1. User dapat mengakses halaman user seperti home, diagnosis kontak.
2. User dapat menjalankan halaman diagnosis dengan cara mengisi buku tamu dan mencentang gejala yg tersedia.
3. User dapat mencentang minimal 1 gejala yang di derita dan akan keluar perhitungannya.
4. Untuk mengakses halaman admin. admin wajib login di halaman admin dan mengisi username dan password.
5. Admin dapat mengakses halaman penyakit untuk menambah, mengedit, menghapus, dan memberi nilai mb,md pada penyakit.
6. Admin dapat mengakses halaman gejala untuk menambah, mengedit, dan menghapus pada gejala.
7. Admin dapat kembali ke menu user dengan cara logout di halaman admin.

3.2 Struktur Menu User



Gambar 3.1 Struktur menu user

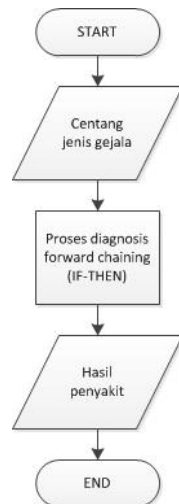
3.3 Struktur Menu Admin



Gambar 3.2 Struktur menu admin

3.4 Flowchart Sistem

Rancangan Flowchart Sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.



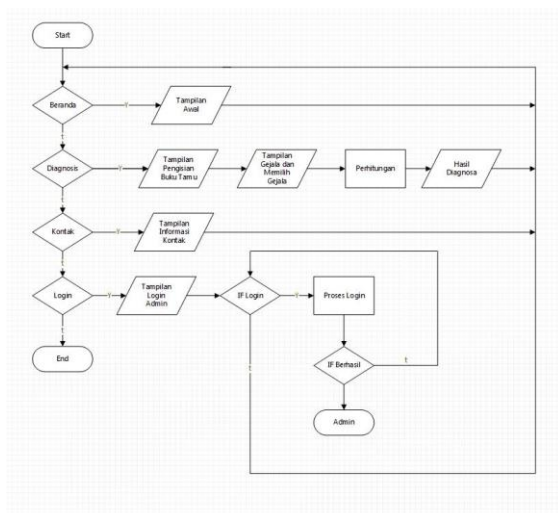
Gambar 3.3 Flowchart Sistem

Keterangan :

1. *Start* : Memulai program, yang di tampilan awalnya muncul header dan beberapa menu.
2. Pilih menu diagnosis dan memilih gejala yang diderita.
3. Setelah gejala dipilih maka dimulai proses forward chaining.
4. Hasil penyakit akan muncul setelah proses forward chaining selesai..
5. *End*.

3.5 Flowchart User

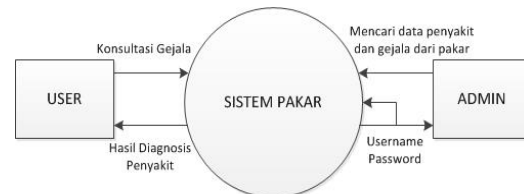
Sistem ini dimulai dengan halaman home user yang berisi deskripsi sistem pakar, halaman diagnosis berisi form diagnosis yang nanti nya user akan memilih gejala yang sudah ada lalu akan di proses oleh sistem sesuai dengan aturan yang sudah dibuat, kemudian dilanjutkan proses Forward Chaining. Setelah proses selesai maka akan muncul informasi hasil diagnosis berupa penyakit dan saran. Dihalaman berikut ada halaman kontak yang berisi tentang info kontak admin. Selanjutnya halaman login untuk masuk kehalaman admin. Rancangan Flowchart *Sistem* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.4 Flowchart User

3.6 Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram ini menggambarkan proses apa saja yang akan berjalan pada sistem pakar ini. Fase ini diawali dengan pembentukan diagram konteks yang menggambarkan keseluruhan dari suatu sistem.



Gambar 3.5 Data Flow Diagram

3.7 Perancangan Database

Dalam sistem ini memerlukan sebuah penyimpanan data, dalam program ini penyimpanan datanya menggunakan software *XAMPP*. Pada database tersebut terdapat beberapa tabel yang digunakan sebagai media penyimpanan data. Tabel-tabel tersebut antara lain :

1. Tabel Penyakit

Tabel 3.1 Tabel Penyakit.

ID Penyakit	Penyakit
IDP01	Hordeolum
IDP02	Konjungtivitis
IDP03	Blefaritis
IDP04	Ablasio Retina
IDP05	Kalazion
IDP06	Pterygium
IDP07	Glukoma Terbuka
IDP08	Glukoma Tertutup

2. Tabel Gejala

Tabel 3.2 Tabel Penyakit.

ID Gejala	Gejala
IDG01	Mata merah.
IDG02	Mata gatal.
IDG03	Mata nyeri.
IDG04	Mata berair.
IDG05	Mata perih.
IDG06	Mata iritasi.
IDG07	Benjolan di kelopak mata.
IDG08	Diujung benjolan terdapat bitnik putih.
IDG09	Benjolan terasa keras.
IDG10	Mata bengkak.
IDG11	Pembengkakan pada kelopak mata.
IDG12	Rasa tak nyaman saat berkedip.
IDG13	Kelopak mata sayu.
IDG14	Terjadi kemerahan pada bagian wajah.
IDG15	Bulumata rontok.
IDG16	Kelopak mata nyeri.
IDG17	Terdapat pori-pori kecil pada bulu mata.

IDG18	Mata terasa ada yang mengganjal.
IDG19	Tepi kelopak mata bersisik.
IDG20	Mata terasa lengket.
IDG21	Benjolan Terasa lembut.
IDG22	Kantung mata menyempit.
IDG23	Penglihatan kabur.
IDG24	Sensasi mata berpasir.
IDG25	Sensitif terhadap cahaya.
IDG26	Mata terasa panas.
IDG27	Selaput mata memerah.
IDG28	Melihat adanya kilatan cahaya pada salah satu atau kedua mata.
IDG29	Melihat banyaknya floaters (bintik – bintik atau benang hitam).
IDG30	Penglihatan sisi perifer (tepi mata) mengalami kegelapan atau berkurang secara bertahap.
IDG31	Adanya bayangan seperti tirai yang menutupi penglihatan.
IDG32	Banyak mengeluarkan kotoran saat bangun.
IDG33	Sakit kepala.
IDG34	Mual dan muntah.
IDG35	Kornea suram.
IDG36	Pandangan menyempit.
IDG37	Mata terasa pegal.

3. Tabel Relasi

Tabel 3.3 Tabel Relasi.

Gejala	Penyakit							
	1	2	3	4	5	6	7	8
IDG01	✓	✓	✓			✓	✓	
IDG02	✓	✓	✓			✓		
IDG03	✓	✓					✓	
IDG04	✓	✓	✓		✓		✓	
IDG05		✓				✓		
IDG06						✓		
IDG07	✓				✓			
IDG08	✓							
IDG09					✓			
IDG10			✓				✓	
IDG11	✓	✓						
IDG12	✓							
IDG13	✓							
IDG14			✓					
IDG15			✓					
IDG16			✓					
IDG17	✓							
IDG18	✓		✓		✓	✓		
IDG19			✓					
IDG20		✓	✓					

IDG21	✓							
IDG22							✓	✓
IDG23	✓	✓		✓			✓	✓
IDG24		✓				✓		
IDG25	✓	✓	✓		✓			
IDG26	✓		✓					
IDG27							✓	
IDG28				✓				
IDG29				✓				
IDG30				✓				
IDG31				✓				
IDG32		✓						
IDG33							✓	
IDG34							✓	
IDG35							✓	
IDG36								✓
IDG37								✓

Dari tabel relasi maka didapatkan aturan sebagai berikut :

- Aturan 1 : IF IDG01 AND IDG02 AND IDG03 AND IDG04 AND IDG07 AND IDG08 AND IDG11 AND IDG12 AND IDG13 AND IDG17 AND IDG18 AND IDG21 AND IDG23 AND IDG25 AND IDG26 THEN IDP1.
- Aturan 2 : IF IDG01 AND IDG02 AND IDG03 AND IDG04 AND IDG05 AND IDG11 AND IDG20 AND IDG23 AND IDG24 AND IDG25 AND IDG32 THEN IDP2.
- Aturan 3 : IF IDG01 AND IDG02 AND IDG04 AND IDG10 AND IDG14 AND IDG15 AND IDG16 AND IDG18 AND IDG19 AND IDG20 AND IDG25 AND IDG26 THEN IDP3.
- Aturan 4 : IF IDG23 AND IDG28 AND IDG29 AND IDG30 AND IDG31 THEN IDP4.
- Aturan 5 : IF IDG04 AND IDG07 AND IDG10 AND IDG18 AND IDG25 THEN IDP5.
- Aturan 6 : IF IDG01 AND IDG02 AND IDG06 AND IDG07 AND IDG18 AND IDG24 THEN IDP6.
- Aturan 7 : IF IDG01 AND IDG03 AND IDG04 AND IDG10 AND IDG22 AND IDG23 AND IDG27 AND IDG33 AND IDG34 AND IDG35 THEN IDP7.
- Aturan 8 : IF IDG23 AND IDG24 AND IDG36 AND IDG37 THEN IDP8.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Beranda User

Menu beranda user menampilkan selamat datang dan sedikit penjelasan tentang mata. Tampilan Login Admin dapat dilihat pada Gambar 4.1.

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PADA MATA

MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING



Gambar 4.1 Tampilan Login Admin.

4.2. Tampilan Diagnosis User

Menu diagnosis user menampilkan form gejala untuk mendiagnosis penyakit. Tampilan Diagnosis User dapat dilihat pada Gambar 4.2.

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PADA MATA

MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING



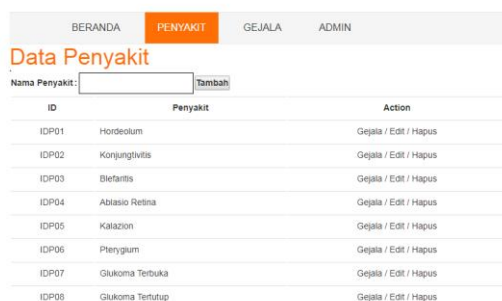
Gambar 4.2 Tampilan Diagnosis User.

4.3. Tampilan Penyakit Admin

Menu penyakit admin menampilkan data penyakit. Tampilan Penyakit Admin dapat dilihat pada Gambar 4.3.

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PADA MATA

MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING



Gambar 4.3 Tampilan Penyakit Admin.

4.4. Tampilan Gejala Admin

Menu gejala admin menampilkan data gejala. Tampilan Gejala Admin dapat dilihat pada Gambar 4.4.

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PADA MATA

MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING



Gambar 4.4 Tampilan Gejala Admin.

4.5. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahap uji coba dari sistem yang dirancang dan di implementasikan kedalam sebuah aplikasi agar nantinya dapat diambil kesimpulan apakah sistem berjalan dengan baik sesuai tujuan awal pembuatan.

4.6. Pengujian Sistem Admin

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website admin sistem pakar diagnosis penyakit pada mata berbasis website. Hasil Pengujian Sistem Admin dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian Sistem Admin.

No	Modul (Fungsi)	Browser	
		Mozilla Firefox	Google Chrome
1	Login Admin	✓	✓
2	Tambah Penyakit	✓	✓
3	Edit Penyakit	✓	✓
4	Hapus Penyakit	✓	✓
5	Tambah Gejala	✓	✓
6	Edit Gejala	✓	✓
7	Hapus Gejala	✓	✓
8	Logout Admin	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem admin menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem dapat berjalan dengan baik.

4.7. Pengujian Fungsional User

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website user sistem pakar diagnosis penyakit pada mata berbasis website. Hasil Pengujian Sistem User dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Sistem User.

No	Modul (Fungsi)	Browser	
		Mozilla Firefox	Google Chrome
1	Konsultasi Pakar (Diagnosis Gejala dan Penyakit)	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem user menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem dapat berjalan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan :

1. Secara fungsi, semua fungsi yang ada pada website berjalan 90%.
2. Sistem pakar diagnosis gizi pada balita menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* berbasis website ini dapat membantu dalam pemberian pengetahuan tentang penyakit pada mata beserta gejala.
3. Hasil akhir yang akan ditampilkan adalah solusi pengendalian.

5.2. Saran

Adapun saran yang perlu dikembangkan kedepannya agar lebih baik untuk pengguna sistem pakar diagnosis penyakit pada mata berbasis website ini adalah :

1. Mengubah tampilan agar terlihat lebih menarik dan mudah digunakan oleh pengguna.
2. Menambah gambar dan penjelasan disetiap penyakit.
3. Mengubah perhitungan hasil diagnosis menjadi persentase.
4. Untuk pengembangan selanjutnya aplikasi website ini dapat dibuat menjadi lebih fleksibel, serta dapat ditambahkan beberapa fungsi untuk menambah kinerja sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Reisa, Jusak, and P. Sudarmaningtyas, (2013). Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Mata. Surabaya : JSIKA Vol 2, No 2.
- [2] Marimin. (2005). Teori dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial. *Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor*, Halaman 1.
- [3] Giarratano, J., & Riley, G. (2005). Expert System : Principles and Programming. *Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor*, Halaman 2.
- [4] Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Kusrini. (2006). Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. *Sistem Pakar Mendiagnosa Gizi Buruk Pada Balita Dengan Metode Fuzzy Logic*, Halaman 2.
- [6] Kusumadewi, S. (2003). Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak*, Halaman 3.
- [7] Siti. M. (2014) *Diagnosa Penyakit Tanaman Hias Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web*, Halaman 2.
- [8] Sugono, D. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Gramedia.
- [9] Hamdani, (2010) *Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia*
- [10] Turban, E. (2005). Decision Support System and Expert System. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi TBC Paru*, Halaman 3.