

Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia

Hamdani

*Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman
Jl. Barong Tongkok no. 5 Kampus Unmul Gn. Kelua Sempaja Samarinda 75119*

Abstrak

Mata merupakan suatu panca indra yang sangat penting dalam kehidupan manusia untuk melihat. Jika mata mengalami gangguan atau penyakit mata, maka akan berakibat sangat fatal bagi kehidupan manusia. Jadi sudah mestinya mata merupakan anggota tubuh yang perlu dijaga dalam kesehatan sehari-hari.

Sistem pakar merupakan suatu bagian metode ilmu-ilmu *artificial intelligence* untuk dibuat suatu program aplikasi diagnosa penyakit mata pada manusia yang terkomputerisasi serta berusaha menggantikan dan menirukan proses penalaran dari seorang ahlinya atau pakar dalam memecahkan masalah spesifikasi yang dapat dikatakan duplikat dari seorang pakar karena pengetahuan ilmu tersebut tersimpan di dalam suatu sistem database.

Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia menggunakan metode *forward chaining* bertujuan menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit dengan perangkat lunak berbasis *dektop management system*. 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 di derita oleh pasien. Data penyakit yang dikenali menyesuaikan *rules* (aturan) yang dibuat untuk dapat mencocokkan gejala-gejala penyakit mata dan memberi nilai persentase agar mengetahui nilai pendekatan jenis penyakit pasien.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Forward Chaining, Diagnosa, Mata, Manusia.

Latar Belakang

Seperti yang diketahui mata adalah suatu panca indra yang sangat penting dalam kehidupan manusia untuk melihat. Dengan mata melihat, 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. Jadi sudah mestinya mata merupakan anggota tubuh yang perlu dijaga dalam kesehatan sehari-hari.

Seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat, pada bidang kedokteran saat ini juga telah memanfaatkan teknologi untuk membantu peningkatan pelayanan yang lebih baik kepada masyarakat luas. Pekerjaan yang sangat sibuk dari seorang dokter mengakibatkan bidang sistem pakar mulai dimanfaatkan untuk membantu seorang pakar/ahli dalam mendiagnosa berbagai macam penyakit, seperti jantung, ginjal, stroke, kanker, gigi, kulit hingga ke mata.

Sistem pakar merupakan suatu program aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahlinya dalam memecahkan masalah spesifikasi atau bisa dikatakan merupakan duplikat dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan didalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalah. Data yang tersimpan dalam database akan

menginformasikan suatu keluhan pasien dengan akurat dan dapat menyimpulkan jenis penyakit mata yang diderita oleh pasien.

Rumusan Masalah

Beradasarakan uraian pada latar belakang diatas, maka perumusan masalah pada penelitian dapat dirumuskan “Bagaimana suatu sistem pakar dapat mendiagnosa jenis penyakit mata manusia menggunakan metode *forward chaining*”.

Tujuan Penelitian

Membuat suatu perangkat lunak untuk dapat diagnosa penyakit mata pada manusia menggunakan rekayasa sistem pakar (*expert system*). Agar setiap penderita penyakit mata dapat dengan mudah dan cepat mengetahui jenis penyakit mata tanpa harus ke dokter terlebih dahulu. Sistem nantinya untuk menggantikan ahlinya untuk mengenai jenis penyakit dan mencari solusi dalam pengobatannya.

Manfaat Penelitian

Pembuatan perangkat lunak diagnosa penyakit mata pada manusia menggunakan sistem pakar ini memberikan manfaat untuk :

- Untuk menghasilkan suatu prototype sistem pakar untuk diagnosa penyakit mata

dan penerapannya dalam ilmu kedokteran mata.

- b. Membantu dokter mengambil keputusan dalam mendiagnosa penyakit mata, sehingga dapat digunakan oleh pengguna yang minimal mempunyai dasar tentang anatomi mata, seperti perawat dan dokter spesialis mata.

Hasil Penelitian

Desain Data

Dari hasil analisis sistem yang dilakukan pada pembuatan perangkat lunak ini, data-data tersebut dikelompokkan sesuai dengan class tertentu untuk memudahkan dalam pembuatan program. Selain itu ada beberapa data yang disimpan pada tabel.

- A. Untuk menyimpan data tertentu pada pembuatan perangkat lunak ini dibutuhkan empat tabel yaitu :
 1. Tabel DbLogin untuk menempatkan data *login user* setelah melakukan proses registrasi/pendaftaran pasien.
 2. Tabel DbPasien untuk menempatkan data-data pasien yang menderita penyakit mata.
- B. Pada pembuatan perangkat lunak sistem pakar, dibuat suatu sistem yang dapat menggantikan seorang pakar yang mana sistem menjadi suatu perangkat lunak yang dapat memberikan kesimpulan konsultasi dari pasien.

Desain Proses

Pada desain proses akan dijelaskan menggunakan *decision tree* yang berhubungan dengan tabel dan sering digunakan dalam analisis sistem (sistem non AI). Sebuah *decision tree* dapat dianggap sebagai suatu *semantic network* hirarki yang diikat oleh serangkaian aturan (*rule*). Tree ini mirip dengan pohon keputusan yang digunakan pada teori keputusan. *Tree* dibentuk oleh simpul (*node*) yang mempresentasikan tujuan (*goal*) dan hubungan (*link*) yang dapat mempresentasikan keputusan (*decision*). Akar (*root*) dari pohon berada di sebelah kiri dan daun (*leaves*) berada di sebelah kanan. Keuntungan utama dari *decision tree* yaitu *tree* dapat menyederhanakan proses akuisi pengetahuan.

Tree yang digunakan pada penelitian ini merupakan suatu *forward chaining tree*. Hal tersebut berkaitan dengan masalah diagnosis yang dibahas dalam penelitian sistem pakar pada

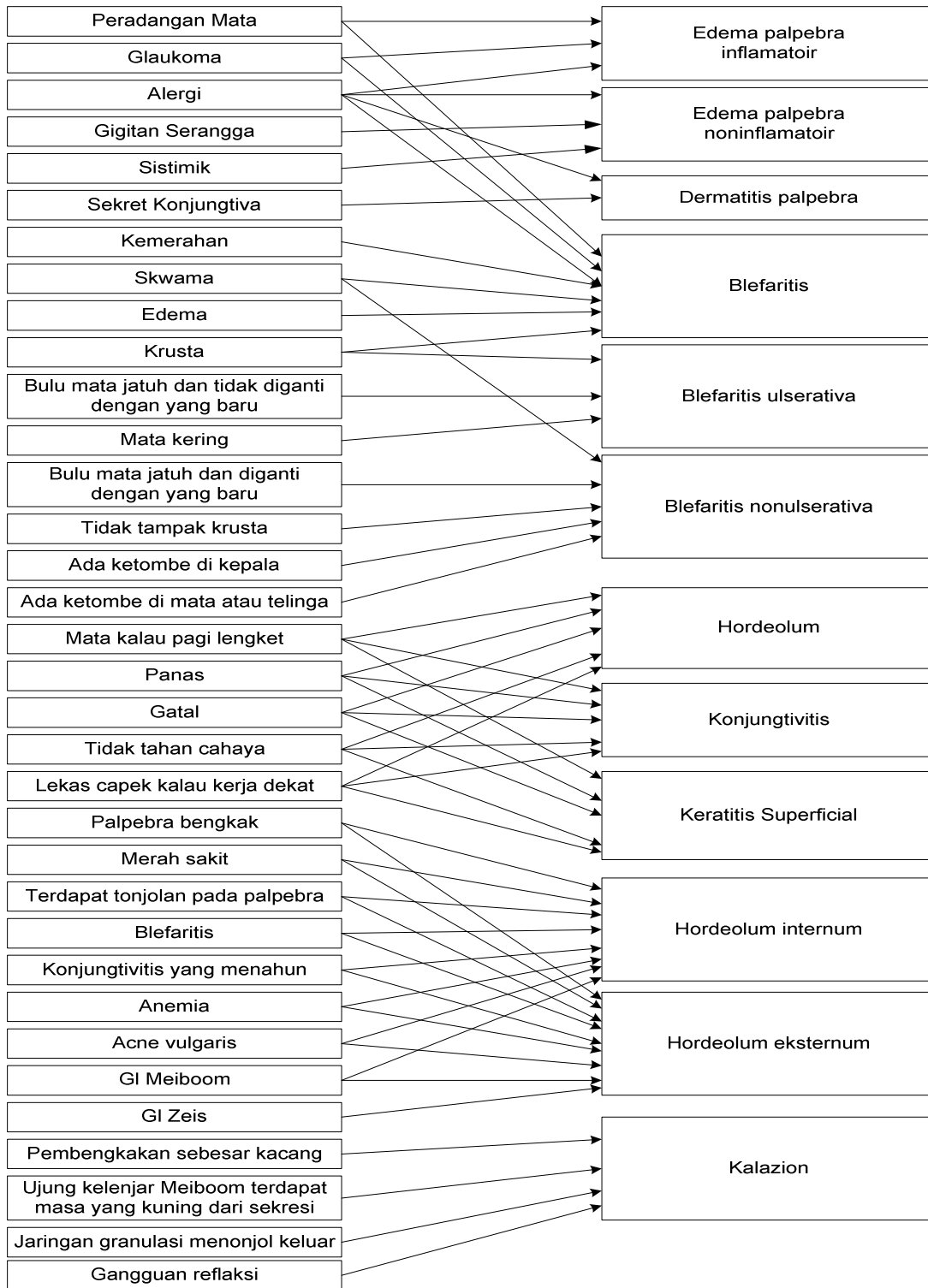
diagnosa penyakit mata. Pada *forward chaining tree* penelusuran informasi dilakukan secara *forward* (ke depan) seperti yang umumnya digunakan pada masalah-masalah diagnosis lainnya. Dari penyakit mata yang diketahui, kemudian mencoba melakukan penelusuran ke depan untuk mencari fakta-fakta yang cocok berupa gejala-gejala penyebab penyakit mata yang bersangkutan. Pada *tree* tersebut dapat dilihat bagaimana suatu gejala penyakit atau kesimpulan gejala penyakit merujuk kepada suatu jenis penyakit tertentu, dan bagaimana beberapa gejala yang sama dapat merujuk kepada beberapa penyakit yang berbeda.

Pada penelusuran dengan metode *forward chaining* dapat dilihat bahwa penelusuran ke depan untuk mengenali penyebab dan jenis penyakit yang dialami oleh pasien. Perhatikan pada gambar 1

Kebutuhan Antarmuka

Agar data yang dibutuhkan oleh sistem dan data-data yang dihasilkan oleh sistem dapat diketahui oleh user maka pada pembuatan perangkat lunak ini membutuhkan beberapa form. Form-form yang dibutuhkan pada pembuatan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Form utama yang digunakan menampilkan menu-menu dari perangkat lunak.
2. Form *login user* (pemakai) untuk menggunakan perangkat lunak sistem pakar dimana dilihat dari level akses pemakai.
3. Form registrasi (pendaftaran) pasien baru, disini pasien dapat mengisi data dan *username* (ID) dan *password* yang dapat agar dapat melakukan proses *login user* untuk konsultasi/diagnosa penyakit mata.
4. Form edit data pasien dan hapus data pasien, digunakan untuk mengubah data pasien dan menghapus data pasien yang tidak digunakan.
5. Form yang digunakan untuk melakukan proses identifikasi jenis penyakit yaitu form aplikasi konsultasi pasien atau form sistem pakar diagnosa penyakit mata.
6. Form yang digunakan untuk menampilkan semua data pasien yang telah terdaftar di perangkat lunak sistem pakar.
7. Form bantuan terhadap administrator dan penggunaan perangkat lunak sistem pakar oleh pasien.



Gambar 1. Decision tree dengan metode Forward Chaining

Design Antarmuka

Menu utama terdiri dari menu yaitu *File Pakar (Login, Pendaftaran Pasien, Ubah data, Logout), Konsultasi, Bantuan Program dan Keluar*. Yang mana *login*, pendaftaran, ubah data *logout* dan *expert system* dan kontak admin merupakan sub menu dari masing-masing isi menu yang tampilkan pada menu utama. Menu utama bagian dari indek pada setiap halaman desain antarmuka aplikasi yang akan dikembangkan, perhatikan pada gambar 2.

Design Diagram Arus Data

Data flow diagram (DFD) atau diagram arus data merupakan suatu gambaran grafis dari suatu sistem yang menggunakan sejumlah bentuk-bentuk simbol untuk menggambarkan bagaimana data mengalir melalui suatu proses yang saling berkaitan. Walaupun nama diagram ini menekankan pada data, situasinya justru sebaliknya: penekanannya ada pada proses.

Diagram Konteks

Diagram konteks bertujuan untuk melihat informasi sistem pakar diagnosa penyakit mata pada proses sistem secara keseluruhan. Dari analisis yang dilakukan, diperoleh diagram konteks seperti gambar 3.

Pada diagram kontek ini terdapat 3 sistem yang mempengaruhi pemrosesan untuk mendiagnosa penyakit mata pada manusia, diantaranya adalah:

1. Pakarnya (dokter/admin sistem) dapat berfungsi sebagai administrator untuk memasukkan data-data baru mengenai gejala dan jenis penyakit.
2. *User* (pemakai sistem pakar) adalah pasien yang berkonsultasi dengan sistem pakar lunak diagnosa penyakit mata.
3. *System Engineer* (mesin sistem pakar) untuk mengelolah dan mempresentasikan jenis penyakit dan mengelolah rules (aturan-aturan) gejala menjadi jenis penyakit.

DFD (Data Flow Diagram) Level 1

DFD level 1 merupakan definisi dari diagram kontek untuk melihat lebih jelas proses sistem yang terjadi pada sistem pakar diagnosa penyakit mata, adapun gambar DFD level 1 dapat dilihat pada gambar 4.

Dapat dilihat bahwa DFD level 1 (satu) memiliki beberapa proses untuk diagnosa mata diantaranya adalah proses pemasukkan data gejala dilakukan oleh *admin sistem*, kemudian proses konsultasi masuk pada proses penelusuran penyakit dan di diagnosa oleh *system engineer*, agar

menghasilkan suatu kesimpulan maka proses diagnosa mengirim hasil tersebut ke pasien.

Implementasi Sistem

Implementasi rules dalam sistem pakar

Pada sub bab ini untuk mengetahui rule-rule atau aturan pada penelusuran sistem pakar untuk mengenali jenis penyakit mata pada manusia. Adapun rules yang dibutuhkan adalah sesuai dengan tabel dan hirarki *forward chaining* yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

Rules (aturan-aturan) dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit mata:

| | | | |
|---------|--|------|----|
| Rule_1 | IF Gejala_A = Peradangan_mata | And | |
| | Gejala_B = Glaukoma_akuta | Then | |
| | Penyakit_1 = Edema_palpebra_inflamatoir | | |
| | CNF | | 80 |
| Rule_2 | IF Gejala_A = Alergi | And | |
| | Gejala_B = Gigitan_serangga | Then | |
| | Penyakit_2 = Edema_palpebra_noninflamatoir | | |
| | CNF | | 80 |
| Rule_3 | IF Gejala_A = Peradangan_mata | And | |
| | Gejala_B = Alergi | Then | |
| | Penyakit_1 = Edema_palpebra_inflamatoir | | |
| | CNF | | 85 |
| Rule_4 | IF Gejala_A = Alergi | And | |
| | Gejala_C = Sistimik | Then | |
| | Penyakit_2 = Edema_palpebra_noninflamatoir | | |
| | CNF | | 80 |
| Rule_5 | IF Gejala_B = Gigitan_serangga | And | |
| | Gejala_C = Sistimik | Then | |
| | Penyakit_2 = Edema_palpebra_inflamatoir | | |
| | CNF | | 75 |
| Rule_6 | IF Gejala_A = Sekret_konjungtiva | And | |
| | Gejala_B = Alergi_kosmetik | Then | |
| | Penyakit_3 = Dermatitis_palpebra | | |
| | CNF | | 80 |
| Rule_7 | IF Gejala_A = Sekret_konjungtiva | And | |
| | Gejala_B = Alergi_obat | Then | |
| | Penyakit_3 = Dermatitis_palpebra | | |
| | CNF | | 80 |
| Rule_8 | IF Gejala_A = Alergi_kosmetik | And | |
| | Gejala_B = Alergi_obat | Then | |
| | Penyakit_3 = Dermatitis_palpebra | | |
| | CNF | | 85 |
| Rule_9 | IF Gejala_A = Kemerahan | And | |
| | Gejala_B = Edema | Then | |
| | Penyakit_4 = Blefaritis | | |
| | CNF | | 75 |
| Rule_10 | IF | | |
| | Gejala_A | | |
| | Gejala_B = Rasa_sakit | And | |
| | Gejala_C = Lakrimasi | And | |
| | Gejala_D = Fotofobi | And | |
| | Gejala_E = Blefarospasme | And | |
| | Gejala_F = Kekuruhan_kornea | And | |
| | Gejala_G = Ulkus_kornea | And | |
| | Gejala_H = Kemerahan_konjungtiva | | |
| | Then | | |
| | Penyakit_14 = Trikiasis | | |

Implementasi Antarmuka

Pada sub bab implementasi antarmuka sesuai dengan desain antarmuka yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Perancangan antar muka dapat dilakukan pengujian dengan mencoba menjalankan aplikasi program yang telah dirancang. Seorang pasien dapat saja langsung mencoba melakukan pengujian dengan diawali mendaftar sebagai pasien, kemudian mendapatkan ID (nama penggunaan sistem) dan *password*. Selanjutnya pasien langsung dapat berkonsultasi dengan perangkat lunak sistem pakar tersebut. Setelah konsultasi, maka sistem akan menghasilkan suatu kesimpulan penyakit pasien.

Menu Utama Aplikasi Sistem Pakar

Pada menu utama aplikasi terdiri dari empat menu yaitu, menu *File Pakar*, *Konsultasi*, *Bantuan Program* dan *Keluar*. Pada menu *File Pakar* dan *Bantuan Program* terdapat beberapa sub menu, sub menu yang terdapat pada menu *Gambar* dan *Proses* adalah sebagai berikut :

- Menu *File Pakar* terdiri dari dua sub menu yaitu jendela *Login*, *Pendaftaran Pasien*, *Ubah Data*, dan *Logout*.
- Menu *Bantuan Program* terdiri dari dua sub menu yaitu jendela *Expert System* dan *Kontak Admin*.

Jendela Aplikasi Login User

Jendela aplikasi ini digunakan untuk masuk ke dalam sistem pakar sebelum melakukan konsultasi dengan perangkat lunak yang telah dibuat. Pasien (pemakai sistem) dapat menggunakan sistem aplikasi mengisi jendela login user dengan mengisi *user id* dan *password*, lihat pada gambar 5.

Jendela Aplikasi Pendaftaran Pasien

Sebelum dilakukan *login user* untuk dapat berkonsultasi, pasien diharapkan mengisi form pendaftaran (registrasi) pasien terlebih dahulu. Agar setiap pasien yang melakukan proses konsultasi terdaftar didalam suatu informasi database. Pasien yang telah terdaftar sebelumnya dapat langsung melakukan pengecekan jenis penyakit dengan sistem pakar pada menu konsultasi. Perhatikan jendela pada gambar 6.

Pasien yang tidak melakukan proses *login user* terlebih dahulu tidak dapat melakukan proses konsultasi, kecuali menghubungi secara langsung administrasi sistem pakar untuk didaftarkan sebagai pasien. Adapun penggunaan tombol diatas sebagai berikut:

- Tombol **Simpan**, dipergunakan untuk menyimpan data yang diisi dan kemudian akan disimpan ke dalam database pada tabelPasien.

Pada tombol ini user dapat mengisi data baru setelah mendaftarkan pasien sebelumnya.

- Tombol **Batal**, dipergunakan untuk membatalkan pengisian pada kolom yang telah diisi.
- Tombol **Keluar**, dipergunakan untuk keluar atau menutup jendela pendaftaran pada aplikasi sistem pakar dan kembali ke menu utama.

Jendela Aplikasi Konsultasi

Pada Gambar 7, merupakan tampilan jendela aplikasi untuk melakukan proses konsultasi, pasien (*user*) dapat langsung menjawab option **Ya** atau **Tidak** dari pertanyaan-pertanyaan yang ditampilkan pada kolom tersebut. Selanjutnya sistem akan dapat menyimpulkan jenis penyakit yang di derita oleh pasien pada kolom Kesimpulan Penyakit Mata. Tombol **OK** untuk memproses pertanyaan untuk dijawab. Tombol **OK**, tidak dapat diklik apabila suatu pertanyaan belum dijawab oleh pasien. Sedangkan tombol **Keluar** adalah untuk keluar atau menutup jendela aplikasi konsultasi. Perhatikan pada gambar hasil proses diagnosa dibawah, menunjukkan hasil dan kesimpulan jenis penyakit yang di derita oleh pasien penyakit mata.

Gambar 8 merupakan hasil proses diagnosa sistem pakar untuk mengenali jenis penyakit mata yang di derita oleh pasien melalui jendela aplikasi konsultasi yang disebut perangkat lunak yang dapat menggantikan ahlinya (dokter mata) sebagai pendiagnosa penyakit mata.

Adapun hasil penelusuran diagnosa dapat dilihat pada kolom **Kesimpulan Penyakit Mata**, pada kolom tersebut, menunjukkan bahwa pasien mengalami jenis penyakit mata *Edema Palpebra Inflammatoir* memiliki 100% kemungkinan menunjukkan penyakit tersebut, tetapi dengan hal sama, pasien juga dimungkinkan mengalami penyakit mata lain berjenis *Blefaritis*, dengan bobot persentase 30%.

Evaluasi sistem

Untuk mendapatkan data yang akurat, maka dapat dilakukan beberapa uji coba sistem atas jalannya sistem pakar tersebut. Sistem ini diujikan kepada 5 pasien yang menderita penyakit *Edema Palpebra* (sesuai dengan hasil diagnosa dokter mata). Dari kelima pasien tersebut menyimpulkan bahwa penyakit yang di derita pasien menunjukkan antara lain, dapat dilihat pada tabel hasil diagnosa penyakit mata, perhatikan tabel 1.

Tabel 1. Hasil Diagnosa Sistem Terhadap 5 Pasien Penyakit Mata

| JENIS PENYAKIT | PASIEEN DIAGNOSA | | | | | % keberhasilan |
|-----------------------|------------------|----|----|----|----|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Edema | 75 | 65 | 75 | 60 | 65 | 68 |
| Palpebra | 54 | 46 | 42 | 44 | 40 | 45,2 |
| Blefaritis | 55 | 50 | 45 | 40 | 45 | 47 |
| Hordeolum | 60 | 45 | 40 | 55 | 45 | 49 |
| Keratitis Superficial | 45 | 60 | 55 | 40 | 45 | 49 |
| Herpes | | | | | | |
| Zoster | | | | | | |

Kesimpulan

Dari hasil uji coba dan evaluasi yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode Sistem Pakar (*expert system*) yang dibuat dengan proses penelusuran *forward chaining* untuk mengenali jenis penyakit mata pada manusia.
2. Cara pemilihan urutan data dengan mengelompokkan jenis penyakit sesuai dengan hasil kuisioner dengan beberapa dokter mata.
3. Beberapa gejala penyakit mata dapat menyimpulkan jenis penyakit mata sesuai persentase tertinggi. Semakin tinggi nilai persentase dari hasil penelusuran, maka menunjukkan jenis penyakit mata yang di derita oleh pasien penyakit mata.
4. Pasien dapat langsung berkonsultasi dengan sistem perangkat lunak tanpa harus berkonsultasi dengan seorang pakarnya (dokter mata) dengan syarat harus mendaftarkan diri sebagai pasien dan mendapatkan *account login*.
5. Hasil diagnosa dapat menampilkan beberapa kemungkinan jenis penyakit mata pada manusia.
6. Sistem hanya dapat mengenali dan mendiagnosa jenis penyakit mata yang ada dalam tabel kebenaran penyakit.
7. Sistem hanya dapat mendiagnosa satu pasien dalam melakukan konsultasi, dan dapat mengulangi kembali konsultasi dengan login sistem.

Daftar Pustaka

Astuti, Luh Gede., *Sistem Pakar Pendiagnosis Kehamilan Entropik*, Tesis Ilmu Komputer UGM, Yogyakarta. 2006.

Abu-Hakima, S., Halasz, M. & Phan S., *An approach to hypermedia in diagnostic system, In Intelligent Multi-Media Interfaces*, AAAI Press/MIT Press, 1993.

Feigenbaum, E.A, & Buchanan B.G., *DENDRAL and Meta-DENDRAL: roots of knowledge systems and expert systems applications*. Artificial Intelligence. 1993.

Giarratano, C.J. & Riley D.G., *Expert Systems : Principles and programming*, fourth edition, THOMSON Course Technology, Canada. 2005.

Huge., *Medical expert system*
http://www.privateweb.at/judith/name_3.htm
INTERNET tanggal 23 Mei 2007

Jackson, P., *Introduction to Expert Systems*, third edition, Addison-Wesley, England, UK. 1999.

Lalu., *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit dan Kelamin*, Tesis Ilmu Komputer UGM, Yogyakarta. 2007.

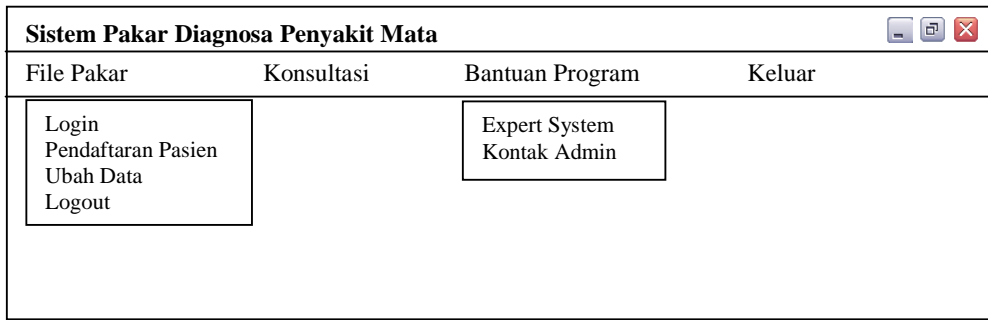
McLeod, Raymond.Jr., *Management Information System*, 6th Ed, Prentice Hall International.Inc, New Jersey. 1995.

Neapolitan, R.E., *Probabilistic Reasoning in Expert Systems : Theory and Algorithms*, Wiley, New York. 1990.

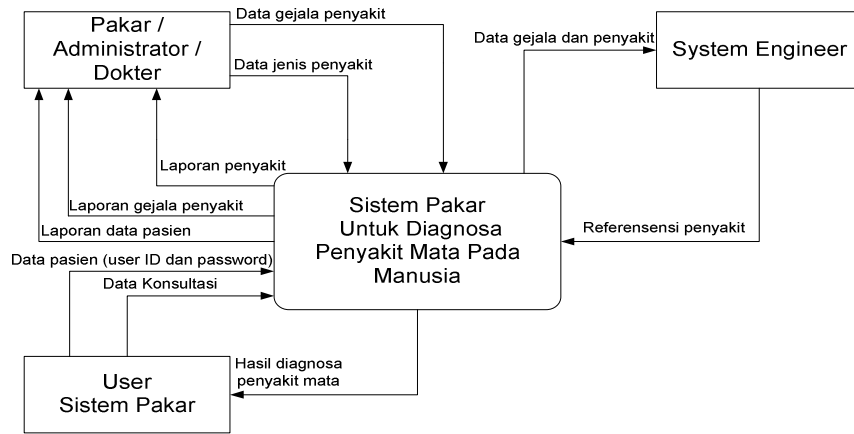
Online medical diagnostic expert system.
<http://easydiagnosis.com/>
INTERNET tanggal 14 Mei 2007

Paper, Software, and companies. Expert system applications
http://www.pcai.com/web/ai_info/expert_system.html
INTERNET tanggal 9 Juli 2007

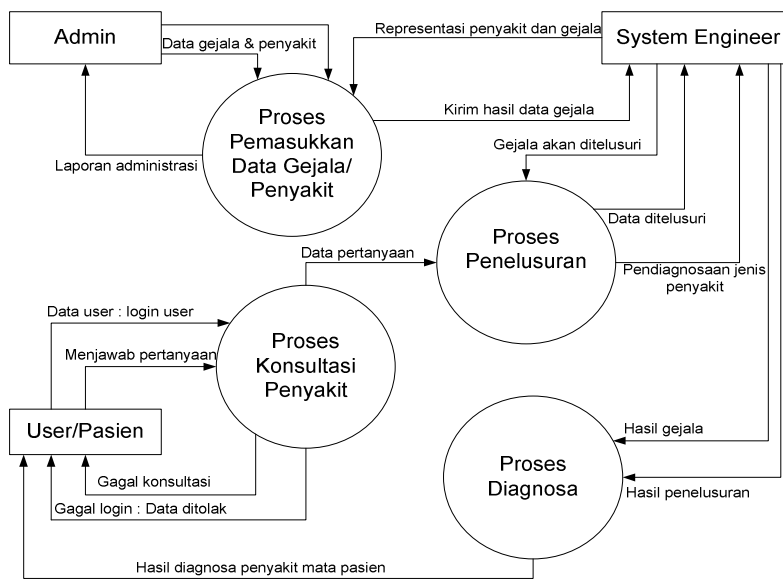
Turban., E;Jay E.A, *Decision Support System and Intellegent System*, six edition, Prentice Hall International, Inc. New Jersey. 2001.



Gambar 2. Desain Antarmuka Menu Utama



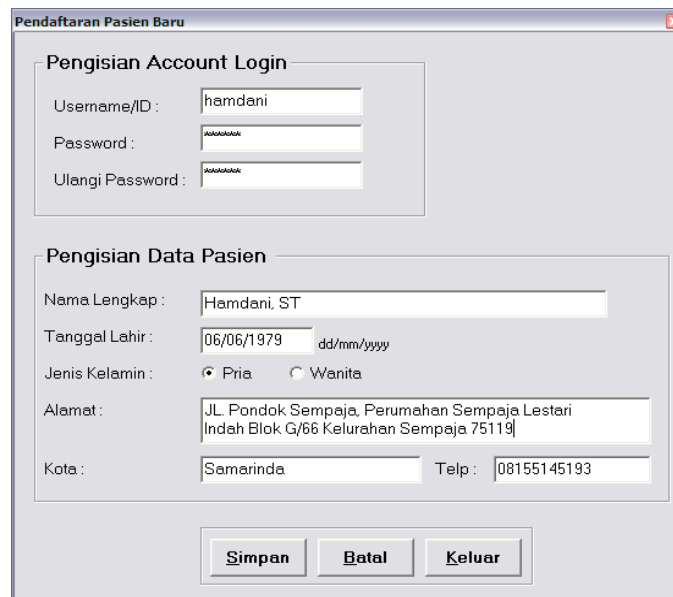
Gambar 3. Diagram konteks



Gambar 4. DFD Level 1



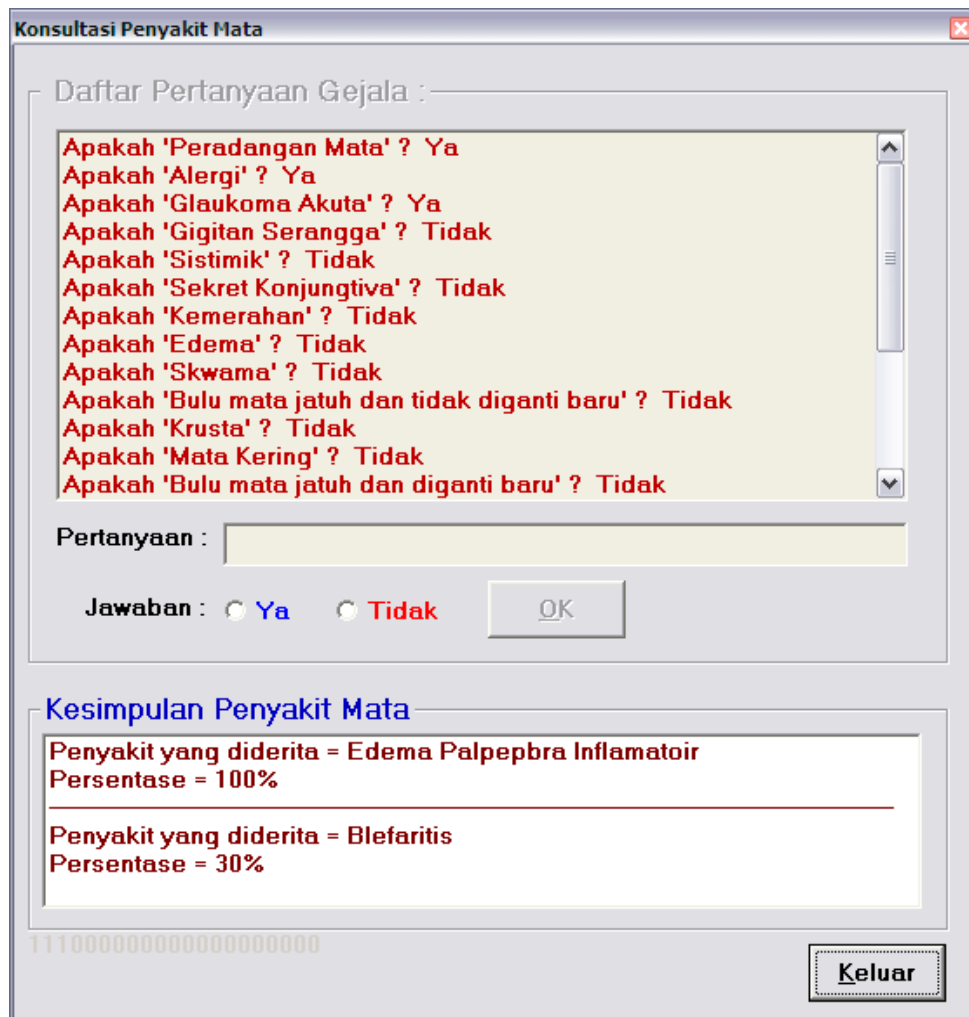
Gambar 5. Jendela Aplikasi *Login User*



Gambar 6. Jendela Aplikasi Pendaftaran Pasien



Gambar 7. Jendela Aplikasi Konsultasi



Gambar 8. Hasil Diagnosa Penyakit Mata