

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT MATA

Reppy Reisa¹⁾ Jusak²⁾ Pantjawati Sudarmaningtyas³⁾

Program Studi/Jurusan Sistem Informasi
STMIK STIKOM Surabaya

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1)juzt_rr@vmail.com, 2)jusak@stikom.edu, 3)pantja@stikom.edu

Abstract: Eyes are included as one of important human sense which is very useful human vision. But people usually take care the health of the eyes carelessly and it is also because of the less information for people to keep the healthy eyes. Besides the minimum health facilities for eyes in the hospitals and the clinics and also less expert that make this symptom cannot be handled rapidly. To help people, in this case the expert can use method of system with process of inference forward chaining. This system was created in website basic for spreading the information to people so the health of eyes can be handled quickly. Based on the research, four consumers and an expert the result : i) Throughout seven times of research in validity system the symptom can be detected, ii) From the research of feature in system application the result are 3.4 from the consumer and 4.2 from the expert. From the result can be seen that this expert system application runs well, can be used and gives information of the symptoms and the solutions.

Keyword: Sistem Pakar, Sistem Berbasis Aturan, Forward Chaining, Penyakit Mata

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.

Meskipun sangat penting, seringkali kita lupa untuk merawatnya secara baik yang dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat untuk mencegah penyakit itu. Selain itu, terbatasnya sarana pelayanan kesehatan mata di puskesmas dan rumah sakit, serta kurangnya tenaga dokter spesialis mata yang bisa memeriksa dan melakukan operasi mata, membuat gangguan mata tak tertangani sejak dini.

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 atau 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 di dalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalah.

Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata ini menggunakan metode sistem berbasis aturan dengan proses inferensi *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*.

LANDASAN TEORI

Penyakit Mata

1. Katarak

Katarak merupakan suatu keadaan di mana lensa mata yang biasanya jernih dan bening menjadi keruh. Faktor penyebab dan proses terjadinya katarak:

- a. Katarak juvenile: katarak yang terlihat pada usia di atas 1 tahun dan di bawah 50 tahun. Merupakan lanjutan dari katarak kongenital yang makin nyata.
- b. Katarak kongenital: katarak yang terlihat pada usia di bawah 1 tahun/ Kekeruhan lensa yang didapatkan sejak lahir.
- c. Katarak Senilis: katarak yang dialami orang berusia lanjut atau di atas 50 tahun karena faktor degenerasi.

2. Glaukoma

Penjelasan tentang jenis penyakit mata Glaukoma, sebagai berikut:

a. Glaukoma primer sudut terbuka

Biasanya terjadi pada penderita usia lanjut. Jaringan trabekula sebagai saluran keluar akan tersumbat dan menyebabkan tekanan dalam bola mata meningkat secara perlahan. Peningkatan tekanan secara perlahan ini menyebabkan kerusakan saraf mata secara perlahan pula, maka penderita penyakit ini disebut Glaukoma Primer Sudut Terbuka. Jenis glaukoma ini akan merusak tajam penglihatan secara perlahan-lahan dan tanpa rasa sakit, sehingga penderita tidak menyadari keadaan matanya dan akhirnya terjadi kebutaan atau kerusakan saraf mata yang sudah tidak dapat ditolong lagi.

b. Glaukoma primer sudut tertutup

Jenis glaukoma ini adalah jenis yang terbanyak terjadi di Indonesia. Sudut bilik mata depan akan tertutup secara mendadak dan menyumbat aliran cairan bola mata. Akibatnya tekanan dalam bola mata mendadak naik tinggi dan menyebabkan berbagai gejala klinis. Bila tidak diobati segera, maka glaukoma ini akan menyebabkan kebutaan.

3. Mata Juling

Strabismus (Mata juling) adalah suatu keadaan yang ditandai dengan penyimpangan abnormal dari letak satu mata terhadap mata yang lainnya, sehingga garis penglihatan tidak paralel dan pada waktu yang sama, kedua mata tidak tertuju pada benda yang sama. Penyakit matat juling biasanya dialami oleh anak-anak yang berusia 1-3 tahun. Beberapa jenis strabismus:

- a. *Esotropia* : mata melenceng ke arah dalam.
- b. *Eksotropia* : mata melenceng ke arah luar.
- c. *Hipertropia* : mata melenceng ke arah atas.
- d. *Hipotropia* : mata melenceng ke arah bawah.

4. Timbilen (*Hordeolum*)

Timbilen atau timbil yang dalam bahasa medis disebut *Hordeolum*. Penyakit ini dapat menyerang siapa saja, mulai anak-anak hingga orang tua. Disebutkan bahwa angka kejadian pada usia dewasa lebih banyak dibanding anak-anak. Adakalanya seseorang mudah banget mengalami timbilen (berulang). Ibaratnya, baru sembuh yang satu, kemudian muncul lagi timbil di tempat yang lain. *Hordeolum* adalah infeksi atau peradangan pada kelenjar di tepi kelopak mata bagian atas maupun bagian bawah yang disebabkan oleh bakteri, biasanya oleh kuman Stafilokokus (*Staphylococcus aureus*). Penyebaran kuman tersebut antara lain melalui udara. Ada dua jenis timbilen, yang pertama *hordeolum externum*, benjolannya terlihat di luar kelopak mata, yang kedua, *hordeolum internum* yang hanya berupa benjolan yang berada di dalam kelopak mata.

5. Daging Tumbuh (*Pterygium*)

Pterygium adalah munculnya suatu timbunan atau selaput pada mata yang bentuknya seperti segitiga dengan puncak berada di arah kornea mata. *Pterygium* oleh sebagian orang dikenal sebagai “daging tumbuh” di selaput bening mata. Penyebab *pterygium* diduga karena factor iritasi dari luar seperti: sinar matahari, panas, debu dan angin. Karena itu untuk

mencegah timbulnya pterigium dapat dilakukan dengan cara menghindari paparan sinar matahari (*ultraviolet*) dengan memakai kacamata hitam, topi atau payung.

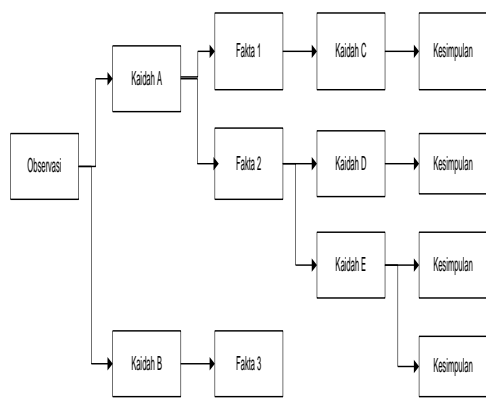
Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sekumpulan program yang memanipulasi pangkalan pengetahuan (*knowledge base*) untuk menyelesaikan masalah-masalah pada bidang khusus yang memerlukan keahlian manusia. Sistem pakar bekerja berdasarkan pengetahuan yang dimasukkan oleh seorang atau beberapa orang pakar dalam rangka mengumpulkan informasi sampai sistem pakar dapat menentukan jawabannya (Patterson, 1990).

Menurut Kusri (2006: 11) sistem pakar 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.

Forward Chaining

Menurut Arhami (2005) *Forward Chaining* adalah pendekatan yang dimotori data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-Then. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat alur dari metode *Forward Chaining* pada gambar 1



Gambar 1. Metode Forward Chaining

Tabel Penyakit

Pada tabel 1 ini di gunakan untuk menentukan jenis penyakit mata dari beberapa gejala yang dialami.

Tabel 1

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8
G1	√		√		√			
G2	√		√			√		
G3	√							
G4	√		√					√
G5	√	√	√					
G6	√				√			√
G7	√		√					
G8				√	√			
G9				√	√			
G10					√			
G11					√			
G12						√		
G13							√	
G14							√	
G15							√	
G16								√
G17								√

Keterangan dari tabel 1 sebagai berikut:

- a. Katarak juvenile (P1) gejalanya: penurunan ketajaman (G1) , penglihatan ganda (G2), mata gatal (G3), penglihatan kabur (G4), pupil tampak warna putih/ abu-abu (G5), mata merah (G6) dan silau pada matahari (G7).
- b. Katarak kongenital (P2) gejalanya: pupil tampak warna putih/ abu-abu (G5).
- c. Katarak sinilis (P3) gejalanya: penurunan ketajaman (G1), penglihatan ganda (G2), penglihatan kabur (G4), pupil tampak warna putih/ abu-abu (G5) dan silau pada matahari (G7).
- d. Gloukoma sudut terbuka (P4) gejalanya : lapangan pandang mengecil secara perlahan (G8) dan sakit kepala (G9).
- e. Gloukoma sudut tertutup (P5) gejalanya adalah lapangan pandang mengecil secara mendadak (G8), mata merah (G6), sakit kepala (G9), penurunan ketajaman (G1), mual+ muntah (G10), tampak pelangi bila melihat lampu (G11).

- f. Mata juling (P6) gejalanya:
gerakan mata tidak terkoordinasi (G12) dan penglihatan ganda (G2).
- g. Timbilen (P7) gejalanya:
benjolan pada kelopak mata (G13), warna kemerahan (G14), dan kelopak sakit bila diraba (G15).
- h. Daging tumbuh (P8) gejalanya:
mata kering (G16), penglihatan kabur (G4), mata merah (G6) dan timbunan/ selaput tumbuh pada kornea mata yang berbentuk segitiga (G17). (pada tabel 1).

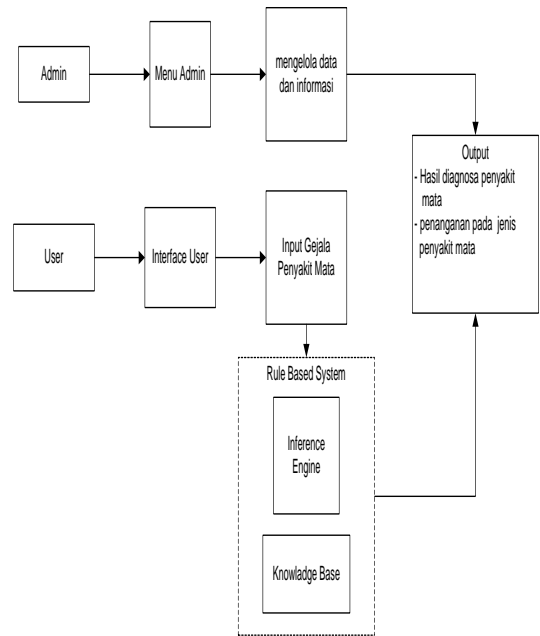
Dependency Diagram

Menurut Dologite (1993) *dependency diagram* adalah suatu relasi yang menunjukkan hubungan atau ketergantungan antara inputan jawaban, aturan-aturan (*rule*), nilai-nilai dan direkomendasikan ke dalam sistem berbasis pengetahuan.

Dependency diagram dibuat untuk menentukan faktor yang mempengaruhi dalam menentukan penyakit mata. *Dependency diagram* juga berisi aturan-aturan dan jawaban yang digunakan untuk memudahkan pada saat proses verifikasi pada Gambar 10.

Desain Arsitektur

Desain arsitektur seperti terlihat pada Gambar 11 menggambarkan hubungan antara elemen-elemen utama.



Gambar 11 Desain Arsitektur Untuk Diagnosa Penyakit Mata

Penjelasan dari desain arsitektur pada Gambar 11 di atas adalah sebagai berikut:

1. Admin: bertugas untuk *maintenance* informasi atau data yang ada pada aplikasi sistem pakar seperti artikel tentang penyakit mata, profil user dll. Admin tidak bisa merubah *rule* yang terdapat pada aplikasi sistem pakar ini karena *rule* ini bersifat statis.
2. *Rule based system*: berfungsi untuk memproses gejala yang telah di-*input* oleh *user* dan kemudian akan dihasilkan suatu *output* yaitu hasil diagnosis penyakit dan penanganannya.
3. *User*: berfungsi untuk berinteraksi dengan sistem, yaitu dengan menginputkan fakta-fakta untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dibahas adalah hasil angket, hasil rekapitulasi uji coba, dan persentase grafik. Hasil angket ini digunakan untuk pengguna yang melakukan uji coba aplikasi. Total pengguna umum yang mengisi angket ini berjumlah 4 orang dan 1 pakar. Skor penilaian yang diperoleh dari masing-masing pertanyaan didapat dari pengguna umum:

- Pengguna 1 memberikan penilaian dari skala 1-5 dari setiap pertanyaan. Pertanyaan satu pengguna memberikan nilai 5, pertanyaan dua pengguna memberikan nilai 5, pertanyaan tiga pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan empat pengguna memberikan nilai 5, pertanyaan lima pengguna memberikan nilai 5. Setelah memberikan penilaian akan dijumlah setiap skor nilai yang digunakan maka mendapatkan skor 24 dan hasil uji coba di dapat dari (jumlah skor hasil pengumpulan data = 24/ jumlah pertanyaan= 5) adalah 4.8.
- Pengguna 2 memberikan penilaian dari skala 1-5 dari setiap pertanyaan. Pertanyaan satu pengguna memberikan nilai 5, pertanyaan dua pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan tiga pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan empat pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan lima pengguna memberikan nilai 5. Setelah memberikan penilaian akan dijumlah setiap skor nilai yang digunakan maka mendapatkan skor 22 dan hasil uji coba di dapat dari (jumlah skor hasil pengumpulan data = 22/ jumlah pertanyaan= 5) adalah 4.4.
- Pengguna 3 memberikan penilaian dari skala 1-5 dari setiap pertanyaan. Pertanyaan satu pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan dua pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan tiga pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan empat pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan lima pengguna memberikan nilai 4. Setelah memberikan penilaian akan dijumlah setiap skor nilai yang digunakan maka mendapatkan skor 20 dan hasil uji coba di dapat dari (jumlah skor hasil pengumpulan data = 20/ jumlah pertanyaan= 5) adalah 4.
- Pengguna 4 memberikan penilaian dari skala 1-5 dari setiap pertanyaan. Pertanyaan satu pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan dua pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan tiga pengguna memberikan nilai 3, pertanyaan empat pengguna memberikan nilai 4, pertanyaan lima pengguna memberikan nilai 4. Setelah memberikan penilaian akan dijumlah setiap skor nilai yang digunakan maka mendapatkan skor 19 dan hasil uji coba di dapat dari (jumlah skor hasil pengumpulan data = 19/ jumlah pertanyaan= 5) adalah 3.8.

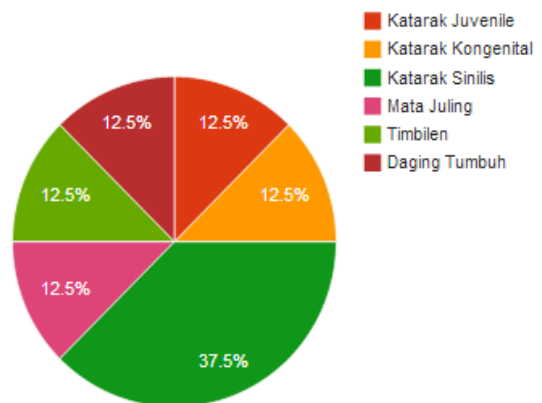
Setelah mendapatkan hasil nilai uji coba dari setiap pengguna maka hasil nilai uji coba setiap pengguna dijumlah dan dibagi jumlah pertanyaan. $4.8+4.4+4+3.8/ 5= 3.4$. dan Skor

penilaian yang diperoleh dari masing-masing pertanyaan didapat dari Pakar memberikan penilaian dari skala 1-5 dari setiap pertanyaan. Pertanyaan satu pakar memberikan nilai 5, pertanyaan dua pakar memberikan nilai 4, pertanyaan tiga pakar memberikan nilai 4, pertanyaan empat pakar memberikan nilai 4, pertanyaan lima pakar memberikan nilai 4. Setelah memberikan penilaian akan dijumlah setiap skor nilai yang digunakan maka mendapatkan skor 21 dan hasil uji coba di dapat dari (jumlah skor hasil pengumpulan data = 21/ jumlah pertanyaan= 5) adalah 4.2. Maka hasil uji coba untuk pakar 4.2. Maka hasil uji coba untuk pengguna umum 3.4 dapat dilihat pada Tabel 2. Dan hasil uji coba untuk pakar 4.2 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4 merupakan hasil rekapitulasi uji coba dari tujuh kali percobaan yang dilakukan oleh 4 pengguna umum dengan masing-masing melakukan satu kali uji coba dan 1 pakar dengan tiga kali uji coba.

Gambar 12 ini menggambarkan laporan jumlah persentase penyakit mata.

Persentase Penyakit yang dialami pasien



Gambar 12 persentase panyakit mata

Laporan yang dihasilkan merupakan informasi laporan penyakit mata dari hasil konsultasi pasien.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil implementasi dan evaluasi adalah sebagai berikut:

1. Penerapan metode sistem berbasis aturan dengan proses inferensi *forward chaining* pada aplikasi sistem pakar dapat menghasilkan diagnosis jenis penyakit mata dengan benar berdasarkan aturan-aturan yang telah dibuat. dan berdasarkan hasil pengujian, didapatkan bahwa dari jenis penyakit yang diujikan semua dapat dideteksi oleh sistem pakar.
2. Aplikasi sistem pakar yang telah dibuat dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit mata berdasarkan gejala-gejala penyakit dan menghasilkan solusi sesuai dengan hasil diagnosis penyakitnya. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak tujuh kali oleh 4 pengguna umum dengan masing-masing orang melakukan satu kali uji coba dan 1 pakar dengan tiga kali uji coba didapatkan bahwa sistem pakar dapat mendeteksi semua jenis penyakit yang telah didefinisikan.
3. Hasil data angket yang diberikan kepada pengguna umum dan pakar menghasilkan persentase nilai masing-masing sebesar 3.4 dan 4.2 dari persentase nilai terlihat bahwa aplikasi sistem pakar ini dapat berjalan dengan baik, dapat digunakan dan dapat memberikan informasi jenis penyakit mata beserta solusinya.

Macmillan Publishing Company. New York.
Kusrini, 2006, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Andi Offset. Yogyakarta.
Patterson, Dan W, 1990, *Introduction To Artificial Intelligence And Expert Sistem*. Prentice Hall, Englewood Cliff, New Jersey.

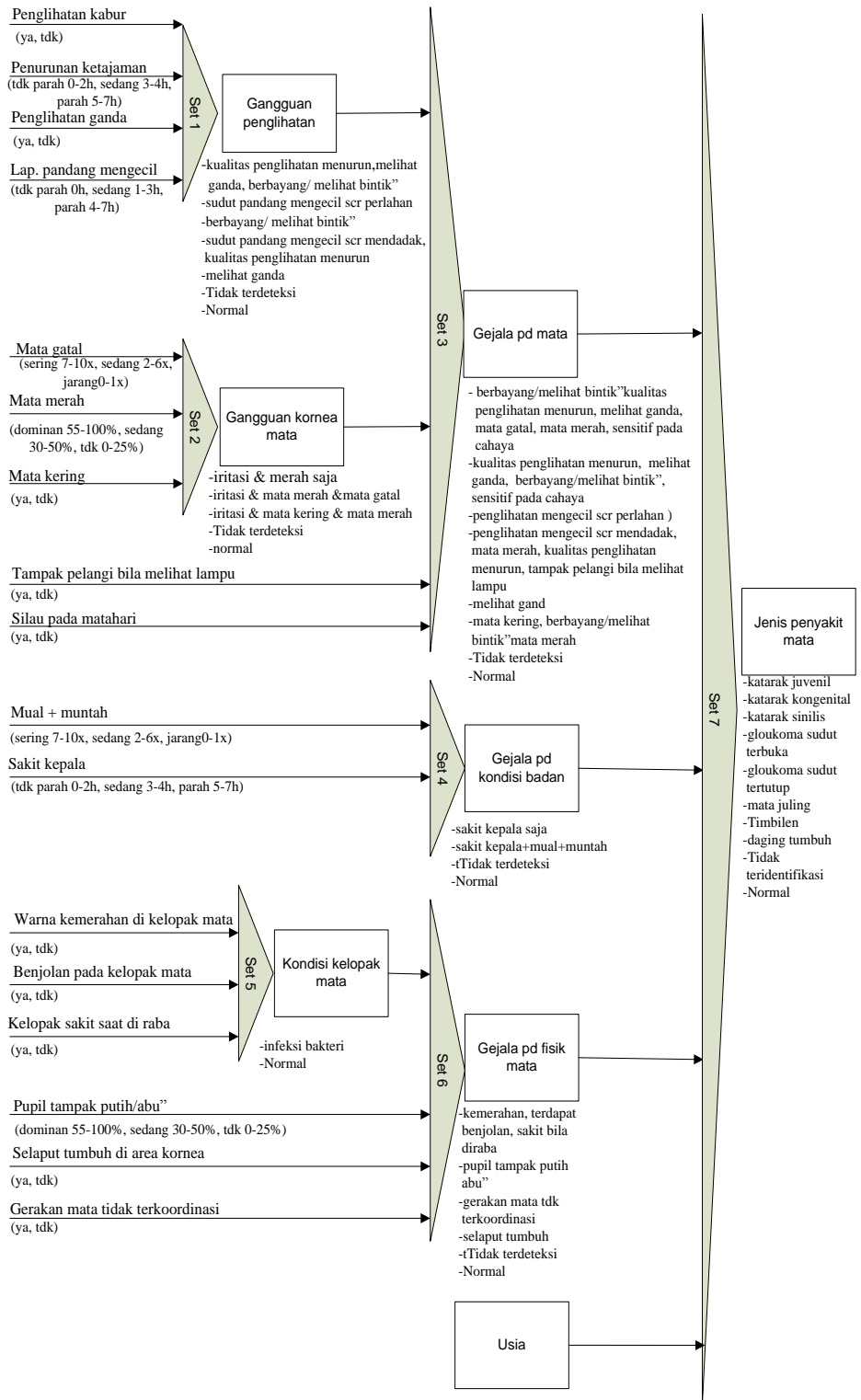
SARAN

Adapun saran-saran untuk pengembangan sistem ini adalah:

1. Sistem ini menggunakan metode sistem berbasis aturan dengan proses inferensi *forward chaining* masih dapat dikembangkan dengan berbasis mobile, sehingga dapat diakses secara global.
2. Diharapkan sistem pakar diagnosis penyakit mata ini selanjutnya dapat dikembangkan menjadi sistem pakar diagnosis penyakit mata yang lebih lengkap sehingga dapat membantu masyarakat dalam mendapatkan informasi penyakit mata.

DAFTAR PUSTAKA

Arhami, M, 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Andi Offset. Yogyakarta.
Dologite, D, G, 1993. *Developing Knowledge Based Sistem Using VP-Expert*.



Gambar 10. Dependency Diagram

Tabel 2 Angket Pengguna Umum

No	Pertanyaan	Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Bagaimana fitur-fitur yang disediakan oleh aplikasi?	2	2	-	-	-
2	Apakah hasil dari konsultasi dapat memberikan manfaat bagi pengguna?	1	3	-	-	-
3	Apakah proses untuk menjawab pertanyaan yang ditampilkan sudah jelas?	-	3	1	-	-
4	Bagaimana dengan laporan hasil konsultasinya? Apakah sudah jelas?	1	3	-	-	-
5	Menurut anda, bagaimana tampilan dari aplikasi ini secara keseluruhan?	2	2	-	-	-
Hasil Uji Coba						3.4

Tabel 3 Angket Pakar

No	Pertanyaan	Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Bagaimana fitur-fitur yang disediakan oleh aplikasi?	√	-	-	-	-
2	Apakah setiap fungsi dapat berjalan sesuai yang diinginkan?	-	√	-	-	-
3	Apakah proses untuk menjawab pertanyaan yang ditampilkan sudah jelas?	-	√	-	-	-
4	Bagaimana dengan laporan hasil konsultasinya? Apakah sudah jelas?	-	√	-	-	-
5	Apakah hasil konsultasi sudah sesuai?	-	√	-	-	-
Persentase Hasil Uji Coba						4.2

Tabel 4 merupakan hasil rekapitulasi uji coba

Case	Penyakit	Diagnosa	User	Keterangan
1	Katarak Sinilis	Silau pada matahari: ya, pupil tampak putih/ abu-abu: dominan, penglihatan kabur: ya, penurunan ketajaman: parah, penglihatan ganda: ya, usia: > 50 th	Pasien	Berhasil
2	Timbilen	Benjolan pada kelopak mata: ya, warna kemerahan: ya, sakit bila diraba: ya	Pasien	Berhasil
3	Daging Tumbuh	Mata kering: ya, penglihatan kabur: ya, mata merah: dominan, selaput tumbuh di kornea mata: ada	Pasien	Berhasil
4	Mata juling	Gerakan mata tidak terkoordinasi: ya, penglihatan ganda: ya	Pasien	Berhasil
5	Katarak Juvenile	Penurunan ketajaman: parah, penglihatan ganda: ya, mata gatal: sering, penglihatan kabur: ya, pupil tampak putih/ abu-abu: dominan, mata merah: dominan, Silau pada matahari: ya, usia: >1 th	Pakar	Berhasil
6	Katarak Kongenital	pupil tampak putih/ abu-abu: dominan, usia: <1 th	Pakar	Berhasil
7	Katarak Sinilis	Silau pada matahari: ya, pupil tampak putih/ abu-abu: sedang, penglihatan kabur: ya, penurunan ketajaman: sedang, penglihatan ganda: ya, usia: > 50 th	Pakar	Berhasil