

APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT MATA PADA MANUSIA DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*

Fitriawati Ningsih (1210651161)¹, Ulya Anisatur, M.kom²

Jurusan teknik informaika fakultas teknik universitasmuhammadiyah jember

E-mail: fitriawatiningsih@gmail.com

Abstrak

Faktor yang menyebabkan munculnya gangguan atau penyakit pada mata diantaranya kesibukan sehari-hari, rutinitas kerja, atau sekolah membuat kebanyakan orang hampir tidak mempunyai waktu untuk mengolahragakan (senam) mata dan merawat indera penglihatannya.

Forward chaining bisa dikatakan sebagai strategi *inference* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. *Forward chaining* bisa disebut juga pencarian yang dimotori data (*data driven search*) yang dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau kesimpulan (*then*). Mata merupakan alat indra yang terdapat pada manusia. Secara konstan mata menyesuaikan jumlah cahaya yang menusuk, memutuskan perhatian pada objek yang dekat dan jauh serta menghasilkan gambaran yang kontinu yang dengan segera dihantarkan ke otak. Dari hasil diagnosa dokter dibandingkan dengan hasil diagnosa sistem memiliki tingkat akurasi 82%.

Kata Kunci : gangguan, *Forward chaining*, *inference*, mata

1.1 Latar Belakang

Mata merupakan salah satu indera yang sangat penting dalam kehidupan manusia yaitu 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. Jadi sudah semestinya mata merupakan anggota tubuh yang perlu dijaga dalam kehidupan sehari-hari.

Upaya penyembuhan penyakit mata di tanah air terkendala minimnya jumlah dokter dan sistem pengobatan yang dinilai tidak terorganisasi. Nila F. Moeloek, Ketua Persatuan Dokter Spesialis Mata Indonesia (Perdami), menuturkan saat ini satu dokter mata harus merawat sekitar 250.000 penderita penyakit mata. Angka kebutaan di Indonesia mencapai 1,5% dari total penduduk dan menjadikannya sebagai negara dengan angka kebutaan yang tertinggi di Asia Tenggara. Berdasarkan data nasional, jumlah penderita penyakit mata di Indonesia diperkirakan mencapai 1,8 juta penduduk. Jumlah tersebut akan terus bertambah sekitar 240.000 orang per tahun (kabar24.com, 13 Oktober 2012).

Dokter spesialis mata Puskesmas Sukosari, Dr. Muhammad Hanafi menyampaikan tentang jika pada bulan April ada 14 pasien dan bulan Mei ada 15 pasien, catatan ini belum termasuk pasien pada bulan-bulan sebelumnya. Untuk itu masyarakat dihimbau untuk merubah pola hidup sehat.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan munculnya gangguan atau penyakit pada mata diantaranya kesibukan sehari-hari, rutinitas kerja, atau sekolah membuat kebanyakan orang hampir tidak mempunyai waktu untuk mengolahragakan (senam) mata dan merawat indera penglihatannya. Tidak adanya waktu khusus untuk mengurus salah satu dari lima indera ini dapat menyebabkan berbagai kelainan pada mata, diantaranya penyakit rabun dekat, rabun jauh, mata terasa kabur, mata pedih dan mata merah. Hal ini juga diperparah dengan belum adanya kesadaran masyarakat untuk berobat dan belum optimalnya pelayanan yang diberikan bagi pasien penderita mata. Berkembangnya teknologi di dunia kedokteran belum diimbangi dengan kesiapan tenaga medis dalam mengaplikasikannya. Seringkali terjadi kesalahan diagnosa dalam menganalisa kondisi penyakit pasien sehingga proses pengobatannya menjadi tidak maksimal bahkan timbul kemungkinan terjadi sesuatu hal yang fatal.

Kesalahan diagnosa yang seringkali terjadi didalam dunia kedokteran terutama dalam penyakit mata, mendorong dikembangkannya sebuah sistem pakar yang dapat digunakan untuk membantu seorang ahli medis dalam mendiagnosa sebuah penyakit berdasarkan gejala yang timbul.

Sistem pakar merupakan suatu program aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahli dalam memecahkan masalah atau bisa dikatakan sebagai duplikat dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan dalam

basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalahnya. Jadi data yang tersimpan dalam database akan menginformasikan suatu keluhan pasien dengan akurat dan dapat menyimpulkan jenis penyakit mata yang diderita oleh pasien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka perumusan masalah yang didapatkan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara sistem pakar dengan menggunakan metode forward chaining dapat mendiagnosis penyakit mata pada manusia berdasarkan gejala gejala umum yang diderita?
2. Bagaimana cara sistem pakar memberikan solusi dalam penanganan dan pengobatan penyakit pada mata?
3. Bagaimana sistem pakar memberikan pengetahuan tentang penyebab penyakit mata ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan aplikasi sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa kemungkinan penyakit mata dan dapat mendeteksi gejala-gejala penyakit mata secara dini.
2. Membuat aplikasi yang dapat memberikan saran penanganan dan pengobatan untuk mencegah penyakit mata lebih parah.
3. Membuat aplikasi yang mampu memberikan pengetahuan

tentang penyebab-penyebab penyakit pada mata.

1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Membantu dokter mengaambil keputusan dalam mendiagnosa penyakit mata, sehingga dapat digunakan oleh pengguna yang menimal dasar tentang anatomi mata, seperti perawat dan dokter spesialis mata.
2. Dapat mengurangi jumlah penderita penyakit dengan memberikan deteksi dini kepada msasyarakat.
3. Mengoptimalkan penggunaan teknologi komputer untuk keperluan medis.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Studi kasus dalam penelitian ini adalah mendiagnosa penyakit mata secara spesifik, adapun penyakit yang akan di bahas berjumlah 7 penyakit dan 29 gejala.
2. Metode yang digunakan adalah metode forward chaining untuk proses diagnosa.
3. Adanya interaksi yang digunakan antar pemakai dengan sistem berupa tanya jawab dari pertanyaan seputar gejala penyakit mata yang akan diberikan kepada user, dan berakhir pada suatu solusi atau kesimpulan hasil diagnosa.

2.1. Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli (Kusumadewi, 2003)

Sebuah sistem pakar atau sistem berbasis pengetahuan kecedasan (*Intelligent Knowledge Based System*) merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil kesimpulan dari sekumpulan aturan (aturan biasa dan meta). Dalam proses tersebut seorang pengguna dapat berkomunikasi secara interaktif dengan komputer untuk memecahkan suatu persoalan atau seolah-olah pengguna berhadapan dengan seorang ahli dengan masalah tersebut (Marimin, 2005).

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli/pakar, pengalihan keahlian, mengambil keputusan, aturan, kemampuan menjelaskan. Keahlian bersifat luas dan merupakan penguasaan pengetahuan dalam bidang khusus yang diperoleh dari pelatihan, membaca dan pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian :

- a. Teori, fakta, aturan-aturan pada lingkup permasalahan tertentu
- b. Strategi global untuk menyelesaikan masalah

Seorang ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecahkan dengan cepat dan tepat.

Pengalihan keahlian adalah untuk menstransfer keahlian dari seorang pakar ke dalam komputer kemudian ke masyarakat. Proses ini meliputi empat kegiatan, yaitu perolehan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan ke komputer, kesimpulan dari pengetahuan ke pengguna.

Sistem pakar yang dibuat merupakan sistem yang berdasarkan pada aturan-aturan dimana program disimpan dalam bentuk aturan sebagai prosedur pemecahan masalah. Aturan tersebut biasanya berbentuk *IF_THEN*. Bentuk ini digunakan apabila memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan.

Keunikan lain dari sistem pakar adalah kemampuan dalam menjelaskan atau memberi saran atau rekomendasi serta juga menjelaskan mengapa beberapa tindakan atau saran tidak direkomendasikan. Kemampuan inilah yang membedakan sistem pakar dengan konvensional (Tabel 2.1.1)

Tabel 2.1 Perbedaan sistem konvensional dan sistem pakar

Sistem Konvensional	Sistem pakar
Informasi dan pemrosesannya biasanya jadi satu	Basis pengetahuan merupakan

dengan program	bagian terpisah dari mekanisme inferensi
Program tidak pernah salah (kecuali pemrogramannya yang salah)	Program bisa saja melakukan kesalahan
Biasanya tidak bisa menjelaskan mengapa suatu input data itu dibutuhkan atau bagaimana output itu diperoleh	Penjelasan adalah bagian terpenting dari sistem pakar
Pengubahan program cukup sulit dan merepotkan	Pengubahan pada aturan/kaidah dapat dilakukan dengan mudah
Sistem hanya akan bekerja jika sistem tersebut sudah lengkap	Sistem dapat bekerja hanya dengan beberapa aturan
Eksekusi dilakukan langkah demi langkah secara algoritmik	Eksekusi dilakukan pada keseluruhan basis pengetahuan secara heuristik dan logis
Menggunakan data	Menggunakan pengetahuan
Tujuan utamanya adalah efisiensi	Tujuan utamanya adalah efektivitas

- Ciri ciri sistem pakar

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut :

1. Memiliki fasilitas informasi yang handal.

2. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
3. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.
4. Mudah dimodifikasi.

- Keuntungan dan kelemahan sistem pakar

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar antara lain :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli
2. Bisa melakukan proses secara otomatis
3. Tidak memerlukan biaya saat tidak digunakan, sedangkan pada pakar manusia memerlukan biaya sehari-hari.
4. Dapat memecahkan masalah lebih cepat daripada kemampuan manusia dengan catatan menggunakan data yang sama.
5. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.
6. Meningkatkan kualitas dan produktivitas.

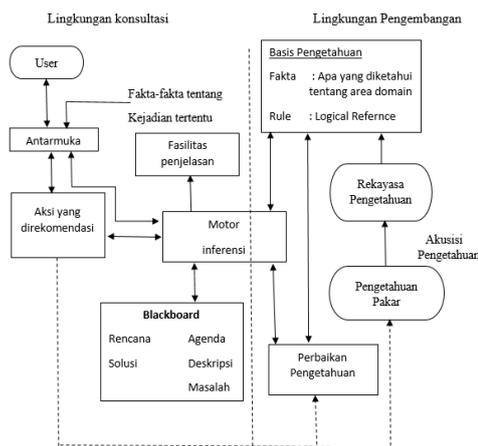
Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu :

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat, memelihara, dan mengembangkannya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan, hal ini erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya.

3. Sistem pakar tidak 100% benar karena seseorang yang terlibat dalam pembuatan sistem pakar tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.

2.1.2 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu : lingkungan pengembangan (*development enviroment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation enviromment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam knowledge base (basis pengetahuan). Lingkungan konsultasi digunakan untuk pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasehat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar (Sutojo, Mulyono, 2010).



Gambar 2.2 Struktur sistem pakar

Komponen-komponen yang terdapat dalam struktur sistem pakar adalah:

1. Antarmuka Pengguna (User Interface)

Merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu:

- a) Fakta : informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu.
- b) Aturan : informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

3. Akuisisi Pengetahuan (Knowledge Acquisition)

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer, dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini knowledge engineer berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan

penelitian dan pengalaman pemakai.

Metode akuisisi pengetahuan :

- a. Wawancara adalah metode yang paling banyak digunakan, yang melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara
 - b. Analisis protokol. Dalam metode ini pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut direkam, dituliskan, dan dianalisis.
 - c. Observasi pada pekerjaan pakar Pekerjaan dalam bidang tertentu yang dilakukan pakar direkam dan diobservasi.
 - d. Induksi aturan dari contoh Induksi adalah suatu proses penalaran dari khusus ke umum. Suatu sistem induksi aturan diberi contoh-contoh dari suatu masalah yang hasilnya telah diketahui. Setelah diberikan beberapa contoh, sistem induksi aturan tersebut dapat membuat aturan yang benar untuk kasus-kasus contoh. Selanjutnya aturan dapat digunakan untuk menilai kasus lain yang hasilnya tidak diketahui.
4. Mesin/Motor Inferensi (inference engine)
Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi

adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk memformulasikan kesimpulan.

5. Workplace / Blackboard
Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (working memory), digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.
Ada 3 keputusan yang dapat direkam :
 - a) Rencana : bagaimana menghadapi masalah
 - b) Agenda : aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi
 - c) Solusi : calon aksi yang akan dibangkitkan
6. Fasilitas Penjelasan
Adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan :
 - a. Mengapa suatu pertanyaan ditanyakan oleh sistem pakar ?
 - b. Bagaimana konklusi dicapai ?
 - c. Mengapa ada alternatif yang dibatalkan ?
 - d. Rencana apa yang digunakan untuk mendapatkan solusi ?
7. Perbaikan Pengetahuan
Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan

meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya dan juga mengevaluasi apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.

2.2 Basis Pengetahuan

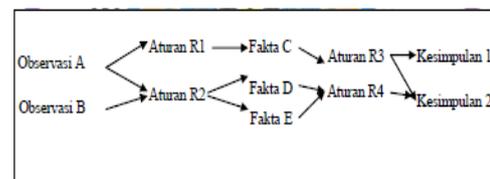
Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah. Ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu :

- a) Penalaran berbasis aturan (Rule-Based Reasoning)
 Pada penalaran aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk : IF-THEN Bentuk ini digunakan apabila memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Bentuk ini digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.
- b) Penalaran berbasis kasus (Case-Based Reasoning)
 Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusisolusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini

digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus kasus yang hampir sama atau mirip. Selain itu, bentuk ini juga digunakan apabila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

2.3 Metode Forward Chaining

Forward chaining adalah suatu strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari premis (fakta) menuju konklusi (kesimpulan akhir) (Kusrini, 2006). *Forward chaining* bisa dikatakan sebagai strategi *inference* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. *Forward chaining* bisa disebut juga pencarian yang dimotori data (*data driven search*) yang dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau kesimpulan (*then*) seperti terlihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Pelacakan *Forward chaining* (Arhami, 2005)

Karena metode *forward chaining* berangkat dari kiri ke kanan, yaitu dari premis menuju kekesimpulan akhir, maka seringkali pula disebut *data driven* (yaitu, pencarian dikendalikan oleh data yang diberikan). metode ini lebih baik digunakan apabila memiliki sedikit premis dan banyak kesimpulan.

Setiap metode dari mesin *inference* memiliki kelebihan dan kelemahan tersendiri. Sehingga seorang programmer atau analis bisa melihat dan memilih metode *inference* mana yang cocok dan tepat diterapkan pada sistem yang akan dibangunnya dalam hal ini sistem pakar sesuai permasalahan yang didapatnya. Adapun kelebihan dan kelemahan metode *forward chaining* yaitu: Durkin Dalam (*Mappatombong.L. 2004*)

1. Kelebihan

- a) Kelebihan utama dari *forward chaining* yaitu metode ini akan bekerja dengan baik ketika problem bermula dari mengumpulkan/menyatukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut.
- b) Metode ini mampu menyediakan banyak sekali informasi dari hanya sejumlah kecil data.

2. Kelemahan

- a) Kelemahan utama metode ini yaitu kemungkinan tidak adanya cara untuk mengenali dimana beberapa fakta lebih penting dari fakta lainnya.
- b) Sistem bisa saja menanyakan pertanyaan yang tidak berhubungan. Walaupun jawaban dari pertanyaan tersebut penting, namun hal ini akan membingungkan user untuk menjawab pada subjek yang tidak berhubungan.

Pada metode *forward chaining* ini ada 2 cara yang dapat dilakukan untuk melakukan pencairan menurut Ignizio Dalam yaitu: (*Mappatombong.L. 2004*)

1. Dengan memasukan semua data yang tersedia kedalam sistem pakar pada satu kesempatan dalam sesi konsultasi. Cara ini banyak berguna pada sistem pakar yang termasuk dalam proses terautomatisasi dan menerima data langsung dari komputer yang menyimpan *database*, atau dari satu set sensor.
2. Dengan hanya memberikan elemen spesifik dari data yang diperoleh selama sesi konsultasi kepada sistem pakar. Cara ini mengurangi jumlah data yang diminta, sehingga data yang diminta hanyalah data-data yang benar-benar dibutuhkan oleh sistem pakar dalam mengambil keputusan.

Dari ke-2 cara tersebut yang penyusun gunakan pada penerapan metode *forward chaining* ini adalah cara yang ke-2 yakni hanya memberikan elemen spesifik selama sesi konsultasi kepada sistem pakar.

2.4 Penelitian Terkait

Pada dasarnya penerapan metode *forward chaining* pada suatu sistem yang dinamakan sistem pakar ini telah dibahas sebelumnya oleh beberapa peneliti, diantaranya :

- [1] Sasmito, 2010 dengan judul *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Simulasi Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Dan Cabai Menggunakan Forward Chaining Dan Pendekatan Berbasis Aturan.*

Penelitiannya menerapkan metode *forward chaining* untuk membuat sistem pakar dalam simulasi diagnosa hama dan penyakit tanaman bawang

merah. Penelitian ini menggunakan pola if-then dengan melakukan pendekatan berbasis aturan dalam melakukan metode pendekatan pada basis pengetahuan.

- [2] Yohan, 2009 dengan judul *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Menular Pada Balita Dengan Metode Forward Chaining*.

Penelitiannya membahas tentang Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Menular Pada Balita menggunakan metode *forward chaining* yang bertujuan menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit.

2.5 Definisi Mata

Mata merupakan alat indra yang terdapat pada manusia. Secara konstan mata menyesuaikan jumlah cahaya yang menusuk, memutuskan perhatian pada objek yang dekat dan jauh serta menghasilkan gambaran yang kontinu yang dengan segera dihantarkan ke otak

Tabel 2.5 Penyakit dan Gejala

No	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Keratitis Bakterialis	P1
2	Keratitis Jamur (Keratomikosis)	P2
3	Pterigium	P3
4	Keratitis Herpes	P4
5	Keratitis Acanthamoeba	P5
6	Keratokonjungtivitis	P6

	(Epedemika)	
7	Erosi Kornea	P7

No	Nama Gejala	Kode Gejala
1	Mata merah	G001
2	Mata berair	G002
3	Nyeri mata	G003
4	Sensitive terhadap cahaya	G004
5	Pandangan kabur	G005
6	Terasa benda asing didalam mata/mengganjal	G006
7	Riwayat mata terkena/kemasukan tanah atau air lumpur	G007
8	Pernah/masih mamakai lensa kontak	G008
9	Terdapat bintik putih pada kornea	G009
10	Pembengkakan kelopak mata	G010
11	Salah satu mata yang terkena/terjangkit	G011
12	Tampak nanah didalam bola mata	G012
13	Riwayat mata pernah terkena tanaman (daun/serbuk kayu)	G013

14	Sakit mata tampak setelah 2 minggu/lebih	G014
15	Kehilangan penglihatan/buta	G015
16	Iritasi mata	G016
17	Mata gatal	G017
18	Terdapat jaringan putih pada sudut dalam mata	G018
19	Pembengkakan kornea	G019
20	Mata terasa sangat nyeri sekali	G020
21	Terdapat putih-putih seperti cincin dimata	G021
22	Terdapat putih-putih seperti cincin dimata	G022
23	Sedang mengalami batuk/pilek	G023
24	Mata lengket dipagi hari	G024
25	Pernah melihat sinar las/ terkena benda kimia (sabun cuci, cuka, dll)	G025
26	Keluhan saat itu juga setelah terkena benda kimia	G026
27	Tampak putih-putih ditengah dan dipinggir mata	G027

28	Mata kering	G028
29	Tampak seperti daging yang menutupi mata	G029

Gambar 2.5 *Decision tree* dengan metode *Forward Chaining*

2.6. PHP

PHP adalah singkatan dari (*Personal Hypertext Preprocessor*). PHP dapat digunakan pada semua sistem operasi. PHP merupakan aplikasi *open source* atau aplikasi yang memiliki license GPL (*General Publik Licensi*) artinya aplikasi tersebut dapat digunakan, dipublikasikan atau dikembangkan oleh masyarakat internasional secara luas dan tanpa biaya. PHP juga memiliki kemampuan untuk melakukan koneksi ke berbagai software basis data sehingga dapat menciptakan halaman website yang dinamis (Prasetyo, 2008).

Contoh terkenal dari aplikasi PHP adalah phpBB dan MediaWiki (*software di belakang Wikipedia*). PHP juga dapat dilihat sebagai pilihan lain dari *ASP.NET/C#/VB.NET Microsoft, ColdFusion Macromedia, JSP/Java Sun Microsystems, dan CGI/Perl*. Contoh aplikasi lain yang lebih kompleks berupa CMS yang dibangun menggunakan PHP adalah Mambo, Joomla, Postnuke, Xaraya, dan lain-lain (Kardir,2002).

2.7. MySQL

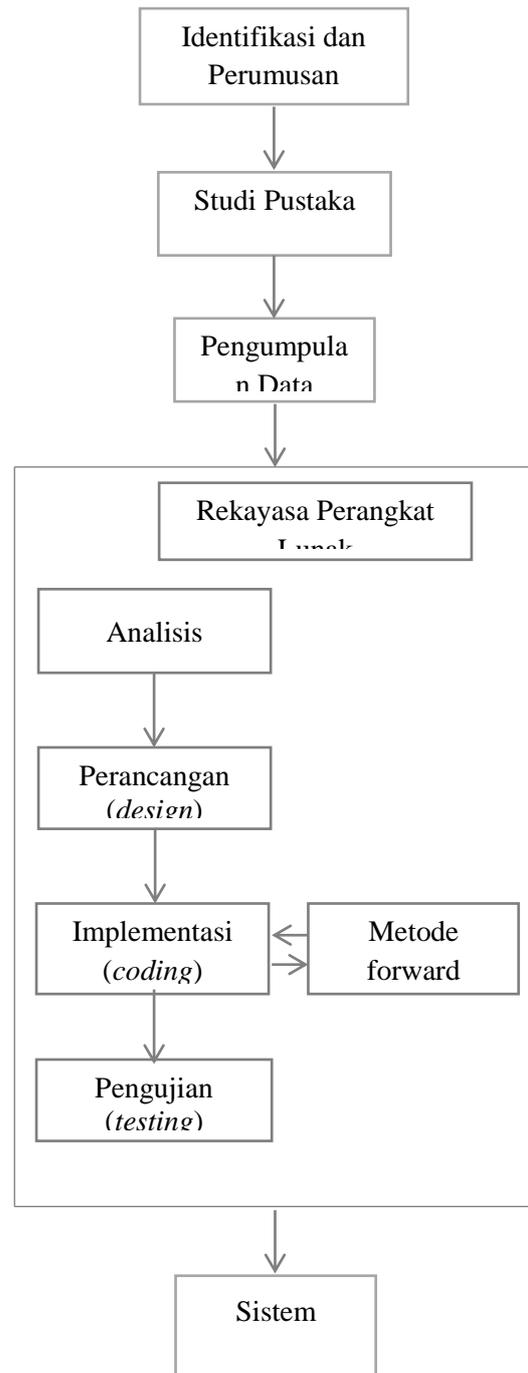
MySQL adalah sistem management database relasional. Suatu relasional menyimpan data dalam tabel terpisah. Hal ini memungkinkan kecepatan dan

fleksibilitas. Tabel-tabel yang dihubungkan dengan relasi yang ditentukan membuatnya bisa mengkombinasi data dari beberapa tabel dari suatu permintaan. Bagian SQL dari kata MySQL berasal dari *Structured Query Language* bahasa paling umum yang dipergunakan untuk mengakses database. Konektivitas, pada internet. MySQL merupakan sistem client / server yang terdiri dari *SQL server multithreaded* yang memungkinkan backend yang berbeda, sejumlah program *client* dan *library* yang berbeda, *tool* administratif, dan beberapa antarmuka pemrograman MySQL juga tersedia sebagai *library* yang bisa digabungkan di aplikasi (Utdirartatmo,2002).

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian adalah proses mempelajari, memahami, menganalisis, serta memecahkan masalah berdasarkan fenomena yang ada dan juga merupakan rangkaian proses yang panjang dan terkait secara sistematis.

Penelitian yang baik dan terarah akan menghasilkan kesimpulan yang baik pula. Agar penelitian berjalan dengan baik dan terarah maka diperlukan kerangka penelitian, berikut adalah kerangka penelitian yang saya lakukan:



Gambar 3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Langkah ini merupakan awal dari penelitian, yaitu dengan mencari masukan terhadap masalah yang diteliti melalui observasi. Penelitian

dimulai dengan menentukan kebutuhan dan penelitian dengan mencari data penyakit berikut dengan gejala-gejalanya, kemudian data dikumpulkan dan menyiapkan bahan penelitian.

3.1.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas dengan cara mempelajari teori-teori yang relevan dengan topik kajian. Adapun teori-teori yang mendukung dalam penelitian untuk menunjang metode wawancara dan observasi yang telah dilakukan. Pengumpulan informasi yang dibutuhkan dalam mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

3.1.3 Pengumpulan Data

Tahap awal dalam penelitian ini untuk mengetahui hal-hal yang diperlukan pada penelitian yaitu :

- a. Studi Literatur
Yaitu mempelajari berbagai literatur yang berkaitan dengan teori mengenai sistem pakar dan pengembangannya dengan menggunakan metode *forward chaining*, jenis masalah pada penyakit mata dan gejala yang menyertainya, serta tindakan perawatan yang dapat dilakukan.
- b. Metode Wawancara
Wawancara yaitu melalui tanya jawab dengan pihak yang terkait untuk memperoleh data-data yang diinginkan.
- c. Observasi
Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan atau peninjauan langsung terhadap sumber

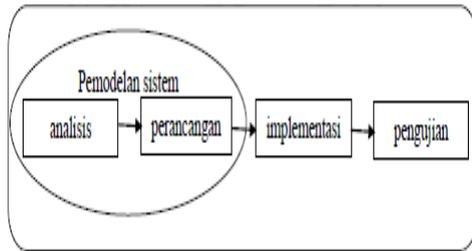
permasalahan. Dalam hal ini, pengamatan dilakukan pada Puskesmas Sukosari dengan sistem yang sudah biasa digunakan saat diagnose penyakit mata.

Tabel 3.1 Jumlah pasien penyakit mata di puskesmas sukosari Jan – Mei 2016

No	Bulan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
1	Januari	11	8	19
2	Februari	8	7	15
3	Maret	9	5	14
4	April	5	9	14
5	Mei	7	8	15

3.1.4 Rekayasa Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan pendekatan struktural, dimana metode ini lebih menekankan pada aliran data dan proses bisnis dan perangkat lunak tersebut. Model proses yang digunakan adalah model sekuensial linier. Model ini sistematis dan berurutan untuk pengembangan perangkat lunak yang dimulai di tingkat sistem dan berlanjut melalui analisis, perancangan (design), implementasi program (coding), pengujian (testing), dan dukungan (support). Model sekuensial linier meliputi kegiatan berikut (Presman, Roger.S, 2001:28) :



Gambar 3.1 Pemodelan Sistem Sekuensial Linier

1. **Rekayasa dan Pemodelan Sistem**
 Karena perangkat lunak selalu bagian dari sistem yang lebih besar (atau bisnis), pekerjaan dimulai dengan menetapkan kebutuhan untuk semua elemen sistem dan kemudian mengalokasikan beberapa subset dari kebutuhan perangkat lunak itu. Cara pandang sistem ini penting ketika perangkat lunak harus berinteraksi dengan unsur lainnya seperti *hardware*, orang, dan *database*. Rekayasa sistem dan analisis mencakup pengumpulan kebutuhan di tingkat sistem dengan sejumlah kecil dari desain dan analisis tingkat teratas. Rekayasa informasi meliputi pengumpulan kebutuhan pada tingkat strategi bisnis dan di tingkat area bisnis.
2. **Analisis**
 Proses pengumpulan kebutuhan diidentifikasi dan terfokus khusus pada perangkat lunak. Untuk memahami sifat program yang akan dibangun, analisis perangkat lunak harus memahami domain informasi untuk perangkat lunak, serta fungsi yang diperlukan perilaku, kinerja, dan antarmuka. kebutuhan untuk kedua sistem dan perangkat lunak didokumentasikan dan diulas dengan pelanggan.
3. **Perancangan (*Design*)**
 Desain perangkat lunak sebenarnya adalah proses multilangkah yang berfokus pada empat atribut yang berbeda dari program : struktur data arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail prosedural (algoritma). Proses desain menerjemahkan kebutuhan menjadi representasi dari perangkat lunak yang dapat dinilai untuk kualitas sebelum coding dimulai. Seperti kebutuhan, desain didokumentasikan dan menjadi bagian dari konfigurasi perangkat lunak.
4. **Implementasi Program (*coding*)**
 Pada tahap ini, dilakukan proses coding atau pembuatan software. Pembuatan software dipecah menjadi beberapa modul yang nantinya akan digabungkan dalam tahap berikutnya. Dalam tahap ini juga dilakukan untuk mengetahui apakah sudah memenuhi fungsi yang diinginkan atau belum.
5. **Pengujian (*Testing*)**
 Setelah proses pengkodean selesai, dilanjutkan dengan proses pengujian pada program perangkat lunak, baik pengujian logika internal, maupun Pengujian eksternal fungsional untuk memeriksa segala kemungkinan terjadinya kesalahan dan memeriksa apakah hasil dari pengembangan tersebut sesuai dengan hasil yang diinginkan.

3.1.5 Sistem

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah pada sistem yang sedang berjalan. Dengan demikian, peneliti dapat menemukan kendala dan permasalahan yang terjadi pada proses diagnosa penyakit mata di Puskesmas Sukosari sehingga peneliti dapat mencari solusi dari permasalahan tersebut.

Contoh kasus :

Terdapat rule dari suatu data penyakit (P) dan data gejala (G) sebagai berikut :

Tabel 3.2. Penyakit Mata

No	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Keratitis Bakterialis	P1
2	Keratitis Jamur (Keratomikosis)	P2
3	Pterigium	P3
4	Keratitis Herpes	P4
5	Keratitis Acanthamoeba	P5
6	Keratokonjungtivitis (Epedemika)	P6
7	Erosi Kornea	P7

Tabel 3.3. Gejala Penyakit

No	Nama Gejala	Kode Gejala
1	Mata merah	G001
2	Mata berair	G002
3	Nyeri mata	G003
4	Sensitive terhadap cahaya	G004

5	Pandangan kabur	G005
6	Terasa benda asing didalam mata/mengganjal	G006
7	Riwayat mata terkena/kemasukan tanah atau air lumpur	G007
8	Pernah/masih mamakai lensa kontak	G008
9	Terdapat bintik putih pada kornea	G009
10	Pembengkakan kelopak mata	G010
11	Salah satu mata yang terkena/terjangkit	G011
12	Tampak nanah didalam bola mata	G012
13	Riwayat mata pernah terkena tanaman (daun/serbuk kayu)	G013
14	Sakit mata tampak setelah 2 minggu/lebih	G014
15	Kehilangan penglihatan/buta	G015
16	Iritasi mata	G016
17	Mata gatal	G017
18	Terdapat jaringan putih pada sudut dalam mata	G018

19	Pembengkakan kornea	G019
20	Mata terasa sangat nyeri sekali	G020
21	Terdapat putih-putih seperti cincin dimata	G021
22	Terdapat putih-putih seperti cincin dimata	G022
23	Sedang mengalami batuk/pilek	G023
24	Mata lengket dipagi hari	G024
25	Pernah melihat sinar las/ terkena benda kimia (sabun cuci, cuka, dll)	G025
26	Keluhan saat itu juga setelah terkena benda kimia	G026
27	Tampak putih-putih ditengah dan dipinggir mata	G027
28	Mata kering	G028
29	Tampak seperti daging yang menutupi mata	G029

G02	√	√		√	√
G03	√	√		√	
G04		√		√	
G05		√	√	√	√
G06		√			√
G07	√				
G08	√				
G09	√				
G10	√				
G11	√				
G12	√	√			
G13		√			
G14		√			
G15		√			
G16			√		
G17			√		
G18			√		
G19			√	√	
G20				√	
G21					√
G22					√
G23					
G24					
G25					
G26					
G27		√	√		

Tabel 3.4. Relasi Gejala Penyakit

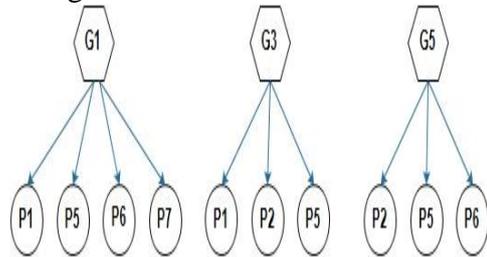
Kode Gejala	Kode Penyakit						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G01	√	√	√	√			

G28							AND G4 AND G5)	
G29		√			6	G1 or G2 or G5 or G23 or G24 or G25 or G26 or (G1 and G2) or (G1 and G5) or (G1 and G23) or (G1 and G24) or (G1 and G25) or (G1 and G26)		P6
					7	G1 or G2 or G27 or G28 or (G1 and G2) or (G1 and G27) or (G1 and G28) or or (G2 and G27) or or (G2 and G28)		P7

Tabel 3.5. Kondisi Gejala Penyakit

Rule	IF (Gejala)	THEN (Penyakit)
1	G1 OR G2 OR G3 OR G7 OR G8 OR G9 OR G11 OR G12 or (G1 AND G2) OR (G1 AND G3) OR (G1 AND G8) OR (G1 AND G9) OR (G1 AND G10) OR (G1 AND G11) OR (G1 AND G12) OR (G1 AND G2 AND G3)	P1
2	G1 OR G2 OR G3 OR G5 OR (G3 AND G5) OR (G1 AND G3)	P2
3	G2 OR G4 OR G6 OR (G2 AND G4) OR (G2 AND G6) OR (G4 AND G6)	P3
4	G2 OR G5 OR G7 OR (G2 AND G5) OR (G2 AND G7) OR (G5 AND G7)	P4
5	G1 OR G3 OR G4 OR G5 OR (G1 AND G3) OR (G1 AND G4) OR (G1 AND G5) OR (G3 AND G4) OR (G3 AND G5) OR (G4 AND G5) OR (G1 AND G3 AND G4) OR (G1 AND G3 AND G5) OR (G3 AND G4 AND G5) OR (G1 AND G3	P5

Jika informasi yang dimasukkan berupa fakta G1, G3, G5 proses kerja yang akan terjadi yaitu sebagai berikut



Penyakit yang terdeteksi = P1, P2, P5, P6 dan P7

R1 : G1, G3. Penyakit(P1) = Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit = $2/9 = 0,22$

R2 : G1, G3, G5. Penyakit (P2) = Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit = $3/11 = 0,27$

R3 : G1, G3, G5. Penyakit(P5) = Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit = $3/7 = 0.43$

R4 : G1, G5. Penyakit(P6) = Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit = $2/7 = 0.29$

R5 : G1. Penyakit(P7) = Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit = $1/4 = 0.25$

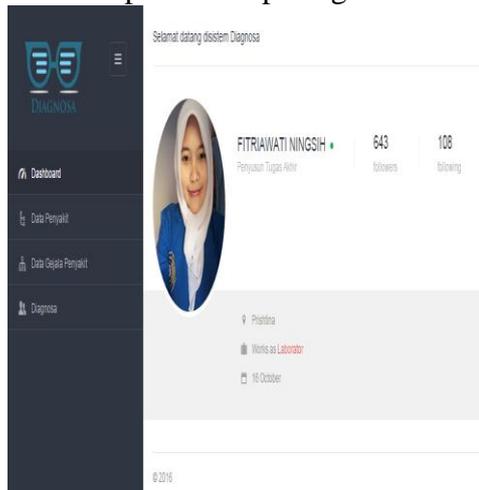
Kemungkinan terbesar hasil diagnosa adalah penyakit P5 dengan persentase kecocokannya terhadap gejala lebih besar.

4.1. Implementasi Sistem

Tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah tahap implementasi sistem yang bertujuan untuk mengimplementasikan sistem secara keseluruhan, sesuai dengan apa yang sebelumnya sudah dianalisis. Sistem pendukung keputusan diagnosa penyakit mata ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Database Management System* Mysql.

4.1.1. Halaman menu utama

Halaman menu utama adalah halaman yang pertama kali muncul pada saat sistem dijalankan. Halaman menu utama ini terdiri dari 4 Menu, yaitu menu Dashboard, Data Penyakit, Data Gejala Penyakit dan Diagnosa. Tampilan halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 4.1.

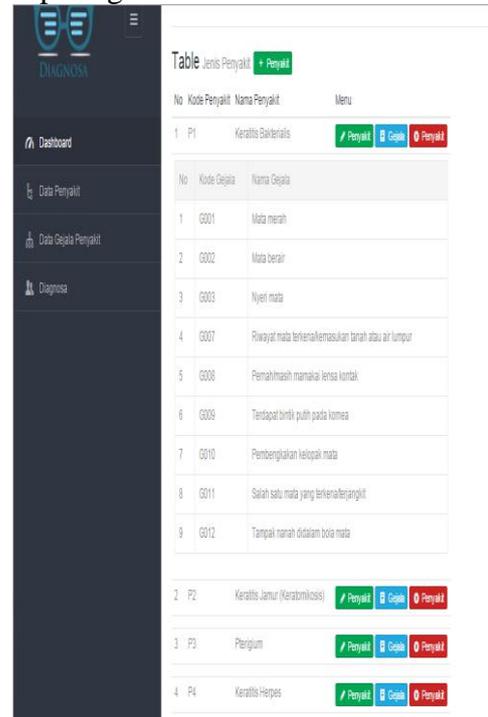


Gambar 4.1. Halaman Utama

4.1.2. Halaman menu data penyakit

Pada halaman data penyakit ini user dapat melakukan pengolahan data penyakit seperti menambah penyakit, mengubah, menghapus dan menambah gejala penyakit serta data yang telah disimpan atau diperbaharui akan. Tampilan

halaman data penyakit dapat dilihat seperti gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2. Halaman Data Penyakit

Pada gambar 4.2 terdiri dari menu penyakit, gejala dan hapus penyakit, jika user memilih edit penyakit maka akan membuka halaman form penyakit seperti gambar 4.3, jika user memilih gejala maka user akan diminta memilih gejala penyakit yang dapat dilihat pada gambar 4.4 dan jika user memilih hapus penyakit maka user penyakit tersebut akan terhapus.

Kode Penyakit:

Nama Jenis Penyakit:

Catatan Penyakit:

Gambar 4.3. Halaman Form Penyakit

018. G018 | Terdapat jaringan putih pada sudut dalam mata

019. G019 | Pembengkakan kornea

020. G020 | Mata terasa sangat nyeri sekali

021. G021 | Terdapat putih-putih seperti cincin dimata

022. G022 | Terdapat putih-putih seperti cincin dimata

023. G023 | Sedang mengalami batukpilek

024. G024 | Mata lengket dipagi hari

025. G025 | Pernah melihat sinar/las/terkena benda kimia (sabun cuci, cuka, dll)

026. G026 | Keluhan saat itu juga setelah terkena benda kimia

027. G027 | Tampak putih-putih difengah dan dipinggir mata

028. G028 | Mata kering

029. G029 | Tampak seperti daging yang menutupi mata

Gambar 4.4. Halaman Form Edit Gejala Dari Penyakit

001. G001 | Mata merah

002. G002 | Mata berair

003. G003 | Nyeri mata

004. G004 | Sensitive terhadap cahaya

005. G005 | Pandangan kabur

006. G006 | Terasa benda asing didalam mata/mengganjal

007. G007 | Riwayat mata terkena/termasuk tanah atau air lumpur

008. G008 | Pernahmasih memakai lensa kontak

009. G009 | Terdapat bintik putih pada kornea

010. G010 | Pembengkakan kelopak mata

011. G011 | Salah satu mata yang terkena/terjangkit

012. G012 | Tampak narah didalam bola mata

013. G013 | Riwayat mata pernah terkena tanaman (daun/serbuk kayu)

014. G014 | Sakit mata tampak setelah 2 minggu/lebih

015. G015 | Kehilangan penglihatan/buta

016. G016 | Itiasi mata

017. G017 | Mata gatal

4.1.3. Halaman menu diagnose

Pada halaman diagnosa inilah akan dilakukan diagnosa terhadap penyakit mata. Terlebih dahulu pengguna harus mengisikan data dirinya untuk melakukan diagnosa. Kemudian setelah pengguna mengisikan datanya, akan dilanjutkan ke halaman pertanyaan. Pada halaman ini pengguna akan menjawab pertanyaan yang diberikan sistem. Pertanyaannya adalah seputar gejala-gejala yang dialami penyakit mata. Setelah semua pertanyaan dijawab pengguna, sistem akan memprosesnya dan menampilkan hasilnya pada halaman hasil. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut:

Gambar 4.5. Halaman Form Data Pasien

Berikut ini adalah tampilan pertanyaan yang diberikan sistem kepada pengguna, sistem akan memproses jawaban dari pengguna jika pertanyaan telah dijawab. Pengguna dapat memilih jawaban Ya atau Tidak terhadap masing-masing pertanyaan yang diajukan sistem. Dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini :

Gambar 4.6. Halaman Form Pertanyaan

Setelah sistem memproses jawaban pengguna, sistem akan menampilkan hasil diagnosa disertai

dengan solusinya. Dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut :

Gambar 4.7. Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dengan gejala yang berbeda :

Pengujian 1 : Farah

Gejala yang diderita :

- 1) Mata merah (YA)
- 2) Mata berair (YA)
- 3) Nyeri mata (Tidak)
- 4) Sensitive terhadap cahaya (YA)
- 5) Pandangan kabur (Tidak)
- 6) Terasa benda asing didalam mata/mengganjal (YA)
- 7) Riwayat mata terkena/kemasukan tanah atau air lumpur (YA)
- 8) Pernah/masih memakai lensa kontak (YA)

- 9) Terdapat bintik putih pada kornea (Tidak)
- 10) Pembengkakan kelopak mata (YA)
- 11) Salah satu mata yang terkena/terjangkit (YA)
- 12) Tampak nanah didalam bola mata (Tidak)
- 13) Riwayat mata pernah terkena tanaman (daun/serbuk kayu) (Tidak)
- 14) Sakit mata tampak setelah 2 minggu/lebih (YA)
- 15) Kehilangan penglihatan/buta (YA)
- 16) Iritasi mata (YA)
- 17) Mata gatal (Tidak)
- 18) Terdapat jaringan putih pada sudut dalam mata (YA)
- 19) Pembengkakan kornea (YA)
- 20) Mata terasa sangat nyeri sekali (Tidak)
- 21) Terdapat putih-putih seperti cincin dimata (YA)
- 22) Pernah dekat dengan penderita Keratokonjungtivis (YA)
- 23) Sedang mengalami batuk/pilek (Tidak)
- 24) Mata lengket dipagi hari (Tidak)
- 25) Pernah melihat sinar las/terkena benda kimia (sabun cuci, cuka, dll) (Tidak)
- 26) Keluhan saat itu juga setelah terkena benda kimia (YA)
- 27) Tampak putih-putih ditengah dan dipinggir mata (YA)
- 28) Mata kering (YA)
- 29) Tampak seperti daging yang menutupi mata (Tidak)

Hasil Diagnosa :

Informasi Hasil Diagnosa

No. Rekam : 065000

Tanggal Diagnosa : Wed, 27-Jul-2016

Nama Pasien : Farah

Penyakit yang terdeteksi = , , , , P1, P2, P3, P4, P5, P6 & P6

- R001 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = | | = 0.0 * 100% => 0%
- R002 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = | | = 0.0 * 100% => 0%
- R003 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = | | = 0.0 * 100% => 0%
- R004 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = | | = 0.0 * 100% => 0%
- R005 - G001, G002, G003, G004, G010, G011 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = (P1) = 0.6 * 100% => 66.67%
- R006 - G001, G002, G004, G006, G014, G015 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = (P2) = 0.11 * 100% => 11.11%
- R007 - G001, G010, G010, G010 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = (P3) = 0.46 * 100% => 46.00%
- R008 - G001, G002, G004, G010 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = (P4) = 0.47 * 100% => 47.00%
- R009 - G001, G002, G006, G021, G022 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = (P5) = 0.6 * 100% => 60.00%
- R010 - G001, G002, G026 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = (P6) = 0.7 * 100% => 70.00%
- R011 - G001, G002, G027, G028 - (Gejala yang terdeteksi/umum gejala pada penyakit) * 100% = (P6) = 0.4 * 100% => 40.00%

Kemungkinan terbesar hasil diagnosa adalah penyakit **Erosi Kornea (P6)** dengan persentase kecocokannya terhadap gejala lebih besar.

Pengujian 2 : Nita

Gejala yang diderita :

1. Mata merah (Tidak)
2. Mata berair (Tidak)
3. Nyeri mata (Tidak)
4. Sensitive terhadap cahaya (YA)
5. Pandangan kabur (YA)
6. Terasa benda asing didalam mata/mengganjal (Tidak)
7. Riwayat mata terkena/kemasukan tanah atau air lumpur (Tidak)
8. Pernah/masih memakai lensa kontak (YA)
9. Terdapat bintik putih pada kornea (YA)
10. Pembengkakan kelopak mata (YA)
11. Salah satu mata yang terkena/terjangkit (Tidak)
12. Tampak nanah didalam bola mata (YA)

13. Riwayat mata pernah terkena tanaman (daun/serbuk kayu) (YA)
14. Sakit mata tampak setelah 2 minggu/lebih (Tidak)
15. Kehilangan penglihatan/buta (Tidak)
16. Iritasi mata (YA)
17. Mata gatal (YA)
18. Terdapat jaringan putih pada sudut dalam mata (YA)
19. Pembengkakan kornea (Tidak)
20. Mata terasa sangat nyeri sekali (YA)
21. Terdapat putih-putih seperti cincin dimata (Tidak)
22. Pernah dekat dengan penderita Keratokonjungtivis (YA)
23. Sedang mengalami batuk/pilek (YA)
24. Mata lengket dipagi hari (YA)
25. Pernah melihat sinar las/terkena benda kimia (sabun cuci, cuka, dll) (Tidak)
26. Keluhan saat itu juga setelah terkena benda kimia (Tidak)
27. Tampak putih-putih ditengah dan dipinggir mata (Tidak)
28. Mata kering (YA)
29. Tampak seperti daging yang menutupi mata (YA)

Gejala yang diderita :

1. Mata merah (YA)
2. Mata berair (Tidak)
3. Nyeri mata (Tidak)
4. Sensitive terhadap cahaya (YA)
5. Pandangan kabur (YA)
6. Terasa benda asing didalam mata/mengganjal (YA)
7. Riwayat mata terkena/kemasukan tanah atau air lumpur (YA)
8. Pernah/masih mamakai lensa kontak lumpur (YA)
9. Terdapat bintik putih pada kornea (Tidak)
10. Pembengkakan kelopak mata (Tidak)
11. Salah satu mata yang terkena/terjangkit (Tidak)
12. Tampak nanah didalam bola mata (YA)
13. Riwayat mata pernah terkena tanaman (daun/serbuk kayu) (YA)
14. Sakit mata tampak setelah 2 minggu/lebih (Tidak)
15. Kehilangan penglihatan/buta (YA)
16. Iritasi mata (Tidak)
17. Mata gatal (Tidak)
18. Terdapat jaringan putih pada sudut dalam mata (Tidak)
19. Pembengkakan kornea (YA)
20. Mata terasa sangat nyeri sekali (YA)
21. Terdapat putih-putih seperti cincin dimata (YA)
22. Pernah dekat dengan penderita Keratokonjungtivis (Tidak)
23. Sedang mengalami batuk/pilek (Tidak)
24. Mata lengket dipagi hari (YA)
25. Pernah melihat sinar las/terkena benda kimia (sabun cuci, cuka, dll) (YA)

Hasil Diagnosa :

Informasi Hasil Diagnosa

No Rekamad : REG00003

Tanggal Diagnosa : Mei, 27 Jul 2016

Nama Pasien : Nita

Penyakit yang terdeteksi = P1, P2, P3, P4, P5, P6 & P6

- R001 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%
- R002 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%
- R003 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%
- R004 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%
- R005 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%
- R006 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%
- R007 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%
- R008 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1/1) * 100% ==> 10%

Kemungkinan terbesar hasil diagnosa adalah penyakit **Keratitis Jamur (Keratomikosis) (P2)** dengan persentase kecocokannya terhadap gejala lebih besar.

Pengujian 3 : Taufik

26. Keluhan saat itu juga setelah terkena benda kimia (Tidak)
27. Tampak putih-putih ditengah dan dipinggir mata (YA)
28. Mata kering (YA)
29. Tampak seperti daging yang menutupi mata (YA)

Hasil Diagnosa :

Informasi Hasil Diagnosa

No.Rekam : RES0012
 Tanggal Diagnosa : Mei, 27-Jul-2016
 Nama Pasien : Taufik

Penyakit yang terdeteksi = , , , P1, P2, P3, P4, P5, P6 & P6

- R001 -- (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1) = 30 * 100% == 30%
- R002 -- (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1) = 30 * 100% == 30%
- R003 -- (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1) = 30 * 100% == 30%
- R004 -- (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (1) = 30 * 100% == 30%
- R005 --G001, G007, G008, G012 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (P1) = 40 * 100% == 40.00%
- R006 --G001, G004, G005, G006, G010, G011, G015, G020 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (P2) = 81 * 100% == 72.73%
- R007 --G001, G005, G019 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (P3) = 36 * 100% == 50%
- R008 --G001, G004, G005, G019, G020 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (P4) = 57 * 100% == 71.43%
- R009 --G001, G005, G006, G021 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (P5) = 46 * 100% == 66.67%
- R010 --G001, G005, G024, G025 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (P6) = 47 * 100% == 57.14%
- R011 --G001, G007, G008 = (Gejala yang terdeteksi/jumlah gejala pada penyakit) * 100% = (P6) = 34 * 100% == 75%

Kemungkinan terbesar hasil diagnosa adalah penyakit **Erosi Kornea (P6)** dengan persentase kecocokannya terhadap gejala lebih besar.

Tabel 4.1. Diagnosa Hasil Dokter dan Sistem

No	No.Rekam Medis	Nama	Diagnosa Pasien	Sistem	
			38	00000038	ALEX YUSFIRNANDO
			39	00000039	ALFIAN YULIANTO YANWAR P
			39	00000040	ALFIANA DEWI FEBRYANTI
1	00000001	HARIYONO	5	5	ZAVINA BIGUM
2	00000002	NURSALIM	7	7	ZHAH RIZAL FERDIAN AKMAL
3	00000003	Sutaji	1	1	Usman
4	00000004	MAHMUDI	3	3	YUSRO'I
5	00000005	PARTEJO	3	3	Atim Abd. Rohman
6	00000006	Eko Wahyono	5	5	Hadi Suwarno
7	00000007	Budiono	1	1	Samsul Hadi
8	00000008	M SULTON BANI	1	1	Saiful Rizal
9	00000009	Mujiono	4	4	M BASUNI
10	00000010	Slamet Riyadi	7	7	AGUS MUHAMAD HERMONO
11	00000011	NURYASIN	1	5	TEGOEH SOERJONO
12	00000012	Heru Sugeng Rahmat	3	3	Muhammad Yusuf (Alm)

13	00000013	ALEX YUSFIRNANDO
14	00000014	ALFIAN YULIANTO YANWAR P
15	00000015	ALFIANA DEWI FEBRYANTI
16	00000016	ZAVINA BIGUM
17	00000017	ZHAH RIZAL FERDIAN AKMAL
18	00000018	Usman
19	00000019	YUSRO'I
20	00000020	Atim Abd. Rohman
21	00000021	Hadi Suwarno
22	00000022	Samsul Hadi
23	00000023	Saiful Rizal
24	00000024	M BASUNI
25	00000025	AGUS MUHAMAD HERMONO
26	00000026	TEGOEH SOERJONO
27	00000027	Muhammad Yusuf (Alm)
28	00000028	DUDUNG EDI RUSMANTO
29	00000029	Sugianto
30	00000030	AGUS SUPRIANTO
31	00000031	SUGIANTO
32	00000032	ADIM HARAHAP
33	00000033	Hariyanto
34	00000034	SUJARNO
35	00000035	Slamet Arifin
36	00000036	Sudarsono
37	00000037	TOTOK ESWANTO

No	No.Rekam Medis	Nama	Diagnosa Pasien	Sistem	
			38	00000038	ALEX YUSFIRNANDO
			39	00000039	ALFIAN YULIANTO YANWAR P
			39	00000040	ALFIANA DEWI FEBRYANTI
1	00000001	HARIYONO	5	5	ZAVINA BIGUM
2	00000002	NURSALIM	7	7	ZHAH RIZAL FERDIAN AKMAL
3	00000003	Sutaji	1	1	Usman
4	00000004	MAHMUDI	3	3	YUSRO'I
5	00000005	PARTEJO	3	3	Atim Abd. Rohman
6	00000006	Eko Wahyono	5	5	Hadi Suwarno
7	00000007	Budiono	1	1	Samsul Hadi
8	00000008	M SULTON BANI	1	1	Saiful Rizal
9	00000009	Mujiono	4	4	M BASUNI
10	00000010	Slamet Riyadi	7	7	AGUS MUHAMAD HERMONO
11	00000011	NURYASIN	1	5	TEGOEH SOERJONO
12	00000012	Heru Sugeng Rahmat	3	3	Muhammad Yusuf (Alm)

Dari hasil 1 diagnosa diatas maka tingkat akurasi sistem dengan dibandingkan diagnosa pasien memiliki tingkat akurasi sebesar:

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{53}{64} \times 100\% = 82\%$$

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan pada skripsi ini, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Sistem ini sudah dapat digunakan oleh pengguna untuk untuk mendiagnosa penyakit mata meskipun di suatu daerah tidak ada pakar.
2. Dari hasil diagnosa dokter dibandingkan dengan hasil diagnosa sistem memiliki tingkat akurasi 82%.

5.2. Saran

Dalam pengembangan penelitian ini penulis memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Untuk mendapatkan nilai kepastian yang lebih akurat lagi, bisa dilakukan dengan menerapkan beberapa metode penanganan ketidakpastian lainnya dan menambahkan gejala yang lebih lengkap.
2. Sistem yang dikembangkan disarankan dapat dirancang di platform lainnya, seperti mobile sehingga penerapannya akan menjadi lebih luas dan bisa digunakan oleh setiap orang.

DAFTAR PUSTAKA

Arhami, M. 2005. Pelacakan *Forward chaining*. Yogyakarta : Andi Offset.

Giarratano, J.C & Riley G, 1994, *Expert Sistem: Principles and*

Programming, 2nd edition, PWS Publishing Co,USA.

Kusrini. 2006. *Aplikasi Sistem Pakar*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

Kusumadwi, Sri. 2003. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.

Marimin. 2005. *Definisi Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.

Mappatombong. L. 2005. *Kelebihan dan Kekurangan Forward Chaining*.

Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Prasetyo. 2008. *php mysql*. Jakarta Selatan : Andrea Adelheid.

Riyanto. 2010. *Membuat Sendiri aplikasi e-commerce dengan PHP dan*

MySQL menggunakan CodeIgniter dan JQuery. Yogyakarta: Andi Offset

Rojer, S. 2001. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sutojo, T. Mulyanto, E. Suhartono, V. 2010, *Kecerdasan Buatan*. Jakarta:

Andi Offset.

Utdirartatmo. 2002. *Panduan Membuat Aplikasi Database dengan PHP5*

MySQL PostgreSQL Oracle. Yogyakarta: Andi.