PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PARU-PARU MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Andri Saputra[1], M Izman Herdiansyah[2], Afriyudi[3]

Universitas Bina Darma

Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Palembang

e-mail: andri.saputra182@gmail.com

Keywords: lung disease, certainty factor, foward chaining, expert system.

Abstract. *Lung disease is a disease related to the respiratory system in humans, may become worse if not treated seriously. On systems that have been previously been present as a means to aid in diagnosing and treatment of patients using desktop programming, and forward chaining inference method, with the workings of the system that begins with a consultation, then the results issued in the form of appropriate types of illness with symptoms answered by the patient. The trial results showed that the system is able to perform system diagnostics lung disease based on symptoms, although the diagnostic results achieved still contains uncertainties in identifying the type of illness, and still use desktop programming. With the addition of methods Certainty Factor (CF) in the development of this system, the diagnosis of disease with the value of CF that will indicate the level of certainty of the diagnosis in identifying the type of lung disease that affects, as well as the system being developed is web based so it can be accessed via the internet.*

Kata Kunci: Penyakit paru-paru, *certainty factor, foward chaining, sistem pakar.*

Abstrak. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang berhubungan dengan sistem pernapasan pada manusia, dapat menjadi buruk apabila tidak segera ditangani dengan serius. Pada sistem yang telah dibuat sebelumnya telah hadir sebagai sarana untuk membantu mendiagnosa dan penatalaksanaan terhadap pasien dengan menggunakan pemrograman desktop, serta menggunakan metode inferensi *forward chaining*, dengan cara kerja sistem yang diawali dengan konsultasi, kemudian hasil yang dikeluarkan berupa jenis penyakit yang diderita sesuai dengan gejala yang dijawab oleh pasien. Hasil ujicoba sistem tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan diagnosa penyakit paru-paru berdasarkan gejala yang dirasakan, meskipun hasil diagnosa yang dicapai masih mengandung ketidak pastian dalam mengenali jenis penyakit yang diderita, dan masih menggunakan pemrograman desktop. Dengan penambahan metode *Certainty Factor* (CF) dalam pengembangan sistem ini hasil diagnosa penyakit disertai nilai CF yang akan menunjukkan tingkat kepastian hasil diagnosa dalam mengenali jenis penyakit paru-paru yang diderita, serta sistem yang dikembangkan ini berbasis web sehingga bisa diakses melalui internet.

1. Pendahuluan

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Sistem cerdas (*intelligent system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik *artificial intelligence*. Salah satu

yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah teori kepastian dengan menggunakan teori *Certainty Factor* (CF).

Sistem pakar menirukan perilaku seorang pakar dalam menangani suatu persoalan. Pada suatu kasus seorang pasien mendatangi dokter untuk memeriksa badannya yang mengalami gangguan kesehatan, maka dokter atau pakar kesehatan akan memeriksa dan melakukan diagnosa. Bila dokter cukup sibuk dan pelaksana diagnosa digantikan oleh sebuah sistem pakar, maka sistem pakar diharapkan untuk membantu memahami dan menganalisa keadaan pasien yang datang menemukan penyakit yang diderita pasien itu. Sistem pakar diharapkan juga untuk menghasilkan dugaan atau hasil diagnosa yang sama dengan diagnosa yang dilakukan oleh seorang ahli.

Pada sistem pakar sebelumnya yang menggunakan metode infrensi *forward chaining* yang telah dibuat, dengan cara kerja sistem yang menggunakan dua alternatif pilihan jawaban ya atau tidak disetiap pertanyaan gejala yang dikeluarkan oleh sistem, kemudian hasil yang dikeluarkan berupa jenis penyakit yang diderita pasien sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih oleh pasien itu sendiri, hasil ujicoba sistem tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan diagnosa penyakit paru-paru berdasarkan gejala-gejala yang diderita pasien, meskipun hasil diagnosa yang dicapai masih mengandung ketidak pastian dalam mengenali jenis penyakit yang diderita. Dengan menggunakan penambahan metode *Certainty Factor* (CF) diharapkan hasil diagnosa penyakit disertai nilai *Certainty Factornya* (CF) yang akan menunjukkan tingkat persentase kebenaran hasil diagnosa yang semakin lebih mendekati kebenaran dalam mengenali jenis penyakit paru-paru yang diderita.

Dengan latar belakang masalah tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, “Pengembangan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-paru Menggunakan Metode *Certainty Factor*“.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem pakar dengan menambahkan sebuah metode *certainty factor* (CF) dalam memberikan informasi untuk mengetahui tingkat kepastian kemungkinan penyakit paru-paru yang diderita oleh pasien sebagai diagnosa awal, menjadi semakin lebih mendekati kebenaran dalam mengenali jenis penyakit paru-paru yang diderita.

2. Landasan Teori

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Kusumadewi, 2003).

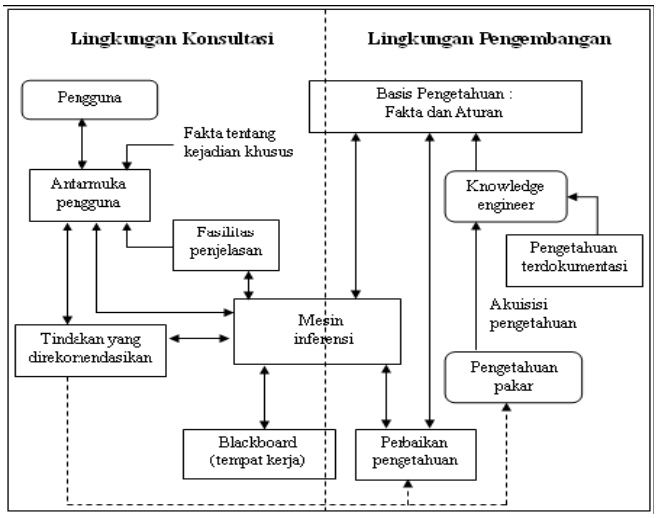
Menurut Arhami (2005 : 9), tujuan dari sebuah sistem pakar adalah untuk mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer, dan kemudian kepada orang lain (*nonexpert*). Aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan kepakaran adalah:

1. *Knowladge Acquisition* (dari pakar atau sumber lainnya)*Knowladge Representation* (Ke dalam komputer)
2. *Knowladge Inferencing*
3. *Knowladge Transfering*

Menurut Arhami (2005 : 13), sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu

1. Lingkungan pengembangan (*development environment*), digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
2. Lingkungan konsultasi (*consultation environment*), digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar.

Tiga komponen utama yang tampak secara virtual di setiap sistem pakar adalah basis pengetahuan, mesin inferensi, dan antarmuka pengguna. Selain itu, sistem pakar memuat komponen tambahan yaitu subsistem akuisisi pengetahuan, *blackboard* (tempat kerja), subsistem penjelasan (*justifier*), dan sistem perbaikan pengetahuan. (Turban, 2005).



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

Metode Inferensi Dalam Sistem Pakar

Suatu perkalian inferensi yang menghubungkan suatu permasalahan dengan solusinya disebut rantai (*chain*). Menurut Arhami (2005 : 111), ada dua metode penalaran dengan *rules*, yaitu *forward chaining* atau *data-driven* dan *backward chaining* atau *goal-driven*.

1. *Forward chaining*

   Suatu rantai yang dicari atau dilewati/dilintasi dari suatu permasalahan untuk memperoleh solusinya dengan penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat dari fakta.

2. *Backward chaining*

   Suatu rantai yang dilintasi dari suatu hipotesa kembali ke fakta yang mendukung hipotesa tersebut, dan dalam hal tujuan yang dapat dipenuhi dengan pemenuhan sub tujuannya.

3. *Certainty Factor*

   Faktor kepastian *(Certainty Factor)* diperkenalkan oleh shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Kusumadewi, 2003). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Menurut Turban (2005 : 723), basis pengetahuan berisi pengetahuan relevan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan persoalan, basis tersebut mencakup dua elemen dasar yaitu:

1. Fakta, mislanya situasi persoalan dan teori area persoalan.
2. Heuristik atau aturan khusus yang mengarahkan penggunaan pengetahuan untuk memecahkan persoalan khusus dalam domain tertentu.

Certainty Factor

Menurut sutojo (2011 : 194), *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh *Shortliffe* dan Buchhanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar.

Tabel 1: Nilai *Certainty Factor (Rule)*

Uncertain Term	**CF**
Definitely not (pasti tidak)	-1.0
Almost certainly not (hampir pasti tidak)	-0.8
Probability not (kemungkinan besar tidak)	-0.6
Maybe not (mungkin tidak)	-0.4
Unknown (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (mungkin)	0.4
Probably (kemungkinan besar)	0.6
Almost certainly (hampir pasti)	0.8
Definitely (pasti)	1.0

1. Kombinasi Aturan

Faktor kepastian (*Certainty factor*) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

NotasiFaktorKepastian:

CF[h,e] = MB[h,e] –MD[h,e]

Dengan :

CF[h,e] = faktor kepastian
MB[h,e] = ukuran kepercayaan terhadap hipotesish,
MD[h,e] = ukuran ketidak percayaan terhadap hipotesis,

Kombinasi Aturan

Metode MYCIN untuk menggabungkan *evidence* pada *antecedent* sebuah aturan yang ditunjukka pada tabel berikut ini :

Tabel 2: Aturan kombinasi MYCIN

Evidence ,	**E *Antecedent* Ketidakpastian**

E1 DAN E2	min[CF(H,E1), CF(H,E2)]
E1 OR E2	max[CF(H,E1), CF(H,E2)]
TIDAK E	-CF(H,E)

2. Perhitungan *Certainty Factor*

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sebuah aturan JIKA E MAKA H adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)}$$

Di mana :

CF(E,e) : *Certainty Factor evidence* E yang dipengaruhi ileh *evidence* e

CF(H,E) : *Certainty Factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e) = 1

CF(H,e) : *Certainty Factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* e

Jika semua *evidence* dan *antecedent* diketahui dengan pasti maka rumusnya menjadi

$$\mathbf{CF(H,e) = CF\ (H,E)}$$

Pada sistem pakar identifikasi penyakit paru-paru ini, ukuran ketidakpercayaan diabaikan atau dianggap nol. Nilai CF diberikan pada tiap gejala yang menyertai suatu penyakit, sehingga didapat banyak nilai CF untuk tiap penyakit. Untuk menentukan nilai CF akhir pada suatu gejala maka menggunakan rumus CF paralel sebagai berikut:

$$\mathbf{CF[h,e1\hat{}e2] = CF[h,e1] + CF[h,e2] \,.\, (1 - CF[h,e1])}$$

Dengan :

CF[h,e1^e2] = faktor kepastian paralel

CF[h,e1] = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e pertama (antara 0 dan 1)

CF[h,e2] = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan evidence e kedua (antara 0 dan 1).

Dalam menentukan jenis penyakit, sangat dimungkinkan beberapa aturan yang menghasilkan satu hipotesis dan suatu hipotesis menjadi evidence bagi aturan lain. Dengan demikian perhitungan diperlukan sebanyak CF gejala yang dipilih sesuai dengan masukan pengguna program ini. Berikut contoh perhitungan CF pada suatu jenis penyakit:

Tabel 3: Contoh perhitungan CF

No	Gejala	Penyakit	CF
1	Pasien mengalami sakit pada dada,	***Pneumonia***	0.6
2	Pasien mengalami Batuk berdahak dengan dahak kental dan berwarna kuning,	***Pneumonia***	0.8
3	Pasien mengalami sesak napas juga disertai demam tinggi.	***Pneumonia***	0.8

Sumber: Dinas Kesehatan Rumah Sakit Paru-paru Palembang, & Tabrani (2010).

CF(A) = CF(1) + CF(2) * [1 – CF(1)]= 0,6 + 0,8 * (1 – 0,6) = 0,92

CF(B) = CF(3) + CF(A) * [1 – CF(3)]= 0,8 + 0,92 * (1 – 0,8) = 0,984

Dari perhitungan secara manual di atas, didapatkan nilai faktor kepastian dari masukan gejala yang mengarah ke jenis penyakit pneumonia adalah 0,984.

3. Metodelogi Penelitian

Dalam penelitian ini proses penelitian dimulai dengan melakukan pengumpulan kebutuhan sistem, membangun *prototipe*, evaluasi *prototipe*, mengkodekan sistem, menguji sistem, evaluasi sistem, dan menggunakan sistem.

Metode Pengembangan

Dalam penelitian ini, peneliti mengusulkan metode *Evolutionary Prototypes* dimana model *prototipe* ini didasarkan pada pengembangan produk dengan melakukan peningkatan pada detail-detail yang dianggap perlu diperbaharui. Proses akan dilakukan secara terus menerus dalam satu produk dan dilakukan hingga didapat produk yang sesuai dengan keinginan dari *user*. Dengan menitik beratkan pada tahapan-tahapan (Simarmata, 2010):

1. Pengumpulan kebutuhan
   Pakar dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasikan semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.
2. Membangun *prototipe*
   Membangun *prototipe* dengan 32 at perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat *input* dan format *output).*
3. Evaluasi *prototipe*
   Evaluasi ini dilakukan oleh pakar apakah *prototipe* yang sudah dibangun sudah sesuai dengan keinginan pakar. Jika sudah sesuai maka langkah 4 akan diambil. Jika tidak *prototipe* direvisi dengan mengulangu langkah 1, 2 , dan 3.
4. Mengkodekan sistem
   Dalam tahap ini *prototipe* yang sudah di sepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.
5. Menguji sistem

Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, harus dites dahulu sebelum digunakan.

6. Evaluasi Sistem
   Pakar mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sudah sesuai dengan yang diharapkan . Jika ya, langkah 7 dilakukan; jika tidak, ulangi langkah 4 dan 5.
7. Menggunakan sistem
   Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pakar siap untuk digunakan.

4. Analisis Dan Desain Model

Definisi Masalah

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang mampu bekerja layaknya seorang pakar, atau ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh pakar dan diimplementasikan ke dalam sebuah sistem, dengan adanya sistem pakar ini bukan berarti akan menggantikan peran dari ahli atau para pakar tersebut melainkan sebagai sarana untuk membantu mendiagnosa dan penatalaksanaan terhadap pasien untuk mengetahui jenis penyakitnya sebelum berkonsultasi dengan pakar atau ahliya. Pada sistem pakar identifikasi penyakit paru-paru sebelumnya, sistem itu sendiri sudah mampu mendiagnosa jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh *user/*pengguna itu sendiri selanjutnya mengeluarkan jenis penyakit yang diderita serta pengobatan dan solusinya, namun pada sistem ini masih belum dapat ditentukan besarnya nilai kepercayaan atau nilai CF nya (*Certainty Factor*). Agar sistem pakar dapat melakukan penalaran sebagaimana seorang pakar meskipun berada dalam kondisi ketidakpastian data, dan untuk mendapatkan nilai kepercayaan terhadap jenis penyakit yang dikeluarkan diperlukan suatu metode *Certainty Factor* (CF). CF merupakan sebuah metode pengukuran besarnya suatu nilai kepercayaan dalam sistem pakar.

Deskripsi Sistem

` Deskripsi sistem merupakan gambaran umum tentang sistem yang akan dikembangkan. Sistem pakar identifikasi penyakit paru-paru ini merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit terutama penyakit paru-paru. Tahapannya berupa pertanyaan-pertanyaan gejala yang dikeluarkan oleh sistem yang sebelumnya telah tersimpan didalam basis pengetahuan*(Base Knowladge).* Hasil pertanyaan yang telah dijawab oleh user akan diproses untuk menghasilkan jenis penyakit yang diderita berdasarkan pertanyaan gejala yang telah dijawab oleh user sebelumnya, serta memberikan nilai kepastian CF*(Certainty Factor).*

Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Menurut Arhami (2005 : 15), basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan (*Rule*). Fakta merupakan informasi tentang objek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

Representasi Pengetahuan

Tabel 4: Tabel representasi pengetahuan 3 Penyakit

1.	**Jenis Penyakit**	**P001. *Asma* atau sesak napas**
	Gejala	G001.Pasien mengalami Sakit dada G002.Pasien mengalami Sesak napas disertai suara mengi *(wheezing)* G003.Pasien mengalami Napas cepat dan sesak G004.Pasien mengalami Susah berkata-kata G005. Pasien mengalami Biru di sekitar mulut G006.Pasen mengalami Batuk berdahak, berulang, lama.
	Pengobatan dan Solusi	R001. Untuk mengatasi serangan asma adalah dengan menggunakan obat pelega *(bronchodilator)* dengan cara dihirup. Cara lainnya adalah dengan melakukan terapi yang akan mengajarkan bagaimana caranya rileks dan mengatur napas apabila terjadi serangan asma.
2.	**Jenis Penyakit**	**P002. *Pneumonia***
	Gejala	G001. Pasien mengalami Sakit dada G007. Pasien mengalami Batuk berdahak dengan dahak kental dan berwarna kuning. G008. Pasien mengalami sesak napas juga disertai demam tinggi
	Pengobatan dan Solusi	R002. Apabila telah menderita pneumonia, biasanya disembuhkan dengan meminum antibiotik.
3.	**Jenis Penyakit**	**P003. *Kanker paru-paru***
	Gejala	G001. Pasien mengalami Sakit dada G009. Pasien mengalami Batuk, dan sesak napas. G010. Pasien mengalami batuk berdarah. G011.Pasien mudah lelah dan berat badan menurun
	Pengobatan dan Solusi	R004. Menghindari rokok dan asap rokok, mengkonsumsi makanan bergizi yang banyak mengandung antioksidan untuk mencegah timbulnya sel kanker

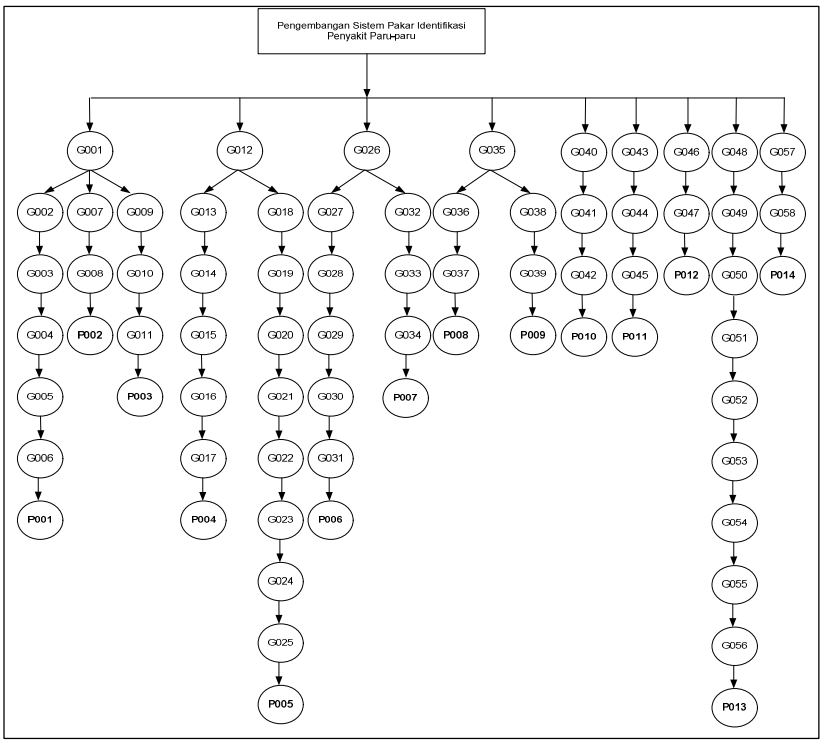
Sumber: Dinas Kesehatan Rumah Sakit Paru-paru Palembang, Tabrani, Rab(2010), & Manurung, Santa (2009).

Ketentuan dan nilai CF untuk gejala penyakit tersebut adalah sebagai berikut

a. Ketentuan untuk Penyakit Asma dan sesak napas
   IF G001 and G002 and G003 and G004 and G005 and G006 THEN Asma dan sesak napas (CF= 0,999744)
b. Ketentuan untuk Penyakit *Pneunomia*
   IF G001 and G007 and G008 THEN *Pneunomia* (CF= 0.984)
c. Ketentuan untuk Kanker Paru-paru
   IF G001 and G009 and G010 and G011 THEN Paru-paru (CF= 0,9968)

Pohon Keputusan

Pohon keputusan ini merupakan penalaran maju *(Foward Chaining)* sehingga lebih mudah melihat struktur kepastian dalam pengambilan keputusan. Pohon keputusan ini terdiri dari node-node yang menunjukkan hubungan antar objek pada gambar 2.



Gambar 2. Pohon Keputusan

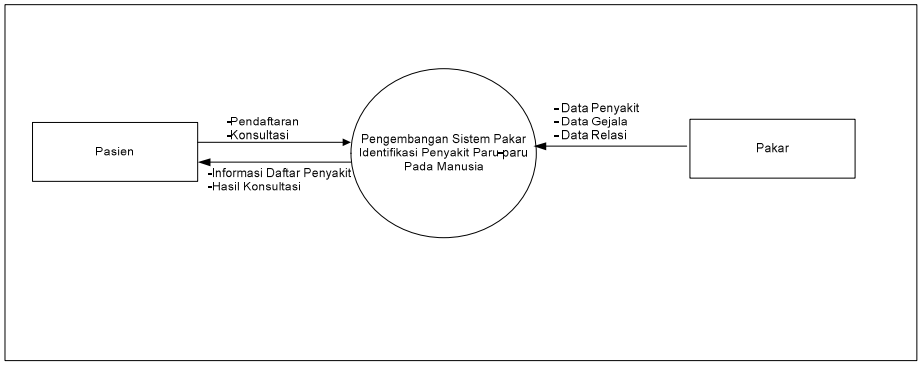
Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari perancangan perancangan proses, perancangan basis data dan perancangan antarmuka.

Alur Proses

Alur proses sistem merupakan tahap awal untuk merancang semua proses dan aliran data yang terjadi pada system

Diagram Konteks

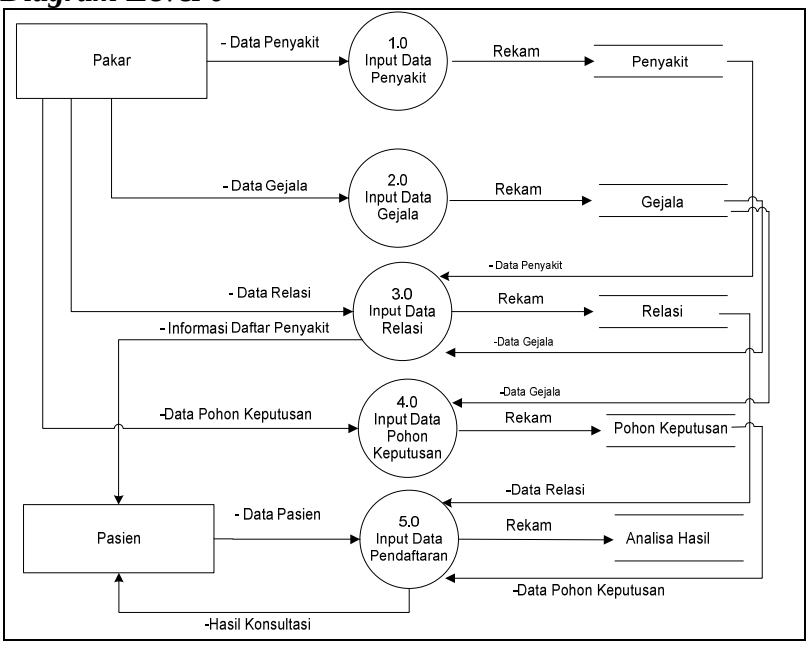


Gambar 3. Diagram Konteks

Dari Gambar 3 Diagram konteks Pengembangan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-paru mempunyai 2 (Dua) terminator luar yaitu pakar, dan pengguna, yaitu:

1. Data yang bersumber dari *terminator* pakar, berupa : data penyakit, data gejala, dan data relasi sebagai hasil prosesnya berupa informasi daftar penyakit.
2. Data yang bersumber dari *Terminator* pasien, berupa : pendaftaran, konsultasi sebagai hasil prosesnya berupa hasil konsultasi.

***Data Flow Diagram* Level 0**



Gambar 4. *Data Flow Diagram* Level 0

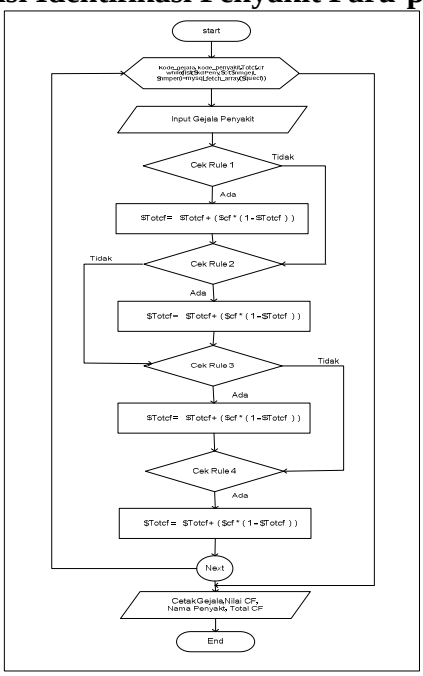
Proses diagram level 0 pada Gambar 4 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Proses 1.0 adalah Proses Penginputan data penyakit dimana data bersumber dari terminator Pakar berupa data penyakit, hasil proses disimpan dalam file Penyakit dan akan diberikan diproses data relasi.
2. Proses 2.0 adalah Proses Penginputan data gejala dimana data bersumber dari terminator pakar berupa data gejala, hasil proses disimpan dalam file gejala dan akan diberikan ke proses data relasi.
3. Proses 3.0 adalah Proses penginputan data relasi dimana data bersumber dari terminator Pakar berupa data relasi, hasil proses disimpan dalam file Relasi dan

akan diberikan ke proses data pendaftaran yang digunakan pada saat konsultasi hasil, dari proses data relasi berupa informasi data penyakit yang dapat dilihat oleh pasien.

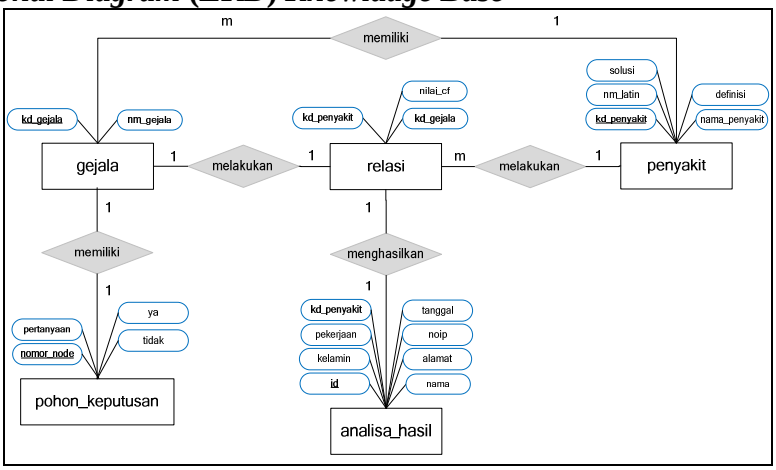
4. Proses 4.0 adalah Proses penginputan data pohon keputusan dimana data bersumber dari terminator Pakar berupa data gejala, hasil proses kemudian disimpan dalam file Pohon Keputusan dan akan diberikan ke proses data pendaftaran pasien yang digunakan pada saat proses konsultasi.
5. Proses 5.0 adalah Proses penginputan data pendaftaran dimana data bersumber dari terminator Pasien berupa data pasien, hasil proses kemudian dilanjutkan proses konsultasi selanjutnya disimpan dalam file Analisa Hasil.

***Flow Chart* Mesin Inferensi Identifikasi Penyakit Paru-paru**



Gambar 5. *Flow Chart* Mesin Inferensi Identifikasi Penyakit Paru-paru

Entiity Relational Diagram* (ERD) *Knowladge Base



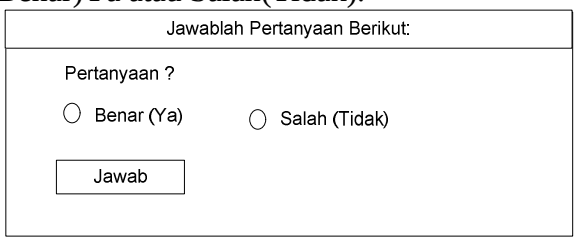
Gambar 6. *Entity Relational Diagram* (ERD) *Knowladge Base*

Dari gambar 6 *Entity Relational Diagram* (ERD) dapat dijelaskan bahwa entitas gejala melakukan relasi ke entitas penyakit, dari entitas gejala melakukan relasi ke entitas relasi, dan entitas penyakit melakukan relasi ke entitas relasi, selanjutnya entitas relasi melakukan relasi dengan analisa hasil.

Perancangan Antarmuka

Desain Halaman Konsultasi

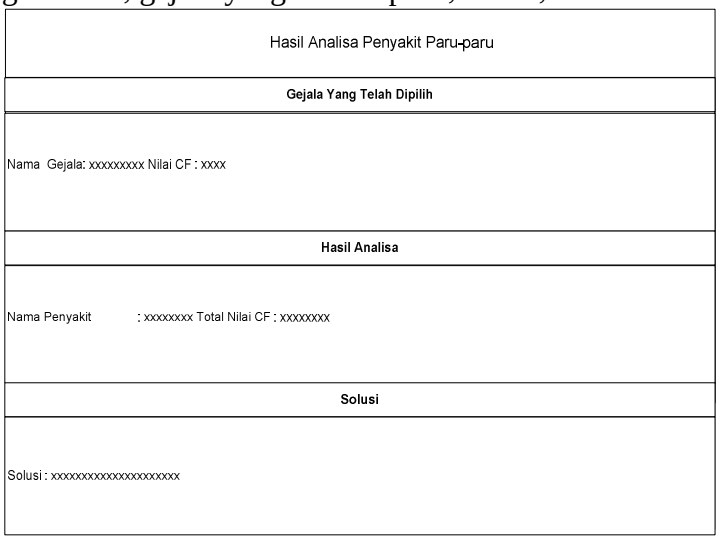
Desain halaman konsultasi ini digunakan untuk pasien melakukan konsultasi, pasien akan menjawab semua pertanyaan-pertanyaan yang dikeluarkan oleh sistem, dengan pilihan jawaban (Benar)Ya atau Salah(Tidak).



Gambar 7. Desain Halaman Konsultasi

Desain Halaman Hasil Konsultasi

Desain halaman hasil konsultasi ini akan muncul setelah pasien melakukan konsultasi, dan berguna untuk melihat hasil konsultasi berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang telah dijawab oleh pasien. Halaman ini akan menampilkan data pasien, jenis penyakit yang diderita, gejala yang telah dipilih, solusi, serta nilai CF total.



Gambar 8. Desain Halaman Hasil Konsultasi

4. Hasil

Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi ini digunakan untuk *user*/pasien menjawab semua pertanyaan yang akan dikeluarkan oleh sistem berupa gejala-gejala penyakit, selanjutnya pasien akan menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan memilih pilihan jawaban ya(benar) atau tidak(salah) disetiap pertanyaan yang dikeluarkan sesuai

gejala yang mereka rasakan, sistem akan mengeluarkan penyakit yang diderita oleh pasien sesuai pertanyaan-pertanyaan yang user/pasien jawab.

Gambar 9. Halaman Konsultasi

Kasus dan Perhitungan Nilai CF

Dalam kasus ini terdapat 3 jenis penyakit yang mempunyai satu gejala yang sama artinya apabila pasien memilih 1 gejala diawal kemungkinan 3 nama penyakit beserta total nilai CF yang akan dikeluarkan oleh sistem berdasarkan gejala yang dipilih.

Tabel 5: Tabel Gejala Penyakit dan Nilai CF

No	Gejala	Penyakit	CF
1.	Pasien mengalami Sakit dada	*Asma* atau sesak napas	0.6
2.	Pasien mengalami Sesak napas disertai suara mengi *(wheezing)*	*Asma* atau sesak napas	0,6
3.	Pasien mengalami Napas cepat dan sesak	*Asma* atau sesak napas	0,8
4.	Pasien mengalami Susah berkata-kata	*Asma* atau sesak napas	0,8
5.	Pasien mengalami Biru di sekitar mulut	*Asma* atau sesak napas	0,8
6.	Pasen mengalami Batuk berdahak, berulang, lama.	*Asma* atau sesak napas	0,8
7.	Pasien mengalami Sakit dada	*Pneumonia*	0,6
8.	Pasien mengalami Batuk berdahak dengan dahak kental dan berwarna kuning.	*Pneumonia*	0,8
9.	Pasien mengalami sesak napas juga disertai demam tinggi	*Pneumonia*	0,8
10.	Pasien mengalami Sakit dada	*Kanker paru-paru*	0,6
11.	Pasien mengalami Batuk, dan sesak napas.	*Kanker paru-paru*	0,8

12.	Pasien mengalami batuk berdarah.	*Kanker paru-paru*	0,8
13.	Pasien mudah lelah dan berat badan menurun	*Kanker paru-paru*	0,8

Sumber: Dinas Kesehatan Rumah Sakit Paru-paru Palembang, Tabrani (2010), &, Manurung, Santa (2009).

Perhitungan Nilai CF untuk P001=0,999744

Tabel 6: Contoh perhitungan Nilai CF P001

No.	Gejala	Penyakit	CF
1.	Pasien mengalami Sakit dada	*Asma* atau sesak napas	0,6
2.	Pasien mengalami Sesak napas disertai suara mengi	*Asma* atau sesak napas	0,6
3.	Pasien mengalami Napas cepat dan sesak	*Asma* atau sesak napas	0,8
4.	Pasien mengalami Susah berkata-kata	*Asma* atau sesak napas	0,8
5.	Pasien mengalami Biru di sekitar mulut	*Asma* atau sesak napas	0,8
6.	Pasen mengalami Batuk berdahak, berulang, lama.	*Asma* atau sesak napas	0,8

Sumber: Dinas Kesehatan Rumah Sakit Paru-paru Palembang, Tabrani (2010), &, Manurung, Santa (2009).

CF(A) = CF(1) + CF(2) * [1 – CF(1)]= 0,6+ 0,6 * (1 – 0,6) = 0,84
CF(B) = CF(3) + CF(A) * [1 – CF(3)]= 0,8 + 0,84 * (1 – 0,8) = 0,968
CF(C) = CF(4) + CF(B) * [1 – CF(4)]= 0,8 + 0,968 * (1 – 0,8) = 0,9936
CF(D) = CF(5) + CF(C) *[1 – CF(5)]=0,8 + 0,9936* (1 – 0,8)=0,99872
CF(E) = CF(6)+CF(D) *[1 – CF(5)]= 0,8+ 0,99872*(1 – 0,8)=0,999744

Dari perhitungan di atas, didapatkan nilai faktor kepastian dari gejala yang telah dijawab dengan nilai 0,999744.

Perhitungan Nilai CF untuk P002=0.984

Tabel 7: Contoh perhitungan Nilai CF P002

No	Gejala	Penyakit	CF
1	Pasien mengalami Sakit dada	*Pneumonia*	0,6
2	Pasien mengalami Batuk berdahak dengan dahak kental dan berwarna kuning.	*Pneumonia*	0,8
3	Pasien mengalami sesak napas juga disertai demam tinggi	*Pneumonia*	0,8

Sumber: Dinas Kesehatan Rumah Sakit Paru-paru Palembang, Tabrani (2010), &, Manurung, Santa (2009).

CF(A) = CF(1) + CF(2) * [1 – CF(1)]= 0,6 + 0,8 * (1 – 0,6) = 0,92
CF(B) = CF(3) + CF(A) * [1 – CF(3)]= 0,8 + 0,92 * (1 – 0,8) = 0,984

Dari perhitungan di atas, didapatkan nilai faktor kepastian dari gejala yang telah dijawab dengan nilai 0.984.

Perhitungan Nilai CF untuk P003=0,9968

Tabel 8: Contoh Perhitungan Nilai CF P003

No	Gejala	Penyakit	CF
1	Pasien mengalami Sakit dada	*Kanker paru-paru*	0,6

2	Pasien mengalami Batuk, dan sesak napas.	*Kanker paru-paru*	0,8
3	Pasien mengalami batuk berdarah.	*Kanker paru-paru*	0,8
4	Pasien mudah lelah dan berat badan menurun	*Kanker paru-paru*	0,8

Sumber: Dinas Kesehatan Rumah Sakit Paru-paru Palembang, Tabrani (2010), &, Manurung, Santa (2009).

CF(A) = CF(1) + CF(2) * [1 – CF(1)]= 0,6 + 0,8 * (1 – 0,6) = 0,92
CF(B) = CF(3) + CF(A) * [1 – CF(3)]= 0,8 + 0,92 * (1 – 0,8) = 0,984
CF(C) = CF(4) + CF(B) * [1 – CF(4)]= 0,8 + 0,984 *(1 – 0,8) = 0,9968

Dari perhitungan di atas, didapatkan nilai faktor kepastian dari gejala yang telah dijawab dengan nilai 0,9968.

Proses Konsultasi Pemilihan Gejala

Tabel 9: Contoh Proses Konsultasi Pemilihan Gejala

No	Gejala	Ya	Tidak
1	Pasien mengalami Sakit dada	✓	
2	Pasien mengalami Sesak napas disertai suara mengi *(wheezing)*	✓	
3	Pasien mengalami Napas cepat dan sesak	✓	
4	Pasien mengalami Susah berkata-kata	✓	
5	Pasien mengalami Biru di sekitar mulut	✓	
6	Pasen mengalami Batuk berdahak, berulang, lama.	✓	
7	Pasien mengalami Batuk berdahak dengan dahak kental dan berwarna kuning.		✓
8	Pasien mengalami sesak napas juga disertai demam tinggi		✓
11	Pasien mengalami Batuk, dan sesak napas.		✓
12	Pasien mengalami batuk berdarah.		✓
13	Pasien mudah lelah dan berat badan menurun		✓

Sumber: Dinas Kesehatan Rumah Sakit Paru-paru Palembang, Tabrani (2010), &, Manurung, Santa (2009).

Hasil Konsultasi Pemilihan Gejala:

1. Penyakit Asma dan Sesak Napas Total Nilai CF : **0,999744**
   Perhitungan:
   CF(A) = CF(1) + CF(2) * [1 – CF(1)]= 0,6+ 0,6 * (1 – 0,6) = 0,84
   CF(B) = CF(3) + CF(A) * [1 – CF(3)]= 0,8 + 0,84 * (1 – 0,8) = 0,968
   CF(C) = CF(4) + CF(B) * [1 – CF(4)]= 0,8 + 0,968 * (1 – 0,8) = 0,9936
   CF(D) = CF(5) + CF(C) *[1 – CF(5)]=0,8 + 0,9936* (1 – 0,8)=0,99872
   CF(E) = CF(6)+CF(D) *[1 – CF(5)]= 0,8+ 0,99872*(1 – 0,8)=**0,999744**
2. Penyakit *Pneumonia* Total Nilai CF : **0,6**
   Tidak ada perhitungan karena hanya 1 gejala yang dipilih yaitu gejala pasien mengalami sakit dada dengan nilai CF 0,6.
3. Penyakit *Kanker paru-paru* Total Nilai CF : **0,6**
   Tidak ada perhitungan karena hanya 1 gejala yang dipilih yaitu gejala pasien mengalami sakit dada dengan nilai CF 0,6.

Jadi dari jawaban gejala yang telah dijawab oleh *user* dengan nilai CF total untuk masing-masing penyakit adalah P001 = 0,999744, P002 = 0.6, dan P003 = 0,6.

Maka dari perhitungan diatas didapat nilai CF total yang terbesar adalah P001 yaitu Asma dan sesak napas seperti pada Gambar 5.19.

Gambar 10. Halaman Hasil Konsultasi

Dengan hasil tersebut sistem telah berhasil menentukan jenis penyakit beserta total nilai CF atau faktor kepastian penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan gejala yang telah dipilih. Selanjutnya sistem akan mengeluarkan solusi dan pengobatan sesuai dengan jenis penyakit yang diderita.

Kesimpulan sistem sebelum dikembangkan dan sesudah dikembangkan

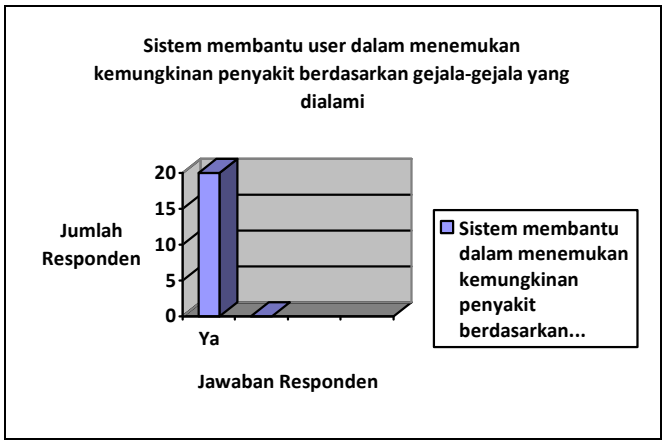
Tabel 10: Kesimpulan sistem sebelum dikembangkan dan sesudah dikembangkan

Sistem sebelum dikembangkan	Sistem yang dikembangkan
1. Menggunakan pemrograman desktop*(Visual basic 6.0)* . 2. Hasil diagnosa yang dicapai masih mengandung ketidak pastian dalam mengenali jenis penyakit yang diderita.	1. Sistem dikembangkan menjadi *web base* sehingga bisa diakses menggunakan internet. 2. Menggunakan metode *certainty factor (CF)* dalam mencari nilai kepastian disetiap penyakit yang dialami berdasarkan gejala-gejala yang dipilih pada saat konsultasi.

Evaluasi Sistem

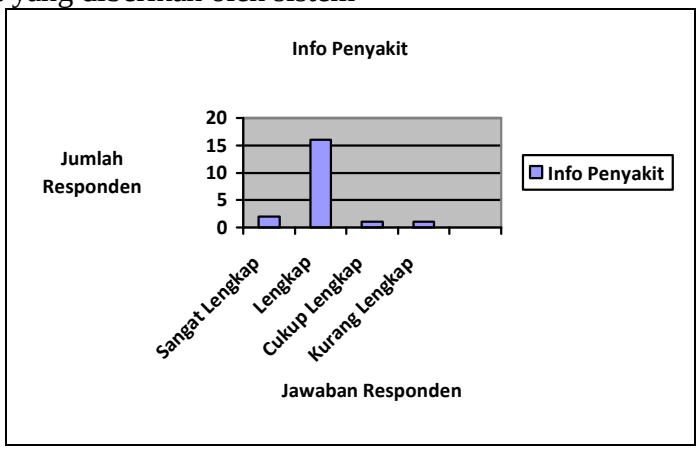
Pengujian dilakukan oleh *user*. Disini *user* diminta untuk mencoba sistem kemudian diberikan kuisioner yang terdiri dari 4 pertanyaan. Sampel yang digunakan adalah 20 responden yang dipilih secara acak. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui kemampuan sistem secara umum. Berikut ini adalah analisa data kuisioner:

1. Sistem sudah cukup membantu dalam menemukan kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dirasakan.



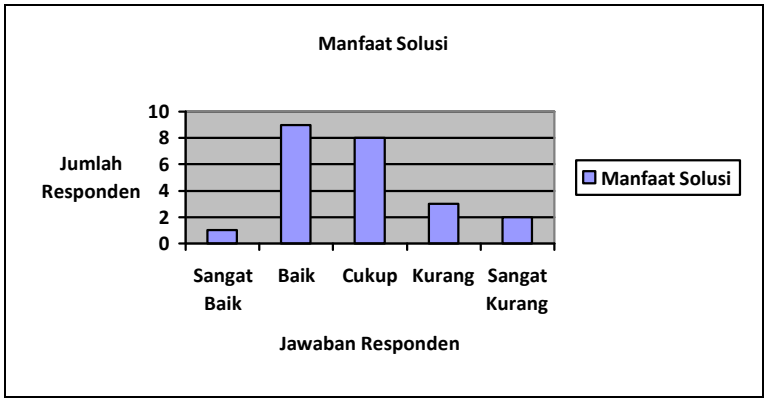
Gambar 11. Sistem membantu dalam menemukan kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang dirasakan.

2. Info penyakit yang diberikan oleh sistem



Gambar 12. Info Penyakit Yang Diberikan Oleh Sistem

3. Manfaat solusi untuk *user*



Gambar 13. Manfaat Solusi Untuk *User*

4. Komentar dan saran

Tabel 11: Komentar dan saran

No.	Kategori	Jumlah Responden
1.	Sistem Sudah Baik	12 Responden
2.	Kelengkapan Data	10 Responden
3.	Tampilan/Desain Sistem	6 Responden

Dari hasil evaluasi data kuisioner diatas, dapat disimpulkan bahwa kinerja sistem sudah cukup baik.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan serta sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengembangan sistem ini menghasilkan suatu sistem yang dapat mendiagnosa penyakit paru-paru berbasis *web* sehingga sistem ini bisa diakses dimana saja melalui internet, serta sistem mampu membedakan berbagai jenis penyakit paru-paru berdasarkan gejala yang diderita.

2. Dengan adanya metode *certainty factor* atau nilai kepastian dalam sistem yang telah dikembangkan ini, hasil diagnosa penyakit disertai nilai *certainty factor* yang akan menunjukkan tingkat atau nilai kepastian hasil diagnosa dalam mengenali jenis penyakit paru-paru yang diderita.

REFERENSI

[1] Arhami, Muhammad, 2005, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Andi Offset, Yogyakarta

[2] Daniel, & Virginia, Gloria (2010), *'Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor'*. Jurnal Informatika, Vol. 06, No. 01

[3] Durkin, John, 1994, *Expert System Design And Development*. Prentince Hall International Edition, Inc., London.

[4] Kusumadewi, Sri, 2003, *Artificial Intelligence*, Graha Ilmu, Yogyakarta

[5] Kaufman, Gershen, 1994, *Dinamika Kuasa*, PT. BPK Gunung Mulia, Jakarta

[6] Kusrini, 2008, *Aplikasi Sistem Pakar*, Andi Offset, Yogyakarta

[7] Manurung, Santa, Suratun, Krisanty, Paula & Ekarin, Ni Luh Putu, 2009, *Gangguan Sistem Pernafasan Akibat Infeksi*, Trans Info Media, Jakarta

[8] Rohmah, Feri, F & Fauziah, Ami (2008), *'Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak'*, Jurnal Media Informatika, Vol. 06, No. 01, 1-23, ISSN: 0854-4743

[9] Saputra, Andri (2011), *'Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-paru Pada Manusia Menggunakan Pemrograman Visual Basic 6.0'*, Jurnal Teknologi Dan informatika (TEKNOMATIKA), Vol. 01 No. 03

[10] Sutojo,T, 2011, *Kecerdasan Buatan*, Andi Offset, Yogyakarta

[11] Syamsul, 2003, *Manajemen Operasi*, Grasindo, Bogor

[12] Tabrani, Rab 2010, *Ilmu Penyakit Paru*, Trans Info Media, Jakarta

[13] Turban, Efraim, 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Andi Offset, Yogyakarta