

SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT ANAK MENGUNAKAN *CERTAINTY FACTOR* (CF)

Luther A. Latumakulita¹⁾

¹⁾**Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi
Jl. Kampus Unsrat Manado 95115
e-mail: alexalatu@gmail.com**

ABSTRAK

Telah dibangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anak dengan penanganan faktor ketidakpastian menggunakan *certainty factor* (CF). Tahapan pembangunan sistem ini dimulai dengan mengakuisisi pengetahuan dari dokter ahli anak kemudian membangun basis pengetahuan dan memberikan nilai CF pada setiap gejala yang terkait dengan suatu penyakit anak dalam range nilai 0 dan 1. Dengan memilih gejala-gejala penyakit yang dilihat atau dirasakan maka sistem dapat mendiagnosa penyakit anak dengan menampilkan tiga penyakit dengan nilai CF terbesar yang diurutkan secara descending.

Kata kunci : Certainty faktor, sistem pakar, penyakit anak

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING CHILD DISEASE BY USING *CERTAINTY FACTOR* (CF)

ABSTRACT

An expert system has been conducted for diagnosing child disease by using *certainty factor* (CF) with uncertainty variable. This conducting phase was started by acquiring the pediatrician's knowledge which was then followed by conducting knowledge base and giving CF value on every symptom which bonds to a child disease on 0 to 1 range. By choosing the symptoms of the disease that have been observed or felt, the system would be able to diagnose the child disease by showing the three diseases which have been listed descendingly from the biggest CF value.

Keywords: certainty factor, expert system, child disease

PENDAHULUAN

Latar Brlakang

Ketersediaan dokter ahli dan tenaga medis relatif masih kurang khususnya di daerah-daerah pelosok dan terpencil. Hal ini membuat masyarakat mengalami kesulitan dalam mendiagnosa penyakit tertentu sehingga penanganan medis menjadi terlambat dan dapat mengakibatkan resiko kematian.

Anak sangat rentan terhadap kuman penyakit sehingga sebagai orang tua perlu untuk secara cepat memperoleh informasi tentang tingkat keparahan penyakit anak walaupun tidak tersedia dokter ahli anak sehingga orang tua mempunyai pengetahuan yang cukup untuk melakukan tindakan awal.

Keterbatasan ketersediaan tenaga paramedis khususnya dokter ahli anak di

daerah terpencil dapat diatasi dengan mengadopsi kepakaran dokter ahli anak kedalam suatu sistem berbasis komputer yang mampu melakukan diagnosa layaknya seorang dokter ahli anak. Untuk menangani faktor ketidakpastian dalam mendiagnosa penyakit anak maka sistem pakar tersebut dirancang dengan menggunakan teori-teori ketidak pastian seperti yang akan di bahas pada bab selanjutnya. Sistem pakar yang akan dibangun dalam penelitian ini menggunakan *Certainty Factor*. (CF) untuk penanganan masalah ketidakpastian.

Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi permasalahan utama adalah bagaimana membangun suatu sistem berbasis komputer yang dapat mengadopsi kepakaran dokter ahli anak dengan menggunakan *Certainty Factor*.

(CF) dalam menangani masalah ketidakpastian. sehingga masyarakat dapat menggunakan sistem tersebut untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit anak.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pakar

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

Berikut ini ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli, antara lain :

- a) Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu (Martin dan Oxman, 1988).
- b) Sistem pakar merupakan bidang yang dicirikan oleh sistem berbasis pengetahuan (Knowledge Base System), memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil keputusan dari sekumpulan kaidah (Ignizio, 1991).
- c) Sistem pakar adalah program komputer yang didesain untuk meniru kemampuan memecahkan masalah dari seorang pakar. Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah. Lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang

membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien (John Durkin, 1994)

- d) Sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu (Giarratano dan Riley, 2005).

Certainty Factor

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian (Giarratano dan Riley, 2005). Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, antara lain:

- a) Probabilitas klasik (*classical probability*)
- b) Probabilitas Bayes (*Bayesian probability*)
- c) Teori Hartley berdasarkan himpunan klasik (*Hartley theory based on classical sets*)
- d) Teori Shannon berdasarkan pada probabilitas (*Shanon theory based on probability*)
- e) Teori Dempster-Shafer (*Dempster-Shafer theory*)
- f) Teori fuzzy Zadeh (*Zadeh's fuzzy theory*)
- g) Faktor kepastian (*certainty factor*)

Rumus umum menentukan *Certainty*

Factor :

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

dengan :

CF[h,e] = faktor kepastian

MB[h,e]= ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

MD[h,e] = ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence* h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

Suatu sistem pakar seringkali memiliki kaidah lebih dari satu dan terdiri dari beberapa premis yang dihubungkan dengan *AND* atau *OR*. Pengetahuan mengenai premis dapat juga tidak pasti, hal ini dikarenakan besarnya nilai (*value*) CF yang diberikan oleh pasien saat menjawab pertanyaan sistem atas premis (gejala) yang dialami pasien atau dapat juga dari nilai CF hipotesa.

Formula CF untuk beberapa kaidah yang mengarah pada hipotesa yang sama menurut Kusri (2006), dapat dituliskan sebagai berikut :

$$CF(H) = \begin{cases} CF(R1) + CF(R2) - [CF(R1) * CF(R2)]; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) > 0 \\ CF(H) CF(R1) + CF(R2) + [CF(R1) * CF(R2)]; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) < 0 \\ \frac{CF(R1) + CF(R2)}{1 - \min(|CF(R1)|, |CF(R2)|)}; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) \text{ berlawanan tanda} \end{cases} \quad (\text{Rumus 2})$$

METODE PENELITIAN

Metode-metode yang digunakan dalam penelitian ini:

- Studi Pustaka
Studi pustaka mempelajari definisi
- Wawancara dengan dokter ahli anak untuk mendapatkan data penyakit anak dan gejala-gejalanya serta teknik inferensi untuk memperoleh kesimpulan
- Metode Pengembangan Sistem
Dalam pengembangan sistem beberapa tahapan yang dilakukan adalah:
 - Tahapan Akuisisi Pengetahuan
Pada bagian ini dilakukan proses mengubah data-data menjadi perumusan pengetahuan awal tentang penyakit anak. Pada bagian ini melibatkan pakar penyakit mata sebagai nara sumber.
 - Tahapan Perancangan Sistem
Pada bagian ini, rumusan pengetahuan yang telah diperoleh diolah lebih lanjut menjadi bentuk pengetahuan dalam format JIKA <anteseden> MAKA <konsekuensi>. Konsekuensi merupakan kesimpulan berdasarkan rule dari basis pengetahuan. Dalam tahapan ini juga dirancang interface menyangkut interface untuk penginputan data dan interface untuk proses diagnose
 - Tahapan Implementasi
Dalam tahapan ini rancangan yang sudah dibuat pada tahapan sebelumnya di terjemahkan dalam sintaks bahasa pemrograman
 - Tahapan Pengujian Sistem
Dalam tahapan ini data diinput dan proses diagnose dilakukan kemudian output sistem berupa hasil diagnose dianalisis untuk menguji kebenarannya sesuai dengan teori-teori yang dilibatkan.

Akuisisi Pengetahuan

Berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari pakar maka dibangun table keputusan sebagai dasar pembuatan mesin inferensi. Tabel keputusan Sistem

Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan *Certainty Factor* dapat dilihat pada tabel 1.

Nilai *Certainty Factor* ditentukan untuk setiap gejala yang melekat pada suatu penyakit dan dalam sistem ini nilai certainty factor dapat diupdate.

Dari Tabel keputusan diatas maka dapat dibentuk tujuh aturan (*rule*) Sebagai berikut

- R1: IF demam AND lesu AND malas makan AND muntah berak AND pendarahan pada kulit AND mimisan AND sakit kepala THEN penyakit=DBD
- R2: IF demam AND sakit kepala AND tubuh menggigil AND denyut jantung lemah AND badan lemah AND Nyeri otot myalgia AND Tidak nafsu makan AND konstipasi THEN penyakit=Demam Tifoit
- R3: IF demam AND nyeri tenggorokan AND hidung meler AND batuk AND bercak koplik AND nyeri otot AND mata merah THEN penyakit=Campak
- R4: IF buang air besar terus menerus AND mual AND muntah-muntah AND pegal pada punggung AND perut sering berbunyi THEN penyakit=Diare
- R5: IF buang air besar terus menerus AND mual AND muntah-muntah AND pegal pada punggung AND perut sering berbunyi THEN penyakit=Tetanus
- R6: IF demam AND lesu AND sakit kepala AND tubuh menggigil AND tidak nafsu makan AND sakit otot AND nyeri perut AND nyeri punggung THEN penyakit=Malaria
- R7: IF demam AND lesu AND sakit kepala AND mual AND nyeri punggung AND tonjolan-tonjolan kemerahan AND THEN penyakit=Varisela

Tabel 1. Tabel Keputusan Penyakit Berdasarkan Gejala

Tabel Keputusan Penyakit Berdasarkan Gejalanya							
Gejala	Penyakit						
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
Demam	√	√	√			√	√
Lesu	√					√	
Malas makan	√						
Muntah berak	√						
Pendarahan pada kulit	√						
Mimisan	√						
Sakit Kepala	√	√			√	√	√
Tubuh menggigil		√			√	√	
Denyut jantung lemah		√					
Badan lemah		√					
Nyeri otot myalgia		√					
Tidak nafsu makan		√				√	
Konstipasi		√					
Sakit perut		√					
Penyebaran vlek merah muda		√					
Nyeri tenggorokan			√		√		
Hidung meler			√				
Batuk			√				
Bercak Koplik			√				
Nyeri otot			√				
Mata merah			√				
Buang air besar terus menerus				√			
Mual				√			√
Muntah-muntah				√			
Pegal pada punggung				√			
Perut sering berbunyi				√			
Kekakuan rahang					√		
Nyeri telan					√		
Kejang otot					√		
Sakit Otot						√	
Nyeri perut						√	
Nyeri punggung						√	√
Tonjolan-tonjolan kemerahan							√

Keterangan Penyakit: P01: DBD (Demam Berdarah Dengue), P02: Demam Tifoid, P03: Campak, P04: Diare, P05: Tetanus, P06: Malaria, P07: Varisela (Cacar Air)

Perancangan Basis Data

Sistem manajemen database yang digunakan adalah Microsoft Access 2003 dengan struktur tabel sebagai berikut:

1. Tabel User.

Tabel user digunakan untuk menyimpan data user sebagai admin, dengan struktur dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Struktur Tabel User

No.	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Nama User	Text	20	User Admin
2	Passwor	Text	20	Password Admin

2. Tabel Penyakit.

Tabel penyakit digunakan untuk menyimpan data penyakit, dengan struktur pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur Tabel Penyakit

No.	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Kode Penyakit	Text	7	Primary key, Kode Penyakit
2	Nama Penyakit	Text	100	Nama Penyakit
3	Penyebab	Memo	-	Penyebab penyakit

3. Tabel Gejala

Tabel gejala digunakan untuk menyimpan semua gejala penyakit yang terkait dengan penyakit anak (Tabel 4).

Tabel 4. Struktur Tabel Gejala

No.	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Kode Gejala	Text	7	Primary key, kode gejala penyakit
2	Nama Gejala	Text	150	Nama Gejala Penyakit
3	Keterangan Gejala	Memo	-	Keterangan

4. Tabel Penyakit_Gejala.

Tabel Penyakit_Gejala adalah tabel yang digunakan untuk aturan (*rule*) yang telah didefinisikan sebelumnya (Tabel 5).

Tabel 5. Struktur Tabel Penyakit_Gejala

No.	Field	Tipe	Lebar	Keterangan
1	Kode Penyakit	Text	7	Kode Penyakit
2	Kode Gejala	Text	7	Kode Gejala Penyakit
3	CF	Number	-	Nilai CF Gejala Terhadap Penyakit

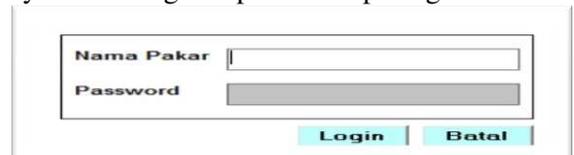
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahasa pemograman yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah Visual Basic 6.0. Menu utama dari sistem dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Menu Utama

Untuk dapat melakukan pengolahan database pengetahuan berupa data penyakit, gejala dan rule maka user harus terlebih melakukan proses login untuk memastikan user tersebut sebagai admin. Tampilan dari layar menu login dapat dilihat pada gambar 2.



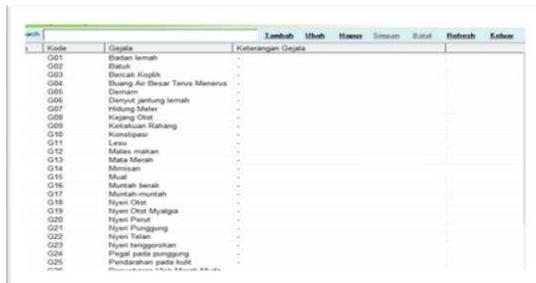
Gambar 2. Tampilan Menu Login

User sebagai admin yang telah melakukan proses login dapat mengolah data penyakit melalui form penyakit seperti gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Tampilan Form Penyakit

Pengolahan data gejala penyakit dapat dilakukan melalui Form Gejala Penyakit seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4 Tampilan Form Gejala Penyakit

Setelah data gejala dan data penyakit diinput maka langkah selanjutnya adalah membangun basis pengetahuan dengan cara melakukan penginputan data aturan (*rules*) melalui *form Rule* seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan *Form Rule*

Nilai *Certainty Factor* (CF) ditentukan untuk setiap gejala yang berkorespondensi dengan penyakit tertentu dalam range nilai 0..1. Nilai ini mewakili keyakinan seorang pakar dalam hal ini dokter anak terhadap suatu gejala yang mempengaruhi terjadinya suatu penyakit tertentu.

Selanjutnya proses diagnosis dapat dilakukan melalui form diagnosa seperti yang terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Form Diagnosa

Form diagnosa dapat diakses tanpa melalui proses login. Semua data gejala penyakit yang telah tersimpan dalam tabel gejala ditampilkan dan user dapat memilih gejala yang dirasakan atau dilihat pada anak dengan cara mencentang *button chek* yang

tersedia. Berdasarkan gejala-gejala yang dipilih tersebut maka sistem akan menjalankan mesin inferensi yang telah dibuat menurut pendefinisian aturan (*rule*) yang telah dilakukan sebelumnya. Untuk menghitung tingkat kepercayaan terjadinya penyakit yang terdiagnosa menggunakan nilai CF dan hasilnya dapat dilihat seperti pada gambar 7 berikut ini:



Gambar 7 Tampilan Form Hasil Diagnosa

Dengan Menggunakan (Rumus 2) nilai CF untuk setiap penyakit dihitung kemudian ditampilkan tiga jenis penyakit dengan nilai CF terbesar yang diurutkan secara *descending*. Berdasarkan gejala dipilih dan nilai CF gejala pada Penyakit DBD seperti pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Nilai CF Gejala Pada Penyakit DBD

No.	Gejala	Penyakit	CF
1	Demam	DBD	0,8
2	Lesu	DBD	0,5
3	Malas Makan	DBD	0,2
4	Mimisan	DBD	0,5
5	Muntah Berak	DBD	0,6
6	Sakit Kepala	DBD	0,3

maka nilai CF Penyakit Denam Berdarah Dengue (DBD) diperoleh dengan cara:

$$CF(A) = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))] = 0,8 + [0,5*(1 - 0,8)] = 0,9$$

$$CF(B) = CF(3) + [CF(A) * (1 - CF(3))] = 0,2 + [0,9*(1 - 0,2)] = 0,92$$

$$CF(C) = CF(4) + [CF(B) * (1 - CF(4))] = 0,5 + [0,92*(1 - 0,5)] = 0,96$$

$$CF(D) = CF(5) + [CF(C) * (1 - CF(5))] = 0,6 + [0,96*(1 - 0,6)] = 0,984$$

$$CF(E) = CF(6) + [CF(D) * (1 - CF(6))] = 0,3 + [0,984*(1 - 0,3)] = 0,9888$$

Sehingga CF penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue) adalah 0,9888 (dibulatkan menjadi 0,99 atau 99%), dan Berdasarkan

nilai CF gejala pada penyakit Demam Tifoid seperti yang terlihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai CF Gejala Pada Penyakit Demam Tifoid

No.	Gejala	Penyakit	CF
1	Demam	Demam Tifoid	0,83
6	Sakit Kepala	Demam Tifoid	0,50

Maka nilai CF Penyakit Demam Tifoid adalah :

$$CF(A) = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))] = 0,83 + [0,50*(1 - 0,83)] = 0,92$$

Dan untuk penyakit campak yang hanya memiliki satu gejala dari gejala yang dipilih yaitu gejala demam (CF=80) maka CF Penyakit campak adalah:

$$CF(A) = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))] = 0,80 + [0,0*(1 - 0,83)] = 0,80$$

Dengan cara yang sama maka semua penyakit dihitung nilai CF. Nilai CF Dari hasil perhitungan nilai CF untuk semua penyakit diperoleh Penyakit Demam Berdarah Dengue mempunyai nilai CF terbesar yaitu 0,99 Maka penyakit DBD yang di *fired* sebagai kesimpulan hasil diagnosis menurut gejala yang dipilih.

KESIMPULAN

Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan *Certainty Factor* dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit anak

dengan tingkat kepercayaan yang telah ditentukan oleh pakar terhadap gejala-gejala yang mempengaruhi probabilitas terjadinya suatu penyakit anak. Sistem ini akan optimal jika seorang atau sekelompok pakar dalam hal ini dokter ahli anak telah mendefenisikan secara jelas nilai CF setiap gejala penyakit terhadap kemungkinan terjadinya penyakit anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Durkin, J. 1994. *Expert System: Design and Development*. Prentice-Hall Int. Inc., New Jersey.
- Giarratano, J. & Riley, G. 2005. *Expert Sistem: Principles and Programming, 4th Edition*. PWS Publishing Company, Boston.
- Ignizio, J. P. 1991. *Introduction To Expert Systems : The Development and Implementation of Rule-Based Expert Systems*. McGraw-Hill, Inc., New York.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Martin, J & Oxman, S. 1988. *Building Expert System a tutorial*. Prentice Hall, New Jersey.