

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PARU PADA ANAK DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Bayu Kurniawan (bkurniawan2311@gmail.com)
Yustina Retno Wahyu Utami (yustina.retno@gmail.com)
Wawan Laksito Yuly Saptomo (wlaksito@yahoo.com)

ABSTRAK

Berdasarkan data *World Health Organization (WHO)* tahun 2013 menunjukkan fakta radang paru akut dinyatakan menjadi penyebab kematian terhadap 1,2 juta anak setiap tahunnya, atau dapat dikatakan setiap jamnya 230 anak meninggal karena penyakit tersebut. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah, diantaranya menyiapkan perangkat kesehatan tetapi upaya itu belum memberikan hasil yang memadai. Salah satu penyebabnya adalah masih terbatasnya tenaga medis bila dibandingkan jumlah penduduk. Oleh karena itu penulis membuat aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit paru-paru pada anak yang memiliki kepandaian layaknya seorang dokter atau pakar. Sistem pakar ini untuk memberikan informasi tentang penyakit yang diderita, sehingga upaya pengobatan terhadap penderita dilakukan cepat atau lebih dini akan dapat mencegah tingkat kematian anak. Aplikasi ini menggunakan metode *Certainty factor (CF)*, didapatkan nilai kemungkinan jenis penyakit paru-paru anak yang mungkin terjadi. Aplikasi yang dibuat adalah aplikasi berbasis web dan menggunakan MySQL sebagai basisdatanya. Aplikasi ini menghasilkan data gejala, data pengguna, data jenis penyakit paru-paru, data pengetahuan dan laporan data hasil konsultasi. Berdasarkan hasil 10 kasus diagnosa penyakit paru diatas hasil sistem memiliki parameter index tingkat kepercayaan sangat tinggi yaitu dengan skala 0,80-1,00 dan analisa pakar sama dengan hasil sistem, maka dapat disimpulkan sistem pakar menghasilkan hasil pemeriksaan yang sama dengan perhitungan pakar.

Kata Kunci: sistem pakar, *Certainty factor*, paru-paru anak

I. PENDAHULUAN

Perkembangan komputer sekarang ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia.

Berdasarkan data *World Health Organization (WHO)* tahun 2013 menunjukkan fakta radang paru akut dinyatakan menjadi penyebab kematian terhadap 1,2 juta anak setiap tahunnya, atau dapat dikatakan setiap jamnya 230 anak meninggal karena penyakit tersebut. Penyakit paru-paru anak jika tidak segera ditangani dapat menyebabkan penyakit paru-paru yang lebih parah bahkan dapat menyebabkan kematian. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah, diantaranya menyiapkan perangkat kesehatan yang handal yakni dokter dan paramedik yang dihadapkan mampu bekerja secara optimal dalam memberikan pelayanan kesehatan pada masyarakat khususnya anak-anak, akan tetapi upaya tersebut belum memberikan hasil

yang memadai. Salah satu penyebabnya adalah masih terbatasnya tenaga medis bila dibandingkan dengan jumlah penduduk. Dari sinilah penulis termotivasi untuk membuat satu perangkat lunak yang memiliki kepandaian sebagaimana layaknya seorang dokter atau pakar. Salah satu implementasi yang diterapkan adalah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit paru-paru pada anak dengan metode *certainty factor*. Metode ini memberikan ruang pada pakar dalam memberi nilai keyakinannya pada pengetahuan yang diungkapkannya.

Aplikasi yang diusulkan adalah aplikasi berbasis web menggunakan MySQL. Sistem pakar ini diharapkan memberikan informasi tentang jenis penyakit paru pada anak berdasarkan gejalanya, sehingga upaya pengobatan terhadap penderita dilakukan secara tepat.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Teknik Pengumpulan Data.

1. Metode Wawancara

Metode ini merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara.

Dalam hal ini penulis menanyakan langsung pada seorang dokter spesialis paru-paru, mengenai hal-hal yang berhubungan dengan paru-paru, alat wawancara yang digunakan yaitu pertanyaan yang sudah terdaftar.

2. Metode Studi Pustaka

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan sistem pakar.

2.2. Perancangan Sistem.

2.2.1. Analisa Sistem.

Tool-tool yang dipakai untuk menganalisa sistem sebagai berikut:

1. Diagram Konteks.

Diagram Konteks untuk menggambarkan sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit paru-paru yang dijabarkan secara global atau secara keseluruhan menggambarkan aliran data.

2. *Hierarchy Input Process Output* (HIPO).

HIPO digunakan untuk mempersiapkan penggambaran diagram arus data dari sistem pakar untuk menuju level-level lebih bawah lagi.

2.2.2. Perancangan Database.

Tahap ini digunakan untuk merancang penyimpanan data sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit paru-paru. Pemodelan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), dimana dalam pemodelannya menggunakan sejumlah notasi dan simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data. Pada dasarnya ada 3 macam simbol yang digunakan, yaitu: Entitas, Atribut dan hubungannya.

2.2.3. Pengolahan Data.

1. Basis Pengetahuan.

Dalam perancangan basis pengetahuan ini digunakan kaidah produksi sebagai sarana untuk representasikan. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **JIKA** [premis] **MAKA** [konklusi]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala-gejala dan konklusi adalah jenis-jenis penyakit paru-paru.

2. Teknik Penelusuran (Mesin inferensi)

Teknik penelusuran yang digunakan dalam sistem pakar adalah metode *Certainty Factor*. Untuk mendapatkan hasil dari suatu fakta menggunakan metode CF dengan perhitungan nilai MB dan MD dari suatu gejala yang dimiliki. dari beberapa gejala yang dirasakan, kemudian akan didapat nilai CF

yang tertinggi, nilai CF tertinggi inilah yang akan dijadikan parameter untuk menentukan jenis penyakit paru-paru anak

2.2.4. Implementasi dan Pengujian

Hasil tahap desain diimplementasikan dalam bahasa PHP dengan basis data MySQL. Setelah implementasi selesai, sistem diuji beberapa kali sampai dihasilkan sistem pakar yang handal.

III. TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Sistem Pakar.

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan masalah suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli [1].

3.2. Penyakit Paru

Penyakit paru merupakan radang yang terjadi pada area paru-paru yang menyebabkan kondisi pernafasan terganggu, seperti terjadinya asma, batuk, mengi dan terdapat lendir di tenggorokan. Penyebabnya karena polusi udara, faktor keturunan, alergi dan penggunaan obat. [2].

1. *Bronchitis*

Bronchitis adalah hipersekresi mukus dan batuk produktif kronis berulang minimal selama 3 bulan pertahun atau paling sedikit dalam 2 tahun berturut-turut pada pasien yang diketahui tidak terdapat penyebab lain.

2. Asma

Asma adalah penyakit *inflamasiobstruktif* yang ditandai oleh periode *episodic spasme* otot-otot polos dalam dinding saluran udara *bronchial (SpasmeBronkus)*.

3. Pneumonia

Pneumonia adalah penyakit pada saluran nafas bagian bawah yang terbanyak kasusnya didapatkan di praktek-praktek dokter atau rumah sakit dan sering menyebabkan kematian terbesar bagi anak-anak dan balita hampir di seluruh dunia. Diperkirakan *pneumonia* banyak terjadi pada bayi kurang dari 2 bulan, oleh karena itu pengobatan penderita pneumonia dapat menurunkan angka kematian anak.

4. Atelektaksis

Atelektaksis adalah suatu kondisi dimana paru-paru tidak mengembang secara

sempurna tepatnya pada alveoli atau alveolus paru yang tidak mengandung udara.

5. Emfisema
Emfisema merupakan keadaan dimana *alveoli* menjadi kaku mengembang dan terus menerus terisi udara walaupun setelah ekspirasi.
6. Pneumotoraks
Udara atau gas dalam rongga pleura, yang dapat terjadi secara spontan (*spontaneous pleura*), sebagai akibat trauma ataupun proses patologis, atau dimasukkan dengan sengaja.
7. Empiema Torasis
Efusi pleural adalah penumpukan cairan di dalam ruang pleural, proses penyakit primer jarang terjadi namun biasanya terjadi sekunder akibat penyakit lain. Efusi dapat berupa cairan jernih, yang mungkin merupakan *transudat*, *eksudat*, atau dapat berupa darah atau *pus*. [3]

3.3. Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Faktor kepastian (*Certainty factor*) dikenalkan oleh *Shortliffe Buchanan* dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* menunjukkan suatu fakta atau aturan. [4]

Rumus data faktor kepastian:

$$CF(h,e) = MB(h,e) - MD(h,e) \quad (1)$$

Keterangan:

- 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 hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1) [4].

3.4. Aplikasi Berbasis Web

Aplikasi *Web* adalah jenis aplikasi yang diakses melalui *browser*, misalnya *Internet Explorer* dan *Mozilla Firefox* [5]. PHP merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam *server* dan diproses di *server*. Hasilnya yang dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan *browser* [5].

MySQL adalah *multiuser database* yang menggunakan bahasa *Structured Query Language* (SQL), MySQL dalam operasi *client-server* melibatkan *server* dan berbagai

macam program serta *library* yang berjalan di sisi *client* [6].

Data flow diagram adalah suatu *network* yang menggambarkan suatu sistem komputerisasi, manualisasi atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya [7]. *Entity relationship diagram* (ERD) adalah diagram yang menggambarkan keterhubungan antar data secara konseptual [8]. *Flowchart* adalah suatu teknik untuk menulis algoritma menggunakan simbol (*chart*) dan garis panah [9].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Diagram Konteks

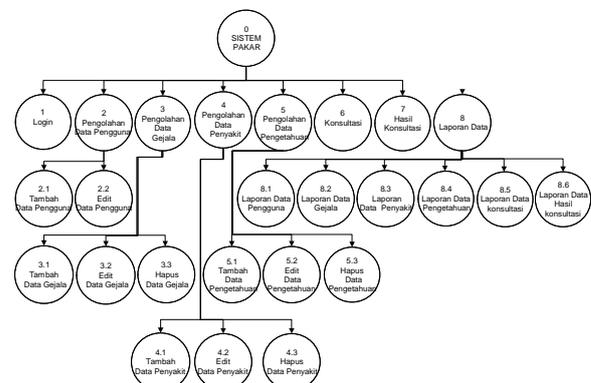
Diagram konteks ini mempunyai dua terminator dan satu proses, dimana proses ini mencakup proses secara keseluruhan dari aplikasi sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit paru pada anak.



Gambar 1. Diagram konteks.

4.2. HIPO

Hierarchy process input-output, atau HIPO digunakan untuk perancangan desain menu dalam program. HIPO dibuat sebagai penjabaran dari diagram konteks.



Gambar 2. Hierarchy proses input- output (HIPO)

4.3. Perancangan Input Data.

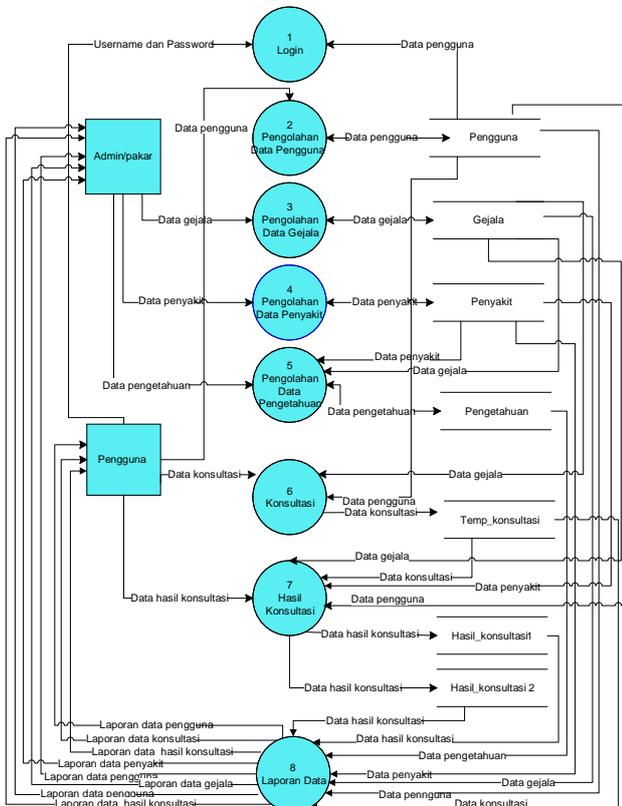
Desain *input* data yang terdapat pada sistem pakar ini adalah desain *input* data pengguna, desain *input* data gejala, desain *input* data penyakit, desain *input* data pengetahuan, desain *input* data konsultasi, desain *input* data hasil konsultasi.

4.4. Perancangan Output Data.

Desain *output* pada sistem pakar ini meliputi desain *Output* data pengguna, *output* data gejala, *output* data penyakit, *output* data pengetahuan, dan *output* data hasil konsultasi.

4.5. Diagram Alir Data

Diagram alir data adalah diagram yang menggambarkan arus data secara mendetail dijelaskan bahwa *admin/pakar* memberikan *input* dan *update* data gejala, *input* dan *update* data penyakit, *input* dan *update* data pengetahuan, *Output* Laporan data gejala, *Output* laporan data penyakit, *Output* laporan data pengetahuan, *Output* laporan data pengguna, *Output* laporan data semua hasil konsultasi. Pengguna dapat memberikan *input* dan *update* data pengguna, *Login* pengguna, *input* data konsultasi, *input* data hasil konsultasi, *Output* laporan data pengguna, laporan data konsultasi dan laporan data hasil konsultasi.

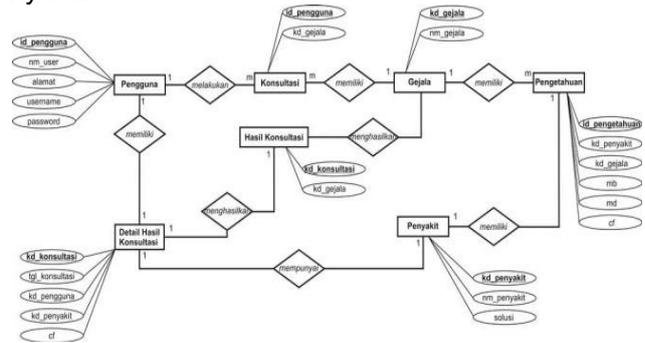


Gambar 3. Diagram Alir Data

4.6. Entity Relationship Diagram

Model *entity-relationship diagram* berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang merepresentasikan seluruh fakta dari dunia

nyata.



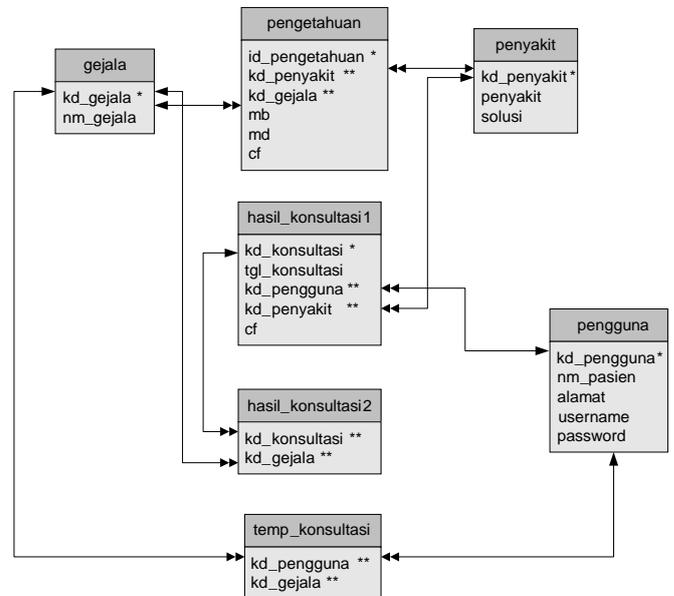
Gambar 4. Entity relationship diagram

Berikut penjelasan hasil asosiasi m-m entity relationship diagram pada sistem pakar deteksi dini penyakit paru anak:

1. Pengguna mempunyai gejala menghasilkan entitas baru yaitu entitas konsultasi dengan key 'id_pengguna', 'kd_gejala'.
2. Setiap hasil konsultasi mempunyai gejala menghasilkan entitas baru yaitu entitas Hasil Konsultasi dengan key 'kd_konsultasi', 'kd_gejala'.
3. Gejala mempunyai penyakit, terdapat entitas baru yaitu entitas pengetahuan dengan key 'kd_gejala', 'kd_penyakit'.

4.7. Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel yang terlihat pada gambar memperlihatkan hubungan keterkaitan antara tabel satu dengan lainnya. Relasi antar tabel dapat dilihat pada Gambar 6.



Keterangan :
 * = Primary key
 ** = Foreign key
 ←→ = One to Many

Gambar 6. Relasi Antar Tabel.

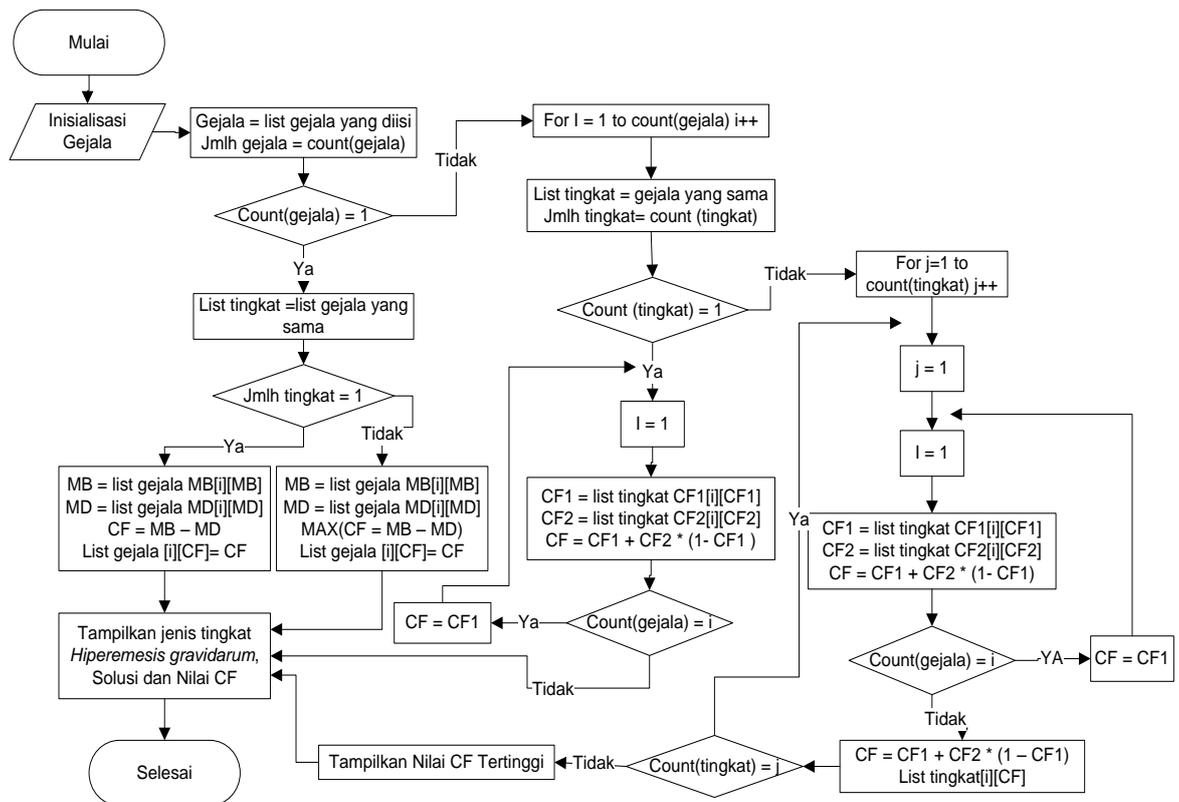
4.8. Basis Pengetahuan

Dalam perancangan basis pengetahuan ini digunakan kaidah produksi sebagai sarana untuk representasi pengetahuan. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **JIKA** [premi] **MAKA** [konklusi]. Bentuk pernyataannya adalah :

JIKA [Gejala 1]
DAN [Gejala 2]
DAN [Gejala 3]
MAKA [Tingkat HG]

4.9. Mesin Inferensi

Mesin yang digunakan untuk merepresentasikan basis pengetahuan sehingga dihasilkan informasi yang dibutuhkan dan dapat dimengerti oleh pasien. Berikut *Flowchart* dari sistem pakar dapat dilihat pada gambar 7.

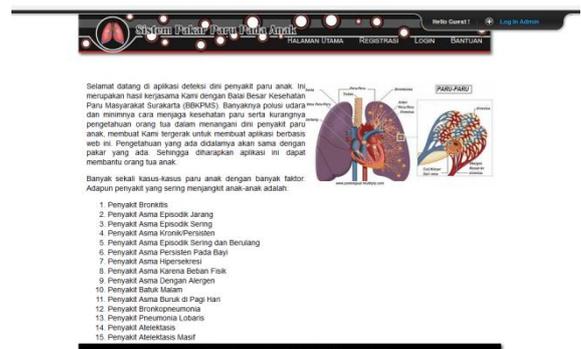


Gambar 7. Flowchart Perhitungan Sistem Pakar

4.10. Implementasi Program.

4.10.1. Halaman Utama.

Halaman Utama adalah tampilan awal dalam *website* sistem pakar. Terdapat sub menu *home*, registrasi pasien, *Login* pasien dan bantuan pasien. Halaman utama disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Utama.

4.10.2. Halaman Registrasi Pasien

Form ini sebagai pengolahan data pasien untuk menambah/memasukkan pasien baru yang belum menjadi anggota di sistem ini.

Silakan Registrasi

Gambar 9. Registrasi Pasien.

4.10.3. Halaman Login Pasien.

Halaman ini digunakan untuk masuk ke dalam akun *user/pasien*.

Silahkan Melakukan Login

Gambar 10. Halaman *Login* Pasien.

4.10.4. Halaman Konsultasi

Halaman ini digunakan untuk menampilkan gejala-gejala yang ada pada sistem dengan menggunakan *checkbox* dimana pengunjung dapat melakukan konsultasi terhadap gejala yang dirasakan anak untuk mendapatkan kemungkinan jenis penyakit paru apa yang di alami.

Gambar 11. Halaman Konsultasi.

4.10.5. Halaman Hasil Konsultasi.

Halaman ini digunakan untuk menampilkan hasil konsultasi yang dilakukan pasien.

Gambar 12. Hasil Konsultasi.

4.11. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kesamaan hasil akhir atau *output* yang berupa kemungkinan jenis penyakit paru yang dihasilkan oleh sistem dengan perhitungan secara manual. Berikut aturan-aturan/kaidah yang dipilih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai *Certainty factor* dari setiap gejala yang dipilih.

No	Gejala	Bronkitis	Pneumotoraks	Asma Hipersekresi	Asma Kronik/Persisten	Asma Persisten Pada Bayi
1	Batuk kering	0.7	-	-	-	-
2	Dahak kental dan kuning	0.8	-	-	-	-
3	Sesak nafas restrotenal	0.75	-	-	-	-

4	Suara ada lendir	0.7	0.7	-	-	-
5	Suara nafas berderak	-	-	0.95	-	-
6	Umur kurang dari 3 tahun	-	-	-	0.9	0.65

Aturan-aturan dari pakar seperti yang terlihat pada Tabel 1 dapat dihitung dengan metode rumus *Certainty factor*. Berikut perhitungan manual nilai CF total setiap jenis penyakit..

1. *Bronkitis* (batuk kering ^ dahak kental dan kuning):

$$CF1 = 0,7$$

$$CF2 = 0,7 + 0,8 * (1-0,7)$$

$$= 0,7 + 0,24$$

$$= 0,94$$

- Bronkitis* (batuk kering ^ dahak kental dan kuning ^ sesak nafas retrotenal):

$$CF3 = 0,94 + 0,75 * (1-0,94)$$

$$= 0,94 + 0,045$$

$$= 0,985$$

- Bronkitis* (batuk kering ^ dahak kental dan kuning ^ sesak nafas retrotenal ^ suara ada lender):

$$CF4 = 0,985 + 0,7 * (1-0,985)$$

$$= 0,985 + 0,0105$$

$$= 0,9955$$

Hasil perhitungan Nilai CF total pada penyakit *bronkitis* adalah 0,9979.

1. Pneumotoraks (Suara ada lendir)
CF1 = 0,7
2. Asma Hipersekreasi (Suara nafas berderak)
CF1 = 0,95
3. Persisten (Umur kurang dari 3 tahun)
CF1 = 0,9
4. Persisten pada bayi (Umur kurang dari 3 tahun)
CF1 = 0,65

Dari perhitungan manual diatas, maka didapat bahwa nilai CF total tertinggi terdapat pada penyakit *bronkitis* dengan nilai CF total 0,9955. Demikian juga pada perhitungan aplikasi sistem pakar diatas yang dapat dilihat pada Gambar 11, bahwa nilai CF total tertinggi terdapat pada penyakit *bronkitis* dengan nilai CF

total 0,9955. Sehingga perhitungan manual dibandingkan dengan perhitungan di aplikasi sistem pakar sama/konsisten.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terciptanya sistem pakar yang dapat mendiagnosa jenis-jenis penyakit paru pada anak dengan metode *Certainty Factor*.
2. *Software* sistem pakar diagnosa penyakit paru pada anak telah sesuai dengan perhitungan *certainty factor* (CF).
3. *Software* sistem pakar diagnosa penyakit paru pada anak dengan metode *certainty factor* (CF) telah dapat digunakan untuk konsultasi.
4. Hasil perancangan dan kebutuhan *database* pada sistem, maka menghasilkan *database* yang berupa tabel pengguna, tabel gejala, tabel tingkat, tabel pengetahuan, tabel temp_konsultasi, tabel hasil_konsultasi1 dan tabel hasil_konsultasi2.
5. Fitur *Software* sistem pakar ini, *input* berupa *input* data pengguna, *input* data gejala, *input* data penyakit, *input* data pengetahuan, *input* data konsultasi pengguna, *input* data hasil konsultasi. Proses konsultasinya pengguna melakukan registrasi dengan memasukkan nama, alamat, *username*, *password*. *Login* dan pilih gejala kemudian lihat hasil penyakit paru. *Output software* sistem pakar ini yaitu nama pengguna, alamat pengguna, jenis penyakit paru, gejala, nilai kepastian atau nilai *Certainty factor* (CF) dan solusi sementara.

5.2. Saran

Penulis ingin menyampaikan beberapa saran atau masukan bagi siapapun yang ingin mengembangkan atau menyempurnakan dari sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

1. *Software* sistem pakar ini dapat dikembangkan ke perangkat *mobile*.

2. *Software* sistem pakar diagnosa penyakit paru ini dapat dikembangkan dengan mengelinkkan ke penyakit lain.
3. Sistem pakar diagnosa penyakit paru pada anak ini dapat dikembangkan menggunakan metode algoritma yang berbeda seperti algoritma *Neural Network*, *C5.0*, *Logistic*, *Classification via Regression* dan *LogitBoost*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, S (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Manuaba, I.B.G (1998). *Yayasan Kesehatan Paru Indonesia*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- [3] Prawirohardjo, S (2007). *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta : Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- [4] Kusrini (2008). *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta : Penerbit ANDI Offset.
- [5] Kadir, A (2002). *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Sunarfrihantono, Bimo (2002). *PHP dan MySQL Untuk Web*. Yogyakarta: ANDI Offset.
- [7] Sutabri, Tata (2004). *Analisa Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [8] Fathansyah, (1999). *Basis Data*. Bandung : InFormatika.
- [9] Eddy Prasetyo Nugroho, K. R. (2009). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung:Politeknik Telkom