

PERMODELAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIV MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Riski Aidha Amalia¹⁾, Nurul Hidayat²⁾, Edy Santoso³⁾

Program Studi Teknik Informatika

Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

email: riskyhaq@yahoo.co.id¹⁾, ntyadiah@ub.ac.id²⁾, edy144@ub.ac.id³⁾

ABSTRAK

HIV adalah virus yang menyerang system kekebalan tubuh manusia. AIDS (*Acquired Immunodeficiency*) adalah sekumpulan gejala dan infeksi yang timbul karena rusaknya sistem kekebalan tubuh manusia akibat infeksi virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*). Ketidaktahuan orang akan gejala HIV selain faktor *epidemiologis* itulah yang menjadi permasalahan belakang ini. Untuk menghindari orang melakukan asumsi dan penanganan yang salah pada orang dewasa dan remaja diatas 12 tahun ketika terkena penyakit HIV, maka dibuat sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit dari gejala HIV serta gejala-gejala pendukungnya. Pada penelitian ini digunakan metode kepastian (*Certainty Factor*) untuk menentukan tingkat kepastian dari hasil diagnosa. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa dari sistem dengan hasil dari diagnosa dari pakar. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, fungsionalitas sistem dengan hasil yang diharapkan mencapai nilai 100% dan nilai akurasi untuk sistem adalah sebesar 80%.

Kata kunci: HIV, Kepastian, Sistem Pakar, Fungsionalitas, Akurasi

ABSTRACT

HIV is a virus that attacks the human immune system. AIDS (Acquired Immunodeficiency) is a collection of symptoms and infections resulting from damage to the human immune system caused by HIV infection (Human Immunodeficiency Virus). Ignorance of the symptoms of HIV epidemiological factors other than that is the problem behind this. To avoid the melakukan assumptions and incorrect handling in adults and adolescents over 12 years when exposed to HIV disease, it created an expert system that can diagnose from the symptoms of HIV disease and the symptoms of supporters. In this study used the method of certainty (Certainty Factor) to determine the degree of certainty of the diagnosis. Dilakukan testing by comparing the results of the diagnosis of the system with the result of the diagnosis of the experts. Based on the test has dilakukan, the functionality of the system with the results expected to reach a value of 100% and the accuracy of the system is equal to 80%.

Keywords: HIV, Certainty, Expert System, Functionality, Accuracy

1. PENDAHULUAN

Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS) adalah penyakit yang disebabkan oleh *Human Immunodeficiency Virus* (HIV). HIV adalah suatu virus yang dapat menyebabkan kerusakan dan penghancuran system imun dari seseorang yang telah terinfeksi virus tersebut (Nasronudin, 2007). Seseorang dinyatakan sebagai penderita AIDS jika menunjukkan gejala penyakit yang disebabkan penurunan daya tahan tubuh karena infeksi virus HIV (DEPKES RI, 2006).

Penyakit HIV/AIDS sampai saat ini telah menjadi penyakit yang berjangkit menular ke seluruh dunia, kasus HIV/AIDS dari tahun ke tahun semakin meningkat meskipun berbagai upaya pencegahan terus dilaksanakan. Berdasarkan data dari *United Nation Programme on HIV/AIDS* (UNAIDS) dan Badan Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2012 menyebutkan bahwa jumlah penderita AIDS di seluruh dunia sebanyak 35,3 juta jiwa (32,2-38,8 juta jiwa). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terjadi penurunan lebih dari sepertiga

jumlah penderit HIV/AIDS sejak puncaknya pada tahun 2005

Di Indonesia jumlah penderita HIV pada tahun 2012 adalah sebanyak 21.511 penderita dan jumlah penderita AIDS pada tahun 2012 adalah sebanyak 8.747 penderita . Berdasarkan laporan triwulan kedua tahun 2014 *surveilans* HIV/AIDS Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (PP dan LP), secara kumulatif infeksi HIV sampai dengan September 2014 jumlah penderita HIV di Indonesia sebanyak 150.296 kasus dan infeksi AIDS sampai dengan September 2014 jumlah penderita AIDS di Indonesia sebanyak 55.799 kasus (DEPKES RI, 2014). Terdapat kenaikan jumlah penderita HIV/AIDS sebanyak 175.837 kasus atau 85,3% dalam waktu tiga tahun.

Penyakit HIV disebabkan oleh virus yang merusak dan menghancurkan sistem imun. Masuknya virus HIV ke dalam tubuh, akan menimbulkan beberapa masalah, diantaranya yaitu masalah biologis yang mengakibatkan gangguan pada seluruh organ tubuh termasuk otak dan sistem imun (Mayer, 2003). Untuk dapat melakukan penanganan penyakit HIV, harus dilakukan upaya pengenalan gejala-gejala setiap stadium dan cara penularannya yang muncul pada diri seseorang. Diagnosa tentang stadium HIV/AIDS yang diderita seseorang sangatlah penting karena gejala, keluhan dan penanganan akan berbeda untuk penderita stadium 1, stadium 2, stadium 3 dan stadium 4. Jika penanganan untuk stadium 1, stadium 2, stadium 3, stadium 4 tidak tepat, maka penyakit yang diderita akan semakin parah. Untuk mendeteksi apakah seseorang mengidap penyakit HIV stadium 1, stadium 2, stadium 3, stadium 4 cukup sulit karena gejala-gejala, keluhan dan penularannya yang dialami tidak sedikit dan hampir sama. Karna itu diperlukan sebuah sistem pakar yang dapat mendeteksi penyakit HIV sehingga dapat membantu untuk mendiagnosa penyakit HIV dengan tepat.

Sistem Pakar merupakan sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Sesuai dengan

kemampuan dari sistem pakar itu sendiri, yaitu mampu bertindak sebagai seorang pakar pada bidang ilmu tertentu, peneliti berfikir untuk membantu pengguna beresiko penyakit HIV dalam mendiagnosa suatu stadium pada penyakit HIV dari gejala dan faktor *epidemiologis* (penularan) yang diderita oleh pengguna beresiko di atas umur 12 tahun.

Pembangunan aplikasi sistem pakar merupakan alat untuk dapat mendiagnosa penyakit sesuai dengan pakar. Agar mendapatkan hasil yang diinginkan, peneliti menggunakan metode *Certainty Factor* yang memiliki metode tersendiri, metode tersebut dapat diimplementasikan pada sistem permasalahan apapun, khususnya pada sistem pakar (Turban, 2005)

Metode *certainty factor* merupakan metode untuk mengekspresikan keakuratan, kebenaran atau kehandalan sebuah pertimbangan. Metode ini hanya mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan misalnya, untuk mengetahui apakah user tersebut menderita penyakit HIV atau tidak, dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan-keluhan dimasukkan maka semua bobot dihitung dengan metode *certainty factor*. User divonis mengidap penyakit HIV adalah user yang memiliki bobot mendekati 1 dengan keluhan-keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit HIV. Sedangkan user yang mempunyai bobot 0 adalah user yang dianggap tidak mengidap penyakit HIV. Kelebihan metode *certainty factor* adalah metode ini cocok dipakai dalam mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit (Turban, 2005).

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit AIDS Dengan Metode Detspter – Shafer*”, dalam penelitian tersebut memiliki nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap pada fase akhir yaitu 80% dengan memiliki lima gejala (Sakit kepala kronis, Demam tinggi, Penurunan berat badan, Kulit tampak kering dan Diare) (Siahaan, 2015). Pada penelitian tentang sistem pakar yang telah dilakukan sebelumnya, telah dibuat sebuah sistem pakar dengan judul “*Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah*

Menggunakan metode *Certainty Factor*” , dalam penelitian tersebut memiliki akurasi *certainty factor* sebesar 92% (Anjas, 2013).

Berdasarkan pembahasan diatas maka penelitian kali ini diberi judul “Permodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit HIV Menggunakan Metode *Certainty Factor* .Dengan dibuatnya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu masyarakat dan para pakar dalam mengenali penyakit HIV beserta penanganannya.

2. PERMASALAHAN

Dari paparan pendahuluan, penelitian ini merumuskan permasalahan Bagaimana memodelkan sebuah sistem pakar yang dapat mendeteksi penyakit HIV dengan metode *certainty factor* dan Bagaimana hasil pengujian sistem metode *certainty factor* dalam proses diagnosa penyakit HIV.

3. DASAR TEORI

3.1 Kajian Pustaka

Penelitian ini melihat dari penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode *Certainty Factor*”. Pada penelitian tersebut penulis menjelaskan jenis-jenis penyakit kulit yang rentan menyerang anak-anak dimana usia anaka-anak disini dibatasi dibawah 12 tahun . Dalam sistem ini terdapat beberapa gejala dengan intepretasi berbeda dari tiap penyakit, ada 30 gejala yang disediakan untuk 6 macam penyakit. Dengan melihat nilai bobot dari setiap gejala dapat menentukan penyakit apa yang cocok dengan gejala tersebut beserta penyebab dan cara pengobatannya. Diagram blok dari penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Ulya, 2014).

Penelitian terkait lainnya yaitu “*The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease*”. Pada penelitian tersebut penulis membuat suatu aplikasi yang dapat melakukan diagnosa terhadap penyakit dalam dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Adapun penyakit yang menjadi objeknya yaitu *heart failure*, *brain abscess*, *anemia*, *bronchial astma*, *coronary heart*, *pulmonary tuberculosis*, *hyperthyroid* (Munandar, 2012).

Berdasarkan kajian pustaka tersebut maka penelitian ini menggunakan metode *certainty factor*. Pada Gambar 2.2 user memasukkan gejala yang dialaminya. Data-data gejala masukkan tersebut kemudian di proses dengan metode *certainty factor* untuk mendapatkan tingkat kemungkinan stadium HIV dan pengobatannya.

3.2 HIV

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah virus yang menyerang system kekebalan tubuh manusia. AIDS (*Acquired Immunodeficiency*) adalah sekumpulan gejala dan infeksi yang timbul karena rusaknya sistem kekebalan tubuh manusia akibat infeksi virus HIV (*Human Immunodeficiency Virus*). Cara kerja virus adalah mencari sel T darah putih, lalu memasukinya dan memaksa sel T untuk mencetak virus HIV baru. Sel T adalah darah putih yang dipaksa mencetak virus HIV baru, sel T tidak sempat lagi memproduksi lagi protein-protein yang diperlukan bagi kelangsungan hidup sel. Sel T ini dengan cepat akan mati setelah mencetak ratusan virus HIV baru. Sel T yang mati akan ditinggalkan, dan virus-virus HIV baru yang telah dicetak segera mencetak sel T yang lain (Arifin, 2007).

Terdapat berbagai klasifikasi klinis HIV/AIDS diantaranya menurut CDC dan WHO. Berikut akan dijelaskan Stadium AIDS beserta diskripsinya (DEPKES, 2001) :

Stadium I adalah bila seseorang baru saja terinfeksi HIV , biasanya tidak menunjukkan gejala, dan tidak ada keluhan. Hal ini dapat berlangsung antara 6 minggu sampai beberapa bulan atau bahkan tahun setelah infeksi. Kemudian dapat dilihat dari faktor pekerjaan dan faktor yang diperkirakan (DEPKES, 2001).

Stadium II adalah berat badan menurun walupun tidak mencolok tidak sampai 10%. Pada tahap ini kadang-kadang ada gejala kulit dan mulut yang ringan, misalnya infeksi jamur dan kuku, sariawan yang berulang pada mulut dan peradangan pada sudut mulut. Infeksi bagian atas berulang juga dapat ditemukan. Walau demikian, penderita masih bisa melakukan aktivitas normal.

Stadium III adalah diagnosa III adalah tahap lebih lanjut, penderita makin kurus, penurunan berat badan sudah lebih dari 10%, diare yang lamanya lebih dari 1 bulan, panas yang tidak diketahui sebabnya selama leih dari 1 bulan baik yang hilang timbul maupun yang panas terus menerus. Gangguan mulut

yang sering di temukan adalah sariawan karna jamur (kandidiasis) dan bercak putih seperti berambut (*oral hairy leukoplakia*). Radang paru juga kadang dijumpai berupa tuberkulosis paru dan pneumonia berat akibat infeksi bakteri. Pada tahap ini penderita berbaring di tempat tidur lebih dari 12 jam sehari, selama sebulan terakhir (DEPKES, 2001).

Stadium IV adalah Stadium IV merupakan tahap AIDS yang berarti tahap terakhir penderita diserang oleh satu atau beberapa macam infeksi oportunistik, misalnya pneumonia *Pneumocystis Carinii*, tokosoplasmosis otak, diare akibat kriptosporidiosis, penyakit virus sitomegalo, infeksi virus herpes, kandidiasis esofagus, trakea, bronkus atau paru serta infeksi jamur jenis yang lain misalnya histoplasmosis, koksidiodomikosis. Kadang-kadang dapat ditemukan beberapa jenis kanker antar lain kanker kelenjar getah bening dan kanker sarkoma Kposi (DEPKES, 2001).

3.3 Sistem Pendukung Keputusan

Sitem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tidak dikenal. XCON & XSEL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar. SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik. Prospector digunakan untuk bidang geologi membatu mencari dan menemukan deposit. FOLIO digunakan untuk membantu memeberikan urusan bagi seseorang manager dalam stok dan investasi. DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya (Sutojo, 2011).

3.4 Metode *Certainty Factor* (CF)

Faktor kepastian (*certainty factor*) ini diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Tim pengembangan MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali

menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti, dan sebagainya. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Gregorius S. Budhi, 2003).

Secara umum , *rule* direpresentasikan dalam bentuk dengan persamaan (2.1).

**IF E1 [AND/OR] E2 [AND/OR] ... En
THEN H (CF=CF_i) (2.1)**

Keterangan :

E1 ... En : Fakta-fakta (evidence) yang ada.

H : Hipotesa atau konklusasi yang dihasilkan.

CF : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesa H akibat adanya fakta

fakta E1 s/d En.

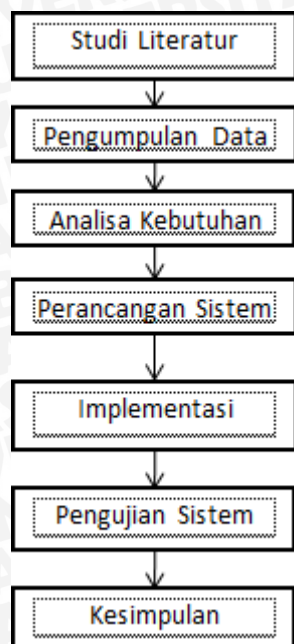
Menggunakan dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF(Rule) serta bobot dari masing-masing fakta didapat dari interpretasi istilah dari pakar menjadi nilai CF serta bobot tertentu, seperti contoh pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Interpretasi Nilai Bobot

Istilah	Bobot
Kurang Berpengaruh	0,1 s/d 0,4
Berpengaruh	0,5 s/d 0,7
Sangat Berpengaruh	0,8 s/d 1

4. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:



Gambar 4.1 Diagram Alur Penelitian

4.1 Studi Literatur

Studi Literatur digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan. Mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan Permodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit AIDS Menggunakan Metode *Certainty Factor*, antara lain:

- Sistem Pakar
- Metode Teori CF (*Certainty Factor*)
- Proses diagnosa stadium penyakit HIV, gejala, penyebab, serta cara pengobatannya.

Literatur tersebut diperoleh dari buku, jurnal, artikel, dan internet.

5 PERANCANGAN

Perancangan meliputi tiga tahap, yaitu proses analisa kebutuhan perangkat, perancangan sistem pakar dan perancangan perangkat lunak. Pada tahap analisa kebutuhan perangkat terdiri atas identifikasi aktor, analisa kebutuhan masukan, analisa kebutuhan proses, dan analisa kebutuhan keluaran. Perancangan pada sistem pakar sendiri terdiri dari perancangan akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, representasi pengetahuan, mesin inferensi, *blackboard*, fasilitas penjelas, dan *interface user*. Perancangan perangkat lunak meliputi pembuatan *Entity Relationship Diagram*.

5.1 Perancangan Perangkat Lunak

5.1.1 Identifikasi Aktor

Identifikasi aktor bertujuan untuk mengetahui aktor yang terlibat dalam penggunaan sistem pakar diagnosa penyakit HIV. Aktor yang berinteraksi dengan sistem pakar tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Deskripsi Aktor

Aktor	Deskripsi Aktor
User Umum	• Melakukan diagnosa HIV • Melihat informasi jenis-jenis Diagnosa HIV
User Terdaftar	• Melakukan diagnosa sesuai nomer registrasi saat periksa ke rumah sakit sehingga dapat melihat ke akuratan diagnosa
Pakar	• Login • Tambah, hapus, edit data gejala • Mengakses Informasi

5.1.2 Analisa Kebutuhan Masukan

Pada tahap ini pakar memeberikan masukan antara lain berupa:

- Data gejala baru yang belum terdapat dalam sistem. Data Gejala meliputi id gejala, nama gejala, deskripsi, dan stadium.
- Data aturan ditambahkan sesuai dengan nama gejala dan jenis stadium HIV.

User terdaftar memeberikan masukan berupa:

- Data pengguna yang berisi nama, jenis kelamin, usia.

5.1.3 Analisa Kebutuhan Proses

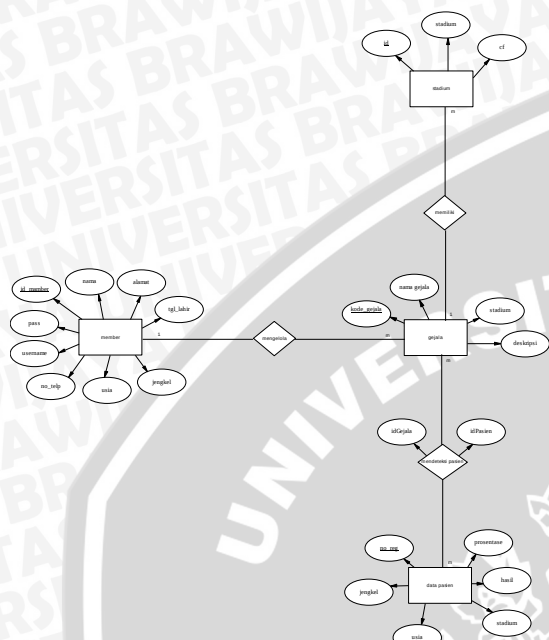
Analisa kebutuhan proses pada sistem ini berupa proses penalaran. Pada sistem pakar diagnosa penyakit HIV ini sistem akan melakukan proses penalaran dalam menentukan jenis Stadium HIV berdasarkan gejala-gejala yang telah diinputkan oleh user.

5.1.4 Analisa Kebutuhan Keluaran

Analisa kebutuhan keluaran pada sistem ini berupa hasil diagnosa yaitu jenis penyakit pada HIV dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Hasil diagnosa tersebut berdasarkan gejala-gejala yang telah

diinputkan oleh pengguna. Tampilan output terdiri dari Stadium HIV, solusi dan hasil prosentase stadium HIV yang diderita pengguna.

5.1.5 Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 5.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

5.2 Perancangan Model Sistem Pakar

5.2.1 Akuisisi Pengetahuan

Pada penelitian ini proses akuisisi pengetahuan diperoleh dari wawancara dengan pakar. Tujuan dari wawancara ini adalah memperoleh wawasan dari pakar untuk domain masalah tertentu. Wawancara ini berkaitan dengan penyusunan perancangan aturan dan mesin inferensi.

Dari wawancara ini terkumpul semua informasi yang dibutuhkan untuk membangun permodelan sistem pakar diagnosa penyakit HIV. Informasi tersebut anatara lain.

Macam-macam Stadium penyakit HIV, terdapat 4 macam stadium yang dijelaskan pada tabel 4.4.

Tabel 5.2 Stadium Penyakit HIV

No.	Nama Stadium	Kode Diagnosa
1.	Stadium I	S001
2.	Stadium	S002

	II	
3.	Stadium III	S003
4.	Stadium IV	S004

Sumber: Perancangan

5.2.2 Perhitungan Manual

1. Stadium 1 (S001)

Proses perhitungan CF *combine* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 CF(A) &= CF1 + [CF2 * (1 - CF1)] \\
 &= 0,7 + [0,7 * (1 - 0,7)] \\
 &= 0,7 + [0,7 * (0,3)] \\
 &= 0,91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(B) &= CF3 + [CF(A) * (1 - CF3)] \\
 &= 0,4 + [0,91 * (1 - 0,4)] \\
 &= 0,4 + [0,91 * (0,6)] \\
 &= 0,946
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(C) &= CF4 + [CF(B) * (1 - CF4)] \\
 &= 0,2 + [0,946 * (1 - 0,2)] \\
 &= 0,2 + [0,946 * (0,8)] \\
 &= 0,9568
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(D) &= CF5 + [CF(C) * (1 - CF5)] \\
 &= 0,4 + [0,9568 * (1 - 0,4)] \\
 &= 0,4 + [0,9568 * (0,6)] \\
 &= \underline{\underline{0,97408 \text{ (terbesar)}}}
 \end{aligned}$$

Maka CF Stadium I adalah 0,97408 atau 97,408%

2. Stadium 2 (S002)

Proses perhitungan CF *combine* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 CF(A) &= CF1 + [CF2 * (1 - CF1)] \\
 &= 0,7 + [0,7 * (1 - 0,7)] \\
 &= 0,7 + [0,7 * (0,3)] \\
 &= 0,91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(B) &= CF3 + [CF(A) * (1 - CF3)] \\
 &= 0,4 + [0,91 * (1 - 0,4)] \\
 &= 0,4 + [0,91 * (0,6)] \\
 &= 0,946
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(C)} &= \text{CF4} + [\text{CF(B)} * (1 - \text{CF4})] \\ &= 0,4 + [0,946 * (1 - 0,4)] \\ &= 0,9676 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(D)} &= \text{CF5} + [\text{CF(C)} * (1 - \text{CF5})] \\ &= 0,5 + [0,9676 * (1 - 0,5)] \\ &= 0,9838 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(E)} &= \text{CF6} + [\text{CF(D)} * (1 - \text{CF6})] \\ &= 0,7 + [0,9838 * (1 - 0,7)] \\ &= 0,99514 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(F)} &= \text{CF7} + [\text{CF(E)} * (1 - \text{CF7})] \\ &= 0,4 + [0,99514 * (1 - 0,4)] \\ &= \mathbf{0,997084 \text{ (terbesar)}} \end{aligned}$$

Maka CF Stadium II adalah 0,997084 atau 99,7084%

3. Stadium 3 (S003)

Proses perhitungan CF *combine* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CF(A)} &= \text{CF1} + [\text{CF2} * (1 - \text{CF1})] \\ &= 0,7 + [0,7 * (1 - 0,7)] \\ &= 0,7 + [0,7 * (0,3)] \\ &= 0,91 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B)} &= \text{CF3} + [\text{CF(A)} * (1 - \text{CF3})] \\ &= 0,4 + [0,91 * (1 - 0,4)] \\ &= 0,4 + [0,91 * (0,6)] \\ &= 0,946 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(C)} &= \text{CF4} + [\text{CF(B)} * (1 - \text{CF4})] \\ &= 0,7 + [0,946 * (1 - 0,7)] \\ &= 0,9838 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(D)} &= \text{CF5} + [\text{CF(C)} * (1 - \text{CF5})] \\ &= 0,7 + [0,9838 * (1 - 0,7)] \\ &= 0,99514 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(E)} &= \text{CF6} + [\text{CF(D)} * (1 - \text{CF6})] \\ &= 0,8 + [0,99514 * (1 - 0,8)] \\ &= 0,999028 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(F)} &= \text{CF7} + [\text{CF(E)} * (1 - \text{CF7})] \\ &= 0,7 + [0,999028 * (1 - 0,7)] \\ &= 0,9997084 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(G)} &= \text{CF8} + [\text{CF(F)} * (1 - \text{CF8})] \\ &= 0,6 + [0,9997084 * (1 - 0,6)] \\ &= 0,99988336 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(H)} &= \text{CF9} + [\text{CF(G)} * (1 - \text{CF9})] \\ &= 0,9 + [0,99988336 * (1 - 0,9)] \\ &= 0,999988336 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(I)} &= \text{CF10} + [\text{CF(H)} * (1 - \text{CF10})] \\ &= 0,7 + [0,999988336 * (1 - 0,7)] \\ &= \mathbf{0,9999965008 \text{ (terbesar)}} \end{aligned}$$

Maka CF Stadium III adalah 0,9999965008 atau 99,99965008 %

4. Stadium 4 (S004)

Proses perhitungan CF *combine* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CF(A)} &= \text{CF1} + [\text{CF2} * (1 - \text{CF1})] \\ &= 0,7 + [0,7 * (1 - 0,7)] \\ &= 0,7 + [0,7 * (0,3)] \\ &= 0,91 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B)} &= \text{CF3} + [\text{CF(A)} * (1 - \text{CF3})] \\ &= 0,4 + [0,91 * (1 - 0,4)] \\ &= 0,4 + [0,91 * (0,6)] \\ &= 0,946 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(C)} &= \text{CF4} + [\text{CF(B)} * (1 - \text{CF4})] \\ &= 0,9 + [0,946 * (1 - 0,9)] \\ &= 0,9946 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(D)} &= \text{CF5} + [\text{CF(C)} * (1 - \text{CF5})] \\ &= 0,8 + [0,9946 * (1 - 0,8)] \\ &= 0,99892 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(E)} &= \text{CF6} + [\text{CF(D)} * (1 - \text{CF6})] \\ &= 0,8 + [0,99892 * (1 - 0,8)] \\ &= 0,999784 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(F)} &= \text{CF7} + [\text{CF(E)} * (1 - \text{CF7})] \\ &= 0,9 + [0,999784 * (1 - 0,9)] \\ &= 0,9999784 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(G)} &= \text{CF8} + [\text{CF(F)} * (1 - \text{CF8})] \\ &= 0,8 + [0,9999784 * (1 - 0,8)] \\ &= 0,99999568 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(H)} &= \text{CF9} + [\text{CF(G)} * (1 - \text{CF9})] \\ &= 0,8 + [0,99999568 * (1 - 0,8)] \\ &= 0,999999136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(I)} &= \text{CF10} + [\text{CF(H)} * (1 - \text{CF10})] \\ &= 0,9 + [0,999999136 * (1 - 0,9)] \\ &= 0,9999999136 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(J) &= CF11 + [CF(I) * (1 - CF11)] \\
 &= 0,9 + [0,9999999136 * (1 - 0,9)] \\
 &= 0,9999999914 \\
 CF(K) &= CF12 + [CF(J) * (1 - CF12)] \\
 &= 0,8 + [0,9999999914 * (1 - 0,8)] \\
 &= 0,9999999983 \\
 CF(L) &= CF13 + [CF(K) * (1 - CF13)] \\
 &= 0,9 + [0,9999999983 * (1 - 0,9)] \\
 &= 0,9999999998 \\
 CF(M) &= CF14 + [CF(L) * (1 - CF14)] \\
 &= 0,7 + [0,9999999998 * (1 - 0,7)] \\
 &= 0,9999999999 \\
 CF(N) &= CF15 + [CF(M) * (1 - CF15)] \\
 &= 0,7 + [0,9999999999 * (1 - 0,7)] \\
 &= 1 \\
 CF(O) &= CF16 + [CF(N) * (1 - CF16)] \\
 &= 0,7 + [1 * (1 - 0,7)] \\
 &= 1 \\
 CF(P) &= CF17 + [CF(O) * (1 - CF17)] \\
 &= 0,7 + [1 * (1 - 0,7)] \\
 &= 1 \\
 CF(Q) &= CF18 + [CF(P) * (1 - CF18)] \\
 &= 0,8 + [1 * (1 - 0,8)] \\
 &= 1 \\
 CF(R) &= CF19 + [CF(Q) * (1 - CF19)] \\
 &= 0,8 + [1 * (1 - 0,8)] \\
 &= \mathbf{1 \text{ (terbesar)}}
 \end{aligned}$$

Maka CF Stadium IV adalah 1 atau 100%

6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

. Analisa pengujian bertujuan untuk menguji validasi prosedur tiap kasus uji yang kemudian terlihat hasilnya. Jika kedua hasil dari kasus uji maupun pengujian validasi bernilai *valid*, maka kasus uji tersebut telah sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.

Hasil akurasi valid memiliki arti bahwa keluaran sistem sesuai dengan hasil diagnosa pakar dan hasil akurasi tidak valid berarti bahwa keluaran sistem berbeda dengan hasil diagnosa pakar. telah dilakukan pengujian akurasi menggunakan 76 sampel data yang terserang gejala HIV dan menghasilkan nilai akurasi sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\sum \text{Data uji benar}}{\sum \text{jumlah total data uji}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{61}{76} \times 100\% = 80\%$$

Dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor dengan sampel data sebanyak 67 data memiliki nilai akurasi sebesar 80%. Nilai persentase 80% diperoleh dari pembagian data benar sebanyak 61 data dengan total seluruh data sebanyak 76 data dan dikalikan 100%. Perbedaan hasil anatar diagnosa sistem dengan diagnosa pakar di sebabkan oleh beberapa hal, yaitu :

1. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 5 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 3 gejala cocok untuk stadium 3. Setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Tuberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun >10%, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

2. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 9 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 3 gejala cocok untuk stadium 3. Setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Tuberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun >10%, diare kronis, dan demam

lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

3. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 13 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 2 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

4. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 15 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 2 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

5. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 16 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 3 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot,

didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

6. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 18 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 4 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

7. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 19 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 4 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4

- dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu *HIV wasting syndrome*.
8. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 20 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 3 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu *HIV wasting syndrome*.
 9. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 22 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 4 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu *HIV wasting syndrome*.
 10. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 52 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 3 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu *HIV wasting syndrome*.
 11. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 57 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 3 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu *HIV wasting syndrome*.
 12. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 61 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 4 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut

identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

13. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 62 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 4 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

14. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 63 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 3 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala Turberkolosis di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam

lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*.

15. Pada pengujian data dengan nomer registrasi 67 sistem menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 3 dan 1 gejala cocok untuk stadium 1. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 1, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 1. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 3, karena melihat adanya gejala TB Paru dalam tahun terakhir yang menurut pakar merupakan gejala stadium 3 dan melihat gejala lainnya yang merupakan faktor *epidemiologis* yang berarti bisa dialami oleh pasien dengan stadium 1, stadium 2, stadium 3 dan stadium 4 maka dokter dapat menyimpulkan bahwa pasien bisa terkena HIV stadium 3.
9. Ketidakakurasian sistem sebesar 80% ini dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, misalnya adalah ada beberapa gejala yang saling berkaitan dengan stadium yang lainnya sehingga otomatis sistem akan menghitung sesuai dengan inputan pengguna meskipun gejala tersebut termasuk gejala pengikut. Dan ada beberapa nilai bobot yang tidak sesuai maka harus dilakukan optimasi pada nilai CF normal agar mendapatkan akurasi yang terbaik.

7 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan proses perancangan sistem pakar diagnosa penyakit HIV menggunakan metode *Certainty Factor*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Permodelan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit HIV dengan metode *Certainty Factor* adalah dengan melakukan beberapa hal berikut ini:
 - a. Analisa kebutuhan perangkat, termasuk di dalamnya adalah menentukan aktor yang berhubungan langsung dengan sistem, yaitu pengguna umum, pengguna

terdaftar/terregistrasi yang telah melakukan check up ke rumah sakit dan telah mendapatkan nomer registrasi dan pakar/admin.

- b. Perancangan perangkat lunak, termasuk di dalamnya adalah pembuatan flowchart sistem dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dan pembuatan ERD sistem.
2. Setelah dilakukan pengujian sistem dalam permodelan sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosa penyakit HIV, didapatkan hasil sebagai berikut:
 - a. Fungsionalitas sistem menghasilkan nilai 100% hal ini menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan.
 - b. Pada pengujian akurasi, didapatkan nilai 80% hal ini karena terdapat 15 hasil diagnosa sistem yang tidak sesuai dengan hasil diagnosa dari pakar karena dari ke lima belas data yang tidak akurat memiliki persamaan kasus yaitu menemukan 2 gejala cocok untuk stadium 4 dan 4 gejala cocok untuk stadium 3. Akan tetapi setelah dilakukan perhitungan nilai bobot, didapatkan nilai yang lebih besar pada stadium 3, sehingga sistem mengambil nilai tertinggi sebagai output, yaitu Stadium 3. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan oleh user lebih menjurus ke stadium 4, karena melihat adanya gejala *Turberkolosis* di luar paru yang menurut pakar merupakan gejala mayor stadium 4 dimana saat pasien sudah mengalami gejala mayor stadium 4 otomatis gejala pengikut yang terdiri dari berat badan menurun $>10\%$, diare kronis, dan demam lebih dari 1 bulan sudah masuk dalam indikator AIDS yaitu HIV *wasting syndrome*. Dan kasus beberapa nilai bobot yang tidak sesuai maka harus dilakukan optimasi pada nilai CF normal agar mendapatkan akurasi yang terbaik.

Saran

Mengingat berbagai keterbatasan yang dialami penuli, sistem ini masih memiliki beberapa kekurangan, maka penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang sebagai berikut:

1. Pada sistem ini, penulis hanya menggunakan gejala yang tampak secara fisik saja dan nilai akurasi 80%. Dalam pengembangannya, dapat

diuraikan lebih detail gejala-gejala setiap stadiumnya khususnya gejala pengikut dan dapat diberikan penambahan hasil tes laboratorium sehingga hasil diagnosa lebih akurat dan nilai akurasi lebih tinggi.

2. Diperlukan analisa bobot gejala dengan pakar yang berbeda. Dikarenakan bobot yang diberikan oleh seorang pakar HIV bisa berbeda dengan pakar HIV lainnya.
3. Perlu ditambahkan kemampuan secara adaptif dalam menentukan bobot-bobot dari tiap gejala sehingga sistem tidak bergantung pada pakar.

8 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anjas, S. N. (2013). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Meetode Certainty Factor*. Medan: Program Studi Teknik Infomatika, STMIK Budidarma.
- [2] Arifin, M. (2007). *Peranan Tokoh Agama Dalam Mewujudkan JATIM Bebas Narkoba & HIV-AIDS*. Jawa Timur: BPNA Jawa Timur.
- [3] DEPKES. (2001). *Pedoman Tatalaksana Klinis Infeksi HIV Disarana Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Bakti Husada.
- [4] Feri Fahru Rohman, A. F. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Pada Anak*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [5] Gregorius S. Budhi, R. I. (2003). *Proposal Penerapan Probabilitas Pengguna Fakta guna menentukan Certainty Factor sebuah Rule pada Rule Base Expert System*. Surabaya: UK Petra Surabaya.
- [6] Hidayati, N. (2012). *Sistem Pakar Berbasis Web untuk Identifikasi Jenis Hama dan Penyakit pada Budidaya Tanaman Jamur Menggunakan Metode Certainty Factor*. Malang: Universitas Brawijaya Malang.
- [7] Kristanti, Y. E. (2009). *Aplikasi Diagnosa Penyakit Anak Melalui Ssitem Pakar Menggunakan J2ME*. Universitas Gunadarma.
- [8] Kumar, E. (2008). *Artificial Intellegance*. New Delhi: International Publishing House.
- [9] Kusriani. (2008). *Kuatifikasi Pertanyaan Untuk Mendapatkan Certainty factor Pengguna Pada Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM.

[10] Kusumadewi, S. (2003). *Artifiction Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu 2010.

Metode Certainty Factor. Malang: Universitas Brawijaya.

[11] Munandar, S. &. (2012). The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management*, <http://www.ijaiem.org/>.

[12] Sutojo, E. V. (2011). *Kercerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.

[13] Ulya, D. (2014). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Anak Menggunakan*

