

SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT TIPES, DBD, CAMPAK DAN DIARE DENGAN METODE BACKWARD CHAINING

Robi Wariyanto Abdullah ¹⁾, Fendy Prasetyo Nugroho ²⁾, Kusri ³⁾

^{1,2,3}Program Pascasarjana, Magister Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta
Jalan Ring Road Utara Condong Catur, Sleman, Yogyakarta, Indonesia
Email: ¹robiwariyanto@gmail.com, ²vendyscenter@yahoo.com,
³kusrini@amikom.ac.id

Abstrak

Penyakit tipes, demam berdarah (DBD), campak dan diare memiliki gejala yang hampir sama dan banyak menyerang manusia hingga menyebabkan penderita meninggal dunia dikarenakan tidak banyak orang yang menyadari gejala penyakit yang telah dideritanya. Untuk meminimalkan angka kematian yang terjadi karena penyakit tersebut maka, perlu dibuat sistem pakar yang dapat mendeteksi penyakit yang ditandai dari gejala yang dirasakan oleh penderita. Penelitian yang akan dilakukan yaitu menganalisa dan mendeteksi penyakit tipes, DBD, campak dan diare dengan mengumpulkan basis pengetahuan dari gejala-gejala yang timbul dari penyakit tersebut. Metode yang digunakan dalam mendeteksi penyakit tersebut yaitu menggunakan metode backward chaining dan menguji ketepatan akurasi dengan metode certainty factor. Sistem pakar yang dikembangkan yaitu sistem berbasis web sehingga dapat diakses dengan mudah dimanapun dan kapanpun. Hasil akurasi sistem pakar yang dikembangkan dengan metode backward chaining menghasilkan akurasi ketepatan pengujian dari sistem yang telah dibandingkan hasilnya dengan pakar mencapai hasil sebesar 93% dengan bobot penyakit 0.9.

Kata kunci: Diagnosa Penyakit, Sistem Pakar, Backward Chaining, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Tipes dan diare merupakan penyakit yang menyerang system pencernaan, sedangkan penyakit demam berdarah merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang dapat menular dan memiliki gejala demam tinggi, kulit kemerahan seperti penyakit campak, nafsu makan turun maupun gejala lainnya yang hampir mirip gejala-gejala yang dialami. Gejala dari penyakit tipes, demam berdarah, campak maupun diare perlu diwaspadai dan diketahui oleh semua orang karena keempat penyakit ini menyerang banyak orang dan banyak penderita yang meninggal dunia dikarenakan tidak memiliki pengetahuan tentang gejala penyakit yang diderita.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sharma, dkk. 2013) (Tilotma Sharmai) telah menerapkan metode *backward chaining* untuk menentukan jurusan mahasiswa, sistem dalam penelitian tersebut dibangun dengan bahasa clips. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Nopparatkiat, dkk. 2014) (Pornchai Nopparatkiat) penggunaan metode *backward chaining* digunakan untuk

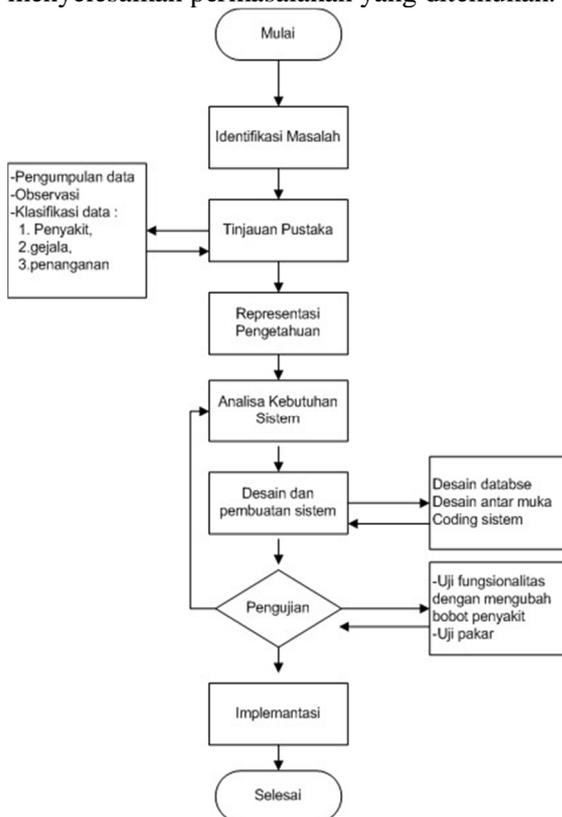
mendeteksi penyakit kulit yang membantu seseorang dalam menentukan pembelian obat tradisional yang tepat di Thailand. Penelitian yang dilakukan oleh (Bursuk, dkk. 2016) (Evren Bursuk) menerapkan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit paru-paru dengan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 96,83%. Penelitian yang dilakukan oleh (M. Ahmed, dkk. 2015) (Ibrahim M. Ahmed) menerapkan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit diabetes dengan metode logika fuzzy. Penelitian yang dilakukan oleh (Shikhar Kr. Sarma, 2015) (Shikhar Kr. Sarma) menerapkan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman padi dengan menggunakan shell ESTA (Sistem Pakar untuk Animasi Teks). Dan pada penelitian (Stephanie Halim dan Seng Hansun, 2015) (Stephanie Halim) telah menerapkan pembuatan sistem pakar dengan metode *certainly factor* terkait tentang peristiwa berdasarkan fakta, yang sumber fakta tersebut berasal dari pakar dan diasumsikan dengan suatu nilai. Dari hasil pengujian, keakuratan sistem sekitar 80%.

Dari permasalahan yang ada dilapangan dan dilihat dari keenam paper yang telah

dijelaskan diatas, sistem pakar untuk mendeteksi penyakit dalam memperoleh hasil akurasi belum ada fitur tentang riwayat penyakit, dan penanganannya beserta pemberian bobot pada setiap penyakit sehingga diperoleh nilai akurasi yang lebih tinggi, oleh karena ini dalam penelitian ini akan mencoba meneliti tentang diagnosa penyakit tipes, DBD, campak dan diare yang dilengkapi dengan memberikan fitur riwayat diagnosa dan penanganan, solusi dan pencegahan terhadap penyakit yang diderita oleh pasien dengan menghitung tingkat akurasi menggunakan metode *certainly factor*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut ditujukan untuk mengetahui permasalahan yang ada dilapangan dan memberikan solusi yang tepat untuk mengurangi dan menyelesaikan permasalahan yang ditemukan.



Gambar 2. Alur Penelitian

Gambar 2 menjelaskan bahwa penelitian dikerjakan dalam beberapa tahapan dimana hasil dari setiap tahapan akan dijadikan acuan pada tahapan selanjutnya.

Tahapan dimulai dari identifikasi masalah yang ada dilapangan. Dari

permasalahan yang telah ditemukan kemudian langkah yang dapat diambil yaitu dengan meninjau pustaka untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam pembuatan sistem pakar deteksi penyakit. Data tersebut diantaranya gejala-gejala yang timbul dari penyakit tipes, DBD, campak dan diare. Dari data tersebut kemudian mengumpulkan data penanganan dan solusi yang tepat untuk mencegah penyakit yang ditimbulkan. Data yang terkumpul dijadikan data pengetahuan representasi dari sistem pakar untuk mendeteksi keempat penyakit yang telah diklasifikasikan. Setelah data representasi terkumpul peneliti akan melakukan analisa kebutuhan pembuatan sistem deteksi penyakit dan dilakukan analisa perhitungan secara manual dengan metode *backward chaining* dengan menerapkan pencarian *deep first search* yang menguji ketepatan dan akurasi menggunakan metode *certainly factor*. Setelah dilakukan analisis kebutuhan sistem maka peneliti merancang, mendesain dan membuat program sistem pakar deteksi penyakit berbasis web. Sistem yang telah dibuat akan diuji melalui sistem dengan membandingkan apakah sudah sesuai dengan perhitungan yang manual jika sudah sesuai maka sistem pakar deteksi penyakit tipes, DBD, campak dan diare dapat diimplementasikan. Pengujian sistem tersebut dilakukan dengan menguji fungsionalitas dan uji pakar dengan membandingkan antara sistem dan kepakaran dengan memberikan nilai bobot penyakit yang berbeda terhadap gejala-gejala yang dialami oleh pasien sehingga akan menghasilkan nilai akurasi yang berbeda.

a. Basis Pengetahuan

Dalam penelitian ini hanya membahas tentang empat penyakit beserta gejalanya diantaranya tipes, DBD, campak dan diare. Pada tabel 1 menyajikan informasi data penyakit beserta bobot tiap penyakit dan pada tabel 2 menyajikan informasi tentang gejala penyakit beserta bobot tiap gejala dari penyakit.

Tabel 1. Bobot Penyakit

No.	Kode	Nama Penyakit	Bobot
1	P1	Tipes	0.8
2	P2	DBD	0.8
3	P3	Campak	0.7
4	P4	Diare	0.7

Tabel 2. Gejala Penyakit

Node	Gejala	Penyakit			
		P1	P2	P3	P4
G1	Demam	0,35	0,3	0,3	0,05
G2	Berak cair	0	0	0	0,3
G3	Mata cekung	0	0	0	0,1
G4	Dehidrasi	0	0	0	0,15
G5	Perut mules	0	0	0	0,3
G6	Elastisitas kulit menurun	0	0	0	0,1
G7	Bibir pecah-pecah	0,07	0	0	0
G8	Nafsu makan turun	0,08	0,1	0,2	0
G9	Lemah letih lesu	0,1	0	0,2	0
G10	Widalnya positif	0,4	0	0	0
G11	Warna kulit kemerahan	0	0	0,3	0
G12	Bintik merah pada kulit	0	0,35	0	0
G13	Mual muntah susah tidur	0	0,25	0	0

Berdasarkan uraian dari tabel 1 dan tabel 2 maka dapat dibuat aturan-aturan relasi antara penyakit dengan gejala sehingga diperoleh representasi pengetahuan pada sistem pakar deteksi penyakit seperti informasi yang disajikan pada tabel 3.

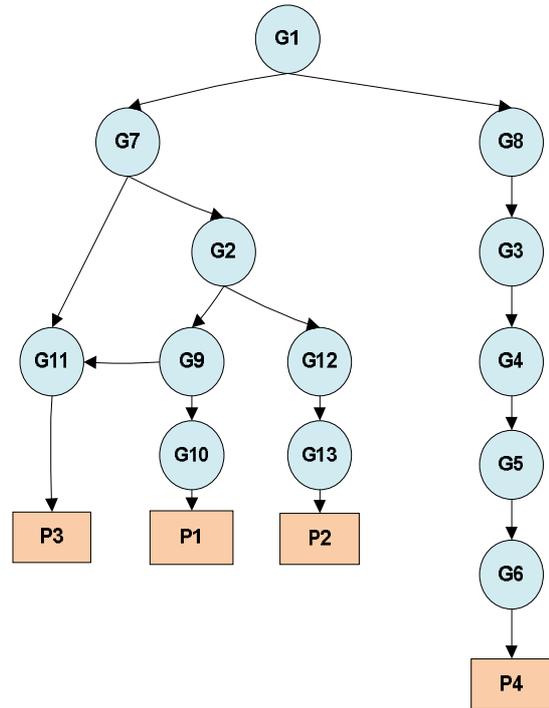
Tabel 3. Aturan Rule Penyakit

No	Aturan Gejala	Rule
1	IF demam AND bibir pecah-pecah AND nafsu makan turun AND lemah letih lesu AND widalnya positif THEN penyakit Tipes	IF G1 AND G7 AND G8 AND G9 AND G10 THEN P1
2	IF demam AND bintik merah pada kulit AND mual muntah susah tidur AND nafsu makan turun THEN penyakit DBD	IF G1 AND G8 AND G12 AND G13 THEN P2
3	IF demam AND warna kulit kemerahan AND lemah letih lesu AND nafsu makan turun THEN penyakit Campak	IF G1 AND G8 AND G9 AND G11 THEN P3
4	IF demam AND berak AND mata cekung AND dehidrasi AND perut mules AND elastisitas kulit menurun THEN penyakit Diare	IF G1 AND G2 AND G3 AND G4 AND G5 AND G6 THEN P4

Aturan rule penyakit pada tabel 3 dapat digambarkan dengan pohon keputusan untuk membantu dalam pengambilan keputusan terhadap gejala-gejala yang dialami pasien sehingga dari hasil diagnosa dapat diketahui penyakit yang diderita.

Pengambilan pohon keputusan menerapkan pencarian data dengan menerapkan metode pencarian *dept first search* dengan menelusuri gejala tiap

penyakit. Pada gambar 3 menunjukkan pohon keputusan dalam menentukan penyakit terhadap gejala yang diderita oleh pasien.



Gambar 3. Pohon Keputusan

b. Backward Chaining

Backward chaining merupakan metode penalaran kebalikan dari *forward chaining*, dalam backward chaining penalaran dimulai dari tujuan tersebut (Giarattano dan Riley, 1994) (Kusrini). *Backward chaining* merupakan metode untuk memecahkan suatu masalah yang yang dimodelkan sebagai permasalahan yang terstruktur yang mengambil keputusan yang terbaik dari berbagai banyak kemungkinan.

c. Metode Certaint Factor

Certainty Factor (CF) merupakan nilai parameter yang diberikan untuk menentukan besarnya kepercayaan metode tersebut diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan, 1984 dan didefinisikan oleh (giaratano dan riley, 1994) (Kusrini) dapat dilihat pada persamaan 1 :

$$CF(\text{Rule}) = MB(H, E) - MD(H, E) \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- CF (Rule) : Faktor kepastian
- MB (H, E) : Measure of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap

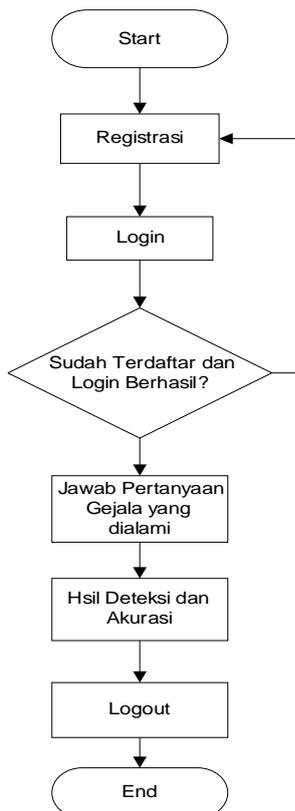
hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)
 MD (H, : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang diperoleh dari parameter E)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan membahas bagaimana sistem dirancang dari sisi *flowchart* sistem, desain sistem, perancangan basis data hingga implementasi sistem yang telah dibuat agar sesuai dengan luaran atau *output* yang diharapkan.

a. Perancangan Sistem

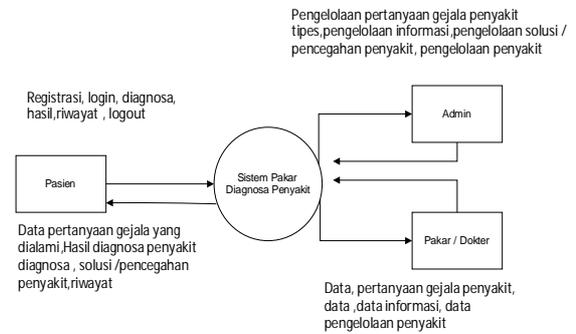
Dalam pembuatan sistem diperlukan penggambaran alur sistem pakar diagnosa penyakit tipes, DBD, campak dan diare hal ini ditujukan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik terhadap proses sistem yang diharapkan. Alur sistem dapat digambarkan pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Sistem

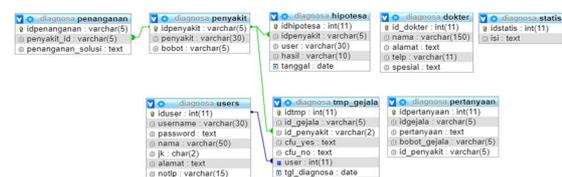
Pada Gambar 3 menunjukkan alur sistem yang akan dibuat. Untuk melakukan diagnosa penyakit, seorang pasien harus melakukan registrasi dan login dengan user dan password

yang telah didaftarkan. Dengan id user yang berbeda untuk tiap user maka tiap user dapat melakukan diagnosa penyakit dan dapat melihat hasil diagnosa penyakit yang diderita user beserta ketepatan akurasi nilai dari jawaban pertanyaan yang telah diinputkan oleh user atau pasien tersebut.



Gambar 4. Context Diagram

Gambar 4 menunjukkan *context diagram* dari sistem pakar deteksi penyakit. Sistem pakar ini terdapat tiga entitas yaitu Admin, pakar atau dokter dan User. Pada bagian Admin bertugas dapat mengontrol segala sesuatu yang ada dalam sistem pakar, Entitas dokter atau pakar dapat mengubah dan bobot gejala maupun penyakit serta penanganan tiap penyakit. Sedangkan entitas user atau pasien memberikan jawaban gejala-gejala yang timbul untuk sistem diagnosa penyakit, serta dapat melihat hasil diagnosa dan riwayat diagnosa dari user tersebut. Dari *context diagram* yang telah dirancang maka dapat dirancang relasi desain basis data seperti pada gambar 5.

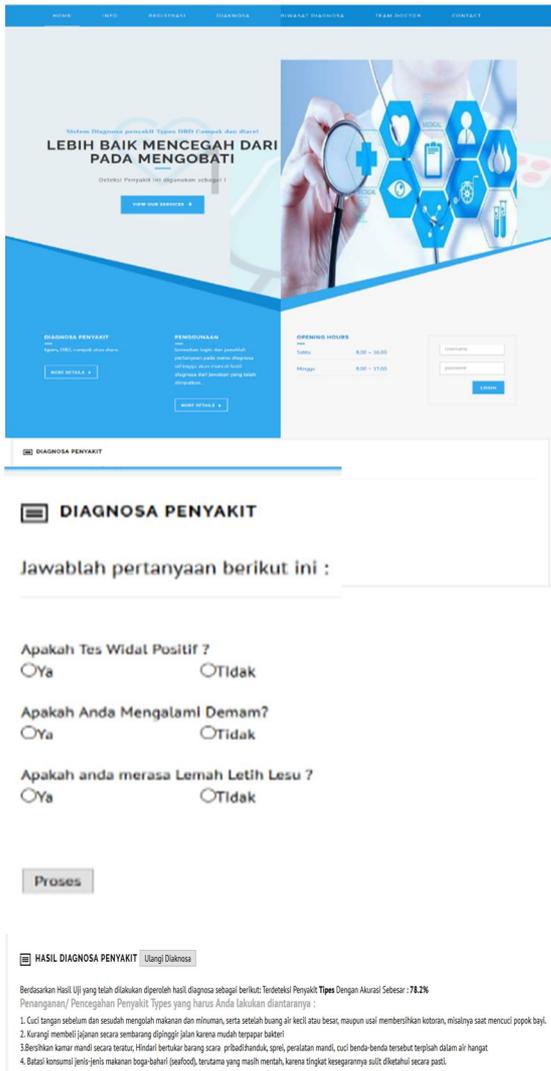


Gambar 5. Relasi Antar Tabel Pada Basis Data Sistem

b. Implementasi

Implementasi sistem pakar diagnosa penyakit ini dikembangkan dengan sistem berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan database MYSQL. Sistem ini dapat diakses melalui web browser baik melalui

komputer, laptop, tablet maupun HP yang mendukung web browser. Gambar 6 menunjukkan tampilan muka untuk halaman user dalam melakukan diagnose penyakit, melihat hasil akurasi, penanganan /pencegahan penyakit yang diderita maupun melihat riwayat diagnosa penyakit yang pernah dialaminya.



Gambar 6. Implementasi Sistem

c. Pengujian Sistem

Untuk pengujian sistem seorang pasien mengalami yang mengalami penyakit dengan gejala masing seperti pada tabel 4. Untuk melakukan pengujian ini maka peneliti mencoba mengubah nilai bobot penyakit 0,7 dan 0.9 sehingga akan diketahui tingkat akurasi yang tertinggi dalam menentukan

penyakit yang dideritanya dengan metode perhitungan ketepatan akurasi menggunakan metode *certainly factor*.

Dalam pengujian ini dilakukan Analisa dengan pakar atau ahli dalam bidang kesehatan untuk mendapatkan perbandingan. Dari pengujian beberapa gejala pasien yang diuji dari sistem dengan pakar ahli akan ditampilkan pada tabel 4. Dengan hasil untuk bobot penyakit 0,7 maka akan menghasilkan tingkat akurasi: $\frac{13}{15} \times 100\% = 86\%$, sedangkan untuk bobot penyakit 0,9 menghasilkan tingkat akurasi $\frac{14}{15} \times 100\% = 93\%$.

Tabel 4. Studi kasus untuk pengujian sistem

No	Gejala/ Kasus	Hasil Sistem (0,7)	Hasil Sistem (0,9)	Kesimpulan Pakar		
				Hasil Pakar	Dengan Sistem (0,7)	Dengan Sistem (0,9)
1	Widal positif, demam, bibir pecah-pecah, nafsu makan turun, lemah letih lesu	Tipes	Tipes	Tipes	Sama	Sama
2	Demam, bintik merah pada kulit, mual muntah susah tidur, nafsu makan turun	DBD	DBD	DBD	Sama	Sama
3	Demam, warna kulit kemerahan, lemah letih lesu, nafsu makan turun	Campak	Campak	Campak	Sama	Sama
4	Demam, berak, mata cekung, dehidrasi, perut mules, elastisitas kulit menurun	Diare	Diare	Diare	Sama	Sama
5	Demam, mata cekung, elastisitas kulit menurun, lemah letih lesu, widal positif	Tipes	Tipes	Tipes	Sama	Sama
6	Dehidrasi, perut mules, berak cair, mata cekung	Diare	Diare	Diare	Sama	Sama
7	Demam, mual muntah susah tidur, bintik merah pada kulit, lemah letih lesu	DBD	DBD	DBD	Sama	Sama
8	Widal positif, dehidrasi, bibir pecah-pecah, lemah letih lesu	Tipes	Tipes	Tipes	Sama	Sama
9	Warna kulit kemerahan, mual muntah susah tidur, lemah letih lesu	Campak	Campak	Campak	Sama	Sama
10	Dehidrasi, lemah letih lesu, nafsu makan turun	DBD	Tipes	Tipes	Tidak Sama	Sama
11	Mata cekung, elastisitas kulit menurun, berak cair, dehidrasi	Diare	Diare	Diare	Sama	Sama
12	Lemah letih lesu, dehidrasi, warna kulit kemerahan, perut mulas	Campak	Campak	Campak	Sama	Sama

1 3	Demam, warna kulit kemerahan, mata cekung, widal positif, berak cair	Tipes	Camp ak	Camp ak	Tidak Sama	Sama
1 4	Demam, berak cair, dehidrasi, lemah letih lesu, nafsu makan turun, warna kulit kemerahan	Diare	Camp ak	Diare	Sama	Tidak Sama
1 5	Mual muntah susah tidur, lemah letih lesu, demam, elastisitas kulit menurun, dehidrasi	Tipes	Tipes	Tipes	Sama	Sama

Contoh studi kasus penyakit kasus pertama pada tabel 4 untuk perhitungan manual dimana pasien mengalami sakit dengan gejala widalnya positif, demam, bibir pecah-pecah, nafsu makan turun, lemah letih lesu yang diuji dengan bobot penyakit 0,9 dimana setiap gejala memiliki bobot seperti pada tabel 2.

Tabel 5. Jawaban Pasien Pada Sistem

Node	Gejala	Bobot Sistem	Jawaban Pasien	
			Yes	No
G10	Widalnya positif	0.4	0.4	0
G1	Demam	0.35	0.35	0
G9	Lemah letih lesu	0.1	0.1	0
G8	Nafsu makan turun	0.08	0.08	0
G7	Bibir pecah-pecah	0.07	0.07	0

Tabel 5 menggambarkan respon terhadap pertanyaan yang muncul dalam sistem deteksi penyakit maka dan dilihat dari role aturan gejala yang timbul dari penyakit tipes maka IF G10 AND G1 AND G9 AND G8 AND G7 dan jumlah untuk jawaban yes yang diberikan dari pasien melebihi bobot penyakit yang telah ditentukan yaitu 0,9 maka role tersebut memenuhi bahwa pasien terkena penyakit tipes. Untuk menghitung ketepatan akurasi maka dapat digunakan metode *certainty factor* (Stephanie Halim) sebagai berikut:

- a) Nilai rule tiap penyakit tipes
 Karena jumlah jawaban yes sudah melebihi bobot penyakit tipes maka perhitungan hanya akan dilakukan pada penyakit tipes saja.
 Adapun nilai komposit untuk rule penyakit tipe yaitu:
 $CYP1 = \min(G10, G1, G9, G8, G7) * \text{bobot penyakit P1}$
 $= \min(0.4, 0.35, 0.1, 0.08, 0.07) * 0.9$
 $= 0.07 * 0.9$
 $= 0.063$

$$CNP1 = \min(G10, G1, G9, G8, G7) * \text{bobot penyakit P1}$$

$$= \min(0, 0, 0, 0) * 0.9$$

$$= 0 * 0.9$$

$$= 0$$

$$CF(\text{Rule}) = MBP1(H, E) - MDP1(H, E)$$

- b) Menghitung kepastian terhadap hipotesis dari gejala yang diinputkan:

$$MBP1 = MB(P1, G10) + MB(P1, G1) + MB(P1, G9) + MB(P1, G8) + MB(P1, G7) * (1 - CYP1)$$

$$MBP1 = (0.4) + (0.35) + (0.1) + (0.08) + (0.07) * (1 - 0.063)$$

$$MBP1 = 0.93$$

- c) Menghitung Ketidakpastian terhadap hipotesis gejala yang diinputkan:

$$MDP1 = MD(P1, G10) + MD(P1, G1) + MD(P1, G9) + MD(P1, G8) + MD(P1, G7) * (1 - CNP1)$$

$$MDP1 = (0) + (0) + (0) + (0) + (0) * (1 - 0)$$

$$MDP1 = 0$$

$$CF(\text{rule}) = MBP1(H, E) - MDP1(H, E)$$

$$CF(\text{rule}) = 0.93 - 0;$$

$$CF(\text{rule}) = 93\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut maka gejala-gejala yang diinputkan oleh pasien melalui sistem dengan gejala widalnya positif, demam, bibir pecah-pecah, nafsu makan turun, lemah letih lesu dengan bobot penyakit tipes = 0.9 menghasilkan nilai kepastian penyakit tipes sebesar 93%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan implementasi system pakar untuk mendeteksi peyakit dengan metode backward chaining dan pengujian ketepatan dengan metode certainly factor pada sistem pakar diagnose penyakit, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Implementasi pembuatan system pakar deteksi penyakit tipes, DBD, campak dan diare dengan metode backwad chaining dengan menguji ketepatan akurasi penyakit dengan beberapa gejala pasien yang diuji dari sistem dengan pakar maka untuk bobot penyakit 0,7 menghasilkan tingkat akurasi 86% sedangkan untuk

bobot penyakit 0,9 menghasilkan tingkat akurasi 93%.

- 2) Implementasi sistem deteksi penyakit tipes, demam berdarah, campak, diare dapat mengetahui tindakan pencegahan / solusi atas penyakit yang dideritanya serta riwayat diagnose yang pernah dilakukan melalui sistem.

b. Saran

Dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan, sehingga untuk penelitian berikutnya dapat dilakukan diantaranya:

- 1) Pada penelitian selanjutnya bisa dikembangkan untuk jenis penyakit dan gejala penyakit yang lainnya yang lebih kompleks.
- 2) Pada penelitian selanjutnya bisa dikembangkan dengan metode lain untuk memperoleh hasil akurasi yang lebih tinggi.

Tilotma Sharma, Navneet Tiwari, Khushboo Shah, 2013, Student Counseling System: A Rule-Based Expert System based on Certainty Factor and Backward Chaining Approach, International Journal, ISSN: 2319 – 4847.

5. REFERENSI

- Evren Bursuk, Sabriye Demirci dan Mehmet Ali Korpınar, 2016, Expert System in Medicine and its Application at Pulmonary Diseases, Medical Science and Discovery, ISSN: 2148 – 6832.
- Ibrahim M. Ahmed, Marco Alfonse, Mostafa Aref dan Abdel-Badeeh M. Salem, 2015, Reasoning Techniques for Diabetics Expert Systems, Procedia Computer Science 65, 813 – 820, ISSN: 1877 – 0509.
- Kusrini, 2006, Sistem Pakar Teori dan aplikasinya. Andi Offset Yogyakarta.
- Pornchai Nopparatkiat, Byaporn na Nagara, Chuvej Chansa-ngavej, 2014, Expert System For Skin Problem Consultation In Thai Traditional Medicine, Nopparatkiat et al., Afr J Tradit Complement Altern Med, ISSN: 103-108.
- Shikhar Kr. Sarma, 2015, An Expert System for Diagnosis of Diseases in Rice Plant, International Journal of Artificial Intelligence, volume 1
- Stephanie Halim, Seng Hansun, 2015, Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis, ULTIMA Computing, Vol. VII, No. 2, ISSN 2355-3286.