

SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT JAMUR KULIT PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

M. Aff Auliya Rahman¹⁾ Jusak²⁾ Erwin Sutomo³⁾
Program Studi/Jurusan Sistem Informasi

Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya
Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1) afifrahman27@gmail.com, 2) jusak@stikom.edu, 3) sutomo@stikom.edu

Abstract:

Indonesia has a high level of humidity, hence it is a switable habitat for the flourishing of fungus. Some of the fungi is harmful to humans. One of the harmful fungi to humans are fungal diseases of skin. Skin fungus diseases are still common in Indonesia, it is evidence from the number of hospital visit. As During 2011, there are many as 192.414 visit in hospitals suffering from fungal diseases of the skin. Most people who suffer from bad skin fungal diseases are ignorance. Therefore, this will make the diseases become worse and give bad impact, like baldness or permanent hearing loss. Lack of knowledge of the like skin fungus disease and how to identify fungal diseases skin as well as the limitations of time and energy experts, could be overcome by transferring expert knowledge into the system called Expert system. The expert system will identify based on the symptoms provided by a knowledge base. The patients will answer according to their experienced. The symptoms will be adapted to the existing rules. The system will provide results of the identification and treatment of fungal diseases of the skin. Our results indicate that the system is able to identify types of fungal diseases skin 100%, the system has been examined by a skin diseases expert.

Keywords: *Expert systems, identify, Skin fungus diseases*

Negara Indonesia merupakan sebuah Negara yang berada di titik katulistiwa dan merupakan negara dengan iklim tropis, dimana Negara tropis memiliki kelembapan yang tinggi. Dengan adanya kelembapan yang tinggi jamur sangatlah mudah menginfeksi dan menyebar. Fungsi utama kulit adalah melindungi, absorpsi, ekskresi, persepsi, regulasi suhu tubuh, pembentukan vitamin D, dan keratinisasi. Begitu pentingnya kulit, selain menjamin kelangsungan hidup juga mempunyai fungsi lain yaitu estetika (menyokong penampilan), ras, indikator sistemik, dan sarana komunikasi nonverbal antar individu (Wasitaatmadja, 2010).

Penyakit kulit yang disebabkan infeksi jamur atau dermatomikosis merupakan penyakit yang sering dijumpai di negara tropis. disebabkan dari udara yang lembab yang mendukung berkembangnya penyakit jamur kulit (Putra, 2008). Penyakit kulit semakin berkembang, hal ini dibuktikan dari data Profil Kesehatan Indonesia 2010. Menunjukkan bahwa penyakit kulit dan jaringan subkutan menjadi peringkat ketiga dari 10 penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan di rumah sakit se-Indonesia

berdasarkan jumlah kunjungan yaitu sebanyak 192.414. Hal ini menunjukkan bahwa penyakit kulit masih sangat dominan terjadi di Indonesia (Kemenkes,2011).

Sebagian besar orang hidup tanpa pedulikan lingkungan yang kurang bersih dan kebiasaan yang buruk ditambah hidup di negara tropis seperti Indonesia maka penyakit jamur kulit mudah menginfeksi orang. Orang yang sudah terjangkit penyakit jamur kulit sering kali membiarkan sembuh dengan sendirinya. dampak penyakit jamur kulit jika dibiarkan atau penanganannya tidak cepat atau salah penanganannya, maka dampak bisa memperburuk keadaan penderita salah satu dampaknya dari penyakit jamur kulit bisa kebutakan permanen atau mengganggu pendengaran. Jika melakukan pengobatan juga membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit untuk pergi ke spesialis kulit atau ke rumah sakit. Hal demikianlah yang memperburuk keadaan penderita.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dirancang bangun sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit yang dapat menentukan jenis penyakit jamur kulit pada manusia dan

memberi saran-saran pengobatan penderita dalam merawat serta menjaga kulit penderita. Sistem ini mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien yang nantinya dari gejala-gejala yang dipilih oleh pasien diproses dengan sistem pakar yang menggunakan Certainty Factor. Sistem menghasilkan sebuah kesimpulan identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia dan saran-saran pengobatan. Sistem pakar ini diharapkan menjadi alat bantu atas kurangnya pengetahuan orang penderita atau orang awam yang kurang tahu mengenai penyakit jamur kulit dan diharapkan pula dapat menangani secepatnya dari penyakit yang menjangkit pada orang tersebut. Sehingga orang yang hidup dinegara tropis ini tidak banyak yang menderita atas penyakit jamur kulit.

METODE

Perhitungan Certainty Factor Gabungan

Untuk rumus perhitungan nilai CF, sistem ini menggunakan rumus kombinasi dua buah rule dengan evidence berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesis sama. Secara umum, rule dipresentasikan dalam bentuk sebagai berikut (Sutojo, dkk. 2010).

IF E₁ AND E₂ AND E_n THEN H (CF Rule)
Atau

IF E₁ AND E₂ OR E_n THEN H (CF Rule)

Dimana :

E₁ ... E₂: Fakta – fakta (Evidence) yang ada

H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan

CF Rule : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis

H akibat adanya fakta – fakta

E₁ ... E_n

1. Rule dengan evidence E tunggal dan Hipotesis H Tunggal (Certainty Factor Sequensial)

IF E THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = CF(E) X CF(Rule)

2. Rule dengan evidence E ganda dan Hipotesis H Tunggal (Certainty Factor Paralel)

IF E₁ AND E₂ AND E_n THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = min[CF(E₁), CF(E₂), ..., CF(E_n)] x CF(Rule)

IF E₁ OR E₂ OR E_n THEN H (CF Rule)

CF (H,E) = max[CF(E₁), CF(E₂), ..., CF(E_n)] x CF(Rule)

3. Kombinasi 2 rule dengan nilai evidence beda.

IF E₁ THEN H Rule 1

CF(H, E₁) = CF₁ = C(E₁) x CF(Rule1)

IF E₂ THEN H Rule 2

CF(H, E₂) = CF₂ = C(E₂) x CF(Rule2)

$$CF(CF_1, CF_2) \begin{cases} CF_1 + CF_2 (1-CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ CF_1 + CF_2 (1+CF_1) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2 / \min[|CF_1|, |CF_2|] & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

Blok Diagram

Blog diagram ini merupakan gambaran suatu elemen-elemen utama sistem pakar yang saling berhubungan di dalam sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit seperti yang dikutip oleh Kusriani (2006) yang terdiri dari:

1. User.

User dalam sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia ini merupakan orang yang berperan dalam melakukan tindakan pada sistem. User dibagi menjadi 2 bagian seperti dibawah ini.

- a. Pengguna

pengguna disini orang yang berperan dalam memasukkan jawaban dari pertanyaan konsultasi berupa fakta-fakta gejala yang terjadi pada penderita. Nilai dari jawaban tersebut nantinya diolah untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

- b. Admin

admin disini orang yang berperan sebagai pakar yang melakukan maintenance pada sistem apa bila ada perubahan.

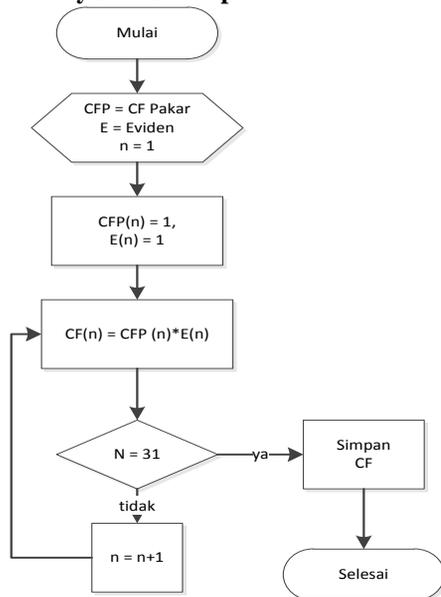
2. Konfersi nilai.

Konfersi nilai merupakan proses perubahan jawaban pertanyaan konsultasi dari user admin (Bagian dokter kulit dan kelamin) menjadi sebuah nilai tertentu yang nantinya diolah dalam proses inferensi.

3. Proses inferensi

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran, memanipulasi dan mengarahkan rule, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada. Dalam tugas akhir ini proses inferensi ditunjukkan dalam bentuk perhitungan certainty factor tahap 1 dan perhitungan certainty factor tahap 2.

Certainty factor tahap 1



Gambar 1 flowchart Hitung CF Tahap 1

Flowchart Hitung CF Tahap 1 digunakan untuk menghitung Nilai CF. Dimana Nilai dari CF pakar dikalikan dengan Nilai Eviden. Setiap CF Pakar dikalikan dengan setiap Nilai Eviden sesuai dengan urutannya, Hingga semuanya Nilai dari Pakar dan Nilai Eviden sudah dihitung.

Tabel 1. Nilai Eviden

Uncertain Term	CF
Tidak Ada	-0,4
Kemungkinan Kecil	-0,2
Kemungkinan Besar	0,4
Ada	0,8

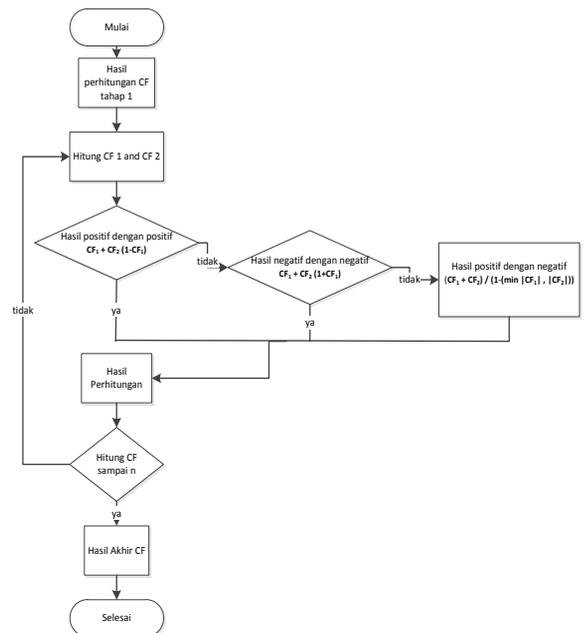
- E = Nilai *evidence*
- H = Hipotesis
- CF = Nilai *certainty factor*
- CF (Rule) = Nilai CF rule

Certainty factor tahap 2

Rumus kombinasi gabungan certainty factor :

IF E₁ THEN H Rule 1 CF(H, E₁) = CF₁ = C(E₁) x CF(Rule1)
 IF E₂ THEN H Rule 2 CF(H, E₂) = CF₂ = C(E₂) x CF(Rule2)

$$CF(CF_1, CF_2) \begin{cases} CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ CF_1 + CF_2 / (1 - (\min(|CF_1|, |CF_2|))) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2 (1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$



Gambar 2 flowchart Hitung CF Tahap 2

Flowchart Hitung CF Tahap 2 (Kombinasi) digunakan setelah mendapatkan nilai dari perhitungan dari CF tahap 1. Hasil dari perhitungan CF 1 akan dihitung dengan menggunakan rumus yang sudah tersedia, sesuai dari hasil dari CF tahap 1. Jika tahap 1 nilainya positif + positif maka menggunakan $CF_1 + CF_2 (1 - CF_1)$, jika negative dengan negative menggunakan $CF_1 + CF_2 (1 + CF_1)$, dan jika negative dengan positif menggunakan $(CF_1 + CF_2) / (1 - (\min |CF_1|, |CF_2|))$. Setelah semua dihitung, Flowchart Hitung CF Tahap 2 (kombinasi) digunakan untuk mendapatkan nilai akhir dari CF

4. Knowledge base

Basis pengetahuan terdiri dari fakta-fakta mengenai situasi, kondisi, atau permasalahan yang ada dan rule (aturan) untuk mengarahkan penggunaan pengetahuan dalam memecahkan masalah yang ada. Dalam tugas akhir ini basis pengetahuan berupa data jenis penyakit jamur kulit, gejala dan pertanyaan data penyakit jamur kulit serta saran pengobatan terhadap penderita.

5. Output

Output merupakan hasil kesimpulan dari sistem yang menunjukkan jawaban dari gejala-gejala atau fakta-fakta yang telah dimasukkan. Output yang dihasilkan sistem merupakan hasil identifikasi penyakit jamur kulit beserta pengobatannya

Hasil dan Pembahasan Program

Untuk uji coba sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit menggunakan metode *black box testing*. Uji coba yang dilakukan berdasarkan kesesuaian input dan kesesuaian fungsi pada setiap halaman yang ada pada sistem pakar. Di bawah ini merupakan halaman yang dilakukan uji coba:

Halaman Utama

Halaman Menu utama merupakan tampilan awal pada saat pengguna aplikasi mengakses sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia. Halaman ini digunakan saat penderita atau pakar melakukan login dan penderita juga bisa melakukan pendaftaran terlebih dahulu agar memiliki hak akses.



Gambar 3 Halaman Utama

Halaman pendaftaran

Halaman Pendaftaran ini digunakan untuk user pengguna agar memiliki hak akses terhadap system pakar identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia ini. Menu pendaftaran juga digunakan untuk membedakan antara pengguna satu dengan pengguna yang lain.



Gambar 4. Menu Pendaftaran

Halaman identifikasi penyakit

Halaman identifikasi penyakit ini digunakan untuk user pengguna memilih jawaban yang sudah disediakan oleh system dan sesuai dengan yang diteritanya.



Gambar 5. Identifikasi Penyakit

Halaman history

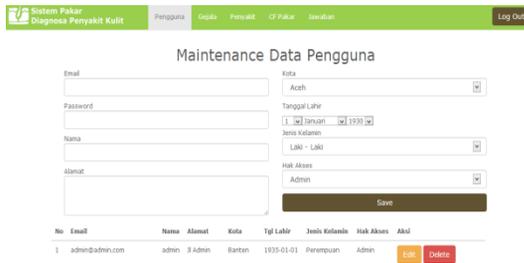
Halaman history ini menampilkan hasil dari user pengguna melakukan identifikasi penyakit. Halaman history ini juga menyimpan report penggun, apabila pengguna pernah memakai system ini. Halaman history ini juga yang nantinya membedakan report antara pengguna satu dengan pengguna yang lain.



Gambar 6. History

Halaman Maintenance Data Pengguna

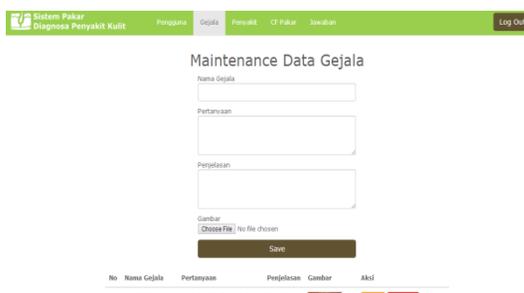
Menu maintenance data pengguna ini digunakan untuk pakar melakukan perubahan pada data user pengguna saat diperlukan perubahan.



Gambar 7. Maintenance data pengguna

Halaman Maintenance Data Gejala

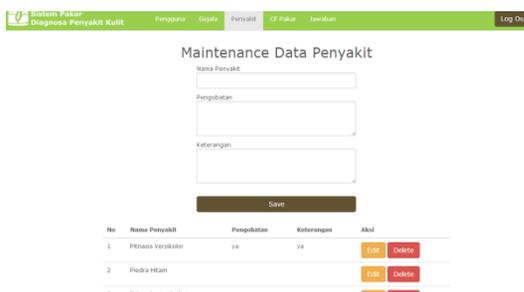
Halaman maintenance data gejala digunakan pakar untuk merubah data gejala, pertanyaan, dan gambar pada system tersebut saat diperlukan perubahan.



Gambar 8. Maintenance data gejala

Halaman Maintenance Data Penyakit

Halaman maintenance data penyakit ini digunakan pakar apabila ada perubahan tentang penyakit jamur kulit bagian dermatomikosis.



Gambar 9. Maintenance data penyakit

Halaman Maintenance Nilai CF pakar

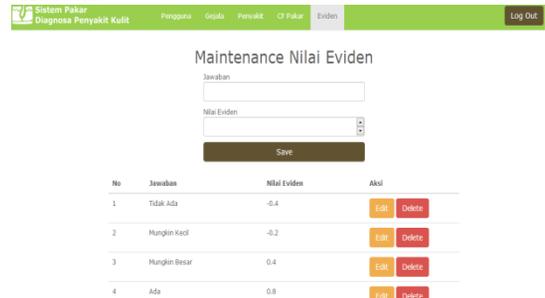
Halaman maintenance nilai CF pakar digunakan pakar apabila perlu melakukan perubahan pada nilai CF.



Gambar 10. Maintenance nilai CF pakar

Halaman Maintenance Nilai Eviden

Halaman Maintenance nilai eviden digunakan pakar untuk merubah nilai eviden tersebut.



Gambar 11. Halaman Maintenance nilai eviden

Halaman Report

Pada halaman report ini digunakan user untuk mencetak hasil history dari user yang pernah menggunakan aplikasi ini.



Gambar 11. Halaman Report

Rekapitulasi Uji Coba Sistem

Untuk mengimplementasikan sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit ini harus dilakukan sebuah uji coba sistem, tujuan dilakukannya uji aplikasi ini yaitu untuk memastikan bahwa aplikasi sudah berjalan dengan benar menurut fungsional-fungsional yang sudah di tentukan.

Aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit jamur kukit ini diuji dengan menggunakan pengujian *black box testing* yang digunakan

untuk menguji sistem dari segi fungsional program apakah sudah berjalan baik sesuai dengan fungsional-fungsional yang sudah ditentukan dan melakukan uji coba pada tiap fitur-fitur utama yang ada pada sistem pakar.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil pengujian *Black Box Testing*

Test Case	Fitur yang di uji	Hasil
1	Fitur identifikasi penyakit	sesuai harapan
2	Fitur Histori	sesuai harapan
3	Fitur maintenance data pengguna	sesuai harapan
4	Fitur maintenance data gejala	sesuai harapan
5	Fitur maintenance data penyakit	sesuai harapan
6	Fitur maintenance data nilai eviden	sesuai harapan
7	fitur maintenance data nilai CF pakar	sesuai harapan

Dari hasil rekapitulasi Fitur yang diuji menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia telah siap untuk diimplementasikan oleh pengguna aplikasi.

Rekapitulasi Hasil Evaluasi

Tingkat akurasi hasil diagnosis sistem diuji dengan melakukan penilaian rata-rata terhadap hasil identifikasi sistem berdasarkan masukan yang diberikan oleh *user* pengguna dan dibandingkan dengan hasil identifikasi yang dilakukan oleh pakar penyakit jamur kulit.

Kasus	Identifikasi pakar penyakit jamur kulit	identifikasi Sistem pengguna	Hasil	Identifikasi pakar
1	<i>PITIRIASIS VERSIKOLOR</i>	Pitiriasis Versikolor (98,27%) Eritrasma (94,23%) Tinea Imbrikata (89,80%)	Tepat	Pitiriasis Versikolor (87,33%) Eritrasma (83,28%) Tinea Kapitis (74,05%)
2	<i>PIEDRA HITAM</i>	Piedra Hitam (96,46%) Eritrasma (83,48%) Tinea Kapitis (81,32%)	Tepat	Piedra Hitam (92,59%) Eritrasma (86,63%) Pitiriasis Versikolor (82,83%)
3	<i>TRIKOMIKOSIS AKSILARIS</i>	Trikomikosis Aksilaris (98,54%) Piedra Hitam (81,34%) Otomikosis (71,96%)	Tepat	Trikomikosis Aksilaris (94,85%) Otomikosis (74,42%) Piedra Hitam (57,89%)
4	<i>OTOMIKOSIS</i>	Otomikosis (96,89%) Piedra Hitam (91,54%) Tinea Kapitis (79,79%)	Tepat	Otomikosis (90,68%) Tinea Kapitis (86,83%) Tinea Favosa (82,35%)
5	<i>TINEA KAPITIS</i>	Tinea Kapitis (98,27%) Eritrasma (97,87%) Pitiriasis Versikolor (94,96%)	Tepat	Tinea Kapitis (96,15%) Tinea Favosa (94,28%) Tinea Kruris (78,1%)
6	<i>TINEA FAVOSA</i>	Tinea Favosa (97,91%) Tinea Kapitis (96,43%) Eritrasma (92,08%)	Tepat	Tinea Favosa (96,94%) Tinea Kapitis (94,18%) Pitiriasis Versikolor (73,31%)
7	<i>TINEA KORPORIS</i>	Tinea Korporis (96,87%) Tinea Imbrikata (93,83%) Tinea Unguium (90,71%)	Tepat	Tinea Korporis (96,82%) Otomikosis (92,32%) Tinea Imbrikata (91,63%)
8	<i>TINEA IMBRIKATA</i>	Tinea Imbrikata (98,47%) Tinea Korporis (93,53%) Trikomikosis Aksilaris (75,06)	Tepat	Tinea Imbrikata (98,19%) Tinea Korporis (94,04%) Tinea Kruris (83,27%)
9	<i>TINEA KRURIS</i>	Tinea Kruris (95,18%) Tinea Unguium (92,80%) Trikomikosis Aksilaris (84,13%)	Tepat	Tinea Kruris (94,44%) Otomikosis (89,2%) Tinea Barbae (88,46%)
10	<i>TINEA MANUS</i>	Tinea Manus (96,49%) Trikomikosis Aksilaris (86,12%) Tinea Unguium (84,73%)	Tepat	Tinea Manus (96,02%) Tinea Pedis (74,82%) Tinea Kruris (68,15%)
11	<i>TINEA PEDIS</i>	Tinea Pedis (96,34%) Trikomikosis Aksilaris (89,17%) Tinea Unguium (84,07%)	Tepat	Tinea Pedis (95,58%) Tinea Manus (72,09%) Tinea Kruris (60,32%)
12	<i>TINEA UNGUIUM</i>	Tinea Unguium (95,10%) Otomikosis (44,52%) Trikomikosis Aksilaris (16,01%)	Tepat	Tinea Unguium (98,2%) Trikomikosis Aksilaris (66,72%) Piedra Hitam (39,73%)
13	<i>TINEA BARBAE</i>	Tinea Barbae (93,62%) Tinea Kruris (85,16%) Tinea Manus (79,86%)	Tepat	Tinea Barbae (90,13%) Tinea Kapitis (85,28%) Tinea Kruris (85,18%)
14	<i>ERITRASMA</i>	Eritrasma (92,43%) Trikomikosis Aksilaris (60,32%) Tinea Kapitis (48,96%)	Tepat	Eritrasma (95,46%) Tinea Imbrikata (55,99%) Pitiriasis Versikolor (46,66%)

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi Uji Implementasi

Pada tabel di atas bisa dilihat prosentase dari identifikasi sistem dari pengguna dengan identifikasi sistem dari pakar. Dimana Perbandingan identifikasi sistem dari pengguna dengan identifikasi sistem dari pakar memiliki tingkat tujuan yang sama. Tabel di atas bisa

mengatakan hasil tepat, jika penyakit yang dicari sesuai dengan hasil dari identifikasi sistem pengguna dan identifikasi sistem pakar.

Cara menghitung tingkat akurasi dengan cara sebagai berikut:

Akurasi = (Hasil Uji yang Tepat / Seluruh data)

* 100%

$$= (14 / 14) * 100\%$$

$$= 1 * 100\%$$

$$= 100\%$$

Dari perhitungan akurasi diatas, dapat diukur untuk nilai akurasi sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia adalah sebesar 100%.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil implementasi dan evaluasi pada halaman di atas sebelumnya adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar untuk identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia menggunakan metode certainty factor telah diuji coba pada 14 penyakit yang diuji coba bersama dengan Pakar penyakit kulit Dr. Ita Puspita Dewi SP. KK, dimana 14 penyakit mendapatkan hasil yang sesuai dengan diagnosis Pakar dengan hasil ketepatan 100%.
2. Sistem pakar identifikasi penyakit jamur kulit pada manusia ini juga memberikan suatu saran pengobatan berdasarkan penyakit jamur kulit yang diderita oleh pengguna sistem.

RUJUKAN

- Kemkes RI, (2011) profil kesehatan Republik Indonesia Tahun 2010, Jakarta: Kemenkes RI.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Putra, I.B., 2008. *Onikomikosis*. Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin FK USU RSUP H. Adam Malik Medan.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V. 2010. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: ANDI.
- Wasitaatmadja, S. M, 2010: *Anatomi Kulit -Faal Kulit*. Dalam : Djuanda,A (eds). Ilmu

Penyakit Kulit dan Kelamin. edisi keenam. Jakarta Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, pp: 3-7.