

Mengidentifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur *Candida Albicans* Menggunakan Metode Certainty Factor

Vicky Euro Maulana¹, Marsono², Syarifah Fadillah Rezky³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹vickyeurom@gmail.com, ²marsonotgdsi@gmail.com, ³ikic5500@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: vickyeurom@gmail.com

Abstrak

Candida albicans merupakan jamur yang hidup di tubuh manusia dan tidak berbahaya bagi tubuh jika populasinya masih dalam batas wajar. Manusia dengan kekebalan tubuh yang baik masih dapat mengendalikan jamur ini. Namun, jika populasi jamur ini melebihi batas wajar, maka akan menimbulkan infeksi yang disebut dengan Kandidiasis. Jenis penyakit Kandidiasis secara umum antara lain kandidiasis mulut, kandidiasis kulit, dan kandidiasis *vulvovaginal*. Masih banyak masyarakat yang belum mengetahui gejala-gejala dari infeksi jamur ini serta solusi pengobatannya. Masalah lain yaitu kurangnya jumlah dokter yang menangani penyakit ini. Maka dari itu dibangunlah Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* pada manusia menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam melakukan diagnosa mandiri agar penyakit tidak semakin parah serta mempermudah kinerja pakar dalam mendiagnosa pasien melalui dialog interaktif sesuai dengan gejala yang dialami. Proses implementasinya adalah dengan mengumpulkan basis pengetahuan lalu menentukan *rule base* dengan penelusuran *Forward Chaining* dan nilai CF, yang kemudian dilakukanlah perhitungan dengan metode *Certainty Factor*. Keluaran yang dihasilkan adalah persentase seseorang terkena penyakit Kandidiasis.

Kata Kunci: Sistem Pakar, *Certainty Factor*, *Candida albicans*, Kandidiasis, Penyakit

Abstract

Candida albicans is a fungus that lives in the human body and is not dangerous to the body if its population is still within normal limits. Humans with good immunity can still control this fungus. However, if the population of this fungus exceeds normal limits, it will cause an infection called Candidiasis. Common types of candidiasis include oral candidiasis, skin candidiasis and vulvovaginal candidiasis. There are still many people who do not know the symptoms of this fungal infection and the treatment solutions. Another problem is the lack of doctors who treat this disease. Therefore, an Expert System was built to diagnose diseases caused by the *Candida albicans* fungus in humans using the *Certainty Factor* method. It is hoped that this system will make it easier for people to carry out self-diagnoses so that the disease does not get worse and facilitate the performance of experts in diagnosing patients through interactive dialogue according to the symptoms they are experiencing. The implementation process is to collect a knowledge base and then determine the rule base by tracing *Forward Chaining* and CF values, which are then calculated using the *Certainty Factor* method. The resulting output is the percentage of someone affected by Candidiasis.

Keywords: Expert System, *Certainty Factor*, *Candida albicans*, Candidiasis, Disease

1. PENDAHULUAN

Candida albicans adalah mikroorganisme yang hidup di tubuh manusia dan tidak berbahaya. Namun, dapat berubah menjadi berbahaya jika populasinya melebihi batas wajar. Manusia dengan kekebalan tubuh yang rendah dapat menyebabkan infeksi oportunistik, mulai dari infeksi dermal dan mukosa superfisial hingga kandidiasis sistemik yang dapat merenggut nyawa [1]. *Candida albicans* biasanya berada di usus, rongga mulut, vagina, dan kulit manusia, yang juga merupakan penyebab infeksi yang berkaitan dengan perawatan kesehatan seperti penggunaan antibiotik yang berlebihan. Infeksi *Candida albicans* juga banyak disebabkan oleh penggunaan perangkat medis yang dapat mengancam jiwa dan menyebabkan kematian dengan tingkat kematian yang signifikan pada pasien dengan imunitas rendah [2].

Kandidiasis merupakan infeksi jamur akut dan sub-akut yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* dan dapat menyerang kulit, kuku, mulut, vagina, dan paru-paru. Infeksi atau penyakit ini ditemukan di seluruh dunia dan dapat menyerang tanpa memandang usia dan jenis kelamin. Berdasarkan beberapa kasus yang telah terjadi, penderita penyakit Kandidiasis ini pengidapnya adalah 70% perempuan [3].

Kurangnya pengetahuan masyarakat perihal gejala dan solusi penyakit Kandidiasis ini mengakibatkan banyak dari penderita mengalami keterlambatan dalam penanganan penyakit yang mengakibatkan kondisi menjadi semakin buruk. Keterbatasan jumlah dokter yang menangani penyakit tersebut juga menjadi masalah. Untuk itu perlu adanya suatu inovasi yang memanfaatkan perkembangan teknologi di bidang kecerdasan buatan yaitu *Expert System* atau sistem pakar dengan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk membantu dalam penyelesaian masalah agar tidak terjadi keterlambatan penanganan terhadap penyakit tersebut.

Penelitian ini akan menjelaskan bagaimana pemanfaatan Sistem Pakar dalam menyelesaikan masalah terkait dengan pendiagnosaan awal penyakit Kandidiasis. Sistem pakar hadir sebagai alat bantu yang akan membantu seseorang yang awam dalam menyelesaikan masalah dengan dukungan data kepakaran yang diadaptasi ke dalam sistem pada komputer. Sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk

menyelesaikan suatu masalah yang memerlukan keahlian seorang pakar sebagai solusinya [4]. Sistem pakar merupakan bidang ilmu yang muncul seiring dengan perkembangan teknologi saat ini. Sistem pakar bekerja dengan cara mengadopsi pengetahuan seorang pakar ke dalam komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan dengan sistem inferensi untuk membantu dalam menyelesaikan suatu masalah [5].

Certainty Factor sendiri merupakan metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya banyak menggunakan metode *Certainty Factor* dalam penyelesaian masalahnya diantaranya digunakan dalam mendiagnosa penyakit pada anak [6], penyakit THT [7], dan penyakit kulit pada kucing [8]. Dari referensi-referensi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *Certainty factor* dapat dinyatakan sebagai solusi untuk penyelesaian masalah dalam pendiagnosaan berbagai penyakit.

Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sebuah sistem berbasis web yang mengadopsi metode *Certainty factor* dalam menyelesaikan masalah terkait dengan pendiagnosaan awal penyakit Kandidiasis. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi solusi bagi dokter maupun masyarakat dalam menghasilkan kesimpulan pendiagnosaan penyakit agar diperoleh keakuratan dalam proses pendiagnosaan terhadap penyakit Kandidiasis.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Dalam penelitian ini, ada beberapa tahapan dan proses yang dilakukan antara lain dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berikut penjelasan dari tahapan yang ada di Gambar 1 :

1. Langkah pertama yaitu menentukan data penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* yakni jenis-jenis penyakit, gejala penyakit, dan solusi penyakit.
2. Langkah kedua yaitu menentukan basis aturan (*rule base*).
3. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai kepastian dengan mencari nilai MB dan MD setiap gejala terlebih dahulu, lalu mencari nilai CF dari masing-masing gejala.
4. Kemudian dilakukanlah perhitungan dengan metode *Certainty factor* berdasarkan gejala yang dialami pasien.
5. Setelah melakukan perhitungan dan diperoleh nilai CF dari masing-masing penyakit yang kemudian dicari nilai maksimal dari setiap nilai CF yang diperoleh.
6. Yang terakhir yaitu menampilkan kesimpulan berupa hasil diagnosa penyakit.

2.2 Kajian Pustaka

2.2.1 *Candida Albicans*

Candida albicans adalah jamur patogen yang lazim pada manusia. Kemampuan *Candida albicans* dalam berkembang pada jaringan tubuh manusia tidak dapat diremehkan. *Candida albicans* dapat berada di permukaan kulit, mulut, alat reproduksi wanita dan saluran pencernaan manusia. Selain itu, seseorang yang rentan terhadap penyakit yang disebabkan oleh jamur ini dapat menyerang ke hampir semua organ tubuh [9].

Candida albicans dapat menyebabkan infeksi superfisial dan sistemik. Infeksi yang terjadi akibat penggunaan gigi palsu, kurangnya kebersihan, luka bakar, dan infeksi perangkat medis seperti kateter [10]. *Candida albicans* merupakan

jamur yang menyerang semua orang dan membunuh ratusan ribu penderitanya setiap tahun. Tingkat kematian invasif akibat jamur *Candida albicans* tetap tinggi meskipun dilakukan pengobatan dengan terapi antijamur [11].

2.2.2 Kandidiasis

Kandidiasis merupakan salah satu infeksi jamur yang banyak terjadi di Indonesia. Iklim tropis, kondisi kulit yang lembab akibat mudah berkeringat, tidak menjaga kebersihan diri, dan minimnya pengetahuan tentang kesehatan merupakan faktor risiko pertumbuhan jamur. Infeksi ini dapat terjadi pada kulit, kuku, rambut, dan bagian lain. Infeksi jamur terjadi pada 20-25% populasi dunia dan menjadi masalah infeksi yang umum terjadi. Kandidiasis dapat menyerang semua umur dan tidak memandang jenis kelamin. Berdasarkan pendataan di Unit Rawat Jalan (URJ) Kesehatan Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2011-2013, diperoleh data dari 137 pasien baru (114 infeksi pada kulit dan 23 infeksi pada kuku). Perempuan adalah penderita terbanyak pada tahun 2011 yaitu sebesar 54,3%, pada tahun 2012 sebesar 80%, dan 56,6% pada tahun 2013. Kandidiasis sering didiagnosis sebagai dermatitis, sehingga sering diobati sendiri dan menyebabkan gambaran penyakit ini menjadi tidak jelas. Sulit untuk menetapkan diagnosis dini dari kandidiasis sistemik dikarenakan tanda klinis yang tidak pasti [12].

Kandidiasis mulut adalah infeksi pada rongga mulut yang sebagian besar kasusnya disebabkan oleh jamur *Candida albicans* yang merupakan jamur yang paling sering menginfeksi tubuh manusia. Kandidiasis mulut dapat menyerang ke semua kalangan usia. Kandidiasis mulut dapat terjadi dan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa penelitian telah dilakukan dan penyebab infeksi ini antara lain adalah penggunaan gigi palsu, jumlah pH cairan saliva pada lansia, penggunaan antibiotik dan diet yang berlebihan. Kondisi *higiene*, gaya hidup seseorang, serta kebersihan lingkungan juga merupakan salah satu faktor seseorang dapat terjangkit infeksi ini [13].

Kandidiasis vulvovaginal merupakan infeksi atau penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* pada bagian vulva dengan gejala klinis antara lain adanya kelebihan darah (*hiperemis*) pada introitus vagina dan dinding vagina, pada stadium lanjut labia minora akan meradang dan membengkak, adanya sekresi atau lendir vagina encer dan kental serta berwarna kuning hingga hijau, keluhan utama adalah rasa gatal pada malam hari dibagian vagina [14]. Infeksi jamur *Candida albicans* ini sendiri merupakan penyebab terbanyak keputihan pada wanita yang berwarna putih kekuningan, berbau, rasa terbakar, dan gatal yang hebat pada organ intim wanita. Kandidiasis vulvovaginalis dihubungkan dengan banyak faktor pendorong seperti penggunaan pembersih organ kewanitaan, penggunaan antibiotik secara berlebihan, kurangnya kebersihan organ kewanitaan. Selain itu, kandidiasis vulvovaginal juga dapat menjangkit pada wanita dengan adanya riwayat penyakit diabetes dan terjadi juga pada wanita hamil [15].

Kandidiasis cutaneous merupakan contoh infeksi lain akibat jamur *Candida albicans*. Bagian tubuh yang dapat terinfeksi yaitu lipatan-lipatan kulit, seperti lipatan paha, lipatan payudara, lipatan perut, ketiak, glans penis, serta jari-jari tangan dan jari-jari kaki. Beberapa faktor yang dapat memicu terjadinya infeksi jamur *Candida albicans* pada *candidiasis cutaneous*, antara lain pemakaian steroid atau obat terapi sistemik maupun topikal, penurunan imunitas tubuh, pemakaian antibiotik secara berlebihan, riwayat penyakit diabetes, posisi bagian tubuh yang lembab, dan obesitas [16].

2.2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar ialah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang sudah lama sebab sistem ini yang mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newell dan Simon [17].

Sistem pakar (*Expert System*) adalah cabang ilmu kecerdasan buatan dan juga merupakan bidang keilmuan yang muncul sejalan dengan perkembangan ilmu komputer saat ini. Sistem pakar ialah sistem komputer yang dapat menyamai atau menirukan kemampuan seorang pakar, sistem ini biasa bekerja dengan memasukkan basis pengetahuan manusia ke dalam komputer dengan menggabungkan sebuah dasar pengetahuan (*knowledge base*) dengan sebuah sistem inferensi untuk menggantikan peran seorang pakar untuk menyelesaikan suatu masalah [18].

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pakar adalah suatu sistem yang mengadopsi pengetahuan seorang pakar untuk kemudian diadopsi ke dalam sistem komputer dengan menggabungkan teknik inferensi dan dasar pengetahuan untuk menyelesaikan suatu masalah.

2.2.4 Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* pertama kali digagas oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 yang mengadopsi permasalahan ketidakpastian oleh seorang pakar. Metode *Certainty Factor* ini dipilih ketika menghadapi suatu permasalahan atau kejadian yang tidak pasti dalam jawaban [19]. Terdapat dua cara untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule* yaitu [20] :

1. Metode *Net Belief* yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G. Buchanan

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

$$MB(H, E) \left\{ \frac{\max[P(H|E), P(H)]}{\max[1,0] - P(H)} \right\} P(H) = 1 \dots\dots\dots (2)$$

$$MD(H, E) \begin{cases} \min[P(H|E), P(H)] \\ \min[1, 0] - P(H) \end{cases} P(H) = 0 \dots\dots\dots (3)$$

Di mana :

- 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,E) = *measure of disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).
- P(H) = probabilitas kebenaran hipotesis H.
- P(H|E) = probabilitas bahwa H benar karena fakta E.

2. Dengan cara mewawancarai seorang pakar

Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut [17] :

Tabel 1. Terminologi *Certainty Factor*

No	Interpretasi	Certainty Factor
1	Pasti tidak	- 1.0
2	Hampir pasti tidak	- 0,8
3	Kemungkinan besar tidak	- 0.6
4	Mungkin tidak	- 0.4
5	Tidak tahu	- 0.2 to 0.2
6	Mungkin	0.4
7	Kemungkinan besar	0.6
8	Hampir pasti	0.8
9	Pasti	1.0

Tabel 2. Interpretasi Nilai Bobot

No	Uncertain Term	Bobot
1	Tidak Berpengaruh	-1.0 s/d -0.1
2	Kurang Berpengaruh	0.0 s/d 0.4
3	Berpengaruh	0.5 s/d 0.7
4	Sangat Berpengaruh	0.8 s/d 1.0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menentukan Data Penyakit dan Gejala dari Penyakit yang Disebabkan Oleh Jamur *Candida albicans*

Dalam teknik pengumpulan data, dilakukan wawancara secara langsung kepada dr. Riza Hendrawan, Sp. OG sebagai Dokter Spesialis Obstetri dan Ginekologi (*Obgyn*). Dari hasil wawancara yang telah dilakukan, berikut adalah data nama penyakit, gejala serta solusi yang dibuat dalam bentuk tabel.

Tabel 3. Data Penyakit dan Gejala

No	Nama Gejala	Kode Gejala	Nama Penyakit	Kode Penyakit	Solusi
1	Demam.	G01	<i>Candidiasis Thrush</i>	P1	<ol style="list-style-type: none"> Menggunakan obat anti jamur Amphotericin B atau Nistatin atau Klotrimazol untuk mengobati dan mengurangi pertumbuhan jamur. Menjaga kebersihan kulit juga menjalani gaya hidup sehat dan mengonsumsi makanan bergizi. Konsultasi ke dokter dan mengonsumsi obat yang telah dianjurkan dokter.
2	Menggigil.	G02			
3	Badan meriang seperti tertusuk-tusuk.	G03			
4	Tulang terasa nyeri dan ngilu.	G04			
5	Badan letih dan lesu.	G05			
6	Bercak putih kekuningan di bibir/lidah/gusi.	G06			
7	Kemerahan di rongga mulut dan tenggorokan.	G07			
8	Kering dan pecah-pecah.	G08			

9	Bercak mudah berdarah saat tergores sesuatu.	G09			
10	Kesulitan dan rasa nyeri saat menelan dan mengunyah.	G10			
11	Bau yang tidak sedap.	G11			
12	Kesulitan berbicara.	G12			

Tabel 3. Data Penyakit dan Gejala (Lanjutan)

No	Nama Gejala	Kode Gejala	Nama Penyakit	Kode Penyakit	Solusi
13	Demam.	G01	<i>Candidiasis Cutaneous</i>	P2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taburkan bedak obat anti jamur Miconazole 2 kali sehari untuk mengatasi infeksi jamur pada kulit. 2. Menjaga kebersihan kulit juga menjalani gaya hidup sehat dan mengonsumsi makanan bergizi. 3. Konsultasi ke dokter dan mengonsumsi obat yang telah dianjurkan dokter.
14	Menggigil.	G02			
15	Badan meriang seperti tertusuk-tusuk.	G03			
16	Tulang terasa nyeri dan ngilu.	G04			
17	Badan letih dan lesu.	G05			
18	Ruam seperti terbakar.	G13			
19	Rasa gatal yang luar biasa.	G14			
20	Kering dan pecah-pecah.	G08			
21	Bau yang tidak sedap.	G11			
22	Bercak kemerahan dan basah.	G15			
23	Bintil merah di sekitar bercak.	G16			
24	Perubahan pada warna kulit.	G17			
25	Demam.	G01	<i>Candidiasis Vulvovaginal</i>	P3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terapi dan menggunakan obat anti jamur golongan Cetoconazole selama 2 minggu atau 14 hari (1 cure). 2. Menjaga kebersihan kulit juga menjalani gaya hidup sehat dan mengonsumsi makanan bergizi. 3. Konsultasi ke dokter dan mengonsumsi obat yang telah dianjurkan dokter.
26	Menggigil.	G02			
27	Badan meriang seperti tertusuk-tusuk.	G03			
28	Tulang terasa nyeri dan ngilu.	G04			
29	Badan letih dan lesu.	G05			
30	Nyeri saat buang air kecil.	G18			
31	Nyeri saat berhubungan intim.	G19			
32	Rasa gatal yang luar biasa.	G14			
33	Keputihan yang tidak normal (koh hyfa).	G20			
34	Perubahan pada warna kulit.	G17			
35	Peradangan pada vagina dan vulva.	G21			
36	Ruam seperti terbakar.	G13			
37	Bau yang tidak sedap.	G11			

3.2 Menentukan Rule Base

Berdasarkan data kepakaran penyakit *Candidiasis* dapat dibentuk basis aturan (*rule base*), adapun daftar aturan yang dibentuk adalah sebagai berikut :

Rule 1 : *IF* Demam, *AND* Menggigil, *AND* Badan meriang seperti tertusuk-tusuk, *AND* Tulang terasa nyeri dan ngilu, *AND* Badan letih dan lesu, *AND* Bercak putih kekuningan di bibir/lidah/gusi, *AND* Kemerahan di rongga mulut dan tenggorokan, *AND* Kering dan pecah-pecah, *AND* Bercak mudah berdarah saat tergores sesuatu, *AND* Kesulitan dan rasa nyeri saat menelan dan mengunyah, *AND* Bau yang tidak sedap, *AND* Sulit berbicara, *THEN* *Candidiasis Thrush*.

Rule 2 : *IF* Demam, *AND* Menggigil, *AND* Badan meriang seperti tertusuk-tusuk, *AND* Tulang terasa nyeri dan ngilu, *AND* Badan letih dan lesu, *AND* Ruam seperti terbakar, *AND* Rasa gatal yang luar biasa, *AND* Kering dan pecah-pecah, *AND* Bau yang tidak sedap, *AND* Bercak kemerahan dan basah, *AND* Bintil merah di sekitar bercak, *AND* Perubahan pada warna kulit, *THEN* *Candidiasis Cutaneous*.

Rule 3 : IF Demam, AND Menggigil, AND Badan meriang seperti tertusuk-tusuk, AND Tulang terasa nyeri dan ngilu, AND Badan letih dan lesu, AND Nyeri saat buang air kecil, AND Nyeri saat berhubungan intim, AND Rasa gatal yang luar biasa, AND Keputihan yang tidak normal (koh hyfa), AND Perubahan pada warna kulit, AND Peradangan pada vagina dan vulva, AND Ruam seperti terbakar, AND Bau yang tidak sedap, THEN **Candidiasis Vulvovaginal**.

3.3 Membentuk Nilai Kepastian

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, ada sebanyak 55 jumlah kasus yang mengalami kandidiasis, sehingga dapat dipresentasikan sebagai berikut :

Tabel 4. Jumlah Kasus Penyakit Kandidiasis

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Jumlah Kasus
1	P1	<i>Candidiasis Thrush</i>	24
2	P2	<i>Candidiasis Cutaneous</i>	18
3	P3	<i>Candidiasis Vulvovaginal</i>	13
Total			55

Maka diperoleh nilai CF yang disusun ke dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Nilai CF

No	Kode Gejala	Nama Gejala	CF
1	G01	Demam.	0,2
2	G02	Menggigil.	0,1
3	G03	Badan meriang seperti tertusuk-tusuk.	0,1
4	G04	Tulang terasa nyeri dan ngilu.	0,1
5	G05	Badan letih dan lesu.	0,1
6	G06	Bercak putih kekuningan di bibir/lidah/gusi.	0,63
7	G07	Kemerahan di rongga mulut dan tenggorokan.	0,4
8	G08	Kering dan pecah-pecah.	0,26
9	G09	Bercak mudah berdarah saat tergores sesuatu.	0,2
10	G10	Kesulitan dan rasa nyeri saat menelan dan mengunyah.	0,7
11	G11	Bau yang tidak sedap.	0,2
12	G12	Kesulitan berbicara.	0,1
13	G13	Ruam seperti terbakar.	0,5
14	G14	Rasa gatal yang luar biasa.	0,3
15	G15	Bercak kemerahan dan basah.	0,67
16	G16	Bintil merah di sekitar bercak.	0,5
17	G17	Perubahan pada warna kulit.	0,4
18	G18	Nyeri saat buang air kecil.	0,8
19	G19	Nyeri saat berhubungan intim.	0,4
20	G20	Keputihan yang tidak normal (koh hyfa)	0,9
21	G21	Peradangan pada vagina dan vulva.	0,9

3.4 Melakukan Perhitungan Metode Certainty Factor

Adapun contoh kasus penelusuran terkait diagnosa penyakit kandidiasis adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Contoh Kasus Gejala yang dipilih User

Gejala yang Dialami	Diagnosa
Demam (G01), Badan meriang seperti tertusuk-tusuk (G03), Bercak putih kekuningan di bibir/lidah/gusi (G06), Kemerahan di rongga mulut dan tenggorokan (G07), Kesulitan dan rasa nyeri saat menelan dan mengunyah (G10), Bau yang tidak sedap (G11), dan Kesulitan berbicara (G12).	???

Untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita oleh user, Nilai CF dari seluruh gejala-gejala yang dialami kemudian akan kita masukkan ke dalam rumus *combine* sebagai berikut :

- a. Gejala yang mengindikasikan terhadap penyakit *Candidiasis Thrush* (P1) adalah G01, G03, G06, G07, G10, G11, dan G12 (CF1, CF3, CF6, CF7, CF10, G11, dan CF12) maka :

$$\begin{aligned} CF_{combine}(CF1, CF3) &= CF1 + (CF3 * (1 - CF1)) \\ &= 0,2 + (0,1 * (1 - 0,2)) \\ &= 0,2 + (0,1 * 0,8) \\ &= 0,2 + 0,08 \\ &= 0,28 \text{ (old 1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}(\text{old 1}, CF6) &= \text{old 1} + (CF6 * (1 - \text{old 1})) \\ &= 0,28 + (0,63 * (1 - 0,28)) \\ &= 0,28 + (0,63 * 0,72) \\ &= 0,28 + 0,454 \\ &= 0,734 \text{ (old 2)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}(\text{old 2}, CF7) &= \text{old 2} + (CF7 * (1 - \text{old 2})) \\ &= 0,734 + (0,4 * (1 - 0,734)) \\ &= 0,734 + (0,4 * 0,266) \\ &= 0,734 + 0,106 \\ &= 0,84 \text{ (old 3)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}(\text{old 3}, CF10) &= \text{old 3} + (CF10 * (1 - \text{old 3})) \\ &= 0,84 + (0,7 * (1 - 0,84)) \\ &= 0,84 + (0,7 * 0,16) \\ &= 0,84 + 0,112 \\ &= 0,952 \text{ (old 4)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}(\text{old 4}, CF11) &= \text{old 4} + (CF11 * (1 - \text{old 4})) \\ &= 0,952 + (0,2 * (1 - 0,952)) \\ &= 0,952 + (0,2 * 0,048) \\ &= 0,952 + 0,01 \\ &= 0,962 \text{ (old 5)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}(\text{old 5}, CF12) &= \text{old 5} + (CF12 * (1 - \text{old 5})) \\ &= 0,962 + (0,1 * (1 - 0,962)) \\ &= 0,962 + (0,1 * 0,038) \\ &= 0,962 + 0,003 \\ &= 0,966 \text{ (CF New)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Combine} &= 0,966 * 100 \% \\ &= 96,6 \% \end{aligned}$$

- b. Gejala yang mengindikasikan terhadap penyakit *Candidiasis Cutaneous* (P2) adalah G1, G3, dan G11 (CF1, CF3, dan CF11) maka:

$$\begin{aligned} CF_{combine}(CF1, CF3) &= CF1 + (CF3 * (1 - CF1)) \\ &= 0,2 + (0,1 * (1 - 0,2)) \\ &= 0,2 + (0,1 * 0,8) \\ &= 0,2 + 0,08 \\ &= 0,28 \text{ (old 1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}(\text{old 1}, CF11) &= \text{old 1} + (CF11 * (1 - \text{old 1})) \\ &= 0,28 + (0,2 * (1 - 0,28)) \\ &= 0,28 + (0,2 * 0,72) \\ &= 0,28 + 0,144 \\ &= 0,424 \text{ (CF New)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Combine} &= 0,424 * 100 \% \\ &= 42,4 \% \end{aligned}$$

- c. Gejala yang mengindikasikan terhadap penyakit *Candidiasis Vulvovaginal* (P3) adalah G01, G03, dan G11 (CF1, CF3, dan CF11) maka :

$$\begin{aligned} CF_{combine}(CF1, CF3) &= CF1 + (CF3 * (1 - CF1)) \\ &= 0,2 + (0,1 * (1 - 0,2)) \\ &= 0,2 + (0,1 * 0,8) \\ &= 0,2 + 0,08 \\ &= 0,28 \text{ (old 1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine}(\text{old 1}, CF11) &= \text{old 1} + (CF11 * (1 - \text{old 1})) \\ &= 0,28 + (0,2 * (1 - 0,28)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 0,28 + (0,2 * 0,72) \\ &= 0,28 + 0,144 \\ &= 0,424 \text{ (CF New)} \\ \text{Persentase Combine} &= 0,424 * 100 \% \\ &= 42,4 \% \end{aligned}$$

3.5 Mencari Nilai Maksimal dari Semua CF Rule dan Melakukan Perbandingan Nilai Kepastian dari Masing-masing Penyakit

Setelah melakukan proses perhitungan untuk memperoleh nilai CF dari setiap gejala berdasarkan *rule*, maka diperoleh hasil nilai :

- Candidiasis Thrush* bernilai 0,966 atau 96,6 %.
- Candidiasis Cutaneous* bernilai 0,424 atau 42,4 %.
- Candidiasis Vulvovaginal* bernilai 0,424 atau 42,4 %.

Nilai Max CF (*Candidiasis Thrush*; *Candidiasis Cutaneous*; *Candidiasis Vulvovaginal*) = (0,966; 0,424; 0,424) = 0,966 (*Candidiasis Thrush*).

3.6 Menampilkan Kesimpulan Diagnosa Penyakit yang Disebabkan Oleh Jamur *Candida albicans*

Berdasarkan hasil diagnosa yang sudah diperoleh dari contoh kasus di atas, dapat disimpulkan bahwa user kemungkinan besar menderita penyakit *Candidiasis Thrush* dengan tingkat probabilitas adalah 0,966 atau 96,6 %. Namun, untuk keterangan lebih lanjut dan jelas, user dapat melakukan konsultasi langsung kepada dokter terkait.

3.7 Implementasi Sistem

Pada sistem pendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* ini memiliki dua bagian *interface* utama yaitu halaman kepakaran atau admin dan halaman konsultasi. Berikut hasil dari tampilan *interface* pada sistem yang telah dibangun :

1. Tampilan Halaman *Dashboard*

Halaman *Dashboard* merupakan halaman awal ketika pengguna membuka aplikasi pertama kali. Halaman ini berisi menu-menu antara lain, menu Beranda, menu Diagnosa, menu Keterangan, menu Login, dan menu Tentang.



Gambar 2. Halaman *Dashboard*

2. Tampilan Halaman *Login Admin*

Halaman *Login Admin* merupakan halaman khusus admin ketika ingin membuka halaman kepakaran/admin. Admin harus melakukan *Login* terlebih dahulu untuk mengelola data-data seperti data penyakit, data gejala, data basis pengetahuan, dan sebagainya.



Gambar 3. Halaman *Login Admin*

3. Tampilan Halaman *Kepakaran/Admin*

Halaman *Kepakaran/Admin* merupakan halaman khusus admin untuk mengelola data-data seperti data penyakit, data gejala, data basis pengetahuan, dan sebagainya.



Gambar 4. Halaman Admin

4. Tampilan Halaman Data Admin

Halaman ini berisi layanan-layanan untuk mengelola data admin seperti tambah, ubah, dan hapus data admin.



Gambar 5. Halaman Data Admin

5. Tampilan Halaman Data Penyakit

Halaman ini berisi layanan-layanan untuk mengelola data penyakit seperti tambah, ubah, dan hapus data penyakit.



Gambar 6. Halaman Data Penyakit

6. Tampilan Halaman Data Gejala

Halaman ini berisi layanan-layanan untuk mengelola data gejala seperti tambah, ubah, dan hapus data gejala.



Gambar 7. Halaman Data Gejala

7. Tampilan Halaman Data Basis Pengetahuan

Halaman ini berisi layanan-layanan untuk mengelola data basis pengetahuan seperti tambah, ubah, dan hapus data basis pengetahuan.



Gambar 8. Halaman Data Basis Pengetahuan

8. Tampilan Halaman Post Keterangan

Halaman ini berisi layanan-layanan untuk mengelola data post keterangan seperti tambah, ubah, dan hapus data post keterangan. Terdapat keterangan dari masing-masing penyakit mulai dari nama penyakit, detail penyakit, dan solusi penyakit.



Gambar 9. Halaman Post Keterangan

9. Tampilan Halaman Riwayat

Halaman ini berisi layanan untuk melihat data riwayat konsultasi pasien.



Gambar 10. Halaman Riwayat

10. Tampilan Halaman Tentang

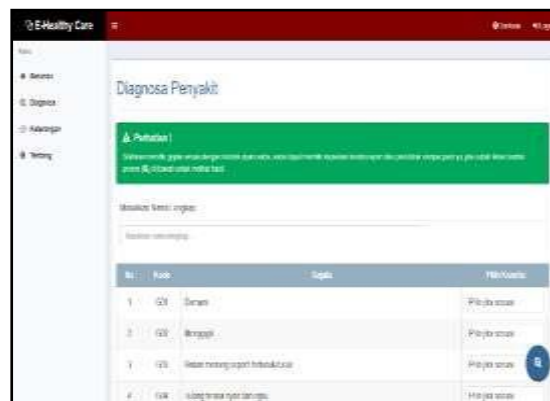
Halaman ini berfungsi untuk menampilkan informasi mengenai sistem.



Gambar 11. Halaman Tentang

11. Tampilan Halaman Diagnosa

Halaman ini berisi layanan-layanan untuk melakukan diagnosa mandiri berdasarkan gejala-gejala dan kondisi yang dialami.



Gambar 12. Halaman Diagnosa

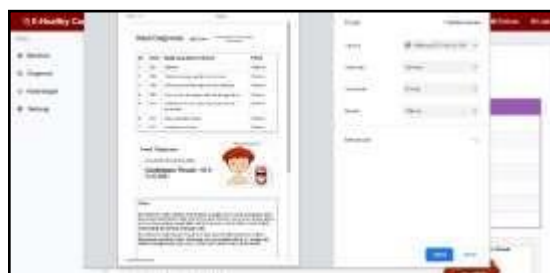
12. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis
 Menampilkan hasil perhitungan.



Gambar 13. Halaman Hasil Diagnosis

13. Tampilan Halaman Cetak Hasil Diagnosis

Setelah pengguna melihat hasil diagnosis yang telah ditampilkan sistem, pengguna dapat melakukan cetak hasil diagnosis.



Gambar 14. Halaman Cetak Hasil Diagnosis

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap contoh kasus yang diangkat, dapat diambil kesimpulan bahwa metode *Certainty Factor* dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* (Kandidiasis). Berdasarkan hasil pengujian di atas, sistem yang telah dibangun dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pendiagnosaan penyakit kandidiasis dan memberikan keluaran (*output*) yang akurat berupa nilai probabilitas pasien terkena penyakit kandidiasis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing Bapak Marsono dan Ibu Syarifah Fadillah Rezky serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. U. Gina Wall, Daniel Montelongo-Jauregui, Bruna Vidal Bonifacio, Jose. L. Lopez-Ribot, "Candida albicans Biofilm growth and Dispersal: Contributions to Pathogenesis," *Curr Opin Microbiol*, vol. 52, no. 0, p. 2, 2019, doi: 10.1016/j.mib.2019.04.001.Candida.
- [2] Y. Tong and J. Tang, "Candida albicans infection and intestinal immunity," *Microbiol. Res.*, vol. 198, pp. 27–35, 2017, doi: 10.1016/j.micres.2017.02.002.
- [3] J. Farizal, "Identifikasi Candida Albican pada Saliva Wanita Penderita Diabetes Melitus," vol. 6, no. 2, pp. 67–74, 2017.
- [4] Y. Yuliyana and A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain Informatics J.*, vol. 4, no. 1, p. 19, 2019, doi: 10.21111/fij.v4i1.3019.
- [5] S. W. Nasution, N. A. Hasibuan, and P. Ramadhani, "Sistem Pakar Diagnosa Anoreksia Nervosa Menerapkan Metode Case Based Reasoning," *Konf. Nas. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. I, no. 1, pp. 52–56, 2017, [Online]. Available: <http://www.stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/komik/article/download/472/413%0A>.
- [6] A. F. Indriani, E. Y. Rachmawati, and J. D. Fitriana, "Pemanfaatan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak," *Techno.Com*, vol. 17, no. 1, pp. 12–22, 2017, doi: 10.33633/tc.v17i1.1576.
- [7] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [8] M. Ramadhan, M. Dahria, and H. Jaya, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Parasit Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, p. 92, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2624.
- [9] S. M. Noble, B. A. Gianetti, and J. N. Witchley, "Candida albicans cell type switches and functional plasticity in the mammalian host," *Nat Rev Microbiol*, vol. 15, no. 2, pp. 96–108, 2018, doi: 10.1038/nrmicro.2016.157.Candida.
- [10] H. Carolus, K. Van Dyck, and P. Van Dijk, "Candida albicans and Staphylococcus Species: A Threatening Twosome," *Front. Microbiol.*, vol. 10, no. September, 2019, doi: 10.3389/fmicb.2019.02162.
- [11] J. Gao *et al.*, "Candida albicans gains azole resistance by altering sphingolipid composition," *Nat. Commun.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–14, 2018, doi: 10.1038/s41467-018-06944-1.
- [12] A. Puspitasari, A. P. Kawilarang, E. Ervianti, and A. Rohiman, "Profil Pasien Baru Kandidiasis (Profile of New Patients of

- Candidiasis),” *Berk. Ilmu Kesehatan, Kulit dan Kelamin*, vol. 31, no. 1, pp. 24–34, 2019.
- [13] N. W. D. Bintari, I. Setyapurwanti, N. L. P. Devhy, A. A. O. Widana, and D. Prihatiningsih, “SCREENING Candida albicans PENYEBAB KANDIDIASIS ORAL DAN EDUKASI ORAL HYGIENE PADA LANSIA DI PANTI SOSIAL TRESNA WERDHA WANA SERAYA BALI,” *J. Pengabd. Kesehat.*, vol. 3, no. 1, pp. 28–40, 2020, doi: 10.31596/jpk.v3i1.65.
- [14] R. Putriningrum and A. Khoiriyah, “Kajian Efek Sinergistik Anti Jamur Ekstrak Biji Pinang (*Areca cathechu*, L.) dan Daun Sirih Merah (*Piper betle* L.) untuk Pencegahan Kadidiasis Vulvovaginal,” *J. Kesehat. Kusuma Husada*, pp. 42–49, 2014.
- [15] N. L. Tasik, G. M. Kapantow, and R. T. Kandou, “Profil Kandidiasis Vulvovaginalis Di Poliklinik Kulit Dan Kelamin Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari – Desember 2013,” *e-CliniC*, vol. 4, no. 1, 2016, doi: 10.35790/ecl.4.1.2016.10957.
- [16] S. V. G. Polii, H. E. J. Pandaleke, and M. G. Kapantow, “Profil kandidosis intertriginosa di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari - Desember 2013,” *e-CliniC*, vol. 4, no. 1, 2016, doi: 10.35790/ecl.4.1.2016.11010.
- [17] H. Fahmi, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.
- [18] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining,” *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- [19] P. S. Ramadhan and Fatimah, “Sistem E-Healthcare Untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun Anak Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Sensasi*, vol. 1, no. 1, pp. 251–256, 2018.
- [20] E. T. Marbun, K. Erwansyah, and J. Hutagalung, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 4, pp. 549–556, 2022.