

Penerapan Metode *Depth First Search* (DFS) Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit pada Kulit

Taufiq¹, Sufian Noor²

^{1,2}Sistem Informasi, STMIK Banjarbaru
 Jl. Jend. A. Yani Km 33,5 Loktabat Banjarbaru
 pa_tauw@yahoo.com¹, sufiannoor55@gmail.com²

Abstrak

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli atau pakar. Sistem pakar merupakan suatu permodelan dari proses penalaran atau pemikiran seorang pakar yang memiliki ranah (*domain*) pengetahuan tertentu, agar kepakarannya tersebut dapat dimanfaatkan oleh orang-orang yang bukan pakar untuk konsultasi, melakukan analisis dan diagnosis, belajar, membantu pengambilan keputusan, dan penelitian. Penyakit merupakan penyebab gangguan kesehatan pada tubuh manusia. Semua manusia sudah tahu kalau tubuhnya mengalami gangguan kesehatan, akan tetapi meskipun manusia bisa menyebutkan kondisi dari tubuh mereka yang sakit / ada gangguan kesehatan kebanyakan dari mereka tidak mengetahui penyakit apa yang sedang dialaminya bahkan mereka tidak tau cara mengobatinya. Salah satu nya yaitu tentang penyakit kulit, penyakit ini sangatlah berbahaya apabila tidak ditangani dengan tepat bahkan bisa berakhir dengan kematian terhadap pasien. Untuk itu dalam mendiagnosa sebuah penyakit terutama penyakit kulit perlu kejelian dalam pemeriksaan suatu gejala yang dirasakan oleh pasien

Kata kunci: *Sistem Pakar, Depth First Search, Penyakit pada Kulit*

Abstract

Expert system is a system that is trying to adopt human knowledge into a computer, so that the computer can resolve the problem as was done by experts or specialists. An expert system is a modeling of the process of reasoning or thought seorang experts who have a realm (domain) specific knowledge, so that expertise can be utilized by people who are not experts for consultation, analysis and diagnosis, study, help decision-making, and research. Disease is the leading cause of health problems in the human body. All humans have known that his health problems, but although humans can mention the condition of their body pain / no health problems most of them do not know what diseases are going through even they do not know how to treat it. One of them is about the skin disease, it is very dangerous if not handled properly can even end in death of the patient. For that to diagnose a disease especially skin diseases need foresight in examining a phenomenon experienced by the patient.

Keywords: *Expert System, Depth First Search, Skin Disease*

1. Pendahuluan

Kulit merupakan bagian tubuh manusia yang cukup sensitive terhadap berbagai penyakit. Penyakit kulit bisa di sebabkan oleh banyak faktor diantaranya nya faktor lingkungan dan kebiasaan hidup sehari-sehari. Penyakit kulit adalah infeksi paling umum terjadi dari segala usia. Sebagian besar pengobatan infeksi kulit membutuhkan waktu yang cukup lama. Meskipun manusia dapat menyebutkan kondisi dari kulit tubuh mereka yang sakit / ada gangguan kesehatan kebanyakan dari mereka tidak mengetahui penyakit apa yang sedang dialaminya bahkan mereka tidak tau cara mengobatinya. Diagnosis penyakit kulit adalah sangat kompleks terutama ketika lebih dari satu penyakit memiliki gejala yang sama; jadi mereka membutuhkan dokter kulit dengan pengalaman luas penyakit kulit. Untuk semua alasan di atas, kami telah mengembangkan sistem pakar ini untuk membantu dokter kulit dalam mendiagnosis beberapa penyakit kulit, untuk meresepkan perawatan yang sesuai [1].

Penyakit kulit untuk sebagian orang terutama wanita akan menghasilkan kesengsaraan, penderitaan, bahkan kerugian ekonomi. Namun akibat kemajuan teknologi dan perkembangan ilmu kedokteran pengobatan penyakit kulit lebih mudah namun jika tidak di obati kadang-kadang bahkan menyakitkan. Beberapa penyakit kulit menyebabkan kerusakan jaringan-jaringan kulit. Gejala-gejala penyakit kulit pun perlu di rawat untuk mengontrol tingkat keparahan dan perkembangannya. Ini dapat memiliki dampak besar pada kehidupan sehari-hari seseorang, menghancurkan kepercayaan diri, membatasi gerakan mereka, dan menyebabkan depresi dan bahkan merusak hubungan [2].

Sesuai dengan kemajuan teknologi komunikasi yang sangat. sebagian besar aspek kehidupan manusia telah dibantu oleh adanya komputer. Salah satu manfaat computer dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk mengelola dan mengakses informasi.

Website dapat menjadi sarana penyedia informasi untuk mencari diagnosa penyakit kulit dan memberikan solusi yang efektif bagi penderita penyakit kulit tanpa harus datang ke dokter spesialis kulit untuk pencegahannya. Maka dari itu, akan di bangun sebuah aplikasi berbasis website untuk mendiagnosa dan memberikan solusi untuk membantu penderita penyakit kulit agar dapat mengakses informasi secara cepat dan mudah [3]. Dalam melakukan pengambilan keputusan maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode pencarian yaitu *Depth First Search (DFS)*. Dimana Proses metode ini adalah pencarian dilakukan pada satu node dalam setiap level dari yang paling kiri. Jika pada level yang paling dalam solusi belum ditemukan, maka pencarian dilanjutkan pada *node* sebelah kanan. *Node* yang di kiri dapat dihapus dari memori. Jika pada level yang paling dalam belum ditemukan solusi, maka pencarian dilanjutkan ke level sebelumnya. Demikian seterusnya sampai ditemukannya solusi [4].

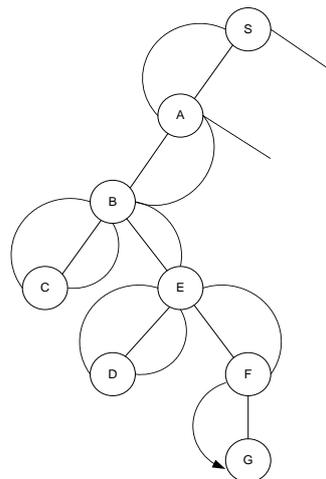
2. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan Sri Yastita dengan judul Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. Aplikasi ini digunakan untuk mendiagnosa penyakit kulit pada masyarakat dengan memilih beberapa gejala yang ada. Metode yang digunakan untuk menentukan hasil kesimpulan dari keluaran sistem yaitu menggunakan metode *certainty factor*, sedangkan implementasi pembuatan aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman PHP, dan penyimpanan data-data yang digunakan yaitu menggunakan MySQL. Hasil akhir dari aplikasi berupa jenis penyakit yang diderita pengguna berdasarkan dari gejala yang sudah dipilih. Setelah menerapkan metode certainty factor pada sistem pakar penyakit kulit, maka sangat membantu. Aplikasi yang dibangun dapat digunakan oleh pengguna untuk mendiagnosa penyakit kulit sebelum melakukan pemeriksaan lebih lanjut ke dokter ahli, Penerapan Certainty factor sebagai metode untuk pengambilan kesimpulan akhir sudah sesuai dengan hasil perhitungan manual dan hasil yang diberikan oleh sistem. Berdasarkan hasil analisa menggunakan teknik sampling menunjukkan hasil 73,15 % sama dengan hasil yang diberikan dokter ahli dan berdasarkan hasil kuesioner, pengguna merasa menu pada aplikasi yang dibuat sangat baik dengan persentase 74,6% [5].

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Dini Agustina dkk, adalah merancang dan membangun sistem pakar online untuk mendiagnosa penyakit kulit akibat infeksi jamur. Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah mempermudah pengguna (pasien) untuk mengidentifikasi penyakit pada kulit yang di akibatkan oleh infeksi jamur sehingga pengguna dapat mengetahui penyakit yang dikeluhkan. Sistem pakar ini ditujukan untuk mendiagnosa penyakit kulit akibat infeksi jamur. Pada implementasinya sistem ini telah memenuhi tujuan tersebut dengan menggunakan basis pengetahuan dan basis aturan [6].

3. Metodologi

Pada algoritma DFS, pencarian dilakukan pada satu node dalam setiap level dari yang paling kiri. Jika pada level yang paling dalam solusi belum ditemukan, maka pencarian dilanjutkan pada *node* sebelah kanan. *Node* yang di kiri dapat dihapus dari memori. Jika pada level yang paling dalam belum ditemukan solusi, maka pencarian dilanjutkan ke level sebelumnya. Demikian seterusnya sampai ditemukannya solusi. Jika solusi ditemukan, maka tidak diperlukan proses *backtracking* (penelusuran untuk mendapatkan jalur yang diinginkan). Misalnya suatu ruang keadaan masalah ditunjukkan seperti gambar berikut: [7]



Gambar 1. Tree untuk Algoritma Depth First Search

Dalam pencarian menggunakan algoritma *Depth First Search* (DFS), simpul-simpul yang paling dalam pada *tree* yang akan dicari paling awal. Sebagai contoh gambar 1.. Urutan pencarian awal (S) sampai keadaan tujuan (G) adalah dimulai dari *node* S, kemudian ke *node* A, kemudian ke *node* B, kemudian ke *node* C, setelah itu akan menuju *node* E, selanjutnya akan menuju *node* D, setelah itu akan menuju *node* F setelah melewati *node* E, dan yang terakhir akan menuju *node* G. [8].

a) Teknik analisa data

Representasi pengetahuan bertujuan membuat struktur yang akan digunakan dalam sistem untuk membantu pengadaan pengetahuan ke dalam program. Pengetahuan direpresentasikan ke dalam format tertentu dan akan disimpan dalam suatu basis pengetahuan.

Langkah-langkah atau *base rule* yang perlu dilakukan untuk membuat representasi pengetahuan sistem pakar ini adalah:

1. Pembuatan tabel keputusan (*decision table*) yang berguna untuk mendokumentasikan dan mendeskripsikan pengetahuan.
2. Pembuatan pohon keputusan (*decision tree*) yang berguna untuk menghilangkan kaidah-kaidah dengan tujuan untuk meniadakan terjadinya perulangan pertanyaan.
3. Konversi pohon keputusan menjadi kaidah produksi [9].

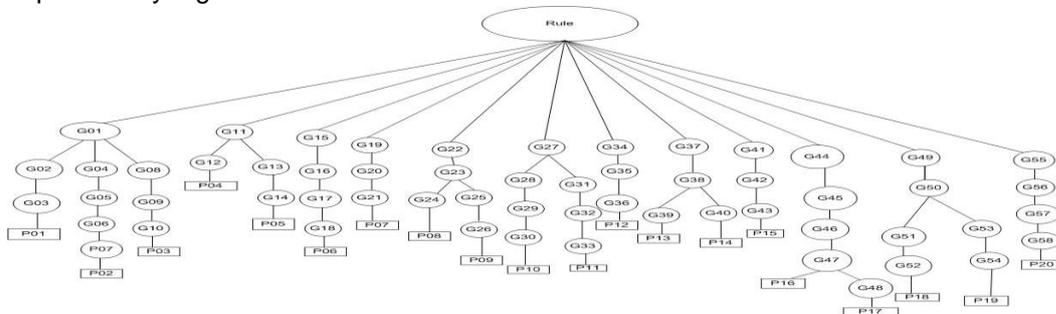
Tabel 1. Gejala Penyakit pada Kulit

Gejala		Penyakit pada kulit				
		P01	P02	P03	P04	P05
G01	Kulit kering	X	X	X		
G02	Higiene menurun	X				
G03	Menurunnya daya tahan tubuh	X				
G04	Terdapat pustule		X			
G05	Krusta bewarna kuning kehijauan		X			
G06	Pembesaran getah bening		X			
G07	Leukitosis		X			
G08	Perabaan kulit keras			X		
G09	Iritan biasa akan bersifat akut			X		
G10	Iritan kuat akan bersifat kronis			X		

G11	Terdapat ulkus				X	X
G12	Kelainan berupa guma					
G13	Ruam terdiri atas papul-papul					
G14	Terdapat lentikular di atas kulit yang eritemetosa					

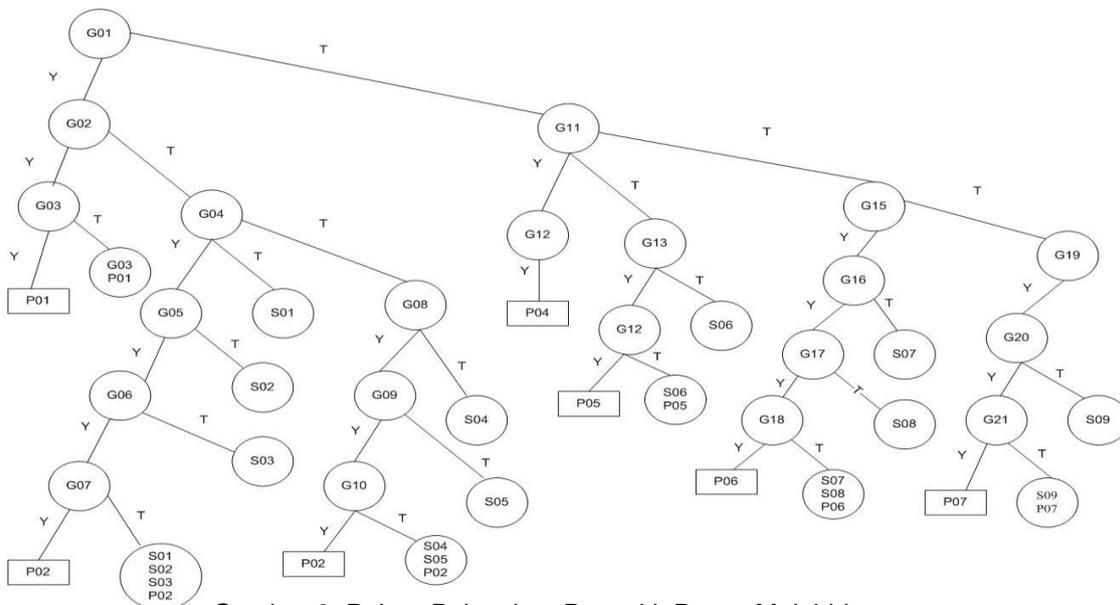
Sistem pakar ini terdiri dari sebuah pohon keputusan untuk diagnosa penyakit pasca melahirkan, serta himpunan kaidah untuk mendiagnosa penyakit pasca melahirkan. Proses representasi pengetahuan untuk sistem pakar ini diawali dengan proses masuk ke dalam sistem dan kemudian sistem ini akan melakukan diagnosa penyakit pasca melahirkan. Untuk mendiagnosa penyakit pasca melahirkan diawali dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dirasakan oleh pasien maka setelah dilakukan diagnosa oleh sistem maka akan menghasilkan sebuah diagnosa [10]. Tabel Pengetahuan gejalanya dapat dilihat pada tabel 1 gejala penyakit kulit

Dari hasil tabel pengetahuan diatas maka terbentuklah pohon keputusan agar dapat memudahkan dalam menerapkan metode *Depth First Search* pada sistem. Berikut pohon keputusan yang terbentuk



Gambar 2. Pohon Keputusan

Dari gambar tersebut dimana untuk mengetahui sebuah penyakit dimulai dari rule pada sistem untuk mengetahui sebuah penyakit dari gejala-gejala yang sudah diketahui. Berikut adalah gambar pohon pelacakan penyakit kulit dari gambar 3



Gambar 3. Pohon Pelacakan Penyakit Pasca Melahirkan

Pada gambar pohon keputusan diatas menunjukkan alur dari pencarian tentang penyakit kulit dimulai dari pertanyaan-pertanyaan yang menyangkut dengan gejala-gejala yang ada kaitannya dengan penyakit yang diderita.

Tabel 2. Data Penyakit

Kode penyakit	Nama penyakit
P01	Pioderma primer
P02	Pioderma skunder
P03	Dermatitis kontak iritan
P04	Kutis orifisialis
P05	Kutis Verukosa

Tabel 3. Gejala-Gejala Penyakit

Kode gejala	Nama gejala
G01	Kulit kering
G02	Higiene menurun
G03	Menurunnya daya tahan tubuh
G05	Terdapat pustule
G05	Krusta bewarna kuning kehijauan
G06	Pembesaran getah bening
G07	Leuksitosis
G08	Perabaan kulit keras
G09	Iritan biasa akan bersifat akut
G10	Iritan kuat akan bersifat kronis
G11	Terdapat ulkus
G12	Kelainan kulit berupa guma
G13	Ruam terdiri atas papul-papul
G14	Terdapat lentikular di atas kulit yang eritemetosa
G15	Terjadi pembengkakan

Keterangan:

- G01 : Apakah kulit anda kering?
 G02 : Apakah hygiene menurun?
 G03 : Apakah menurunnya daya tahan tubuh?
 G04 : Apakah terdapat pustul?
 G05 : Apakah terdapat krusta kuning kehijauan?
 G06 : Apakah terjadi pembesaran getah bening?
 G07 : Apakah Bagian terdapat leukstitosis?
 G08 : Apakah perabaan kulit keras?
 G09 : Apakah perabaan kulit anda keras?
 G10 : Apakah terdapat iritan yang bersifat akut?

- G11 : Apakah terdapat iritan yang bersifat kronis?
 G12 : Apakah terdapat ulkus?
 G13 : Apakah kelainan kulit berupa guma?
 G14 : Apakah terdapat lentikular di atas kulit yang eritemetosa?
 G15 : Apakah terjadi pembengkakan ?

b) Penerapan data kasus pada metode depth first search (DFS)

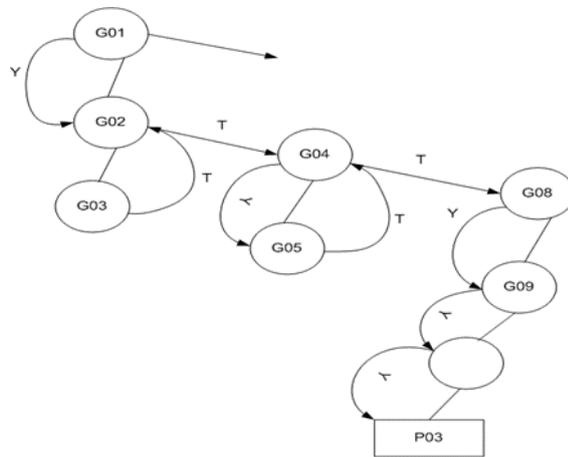
Berikut adalah penyelesaian data kasus dengan metode DFS

Kasus data 1

Nama Pasien Ny. Rusdiana

Gejala : - kulit kering

- Hygiene menurun
- Perabaan kulit keras
- Iritan bersifat akut
- Iritan juga terlihat kronis



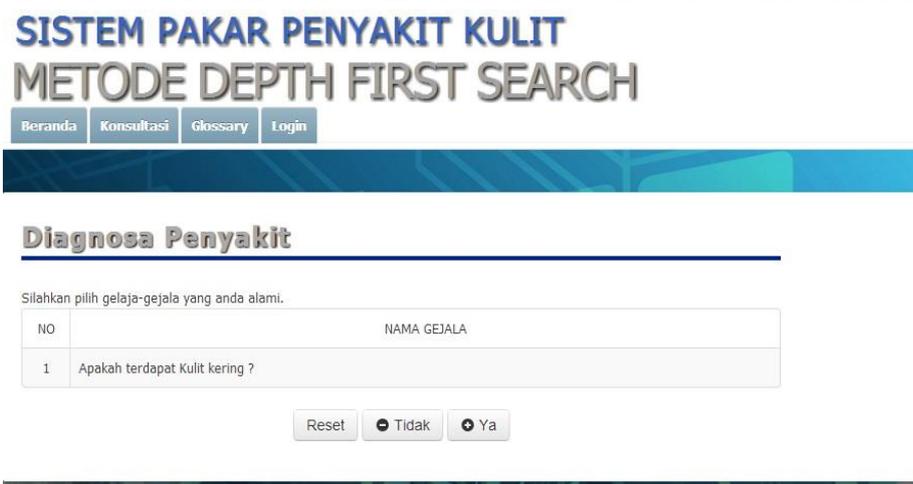
Tabel 4 Kasus Data

ID	Keterangan
G01	Apakah kulit anda kering?
G02	Apakah hygiene menurun?
G03	Apakah menurunnya daya tahan tubuh?
G04	Apakah terdapat pustul?
G05	Apakah terdapat krusta kuning kehijauan?
G08	Apakah perabaan kulit keras?
G09	Apakah perabaan kulit anda keras?
G10	Apakah terdapat iritan yang bersifat akut?
P03	Dermatitis kontak iritan

4. Hasil dan Pembahasan

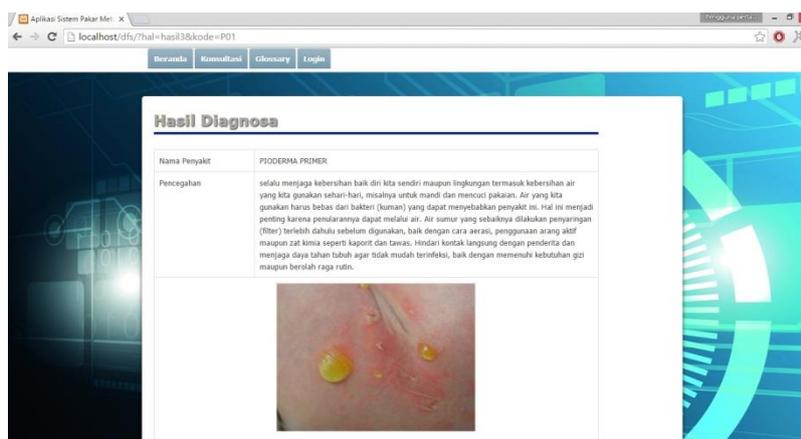
4.1 Hasil Penelitian

Berikut adalah sebuah form dimana user melakukan diagnosa dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang muncul dari aplikasi tersebut. Pada menu ini user diharuskan menjawab pertanyaan dengan memilih jawaban ya atau tidak dari yang dirasakan oleh pasien.



Gambar 5. Form Menu Diagnosa User

Setelah user melakukan diagnosa sesuai dengan gejala-gejala yang didapat dari pasien melalui pertanyaan yang di jawab maka sistem akan memberikan hasil dari penelusuran tersebut. Berikut gambar dari hasil diagnosa tersebut.



Gambar 6. Form Kesimpulan

4.2 Pengujian dan Pembahasan Hasil Penelitian

Pengukuran *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan keakuratan dalam identifikasi menentukan diagnosa penyakit kulit dengan penerapan Metode *Depth First Search* (DFS) dengan 50 data sebagai sampel pengujian.

Tabel 5. Pengujian Pretest dan Posttest Diagnosa Penyakit Pasca Melahirkan

Pasien	Gejala	Pengujian Penelitian			Keterangan Akurasi	
		Bukan Pakar	Aplikasi Sistem Pakar	Pakar	Bukan Pakar	Aplikasi Sistem Pakar
1	<ul style="list-style-type: none"> - Kulit kering - Higene menurun - Menurunnya daya tahan 	Pioderma Primer	Pioderma Primer	Pioderma Primer	Akurat	Akurat

	tubuh					
2	<ul style="list-style-type: none"> - Kulit kering - Terdapat pustul - Krusta bewarna kuning kehijauan - Pembesaran getah bening - leukitosis 	Pioderma Skunder	Pioderma Skunder	Pioderma Skunder	Akurat	Akurat
3	<ul style="list-style-type: none"> - Papul-papul coklat sampai hitam - Lentikular - Telangitosis miliar 	Tumor Prakanker	Tumor Prakanker	Tumor Prakanker	Akurat	Akurat
4	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat ulkus - Kelainan kulit berupa guma - Ruam terdiri atas papul-papul 	Kutis Orifisialis	Kutis Orifisialis	Kutis Verukosa	Akurat	Tidak akurat
5	<ul style="list-style-type: none"> - Terjadi pembengkakan - Abses - Adanya sinus disertai butir-butir - Tumbuhnya fistel dan multipel 	Misetoma	Misetoma	Misetoma	Akurat	Akurat
6	<ul style="list-style-type: none"> - Lesi di daerah lipatan kulit ketiak dan paha - Kulit di sekitar lesi berbentuk tegas - Perabaan di sekitar lesi bersisik 	Kandidosis interiginosa	Kandidosis interiginosa	Kandidosis interiginosa	Akurat	Akurat

Hasil perhitungan data akurasi *pretest* dan *posttest* dari tabel 1 diatas

1. Akurasi bukan Pakar

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurasi pretest}}{\text{Total data uji}} = \frac{32}{50} = 0,64 \times 100\% = 64\%$$

2. Akurasi Sistem Pakar

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurasi posttest}}{\text{Total data uji}} = \frac{40}{50} = 0,80 \times 100\% = 80\%$$

5. Kesimpulan

Terkait dengan hasil pengujian dari aplikasi sistem pakar yang dibangun dengan menggunakan metode *depth first search* (DFS) yang dibuktikan dengan hasil uji *pretest* dan *posttest* bahwa dengan jumlah total data uji 50 data menghasilkan 64% data akurasi *pretest* dan 80% data akurasi *posttest* sehingga dapat di rekomendasikan sebagai aplikasi untuk menggantikan pakar bila tidak ada di tempat.

Daftar Pustaka

- [1]. Samy S. Abu Naser, Alaa N. Akkila, A Proposed Expert System for Skin Diseases Diagnosis, *Journal of Applied Sciences Research*. 2018; 4(12): 1682-1693
- [2]. Amarathunga A.A.L.C., Ellawala E.P.W.C., Abeysekara G.N., Amalraj C. R. J. Expert System for Diagnosis of Skin Diseases. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 2015; 4(1), 174 – 178
- [3]. Karagiannis S., Dounis A. I., Chalastras T., Tiropanis P., and Papachristos D. Design of Expert System for Search Allergy and Selection of the Skin Tests using CLIPS. World Academy of Science, *Engineering and Technology*. 2007; 31, 487-490
- [4]. Guvenir H.A., Emeksiz N. An expert system for the differential diagnosis of erythematous-squamous diseases. *Expert Systems with Applications*. 2013; 18, 43–49
- [5]. Yastita S., Yohana D.L., Rika P.S. Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web, *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*. 2012; 4, 46-52
- [6]. Agustina D., Hindayati M. Mustika R.P. Expert System to Diagnose of Skin Disease Due to Fungal Infections, *JUITA*. 2016; 4(2), 67-77
- [7]. Yoon Y., Brobst R.P. Bergstresser and L. Peterson. Computer-Based Medical Systems, *Proceedings of Third Annual IEEE Symposium*. 1990; 3(6), 306-312
- [8]. Durkin, J., *Expert system: Catalog of applications: Intelligent Computer Systems, Inc.*, Akron, OH. First Edition. 1999.
- [9]. Durkin, J. *Expert Systems: Design and Development*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1994.
- [10]. Giarratano, J. and G. Riley, *Expert Systems: Principles and Programming*, Fourth Edition. Boston, MA, Thomson/PWS Publishing Company, 2004.