

IMPLEMENTASI METODE *FORWARD CHAINING* PADA SISTEM PAKAR PENYAKIT KULIT

Winda Widya Ariestya¹, Yulia Eka Praptiningsih², Dita Novitthalia Syahputri³

^{1,2,3} Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100 Depok Jawa Barat

^{1,2,3} winda_widya@staff.gunadarma.ac.id¹, yulia_eka@staff.gunadarma.ac.id²,
ditanovitalia18@gmail.com³

Abstract

As a tool for early diagnosis, expert systems, including skin conditions that are one of the diseases existing in tropical climate can be used by the community. The tropical climate of Indonesia is one of the causes for the skin disease of many people. It takes a technological media to inform the public in the early diagnosis of skin diseases on the problem of lack of public knowledge. The aim of this research is to implement the forward chain method for the diagnosis of skin diseases by an expert system. As a method for inference control, the forward chaining method is used. As a multi-stage system development methodology, the RAD method is used to determine goals and scope of each aspect, to develop prototypes, to collect user input, and to test and implement the results. The RAD method consists of a multi-stage system development method. The results of this study are applications that can be used in early diagnosis of skin diseases and their treatment.

Keyword: Diagnose, Forward Chaining, Skin, RAD, Expert System,

Abstrak

Sistem pakar dapat dijadikan sebagai alat bantu masyarakat dalam melakukan diagnosa secara dini, tidak terkecuali pada penyakit kulit yang merupakan salah satu penyakit yang ada pada wilayah beriklim tropis. Indonesia berada pada wilayah yang beriklim tropis menjadikan salah satu penyebab banyaknya masyarakat menderita penyakit kulit. Dibutuhkan suatu media berbasis teknologi yang menyajikan informasi dalam menangani masalah kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mendiagnosa secara dini penyakit kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode forward chaining pada sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit kulit. Metode forward chaining digunakan sebagai suatu pendekatan dalam melakukan kontrol inferensi. Metode *Rapid Application Development* (RAD) dimanfaatkan sebagai metodologi pengembangan sistem pakar yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu diawali dengan proses menentukan tujuan dan cakupan setiap aspek, pembuatan prototype, pengumpulan masukan dari pengguna, pengujian dan implementasi dari luaran yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi yang dapat digunakan dalam mendiagnosa awal dari jenis penyakit kulit dan pengobatannya.

Kata Kunci: Diagnosa, Forward Chaining, Kulit, RAD, Sistem Pakar.

I. Pendahuluan

Penyakit kulit adalah salah satu penyakit yang dipengaruhi oleh lingkungan. Salah satu faktor penyebab banyaknya masyarakat Indonesia terkena penyakit kulit adalah iklim tropis dan kebiasaan lingkungan. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai jenis penyakit kulit menjadi kebutuhan akan teknologi dalam diagnosa suatu penyakit. Sistem pakar dapat dijadikan solusi dalam membantu masyarakat karena memiliki kelebihan dalam efisiensi konsultasi sehingga masyarakat dapat mengetahui diagnosa dengan waktu yang cepat [1].

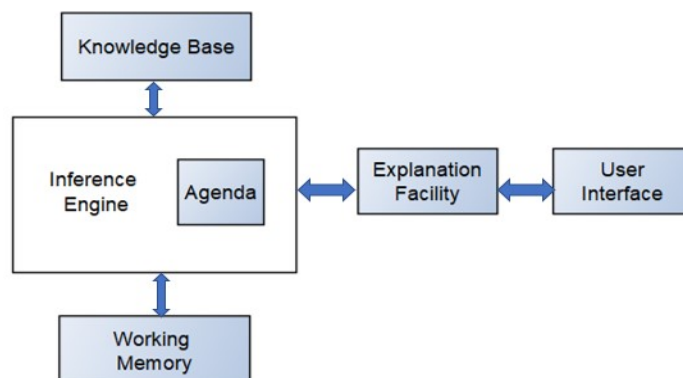
Penelitian terdahulu mengenai diagnosa penyakit kulit telah dilakukan tahun 2010, penelitian tersebut memerlukan pengembangan dari metode yang digunakan, karena dalam menentukan nilai *centrainty faktor* membutuhkan penelitian lebih lanjut [2]. Tahun 2012, dilakukan penelitian diagnosa penyakit kulit menggunakan metode *centrainty faktor* dengan melakukan perhitungan secara manual [3]. Tahun 2015, dilakukan penelitian diagnosa penyakit kulit menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang merupakan salah satu metode dari *Multi-Attribute Decision Making* dengan melakukan penjumlahan bobot dari rating dan kinerja setiap alternative pada setiap atribut yang diinginkan. Metode yang digunakan berhasil diimplementasikan tetapi belum dilakukan pengujian terhadap solusi alternative yang dihasilkan [4]. Tahun 2016 dilakukan penelitian diagnosa terhadap penyakit kulit menggunakan metode *Dempster Shafer*. Metode ini pengguna dapat mengetahui berapa banyak probabilitas atau persentase dari kemungkinan penyakit yang diderita. Metode yang diimplementasikan dinilai tingkat kepastian yang dihasilkan belum sepenuhnya benar dan tepat [5].

Beberapa keterbatasan dari metode pada penelitian sebelumnya yaitu masih adanya perhitungan yang dilakukan secara manual dan tingkat kepastian yang dihasilkan belum sepenuhnya tepat. Berdasarkan keterbatasan dari penelitian sebelumnya tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *forward chaining* dalam membangun sistem pakar yang bermanfaat dalam memberikan diagnosa awal penyakit kulit. Metode *forward chaining* digunakan karena memiliki kelebihan yaitu metode ini mempertimbangkan fakta sehingga kesimpulan yang dihasilkan berdasarkan fakta. Terdapat 7 (tujuh) jenis penyakit kulit pada sistem pakar yang akan dibangun, yaitu: *Tinea kapitis*, *Tinea barbae*, *Tinea korporis*, *Tinea imbricata*, *Tinea pedis*, *Tinea manus* dan *Tinea unguis*.

II. Metodologi Penelitian

Sistem pakar dibangun membutuhkan komponen-komponen seperti pada Gambar 1 [6], diantaranya:

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), yaitu komponen sistem pakar yang mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dalam penyelesaian suatu masalah yang disusun atas fakta dan aturan [7][8].
2. Kontrol Inferensi (*Inference Engine*), merupakan metodologi yang digunakan sebagai mesin penalaran pada informasi yang ada dalam *knowledge based* yang digunakan untuk menghasilkan solusi berupa kesimpulan [11].



Gambar 1. Komponen Sistem Pakar [6]

Pengembangan sistem pakar pada penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD adalah suatu metode pengembangan sistem yang diadaptasi dari model *waterfall* dengan kecepatan tinggi karena menggunakan pendekatan konstruksi berbasis komponen. Metode RAD digunakan karena proses RAD memungkinkan untuk penghematan waktu dalam keseluruhan fase project yang dicapai [10].

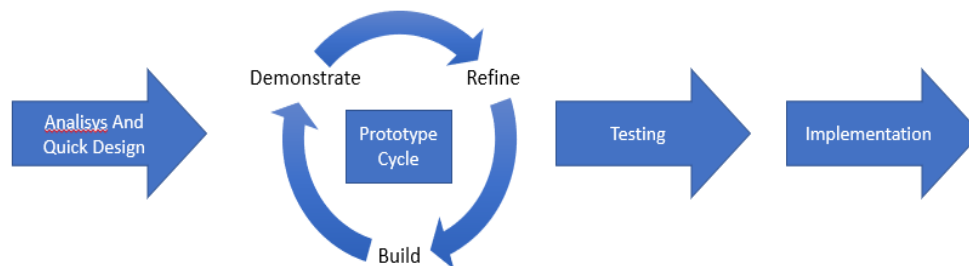
Empat tahapan yang dilakukan pada metode RAD seperti pada Gambar 2 [10] yaitu:

Tahap pertama, menentukan tujuan dan cakupan setiap aspek.

Tahap kedua, membuat *prototype*.

Tahap ketiga, melakukan pengujian untuk melihat kesesuaian dengan tujuan yang diharapkan.

Tahap keempat implementasi dari luaran yang dihasilkan.



Gambar 2. Tahapan Metode Penelitian RAD [10]

Pendekatan metode *forward chaining* digunakan dalam melakukan kontrol inferensi, karena metode ini mempertimbangkan fakta sehingga kesimpulan yang dihasilkan berdasarkan fakta. Pertimbangan fakta yang dilakukan pada metode ini berawal dari bawah ke atas berbeda dengan metode *backward chaining* yang melakukan pencarian berawal dari hipotesis menuju fakta pendukung [8].

III. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap pertama dari penetapan tujuan dan perencanaan, ditentukan tujuan dari sistem yang akan dibangun yaitu untuk membantu pengguna dalam mendiagnosis secara dini pada penyakit kulit dan cara pengobatannya. Pengetahuan pada penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber, diantaranya buku yang berhubungan dengan penyakit dan pakar penyakit kulit.

Metode representasi pengetahuan yang digunakan pada sistem pakar ini adalah kaidah produksi berdasarkan pohon keputusan. Diperlukan pembuatan tahap konseptualisasi dan pohon keputusan sebelum membuat sebuah aturan kaidah produksi yang berdasarkan dari pohon keputusan.

Pada tahap yaitu konseptualisasi dilakukan analisis keterhubungan jenis penyakit dengan gejala yang terjadi. Data jenis penyakit kuit yang digunakan pada penelitian ini diuraikan pada Tabel 1 dimana terdapat 7 (tujuh) penyakit kulit yang dijadikan sumber data peyakit pada sistem yang akan dibuat.

Tabel 1. Jenis Penyakit Kulit [12]

Kode Penyakit	Jenis Penyakit
P1	<i>Tinea capitis</i>
P2	<i>Tinea barbae</i>
P3	<i>Tinea korporis</i>
P4	<i>Tinea imbricata</i>
P5	<i>Tinea pedis</i>
P6	<i>Tinea manus</i>
P7	<i>Tinea unguum</i>

Data gejala dibutuhkan sebagai syarat kelengkapan data dalam membangun sistem pakar. Data gejala penyakit kulit diuraikan pada Tabel 2 merupakan gejala penyakit kulit yang terjadi pada penyakit di Tabel 1 dan bersumber dari pakar penyakit kulit pada penelitian yang dipublikasikan [12].

Tabel 2. Gejala Penyakit Kulit

Kode Gejala	Gejala
G1	Warna kulit kemerahan
G2	Warna kulit memutih
G3	Kulit bersisik
G4	Ruam kulit berbagai ukuran
G5	Bercak di kulit kepala
G6	Rambut rontok
G7	Terbentuk titik-titik hitam di kepala
G8	Terjadi benjolan padat
G9	Terasa nyeri
G10	Bintik kemerahan
G11	Bernanah
G12	Rambut rapuh
G13	Kulit lembab
G14	Terjadi pada wajah, badan, lengan dan tungkai
G15	Terjadi lingkaran di permukaan kulit
G16	Terjadi pada kulit halus
G17	Basah
G18	Terjadi gelembung berisi cairan
G19	Terjadi di telapak kaki
G20	Penebalan kulit
G21	Terjadi pada pergelangan tangan sampai jari
G22	Kuku menjadi rusak
G23	Terjadi pada kuku

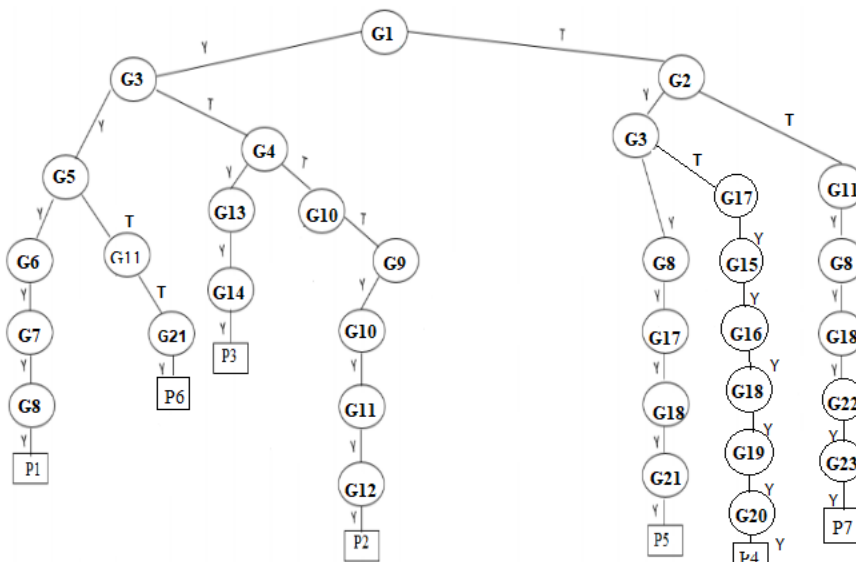
Relasi atau keterhubungan antara gejala dengan jenis penyakit diuraikan dalam Tabel 3. Pada gejala yang memiliki relasi atau keterhubungan dengan jenis penyakit diberi tanda X. Contoh yang tertera pada tabel, pada gejala 1 memiliki keterhubungan atau relasi dengan jenis penyakit 1, 2, 3 dan 6.

Tabel 3

Kode Gejala	P 1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G1	X	X	X			X	
G2				X	X		X
G3	X			X	X	X	
G4			X				
G5	X						
G6	X						
G7	X						
G8	X				X		X
G9		X					
G10		X					
G11		X					
G12		X					
G13			X				
G14			X				
G15				X			
G16				X			

G17		X	
G18	X	X	X
G19	X		
G20	X		
G21		X	X
G22			X
G23			X

Data penyakit dan gejala selanjutnya dimasukkan ke dalam sistem yang nantinya sistem pakar akan berjalan sehingga membentuk suatu pohon keputusan seperti pada Gambar 3. Pada pohon keputusan terdapat 2 representasi node yang digunakan, yaitu node kotak mewakili penyakit dan node lingkaran mewakili gejala.



Gambar 3. Pohon keputusan Penyakit Kulit

Terdapat 7 (tujuh) penyakit dan 23 (dua puluh tiga) gejala pada Gambar 3 pohon keputusan sistem pakar penyakit kulit dengan melakukan kaidah-kaidah produksi seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kaidah Produksi Penyakit Kulit

Jenis Penyakit	Kaidah Produksi
P1	IF (G1) Warna kulit kemerahan AND (G3) Kulit bersisik AND (G5) Bercak dikulit kepala AND (G6) Rambut menjadi rontok AND (G7) Terbentuknya titik-titik hitam dikepala AND (G8) Adanya penonjolan padat THEN (P1) Tinea Kapitis
P2	IF (G1) Warna kulit kemerahan AND (G9) Terasa nyeri AND (G10) Bintik-bintik kemerahan AND (G11) Bernanah AND (G12) Rambut menjadi rapuh THEN (P2) Tinea Barbae
P3	IF (G1) Warna kulit kemerahan AND (G4) Ruam kulit berbagai kemerahan AND (G13) Kulit yang lembab AND (G14) Pada wajah, badan, lengan dan tungkai THEN (P3) Tinea Korporis
P4	IF (G2) Warna kulit keputihan AND (G3) Kulit bersisik AND (G15) Berbentuk adanya lingkaran- lingkaran dipermukaan kulit AND (G16) Menyerang permukaan kulit halus AND (G18) Adanya gelembung-gelembung berisi cairan AND (G19) Pada telapak kaki AND (G20) Penebalan kulit THEN (P4) Tinea Pedis (Kaki Atlit)
P5	IF (G2) Warna kulit keputihan AND (G3) Kulit bersisik AND (G8) Adanya benjolan padat AND (G17) Basah AND (G18) Adanya gelembung-

- P6 gelembung berisi cairan AND (G21) Pada pergelangan tangan sampai jari THEN (P5) Tinea Pedis (Kaki Atlit)
IF (G1) Warna kulit kemerahan AND (G3) Kulit bersisik AND (G21) Pada pergelangan tangan sampai jari THEN (P6) Tinea Manus
P7 IF (G2) Warna kulit keputihan AND (G8) Adanya benjolan padat AND (G18) Adanya gelembung-gelembung berisi cairan AND (G22) Rusaknya kuku AND (G23) Yang diserang pada kuku THEN (P7) Tinea Ungulum

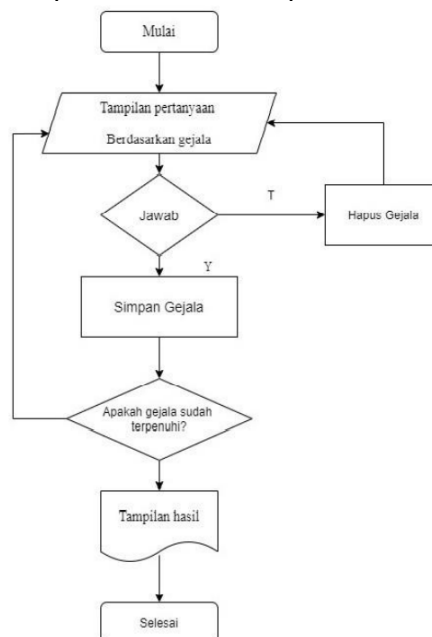
Pada tahap kedua, yaitu tahap perancangan prototype seperti disajikan pada Gambar 4, memiliki 2 (dua) entitas keluaran yaitu pengguna sebagai pemakai sistem dan sistem sebagai pengelola data. Sistem dapat mengelola data jenis penyakit dan gejala sedangkan pengguna hanya dapat melakukan konsultasi dengan memasukkan data pengguna dan mendapatkan hasil diagnosis dari konsultasi.

Tahap implementasi merupakan proses pembuatan sistem dengan menggunakan PHP yang terintegrasi dengan MySQL sebagai database dan dilakukan representasi metode *forward chaining* terhadap pemrograman sistem.



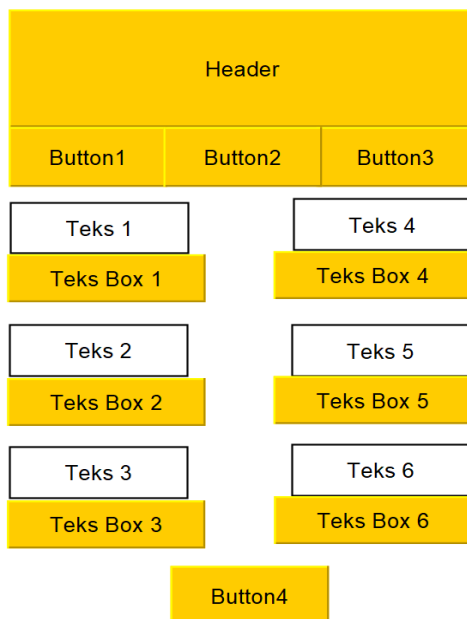
Gambar 4. Diagram Konteks Sistem Pakar Penyakit Kulit

Proses konsultasi pengguna yang digambarkan dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 5 menunjukkan adanya pertanyaan berdasarkan gejala dengan dua pilihan jawaban yaitu jawaban “ya” atau “tidak”. Gejala akan dilakukan penghapusan pada database jika pengguna memilih jawaban “tidak”, sebaliknya jika pengguna melakukan pemilihan jawaban “ya” maka gejala akan disimpan paa database. Sistem akan melakukan pembacaan gejala sesuai dengan masukan pengguna dan akan dilakukan penyesuaian dengan basis pengetahuan. Apabila gejala telah terpenuhi, maka tampilan hasil akan ditampilkan beserta solusinya.



Gambar 5. Flowchart Konsultasi

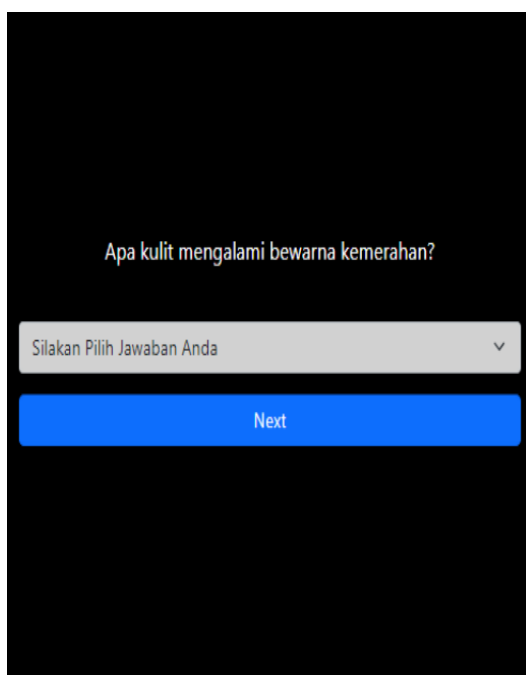
Gambar 6 merupakan rancangan halaman sistem pakar penyakit kulit, terdapat 3 *button* masing-masing *button* terdiri dari beranda, profil, bantuan dan konsultasi. Teks 1 sampai 6 merupakan data diri pengguna yang harus di isi pada *text box* 1-6, masing-masing terdiri dari nama, jenis kelamin, nomor telepon, alamat, email dan usia.



Gambar 6. Rancangan Halaman Utama

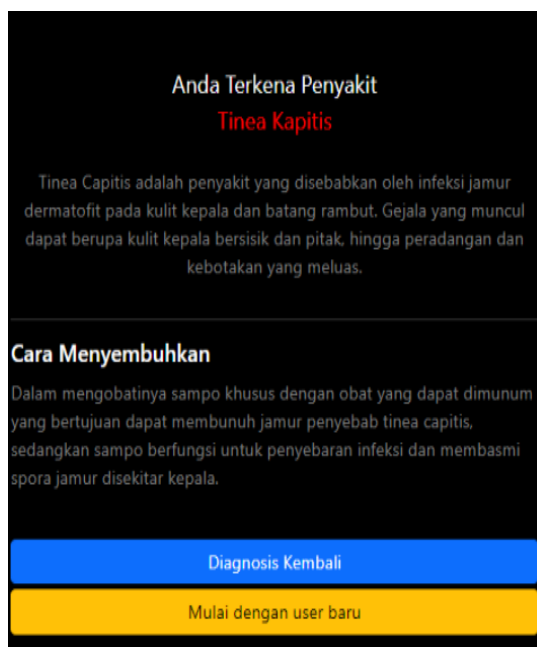
Tahap ketiga yaitu pengujian. Sistem yang telah dihasilkan selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan metode *black box*. Metode *black box* digunakan karena dapat memberikan gambaran pada setiap tampilan pada sistem berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

Salah satu skenario pengujian yang dilakukan yaitu melakukan pengisian konsultasi pada halaman konsultasi. Gambar 7 merupakan pengujian tampilan pada halaman konsultasi, dimana pengguna akan disajikan suatu pertanyaan dan diminta untuk menjawab dengan melakukan pemilihan jawaban ‘ya’ atau ‘tidak’.



Gambar 7. Tampilan Halaman Konsultasi

Gambar 8 merupakan skenario pengujian terhadap penerimaan hasil diagnosa untuk melihat hasil diagnosa dan cara penyembuhan. Pengguna setelah melakukan konsultasi selanjutnya dapat melihat hasil diagnosa. Pengujian dikatakan berhasil jika halaman dapat menampilkan hasil diagnosa. Empat skenario pada penerapan metode *forward chaining* pada diagnosa penyakit kulit dikatakan berhasil berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan karena diperoleh hasil yang baik yang tertera pada Tabel 5.



Gambar 8. Tampilan Hasil Diagnosa

Tabel 5. Hasil Uji *Black Box*

Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang terjadi
Membuka halaman utama dan melakukan pengisian data	Berhasil mengisi data	Valid
Pengisian konsultasi	Berhasil mengisi pertanyaan	Valid
Menerima hasil diagnosa	Berhasil melihat diagnosa dan cara penyembuhan	Valid
Pengulangan konsultasi	Berhasil mengulang konsultasi	Valid

IV. Kesimpulan

Sistem pakar diagnosa penyakit kulit telah berhasil dibuat dan dari hasil ujicoba yang telah dilakukan diperoleh metode *forward chaining* dapat diterapkan dalam sistem pakar karena dari hasil pengujian seluruh skenario yang dilakukan sesuai dengan tujuan. Kesimpulan pada konsultasi yang dihasilkan berdasarkan fakta karena penerapan metode *forward chaining* yang mempertimbangkan fakta. Pada penelitian selanjutnya diperlukan adanya penelitian dengan menggunakan metode lainnya seperti metode *fuzzy logic* sehingga dapat diketahui perbandingan hasil dari beberapa metode.

Referensi

- [1] A. Dhiaksa, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Metode Forward Chaining", *Universitas Sanata Dharma*, 2016.
- [2] D. Doto, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit dan Pengobatannya Menggunakan Metode Certainty Factor", 2010.
- [3] S. Yastita, Y.D. Lulu, dan R.P. Sari, "Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*, 2012.
- [4] L. Marlinda, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Apotek Hidup Menggunakan Simple Additive Weighting", *Prosiding Semnastek*, ISSN: 2407-1846, e-ISSN: 2460-8416, 26 Nov 2015. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/524>.
- [5] Melizar dan Z. Yunizar, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Dempster-Shafer", *JURNAL TIKa*, Vol. 1, No. 1, 2016. DOI: <https://doi.org/10.51179/tika.v1i1.243>.
- [6] B.H. Hayadi, "Sistem Pakar". *Deepublish*, Yogyakarta, 2018.
- [7] H. Listiyono, "Merancang dan Membuat Sistem Pakar." *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, Vol. XIII, No.2, pp. 115-124, Juli 2008.
- [8] W.D. Prasetyo, dan R. Wahyudi, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ternak Sapi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website Responsif: Expert System For Diagnosing Cattle Diseases Using Forward Chaining Method Based On Responsive Website", *J. Teknologi Dan Terapan Bisnis*, Vol. 2, no. 1, pp. 13-21, 2019.
- [9] D. Gustinadan dan Y.I. Chandra, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru Pada Anak Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)", *Prosiding Semnastek*, 2015.
- [10] R. Murad, H.S. Hussain, H. Samad, W.A. Tahi, dan M.H. Ali, "Collaborative Research Management Method in Knowledge Management: Conceptual Foundations and Research Issues", In *2018 4th International Conference on Computer and Information Sciences (ICCOINS)*, pp. 1-5, IEEE, 2018. DOI: [10.1109/ICCOINS.2018.8510583](https://doi.org/10.1109/ICCOINS.2018.8510583).
- [11] GS setiawan dan A Setiawan, "Prototipe Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Umum Menggunakan Gabungan Metode Fuzzy dan Non-Fuzzy", In *Seminar Nasional Sistem & Teknologi Informasi*, 2009. <http://repository.petra.ac.id/15092/>.
- [12] Sondakh, Cindy EEJ, Thigita A. Pandaleke, and Ferra O. Mawu. "Profil dermatofitosis di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUP Prof. Dr. RD Kandou Manado periode Januari–Desember 2013." *e-CliniC* 4.1, 2016. DOI: <https://doi.org/10.35790/ecl.v4i1.12134>.