

Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri Berbasis Web

Asri Mulyani^{1*}, Dede Kurniadi², Sri Intan Multajam³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Garut, Jawa Barat, Indonesia
Email: ^{1*} asrimulyani@itg.ac.id, ² dede.kurniadi@itg.ac.id, ³ 1906002@itg.ac.id

(Naskah masuk: 22 Agu 2023, direvisi: 14 Sep 2023, diterima: 27 Sep 2023)

Abstrak

Difteri adalah penyakit menular dan mematikan, penyakit ini dilaporkan oleh Dinas Kesehatan Jawa Barat kembali merebak akibat penanganan yang lambat. Jauhnya fasilitas layanan kesehatan dan keterbatasan jumlah dokter menjadi permasalahan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pakar yang mampu melakukan diagnosis awal penyakit difteri melalui penerapan metode *certainty factor*. Aplikasi ini dirancang dalam bentuk web dengan mengikuti proses pengembangan aplikasi ESDLC (*Expert System Development Life Cycle*). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit difteri dengan basis pengetahuan terdiri dari 12 gejala penyakit. Sistem pakar diagnosis penyakit difteri ini telah melalui proses uji coba menggunakan metode *blackbox testing*, hasilnya menunjukkan semua fitur dalam aplikasi yang sudah dibuat dapat beroperasi dengan baik. Selain itu, tingkat akurasi dari sistem pakar ini sebesar 90% berdasarkan akurasi yang telah dilakukan terhadap 10 data uji. Hasil tersebut menunjukkan bahwa diagnosis yang dihasilkan dari sistem pakar mempunyai hasil yang sejalan dengan diagnosis pakar.

Kata Kunci: Difteri, Sistem Pakar, *Certainty Factor*, *Expert System*, *Development Life Cycle*.

Application of Certainty Factor Method In Diphtheria Diagnosis Expert System Web-Based

Abstract

Diphtheria is a contagious and deadly disease, reported by the West Java Health Office to spread again due to slow handling. The distance of health service facilities and the limited number of doctors are problems. The purpose of this research is to design an expert system that can perform an initial diagnosis of diphtheria disease through the application of the Certainty Factor Method. Following the ESDLC (Expert System Development Life Cycle) application development process, this application is designed in web form. This research results in a web-based expert system application to diagnose diphtheria disease with a knowledge base consisting of 12 disease symptoms. This expert system for diphtheria diagnosis has gone through a testing process using the black box testing method, and the results show that all features in the application that have been made can operate adequately. In addition, the accuracy rate of this expert system is 90% based on the accuracy that has been done on 10 test data. These results show that the diagnosis generated from the expert system has results that align with the expert's diagnosis.

Keywords: *Diphtheria, Expert System, Certainty Factor, Expert System Development Life Cycle.*

I. PENDAHULUAN

Kesehatan menjadi bagian dari aspek yang didambakan oleh kebanyakan individu, karena segala aktifitas dapat dilakukan baik dengan hidup sehat. Oleh karena itu untuk

menjaga kesehatan, tidak heran jika seseorang melakukan banyak cara. Namun tidak menutup kemungkinan, seseorang dapat terjangkit suatu penyakit.

Penyakit difteri merupakan penyakit menular dan mematikan yang diakibatkan oleh bakteri *corynebacterium diphtheria*, [1]. Kondisi terkini wabah penyakit difteri yang dilaporkan Dinas Kesehatan (Dinkes) Jawa Barat yang merebak kembali dan menimpa warga di daerah Jawa Barat, beberapa penduduk Sukabumi dan Garut telah meninggal dunia karena penyakit ini [2]. Seiring merebaknya kasus difteri, Pemerintah Kabupaten Garut telah menetapkan keputusan mengenai permasalahan penyakit difteri di Kabupaten Garut sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB) [3]. Penyakit difteri adalah ancaman yang serius bagi kesehatan masyarakat, dan kasus terbaru yang terjadi di Jawa Barat menunjukkan perlunya solusi yang efektif. kemunculan penyakit ini dan jauhnya fasilitas layanan kesehatan serta keterbatasan jumlah dokter yang memadai menjadi permasalahan yang signifikan. Karena itu, diperlukan sebuah solusi yang mampu mengatasi masalah tersebut. Dimana permasalahan tersebut, di era teknologi sekarang ini dapat diatasi dengan suatu sistem yang dapat mendiagnosis penyakit difteri yang memiliki kemampuan mendiagnosis seperti dokter. Sistem yang dimaksud adalah sistem pakar yang mengintegrasikan pemahaman manusia kedalam sistem komputer yang bertujuan untuk membantu masalah yang biasanya diselesaikan oleh pakar.

Merujuk pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian rujukan pertama adalah yang dilakukan pada tahun 2018 membahas mengenai pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit difteri dengan penerapan logika *fuzzy* dengan hasil akurasi sebesar 92% dari 96 data uji [4]. Penelitian rujukan kedua yang dilakukan oleh Chavid Syukri dan Friandy Dwi, didalamnya membahas mengenai pembuatan sistem pakar dengan menerapkan *case based reasoning* pada diagnosis penyakit difteri dengan hasil akurasi 95,17% dari 148 data uji [5]. Penelitian rujukan ketiga, didalamnya membahas mengenai penerapan metode *certainty factor* untuk deteksi awal covid-19 dengan hasil perhitungan dalam 3 aturan (*rule*) pada sistem, dimana *rule 1* dinyatakan 96%, *rule 2* dinyatakan 36% dan *rule 3* dinyatakan 85% [6]. Penelitian rujukan keempat sama mengenai diterapkannya metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit saraf tulang dengan hasil

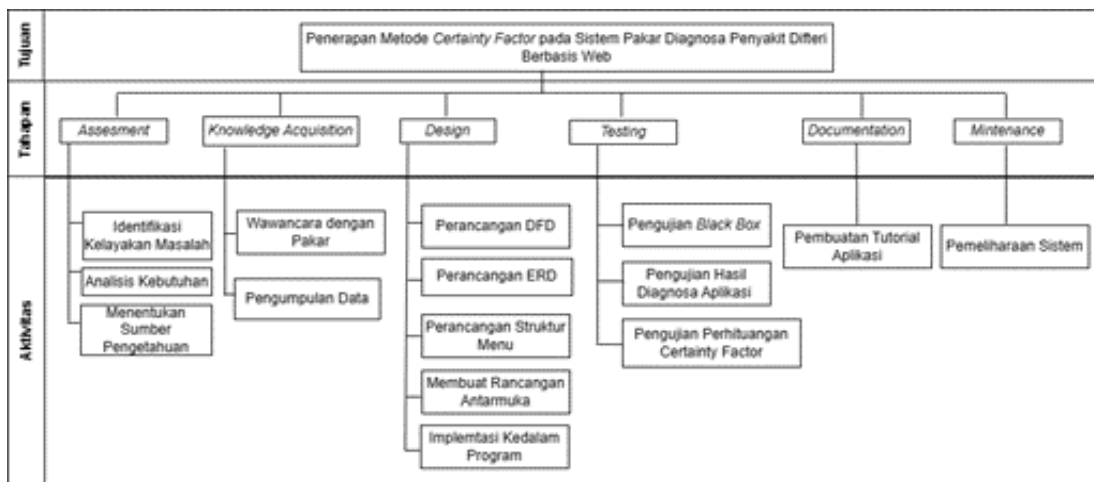
akurasi 90% dari 50 data uji [7]. Penelitian rujukan kelima, didalamnya menjelaskan tentang ketidakpastian sistem pakar dalam melakukan diagnosis pada penyakit kuda laut dengan mengimplementasikan *certainty factor* dengan hasil akurasi 86,6% [8].

Berdasarkan referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya, penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan masalah dengan memilih menerapkan metode *certainty factor*. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan metode *certainty factor* dengan menggunakan 12 data gejala penyakit difteri terbaru dari dr. Yessie Nuraprianti di Klinik Mahesa Medical Center Kabupaten Garut, Jawa Barat. Pemilihan metode ini berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk deteksi awal covid-19 menggunakan *certainty factor* [6], dimana dalam prakteknya sistem pakar seringkali menemukan jawaban yang tidak sepenuhnya pasti ketika menyelesaikan suatu masalah. Ketidakpastian ini dapat berbentuk kemungkinan yang bergantung pada hasil dari suatu peristiwa. Faktor ketidakpastian tersebut dapat diubah menjadi faktor kepastian dengan memilih metode *certainty factor*. Selain itu, metode tersebut memungkinkan untuk menyatakan kepercayaan terhadap suatu kejadian berdasarkan bukti atau laporan dari ahli, menggunakan skala nilai. Skala nilai tersebut digunakan untuk mengindikasikan sejauh mana keyakinan seorang pakar terhadap data tertentu.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menerapkan *Expert System Development Life Cycle* dengan *assessment, knowledge acquisition, design, testing, documentation, maintenance* sebagai tahapannya [9]. Aplikasi sistem pakar ini menerapkan metode *certainty factor* untuk mengukur kepastian dalam pengambilan keputusan. Untuk menggambarkan rancang bangun aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit difteri menggunakan *certainty factor* disajikan dalam *Work Breakdown Structure* yang didalamnya mencakup tujuan, tahapan dan aktivitas.



Gambar 1. Work Breakdown Structure

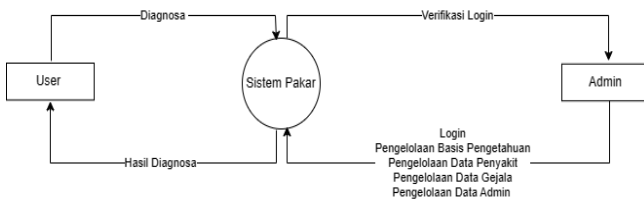
Tahap awal pada *Work Breakdown Structure* yang ditunjukkan pada Gambar 1 adalah *assessment* didapatkan masalah mengenai penyakit difteri yang merupakan penyakit menular dan mematikan sehingga penanganan pasien penyakit difteri selain memerlukan pengobatan dan perawatan khusus, mereka juga memerlukan penanganan yang cepat untuk mencegah kematian dan mengurangi penularan. Jauhnya fasilitas layanan kesehatan serta keterbatasan jumlah dokter yang menangani pasien penderita penyakit difteri, serta lamanya proses pemeriksaan pada pasien, menjadi beberapa penyebab semakin merebaknya kasus difteri. Sehingga tujuan dari pengamatan ini adalah pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit difteri untuk mencegah angka penularan yang semakin tinggi.

Tahap kedua *knowledge acquisition*, dilakukan penerapan metode *certainty factor* dengan pengumpulan data mengenai data gejala penyakit difteri. Pengetahuan tersebut didapat dari seorang pakar yaitu dr. Yessie Nuraprianti dari Klinik Mahesa Medical Center Garut melalui wawancara. data tersebut seperti pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Gejala Penyakit Difteri

No	Kode	Gejala
1.	G001	Demam
2.	G002	Badan lemas
3.	G003	Batuk
4.	G004	Infeksi saluran pernafasan atas
5.	G005	Muncul selaput berwarna putih ke abu-abuan
6.	G006	Nyeri tenggorokan
7.	G007	Sesak nafas
8.	G008	Kulit pucat & dingin
9.	G009	Jantung berdebar cepat
10.	G010	Gangguan penglihatan
11.	G011	Pembengkakan kelenjar pada Leher
12.	G012	Pilek bercampur Darah

Tahap selanjutnya adalah *design*, dilakukan perancangan DFD, ERD, stuktur menu, pembuatan rancangan antarmuka, dan implementasi kedalam bahasa pemograman. Aliaran proses dari sebuah sistem akan disusun dengan DFD yang akan memperlihatkan alur sistem dari aplikasi sistem pakar yang akan dibangun [10].



Gambar 2. Context Diagram

Tahap keempat yaitu *testing*, merupakan proses pengujian, proses pengujian merupakan proses penting untuk membuktikan bahwa fungsinya telah beroperasi dengan benar [11]. Dimana, proses pengujian fungsional aplikasi sistem pakar menggunakan metode *blackbox* dan pengujian

keakuratan aplikasi dengan pengujian hasil diagnosis dengan pakar.

Tahap terakhir yaitu tahap *documentation* dan *maintenance*. Dimana tahap *documentation* merupakan tahap untuk menjelaskan penggunaan aplikasi yang sudah dibuat. Adapun tahap *maintenance* pada aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit difteri adalah untuk memastikan *database* sesuai dengan skema perancangan, kemudian memastikan aplikasi yang dibangun mengikuti desain perancangan sistem yang sudah dibuat. Berdasarkan pembahasan sebelumnya mengenai perancangan ERD, perancangan antarmuka aplikasi dan implementasi kedalam program, dihasilkan aplikasi serta *database* aplikasi yang sesuai dengan perancangan yang telah dirancang. Selain itu memastikan tidak ada *bug* setelah aplikasi di uji coba ditempat pengimplementasian sistem.

B. Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* (CF) adalah pendekatan yang menggambarkan tingkat keyakinan terhadap suatu informasi atau peraturan. CF adalah indikator numerik yang digunakan MYCIN untuk mewakili tingkat keyakinan dalam konteks klinis [12]. Untuk menentukan tingkat keyakinan atau kepercayaan, perhitungan dilakukan menggunakan metode *CFcombine* dengan merujuk pada tabel aturan [8], yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Aturan Kepercayaan

No	Pilihan	Bobot
1.	Tidak diisi	0
2.	Pasti	1
3.	Hampir pasti	0,8
4.	Kemungkinan besar	0,6
5.	Mungkin	0,4
6.	Tidak tahu	-0,2
7.	Mungkin tidak	-0,4
8.	Kemungkinan besar tidak	-0,6
9.	Hampir pasti tidak	-0,8
10.	Pasti tidak	-1

Proses perhitungan keyakinan pada *certainty factor* dimulai dengan menguraikan sebuah aturan yang memiliki banyak gejala menjadi beberapa aturan yang hanya memiliki satu gejala. Setelah itu, nilai *certainty factor* dari setiap kaidah baru dihitung menggunakan persamaan (1) berikut [13].

$$CF_{gejala} = CF_{(user)} * CF_{(pakar)} \tag{1}$$

Apabila terdapat beberapa gejala, maka perhitungan *certainty factor* untuk penyakit dilakukan dengan penggunaan persamaan (2) berikut:

$$CF_{combine} = CF_{Fold} + CF_{gejala} * (1 - CF_{Fold}) \tag{2}$$

Kemudian hasil dari persamaan diatas dihitung presentase keyakinan dengan persamaan (3) untuk menentukan presentase hasil.

$$\text{Presentase} = \text{CF}_{\text{penyakit}} * 100 \tag{3}$$

Setelah mendapatkan hasil perhitungan, langkah berikutnya adalah menerapkan hasil tersebut kedalam sistem. Prototipe sistem akan dijalankan melalui tahap validasi melalui uji kelayakan untuk menilai sejauh mana hasil analisis sistem pakar sejalan dengan analisis yang dilakukan oleh pakar. Hal tersebut bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan metode *certainty factor* dalam proses identifikasi penyakit. Tingkat keberhasilan sistem pakar dirumuskan sebagai berikut sesuai dengan persamaan (4).

$$\frac{\text{Jumlah Skenario yang berhasil}}{\text{Jumlah Skenario}} * 100\% \tag{4}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Basis Pengetahuan

Penerapan metode *certainty factor* dalam penelitian ini melakukan pembobotan nilai berdasarkan aturan nilai kepercayaan pada Tabel 2 untuk setiap gejala pada penyakit difteri. Pembobotan tersebut didapatkan berdasarkan *interview* dengan pakar yaitu dr. Yessie Nuraprianti dari merupakan data gejala serta nilai MB dan MD yang terkait sepretri terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot Gejala Penyakit Difteri

No	Gejala	Nilai MB	Nilai MD
1.	Demam	1	0
2.	Badan lemas	0,4	0
3.	Batuk	0,6	0
4.	Infeksi saluran pernafasan atas	0,6	0
5.	Muncul selaput berwarna putih ke abu-abuan	1	0
6.	Nyeri tenggorokan	1	0
7.	Sesak nafas	1	0
8.	Kulit pucat & dingin	-0,4	0
9.	Jantung berdebar cepat	0,4	0
10.	Gangguan penglihatan	-0,8	0
11.	Pembengkakan leher	-0,8	0
12.	Pilek bercampur darah	-0,8	0

Selanjutnya proses pembobotan pada setiap premis dilakukan presentase kepercayaan untuk mendapatkan hasil positif atau negatif pada penyakit difteri. Presentasi nilai kepercayaan didapat dari hasil wawancara dengan dr. Yessie Nuraprianti di Klinik Mahesa Medical Center Garut. Presentasi nilai kepercayaan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Presentasi Nilai Kepercayaan

Presentasi	Nilai Kepercayaan
0% - 40%	Negatif
41% - 60%	Mungkin
61% - 90%	Kemungkinan besar
91% - 100%	Positif

Kemudian akan dilakukan perhitungan dengan metode *certainty factor* sesuai dengan gejala yang dipilih. *certainty factor* dihitung menggunakan persamaan (5) dan (6) di bawah ini.

$$\text{CF}_{\text{gejala}} = \text{CF}_{\text{User}} * \text{CF}_{\text{Pakar}} \tag{5}$$

$$\text{CF}_{\text{Combine}} = \text{CF}_{\text{fold}} + \text{CF}_{\text{gejala}} * (1 - \text{CF}_{\text{fold}}) \tag{6}$$

CFPakar:

Gejala 1: Nyeri tenggorokan = 1

Gejala 2: Muncul selaput keabu-abuan = 1

CFUser

Gejala 1: Nyeri tenggrokan = 0,8

Gejala 2: Muncul selaput keabu-abuan = 0,8

$$\text{CF}_{\text{gejala 1}} = \text{CF}_{\text{User}} * \text{CF}_{\text{Pakar}}$$

$$= 0,8 * 1$$

$$= 0,8$$

$$\text{CF}_{\text{gejala 2}} = \text{CF}_{\text{User}} * \text{CF}_{\text{Pakar}}$$

$$= 0,8 * 1$$

$$= 0,8$$

$$\text{CF}_{\text{Combine}}(\text{CF}_{\text{gejala 1}}, \text{gejala 1})$$

$$= \text{CF}_{\text{gejala 1}} + \text{CF}_{\text{gejala 2}} * (1 - \text{CF}_{\text{gejala 1}})$$

$$= 0,8 + 0,8 * (1 - 0,8)$$

$$= 0,8 + 0,16$$

$$= 0,96$$

Selanjutnya menghitung presentase keyakinan dengan persamaan (7) berikut :

$$\text{Presentase} = \text{CF}_{\text{penyakit}} * 100 \tag{7}$$

$$\text{Presentase} = \text{CF}_{\text{penyakit}} * 100$$

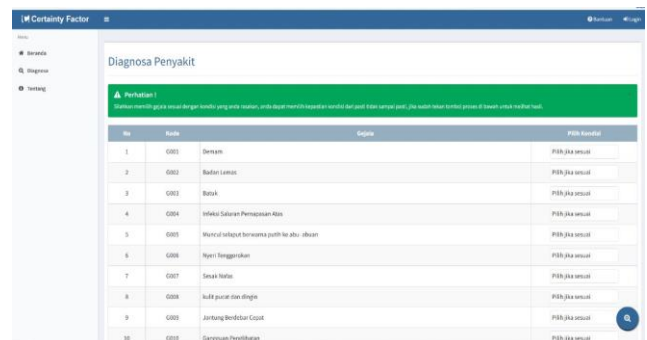
$$= 0,96 * 100$$

$$= 96 \%$$

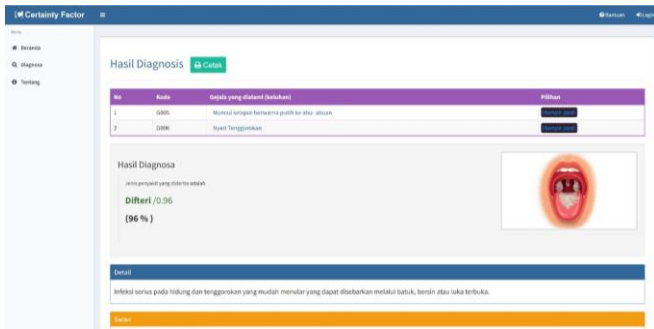
B. Implementasi

Tampilan antarmuka untuk memasukkan gejala dalam proses diagnosis ditampilkan pada Gambar 3. Tampilan ini difungsikan oleh pengguna untuk memasukkan gejala yang dialami. Setelah itu, pengguna akan memilih kondisi gejala yang paling sesuai berdasarkan opsi yang telah diberikan dalam aplikasi.

Tampilan yang menghasilkan hasil diagnosis ditampilkan pada Gambar 4, dimana tampilan ini memperlihatkan hasil penyakit berdasarkan gejala yang sudah dimasukkan sebelumnya.



Gambar 3. Tampilan Input Gejala



Gambar 4. Tampilan Halaman Hasil Diagnosis

C. Uji Akurasi

Dalam penyusunan hasil pengujian, peneliti melakukan pengujian akurasi guna mengevaluasi sejauh mana kesesuaian dan ketepatan aplikasi yang telah dibangun berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui wawancara dengan pakar. Rincian pengujian keakurasian tersebut dapat ditemukan Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji Akurasi

Kasus Ke -	Gejala yang dirasakan	Aplikasi	Pakar
1.	1. Demam 2. Nyeri tenggorokan 3. Muncul selaput ke abu-abuan	Positif difteri	Positif difteri
2.	1. Demam 2. Nyeri tenggorokan 3. Sesak nafas	Kemungkinan besar difteri	Kemungkinan besar difteri
3.	1. Sakit menelan 2. Batuk 3. Sesak nafas	Kemungkinan besar difteri	Kemungkinan besar difteri
4.	1. Demam 2. Pembengkakan leher 3. Sesak nafas	Mungkin difteri	Mungkin difteri
5.	1. Demam 2. Batuk 3. Pembengkakan leher	Mungkin difteri	Mungkin difteri
6.	1. Badan lemas 2. Sesak nafas 3. Kulit pucat dan dingin	Kemungkinan besar difteri	Kemungkinan besar difteri
7.	1. Sesak nafas 2. Gangguan penglihatan 3. Kulit pucat dan dingin	Negatif difteri	Negatif difteri
8.	1. Demam 2. Infeksi saluran pernafasan 3. Kulit pucat dan dingin	Mungkin difteri	Negatif difteri

Kasus Ke -	Gejala yang dirasakan	Aplikasi	Pakar
9.	1. Jantung berdebar cepat 2. Kulit pucat dan dingin 3. Pilek bercampur darah	Negatif difteri	Negatif difteri
10.	1. Gangguan penglihatan 2. Pembengkakan leher	Negatif difteri	Negatif difteri

Berdasarkan hasil pengujian dari 10 sampel data diagnosis menunjukkan hasil 9 data uji sesuai dengan diagnosis pakar dengan presentasi nilai $(9/10) * 100 = 90\%$. Jadi tingkat akurasi aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit difteri yaitu sebesar 90% menunjukkan bahwa aplikasi yang sudah dibuat dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam mendukung dokter untuk mendiagnosis penyakit.

D. Uji Fungsional Sistem

Pengujian ini merupakan proses untuk menjamin mutu dan memverifikasi bahwa fungsinya telah beroperasi dengan benar [14]. Uji fungsional sistem menggunakan pendekatan pengujian *blackbox*, yang rinciannya tertera dalam Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Skenario Pengujian *Blackbox*

No	Aktivitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Login	Meng-input username dan password	Masuk ke halaman admin	Sesuai
2.	Input data admin	Menambah data Admin	Data admin berhasil ditambah	Sesuai
3.	Update data admin	Mengedit data Admin	Data admin berhasil di-edit	Sesuai
4.	Hapus data admin	Menghapus data admin	Data admin berhasil dihapus	Sesuai
5.	Input data penyakit	Menambah data penyakit	Data penyakit berhasil ditambah	Sesuai
6.	Update data penyakit	Mengedit data penyakit	Data penyakit berhasil di-edit	Sesuai
7.	Hapus data penyakit	Menghapus data penyakit	Data penyakit berhasil dihapus	Sesuai

No	Aktivitas	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
8.	Tambah data gejala	Menambah data gejala	Data gejala berhasil ditambah	Sesuai
9.	Update data gejala	Mengedit data gejala	Data gejala berhasil di-edit	Sesuai
10	Hapus data gejala	Menghapus data gejala	Data gejala berhasil dihapus	Sesuai
11	Tambah pengetahuan	Menambahk an basis pengetahuan	Basis pengetahuan berhasil ditambah	Sesuai
12	Update pengetahuan	Mengedit basis pengetahuan	Basis pengetahuan berhasil di-edit	Sesuai
13	Hapus pengetahuan	Menghapus basis pengetahuan	Basis pengetahuan berhasil dihapus	Sesuai
14	Ubah password	Menggubah password lama dengan password baru	Password berhasil diubah	Sesuai
15	Melakukan diagnosis dengan meng-input-kan gejala	Proses diagnosis	Hasil diagnosis berhasil muncul	Sesuai

E. Pembahasan

Dalam penelitian ini, pendekatan *certainty factor* telah berhasil diimplementasikan pada sistem pakar untuk diagnosis penyakit difteri berbasis web. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibangun mencapai tingkat akurasi yang tinggi yaitu sebesar 90%. Temuan ini secara signifikan mendukung keefektifan metode *certainty factor* dalam menghindari kesalahan diagnosis dan dalam melakukan perawatan yang lebih tepat untuk pasien agar dapat mencegah angka kematian dan penularan yang semakin banyak.

Perbandingan antara hasil penelitian ini dan literatur yang ada mengindikasikan kesesuaian dengan penelitian sebelumnya. Sebagaimana terlihat dalam penelitian yang dilakukan oleh Rame R Girsang, hasilnya juga menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam penggunaan metode *certainty factor* dalam sistem diagnosis penyakit mata katarak mencapai 95% [15]. Hal ini mengindikasikan bahwa metode *certainty factor* memiliki aplikabilitas yang luas dalam berbagai konteks diagnosis penyakit.

Penerapan *certainty factor* dalam sistem pakar untuk diagnosis penyakit difteri juga memberikan kejelasan dalam proses pengambilan keputusan medis. Hasil ini mendukung

penjelasan yang dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ade Syahputri yang menjelaskan bahwa estimasi kepercayaan dapat membantu dalam mengurangi ambiguitas dalam proses diagnosis [16].

Secara keseluruhan, hasil dari penelitian ini menunjukkan keberhasilan dalam mengimplementasikan metode *certainty factor* dalam sistem pakar untuk diagnosis penyakit difteri. Dengan mempertimbangkan implikasi dan perbandingan dengan penelitian sebelumnya, metode *certainty factor* memiliki potensi dalam meningkatkan akurasi, kepercayaan, dan efisiensi dalam proses diagnosis penyakit difteri.

IV. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit difteri dengan pengimplementasian metode *certainty factor*. Implementasi *certainty factor* memanfaatkan basis pengetahuan yang didapat dari pakar secara langsung dan dari sumber lain seperti buku dan internet. Berdasarkan hasil pengujian dengan *blackbox* yang menunjukkan hasil bahwa semua fitur dalam aplikasi yang sudah dibuat mampu berfungsi dengan optimal. Selain itu, berdasar pada uji akurasi sistem pakar, tingkat akurasi dari sistem pakar ini yaitu sebesar 90% berdasarkan akurasi yang telah dilakukan terhadap 10 data uji. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keluaran dari sistem pakar memiliki hasil yang konsisten dengan diagnosis yang dilakukan oleh pakar. Adapun saran untuk peneliti selanjutnya adalah untuk menambahkan data penyakit yang gejalanya mirip dengan penyakit difteri, agar tidak hanya sebatas mendiagnosis penyakit difteri namun dengan kemungkinan penyakit yang gejalanya mirip dengan gejala penyakit difteri.

REFERENSI

- [1] E. Hartoyo, "Difteri pada Anak," *Sari Pediatr.*, vol. 19, no. 5, pp. 301–306, 2018.
- [2] Sudedi Rasmadi, Siti Fatimah, and Rifat Alhamidi, "Update Kasus Difteri di Jabar yang Tewaskan Warga Garut-Sukabumi," *Detikjabar*, Mar. 02, 2023.
- [3] Deni Seftiana, "Pemkab Garut Tetapkan Kasus Difteri sebagai KLB di Kabupaten Garut," *penagarut.com*, Feb. 21, 2023.
- [4] A. I. Sarifa, I. R. R., and P. B. Agung, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri Menggunakan Logika Fuzzy," *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 16, no. 1, pp. 89–103, 2018. doi:10.15294/saintekno.v16i1.15108
- [5] C. S. Fatoni and F. D. Noviandha, "Case based reasoning diagnosis penyakit Difteri dengan Algoritma K-nearest neighbor," *Creative Information Technology Journal*, vol. 4, no. 3, p. 220, 2018. doi:10.24076/citec.2017v4i3.112
- [6] A. R. Fahindra and I. H. Al Amin, "Sistem Pakar Deteksi Awal covid-19 menggunakan metode certainty factor," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 15, no. 1, pp. 92–103, 2021. doi:10.33365/jtk.v15i1.914

- [7] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, and N. Mahmuda, "Penerapan metode certainty factor Pada diagnosa penyakit Saraf Tulang belakang," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 10, no. 2, p. 18, 2019. doi:10.22441/fifo.2018.v10i2.002
- [8] R. I. Borman, R. Napianto, P. Nurlandari, and Z. Abidin, "Implementasi Certainty Factor dalam Mengatasi Ketidakpastian pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, Dec. 2020, doi: 10.33330/jurteks.v7i1.602.
- [9] R. Erwansyah and J. Wahyudi, "Expert System in Helping Students Diagnose Car Engine Damage Using the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) Method Sistem Pakar Dalam Membantu Siswa Mendiagnosa Kerusakan Mesin Mobil Menggunakan Metode Expert System Development Life Cycle (ESDLC)." [Online]. Available: <http://risika.vad.my.id>.
- [10] M. Muliadi, M. Andriani, and H. Irawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (WEB) Menggunakan Data Flow Diagram (DFD)," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, p. 111, Sep. 2020, doi: 10.24853/jisi.7.2.111-122.
- [11] A. P. Setiany *et al.*, *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 4, no. 3, pp. 179–186, 2021. doi:10.32493/jtsi.v4i3.11992
- [12] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Analisis metode certainty factor Pada Sistem Pakar diagnosa penyakit tht," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018. doi:10.15294/jte.v10i1.14031
- [13] A. Sucipto, S. Ahdan, and Abyasa, "Usulan Sistem untuk Peningkatan Produksi Jagung menggunakan Metode Certainty Factor," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, pp. 478–488, 2020.
- [14] A. Ijudin and A. Saifudin, "Pengujian Black Box Pada aplikasi berita online dengan menggunakan metode boundary value analysis," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 1, pp. 8–12, 2020. doi:10.32493/informatika.v5i1.3717
- [15] H. Fahmi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *MATICS*, vol. 11, no. 1, p. 27, Oct. 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.
- [16] A. Syahputri, A. Fauzi, and L. Arliana, "Implementasi Metode Certainty Factor dalam Mendiagnosa Penyakit Tiroid," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 1, 2022.