

Sistem Pakar Diagnosa Alergi Rhinitis Penerapan Metode Certainty Factor Berbasis Android

*Expert System for Allergic Rhinitis Diagnosis Using Certainty Factor
Method Based on Android*

Riska Amalia^{a,1}, Rahmad Doni^{b,2}

^a Universitas Potensi Utama, JL. KL. Yos Sudarso Km 6,5, 20241, Indonesia

^b Universitas Potensi Utama, JL. KL. Yos Sudarso Km 6,5, 20241, Indonesia

riskaamalia.2906@gmail.com¹, rahmaddoni113@gmail.com²

ABSTRAK

Alergi merupakan sebuah reaksi dari dalam tubuh yang disebabkan oleh alergen (pemicu reaksi alergi). Alergi memiliki beberapa macam jenis seperti alergi terhadap makanan, alergi terhadap udara, dan lain-lain. Salah satu kasus alergi yang cukup tinggi di Indonesia yaitu alergi rhinitis yang merupakan alergi yang disebabkan oleh serbuk sari, tungau, debu, bulu hewan, dan lainnya. Sering kali alergi rhinitis menimbulkan ketidaknyamanan pada seseorang dalam melakukan aktivitas, dan masih banyak masyarakat awam yang belum mengetahui mengenai alergi rhinitis dan tidak langsung mengenali bahwa dirinya menderita alergi. Untuk mengatasi sulitnya mendiagnosa alergi rhinitis yang tidak tentu kapan saja bisa terjadi baik pada anak-anak ataupun orang dewasa, maka teknologi dapat membantu dengan adanya sebuah sistem pakar. Adapun sistem pakar memiliki beberapa metode dalam pendeteksian suatu penyakit, salah satunya metode Certainty Factor. Pada penelitian ini sistem pakar untuk mendiagnosa alergi rhinitis menerapkan metode Certainty Factor dan berbasis Android agar pengguna dapat dengan mudah mendeteksi melalui ponsel atau Gadget lainnya. Sehingga, pada penelitian ini bertujuan untuk membuat Sistem Pakar Diagnosa Alergi Rhinitis Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android. Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan uji yang sudah dilakukan terhadap 10 sampel uji, dihasilkan persentase akurasi sistem yaitu validasi kesesuaian antara diagnosa pakar dengan rule sistem yaitu 100%, dan hasil hitung validasi antara diagnosa pakar dengan hasil sistem aplikasi yaitu 90%.

Kata Kunci : Alergi Rhinitis, Diagnosa, Sistem Pakar, Certainty Factor, Android.

ABSTRACT

Allergy is a reaction from within the body caused by allergens (triggers of allergic reactions). Allergies have several types such as food allergies, air allergies, and others. One of the fairly high cases of allergies in Indonesia is allergic rhinitis which is an allergy caused by pollen, mites, dust, animal hair, and others. Often allergic rhinitis causes discomfort to a person in carrying out activities, and there are still many ordinary people who do not know about allergic rhinitis and do not immediately recognize that they are suffering from allergies. To overcome the difficulty of diagnosing allergic rhinitis which is uncertain at any time can occur in both children and adults, technology can help with the existence of an expert system. The expert system has several methods in detecting a disease, one of which is the Certainty Factor method. In this study, the expert system for diagnosing allergic rhinitis applies the Certainty Factor method and is Android-based so that users can easily detect it via cellphones or other gadgets. Thus, this study aims to create an Expert System for Rhinitis Allergy Diagnosis Using the Certainty Factor Method Based on Android. The results of this study are based on tests that have been carried out on 10 test samples, resulting in a percentage of system accuracy, namely the validation of the suitability between the expert diagnosis and the system rule, which is 100%, and the results of the validation calculation between the expert diagnosis and the results of the application system are 90%.

Keywords : Allergic Rhinitis, Diagnosis, Expert System, Certainty Factor, Android.

Info Artikel :

Disubmit: 14 Agustus 2024

Direview: 06 September 2024

Diterima : 12 Oktober 2024

Copyright © 2024 – senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Alergi merupakan sebuah reaksi dari dalam tubuh yang disebabkan oleh alergen (pemicu reaksi alergi). Alergi memiliki beberapa macam jenis seperti alergi terhadap makanan, alergi terhadap obat-obatan, alergi terhadap jamur, dan lain-lain. Rhinitis merupakan penyakit yang terjadi pada hidung manusia. Rhinitis adalah suatu reaksi kekebalan tubuh berlebih saat terpapar suatu zat atau kondisi tertentu pada mukosa hidung yang terjadi akibat alergen, dan dapat menimbulkan beberapa gejala (NurJumala et al., 2022). Rinitis alergi memengaruhi sekitar 500 juta jiwa di dunia. Prevalensi rinitis alergi di Indonesia adalah sebesar 24,3% (Supit et al., 2019). Sering kali alergi rhinitis menimbulkan ketidaknyamanan pada seseorang dalam melakukan aktivitas, dan masih banyak masyarakat awam yang belum mengetahui mengenai alergi rhinitis dan tidak langsung mengenali bahwa dirinya menderita alergi. Saat ini peran dari teknologi telah membantu banyak orang untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang mereka hadapi (Muhammad & Rahmad, 2023). Untuk mengatasi sulitnya mendiagnosa alergi rhinitis yang tidak tentu kapan saja bisa terjadi baik pada anak-anak ataupun orang dewasa, maka penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk membuat sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa alergi rhinitis penerapan metode *Certainty Factor* berbasis *Android*.

Sistem Pakar (Expert System) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk problema-problema dalam suatu domain yang spesifik. Sistem Pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu (H. Kurniawan & Rahmad, 2012). Sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan atau artificial intelligence (AI) yang mempelajari cara mengadopsi pikiran dan nalar seorang pakar untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan membuat suatu keputusan hingga pengambilan kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada (Maulina, 2020)

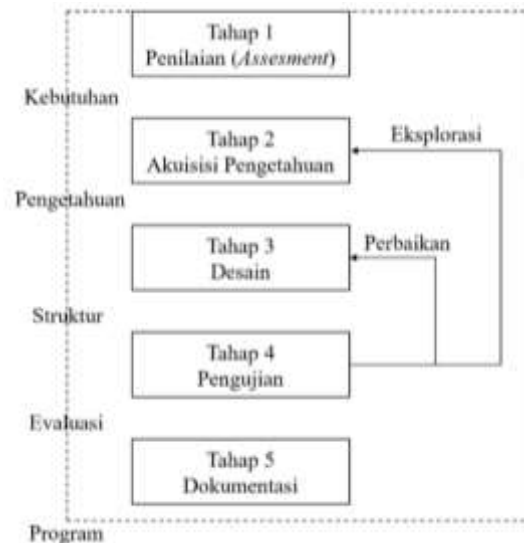
Ada banyak metode dari sistem pakar yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sebuah alergi, salah satunya metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* adalah metode yang mendefinisikan keyakinan terhadap suatu fakta atau aturan berdasarkan tingkat keyakinan seorang pakar. *Certainty Factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metrik yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat tepat untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti (Kusrini, 2008)(Rahmadi Fajar et al., 2022). Dalam metode *Certainty Factor*(CF), kepastian atau keyakinan terhadap kebenaran suatu pernyataan atau keyakinan diwakili oleh nilai numerik antara -1 hingga +1 (Rizki Setyawan, 2023). CF menggunakan ukuran kepercayaan (MB) dan ukuran ketidakpercayaan (MD) dalam Evidence mengkombinasikan beberapa untuk menentukan nilai CF suatu hipotesis (Yuza & Sihombing, 2023).

Android adalah sistem operasi *Mobile Phone* berbasis *Linux*. *Android* bersifat *Open Source* yang *Source Code* nya diberikan gratis bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka agar dapat berjalan di *Android*. Pada mulanya, *Android* adalah salah satu produk dari *Android Inc.*, namun *Google Inc.* mengakuisisi *Android Inc.*, dan semua kekayaan intelektual milik *Android Inc.* diperoleh *Google Inc.* yang kemudian mengembangkan kembali *System Android* (Yugo Susanto, Sri Bangun Lestari, 2020). Sistem *Android* dipilih karena dinilai dapat membantu pengguna untuk lebih mudah dalam mengakses aplikasi. Dengan aplikasi sistem pakar berbasis *Android* ini konsultan dapat melakukan pemeriksaan dengan mudah, dan pendiagnosaan sekaligus solusi dapat terselesaikan secara cepat dan tepat berdasarkan data yang diinputkan (Pebrianto et al., 2020)

2. METODE

A. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian pada penelitian ini digambarkan menggunakan Expert System Development Life Cycle (ESDLC). ESDLC ini adalah konsep dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem pakar yang sering digunakan. (Sukanto & Salahudin, 2018) (Handayani, 2023) .



Gambar 1. Pemodelan *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC).

Sumber : (Handayani, 2023)

Penjelasan gambar 1 dalam sistem pakar diagnosa alergi rhinitis dengan menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis *Android*.

1) Penilaian Keadaan

Pada tahapan ini peneliti mengidentifikasi masalah, mendefinisikan tujuan dan memverifikasi kesesuaian sistem pakar dengan kebutuhan masalah dengan mengumpulkan data-data teori dari wawancara, buku serta jurnal-jurnal yang terkait dengan penelitian.

2) Analisa dan Akuisisi Pengetahuan

Pada tahap ini dilakukan analisa kebutuhan data dan kebutuhan fungsi identifikasi untuk kerja sistem. Dimulai dengan penentuan spesifikasi komputer, melakukan proses *Design Interface* dengan menggunakan *Android Studio* dan perancangan program menggunakan pemodelan *UML* yaitu *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*. Desain sistem pada aplikasi menggunakan pemrograman berbasis *Android*.

3) Perancangan dan Implementasi

Pada tahapan ini peneliti memilih metode yang akan digunakan pada sistem yaitu *Certainty Factor* dengan *Full Coding* sesuai dengan pengumpulan data dalam aplikasi sistem pakar berbasis *Android*. Memilih bahasa pemrograman yaitu *Java* dan mengimplementasikan konsep rancangan sistem yang telah dibuat.

4) Pengujian Program

Pengujian validasi output sistem pakar dilakukan untuk dua hal, yaitu pertama membandingkan antara hasil diagnosis sistem dengan rancangan model basis pengetahuan dan kedua membandingkan nilai kepercayaan dari sistem pakar dengan hasil perhitungan manual. Hasil akhir perbandingan dihitung dengan persamaan (1) untuk mengetahui persentase kesesuaian sistem dengan rancangan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan output yang dihasilkan oleh purwarupa sistem pakar sudah benar sesuai dengan rancangan pada model basis pengetahuan (Anggrawan et al., 2020).

$$\text{Validasi}_{\text{Rule}} = \frac{R_{\text{sesuai}} \text{ atau } CF_{\text{sesuai}}}{U_{\text{total}}} \times 100\% \quad (1)$$

B. Metode *Certainty Factor*

Adapun metode yang digunakan dalam perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa alergi rhinitis yaitu dengan metode *Certainty Factor*. Dalam metode *Certainty Factor* digunakan rumus CF yaitu sebagai berikut.

Adapun rumus dari metode *Certainty Factor*, yaitu jika data yang diketahui adalah 1 hipotesa mempunyai 1 *CF Rule*, 1 *Evidence* dan 1 *CF Evidence*. Maka hasil yang dicari adalah besarnya kepercayaan (CF) pada hipotesa. Rumus yang akan kita gunakan sebagai berikut.

$$CF[H, E] = CF[E] * CF[Rule] \quad (2)$$

Keterangan:

$CF[H, E]$ = CF dari hipotesis yang dipengaruhi *Evidence*(kepercayaan).

$CF[E]$ = besar CF dari *Evidence*(kepercayaan).

$CF[Rule]$ = besar CF dari pakar.

Perhitungan berikutnya adalah perhitungan kombinasi dua atau lebih aturan dengan fakta atau gejala yang berbeda tetapi dalam hipotesa yang sama :

Aturan 1

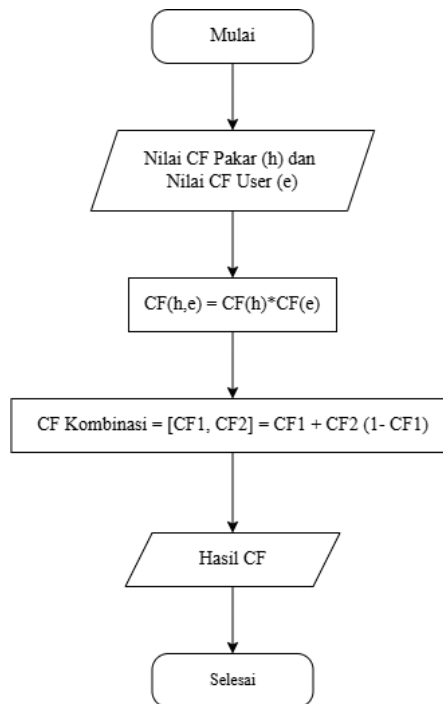
$$CF(h,e1) = CF1 = C(e1) \times (CF \text{ aturan 1}) \quad (3)$$

Aturan 2

$$CF(h,e2) = CF2 = C(e2) \times (CF \text{ aturan 2}) \quad (4)$$

$$CF \text{ kombinasi } [CF1, CF2] = CF1 + CF2 (1 - CF1) \quad (5)$$

Flowchart proses metode *Certainty Factor* yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. *Flowchart* Metode *Certainty Factor*

Adapun langkah-langkah metode *Certainty Factor* yaitu :

1) Menetapkan Data Penyakit

Data penyakit yang sudah ditetapkan yaitu alergi rhinitis dengan beberapa tingkatan.

Tabel 1. Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Alergi rhinitis ringan
2	P2	Alergi rhinitis sedang-berat

Keterangan penyakit :

Tabel 2. Penyakit dan Solusi

No	Nama Penyakit	Penjelasan	Solusi
1	Alergi rhinitis ringan	Alergi rhinitis ringan terjadi apabila gejala yang timbul tidak mempengaruhi kualitas dan aktivitas tidur pasien.	Menghindari alergen atau pemicu terjadinya alergi, membuat ruangan senyaman mungkin seperti menghindari bulu-bulu hewan, asap rokok atau udara yang terlalu dingin, menggunakan masker saat bersih-bersih.
2	Alergi rhinitis sedang-berat	Alergi rhinitis sedang-berat terjadi apabila serta salah satu atau lebih gejala yang timbul pada pasien mempengaruhi aktivitas tidur sehingga membuat kualitas hidup pasien menjadi turun.	Menghindari alergen atau pemicu terjadinya alergi. Selain itu jika sudah terjadi alergi yang sudah sedang-berat adapula obat-obatan yang dapat dikonsumsi seperti antihistamin (<i>Citirizine</i> dan <i>CTM</i>) dan juga steroid (<i>Methylprednisolone</i> dan <i>Dexamethasone</i>) yang harus dibawah pengawasan dokter.

2) Menetapkan Data Gejala

Penetapan data gejala serta nilai keyakinan pakar didapatkan dari pakar yang terkait. Adapun data gejala yang didapatkan yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai Keyakinan Pakar

No	Kode Gejala	Gejala-gejala	Nilai CF Pakar
1	G01	Bersin saat terkena debu	0.8
2	G02	Mata terasa gatal	0.8
3	G03	Hidung tersumbat	0.6
4	G04	Mata mulai membengkak	0.8
5	G05	Gatal pada mulut dan tenggorokan	0.6
6	G06	Batuk-batuk	0.4
7	G07	Sakit kepala	0.4
8	G08	Ruam merah pada kulit wajah	1.0

3) Akuisisi Basis Pengetahuan

Pengetahuan yang sudah didapatkan hasil dari wawancara akan memperoleh sebuah *Rule-rule* yang telah ditetapkan berdasarkan nilai keyakinan pada metode *Certainty Factor*. Adapun nilai keyakinan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Penetapan Nilai Keyakinan CF

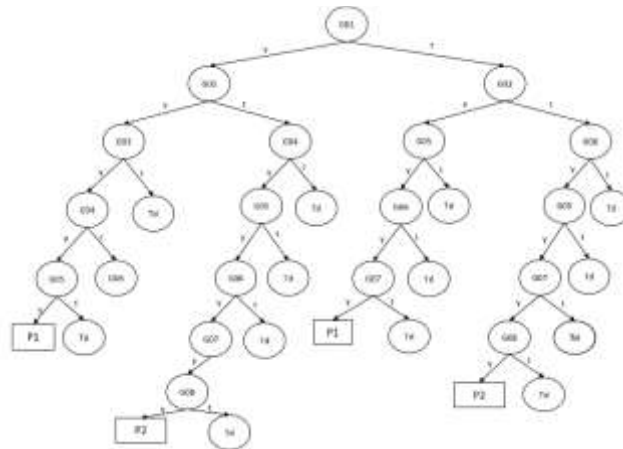
No	Keterangan	Nilai Keyakinan Terminator
1	Tidak mungkin	0
2	Mungkin	0.4
3	Cukup mungkin	0.6
4	Yakin	0.8
5	Sangat yakin	1.0

Berdasarkan pengetahuan dari pakar serta penetapan nilai keyakinan yang dijabarkan oleh pakar maka dapat disimpulkan keputusan berdasarkan data yang telah diterima. Maka didapatkan basis pengetahuan sebagaimana tabel 5 berikut :

Tabel 5. Basis Pengetahuan

No	Kode Gejala	Gejala-gejala	P1	P2
1	G01	Bersin saat terkena debu	0.8	0.8
2	G02	Mata terasa gatal	0.8	0.8
3	G03	Hidung tersumbat	0.6	0.6
4	G04	Mata mulai membengkak	0.8	
5	G05	Gatal pada mulut dan tenggorokan	0.6	
6	G06	Batuk-batuk		0.4
7	G07	Sakit kepala		0.4
8	G08	Ruam merah pada kulit wajah		1.0

Alur pohon keputusan dimulai dari penelusuran gejala pertama dengan kode G01. Proses penelusuran selanjutnya akan ditentukan apakah “Ya” atau “Tidak” gejala yang dialami pasien. Berikut ini merupakan alur pohon keputusan dari sistem pakar diagnosa alergi rhinitis penerapan metode *Certainty Factor* berbasis *Android*.



Gambar 3. Pohon Keputusan.

Informasi gejala ditentukan seperti bentuk pertama pada sistem ketika memulai pencarian sebelum menghasilkan kesimpulan. Pohon keputusan yang dibuat untuk memberikan hubungan terhadap gejala-gejala penyakit yang membentuk sebuah rule (Sistem et al., 2020). Adapun kesimpulan dari pohon keputusan yaitu sebagai berikut :

Tabel 6. Aturan Rule

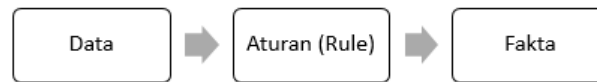
R1	IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05 THEN P1
R2	IF G01 AND G03 AND G05 AND G06 AND G07 THEN P1
R3	IF G01 AND G02 AND G03 AND G06 AND G07 AND G08 THEN P2
R4	IF G01 AND G04 AND G05 AND G07 AND G08 THEN P2

4) Mesin Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*Logical Conclusion*) atau implikasi berdasarkan pada informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar, proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut *Inference Engine* (mesin inferensi). Ketika representasi pengetahuan pada bagian *Knowledge*

Base telah lengkap maka referensi pengetahuan tersebut telah siap digunakan (M. A. Kurniawan & Pradana, 2021). Adapun penerapan mesin inferensi pada penelitian ini menggunakan mesin inferensi runut maju atau disebut juga *Forward Chaining*.

Metode *Forward Chaining* adalah metode yang melakukan pencarian beralur maju atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan mengumpulkan fakta – fakta disertai dengan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan (Herlambang et al., 2021).



Gambar 4. Mesin Inferensi *Forward Chaining*

5) Melakukan Perhitungan

Perhitungan berikutnya adalah perhitungan kombinasi dua atau lebih aturan dengan fakta atau gejala yang berbeda tetapi dalam hipotesa yang sama :

Aturan 1

$$CF(h,e1) = CF1 = C(e1) \times (CF \text{ aturan 1}) \quad (2)$$

Aturan 2

$$CF(h,e2) = CF2 = C(e2) \times (CF \text{ aturan 2}) \quad (3)$$

$$CF \text{ kombinasi } [CF1, CF2] = CF1 + CF2 (1 - CF1) \quad (4)$$

Untuk menghitung nilai *Certainty Factor* (CF) secara manual, maka dimasukkan nilai keyakinan oleh *Input* pengguna dimana nilai ini didasarkan dari data salah satu penderita alergi rhinitis. Nilai keyakinan *User* dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 7. Nilai Keyakinan *User*

No	Kode	CF User
1	GU01	0.8
2	GU02	0.6
3	GU03	0.6
4	GU04	0.4
5	GU05	0.4
6	GU06	0.4
7	GU07	0.4
8	GU08	0.6

Lalu proses mesin inferensi berjalan, sesuai dengan gejala *Input User* untuk memproses penelusuran *Rule*. Pada tiap iterasi mencocokkan gejala yang disimpan dalam memori kerja sehingga menghasilkan konklusi akhir.

Tabel 8. Proses Mesin Inferensi.

Iterasi ke-	Input Gejala	Antrian Memori Kerja	Aturan Evaluasi	Konklusi
1	G01	R1,R2	R1	P1
2	G02	R1,R2	R1	P1
3	G03	R1,R2	R1	P1
4	G04	R1,R2	R1	P1
5	G05	R1,R2	R1	P1
6	G06	R1,R2	R2	P2
7	G07	R1,R2	R2	P2
8	G08	R1,R2	R2	<u>P2</u>

Setelah memperoleh nilai keyakinan pasien, maka perhitungan *Rule CF* sebagai berikut :

$$\begin{array}{ll}
 CF[H,E] &= CF[H] * CF[E] \\
 &= 0.8 * 0.8 \\
 &= 0.64 \\
 CF[H,E]_3 &= CF[H]_3 * CF[E]_3 \\
 &= 0.6 * 0.6 \\
 &= 0.36 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 0.6 * 0.4 \\
 &= 0.24 \\
 CF[H,E]_7 &= CF[H]_7 * CF[E]_7 \\
 &= 0.4 * 0.4 \\
 &= 0.16 \\
 CF[H,E]_2 &= CF[H]_2 * CF[E]_2 \\
 &= 0.8 * 0.6 \\
 &= 0.48 \\
 CF[H,E]_4 &= CF[H]_4 * CF[E]_4 \\
 &= 0.8 * 0.4 \\
 &= 0.32 \\
 CF[H,E]_6 &= CF[H]_6 * CF[E]_6 \\
 &= 0.4 * 0.4 \\
 &= 0.16 \\
 CF[H,E]_8 &= CF[H]_8 * CF[E]_8 \\
 &= 1.0 * 0.6 \\
 &= 0.6
 \end{array}$$

Setelah mendapatkan nilai keyakinan yang dimasukkan oleh *User* maka mesin inferensi bekerja dengan runut maju.

Lalu selanjutnya menghitung nilai kombinasi, perhitungan kombinasi dengan rumus *CF* kombinasi $[CF1, CF2] = CF1 + CF2 (1 - CF1)$. Perhitungan dapat dilihat sebagai berikut :

Hitung nilai deteksi alergi rhinitis ringan :

$$\begin{array}{l}
 CFCombine1 = CF [H,E]_{1,2} \\
 \quad = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\
 \quad = 0.56 + 0.48 * (1 - 0.56) \\
 \quad = 0.64 + 0.1728 \\
 \quad = 0.8128 \\
 CFCombine2 = CF [H,E]_{old1,3} \\
 \quad = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1}) \\
 \quad = 0.8128 + 0.36 * (1 - 0.8128) \\
 \quad = 0.8128 + 0.067392 \\
 \quad = 0.880192 \\
 CFCombine3 = CF [H,E]_{old2,4} \\
 \quad = CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old2}) \\
 \quad = 0.880192 + 0.32 * (1 - 0.880192) \\
 \quad = 0.880192 + 0.03833856 \\
 \quad = 0.91853056 \\
 CFCombine4 = CF [H,E]_{old3,5} \\
 \quad = CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3}) \\
 \quad = 0.91853056 + 0.24 * (1 - 0.89936128) \\
 \quad = 0.91853056 + 0.019552666 \\
 \quad = 0.938083226
 \end{array}$$

Hitung nilai deteksi alergi rhinitis sedang-berat :

$$\begin{array}{l}
 CFCombine1 = CF [H,E]_{1,2} \\
 \quad = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\
 \quad = 0.56 + 0.48 * (1 - 0.56) \\
 \quad = 0.64 + 0.1728 \\
 \quad = 0.8128 \\
 CFCombine2 = CF [H,E]_{old1,3} \\
 \quad = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1}) \\
 \quad = 0.8128 + 0.36 * (1 - 0.8128) \\
 \quad = 0.8128 + 0.067392
 \end{array}$$

$$\begin{aligned} &= 0.880192 \\ \text{CFCombine3} &= \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old2},6} \\ &= \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old2}} + \text{CF} [\text{H,E}]_6 * (1 - \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old2}}) \\ &= 0.880192 + 0.16 * (1 - 0.880192) \\ &= 0.880192 + 0.01916928 \\ &= 0.89936128 \\ \text{CFCombine4} &= \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old3},7} \\ &= \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old3}} + \text{CF} [\text{H,E}]_7 * (1 - \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old3}}) \\ &= 0.89936128 + 0.16 * (1 - 0.89936128) \\ &= 0.89936128 + 0.016102195 \\ &= 0.915463475 \\ \text{CFCombine5} &= \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old3},8} \\ &= \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old4}} + \text{CF} [\text{H,E}]_8 * (1 - \text{CF} [\text{H,E}]_{\text{old4}}) \\ &= 0.915463475 + 0.6 * (1 - 0.915463475) \\ &= 0.915463475 + 0.050721915 \\ &= 0.96618539 \end{aligned}$$

6) Memperoleh Hasil

Setelah didapatkan hasil akhir dari nilai CF kombinasi maka hasil akan dibuat dalam bentuk nilai persentase, dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &\text{Alergi rhinitis ringan} \\ \text{CF} &= \text{CFCombine} * 100\% \\ \text{Persentase} &= 0.938083226 * 100\% \\ &= 93.80832256 \% \\ &\text{Alergi rhinitis sedang berat} \\ \text{CF} &= \text{CFCombine} * 100\% \\ \text{Persentase} &= 0.96618539 * 100\% \\ &= 96.61853908\% \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil alergi rhinitis ringan dengan persentase 93.80832256% dan alergi rhinitis sedang-berat dengan persentase 96.61853908%. Karena nilai persentase alergi rhinitis sedang-berat lebih besar daripada alergi rhinitis ringan maka kesimpulan hasil yang diperoleh adalah tingkat alergi rhinitis User adalah alergi sedang berat dengan persentase 96.61853908%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berikut ini merupakan hasil dari tampilan program sistem pakar diagnosa alergi rhinitis penerapan metode *Certainty Factor* berbasis *Android*. Hasil tampilan tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

1) Tampilan *Form* Menu

Tampilan yang disajikan oleh sistem saat masuk ke dalam aplikasi dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Tampilan *Form* Menu.

Jika pengguna klik informasi penyakit maka aplikasi akan menampilkan *Form* Informasi. Jika pengguna klik konsultasi maka aplikasi akan menampilkan *Form* Konsultasi. Jika pengguna klik riwayat maka aplikasi akan menampilkan *Form* Riwayat.

2) Tampilan *Form* Informasi Penyakit

Tampilan yang disajikan oleh sistem agar pengguna dapat mengetahui seputar alergi rhinitis dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Tampilan *Form* Informasi Penyakit.

Pada informasi penyakit pengguna dapat melihat informasi yang tersedia mengenai macam alergi rhinitis berdasarkan gejalanya serta informasi tentang penjelasan nilai CF yang diterapkan.

3) Tampilan *Form* Konsultasi

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk melakukan pendeteksian alergi rhinitis berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pengguna dapat dilihat pada gambar 7 berikut.

Gambar 7. Tampilan *Form* Konsultasi.

Pilihlah Nilai Gejala

Tidak Pernah

Jarang

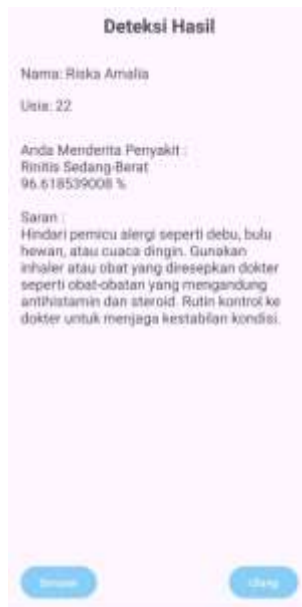
Kadang-kadang

Sering

Sangat Sering

Pada pilihan nilai gejala tiap keterangan memiliki nilai CF masing-masing. Tidak pernah bernilai 0, jarang bernilai 0.4, kadang-kadang bernilai 0.6, sering bernilai 0.8, dan sangat sering bernilai 1.

Tampilan yang disajikan oleh sistem untuk melihat hasil diagnosa pada pendeteksian sebelumnya. Tampilan dapat dilihat pada gambar 9 berikut



Deteksi Hasil

Nama: Riska Amalia
Usia: 22

Anda Menderita Penyakit :
Rinitis Sedang-Berat
96.618539008 %

Saran :
Hindari pemicu alergi seperti debu, bulu hewan, atau cuaca dingin. Gunakan inhaler atau obat yang diresepkan dokter seperti obat-obatan yang mengandung antihistamin dan steroid. Rutin kontrol ke dokter untuk menjaga kestabilan kondisi.

Simpan
Ulang

Gambar 9. Tampilan *Form* Deteksi Hasil.

Jika pengguna klik simpan aplikasi akan menyimpan hasil deteksi pada riwayat. Jika pengguna klik ulang maka aplikasi akan kembali pada *Form* Konsultasi.

5) Tampilan *Form* Riwayat

Pada tampilan *Form* menu yang disajikan oleh sistem yang menampilkan nama pengguna yang telah melakukan konsultasi. Tampilan dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini.



Riwayat Konsultasi

Riska
Amel
Andre
Lia
Anna

Gambar 10. Tampilan *Form* Riwayat

Jika pengguna melakukan klik nama pada daftar riwayat konsultasi maka akan muncul pilihan berupa Pilihan seperti gambar 11 dibawah ini.

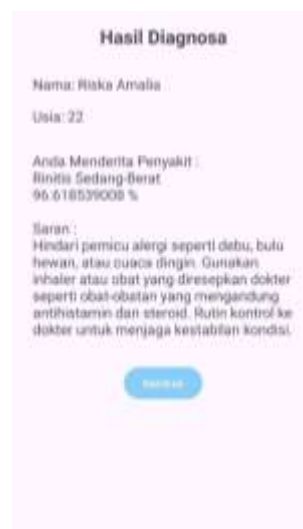


Gambar 11. Tampilan Pilihan Riwayat

Jika pengguna klik lihat diagnosa pada pilihan maka aplikasi akan menampilkan *Form* Lihat Hasil Diagnosa berupa hasil deteksi sebelumnya. Jika pengguna klik hapus maka riwayat diagnosa pengguna akan terhapus.

6) Tampilan *Form* Lihat Hasil Diagnosa

Tampilan yang disajikan pada sistem untuk pengguna dapat melihat hasil diagnosa kembali dapat dilihat pada gambar 12 berikut.



Gambar 12. Tampilan *Form* Hasil Diagnosa

Jika pengguna klik kembali maka aplikasi akan menampilkan halaman menu utama.

B. Pembahasan

Setelah melakukan implementasi sistem maka didapatkan hasil uji coba validasi sistem dengan pendagnosaan pakar. Berikut tabel hasil uji dari sistem pakar diagnosa alergi rhinitis penerapan metode *Certainty Factor* berbasis *Android*.

Tabel 9. Tabel Uji

Data Uji	Input Gejala	Diagnosa Dokter	Rule	Hasil Sistem	Validasi
1	G01 (tidak pernah) G02 (jarang) G03 (kadang-kadang) G04 (sering) G05 (sangat sering) G06 (tidak pernah) G07 (jarang) G08 (kadang-kadang)	Rhinitis ringan	Sesuai	93.73312 % rhinitis ringan	Sesuai
2	G01 (jarang) G02 (kadang-kadang) G03 (sering) G04 (sangat sering) G05 (tidak pernah) G06 (jarang) G07 (kadang-kadang) G08 (sering)	Rhinitis sedang-berat	Sesuai	97.652% rhinitis sedang-berat	Sesuai
3	G01 (kadang-kadang) G02 (sering) G03 (sangat sering) G04 (tidak pernah) G05 (jarang) G06 (kadang-kadang) G07 (sering) G08 (sangat sering)	Rhinitis sedang-berat	Sesuai	100.0% rhinitis sedang-berat	Sesuai
4	G01 (sering) G02 (sangat sering) G03 (tidak pernah) G04 (jarang) G05 (kadang-kadang) G06 (sering) G07 (sangat sering) G08 (tidak pernah)	Rhinitis sedang-berat	Sesuai	97.0624% rhinitis sedang-berat	Sesuai
5	G01 (jarang) G02 (sering) G03 (tidak pernah) G04 (kadang-kadang) G05 (sangat sering)	Rhinitis sedang-berat	Sesuai	100.0% rhinitis sedang-berat	Sesuai

	G06 (tidak pernah) G07 (kadang-kadang) G08 (sangat sering)				
6	G01 (sering) G02 (jarang) G03 (kadang-kadang) G04 (sering) G05 (jarang) G06 (kadang-kadang) G07 (sering) G08 (jarang)	Rhinitis sedang- berat	Sesuai	95.71345% rhinitis ringan	Sesuai
7	G01 (sangat sering) G02 (tidak pernah) G03 (kadang-kadang) G04 (jarang) G05 (sangat sering) G06 (tidak pernah) G07 (jarang) G08 (kadang-kadang)	Rhinitis ringan	Sesuai	96.5184% rhinitis ringan	Sesuai
8	G01 (kadang-kadang) G02 (kadang-kadang) G03 (jarang) G04 (jarang) G05 (sering) G06 (tidak pernah) G07 (sangat sering) G08 (sering)	Rhinitis sedang- berat	Sesuai	97.533952 % rhinitis sedang- berat	Sesuai
9	G01 (sangat sering) G02 (sering) G03 (sangat sering) G04 (sering) G05 (sangat sering) G06 (jarang) G07 (kadang-kadang) G08 (tidak pernah)	Rhinitis ringan	Sesuai	99.58528% rhinitis ringan	Sesuai
10	G01 (jarang) G02 (jarang) G03 (sering) G04 (tidak pernah) G05 (jarang) G06 (tidak pernah)	Rhinitis ringan	Sesuai	85.57312% rhinitis sedang- berat	Tidak sesuai

	G07 (sangat sering)				
	G08 (tidak pernah)				

Berdasarkan data uji pada tabel validasi hasil diagnosa pakar dan sistem dengan metode *Certainty Factor* didapatkan persentase validasi sebagai berikut :

1. Validasi Kesesuaian Rule

$$\text{Validasi}_{\text{Rule}} = \frac{R_{\text{sesuai}}}{U_{\text{total}}} \times 100\% = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

2. Validasi Kesesuaian Pakar

$$\text{Validasi}_{\text{Sistem}} = \frac{CF_{\text{sesuai}}}{U_{\text{total}}} \times 100\% = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

Dari hitung validasi uji coba berdasarkan tabel 9 dengan sampel 10 data uji, dihasilkan validasi kesesuaian antara diagnosa pakar dengan rule sistem yaitu 100%, dan hasil hitung validasi antara diagnosa pakar dengan hasil sistem aplikasi yaitu 90%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya yang telah dihasilkan dalam penelitian sistem pakar diagnosa alergi rhinitis dengan menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis *Android*, maka didapatkan pula beberapa kesimpulan. Kesimpulan tersebut sebagai berikut :

1. Membuat atau merancang sebuah aplikasi sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* dilakukan dengan menerapkan sistem *Android* dan menggunakan bahasa pemrograman *Java* serta perancangan tampilan GUI dengan format xml.
2. Algoritma *Certainty Factor* membantu mendiagnosa alergi rhinitis berbasis *Android* dengan menghitung nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar dalam hasil wawancara dan di akumulasi dengan nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna pada sistem, setelah itu nilai keyakinan yang sudah di akumulasi akan dihitung dengan rumus kombinasi *Certainty Factor*, setelah didapatkan nilai hasil akhir kombinasi keseluruhan maka nilai akan diubah dalam bentuk nilai persentase kombinasi. Nilai persentase yang menjadi hasil diagnosa pengguna dalam mendiagnosa kadar alergi rhinitis pada dirinya.
3. Berdasarkan uji yang sudah dilakukan terhadap 10 sampel uji, dihasilkan persentase akurasi sistem yaitu validasi kesesuaian antara diagnosa pakar dengan rule sistem yaitu 100%, dan hasil hitung validasi antara diagnosa pakar dengan hasil sistem aplikasi yaitu 90%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah.Swt karena telah memberikan kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan karya ilmiah dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Alergi Rhinitis Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Android*” dengan baik. Terima kasih untuk keluarga, teman dan dosen pembimbing saya atas segala do’a dan masukan serta dukungan yang telah diberikan. Terimakasih untuk diri sendiri, penulis selalu bersyukur atas segala kerja keras dan hasil yang sudah diraih hingga saat ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas segala kritik, saran serta bantuan yang telah diperoleh.

REFERENSI

- [1] Anggrawan, A., Satuang, S., & Abdillah, M. N. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(1), 97–108. <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i1.847>

-
- [2] Handayani, A. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Berbasis Web Dengan Metode Certainty Factor Pada Klinik Medika Kramat Jati Jakarta Timur. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 2(10), 2783–2794.
- [3] Herlambang, B. A., Prathama, A. G., & Waliyansyah, R. R. (2021). Aplikasi Pendeteksi Dini Penyakit Hepatitis Menggunakan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Android. *Journal of Applied Science and Technology*, 1(02), 1. <https://doi.org/10.30659/jast.1.02.1-12>
- [4] Kurniawan, H., & Rahmad, I. F. (2012). Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Cabe. 5(061), 186–206. <http://raharja.ac.id/karyailmiah/5020612>
- [5] Kurniawan, M. A., & Pradana, T. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 5(1), 23–26. <https://doi.org/10.51804/tesj.v5i1.1627.23-26>
- [6] Maulina, D. (2020). Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak. *Journal of Information System Management (JOISM)*, 2(1), 23–32. <https://doi.org/10.24076/joism.2020v2i1.171>
- [7] Muhammad, H., & Rahmad, I. F. (2023). Perancangan Aplikasi Diagnosa Fobia Sosial Dengan Metode Certainty Factor. *SmartAI: Buletin Artificial Intelligence*, 2(1), 50–58. <https://ejournal.abivasi.id/index.php/SmartAI/article/view/54>
- [8] NurJumala, A., Prasetyo, N. A., & Utomo, H. W. (2022). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(1), 69. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i1.3815>
- [9] Pebrianto, R., Nugraha, S. N., & Gata, W. (2020). Perancangan Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 83–93. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.7408>
- [10] Rahmadi Fajar, F., Utami, M., Nurjanah, S., Restiani, A., Sari, Y. P., & Rosyani, P. (2022). OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Sains Analisis Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Certainty Factor. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 1(06), 652–657. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bisik>
- [11] Rizki Setyawan, M. (2023). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Kambing Menggunakan Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal Mahajana Informasi*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.51544/jurnalmi.v8i1.4008>
- [12] Sistem, A., Untuk, P., Penyakit, M., Metode, D., & Chaining, F. (2020). *Jurnal Comasie*. 01.
- [13] Supit, V., Wungouw, H. I. S., & Engka, J. N. (2019). Hubungan Lama Kerja Dengan Kejadian Rinitis Alergi Pada Pekerja Pabrik Roti di Manado. *Jurnal Medik Dan Rehabilitasi (JMR)*, 1(3), 1–4. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmr/article/view/22548/22239>
- [14] Yugo Susanto, Sri Bangun Lestari, E. P. (2020). На Главную | База 1 | База 2 | База 3. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1(2), 1–10.
- [15] Yuza, I. L., & Sihombing, M. (2023). the Certainty Factor Method In Diseases of Spinal Nerves. *Journal of Mathematics and Technology (Matech)*, 2(November), 193–205.