

Sistem Pakar untuk Diagnosis Rinitis pada Anak menggunakan Metode Certainty Factor

Jessica Sandra Sitompul^{a,1,*}, Putry Wahyu Setyaningsih^{b,2}

Sistem Informasi, FTI UMBY, Yogyakarta, Indonesia

¹Jessicasandra288@gmail.com, ²Putryws@mercubuana-yogya.ac.id

*Jessica Sandra Sitompul

Diterima Direvisi Disetujui Dipublikasikan

26/2/2024 23/3/2024 23/4/2024 22/5/2024

ABSTRACT

Expert systems can assist an expert in making decisions that are realized in the form of a program. At this time the program is very helpful in improving various fields such as health, by managing the information that has been obtained. In this research, rhinitis is raised as a topic of discussion by working with experts who are experts in the field, after collecting data through interviews, the conclusion is obtained, namely how to determine whether someone has one of the three types of rhinitis (allergic rhinitis, bacterial rhinitis, and viral rhinitis) with the symptoms experienced and with a fast and accurate process. By using the certainty factor method and applying it to a web-based expert system, it makes it easier for patients and experts to solve the problem, there are 31 types of symptoms among the three types of rhinitis diseases that are used as the basis for the expert system after that with data from 20 patients at the hospital who suffer from various symptoms of rhinitis who have been diagnosed with the disease by experts as validation data and trials it is found that the system is 100% successful in accurately diagnosing each disease in all these patients.

KEYWORDS

Expert System
Allergic Rhinitis
Children
Certainty Factor

ABSTRAK

Sistem pakar dapat membantu seorang pakar dalam mengambil keputusan yang direalisasikan dalam bentuk sebuah program. Pada masa ini program sangat membantu dalam meningkatkan berbagai bidang seperti kesehatan, dengan mengelola informasi yang telah diperoleh. Pada penelitian ini rinitis diangkat sebagai topik bahasan dengan bekerja sama pada pakar yang ahli dalam bidang tersebut, setelah melakukan pengumpulan data melalui wawancara didapati kesimpulan yaitu bagaimana menentukan seseorang mengidap salah satu dari ketiga jenis penyakit rinitis (rinitis alergi, rinitis bakterial, dan rinitis viral) dengan gejala-gejala yang dialami dan dengan proses yang cepat dan akurat. Dengan menggunakan metode certainty factor dan menerapkannya pada sistem pakar berbasis web memudahkan pasien maupun pakar dalam menyelesaikan masalah tersebut, didapati 31 jenis gejala diantara ketiga jenis penyakit rinitis yang dijadikan sebagai dasaran pada sistem pakar setelah itu dengan data 20 pasien pada klinik praktek dokter THT yang mengidap berbagai gejala rinitis yang telah didiagnosa penyakitnya oleh pakar sebagai data validasi dan uji coba didapati bahwa sistem 100% berhasil mendiagnosa dengan akurat setiap penyakit pada semua pasien tersebut.

KATA KUNCI

Sistem Pakar
Rinitis Alergi
Anak-anak
Certainty Factor

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



1 PENDAHULUAN

Salah satu sub-bidang kecerdasan buatan (AI) adalah sistem pakar, yang didefinisikan sebagai program komputer yang dibuat untuk mengambil keputusan seperti keputusan pakar [1]. Rinitis adalah topik utama bahasan, rinitis merupakan penyakit *atopic* dengan gejala bersin, hidung tersumbat, rinorea bening, dan priotos hidung. Menurut dr. Fernando dokter spesialis THT-KL Rinitis dapat diklasifikasikan menjadi Rinitis Alergi, Rinitis Bakterialis, dan Rinitis Viral [2]. Berdasarkan informasi yang didapatkan melalui studi literatur, menurut penelitian dilakukan di Yogyakarta tahun 2018 pada 3000 siswa sekolah dasar dan 3000 siswa sekolah menengah pertama di 5 kabupaten/kota di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta [3] prevalensi penyakit alergi pada anak ditemukan sebesar 4,71% pada usia 6-7 tahun dan 41,37% pada anak usia 13-14 tahun. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pentingnya diagnosis dini penyakit rinitis dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini.

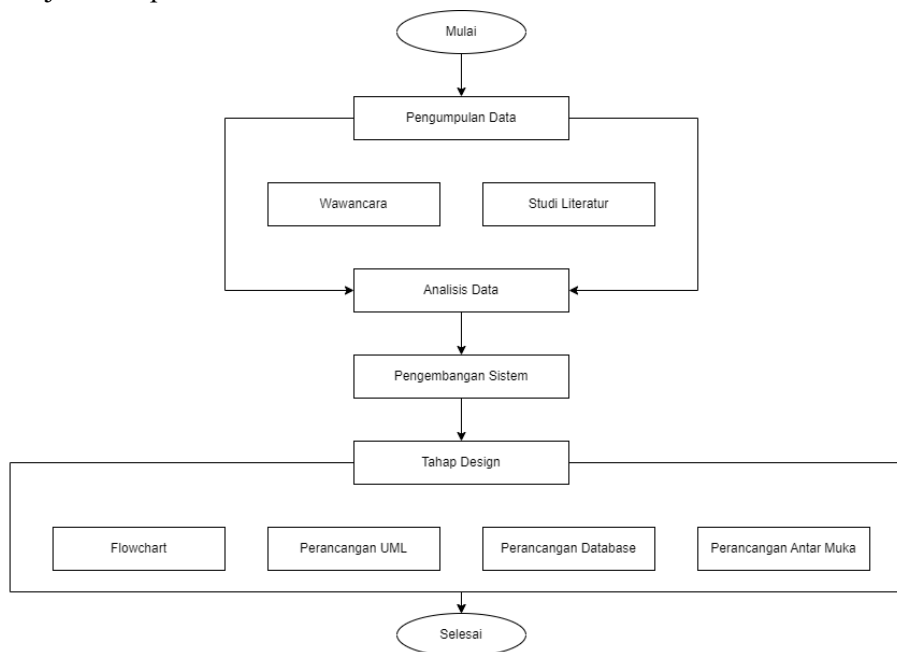
Terdapat beberapa metode yang tersedia untuk sistem pakar. Namun dengan menggunakan metode *Certainty Factor* yang merupakan metode yang dalam proses penentuan identifikasi penyakit dan hasil penerapan metode ini adalah persentase sehingga dipilih karena persentase sistem disini merupakan tingkat akurasi diagnosis penyakit rinitis pada anak.

Penelitian yang serupa yang berfokus pada 2 kategori rhinitis berdasarkan waktu gejalanya yaitu intermiten dan persisten. Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi yang termasuk dalam kategori tinggi yaitu 93% [4]. Lalu pada penelitian yang menjelaskan pernapasan pada balita menjelaskan bahwa pendiagnosaan dengan menggunakan metode bayesian network dapat digunakan dan dapat menyelesaikan masalah diagnosa penyakit infeksi saluran pernapasan, karena dapat memberikan hasil dengan cepat dan nilai probabilitas kemunculan setiap jenis penyakit [5]. Selanjutnya penelitian yang berfokus pada penyakit THT yang dialami oleh balita dengan tujuan membantu orang tua pasien untuk mengetahui penyakit yang diderita pasien berdasarkan gejala yang terjadi. Pada penelitian ini fokus terhadap jenis rinitis yang diklasifikasikan menjadi tiga yaitu Rinitis bakterialis, Rinitis vilar dan Rinitis alergi. Sistem pada penelitian ini menampilkan kemungkinan penyakit yang diderita sesuai dengan Perhitungan menggunakan metode certainty factor. Akurasi hasil dari sisten ini diuji langsung oleh pakar penyakit THT dr. Fernando dan dinyatakan sesuai dengan hasil Perhitungan oleh pakar [6].

Pakar/ahli adalah seorang yang memiliki pengetahuan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu [7]. Sedangkan sistem pakar merupakan adaptasi seorang pakar ke dalam sistem [8]. Sistem pakar secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer [9].

2 METODE PENELITIAN

Menjelaskan sebuah jalan proses penelitian yang digunakan pada penelitian ini seperti pengumpulan data, analisis data, perancangan UML, dan perancangan antar muka. Penjelasan proses penelitian akan dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jalan penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan dilakukan agar mendapat data-data yang diperlukan sebagai bahan penelitian, pada proses ini pengumpulan data memiliki dua tahap yang tertera pada Gambar 1 yaitu :

- a. Wawancara

Pada tahap wawancara dilakukan dengan pakar dr. Fernando spesialis THT-KL untuk mendapatkan pengetahuan dasar dan identifikasi gejala-gejala penyakit rinitis. Adapun data yang didapatkan melalui wawancara tersebut adalah data gejala, data penyakit, serta data rekam medis pasien rinitis anak usia 1-17 tahun
- b. Studi Literatur

Setelah data diperoleh melalui wawancara penelitian berlanjut pada studi literatur agar dapat memberikan gambaran tentang sebuah objek penelitian ataupun teori yang mendukung untuk penelitian yang sedang dilakukan. Studi literatur yang dipakai kali ini ialah jurnal online, atau skripsi yang memiliki keterkaitan dengan judul yang penulis gunakan.

2.2 Analisis Data

Analisis data dimaksudkan untuk mengelola data yang telah diperoleh agar menjadi sebuah informasi yang sesuai kebutuhan hingga menghasilkan data-data, seperti data Nilai kepastian yang dapat dilihat pada Tabel 1, data penyakit yang dapat dilihat pada Tabel 2 serta data gejala dan penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 1. Nilai kepastian

Kode	Keterangan	Nilai
SY	Sangat Yakin	1
Y	Yakin	0.8
CY	Cukup Yakin	0.6
KY	Kurang Yakin	0.4
TY	Tidak Yakin	0.2
T	Tidak	0

Table 2. Data penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
R1	Rinitis Alergi
R2	Rinitis Bakterial
R3	Rinitis Viral

Table 3. Gejala dan penilaian

Nama Gejala	Kode	R1	R2	R3
hidung tersumbat	G1	0.4	0.4	0.4
pilek	G2	0.8	0.8	0.8
hidung gatal	G3	0.8	0.4	0.4
ingus keluar terus menerus	G4	0.8	0.4	0.4
bersin bersin	G5	0.8	0.4	0.4
bersin bersin 5 kali dalam satu periode	G6	0.8	0.2	0.4
batuk	G7	0.4	0.4	0.4
mata gatal	G8	0.8	0.2	0.4
mata berair	G9	0.8	0.2	0.4
lingkaran hitam dibawah mata	G10	0.8	0.2	0.2
sakit kepala	G11	0.4	0.4	0.4
sakit pada area wajah	G12	0.4	0.8	0.4
nyeri pada telinga	G13	0.8	0.4	0.4
kehilangan sedikit penciuman, perasa, dan pendengaran	G14	0.4	0.4	0.4
hidung beringus cair	G15	0.8	0.4	0.8
hidung beringus kental	G16	0.2	0.8	0.2
ingus berwarna kehijauan	G17	0.2	0.8	0.2
ingus berwarna kekuningan	G18	0.2	0.8	0.2
demam	G19	0.2	0.4	0.4
tenggorokan gatal/sakit	G20	0.4	0.4	0.4
gatal-gatal pada kulit	G21	0.2	0.2	0.2
ruam dan kemerahan pada kulit	G22	0.2	0.2	0.2
kelelahan berlebihan	G23	0.4	0.4	0.4
pilek menahun	G24	0.8	0.4	0.2
suara sengau	G25	0.4	0.4	0.4
ada benjolan/konkav hidung membengkak	G26	0.4	0.4	0.4
bernafas melalui mulut	G27	0.4	0.4	0.4
Hidung berbau	G28	0.2	0.2	0.2

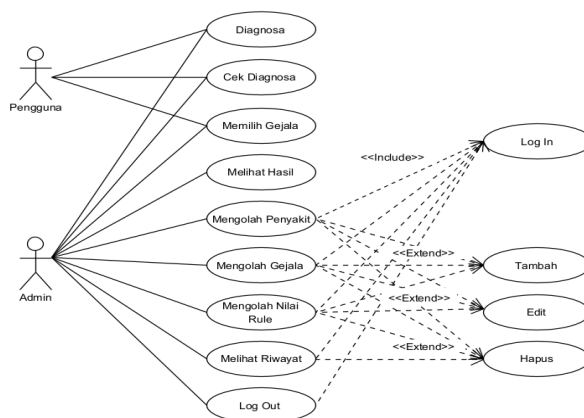
Nama Gejala	Kode	R1	R2	R3
gejala timbul kurang dari 4 hari dalam seminggu	G29	0.4	0.2	0.8
gejala timbul lebih dari 4 hari dalam seminggu	G30	0.4	0.4	0.4
gejala timbul lebih dari 4 minggu	G31	0.8	0.4	0.2

Data-data pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 merupakan data yang telah didapat dari hasil wawancara dan akan digunakan sebagai indikator penilaian dasar terhadap apa yang dirasakan pengguna ketika melakukan diagnosa dan akan pada sistem yang dibuat.

2.3 Perancangan UML

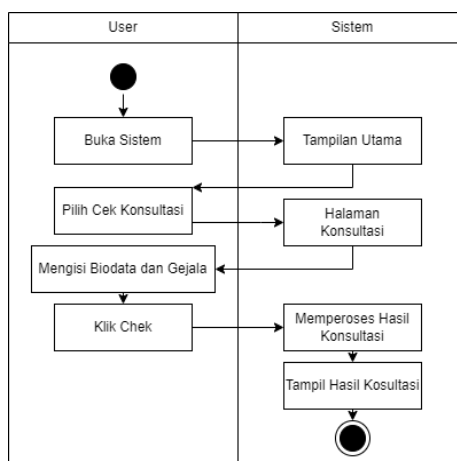
UML (Unified Modelling Language) adalah suatu bahasa visual serba guna yang digunakan untuk menjelaskan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem. UML digunakan untuk memahami, merancang, mengkonfigurasi, memaintenance, dan mengontrol informasi tentang suatu sistem [10].

- a. *Use Case Diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use Case Diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat seperti pada Gambar 2.



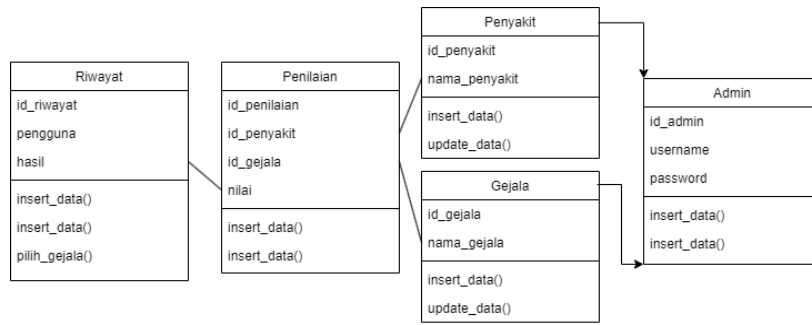
Gambar 2. Use Case

- b. *Activity diagram* merupakan proses yang menjelaskan aktifitas atau alur bagi para pengguna seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity diagram

- c. Class diagram merupakan uraian database dalam program yang di buat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Class diagram

2.4 Perancangan Interface

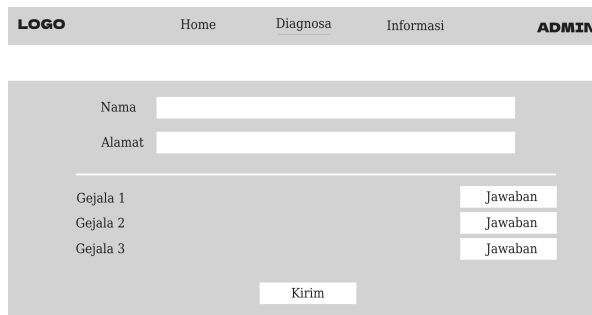
Sebuah rancangan sistem yang digunakan sebagai gambaran website yang akan dibuat, rencana dan pembuatan sketsa kesatuan yang utuh dan berfungsi. Berikut beberapa contoh rancangan yang telah dibuat:

- a. Halaman utama berisi desain tampilan saat website pertama kali diakses, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Utama

- b. Halaman diagnosa menampilkan proses pertanyaan yang akan dijawab oleh pengguna, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



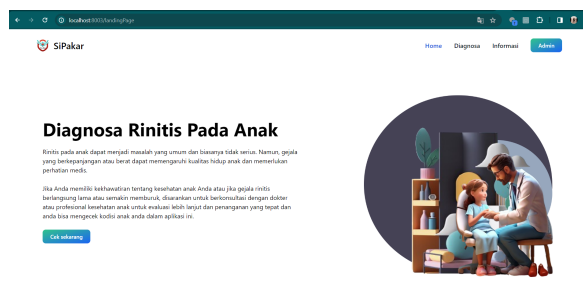
Gambar 6. Halaman diagnosa

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perancangan Sistem

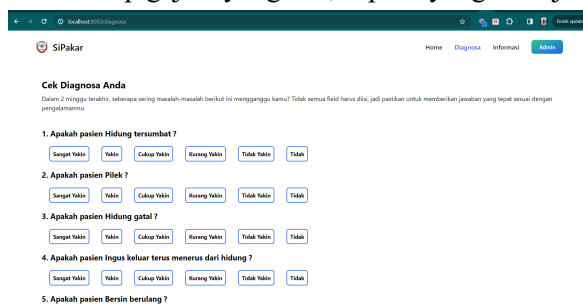
Hasil perancangan sistem merupakan gambaran yang diambil dari sistem yang telah dibuat, berikut merupakan contoh gambar yang diambil dari sistem.

- a. Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan saat pengguna atau admin pertama kali mengakses website yang telah dibuat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



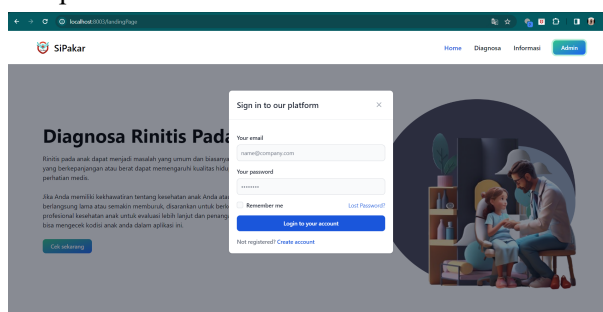
Gambar 7. Halaman utama

- b. Halaman diagnosa adalah halaman yang digunakan pengguna saat akan mendiagnosa dengan menjawab pertanyaan dari setiap gejala yang ada, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman diagnosa

- c. Halaman login merupakan form login yang meminta admin untuk memasukkan akun admin sebelum melanjutkan kehalaman admin yang dapat merubah data-data yang telah diperoleh, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman login

3.2 Analisis dan Pembahasan

Certainty Factor (CF) merupakan teknik yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap fakta atau aturan untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, digunakan sebagai metode yang biasa dikombinasikan dengan sistem pakar. Konsep Certainty Factor ini juga sering dikenal dengan adanya believe dan disbelieve. Believe merupakan keyakinan, sedangkan disbelieve merupakan ketidakpercayaan. Certainty Factor didefinisikan sebagai persamaan berikut [11]:

$$CF(h, e) = MB(h, e) - MD(h, e) \tag{1}$$

Keterangan:

CF[h,e] : Certainty Factor dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh fakta e.

MB[h,e] : nilai kenaikan kepercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.

MD[h,e] : nilai kenaikan ketidakpercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.

H : hipotesa.

E : evidence.

Selanjutnya adalah mengombinasikan dua atau lebih aturan, untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut:

$$CF \text{ kombi } CF[H, E]_1 = CF [H, E1] + CF [H, E2] * (1 - CF [H, E1]) \quad (2)$$

$$CF \text{ kombi } CF[H, E]_{old3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * (1 - CF [H, E]_{old}) \quad (3)$$

Berikut merupakan hasil dari Pasien 01 dalam menjawab pertanyaan yang telah diberikan oleh sistem. Detail dari perhitungan tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4. Mencari nilai CF[HE]

Gejala	Pilihan	Cf[E]	Cf[E]	CF[H, E]
Hidung tersumbat	Yakin	0,8	0,4	0,32
Bersin	Yakin	0,8	0,8	0,64
Mata gatal	Yakin	0,8	0,8	0,64
Hidung gatal	Yakin	0,8	0,8	0,64
Wajah terasa berat	Cukup Yakin	0,6	0,4	0,24
Ingus cair	Yakin	0,8	0,8	0,64
Suara sengau	Yakin	0,8	0,4	0,32
Gejala timbul lebih dari 4 minggu	Yakin	0,8	0,8	0,64

Setelah didapatkan nilai CF[H, E] selanjutnya adalah mengkombinasikan nilai-nilai tersebut dengan menggunakan rumus (2) dan rumus (3):

$$CF \text{ kombi } CF[H, E]_1 = CF [H, E1] + CF [H, E2] * (1 - CF [H, E1]) \quad (2)$$

$$CF[H, E] = 0.32 + 0.64 (1 - 0.32) = 0.7552$$

$$CF \text{ kombi } CF[H, E]_{old3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * (1 - CF [H, E]_{old}) \quad (3)$$

$$CF[H, E] = 0.7552 + 0.64 (1 - 0.7552) = 0,911872$$

$$CF[H, E] = 0,911872 + 0.64 (1 - 0,911872) = 0,96827392$$

$$CF[H, E] = 0,96827392 + 0.24 (1 - 0,96827392) = 0,975888179$$

$$CF[H, E] = 0,975888179 + 0.64 (1 - 0,975888179) = 0,991319745$$

$$CF[H, E] = 0,991319745 + 0.32 (1 - 0,991319745) = 0,994097426$$

$$CF[H, E] = 0,994097426 + 0.64 (1 - 0,994097426) = 0,997875073$$

$$\text{Hasil akhir persentase : } 0,997875073 \times 100\% = 99.78\%$$

Table 5. Hasil Perhitungan

No	Penyakit	Nilai
1	Rinitis Alergi	100%
2	Rinitis Bakterial	94%
3	Rinitis Viral	97%

Dengan cara yang sama untuk mencari nilai rinitis bakterial dan viral didapatkan nilai sesuai pada Tabel 5. kesimpulan pada pasien 01 berdasarkan gejala- gejala yang dirasakan adalah mengidap penyakit dengan nilai 100%.

3.3 Validasi Hasil

Berdasarkan dari data pasien konsultasi seperti pada Tabel 6 yang telah diuji menggunakan sistem yang telah dibuat mendapatkan kesimpulan bahwa sistem tersebut memperoleh hasil tingkat keakurasian 100%.

Table 6. Validasi Hasil

Nama	Kode Gejala	Hasil		Validasi
		Sistem	Pakar	
Pasien 01	hidung tersumbat, bersin pagi hari lebih dari 3 tahun, mata dan hidung gatal. wajah terasa berat, ingus seperti air, suara sengau,	Rinitis Alergi	Rinitis Alergi	Sesuai
Pasien 02	pilek 1 minggu, demam 1 hari, ingus kental kehijauan, batuk, tenggorokan gatal, hidung tersumbat	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 03	pilek 1 minggu, tidak bisa nafas dari hidung 2 hari terakhir, ingus kental banyak hidung kiri, nyeri kepala, lebih enak kalau minum rhinos, batuk 2 hari terakhir	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 04	nyeri wajah 5 hari, ingus seperti terjebak di hidung tidak bisa keluar, tenggorokan ada lendirnya, wajah terasa berat	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 05	hidung bau busuk 4 hari terakhir, sudah minum antibiotik tidak membaik.	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 06	bersin 2 1 bulan terakhir, terutama pagi hari, lendir encer, hidung gatal, suara sengau, hidung tersumbat	Rinitis Alergi	Rinitis Alergi	Sesuai
Pasien 07	pilek batuk demam 3 hari terakhir, lendir jernih agak kental, nafsu makan turun, suara sengau	Rinitis Viral	Rinitis Viral	Sesuai
Pasien 08	1 minggu pilek kental hijau, batuk berdahak kehijauan, hidung tersumbat, sakit kepala,	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 09	hidung tersumbat sejak tadi malam, batuk, nyeri kepala, ingus tidak mau keluar dari hidung, mulut kering.	Rinitis Viral	Rinitis Viral	Sesuai
Pasien 10	ingus kental, bau sampah di hidung memberat 4 hari terakhir. hidung buntu, tidak bisa tidur. konsumsi obat tensi rutin	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 11	pilek 4 hari, kental, kekuningan, batuk, lendir terasa mengalir di tenggorok, sempat mimisan sekali, tidak nafsu makan, suara sengau,	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 12	bersin setiap pagi, memberat 3 hari terakhir, hidung gatal, mata gatal, ingus encer, jernih. hidung tersumbat kalau malam hari	Rinitis Alergi	Rinitis Alergi	Sesuai
Pasien 13	batuk pilek dari kemarin, hidung tidak lega, ingus encer.	Rinitis Viral	Rinitis Viral	Sesuai
Pasien 14	mimisan, ingus kehijauan sudah 5 hari, belum diobati, alergi cipro, hidung tersumbat, tak bisa mencium bau	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 15	hidung gatal, keluar ingus encer agak kental, begitu kena ac langsung pilek, sempat demam tadi malam'	Rinitis Viral	Rinitis Viral	Sesuai
Pasien 16	hidung tersumbat sepanjang hari, satu keluarga pilek. suara berubah, sedikit batuk, sakit kepala, tenggorokan gatal	Rinitis Viral	Rinitis Viral	Sesuai
Pasien 17	bersin pagi hari hampir setiap hari, ingus encer, terasa berat di sekitar mata, kalau siang keluhan sembuh	Rinitis Alergi	Rinitis Alergi	Sesuai
Pasien 18	batuk pilek demam 5 hari, sudah minum antibiotik belum membaik. hidung tersumbat, nyeri pangkal hidung, tenggorokan gatal dan berlendir, batuk sedikit, sulit nafas lewat hidung	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 19	pilek terus 2 minggu terakhir, ingus kadang kehijauan, sedikit. hidung tersumbat sepanjang hari, tdk nafsu makan	Rinitis Bakterial	Rinitis Bakterial	Sesuai
Pasien 20	hidung gatal, ingus encer bening, bersin 2 terutama pagi hari, sudah pakai avamys rutin belum membaik	Rinitis Alergi	Rinitis Alergi	Sesuai

4 KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sistem yang dirancang ini membantu pasien dalam mendapatkan diagnosis rinitis dengan mengidentifikasi gejala-gejala yang sedang dialami, sistem pakar menggunakan *certainty factor* ini membantu pasien untuk mendapatkan diagnosis dan langkah penanganan yang tepat dengan lebih cepat dan efisien, berdasarkan dari 20 pasien yang telah diuji coba menggunakan system pakar ini dengan menerapkan metode *certainty factor* didapatkan bahwa akurasi kesesuaian data rekam medis yang didapatkan dari pakar mendapatkan hasil output yang sesuai sebanyak 20 atau sebesar 100%.

Berdasarkan kesimpulan diatas maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah diharapkan dapat mengimplementasikan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis rinitis alergi pada pasien usia lanjut, pengembangan disarankan dapat dilakukan dengan menggunakan metode lainnya atau dengan sistem berbasis *mobile*.

5 KONTRIBUSI PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat atau non-ahli kesehatan dalam mendayagunakan sistem informasi guna mendapatkan informasi mengenai diagnose rinitis dan cara penanganannya. Sistem pakar ini telah melakukan uji coba di Klinik Praktek Dokter THT Apotek Kimia Farma Kusumanegara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. SASTYPRATIWI AND R. D. NYOTO, "ANALISIS DATA ARTIKEL SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE SYSTEMATIC REVIEW," JURNAL EDUKASI DAN PENELITIAN INFORMATIKA, 2020.
- [2] I. NURHALIZA AND M. IMANTO, "FAKTOR RISIKO KEJADIAN RINITIS ALERGI PADA ANAK," JURNAL ILMIAH FIFO, 2023.
- [3] A. FATMAWATI, E. D. ESTININGSIH, A. S. WULANDARI AND S. PURNAMARINI, "PENYULUHAN APOTEKER TENTANG "PENCEGAHAN ALERGI DALAM KELUARGA DAN MASYARAKAT" DI DUSUN PASUTAN, DESA TRIRENGGO, BANTUL, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA," JURNAL PENGABDIAN FARMASI MALAHAYATI, 2021.
- [4] A. NURJUMALA, N. A. PRASETYO AND H. W. UTOMO, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT RHINITIS MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB," JURIKOM (JURNAL RISET KOMPUTER), 2022.
- [5] A. S. HONGGOWIBOWO, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA INFEKSI SALURAN PERNAFASAN PADA BALITA MENGGUNAKAN BAYESIAN NETWORK," SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KEDIRGANTARAAN, 2017.
- [6] M. AFDHAL, R. AND L. MAYOLA, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERLIPIDEMIA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB," JURNAL KOMTEKINFO, 2022.
- [7] I. Y. PANESSAI, ARSITEKTUR SISTEM PAKAR : PENGENALAN SISTEM PAKAR, 2021: PT. LAMINTANG , KOTA BATAM.
- [8] F. YENILA AND Y. WIYANDRA, "SISTEM PAKAR DETEKSI APENDISICITIS," JURNAL KOMTEKINFO, 2019.
- [9] F. YENILA AND Y. WIYANDRA, "EXPERT SYSTEM EATING DISORDER TO YOUTH WITH THE HYBRID METHODE," JOURNAL PUBLICATIONS & INFORMATICS ENGINEERING RESEARCH, 2019.
- [10] K. K. JUMAN, "PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK," 2018.
- [11] A. SUCIPTO, Y. FERNANDO, R. I. BORMAN AND N. MAHMUDA, "PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR PADA DIAGNOSA PENYAKIT SARAF TULANG BELAKANG," JURNAL ILMIAH FIFO, 2018.