

Prototipe Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA) Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Puput Dwi Mandiri^{1*}, Dwi Hartanti², Aprilisa Arum Sari³

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Surakarta, Indonesia

E-mail: ^{1*}202040332@mhs.udb.ac.id, ²dwhartanti@udb.ac.id, ³aprilisa_arumsari@udb.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak

Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA) merupakan suatu kondisi pemicu peradangan pernapasan bagian atas, seperti hidung, tenggorokan, sinus, dan saluran udara menuju paru-paru. Muncul gejala seperti pilek, batuk, sakit tenggorokan, hidung tersumbat, bersin-bersin, dan demam. Karena gejalanya seringkali mirip dengan penyakit lain, penderita ISPA sering kali tidak menyadari kondisinya. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mendiagnosis gejala ISPA dengan cepat dan akurat. Dengan mengintegrasikan biologi dan kecerdasan buatan (AI), dikembangkanlah bioteknologi berupa sistem pakar ISPA. Metode *Certainty Factor* digunakan untuk menilai tingkat kepercayaan terhadap suatu gejala berdasarkan keyakinan seorang ahli. Sistem ini dirancang untuk masyarakat umum agar dapat menerima hasil pemeriksaan dalam bentuk persentase, yang membantu mengidentifikasi apakah gejala yang dialami termasuk dalam kategori sinusitis, pneumonia, faringitis, atau asma. Fitur tanya dokter sebagai pengembangan dari sistem sebelumnya memungkinkan user untuk konsultasi dengan dokter mengenai gejala yang dialami. Hasil uji coba sistem menunjukkan bahwa hasilnya sesuai dengan perhitungan manual. Selain itu uji akurasi sistem menghasilkan nilai akurasi sebesar 80%.

Kata kunci: Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA), Sistem Pakar, *Certainty Factor*

Abstract

Respiratory Tract Infection is a condition that triggers inflammation of the upper respiratory tract, such as the nose, throat, sinuses, and airways leading to the lungs. Symptoms such as runny nose, cough, sore throat, nasal congestion, sneezing, and fever appear. Because the symptoms are often similar to other diseases, people with respiratory infections are often unaware of their condition. For this reason, a system that can diagnose respiratory infection symptoms quickly and accurately is needed. By integrating biology and artificial intelligence (AI), a biotechnology expert system for respiratory tract infections was developed. The Certainty Factor method is used to assess the level of confidence in a symptom based on the beliefs of an expert. The system is designed for the general public to receive examination results in the form of percentages, which help identify whether the symptoms experienced fall into the category of sinusitis, pneumonia, pharyngitis, or asthma. The doctor's question feature as a development of the previous system, allows users to consult with doctors about the symptoms experienced. The test results that have been carried out show that the results are in accordance with manual calculations. In addition, the system accuracy test resulted in an accuracy value of 80%.

Keywords: *Respiratory Tract Infection, Expert System, Certainty Factor*

1. PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA) merupakan gangguan saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur. Penyebarannya biasa terjadi lewat udara atau interaksi antar individu. Penyakit ini menyebabkan berbagai macam penyakit mulai dari penyakit tanpa gejala, infeksi ringan hingga berat [1]. Menurut informasi yang dikumpulkan oleh Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular Kementerian Kesehatan, jumlah kasus ISPA di Indonesia dari Januari hingga September 2023 mencapai angka yang signifikan, yaitu antara 1,5 hingga 1,8 juta kasus secara nasional. Salah satu penyebab ISPA adalah faktor lingkungan, faktor lingkungan memiliki dampak yang cukup signifikan terhadap Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA) [2]. Polusi udara seperti asap rokok merupakan sumber utama zat kimia yang berpotensi merusak sistem kekebalan tubuh. Selain itu debu dan bahan kimia berbahaya yang ada di lingkungan kerja

atau rumah juga dapat merusak saluran pernapasan. Kebersihan lingkungan yang kurang seperti sanitasi yang buruk atau ventilasi yang tidak memadai dapat meningkatkan risiko penularan ISPA. Kepadatan penduduk yang tinggi juga dapat mempercepat penyebaran penyakit tersebut. Selain itu komponen iklim seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan memiliki dampak penyebaran dan prevalensi ISPA, musim hujan yang lembab dan musim kering yang berdebu memiliki dampak yang berbeda terhadap risiko infeksi dan keparahan gejala ISPA [3].

Demam juga sering terjadi sebagai respon tubuh terhadap infeksi terutama pada anak-anak. Selain itu beberapa individu mungkin mengalami sesak napas yang dapat menjadi tanda keparahan infeksi atau komplikasi seperti pneumonia. Nyeri dada atau ketidaknyamanan di area dada juga bisa muncul, terutama saat bernapas dalam - dalam atau batuk. Beberapa gejala tambahan yang mungkin dialami termasuk sakit kepala, menggigil, kelelahan yang berat, nyeri otot dan sendi, serta gangguan gastrointestinal seperti mual dan muntah [4]. Beberapa pengobatan yang dapat dilakukan untuk memberikan solusi terhadap penyakit ISPA antara lain memastikan asupan cairan tubuh tercukupi, menggunakan obat-obatan seperti penurun demam dan pereda nyeri, serta inhaler jika diperlukan. Fisioterapi pada dada dan punggung juga dapat dilakukan untuk relaksasi pernapasan.

Dari penelitian [5] tentang penyakit ISPA pada anak menghasilkan sebuah sistem berbasis website dengan output berupa laporan rekam medis, sistem tersebut digunakan untuk menganalisa gejala yang dialami pada anak usia dini dengan dilengkapi keamanan sistem berupa password. Sedangkan penelitian yang dilakukan [6] tentang sistem pakar detector penyakit ISPA menggunakan Rule-Based Expert System berbasis android menghasilkan 90% tingkat kesesuaian informasi dan 95% dapat bermanfaat untuk pengguna. Penelitian yang dilakukan [7] tentang ISPA menggunakan metode *Naive Bayes*, menghasilkan sebuah sistem berbasis website dengan tingkat akurasi mencapai 92,3% dari 39 jumlah data uji dan 104 data latih. Hasil akhir metode ini berupa nilai probabilitas yang digunakan untuk perhitungan keputusan akhir.

Sistem pakar yaitu sebuah program yang dirancang untuk meniru keahlian dan keterampilan para ahli dalam membuat keputusan dan menyelesaikan masalah. Dengan mengadopsi pengetahuan dari para ahli yang dimasukkan ke dalam komputer untuk memecahkan masalah yang umumnya memerlukan kecakapan manusia. Komponen utama dari Sistem Pakar meliputi basis pengetahuan yang menyimpan informasi untuk memahami, merumuskan, dan menyelesaikan masalah berdasarkan fakta dan aturan yang ada atau biasa disebut *knowledge assistant* [8].

Certainty Factor dipilih karena memberikan pendekatan yang terstruktur dalam mengatasi ketidakpastian dalam proses diagnosis, pengambil keputusan yang disajikan dengan presentasi tingkat keyakinan berguna untuk meningkatkan keakuratan dan kepercayaan pada hasil diagnosa [9]. Dalam sistem ini teknik yang digunakan adalah mengevaluasi tingkat keyakinan terhadap pernyataan atau aturan yang didasarkan pada pengetahuan seorang ahli. Metode *Certainty Factor* melibatkan perkalian antara (CF user) dan (CF pakar) digabungkan untuk menghasilkan nilai kepercayaan gabungan. Nilai kepercayaan gabungan tertinggi menjadi hasil akhir dari proses perhitungan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pemeriksaan dan diagnosis penyakit ISPA dengan metode *Certainty Factor* untuk mengenali gejala dini terkait penyakit sinusitis, pneumonia, faringitis, dan asma. Penelitian ini juga bertujuan untuk menghasilkan sistem yang efisien dalam mendeteksi gejala penyakit ISPA, memberikan rekomendasi pengobatan sementara, dan menyediakan informasi lengkap mengenai ISPA dengan menggabungkan teknologi kecerdasan buatan dan pengetahuan medis yang relevan. Selain itu, fitur Tanya Dokter sebagai pengembangan sistem dari penelitian sebelumnya memberikan kemudahan bagi user yang ingin melakukan konsultasi dengan dokter.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pengembangan Sistem *Agile*

Sistem pakar diagnosis penyakit ISPA menggunakan metode *Agile*, metode ini dipilih karena

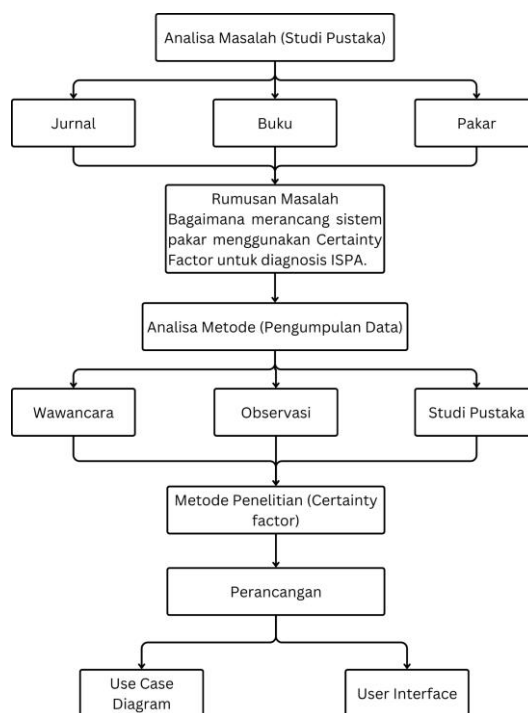
dapat menyesuaikan dengan perubahan yang dibutuhkan oleh pengguna dan mempercepat proses pengembangan aplikasi [10]. Dengan fokus pada fleksibilitas dan memungkinkan pengembang untuk beradaptasi dengan perubahan yang terjadi selama proses pengembangan [11], menjadikan sistem lebih responsif terhadap kebutuhan klien. *Plan, design, developer, test, deploy, review, dan launch* adalah beberapa langkah dalam metode *Agile*, menurut penelitian [12]. Untuk tahapannya seperti gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Metode *Agile*

2.2. Kerangka Tahapan Penelitian

Dalam penerapan metode *Agile*, penelitian ini hanya berfokus pada tahap perencanaan atau plan dan perancangan design untuk pengembangan sistem pakar penyakit ISPA. Pada tahap perencanaan, fokus utama adalah merancang proyek yang mencakup analisis masalah, perumusan masalah, dan pengumpulan data. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan ahli pakar, observasi, dan studi pustaka. Selanjutnya, pada tahap perancangan, kegiatan terbatas pada pembuatan *use case diagram* dan *user interface*. Untuk tahapan dapat dilihat secara rinci pada gambar 2 berikut.

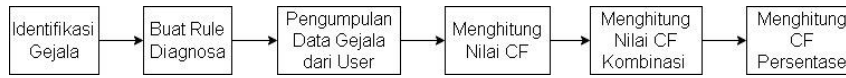


Gambar 2. Kerangka Penelitian

2.3. Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor dalam sistem pakar yang dikembangkan oleh David McAllister pada tahun 1975, yaitu sebuah metode untuk menangani ketidakpastian dengan memberikan tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis atau kesimpulan berdasarkan

bukti yang ada, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik [13]. Untuk tahapan penelitian dengan metode *Certainty Factor* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Tahapan Metode *Certainty Factor*

Tahap pertama yaitu dengan mengidentifikasi gejala penyakit, tahapan kedua yaitu membuat rule berdasarkan gejala – gejala yang dialami user/pasien. Tahap ketiga yaitu, melakukan pengumpulan data gejala yang dialami oleh user/pasien. Tahap keempat, untuk mengetahui persentase hasil diagnosis perlu dilakukan perhitungan nilai CF terlebih dahulu [14], rumus untuk perhitungan CF dapat dilihat dibawah ini:

$$CF[H, E] = CF[H] * CF[E] \quad (1)$$

Tahap kelima yaitu menghitung nilai CF kombinasi. Pada tahap awal CF kombinasi menghitung dua CF, kemudian menghitung kembali hasil dari kedua CF dengan CF berikutnya. Prosedur ini berulang hingga nilai CF kombinasi semuanya dihitung.

$$CF[H, E] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (2)$$

Setelah menentukan CF Kombinasi tahap kelima yaitu menghitung CF Persentase untuk mengetahui persentase dari nilai kombinasi, dengan rumus:

$$CF \text{ Persentase} = CF \text{ Kombinasi} * 100\% \quad (3)$$

Setelah nilai CF Persentase dihitung, maka dapat dilihat tingkat keyakinan berdasarkan nilai akhir persentase dari gejala yang dialami pasien/user.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Peneliti melakukan analisis kebutuhan data untuk membangun sistem pakar diagnosis penyakit ISPA [15]. Hasil dari wawancara dan observasi dengan ahli, serta studi pustaka dari penelitian sebelumnya, menghasilkan data berikut:

Tabel 1. Data Penyakit ISPA

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Sinusitis
P02	Pneumonia
P03	Faringitis
P04	Asma

Tabel 2. Data Gejala ISPA

Kode	Gejala	Sinusitis	Pneumonia	Faringitis	Asma
G01	Tekanan atau rasa sakit di area wajah	✓			
G02	Hidung tersumbat atau pilek	✓			
G03	Pusing atau sakit kepala	✓		✓	
G04	Batuk	✓	✓	✓	✓
G05	Hilangnya indra penciuman dan indra perasa	✓			
G06	Demam rendah	✓		✓	
G07	Bau mulut (halitosis)	✓		✓	
G08	Sakit tenggorokan	✓	✓	✓	

G09	Diare		✓		
G10	Demam tinggi		✓		
G11	Kesulitan bernapas (napas pendek)		✓		
G12	Nyeri dada yang memburuk saat bernapas dalam		✓		✓
G13	Kehilangan nafsu makan		✓		
G14	Kelelahan dan rasa sakit tubuh secara umum		✓	✓	
G15	Muntah		✓	✓	
G16	Pembengkakan kelenjar getah bening			✓	
G17	Kemerahan dan pembengkakan			✓	
G18	Sulit menelan			✓	
G19	Batuk kering atau batuk dengan dahak ringan			✓	
G20	Suara serak atau hilangnya suara			✓	
G21	Nyeri telinga			✓	
G22	Sesak napas				✓
G23	Pernapasan cepat				✓
G24	Mengi (suara napas)				✓
G25	Kelelahan				✓
G26	Peningkatan denyut jantung				✓

Tabel 3. Bobot Gejala Pakar, MB & MD

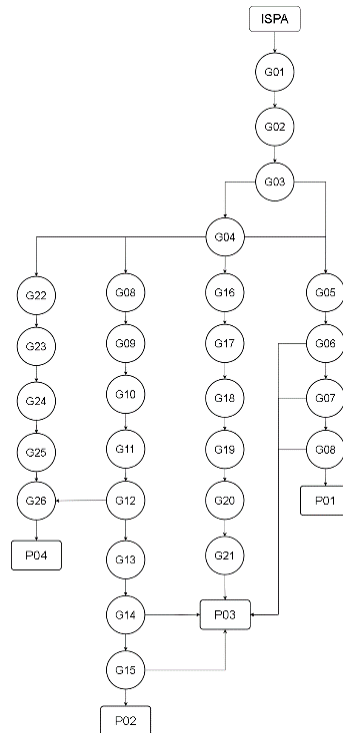
Kode Gejala	Bobot Gejala
G01	0.6
G02	1.0
G03	0.6
G04	0.4
G05	0.9
G06	0.2
G07	0.2
G08	0.2
G09	0.2
G10	0.6
G11	0.8
G12	0.4
G13	0.6
G14	0.4
G15	0.2
G16	0.4
G17	0.8
G18	0.8
G19	0.4
G20	0.4
G21	0.2
G22	1.0
G23	0.6
G24	0.9
G25	0.6
G26	0.4

Tabel 4. Penilaian User

Keterangan	Keyakinan User
Tidak Tahu	0
Tidak Yakin	0.2
Sedikit Yakin	0.4
Cukup Yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat Yakin	1

Tabel 5. Saran Pengobatan

Kode Penyakit	Saran pengobatan
P01	Untuk mengencerkan lendir dan melembabkan saluran sinus, perbanyak konsumsi air putih dan teh hangat. Secara teratur melakukan irigasi nasal dengan larutan garam dapat membantu membersihkan lendir dan mengurangi iritasi. Menghirup uap dari air panas atau menggunakan humidifier juga dapat melembabkan saluran hidung dan meredakan hidung tersumbat. Untuk mengurangi rasa sakit dan tekanan pada sinus, letakkan kompres hangat di sekitar mata, pipi, dan hidung. Meskipun penggunaan dekongestan yang dijual bebas dapat membantu membuka saluran sinus dan mengurangi pembengkakan, hindari penggunaan dalam jangka waktu yang lama. Hindari polusi dan asap rokok yang dapat memperburuk gejala untuk membantu sistem kekebalan tubuh melawan infeksi.
P02	Pastikan istirahat yang cukup untuk membantu melawan infeksi dan mempercepat proses penyembuhan. Untuk mencegah dehidrasi perbanyak minum air putih, jus, dan teh hangat. Memiliki humidifier di kamar tidur dapat meringankan batuk dan kesulitan bernapas dengan menjaga kelembaban udara. Hindari paparan bahan kimia, polusi, dan asap rokok karena dapat memperburuk kondisi paru-paru Anda. Lakukan latihan pernapasan dalam untuk membantu memudahkan pernapasan.
P03	Untuk menjaga tenggorokan agar tetap lembab dan menghindari dehidrasi perbanyak minum air putih, mempertahankan kelembaban udara di kamar tidur dengan humidifier dapat membantu mengurangi gejala sakit tenggorokan. Hindari paparan bahan kimia, polusi, dan asap rokok karena dapat memperburuk kondisi tenggorokan Anda. Untuk mencegah iritasi lebih lanjut pada tenggorokan hindari berbicara terlalu banyak atau berteriak. Lozenges atau permen pelega tenggorokan dapat membantu mengurangi sakit tenggorokan sementara.
P04	Sangat penting untuk mengenali dan menghindari pemicu asma, seperti alergi atau polusi udara serta menggunakan obat-obatan seperti inhaler dan kortikosteroid secara teratur sesuai dengan petunjuk dokter. Selalu bawa inhaler untuk meredakan gejala sesak napas dan mengatasi serangan asma. Hindari asap rokok dan polusi udara yang bisa memperburuk gejala serta gunakan humidifier di rumah untuk menjaga kelembaban udara. Selain itu hindari olahraga yang terlalu intens dan kelola stres dengan teknik relaksasi.



Gambar 4. Pohon Keputusan (Decision Tree)

3.2 Hasil Perhitungan Manual

Tabel 6 menunjukkan gejala yang dialami oleh user dalam hal ini. CF User adalah nilai keyakinan yang dihasilkan dari input user, dan CF Pakar adalah nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar.

Tabel 6. Studi Kasus

Kode Gejala	CF Pakar	CF User	CF[H, E]
G12	0.4	0.4	0.16
G14	0.4	0.8	0.32
G15	0.2	0.6	0.12
G21	0.2	0.2	0.04
G22	1.0	0.8	0.80
G26	0.4	0.2	0.08

Menghitung kombinasi CF untuk setiap penyakit menggunakan rumus berikut ini:

$$CF[H, E] = CF1 + CF2 * (1-CF1)$$

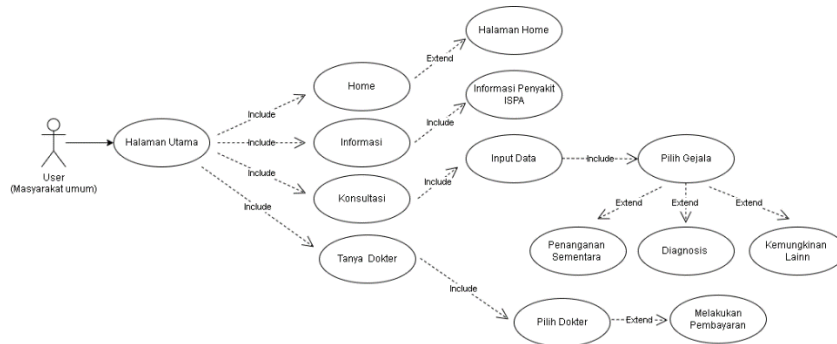
- Pneumonia
 - CF[H, E] G12,G14 = $0.16 + 0.32(1-0.16)$
 $= 0.32 + 0.12*0.84$
 $= 0.32 + 0.1008$
 $= 0.4208$
 - CF[H, E] lama,G15 = $0.4208 + 0.12(1-0.4208)$
 $= 0.4208 + 0.12*0.5792$
 $= 0.4208 + 0.069504$
 $= 0.490304$
 - Tingkat keyakinan penyakit Pneumonia: 49%
- Faringitis
 - CF[H, E] G14,G15 = $0.32 + 0.12(1-0.32)$
 $= 0.32 + 0.12*0.68$
 $= 0.32 + 0.0816$
 $= 0.4016$
 - CF[H, E] lama,G21 = $0.4016 + 0.04(1-0.4016)$
 $= 0.4016 + 0.04*0.5984$
 $= 0.4016 + 0.023936$
 $= 0.425536$
 - Tingkat keyakinan penyakit Faringitis: 42%
- Asma
 - CF[H, E] G12,G22 = $0.16 + 0.80(1-0.16)$
 $= 0.16 + 0.80*0.84$
 $= 0.16 + 0.672$
 $= 0.832$
 - CF[H, E] lama,G26 = $0.832 + 0.08(1-0.832)$
 $= 0.832 + 0.08*0.168$
 $= 0.832 + 0.01344$
 $= 0.84544$
 - Tingkat keyakinan penyakit Asma: 84%

Dari hasil diagnosis terhadap jenis penyakit ISPA antara lain sinusitis, pneumonia, faringitis, dan asma. Dapat disimpulkan bahwa user mengalami gejala penyakit pneumonia sebesar 49%, gejala penyakit faringitis sebesar 42%, dan kemungkinan besar mengalami gejala penyakit asma sebesar 84%, karena memiliki persentase yang lebih besar daripada penyakit lainnya. Jika ada kemungkinan penyakit lain, itu mungkin terjadi antara Pneumonia dan Faringitis.

3.3 Perancangan

a. Use Case Diagram

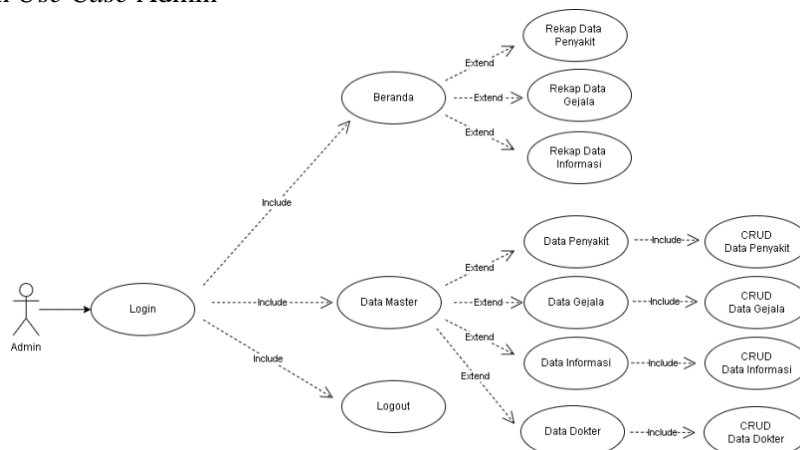
1) Tampilan Use Case User



Gambar 5. Tampilan Use Case User

Sistem ini ditujukan untuk masyarakat umum, dapat dilihat pada gambar di atas user masuk ke halaman utama, yang memiliki empat menu yaitu Home, Informasi, Konsultasi, dan Chat Dokter. Menu Home berisi tampilan awal dari sistem. Di menu Informasi, pengguna dapat menemukan informasi tentang penyakit termasuk detail penyakit, gejala, penyebab, solusi, pencegahan, dan komplikasi penyakit ISPA. Menu Konsultasi menyediakan halaman untuk input data dimana pengguna dapat memilih gejala yang terjadi. Setelah itu, hasil diagnosis akan ditampilkan oleh sistem beserta informasi mengenai penanganan sementara dan kemungkinan penyakit lain yang memiliki gejala serupa. Dan yang terakhir menu Tanya Dokter, bagi pasien/user yang ingin melakukan sesi konsultasi langsung dengan dokter bisa melakukan penjadwalan dan pembayaran terlebih dahulu.

2) Tampilan Use Case Admin



Gambar 6. Tampilan Use Case Admin

Untuk mengakses sistem, admin terlebih dahulu masuk dengan menginputkan *username* dan *password*. setelah itu akan ada menu yang bisa diakses diantaranya menu Beranda, Data

Master, dan Logout. Untuk menu Beranda menampilkan rekap data penyakit, jumlah data gejala, dan jumlah data informasi. Selanjutnya ada menu Data Master, di dalam menu ini ada 4 pilihan sub menu yaitu Data Penyakit, Data Gejala, Data Informasi, dan Data Dokter. Disini admin bisa melakukan CRUD (*Creat, Read, Update, Delete*) terhadap data yang akan menjadi *database* dari sistem pakar. Dan yang terakhir admin bisa *Logout* jika sudah selesai.

b. *User Interface*

1) Tampilan *Interface* pada user di menu konsultasi

1. Apakah anda merasa Tekanan atau rasa sakit di area wajah?

TIDAK TAHU TIDAK YAKIN SEDIKIT YAKIN CUKUP YAKIN YAKIN SANGAT YAKIN

2. Apakah anda merasa Hidung tersumbat atau pilek?

TIDAK TAHU TIDAK YAKIN SEDIKIT YAKIN CUKUP YAKIN YAKIN SANGAT YAKIN

3. Apakah anda merasa Pusing atau sakit kepala?

TIDAK TAHU TIDAK YAKIN SEDIKIT YAKIN CUKUP YAKIN YAKIN SANGAT YAKIN

4. Apakah anda merasa Batuk?

TIDAK TAHU TIDAK YAKIN SEDIKIT YAKIN CUKUP YAKIN YAKIN SANGAT YAKIN

5. Apakah anda merasa Hilangnya Indra penciuman dan indra perasa?

TIDAK TAHU TIDAK YAKIN SEDIKIT YAKIN CUKUP YAKIN YAKIN SANGAT YAKIN

Gambar 7. *Interface* Menu Konsultasi


2) Tampilan *Interface* hasil konsultasi

Hasil

P1| Sinusitis

Jadi dapat disimpulkan bahwa pasien mengalami tingkat depresi yaitu Sinusitis

Sinusitis



Solusi :

Disarankan untuk menjaga hidrasi yang baik dengan minum banyak cairan seperti air putih, teh herbal, dan sup hangat guna mengencerkan lendir dan menjaga saluran sinus tetap lembab. Irigasi nasal dengan larutan garam secara teratur dapat membantu membersihkan lendir dan mengurangi iritasi, sementara menghirup uap dari air panas atau menggunakan humidifier dapat melembabkan saluran hidung dan meredakan hidung tersumbat. Menempelkan kompres hangat di sekitar hidung, pipi, dan mata dapat mengurangi rasa sakit dan tekanan pada sinus. Penggunaan dekongestan yang dijual bebas dapat membantu mengurangi pembengkakan dan membuka saluran sinus, namun hindari penggunaan jangka panjang. Pastikan istirahat yang cukup untuk membantu sistem kekebalan tubuh melawan infeksi, dan hindari paparan terhadap asap rokok, polusi, serta alergen yang dapat memperburuk gejala.

Gambar 8. *Interface* Hasil Konsultasi

3) Tampilan Menu Tanya Dokter



Gambar 9. Interface Tanya Dokter

c. Hasil Pengujian Akurasi

Uji akurasi sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem memberikan hasil yang benar, akurat, dan memenuhi standar kinerja yang diharapkan. Pengujian sistem dilakukan menggunakan sampel sebanyak 10 data rekam medis pasien. Nilai persentase akurasi dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Akurat}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\%$$

Tabel 7. Hasil Uji Akurasi

No.	Gejala	Diagnosa Sistem	Diagnosa Pakar	Keterangan
1.	G2, G4, G6, G8	Sinusitis	Sinusitis	Sesuai
2.	G4, G12, G23	Asma	Asma	Sesuai
3.	G3, G14, G15,	Pneumonia	Pneumonia	Sesuai
4.	G2, G7, G8, G16	Sinusitis	Sinusitis	Sesuai
5.	G18, G19, G20, G21	Faringitis	Faringitis	Sesuai
6.	G9, G15, G13	Faringitis	Pneumonia	Tidak Sesuai
7.	G22, G24, G26	Asma	Asma	Sesuai
8.	G1, G7, G8	Sinusitis	Sinusitis	Sesuai
9.	G9, G14, G25	Pneumonia	Pneumonia	Sesuai
10.	G11, G20, G22	Sinustis	Asma	Tidak Sesuai

Berdasarkan tabel 7 diperoleh persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase Akurasi} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Hasil uji coba mengenai diagnosis penyakit ISPA menggunakan metode *Certainty Factor*, dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Dari gejala yang terjadi terdapat beberapa kemungkinan penyakit yang diderita diantaranya pneumonia, faringitis, dan asma. Namun berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, kemungkinan besar user mengalami asma dengan tingkat persentase sebesar 84%.
- Dari hasil uji akurasi pada sistem dengan menggunakan 10 data rekam medis dapat disimpulkan nilai akurasi pada sistem mencapai 80%.
- Selain diagnosis dini, sistem pakar ini juga menampilkan beberapa informasi mengenai penyakit ISPA. Seperti cara penanganan, pengobatan yang harus dijalani, cara pencegahan ISPA dan fitur chat dengan dokter.
- Tampilan yang sederhana atau *user friendly* memudahkan masyarakat umum dalam mengakses sistem ini.

4.2 Saran

Sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem pakar penyakit ISPA, penulis ingin menyampaikan rekomendasi berikut:

- Aplikasi ini masih sangat sederhana, bisa dikembangkan lagi untuk *user interface* agar lebih menarik.
- Untuk cakupan penyakit hanya terbatas pada penyakit infeksi saluran pernafasan, untuk pengembangannya bisa ditambahkan penyakit lain yang lebih kompleks.
- Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *Certainty Factor*, namun kedepannya pengembang dapat memanfaatkan metode lain untuk diagnosis penyakit ISPA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. D. Hidayatullah, Wahyu, Salman, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naïve Expert System Diagnosis of Ari Disease Using Naive Bayes Method Based on Web Based Puskesmas Teratak," *JKBTI: Jurnal Kecerdasan Buatan & Teknologi*, vol. 2, no. 1, pp. 32–42, 2023.
- [2] E. Erlindai, Y. G. Nengsih, P. Saragih, and R. A. Sinaga, "Application of the Certainty Factor Method for the Expert System for Diagnosing ISPA Disease (Acute Respiratory Infection) in Children Based on the Website," *J. Info Sains Inform. dan Sains*, vol. 13, no. 02, pp. 337–344, 2023.
- [3] M. T. Hidayatuloh and T. N. Suharsono, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode Dempster Shafer Universitas Sangga Buana YPKP, Indonesia," *Digital Transformation Technology (Digitech)*, vol. 3, no. 2, pp. 489–498, 2023.
- [4] D. Gusmaliza and R. Masdalipa, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA dengan Metode Forward Chaining," *JOINTECTS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 3, no. 4, pp. 738–746, 2022.
- [5] S. A. Putri, M. Dahria, and R. Kustini, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ispa Fase Akut Pada Anak Usia Dini Dengan Menggunakan Metode Theorema Bayes," *Jurnal Cyber Tech*, vol. 2, no. 5, pp. 1–18, 2021.
- [6] N. Fadila and R. Tanamal, "Penerapan Rule-Based Expert System (RBES) Dalam Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Berbasis Android," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 15, no. 2, p. 115, 2021.
- [7] F. F. W. Ramadhana, "Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ispa menggunakan metode naive bayes berbasis website," *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 4, no. 3, pp. 320–329, 2020.

- [8] A. Gunawan and T. M. Yanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Web Mobile," *JUTIM (Jurnal Tek. Inform. Musirawas)*, vol. 6, no. 2, pp. 154–165, 2021.
- [9] D. Maulina, A. M. Wulanningsih, "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak," *JOISM: Journal of Information System Management*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020.
- [10] F. Fitriyadi, T. F. Efendi, and M. Erkamim, "Perancangan Interface Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai dengan Metode Extreme Programming (XP)," *JIKOBIS: Jurnal Informatika, Komputer dan Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 39-47, 2021.
- [11] M. F. J. K. Luid, A. A. Bouty, and I. R. Padiku, "Sistem Pakar Untuk Perencanaan Karir Dengan Algoritma Forward Chaining Berbasis Web," *DIFFUSION: Journal of System and Information Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 115–125, 2024.
- [12] T. F. Ramadhani, I. Fitri, and E. T. E. Handayani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining," *JOINTECTS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 3, no. 28, pp. 81–90, 2022.
- [13] D. P. P. N. Abdurahman, I. Jamaludin, E. D. S. Mulyani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *JUSITI: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 11, no. 2, pp. 112–123, 2022.
- [14] J. Kalyzta and M. Syafrullah, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer Dengan Algoritma Certainty Factor Pada Lab Ict Budi Luhur," *SKANIKA*, vol. 6, no. 1, pp. 12–21, 2023.
- [15] S. Njoo, K. Gunadi, and H. N. Palit, "Sistem Pakar Pendiagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *Jurnal Infra*, vol. 9, no. 2, pp. 1-7, 2021.