1st National Conference on Electrical, Informatics and Industrial Technology (NEIIT-2024)
July 20, 2024

Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Muhammad Ainun Yanuarsyam[1], Achmad Arif Alfin[2], Riska Nurtantyo Sarbini[3], Halimahtus Mukminna[4]
[1,2,3,4]Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri, Kediri
E-mail: [x1]muhainun059@gmail.com , [2] a.arifalfin@uniska-kediri.ac.id , [3]riskanurtantyosarbini@gmail.com, [4]halimahtusm@uniska-kediri.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Submited:
July 16, 2024

Accepted:
July 18, 2024

Published:
July 31, 2024

Keywords:

Acute Respiratory Tract Infection, Decision Support System, Certainty Factor

Kata Kunci:

Infeksi Saluran Pernapasan Akut , Sistem Pendukung Keputusan , *Certainty Factor*

ABSTRACT

Health is essential for quality life, yet diagnostic errors are a significant issue globally. Acute Respiratory Tract Infection (ARTI) is common in Indonesia, posing substantial health risks. This study aims to develop a web-based Decision Support System (DSS) using the Certainty Factor method to diagnose ARTI, especially in areas with limited medical personnel. The system achieved 86.67% accuracy in tests, aligning with expert diagnoses in most cases. However, further optimization is needed to address discrepancies, highlighting both the potential and challenges of this approach.

ABSTRAK

Kesehatan sangat penting untuk kualitas hidup, namun kesalahan diagnosis masih menjadi masalah signifikan di seluruh dunia. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyakit umum di Indonesia yang menimbulkan risiko kesehatan besar. Penelitian ini memiliki mengembngkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat diakses web dengan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosa ISPA, terutama di daerah dengan keterbatasan tenaga medis. Sistem ini mencapai akurasi 86,67% dalam pengujian, sesuai dengan diagnosis ahli pada sebagian besar kasus. Namun, diperlukan optimasi lebih lanjut untuk mengatasi ketidaksesuaian yang ada, *menu*njukkan potensi dan tantangan pendekatan ini.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Corresponding Author:
Muhammad Ainun Yanuarsyam,
Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kadiri
Jalan Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia.
Email: muhainun059@gmail.com

1. PENDAHULUAN

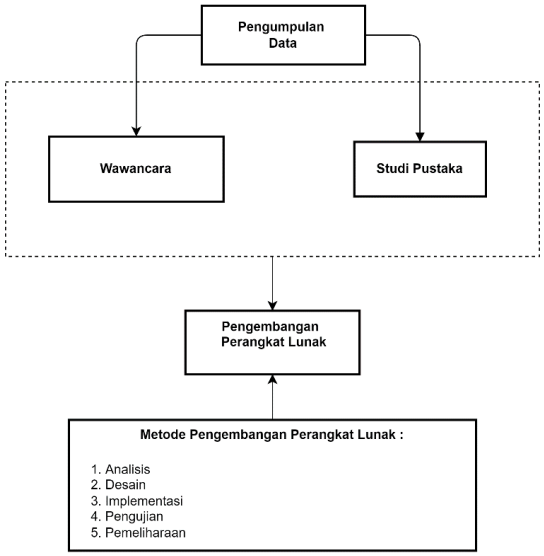
Kesehatan sangat penting dalam kehidupan manusia. Menjaga kesehatan adalah landasan utama untuk mencapai kualitas hidup optimal dan produktif. Namun, diagnosa kesehatan yang tidak tepat masih menjadi masalah serius di negara maju seperti Amerika bahkan di negara berkembang seperti Indonesia. Studi di BMJ Quality & Safety tahun 2023 mencatat 371.000 kematian tahunan akibat diagnosa salah, 424.000 cacat permanen, dan 800.000 kerusakan serius [1]. Masalah lain yaitu, pendistribusian tenaga *medical* yang kurang merata memperparah masalah kesehatan di Negara Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) mencatatkan jumlah dokter menurut propinsi di Indonesia baru mencapai sekitar 183.694, dengan 63.58% terpusat di Pulau Jawa dan hanya 36.42% di luar Pulau Jawa [2][3]. Riset Fasilitas Kesehatan RI menunjukkan 4.2% puskesmas tidak memiliki dokter, terutama di Indonesia bagian Timur yaitu Papua serta Papua Barat [4].

Infeksi Sluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyakit yang sering terjadi di Indonesia, dengan prevalensi tinggi dan potensi penularan yang besar [5]. ISPA masuk dalam sepuluh penyakit paling umum di fasilitas kesehatan Indonesia [6]. *Menu*rut Kementerian Kesehatan RI, prevalensi ISPA selama tiga tahun berturut-turut mencatat angka yang mengkhawatirkan dan menjadi penyebab utama kematian bayi. Pada 2009 prevalensi ISPA mencapai 32,1%, turun menjadi 18,2% pada 2010, namun meningkat drastis menjadi 38,8% pada 2011 [7].

Tujuan penelitian ini yaitu peneliti mengembangkan suatu sistem pendukung keputusan (SPK) yang berbasis teknologi untuk mendiagnosa ISPA. Sistem ini dapat mengolah data sehingga jadi suatu informasi yang berguna mendukung pengambilan keputusan berdasarkan kebutuhan masyarakat[8], terutama di daerah dengan keterbatasan tenaga medis. Metode *Certainty Factor* diterapkan dalam SPK untuk menangani ketidakpastian diagnosa dan memberikan bantuan yang lebih akurat dalam proses diagnosa awal. Metode ini unggul dalam menangani ketidakpastian dengan memberikan bobot pada setiap gejala berdasarkan tingkat keyakinan yang ada [9][10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan dalam mendiagnosis penyakit infeksi saluran pernapasan akut dengan mengimplementasikan *Method Certainty Factor*. Proses penelitian dimulai dengan pengumpulan data yang mencakup wawancara dan studi pustaka. Setelah data terkumpul, dilakukan pengembangan perangkat lunak yang mencakup beberapa tahapan – tahapannya. *Design* penelitian ini dijelaskan pada Gambar1. :



Gambar 1. Desain Penelitian

2.1 Proses *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) merupakan suatu *method* yang dirancang untuk menangani ketidakpastian dalam sistem berbasis aturan. Metode ini dikembangkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1970-an sebagai bagian dari proyek MYCIN, yang merupakan sebuah sistem untuk mendiagnosis dan merawat penyakit meningitis serta infeksi darah. Sejak itu, CF telah menjadi pendekatan standar dalam berbagai aplikasi yang berhubungan dengan ketidakpastian dalam sistem berbasis aturan [11]. Pada saat ini terdapat 2 *models* yang hampil selalu digunakan untuk menentukan tingkat keyakinan (CF) [12]:

1. Pertama yaitu dengan *Method* 'Net *Belief*'. *Method* ini dapat dinyatakan dalam rumus berikut:

$$CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad (1)$$

Penjelasan:

- CF(*Rule*): Faktor kepastian
- MB(H, E) : Tingkat untuk hipotesa H, kalua didasarkan bukti E (dengan skala 0 sampai 1)
- MD(H,E) : Tingkat ketidakyakinan untuk hipotesa H, kalau didasarkan bukti E (dengan skala 0 sampai 1)

2. Kedua, Didapatkan dari pengetahuan ahli, Dalam metode ini, informasi diperoleh melalui pengetahuan dari ahli. Nilai CF kemudian ditentukan berdasarkan interpertasi "*term*" dari ahli, yang kemudian disesuaikan menjadi suatu nilai CF seperti pada tabelTabel 1.

Tabel 1. Nilai *term* yang disesuaikan dengan nilai CF

Certainty Term	CF
Tidak Pernah	-1
Hampir Tidak Pernah	-0.8
Sangat Jarang	-0.6
Jarang	-0.4
TidakTahu	-0.2 – 0.2
Kadang – Kadang	0.4
Sering	0.6
Hampir Selalu	0.8
Selalu	1.0

2.1.1 Perhitungan *Certainty Factor*

1. *CF* menggunakan 1 aturan, kalau E menghasilkan H.

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E) \quad (2)$$

Penjelasan :
CF(E,e) : mengacu pada CF dari bukti E yang dipengaruhi oleh bukti e
CF(H,E) : Hipotesa dengan asumsi bukti diketahui dengan pasti, yakni ketika CF(E,e) = 1. CF(H,e)
CF(H,e) : CF untuk hipotesis yang didasarkan oleh bukti e.

2. *CF* Gabungan.

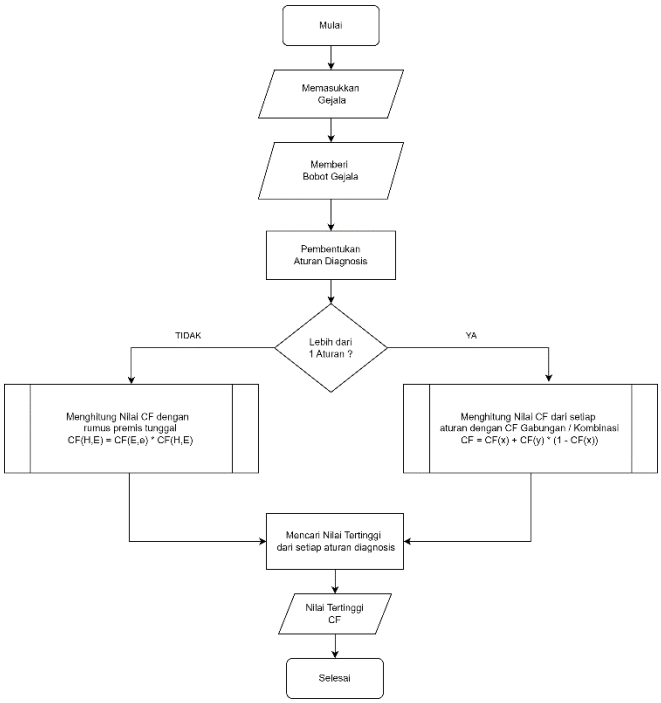
CF Gabungan adalah hasil akhir dari beberapa aturan yang mengarahkan pada suatu kesimpulan. Nilai CF Gabungan ini berdasarkan nilai-nilai CF dari masing-masing aturan yang mendukung kesimpulan tersebut. Konsep CF Gabungan perlu ketika terdapat kesimpulan yang didapatkan dari beberapa *rule* secara bersamaan. Nilai CF *final* dari setiap *rule* kemudian digabungkan sehingga menghasilkan nilai CF Gabungan bagi kesimpulan itu [11].

$$CF(H,e) = \begin{cases} \mathbf{CF(x) + CF(y) * (1 - (CF(x)), CF(x) > 0 \text{ dan } CF(y) > 0} \\ \frac{\mathbf{CF(x)+CF(y)}}{\mathbf{(1 - Min(|CF(x)|,|CF(y)|))}} \boldsymbol{jika\ salah\ satu\ (CF(x),\ CF(y)) < 0} \\ \mathbf{CF(x) + CF(y) * (1 + (CF(x)), CF(x) < 0 \text{ dan } CF(y) < 0} \end{cases} \quad (3)$$

Rumus *Certainty Factor* (CF) diatas digunakan untuk mengkombinasikan CF dari dua evidensi (x dan y), di mana x adalah hasil proses sebelumnya dan y adalah proses yang sedang berlangsung. Jika kedua CF positif, maka hasil CF dihitung dengan menjumlahkan CF(x) dan CF(y) kemudian dikalikan dengan selisih satu dikurangi CF(x). Jika salah satu CF negatif, maka rumus yang digunakan adalah dengan membagi penjumlahan CF(x) dan CF(y) dengan satu dikurangi nilai minimum dari absolut CF(x) dan CF(y). Sedangkan jika kedua CF negatif, hasil CF dihitung dengan menjumlahkan CF(x) dan CF(y) kemudian dikalikan dengan satu ditambah CF(x). Pendekatan ini memastikan bahwa setiap kombinasi dari CF mempertimbangkan tingkat kepastian dan ketidakpastian yang ada pada setiap proses, baik dari hasil sebelumnya maupun proses yang sedang berlangsung.

2.1.2 Alur *Certainty Factor*

Berikut merupakan *flowcart* alur penelusuran *Certainty Factor* secara umum dapat terlihat seperti Gambar 2.



Gambar 2. Flowcart Alur Penelusuran Certainty Factor

2.2 Data Gejala, Penyakit, dan Aturan ISPA

Informasi mengenai jenis dan gejala penyakit ISPA diperoleh oleh peneliti dari berbagai sumber yang tersedia. Sumber-sumber pengetahuan ini termasuk wawancara dengan dr. Anastasia Citra Purwani dan studi pustaka yang relevan dengan materi penyakit ISPA. Data terkumpul oleh peneliti meliputi jenis-jenis penyakit ISPA, gejala-gejalanya, dan nilai keyakinan yang diberikan oleh ahli. Nilai keyakinan ini penting untuk setiap gejala, di mana para ahli memberikan skala nilai keyakinan untuk setiap gejala dengan rentang antara 0 hingga 1.

Dalam Tabel 2 di bawah ini, tercantum berbagai jenis penyakit ISPA yang didapatkan penulis.

Tabel 2. *Data Penyakit*

Kode Gejala	Nama Penyakit
P01	Croup
P02	Sinusitis Akut
P03	Pertusis (Batuk Rejan)
P04	Bronchitis
P05	Pneumonia
P06	Epiglotitis
P07	Tonsilitis Akut
P08	Faringitis (Radang Tenggorokan)
P09	Laringitis Akut
P10	Asma

Pada Tabel 3 terdapat data gejala yang kerap terjadi yang sesuai dengan penyakit ISPA pada Tabel 2.

Tabel 3. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Sulit Bernafas
G02	Mengeluarkan Suara Serak
G03	Suara Batuk Layaknya Suara Anjing Yang Tinggi
G04	Suara Yang Kasar Saat Bernafas
G05	Bau Nafas Tidak Sedap
G06	Pilek Tidak Kunjung Membaik
G07	Nafas Dengan Mulut
G08	Mengeluakan Suara Dengan Hidung
G09	Munculnya Lendir Berwarna Kuning Atau Hijau Dari Hidung
G10	Nyeri Pada Bagian Wajah Terutama Ketika Bertunduk
G11	Muncul Suara Saat Menghirup Nafas
G12	Muncul Muntah Yang Diakibatkan Rejan Tidak Terkontrol
G13	Badan Cenderung Menjadi Merah Atau Membiru
G14	Batuk Parah Beberapa hari
G15	Mengeluarkan Dahak Bening Atau Warna Lain
G16	Bagian Dada Serasa Sakit Pada Saat Batuk
G17	Demam
G18	Batuk
G19	Nafas Cepat
G20	Bagian Perut Sakit Ketika Batuk.
G21	Tidak Nafsu Makan Sehingga Memicu Dehidrasi
G22	Ngiler
G23	Nyeri Tenggorokan
G24	Gangguan Menelan
G25	Sesak
G26	Nyeri Menelan
G27	Ngorok Saat Tidur
G28	Amandel Membesar
G29	Tenggorokan Berwarna Merah
G30	Suara Serak Sampai Hilang
G31	Mengi
G32	Ada Riwayat Alergi

Untuk relasi/hubungan antar penyakit dan gejala terlihat pada relasi Tabel4 dibawah.

Tabel 4. Hubungan Antara Gejala dan Penyakit

Tabel Relasi										
	P01	**P02**	**P03**	**P04**	**P05**	**P06**	**P07**	**P08**	**P09**	**P10**
G01-	x		x							
G02	x					x				
G03	x									
G04	x					x				
G05		x					x			
G06		x								
G07		x								
G08		x								
G09		x								
G10		x								
G11			x							
G12			x							
G13			x			x				
G14				x	x					

G15				x						
G16				x						
G17			x	x	x	x	x	x	x	
G18			x						x	x
G19					x					
G20					x					
G21					x					
G22						x				
G23						x				
G24						x				
G25				x	x					x
G26							x	x	x	
G27							x			
G28							x			
G29								x		
G30									x	
G31										x
G32										x

Setelah aturan dibuat, langkah berikutnya adalah menciptakan aturan baru yang diterapkan dalam Sistem Pendukung Keputusan *Certainty Factor*. Data tersebut mencakup keterkaitan antara gejala, penyakit, nilai MB (ukuran keyakinan), dan MB (ukuran ketidakyakinan). Data aturan ini tersaji dalam Tabel 5.

Tabel 5. Aturan *Certainty Factor*

Aturan *Certainty Factor*					
NO	**Kode Penyakit**	**Kode Gejala**	**MB**	**MD**	**CF *Rule***
1	P01	G01	0.6	0.1	0.5
2	P01	G02	0.5	0.1	0.4
3	P01	G03	0.8	0.0	0.8
4	P01	G04	0.8	0.1	0.7
5	P02	G05	0.8	0.0	0.8
6	P02	G06	0.8	0.0	0.8
7	P02	G07	0.5	0.0	0.5
8	P02	G08	0.6	0.0	0.6
9	P02	G09	0.9	0.0	0.9
10	P02	G10	0.8	0.0	0.8
11	P03	G01	0.7	0.1	0.6
12	P03	G11	0.5	0.1	0.4
13	P03	G12	0.8	0.1	0.7
14	P03	G13	0.7	0.1	0.6
15	P03	G17	0.5	0.1	0.4
16	P03	G18	0.5	0.0	0.5
17	P04	G14	0.7	0.1	0.6
18	P04	G15	0.6	0.1	0.5
19	P04	G16	0.5	0.1	0.4
20	P04	G17	0.3	0.1	0.2
21	P04	G25	0.5	0.0	0.5
22	P05	G14	0.6	0.1	0.5
23	P05	G17	0.5	0.1	0.4
24	P05	G19	0.8	0.0	0.8
25	P05	G20	0.4	0.1	0.3
26	P05	G21	0.4	0.1	0.3
27	P05	G25	0.8	0.1	0.7
28	P06	G02	0.5	0.1	0.4

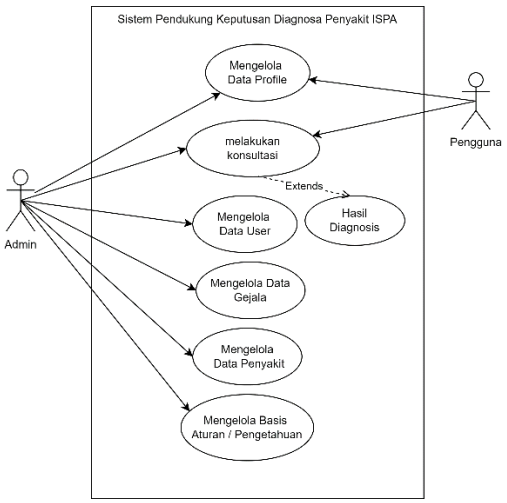
29	P06	G04	0.5	0.1	0.4
30	P06	G13	0.6	0.1	0.5
31	P06	G17	0.6	0.1	0.5
32	P06	G22	0.4	0.1	0.3
33	P06	G23	0.8	0.1	0.7
34	P06	G24	0.7	0.1	0.6
35	P07	G05	0.6	0.1	0.5
36	P07	G17	0.6	0.1	0.5
37	P07	G26	0.7	0.0	0.7
38	P07	G27	0.8	0.0	0.8
39	P07	G28	1	0.0	1.0
40	P08	G17	0.6	0.0	0.6
41	P08	G26	0.8	0.0	0.8
42	P08	G29	0.8	0.0	0.8
43	P09	G17	0.6	0.1	0.5
44	P09	G18	0.6	0.1	0.5
46	P09	G26	0.7	0.0	0.7
45	P09	G30	1	0.0	1.0
47	P10	G18	0.6	0.0	0.6
48	P10	G25	0.7	0.0	0.7
49	P10	G31	0.9	0.0	0.9
50	P10	G32	0.6	0.0	0.6

2.3 Desain Sistem

Proses desain sistem melibatkan penggunaan beberapa alat, termasuk *Use-Case* Diagram, *Data-Flow Diagram*, dan juga *Entity-Relationship Diagram*. Pada langkah ini, spesifikasi sistem akan dipertimbangkan dan dibangun berdasarkan kebutuhan pengguna[13].

2.3.1 *Use Case* Diagram

Diagram ini berfungsi untuk meng-gambarkan interaksi yang terjadi antara *user* dengan sistem, serta fungsionalitas sistem dari sudut pandang *user*. Diagram ini terdiri dari aktor (*admin* dan pengguna) dan *Use Case* (kemampuan sistem untuk memberikan nilai kepada aktor). Berikut *Use-Case-Diagram* dalam sistem ini tergambar pada gambar 3.



Gambar 3. *Use Case Diagram*

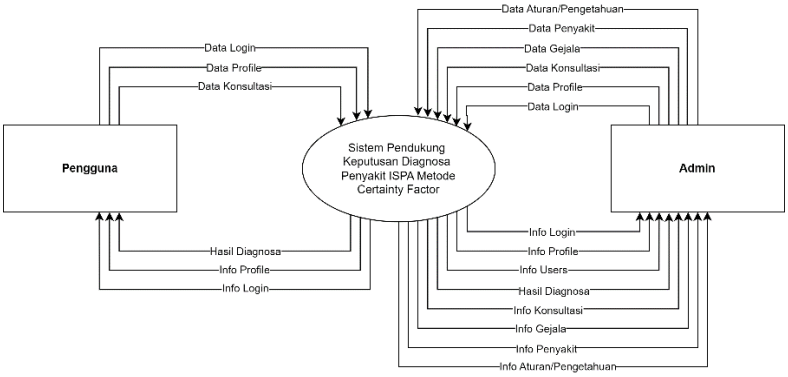
Gambar 3 diatas menunjukkan diagram yang memperlihatkan interaksi yang terjadi antara aktor *admin* dan pengguna dalam sistem. Aktor *admin* memiliki akses penuh untuk mengelola berbagai aspek dalam sistem, termasuk

mengelola data *profile* dirinya , mengelola konsultasi dan melihat hasil diagnosis. Selain itu, *admin* juga bertanggung jawab untuk mengelola data pengguna, data gejala, penyakit, dan aturan atau rule yang ada dalam sistem.

Di sisi lain, aktor pengguna memiliki akses yang lebih terbatas, di mana mereka hanya dapat mengelola data *profile* mereka sendiri, melakukan konsultasi dengan meng*input* gejala yang mereka alami, dan melihat hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem. Interaksi ini menunjukkan pembagian peran yang jelas antara *admin* dan pengguna, di mana *admin* memiliki kontrol penuh untuk menjaga dan memperbarui data penting, sedangkan pengguna berfokus pada pengelolaan informasi pribadi dan penggunaan layanan diagnosis.

2.3.2 *Data Flow* Diagram

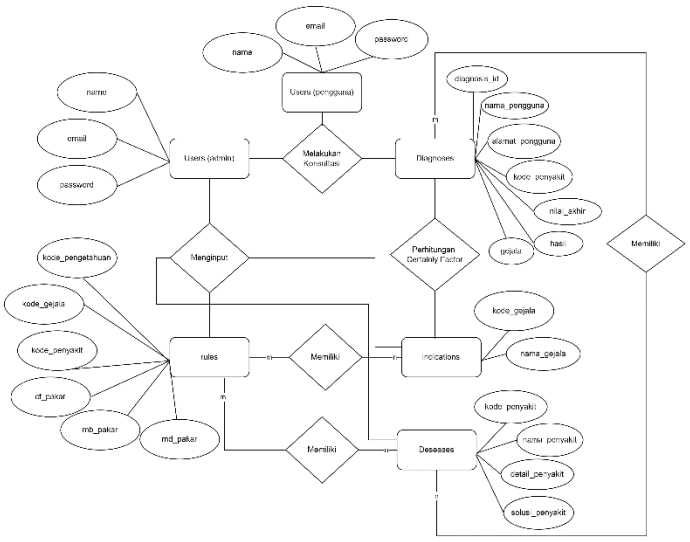
Diagram ini menunjukkan berbagai prosess yang akan berjalan didalam sistem ini. Tahap ini dimulai dengan pembentukan diagram konteks yang memberikan gambaran keseluruhan dari sistem. Diagram-konteks tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4. *Data Flow Diagram* (Diagram Konteks)

2.3.3 *Entity-Relationship Diagram* (ERD)

ERD berguna dalam memodelkan relasi antara entitas didalam sistem pendukung keputusan ini. ERD pada sistem ini digambarkan sebagai berikut.

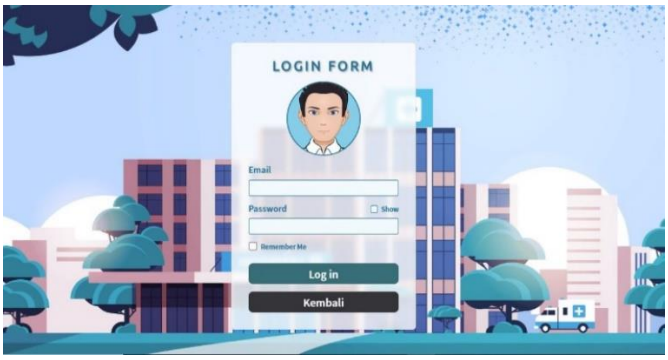


Gambar 5. *Entitys-Relationsip Diagram* (ERD)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Halaman *Login*

Pada proses ini, pengguna atau *admin* memasukkan informasi *login* mereka, yang terdiri dari email dan password, ke dalam formulir *login*. Jika data yang dimasukkan sesuai/sama dengan di basis data, sistem akan segera langsung berpindah ke halaman utama.



Gambar 6. Halaman *Login*

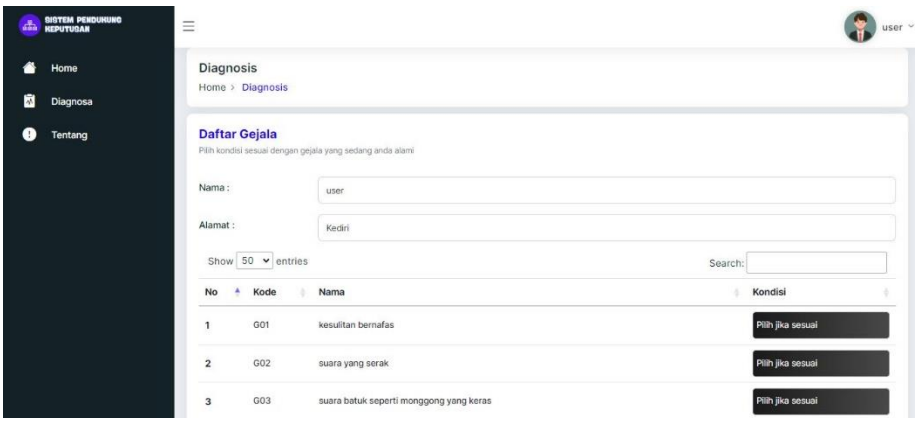
3.2 Halaman Utama *Website*

Pada pada Gambar 7 ini terdapat banner selamat datang dan beberapa *menu* sistem seperti *menu home, profile*, diagnosis, dan tentang aplikasi.

Gambar 7. Halaman Utama

3.3 Halaman Diagnosa/Konsultasi

Pada Halaman ini pengguna diharuskan mengisi kolom nama, alamat, gejala yang dialami serta kondisinya. Setelah memasukkan data-data terebut, pengguna akan melihat hasil diagnosa pada halaman baru.



Gambar 8. Halaman Diagnosa/Konsultasi

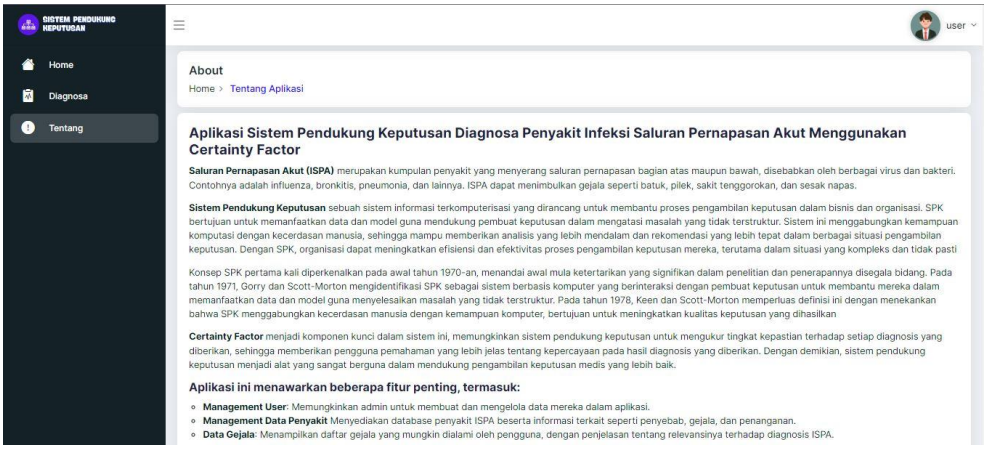
3.4 Halaman Hasil Akhir Diagnosis

Dalam *page* ini, pengguna akan ditunjukkan data gejala serta kondisi yang sudah di*input* pada halaman konsultasi sebelumya, serta dapat melihat hasil dari diagnosa sistem berupa nama penyakit dan nilai keyakinan berupa persentase terhadap penyakit tersebut. Pengguna juga dapat mencetak dan men*download file* hasil diagnosa berupa format pdf.

Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosa

3.5 Halaman Tentang Aplikasi

Pada *page* ini pengguna diperlihatkan informasi mengenai sistem pendukung keputusan, metode *Certainty Factor*, serta fitur – fitur yang ada pada sistem ini.



Gambar 10. Halaman Tentang Aplikasi

3.6 Pengujian Sistem

Pada tahap uji ini dilakukan dengan memberikan angket berisi sampel gejala yang dialami oleh pengguna atau pasien kepada Dr. Anastasia Citra Purwani. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mencocokkan diagnosis yang diberikan oleh ahli dengan diagnosis yang dihasilkan oleh sistem, serta menghitung persentase keakuratan diagnosa yang dihasilkan oleh aplikasi dalam konteks diagnosis medis. Angket ini mencakup 30 pertanyaan yang terdiri dari variasi gejala dan kondisi yang mungkin dialami oleh pasien. Setiap pertanyaan dilengkapi dengan hasil diagnosa yang diberikan oleh sistem. Ahli kemudian diminta untuk menilai apakah hasil diagnosa sistem sesuai atau tidak sesuai dengan diagnosa mereka. Pengumpulan dan analisis data dari angket ini bertujuan untuk mmberikan gambaran yang lebih baik mengenai keakuratan dan keandalan sistem dalam memberikan diagnosa yang tepat sesuai dengan kondisi medis yang sebenarnya.

Berikut hasil dari pengujian akurasi sistem kepada ahli dapat terlihat pada *Table* 6 dibawah ini :

Tabel 6. Hasil Pengujian

No	Diagnosa Sistem	Hasil yang Diharapkan	Benar/Salah
1	Croup	Croup	Benar
2	Croup	Croup	Benar
3	Perthusis (Batuk Rejan)	Sinusitis Akut	Salah
4	Sinusitis Akut	Sinusitis Akut	Benar
5	Perthusis (Batuk Rejan)	Perthusis (Batuk Rejan)	Benar
6	Perthusis (Batuk Rejan)	Perthusis (Batuk Rejan)	Benar
7	Bronchitis	Bronchitis	Benar
8	Tonsilitis Akut	Bronchitis	Salah
9	Pneumonia	Pneumonia	Benar
10	Epiglotitis	Epiglotitis	Benar
11	Tonsilitis Akut	Tonsilitis Akut	Benar
12	Faringitis (Radang Tengorokan)	Faringitis (Radang Tengorokan)	Benar
13	Faringitis (Radang Tengorokan)	Faringitis (Radang Tengorokan)	Benar
14	Laringitis Akut	Laringitis Akut	Benar
15	Asma	Asma	Benar

Melalui hasil uji yang telah dilaksanakan terhadap sistem ini, terdapat 15 kasus yang dianalisis dengan cara melakukan perbandingan antara hasil akhir diagnosis oleh sistem dengan hasil yang diharapkan oleh ahli. Tabel hasil pengujian menunjukkan 10 jenis penyakit yang berbeda dengan dua hasil diagnosa yang tidak sesuai antara sistem dan ahli.

Dari 15 kasus yang diuji, 13 kasus menghasilkan diagnosa yang sesuai dengan diagnosa ahli, sementara 2 kasus lainnya menunjukkan ketidaksesuaian. Untuk menghitung persentase akurasi sistem, digunakan rumus sebagai berikut:

$$Persentasi\ Akurasi = \left(\frac{Jumlah\ Diagnosa\ Sesuai}{Total\ Kasus}\right) \times 100\% \quad (4)$$

Menggunakan data yang tersedia:

$$Persentasi\ Akurasi = \left(\frac{13}{15}\right) \times 100\% \quad (5)$$

Dari perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi sistem dalam mendiagnosa penyakit ISPA adalah sebesar 86.67%. Persentase ini menunjukkan bahwa sistem diagnosa berbasis *Certainty Factor* ini cukup baik dalam memberikan hasil yang sesuai dengan diagnosa ahli pada sebagian besar kasus. Namun, terdapat dua kasus di mana hasil diagnosa sistem tidak sesuai dengan diagnosa ahli, yaitu pada kasus 3 dan kasus 7, yang menunjukkan bahwa sistem mengidentifikasi penyakit Pertusis (Batuk Rejan) dan Tonsiltis Akut sementara ahli mendiagnosa Sinusitis Akut dan Bronchitis pada masing-masing kasus.

4. KESIMPULAN

Dari pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis *website* ini, dapat diambil beberapa kesimpulan yang mencerminkan potensi dan tantangan dalam penggunaannya dalam mendiagnosis penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut.

1. Sistem pendukung keputusan ini dirancang dengan mengimplementasikan metode *Certainty Factor*, yang mampu menangani ketidakpastian dalam data medis dan memberikan bobot pada setiap gejala berdasarkan tingkat keyakinan. Dalam pengujian terhadap 15 kasus dengan 10 jenis penyakit berbeda, sistem ini *menu*njukkan tingkat akurasi sebesar 86.67%, dengan 13 dari 15 kasus sesuai dengan diagnosa ahli.

2. Meskipun sistem ini menunjukkan kinerja yang cukup baik, terdapat dua kasus yang tidak sesuai dengan diagnosa ahli. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengoptimalkan algoritma *Certainty Factor* agar dapat mengatasi ketidaksesuaian diagnosa.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa sistem diagnosa berbasis *Certainty Factor* memiliki potensi dalam mendukung tenaga medis. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengujian dengan sampel kasus yang lebih besar dan beragam guna mendapatkan data akurasi yang lebih representatif. Selain itu, pengembangan lebih lanjut pada basis pengetahuan medis dalam sistem ini juga diperlukan untuk meningkatkan akurasi diagnosa. Integrasi dengan teknologi lain seperti *machine learning* dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kinerja sistem, serta penerapan dan evaluasi di berbagai daerah dengan keterbatasan tenaga medis untuk menilai efektivitas dalam kondisi nyata.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Merelli, "Misdiagnoses cost the U.S. 800,000 deaths and serious disabilities every year, study finds," *statnews*, 2023. https://www.statnews.com/2023/07/21/misdiagnoses-cost-the-u-s-800000-deaths-and-serious-disabilities-annually-study/ (accessed May 03, 2024).

[2] S. L. Dewi, "Dewi, S. L. (2013). Kebijakan Untuk Daerah Dengan Jumlah Tenaga Kesehatan Rendah. Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia, 02(01), 1–2.Kebijakan Untuk Daerah Dengan Jumlah Tenaga Kesehatan Rendah," *J. Kebijak. Kesehat. Indones.*, vol. 02, no. 01, pp. 1–2, 2013.

[3] BPS, "Catalog : 1101001," *Stat. Indones. 2024*, vol. 1101001, p. 246, 2024, [Online]. Available: www.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/c1bacde03256343b2bf769b0/statistik-indonesia-2024.html

[4] Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, "Riset Fasilitas Kesehatan 2011," *Kementeri. Kesehat. Republik Indones.*, 2011.

[5] J. Dhayanithi and M. P. Brundha, "Coronavirus disease 2019: Corona viruses and blood safety-a review," *Indian J. Forensic Med. Toxicol.*, vol. 14, no. 4, pp. 4906–4911, 2020, doi: 10.37506/ijfmt.v14i4.12406.

[6] Departemen Kesehatan RI. 2022, "Penyusunan Rencana Aksi Kegiatan Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular Revisi Tahun 2022 – 2024.," 22AD.

[7] K. K. Republik and Indonesia, "Profil Data Kesehatan Indonesia.," 2012.

[8] A. Arif, I. Kurniasari, Y. B. Utomo, and B. Arianto, "Application of the Simple Additive Weighting Method in CMS Type Decision Making in the Education Sector," *JTECS J. Sist. Telekomun. Elektron. Sist. Kontrol Power Sist. dan Komput.*, vol. 2, no. 1, p. 83, 2022, doi: 10.32503/jtecs.v2i1.2315.

[9] Gede Surya Mahendra, M. S. S. A. Lely Priska D. Tampubolon, M. MSI Herlinah, and E. Lalu Puji Indra Kharisma, Mochzen Gito Resmi, M.Kom I Gede Iwan Sudipa, Khairunnisa, Anak Agung Gede Bagus Ariana, Syahriani Syam, *Sistem Pendukung keputusan Teori dan Penerapannya dalam berbagai metode*, vol. 7, no. 2. 2020.

[10] G. D. Laksono, Y. W. Syaifidin, and ..., "Pengembangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Menggunakan Metode Certainty …," *Semin. Inform. ...*, 2016, [Online]. Available: http://jurnalti.polinema.ac.id/index.php/SIAP/article/download/7/7

[11] P. Krause and D. Clark, "The *Certainty Factor* Model," *Represent. Uncertain Knowl.*, no. 1, pp. 52–67, 1993, doi: 10.1007/978-94-011-2084-5_3.

[12] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode *Certainty Factor* (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 2127–2134, 2018, [Online]. Available: http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556

[13] R. N. Sarbini, I. Ahmad, R. O. Bura, and L. Simbolon, "Comparative Analysis of Pathfinding Artificial Intelligence Using Dijkstra and ax Algorithms Based on Rpg Maker Mv," *J. Ris. Inform.*, vol. 4, no. 3, pp. 283–290, 2022, doi: 10.34288/jri.v4i3.384.