

Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Ispa Pada Apotek Adifarma Metode Certainty Factor

Andres¹, A. Sidiq Purnomo²

^{1,2}Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
e-mail: ¹andres.ecv60@gmail.com, ²sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

Abstract – *Acute Respiratory Tract Infection (ARTI) is a health condition characterized by an infection in the upper respiratory tract, causing symptoms such as cough, runny nose, and fever. This disease is highly contagious, especially among children and the elderly. Several factors that trigger ARTI include weather conditions, high levels of air pollution, and air pollutants from specific sources. Technological advancements enable people to access health information independently without having to visit hospitals. This helps people to obtain preliminary disease information and prevent transmission in hospitals. The implementation of an expert system is designed to provide preliminary diagnosis information about ARTI to the public. This system serves to assist doctors in making automatic diagnosis decisions. Previously, diagnosis could only be made directly with a doctor, which posed various obstacles. Therefore, the certainty factor method is used by the expert system to obtain a diagnosis based on symptoms and doctor expertise.*

Keyword – *Expert System, Certainty Factor, ARTI*

Abstrak - Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) merupakan kondisi kesehatan yang ditandai dengan infeksi pada saluran pernafasan bagian atas yang menyebabkan gejala seperti batuk, pilek dan demam. Penyakit ini sangat mudah menular terutama pada anak-anak dan orang dewasa lanjut usia. Beberapa faktor yang memicu ISPA antara lain kondisi cuaca, tingginya tingkat polusi udara, dan pencemar udara dari sumber tertentu. Perkembangan teknologi memungkinkan masyarakat mengakses informasi kesehatan secara mandiri tanpa harus ke rumah sakit. Hal ini membantu masyarakat mendapatkan informasi awal penyakit dan mencegah penularan di RS. Penerapan sistem pakar dirancang untuk memberikan informasi diagnosis awal ISPA kepada masyarakat. Sistem ini berfungsi membantu dokter dalam pengambilan keputusan diagnosis secara otomatis. Sebelumnya diagnosis hanya bisa dilakukan langsung dengan dokter yang menimbulkan berbagai kendala. Oleh karena itu, metode certainty factor digunakan sistem pakar untuk memperoleh diagnosis berdasarkan gejala dan keahlian dokter.

Kata kunci – *Sistem Pakar, Certainty Factor, ISPA*

I. PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) adalah kondisi kesehatan yang ditandai dengan terjadinya infeksi pada saluran pernafasan bagian atas [1]. Infeksi ini menyebabkan gejala awal seperti batuk, pilek, dan demam. Penyakit ISPA sangat mudah menular dari satu orang ke orang lain, terutama pada anak-anak dan orang dewasa lanjut usia [2]. ISPA didefinisikan sebagai gangguan pada saluran pernafasan yang disebabkan oleh mikroorganisme penginfeksi yang menular dari individu ke individu lainnya [3]. Beberapa faktor yang berpotensi memicu terjadinya ISPA adalah kondisi cuaca, tingginya tingkat polusi udara akibat asap kendaraan bermotor, serta adanya zat-zat pencemar udara dari sumber-sumber tertentu[4]. Berdasarkan gejalanya, ISPA dibedakan menjadi dua jenis yakni ISPA ringan yang gejala-gejalanya ringan dan ISPA berat yang gejalanya lebih parah [5]. Biasanya, penyakit ini disebabkan oleh virus atau bakteri yang menyerang hidung atau trakea (saluran pernapasan), mengakibatkan gangguan pada fungsi pernapasan [6].

Perkembangan teknologi saat ini telah menyebabkan terjadinya perubahan cara masyarakat mengakses informasi terkait kesehatan, termasuk informasi medis[7]. Masyarakat kini tidak lagi harus mengunjungi rumah sakit atau fasilitas kesehatan lain untuk memeriksa kondisi kesehatan mereka. Selain lebih praktis, perkembangan ini memungkinkan masyarakat untuk memperoleh informasi penting mengenai cara menangani suatu penyakit sebelum kondisinya memburuk [8].

Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang berfokus pada pemecahan masalah serta mendukung pengambilan keputusan dalam bidang tertentu [9]. Hal ini juga dapat mencegah terjadinya penularan penyakit antarpasien di rumah sakit karena masyarakat tidak perlu lagi saling berkontak saat mencari informasi medis. Dengan demikian, perkembangan teknologi memberikan manfaat bagi masyarakat dalam menjaga kesehatan sekaligus mencegah penularan penyakit [10].

Penerapan sistem pakar ini dirancang untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai jenis penyakit yang diderita sebagai diagnosis awal. Selain itu, sistem pakar ini berfungsi sebagai alat bantu bagi dokter dalam mengambil keputusan diagnosis. Sebuah sistem pakar telah dikembangkan untuk mendiagnosa penyakit ISPA menggunakan metode *certainty factor*, yang melibatkan analisis dengan ungkapan seperti mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti.[11] Sebelumnya, proses diagnosis penyakit harus melibatkan tenaga medis secara langsung melalui pencatatan dan analisis secara manual yang menimbulkan berbagai kendala bagi tenaga kesehatan dan berpotensi menghasilkan diagnosis yang berbeda dengan kondisi sebenarnya pasien. Hal ini juga memberikan keterbatasan bagi masyarakat karena jarak dan biaya dalam mendapatkan pelayanan kesehatan secara langsung. Untuk itu, dalam sistem pakar digunakan metode *certainty factor* yang bertujuan untuk memperoleh kesimpulan awal berupa diagnosis berdasarkan keahlian dokter maupun masukan pengguna sistem.

II. PENELITIAN TERKAIT

Penelitian sebelumnya menggunakan menggunakan metode forward chaining dan *certainty factor* untuk mendiagnosa penyakit ISPA. Metode forward chaining digunakan untuk membuat aturan pengetahuan berdasarkan hubungan antara gejala dan penyakit. Sedangkan *certainty factor* digunakan untuk menghitung probabilitas penyakit berdasarkan gejala yang dirasakan pasien. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi metode forward chaining dan *certainty factor* dapat membantu diagnosis ISPA secara cepat dan akurat melalui sistem pakar berbasis web [12].

Penelitian membahas tentang pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) menggunakan metode naive bayes classifier berbasis web. Sistem ini dibuat dengan mengumpulkan data gejala dan jenis penyakit ISPA dari pakar kemudian dirancang menggunakan metode naive bayes classifier. Pengujian dilakukan secara manual dengan hasil sistem dapat mendiagnosa penyakit ISPA dengan persentase keakuratan 90%. Namun, persentase kemungkinan diagnosis yang dihasilkan masih relatif rendah karena gejala yang dialami pasien belum cukup kuat [13].

Penelitian lainnya mengembangkan sistem pakar diagnosa penyakit ISPA menggunakan metode fuzzy tsukamoto yang meliputi proses fuzzifikasi, pembentukan basis pengetahuan fuzzy berupa aturan IF-THEN, inferensi dengan fungsi implikasi MIN, dan defuzzifikasi menggunakan rata-rata tertimbang. Hasil pengujian terhadap 60 data latih menunjukkan bahwa sistem mampu mendiagnosa penyakit ISPA dengan akurasi 88,33% [14].

III. METODE PENELITIAN

1. Alur Penelitian

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah-langkah. Kerangka alur penelitian tersebut dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Alur Penelitian

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di Apotek Adifarma untuk memperoleh data terkait diagnosis Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA). Selain itu, dilakukan juga wawancara dengan pakar bernama dr. Aditya Winata untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai gejala, jenis penyakit, dan proses pendiagnosis yang diinginkan.

3. Perancangan Basis Pengetahuan

Perancangan basis pengetahuan sistem pakar diagnosa ISPA pada apotek Adifarma dengan metode *certainty factor* meliputi identifikasi dan pengumpulan data gejala klinis ISPA dari literatur serta wawancara dengan pakar. Basis pengetahuan tersebut diimplementasikan ke dalam sistem pakar diagnosa berbasis web untuk digunakan mandiri di Apotek Adifarma. Data penyakit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit
P01	Faringitis
P02	Laringitis
P03	Tonsilitis
P04	Rhinitis

Berikut ini adalah data gejala yang didapatkan dari pakar. Data gejala dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Gejala

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit
1	G01	Sakit di Telinga
2	G02	Demam
3	G03	Nyeri Kepala
4	G04	Batuk
5	G05	Hidung Beringus
6	G06	Sakit Menelan
7	G07	Suara Serak
8	G08	Tenggorokan Gatal dan Kering
9	G09	Tenggorokan Berlendir
10	G10	Leher Mengganjal
11	G11	Sulit Bernafas
12	G12	Suara Hilang
13	G13	Pilek
14	G14	Hidung Tersumbat
15	G15	Bersin-bersin
16	G16	Pegal-pegal
17	G17	Kehilangan Nafsu Makan
18	G18	Mual
19	G19	Mata Gatal dan Berair
20	G20	Bau Mulut

Berikut ini adalah data aturan yang didapatkan dari pakar. Data aturan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Aturan

G/P	P001	P002	P003	P004
G01	√			
G02	√	√	√	√
G03	√		√	√
G04	√	√		
G05				√
G06	√		√	
G07		√		
G08	√	√	√	

G09	√			
G10	√		√	
G11				√
G12		√		
G13	√		√	√
G14			√	√
G15				√
G16		√		
G17		√	√	√
G18		√		
G19				√
G20			√	

4. ISPA

Infeksi Saluran Pernapasan Akut atau ISPA merupakan infeksi pada saluran pernapasan yang disebabkan oleh virus atau bakteri dan dapat menular melalui kontak udara atau benda. ISPA dapat mengganggu proses pernapasan bahkan mengakibatkan gagal napas dan kematian. Kelompok rentan terhadap ISPA adalah anak-anak, lansia, orang dewasa dengan sistem kekebalan tubuh lemah, perokok aktif, dan penderita gangguan jantung serta paru-paru. Data menunjukkan tingkat perokok di Indonesia tinggi sehingga berpotensi meningkatkan kasus ISPA. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah suatu keadaan yang sering diabaikan oleh masyarakat, dimana terjadi infeksi pada sistem pernapasan dengan gejala awal seperti batuk, pilek, dan demam, serta memiliki tingkat penularan tinggi. Kelompok pediatrik dan geriatrik memiliki potensi risiko yang lebih besar terhadap kondisi ini [15]. Konsultasi dokter diperlukan jika gejala tidak kunjung hilang. Hal ini menjadi pertimbangan untuk membuat sistem diagnosa ISPA mandiri agar tidak menular ke orang lain [16].

5. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) merupakan aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah seperti yang dihadapi oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah seseorang yang memiliki keahlian khusus untuk mengatasi masalah-masalah yang tidak dapat dipecahkan oleh masyarakat awam. Untuk para pakar, sistem pakar juga akan berperan sebagai asisten yang memiliki pengalaman yang sangat berharga dalam mendukung aktivitas mereka [17]. Sistem Pakar berusaha memecahkan masalah-masalah yang biasanya hanya bisa diselesaikan oleh pakar dengan melakukan proses pengambilan keputusan dan hasil keputusan yang serupa dengan yang dilakukan oleh pakar sebenarnya. Sistem Pakar dapat dikatakan berhasil jika mampu menghasilkan keputusan yang sama baik dari proses maupun hasil keputusan yang diperoleh seperti yang dilakukan oleh pakar sungguhan [18].

6. Certainty Factor

Metode *certainty factor* adalah metode untuk menggabungkan tingkat kepercayaan dan ketidakpercayaan menjadi satu nilai tunggal. CF merupakan sebuah angka yang dipakai untuk menilai keyakinan seorang ahli [19]. Tahap pertama adalah kemampuan untuk menyatakan tingkat keyakinan sesuai dengan pendekatan yang digunakan .

Rumus umum yang biasa digunakan dalam metode *certainty factor* didefinisikan sebagai Persamaan 1 [20]:

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

Keterangan :

- CF(H,E): *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1, dengan nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
- MB(H,E): ukuran kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- MD(H,E): ukuran ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Pada implementasi sistem pakar diagnosis cedera ini akan menggunakan Persamaan 2 sampai dengan Persamaan 5.

$$CF(H, E)1 = CF(H) * CF(E) \quad (2)$$

$$CF_{combine} = CF(H, E)1 + CF(H, E)2 * [1 - CF(H, E)1] \quad (3)$$

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF(H, E)3 * [1 - CF_{old}] \quad (4)$$

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100 \quad (5)$$

Keterangan:

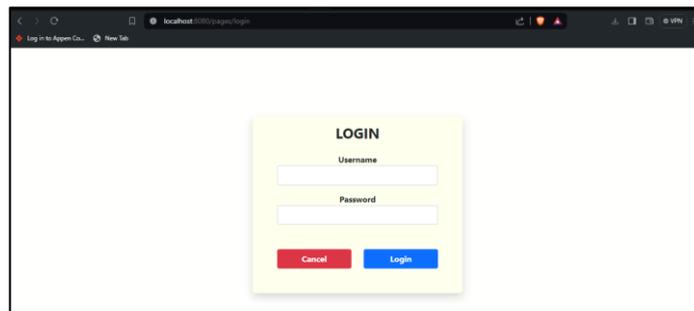
- H : hipotesis (dugaan/CFpakar)
- E : *evidence* (peristiwa/fakta/CFuser)
- CF(H,E) = hasil perhitungan dari H dan E (CFgejala)
- CFold : hasil perhitungan CFcombine sebelumnya
- CFcombine : hasil perhitungan penggabungan korelasi
- CFpersentase : hasil pembulatan dari CFcombine

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

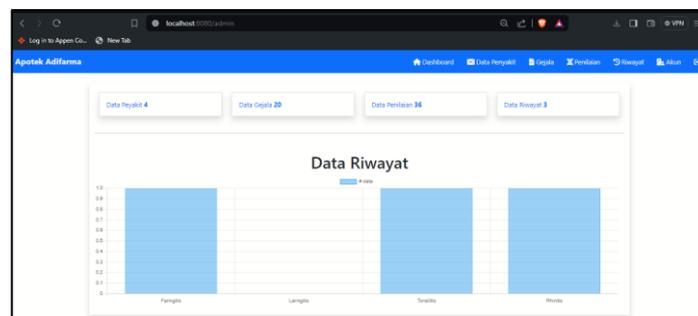
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat mendiagnosis ISPA dengan metode *certainty factor* merupakan alat yang berguna dalam mendukung proses diagnosa medis dan memastikan pasien mendapatkan perawatan yang tepat. Dengan mengintegrasikan pengetahuan medis yang kompleks dan mengatasi ketidakpastian, sistem ini dapat membantu dokter dan petugas kesehatan dalam membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien dalam mendiagnosis ISPA.

Tampilan halaman Login Admin dapat dilihat pada Gambar 2. Fungsinya adalah untuk memverifikasi hak akses pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan.



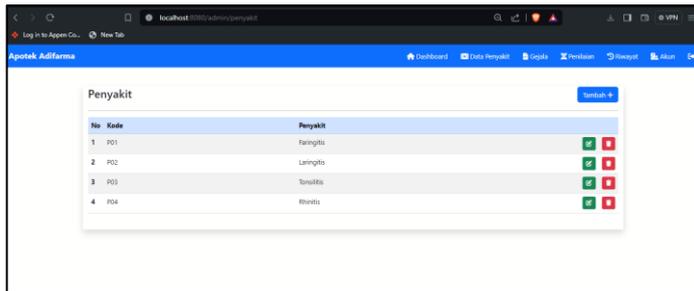
Gambar 2. Halaman Login

Tampilan Halaman Home Admin terlihat dalam Gambar 3. Halaman ini bertujuan untuk memungkinkan admin untuk memasukkan atau menambahkan data ISPA.



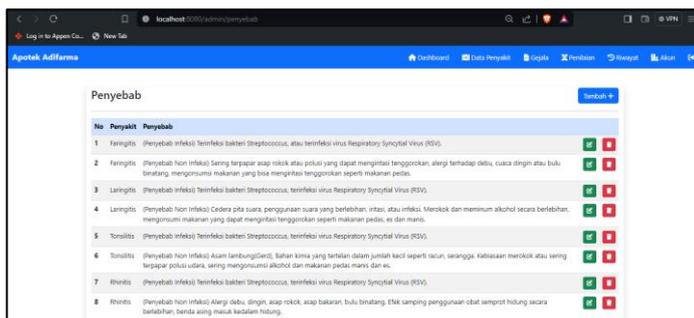
Gambar 3. Halaman Home Admin

Tampilan Halaman Penyakit dapat dilihat pada Gambar 4. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan admin untuk memasukkan atau menambahkan, menghapus dan mengubah data penyakit.



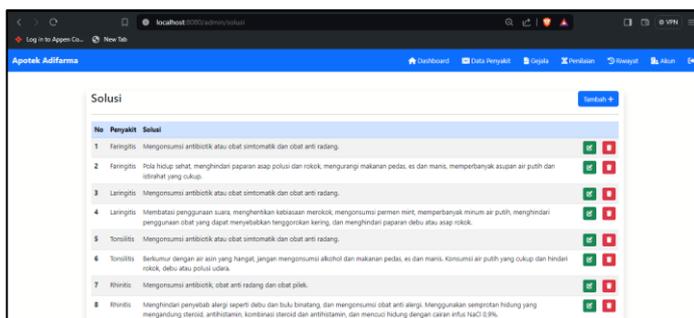
Gambar 4. Halaman Penyakit

Tampilan Halaman Penyebab dapat dilihat pada Gambar 5. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan admin untuk memasukkan atau menambahkan, menghapus dan mengubah data penyebab.



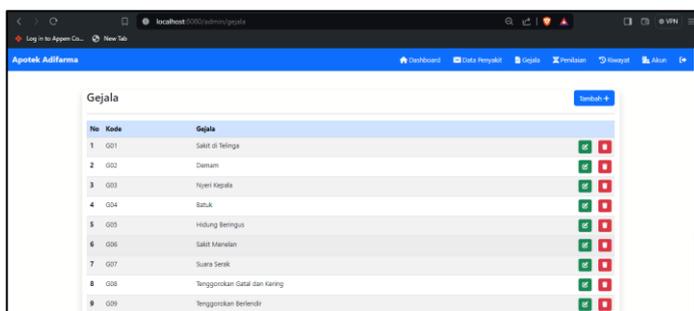
Gambar 5. Halaman Penyebab

Tampilan Halaman Solusi dapat dilihat pada Gambar 6. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan admin untuk memasukkan atau menambahkan, menghapus dan mengubah data solusi.



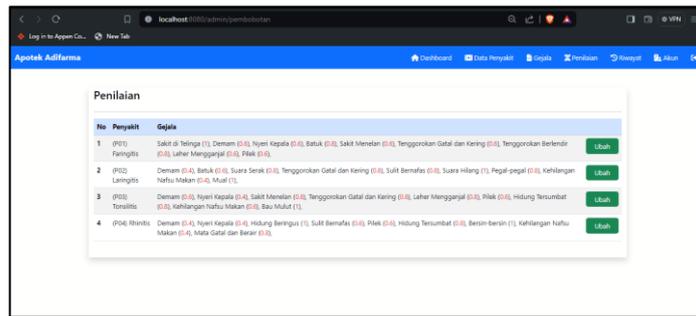
Gambar 6. Halaman Solusi

Tampilan Halaman Gejala dapat dilihat pada Gambar 7. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan admin untuk memasukkan atau menambahkan, menghapus dan mengubah data gejala.



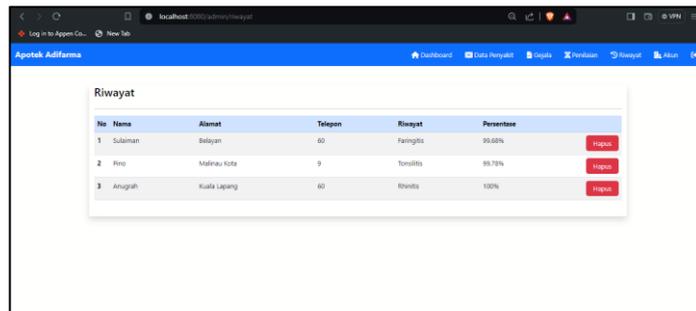
Gambar 7. Halaman Gejala

Tampilan Halaman Penilaian dapat dilihat pada Gambar 8. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan admin untuk memasukkan atau menambahkan, menghapus dan mengubah data penilaian.



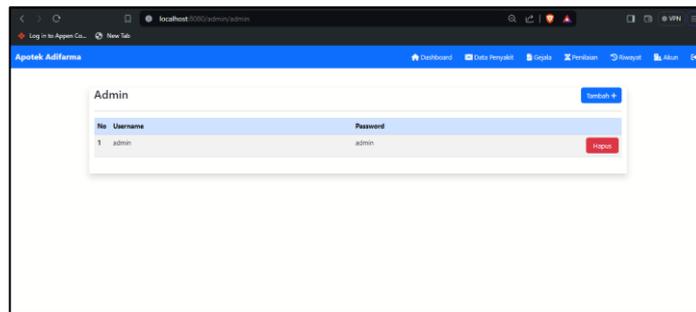
Gambar 8. Halaman Penilaian

Tampilan Halaman Riwayat dapat dilihat pada Gambar 9. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan admin untuk dapat melihat data riwayat pengguna (*user*).



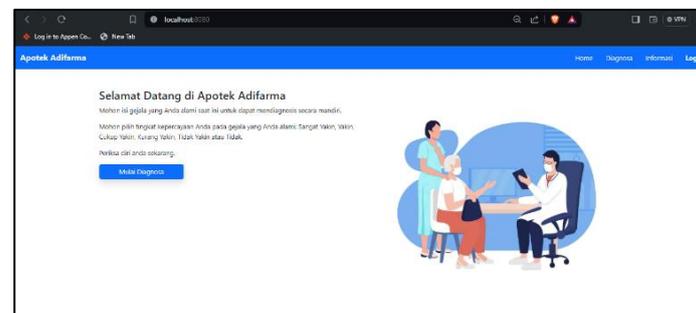
Gambar 9. Halaman Riwayat

Tampilan Halaman Akun Admin dapat dilihat pada Gambar 10. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan admin untuk menambahkan dan menghapus data akun admin.



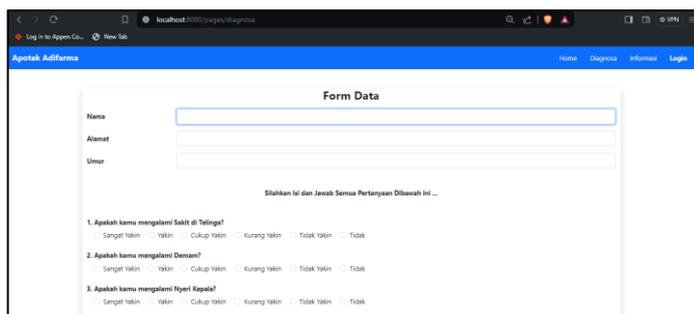
Gambar 10. Halaman Akun Admin

Tampilan Halaman Dashboard dapat dilihat pada Gambar 11. Tujuan halaman ini adalah untuk menampilkan sebuah judul dan memulai diagnosa.



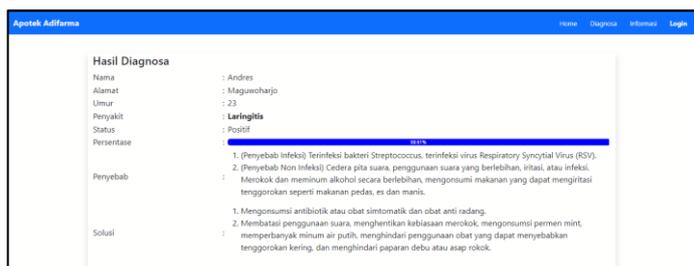
Gambar 11. Halaman Dashboard

Tampilan Halaman Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 12. Tujuan utama dari halaman ini adalah memungkinkan user untuk mengisi diagnosa- diagnosa yang dialami.



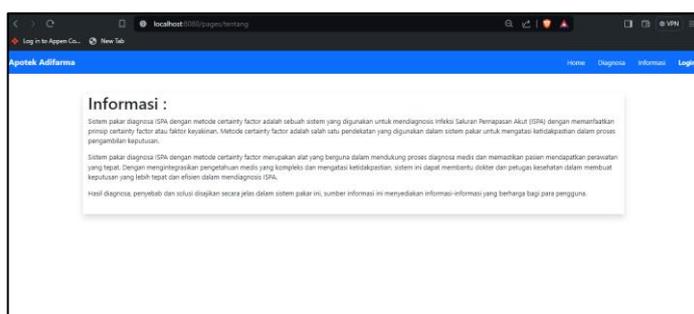
Gambar 12. Halaman Diagnosa

Tampilan Halaman Hasil Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 13. Tujuan utama dari halaman ini adalah untuk menampilkan sebuah hasil diagnosa penyakit dari gejala-gejala yang dimasukkan user.



Gambar 13. Halaman Hasil Diagnosa

Tampilan Halaman Informasi dapat dilihat pada Gambar 14. Tujuan dari halaman ini untuk menampilkan informasi untuk user.



Gambar 14. Halaman Informasi

2. Pembahasan

Proses penerapan *certainty factor* (CF) pada penelitian ini terjadi saat seorang pasien ingin mengetahui penyakit yang dialaminya berdasarkan beberapa gejala yang dirasakannya.

Contoh gejala pada kasus ini tercantum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Gejala Yang Dirasakan Pengguna

Gejala Yang Dirasakan (E)	Hipotesis (H)
G02 – Demam	0,8
G13 - Pilek	1.0
G06 – Sakit Menelan	1.0

Lalu, perhitungan nilai CF antara CFpakar dan CFuser dilakukan menggunakan Persamaan 2. Hasil perhitungannya terdokumentasi dalam Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan nilai CFpakar dengan CFuser

CF	CFpakar (H)		CFuser (E)	CF (H,E)
1	1	X	0,8	0,64
2	1	X	0,8	0,8

3	1	X	0,8	0,8
---	---	---	-----	-----

Selanjutnya, dilakukan kombinasi nilai CF dari masing-masing aturan. Dikombinasikan CF1 sampai CF3 dengan Persamaan 3 dan Persamaan 4 pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan nilai CFcombine

1. Demam dan Pilek
CFcombine(CF1,CF2) = CF1 + CF2 * (1-CF1)
= 0,64 + 0,8 * (1-0,64)
= 0,64 + 0,288
= 0,928 CFold
2. Sakit Menelan dan CFold
CFcombine(Cfold, CF3) = Cfold + CF3 * (1-Cfold)
=0,928 + 0,8 * (1-0,928)
=0,928 + 0,072
=0,9856 CFold

Langkah terakhir yaitu menghitung tingkat persentase keyakinan dengan mengalikan CFcombine dengan 100% menggunakan Persamaan 5 pada Tabel 7.

Tabel 7. Perhitungan nilai CFpersentase

CFpersentase = CFcombine * 100%
=0,9856 * 100%
=98.56%

3. Uji Validitas

Untuk mendapatkan nilai akurasi keberhasilan sistem dilakukan pengujian dengan menggunakan data rekam medis untuk validasi hasil diagnosa. Data rekam medis yang digunakan adalah data rekam medis yang diperoleh dari Apotek Adifarma Praktem Dokter Mandiri dr. Aditya Winata berlokasi di Kabupaten Malinau provinsi Kalimantan Utara sebanyak 20 data rekam medis seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Validitas

No	Pasien	Gejala	Diagnosa Penyakit	Sistem	Keterangan
1	PSN1	G02, G06, G04	P01	P01	Sesuai
2	PSN2	G06, G02, G14	P03	P03	Sesuai
3	PSN3	G13, G15, G11	P04	P04	Sesuai
4	PSN4	G02, G06, G20, G13	P03	P03	Sesuai
5	PSN5	G12, G18, G08	P02	P02	Sesuai
6	PSN6	G07, G17, G11	P02	P02	Sesuai
7	PSN7	G10, G03, G06	P01	P01	Sesuai
8	PSN8	G02, G06, G13, G14	P03	P03	Sesuai
9	PSN9	G13, G02, G17	P04	P04	Sesuai
10	PSN10	G12, G04, G18	P02	P02	Sesuai
11	PSN11	G09, G02, G13, G03	P01	P01	Sesuai
12	PSN12	G09, G01	P01	P01	Sesuai
13	PSN13	G13, G15, G17	P04	P04	Sesuai
14	PSN14	G07, G16, G04	P02	P02	Sesuai
15	PSN15	G14, G19, G05	P04	P04	Sesuai
16	PSN16	G06, G02, G14, G13, G10	P03	P03	Sesuai
17	PSN17	G02, G13, G06, G10, G14	P03	P03	Sesuai
18	PSN18	G07, G06, G10	P02	P02	Sesuai
19	PSN19	G13, G19, G05, G11	P04	P04	Sesuai
20	PSN20	G06, G03, G14, G13, G02	P03	P03	Sesuai

Berdasarkan dari 20 data rekam medis yang di dapatkan dari Apotek Adifarma Praktem Dokter Mandiri dr. Aditya Winata menggunakan metode *certainty factor* berbasis web mendapatkan kesimpulan bahwa sistem tersebut memperoleh hasil yang sesuai dengan hasil validasi pakar sebanyak 20 data pemeriksaan pasien dengan tingkat akurasi diatas 90%.

V. KESIMPULAN

Sistem pakar diagnosis ISPA Untuk itu, dalam sistem pakar yang menggunakan metode *certainty factor* bisa memperoleh kesimpulan awal berupa diagnosis berdasarkan keahlian dokter maupun masukan pengguna sistem dengan baik. Sekaligus melakukan solusi yang disarankan. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menggunakan 20 data rekam medis menghasilkan nilai akurasi sistem diatas 90%. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah memperluas cakupan sistem pakar dengan menambah fitur-fitur guna meningkatkan keakuratan diagnosis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Karimah and N. Oktaviani, "Rasionalitas Penggunaan Antibiotik pada Pasien Infeksi Saluran Pernafasan Atas Akut di Puskesmas Kajen II Periode Januari-Desember 2020," *ULIL ALBAB J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 2, no. 4, pp. 1395–1407, 2023.
- [2] A. M. MAULANA, "HUBUNGAN KARAKTERISTIK KLINIS DENGAN PENYAKIT KOMORBID PADA PASIEN PNEUMONIA RAWAT INAP DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT PERSAHABATAN PERIODE JUNI 2020 – JUNI 2021," no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.
- [3] W. RAHMADANI, "KARYA TULIS ILMIAH PENGUKURAN INDEKS STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) DI SIMPANG EMPAT PASAR PAGI (JALAN JENDRAL SUDIRMAN) KOTA SAMARINDA."
- [4] N. Abdurahman, I. Jamaludin, E. D. S. Mulyani, and D. Purnama, Putra, "istem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *J. Sist. Inf. DAN Teknol. Inf.*, vol. Vol 11 No., 2022.
- [5] H. Kurniasih, K. D. Purnanti, and R. Atmajaya, "Pengembangan Sistem Informasi Penyakit Tidak Menular (Ptm) Berbasis Teknologi Informasi," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 1, p. 60, 2022, doi: 10.33365/jti.v16i1.1520.
- [6] Iis Dewi Ratih, S M Retnaningsih, and V M Dewi, "Klasifikasi Kualitas Tanah Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *J. Apl. Mat. dan Stat.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2022, doi: 10.53625/jams.v1i1.4427.
- [7] G. G. Sari and W. Wirman, "Telemedicine sebagai Media Konsultasi Kesehatan di Masa Pandemic COVID 19 di Indonesia," vol. 15, no. 1, pp. 43–54, 2021.
- [8] *Panduan Praktis Untuk Apoteker*, vol. 11, no. 1. 2020. [Online]. Available: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- [9] D. Gusmaliza, R. Masdalipa, and Y. Yadi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA dengan Metode Forward Chaining," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 738–746, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1203.
- [10] K. D. P. Novianti, K. Y. D. Jendra, and M. S. Wibawa, "Diagnosis Penyakit Paru Pada Perokok Pasif Menggunakan Metode Certainty Factor," *Inser. Inf. Syst. Emerg. Technol. J.*, vol. 2, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.23887/insert.v2i1.35122.
- [11] G. Nengsih, M. S. Sitorus, M. Simanjuntak, and P. M. Hutauruk, "Sosialisasi Penggunaan Aplikasi Diagnosa Penyakit Ispa (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) Di Rs Imelda Pekerja Indonesia," vol. 2, no. 01, pp. 62–67, 2024.
- [12] S. A. Rilo and S. Hari, "Diagnosis Ispa Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Web-Based Ispa Diagnosis With Forward Chaining and," vol. 15, pp. 48–56, 2023.
- [13] K. K. Y Yuliana, P Paradise, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, 2021.
- [14] W. Muris, P. Nainggolan, E. Santoso, and N. Hidayat, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *J-Ptiik*, vol. 3, no. 4, pp. 3687–3694, 2019.
- [15] M. T. Hidayatuloh and T. N. Suharsono, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut

- (ISPA) Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 489–498, 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i2.2894.
- [16] S. Njoo, K. Gunadi, and H. N. Palit, “Sistem Pakar Pendiagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor,” *J. Infra*, vol. 9, no. 2, pp. 206–212, 2021.
- [17] F. Taufik, D. Nofriansyah, K. Erwansyah, and L. Zulfahmi, “Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit ISPA Pada Anak Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD,” vol. 6, pp. 351–361, 2023.
- [18] A. W. Bangun, K. Erwansyah, and Elfitrian, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mastitis Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 144–153, 2023, doi: 10.55606/juisik.v3i3.673.
- [19] R. S. Putra and Y. Yuhandri, “Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 227–232, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.70.
- [20] K. R. Amalia, H. Sibyan, and N. Mardiyantoro, “Sistem Pakar Diagnosa Cerebral Palsy Pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Inf. Syst. Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 25–31, 2022.