

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT INFEKSI SALURAN PERNAPASAN ATAS PADA KLINIK DHARMA MEDICA MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Muhammad Bagir¹, Naely Farkhatin², Nahot Frastian³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
gir166533@gmail.com¹, naelyfarkhatin88@gmail.com², nahotfrastian@gmail.com³

Abstrak

Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) merupakan penyakit yang umum dan mudah menular, terutama pada anak-anak. ISPA dapat disebabkan oleh berbagai virus, bakteri, dan jamur. Gejala umum ISPA antara lain batuk, pilek, sakit tenggorokan, dan demam. Saat ini, banyak klinik medis menghadapi masalah utama dalam mendapatkan diagnosis yang tepat. Keterbatasan waktu dan sumber daya sering kali mengakibatkan penundaan dalam proses diagnosa, yang dapat memengaruhi kualitas perawatan pasien. Kompleksitas kondisi medis yang semakin meningkat juga menambah kesulitan dalam menetapkan diagnosis yang akurat. Oleh karena itu dibuatlah Sistem Pakar ini dengan tujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu dalam mendiagnosis penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) pada Klinik Dharma Medica. Sistem ini bertujuan untuk memberikan diagnosis awal yang cepat dan akurat, serta saran penanganan yang tepat berdasarkan gejala yang dialami pasien. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pakar ini adalah metode Forward Chaining. Forward Chaining adalah teknik inferensi dalam kecerdasan buatan yang dimulai dari fakta-fakta awal dan menerapkan aturan-aturan untuk mencapai kesimpulan atau diagnosis. Hasil Penelitian yang dilakukan di Klinik Dharma Medica telah terbukti efektif dalam membantu proses diagnosis. Sistem ini mampu mengidentifikasi berbagai gejala yang terkait dengan infeksi saluran pernapasan atas dan memberikan hasil diagnosis yang akurat berdasarkan data yang diberikan oleh pengguna.

Kata Kunci : Sistem Pakar, ISPA, *Forward Chaining*

Abstract

Upper Respiratory Tract Infection (URTI) is a common and highly contagious disease, especially among children. URIs can be caused by various viruses, bacteria, and fungi. Common symptoms of URTI include coughing, runny nose, sore throat, and fever. Currently, many medical clinics face significant challenges in obtaining accurate diagnoses. Limited time and resources often lead to delays in the diagnostic process, which can affect the quality of patient care. The increasing complexity of medical conditions also adds difficulty in establishing accurate diagnoses. Therefore, this expert system was developed with the aim of creating a system that can assist in diagnosing Upper Respiratory Tract Infections (URTI) at Dharma Medica Clinic. This system aims to provide a quick and accurate initial diagnosis, as well as appropriate treatment recommendations based on the patient's symptoms. The method used in developing this expert system is the Forward Chaining method. Forward Chaining is an inference technique in artificial intelligence that starts from initial facts and applies rules to reach a conclusion or diagnosis. Research conducted at Dharma Medica Clinic has proven effective in assisting the diagnostic process. This system is capable of identifying various symptoms associated with upper respiratory tract infections and providing accurate diagnosis results based on the data provided by the user.

Keywords : Expert System, ISPA, *Forward Chaining*

PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) merupakan penyakit yang umum dan mudah menular, terutama pada anak-anak. ISPA dapat disebabkan oleh berbagai virus, bakteri, dan jamur. Gejala umum ISPA antara lain batuk, pilek, sakit tenggorokan, dan demam. Saat ini banyak klinik medis yang menghadapi masalah dalam mendapatkan diagnosis yang tepat. Keterbatasan waktu dan sumber daya sering kali menjadi masalah utama yang mengakibatkan penundaan proses diagnosa. Seperti halnya pada klinik Dharma Medica ISPA merupakan salah satu kasus yang sering ditangani. Diagnosis ISPA biasanya ditegakkan oleh dokter dengan menanyakan gejala yang

dialami pasien, melakukan pemeriksaan kesehatan, dan bila memungkinkan melakukan pemeriksaan penunjang. Namun proses diagnosis ini membutuhkan banyak waktu dan tenaga dari dokter. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah aplikasi berupa sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Atas. Sistem pakar atau Expert System biasa disebut juga dengan Knowledge Based System yaitu suatu aplikasi computer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya (Hayadi, 2017). Sistem pakar diagnosis ISPA dengan metode forward chaining dapat menjadi solusi untuk membantu dokter Klinik Dharma Medica dalam mendiagnosis ISPA dengan lebih cepat dan akurat. Metode forward chaining merupakan metode inferensi yang bekerja dengan mengikuti kaidah database sistem pakar untuk mencapai suatu kesimpulan. Diharapkan sistem pakar ini dapat menjadi media konsultasi untuk memberikan diagnosis awal terkait penyakit ISPA dengan efektif.

PENELITIAN RELEVAN

Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan dari beberapa peneliti sebagai pertimbangan oleh peneliti:

Andy Rio Handoko melakukan penelitian sebelumnya pada tahun 2019 dengan judul "Perancangan Sistem Pakar Analisa Transaksi Keuangan Mencurigakan Menggunakan Metode Forward Chaining." Jika indikator atau parameter dalam penelitian ini meningkat, tingkat kepercayaan pihak pelapor untuk menyampaikan laporan transaksi keuangan mencurigakan semakin meningkat.

Bangkit Sasangka dan Arita Witanti melakukan penelitian sebelumnya pada tahun 2019 dengan judul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut Pada Anak Menggunakan Teorema Bayes." Penelitian ini menghasilkan temuan yang menunjukkan bahwa, berdasarkan hasil validasi sistem dan pakar (dokter), ada presentase 83.33% data kasus yang sesuai dan 16.67% data kasus yang tidak sesuai.

Yuliana, Paradise, dan Kusrini (2018) berjudul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Klasifikasi Naive Bayes" Berbasis Web menemukan bahwa metode Naive Bayes Classifier dapat mendiagnosis setiap jenis penyakit ISPA secara akurat hingga 90% berdasarkan data dan gejala pasien.

METODE PENELITIAN

a. Metode

Metode adalah langkah-langkah yang diambil untuk menerapkan rencana yang telah dibuat dalam praktik agar tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai secara maksimal. Metode berfungsi untuk mewujudkan strategi yang telah dirancang. (Bararah, 2022). Metode yang digunakan peneliti adalah *Forward Chaining*. Metode forward chaining merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan sistem pakar. Pendekatan pengambilan keputusan yang dikenal sebagai "rantai maju" dimulai dengan mempertimbangkan premis atau fakta sebelum sampai pada kesimpulan akhir (Maulida et al., 2023). Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1) Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode dengan pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian tersebut. Ada Empat tahap studi pustaka dalam penelitian yaitu menyiapkan perlengkapan alat yang diperlukan, menyiapkan bibliografi kerja, mengorganisasikan waktu dan membaca atau mencatat bahan penelitian (Nina Adlini et al., 2022). Peneliti melakukan studi pustaka dengan mencari sumber dari beberapa buku, artikel, dan jurnal yang relevan. Hal ini dilakukan untuk memperoleh teori, konsep dan memahami permasalahan yang ada pada objek yang sedang diteliti.

2) Observasi

observasi merupakan salah satu dasar fundamental dari semua metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif, khususnya menyangkut ilmu-ilmu sosial dan perilaku manusia. (Hasanah, 2017). Observasi dilakukan di Klinik Dharma Medica yang beralamat di Jl.

Kalibata Timur I No.5 11, RT.11/RW.4, Rawajati, Kec. Pancoran, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12740. Observasi dilakukan dalam situasi yang wajar. Observasi langsung digunakan untuk mengungkap data mengenai proses diagnosa pasien yang terkena penyakit ispa.

3) Wawancara

Wawancara sebagai pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga hasil dari wawancara dapat diolah dan dikonstruksikan dalam suatu topik tertentu. Wawancara dapat dilakukan dalam tahap awal penelitian dan dilanjutkan dengan wawancara penelitian yang lebih mendalam (Wijoyo, H., 2022). Wawancara dilakukan dengan cara tatap muka langsung dengan bagian manajemen sumberdaya di Klinik Dharma Medica. Proses ini dilakukan dengan bertemu narasumber secara langsung untuk mendapatkan data yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

b. Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua komponen utama: lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan mencakup area di mana pengetahuan pakar diintegrasikan ke dalam sistem, sedangkan lingkungan konsultasi adalah bagian yang digunakan oleh pengguna non-pakar untuk mengakses pengetahuan yang diberikan oleh sistem pakar (Yuwono et al., 2019). Perhitungan bobot dapat dilakukan dengan menggunakan pengetahuan probabilitas klasik. Probabilitas digunakan untuk menentukan kemungkinan terjadinya suatu kejadian berdasarkan jumlah premis yang dialami. (Sholikhah et al., 2021).

c. Diagnosa

Diagnosa adalah proses untuk mengidentifikasi penyakit atau gangguan dan membedakannya dari kondisi lain yang mungkin terjadi. Istilah ini berasal dari bahasa Yunani "gnosis," yang berarti pengetahuan (Rakel, 2024).

d. Penyakit

Penyakit adalah perkembangan atau perjalanan suatu kondisi medis tanpa adanya pengobatan atau intervensi yang dilakukan secara sengaja atau terencana (Victor Trismanjaya Hulu et al., 2020).

e. Infeksi Saluran Pernapasan Atas

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) mencakup penyakit pada saluran pernapasan bagian atas, seperti rhinitis, faringitis, dan otitis, serta saluran pernapasan bagian bawah, seperti laringitis, bronkitis, bronkiolitis, dan pneumonia. Kondisi ini biasanya berlangsung hingga empat belas hari, yang digunakan sebagai batas untuk mengidentifikasi infeksi akut. (Wahyuni & Kurniawati, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Forward Chaining adalah pendekatan penalaran yang berorientasi pada tujuan. Penalaran ini dimulai dari informasi input, kemudian memvisualisasikan kesimpulan. *Forward Chaining* menerapkan fakta-fakta untuk menurunkan kesimpulan dari fakta-fakta tersebut. Penalaran ini didasarkan pada fakta-fakta berbasis data dan merupakan kebalikan dari metode *Backward Chaining*, di mana penalaran dilakukan dengan mengumpulkan fakta-fakta yang ada untuk menarik kesimpulan (Anwar, M. R., 2023). Data tentang penyakit, gejala, dan aturan atau aturan hubungan dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan informasi yang dikumpulkan melalui studi literatur, observasi, dan wawancara.

Tabel 1. Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P001	Rhinitis
2	P002	Sinusitis
3	P003	Common Cold (Pilek)
4	P004	Tonsilitis (Radang Amandel)
5	P005	Laringitis (Radang Pita Suara)

Tabel tersebut berisi daftar penyakit yang umum menyerang saluran pernapasan bagian atas, lengkap dengan kode penyakit yang memudahkan identifikasi

Tabel 2. Data Gejala & Relasi

No	Gejala	Penjelasan	Kode Penyakit				
			P001	P002	P003	P004	P005
1	G001	Hidung tersumbat	X	X			
2	G002	Pilek	X				
3	G003	Hidung gatal	X				
4	G004	Bersin	X		X		X
5	G005	Tetes postnasal	X				
6	G006	Sakit tenggorokan	X		X	X	X
7	G007	Sakit kepala	X	X	X		
8	G008	Keluar cairan dari hidung		X			
9	G009	Nyeri pada area wajah		X			
10	G010	Demam		X	X		X
11	G011	Kelelahan		X			
12	G012	Hidung berair			X		
13	G013	Malaise (Tidak enak badan)			X		
14	G014	Nyeri saat menelan				X	
15	G015	Pembengkakan kelenjar getah bening di leher				X	
16	G016	Pembesaran amandel				X	
17	G017	Bau mulut				X	
18	G018	Tidur mendengkur akibat pembesaran amandel				X	
19	G019	Kehilangan nafsu makan				X	
20	G020	Suara serak					X
21	G021	Tenggorokan kering					X
22	G022	Sumbatan jalan nafas					X

Tabel diatas menggambarkan gejala-gejala yang terkait dengan beberapa penyakit umum pada saluran pernapasan bagian atas. Setiap gejala memiliki kode unik (G001-G022) dan dijelaskan secara singkat. Tanda "X" menunjukkan bahwa gejala tersebut umumnya menyertai penyakit yang tertera di bagian atas kolom (P001-P005). Setelah mendapatkan data gejala dan hubungannya untuk mendiagnosa, langkah selanjutnya adalah menetapkan aturan atau rule dengan menggunakan metode forward chaining.

Tabel 3. Daftar Rule

Rule	
R1	IF G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007 THEN P001
R2	IF G001, G007, G008, G009, G010, G011 THEN P002
R3	IF G004, G006, G007, G010, G012, G013 THEN P003
R4	IF G006, G014, G015, G016, G017, G018, G019 THEN P004
R5	IF G004, G006, G010, G020, G021, G022 THEN P005

Tabel di atas berisi aturan (rule) yang menghubungkan gejala (G) dengan penyakit (P) pada saluran pernapasan bagian atas. Setiap baris (R1-R5) merupakan sebuah aturan IF-THEN. Jika seseorang mengalami kombinasi gejala yang disebutkan dalam bagian IF, maka kemungkinan besar orang tersebut menderita penyakit yang disebutkan dalam bagian THEN.

Pengujian Data

Untuk menarik kesimpulan dengan menggunakan metode *forward chaining* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P(A) = \frac{\text{Jumlah gejala dan gangguan pada tabel keputusan}}{\text{Jumlah total gejala dan gangguan pada tabel keputusan}} \times 100$$

a. Pasien 1

Dengan mempertimbangkan proses diagnosa pasien 1 dengan gejala penyakit G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G010, dan G015 maka dapat ditarik kesimpulan melalui perhitungan berikut:

Rule yang memiliki gejala yang terdeteksi

R1 = **G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007** THEN P1

$$P(A) = \frac{7}{7} * 100\% = 1$$

R2 = **G001, G007**, G008, G009, **G010**, G011 THEN P2

$$P(A) = \frac{3}{6} * 100\% = 0,5$$

R3 = **G004, G006, G007, G010**, G012, G013 THEN P3

$$P(A) = \frac{4}{6} * 100\% = 0,66$$

R4 = **G006**, G014, **G015**, G016, G017, G018, G019 THEN P004

$$P(A) = \frac{2}{7} * 100\% = 0,28$$

R5 = **G004, G006, G010**, G020, G021, G022 THEN P005

$$P(A) = \frac{3}{6} * 100\% = 0,5$$

Hasil terbesar terdapat pada R1 sebesar 1 maka pasien didiagnosa menderita penyakit rhinitis

b. Pasien 2

Dengan mempertimbangkan proses diagnosa pasien 2 dengan gejala penyakit G004, G006, G007, G010, G012, G019, G22 maka dapat ditarik kesimpulan melalui perhitungan berikut:

Rule yang memiliki gejala yang terdeteksi

R1 = G001, G002, G003, **G004**, G005, **G006**, **G007** THEN P1

$$P(A) = \frac{3}{7} * 100\% = 0,42$$

R2 = G001, **G007**, G008, G009, **G010**, G011 THEN P2

$$P(A) = \frac{2}{6} * 100\% = 0,33$$

R3 = **G004**, **G006**, **G007**, **G010**, **G012**, G013 THEN P3

$$P(A) = \frac{5}{6} * 100\% = 0,83$$

R4 = **G006**, G014, G015, G016, G017, G018, G019 THEN P004

$$P(A) = \frac{1}{7} * 100\% = 0,14$$

R5 = **G004**, **G006**, **G010**, G020, G021, **G022** THEN P005

$$P(A) = \frac{4}{6} * 100\% = 0,6$$

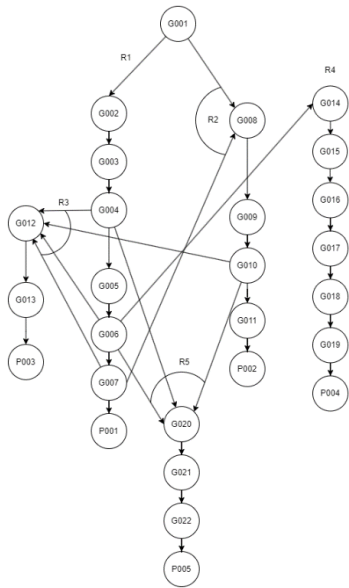
Hasil terbesar terdapat pada R3 sebesar 0,83 maka pasien didiagnosa menderita penyakit *common cold* (pilek)

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode Forward Chaining, maka diperoleh hasil kemungkinan pada Table 4

Tabel 4. Hasil Persentase Kemungkinan *Forward Chaining*

Pasien	Jumlah Perhitungan Gejala	Rinitis	Sinusitis	Commmod Cold	Tonsilitis	Laringitis	Persentase Kemungkinan
Pasien 1	7	1	0,5	0,66	0,28	0,5	100%
Pasien 2	5	0,42	0,33	0,83	0,16	0,6	83%

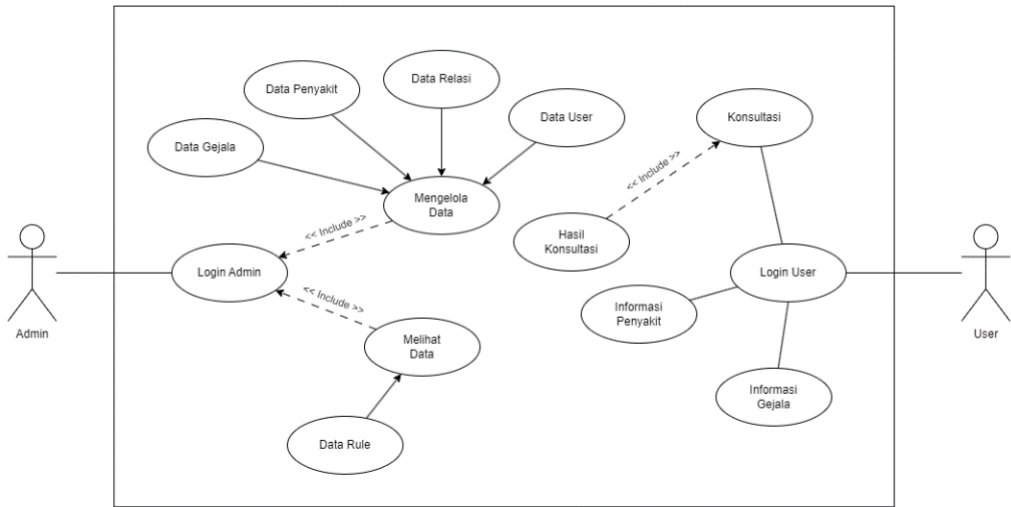
Tabel ini menyajikan informasi tentang diagnosis penyakit pernapasan atas berdasarkan gejala yang dialami oleh pasien. Berdasarkan hasil dari rule dan pengujian data tersebut, maka dihasilkan pohon keputusan untuk dapat dengan mudah memahami terhadap aturan dalam sistem pakar.



Gambar 1. Pohon Keputusan

Diagram ini menggambarkan hubungan antara gejala (G), penyakit (P), dan aturan (R) terkait dengan gangguan pernapasan bagian atas. Setiap lingkaran mewakili gejala atau penyakit, dan garis panah menunjukkan hubungan antar keduanya.

Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

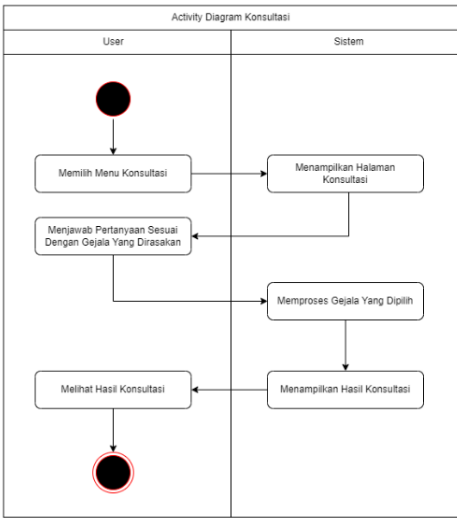
Tabel 5 Skenario Use Case Kelola Data dan Lihat Data

Nama Use Case	Skenario kelola data dan lihat data
Aktor	Admin
Tujuan	Admin dapat mengelola dan melihat data yang ada pada aplikasi
Pre-condition	Admin telah login
Skenario	1. Admin mengelola data diagnosa, penyakit, relasi dan user yaitu dengan melakukan tambah, ubah dan hapus data 2. Admin dapat melihat data rule

Tabel 6 Skenario Konsultasi Penyakit

Nama Use Case	Skenario konsultasi penyakit
Aktor	User
Tujuan	User dapat melakukan konsultasi penyakit
Pre-condition	User telah login
Skenario	1. User melakukan konsultasi penyakit 2. User melihat hasil konsultasi

Activity Diagram

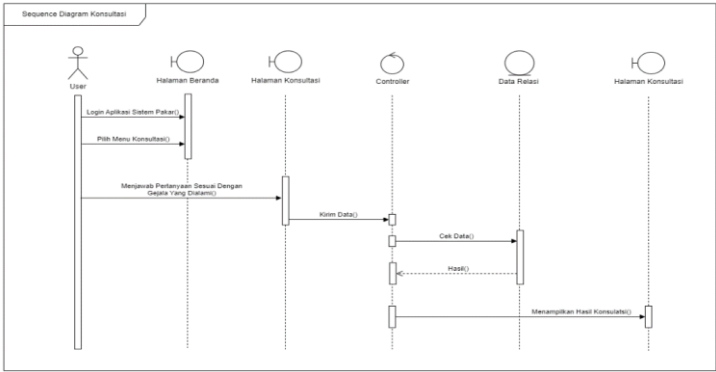


Gambar 3. Activity Diagram Konsultasi

Berikut adalah penjelasan untuk Activity Diagram konsultasi:

1. Pengguna memilih menu konsultasi: pengguna memilih opsi konsultasi.
2. Sistem menampilkan halaman konsultasi: sistem menampilkan halaman konsultasi.
3. Pengguna menjawab pertanyaan: pengguna menjawab pertanyaan terkait masalah atau gejala.
4. Sistem memproses gejala: sistem memproses jawaban untuk mengidentifikasi gejala.
5. Sistem menampilkan hasil konsultasi: sistem menampilkan solusi

Sequence Diagram

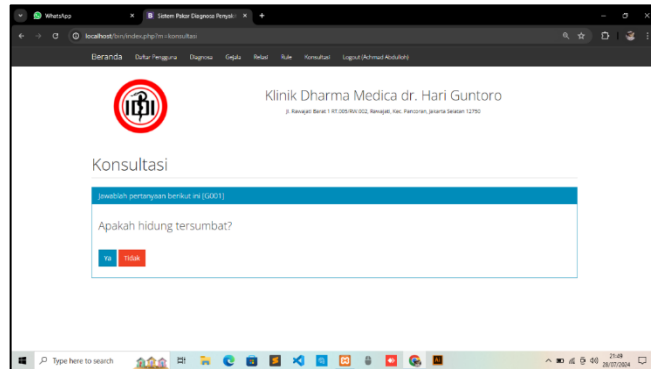


Gambar 4. Sequence Diagram Konsultasi

Diagram sequence ini menunjukkan alur interaksi yang sederhana dari sebuah sistem konsultasi. Dimulai dari user yang melakukan login, memilih menu konsultasi, mengisi pertanyaan, hingga

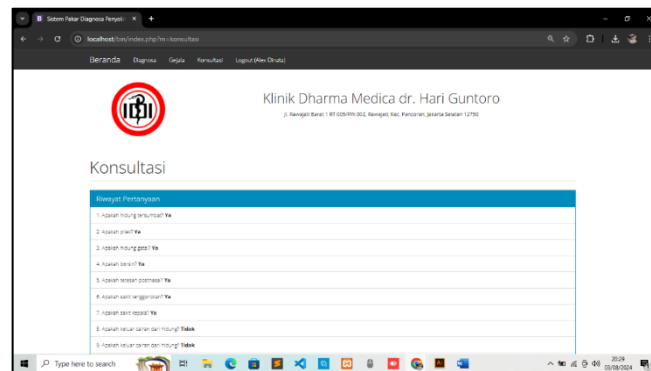
sistem memberikan hasil konsultasi. Setiap objek dalam diagram memiliki peran yang spesifik dan berinteraksi satu sama lain secara berurutan

Tampilan Aplikasi



Gambar 5. Tampilan Konsultasi

Dalam tampilan awal sistem pakar, pasien yang mengalami keluhan dapat mendiagnosa penyakitnya dengan menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan gejala yang mereka alami. Jawaban yang diberikan akan diproses untuk menentukan penyakit apa yang didiagnosis pada pasien.



Gambar 6. Tampilan Hasil Konsultasi

Pada tampilan ini akan dimunculkan hasil dari diagnosa pasien yang telah menjawab pertanyaan pada menu konsultasi. Hasil diagnosa penyakit ispa yang dihasilkan oleh sistem pakar tidak 100% benar, hasil ini bisa menjadi rujukan untuk pemeriksaan selanjutnya kepada dokter spesialis paru & pulmonologi.

Klinik Dharma Medica dr. Hari Gunawan
R. Ronggolampi 1 RT 005 RW 002, Ronggolampi, Kec. Pongkoran, Kabupaten Solikab
12710

SURAT KETERANGAN DIAGNOSA

Yang bermaksud keterangan diberikan oleh Klinik Dharma Medica dr. Hari Gunawan
Materi yang akan diperiksa adalah:

Nama : Anwar, M. R.

Yang terdapat nama tersebut telah di diagnosis oleh sistem pakar dengan hasil sebagai berikut:

Gejala Terjadi

No	Gejala
1	Batuk
2	Demam
3	Tenggorokan gatal
4	Tenggorokan merah
5	Tenggorokan bengkak
6	Tenggorokan berdarah
7	Tenggorokan berbau busuk

Hasil Analisis

Gejala	Hasil
Demam	Demam
Batuk	Batuk
Tenggorokan gatal	Tenggorokan gatal
Tenggorokan merah	Tenggorokan merah
Tenggorokan bengkak	Tenggorokan bengkak
Tenggorokan berdarah	Tenggorokan berdarah
Tenggorokan berbau busuk	Tenggorokan berbau busuk

Referensi : <https://www.britannica.com/science/diagnosis>

Jakarta, 10 Juli 2024
Penanggung Jawab Klinik
dr. Hari Gunawan

Gambar 7. Surat Keterangan Diagnosa

Tampilan report dari hasil perintah cetak pada tampilan hasil diagnosa berisikan informasi gejala yang terdeteksi, hasil analisa dan juga solusi dari penyakit yang terdeteksi.

SIMPULAN

Sistem pakar yang dirancang untuk mendiagnosa penyakit infeksi saluran pernapasan atas di Klinik Dharma Medica menggunakan metode forward chaining telah terbukti efektif dalam membantu proses diagnosis. Sistem ini mampu mengidentifikasi berbagai gejala yang terkait dengan infeksi saluran pernapasan atas dan memberikan hasil diagnosis yang akurat berdasarkan data yang diberikan oleh pengguna.

Dalam pengujian yang dilakukan, sistem menunjukkan tingkat keakuratan yang tinggi dalam mendiagnosis penyakit infeksi saluran pernapasan atas. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat menjadi alat bantu yang sangat berguna bagi tenaga medis di Klinik Dharma Medica dalam melakukan diagnosis awal, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. R. (2023). Analysis of expert system implementation in computer damage diagnosis with forward chaining method. *International Transactions on Artificial Intelligence*, 1(2), 139-155.
- Bararah, I. (2022). Fungsi Metode terhadap Pencapaian Tujuan dalam Komponen Pembelajaran. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 12(1), 143. <https://doi.org/10.22373/jm.v12i1.13301>
- Hasanah, H. (2017). *TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)*.
- Hayadi, B. H. (2017). Visualisasi Konsep Umum Sistem Pakar Berbasis Multimedia. *Riau Journal Of Computer Science*, 3(1), 17-22.
- Maulida, A., Rahmatulloh, A., Ahussalim, I., Alvian Jaya Mulia, R., & Rosyani, P. (2023). *Analisis Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar: Systematic Literature Review* (Vol. 1). <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/manekin>
- Nina Adlini, M., Hanifa Dinda, A., Yulinda, S., Chotimah, O., & Julia Merliyana, S. (2022). *METODE PENELITIAN KUALITATIF STUDI PUSTAKA* (Vol. 6, Issue 1).
- Rakel, R. E. (2024). diagnosis. In *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/diagnosis>
- Sholikhah, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 2(2), 103-110. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/safr>
- Wijoyo, H. (2022). Analisis teknik wawancara (pengertian wawancara, bentuk-bentuk pertanyaan wawancara) dalam penelitian kualitatif bagi mahasiswa teologi dengan tema pekabaran injil melalui penerjemahan alkitab. *Academia. Edu*, 1-10.
- Wahyuni, D., & Kurniawati, Y. (2021). Pengaruh Penggunaan Alat Pelindung Diri Terhadap Terjadinya Gejala Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada Pegawai Dinas Perhubungan Kota Jakarta Timur. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(1), 73-84. <https://doi.org/10.37012/jik.v13i1.414>
- Victor Trismanjaya Hulu, Salman, Supinganto, A., Amalia, L., Khariri, Sianturi, E., Nilasari, Siagian, N., Hastuti, P., & Syamdarniati. (2020). Epidemiologi Penyakit Menular: Riwayat, Penularan dan Pencegahan. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2019). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kepribadian. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 9(1), 25. <https://doi.org/10.21456/vol9iss1pp25-31>.