

Design of an Expert System for Early Detection of Respiratory Infection Risks at Kesunean Public Health Center, Cirebon City

Perancangan Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko Ispa di Puskesmas Kesunean Kota Cirebon

Sefi Nur Rachmawati¹, Maula Ismail Mohammad², Lina Khasanah³, Bambang Karmanto⁴

^{1,2,3}Program Studi DIII Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Cirebon, Poltekkes Kemenkes Tasikamalaya, Indonesia

(*) Corresponding Author: sefinurrachmawati25@gmail.com

Article info

<p>Keywords: <i>ARI, expert system, early detection, Forward Chaining, Research and Development (R&D)</i></p>	<p style="text-align: center;">Abstract</p> <p><i>Acute Respiratory Infections (ARI) are complex diseases that affect respiratory organs such as the nose, sinuses, pharynx, and larynx. Types of ARI include pneumonia, influenza, and sinusitis. ARI is among the top ten most common diseases at Kesunean Public Health Centre (Puskesmas Kesunean). This study designs an early detection system based on the Forward Chaining method to analyze symptoms input by healthcare staff to identify the risk of ARI. By integrating Forward Chaining, information technology, and relevant literature analysis, this research aims to produce objective results as a breakthrough in the understanding and management of ARI at primary healthcare centers. This study employs the Research and Development (R&D) method using the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) model, with testing conducted using the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ). The outcome of this research is a web-based Expert System for Early Detection of ARI (Acute Respiratory Infection) Risk, developed through the ESDLC stages. The PSSUQ questionnaire was used with one respondent from a community health center (Puskesmas) and 30 university students. The comparison between the PSSUQ norm and the summarized questionnaire results shows the following subscale scores: System Quality (SysQual) at 1.72, Information Quality (InfoQual) at 1.65, Interface Quality (IntQual) at 1.92, and Overall, at 1.76. The Expert System for Early Detection of ARI Risk was successfully designed and built according to the adapted development stages. All four subscale scores, when compared to the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) norms, were found to be below the lower limit, indicating that the developed system is well-received and satisfactory to users.</i></p>
<p>Kata kunci: <i>ISPA, sistem pakar, deteksi dini, Forward Chaining, Research and Development (R&D)</i></p>	<p style="text-align: center;">Abstrak</p> <p><i>Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan penyakit kompleks yang menyerang organ pernapasan seperti hidung, sinus, faring, dan laring. Beberapa jenis ISPA antara lain pneumonia, influenza, dan sinusitis. ISPA termasuk dalam sepuluh besar penyakit terbanyak di Puskesmas Kesunean. Penelitian ini merancang sistem deteksi dini berbasis metode Forward Chaining untuk menganalisis gejala yang diinput petugas, guna mengidentifikasi risiko ISPA. Dengan</i></p>

mengintegrasikan *Forward Chaining*, teknologi informasi, dan analisis literatur relevan, penelitian ini bertujuan menciptakan hasil objektif sebagai terobosan dalam pemahaman dan penanganan ISPA di puskesmas. Jenis Penelitian R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC), Uji Coba dengan PSSUQ. Hasil dari penelitian ini berupa Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko ISPA berbasis web disertai tahap ESDLC. Menggunakan Kuesioner PSSUQ dengan responden satu orang petugas Puskesmas dan 30 Mahasiswa. Hasil perbandingan antara norma PSSUQ dengan rekapitulasi kuesioner PSSUQ yaitu *subscale System Quality* (SysQual) sebesar 1,72, *Information Quality* (InfoQual) sebesar 1,65, *Interface Quality* (IntQual) sebesar 1,92, serta *Overall* sebesar 1,76. Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko ISPA Berhasil dirancang dan dibangun sesuai dengan tahapan perancangan yang telah disesuaikan. Dari keempat skor *subscale* dan setelah dibandingkan dengan norma *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) didapatkan hasil bahwa keempat *subscale* tersebut mendapatkan hasil < *lower limit* (kurang dari *lower limit*), maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan sudah baik dan dapat memuaskan pengguna.

PENDAHULUAN

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) salah satu kelompok penyakit yang kompleks dan beragam, yang disebabkan dari berbagai faktor dan mempengaruhi pada bagian pernapasan yang mencakup lima organ pernapasan yaitu hidung, *sinus*, *faring* dan *laring*. Beberapa penyebab ISPA antara lain virus seperti *Rotavirus*, virus *Influenza*, serta bakteri seperti *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*. ISPA merupakan salah satu penyebab tingginya angka kematian dan kesakitan pada balita dan bayi yang ada di Indonesia (Injili Venola Onibala1, 2018). *Pneumonia*, *Influenza*, dan *Sinusitis* termasuk kedalam kelompok ISPA (Zolanda *et al.*, 2021).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa ISPA menjadi faktor risiko utama morbiditas dan mortalitas penyakit menular di negara berkembang di tahun 2020, dengan jumlah kematian mencapai 4,25 juta orang per tahunnya di seluruh dunia. Menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, sekitar 156 ribu lebih orang mengalami ISPA dalam setahun terakhir di wilayah Jawa Barat, Angka tersebut merupakan kasus ISPA tertinggi di Jawa Barat (Kementerian Kesehatan, 2023). Berdasarkan pernyataan WHO pada tahun 2022 menyatakan bahwa pada tahun 2019 *pneumonia* menyebabkan lebih dari 740 ribu kematian anak-anak di bawah usia lima tahun, atau sekitar 2.000 kematian setiap hari. Secara global, epidemi *influenza* musiman setiap tahun diperkirakan menyebabkan sekitar 1 miliar kasus klinis, dengan 3 hingga 5 juta kejadian penyakit berat, dan sekitar 290.000 hingga 650.000 kematian secara global (World Health Organization, 2024). Menurut Open Data Jawa Barat Tahun 2023 Kota Cirebon, angka penemuan kasus *pneumonia* sebanyak 3.226 orang tahun 2023.

Sistem pakar (*Expert system*) berupaya mengintegrasikan pengetahuan manusia yang dituangkan ke dalam komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah dengan cara yang sama seperti para ahli (Ridho Handoko, 2021). Sistem pakar yang efektif dikembangkan untuk mengatasi masalah tertentu dengan meniru atau menggunakan metode pendekatan yang digunakan oleh para ahli. Sistem ini membantu menyelesaikan permasalahan yang kompleks yang biasanya hanya bisa ditangani dengan bantuan ahli (Pebrianto *et al.*, 2020). Deteksi dini merupakan pencegahan sekunder yang dilakukan pada awal munculnya masalah kesehatan dan selama masalah tersebut berlangsung (Agustina *et*

al., 2021). Deteksi dini pada penyakit memberikan peluang pengendalian pada penyakit itu sendiri. Penyakit yang tidak terdeteksi dapat menyebabkan masalah yang serius jika tidak ditangani segera. Deteksi dini ini dapat membantu mencegah perkembangan kondisi yang lebih parah (Agustina & De Fretes, 2023).

Forward chaining akan diterapkan untuk menetapkan aturan untuk mendiagnosis. Aturan-aturan ini akan didasarkan pada gejala dan penyakit yang terdapat dalam basis pengetahuan sistem (Soetanto & Suryadewiansyah, 2024). Metode *forward chaining* akan melakukan proses penalaran dimulai dari keadaan awal (mengumpulkan informasi atau fakta yang tersedia) dan menggabungkannya untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Penelitian lain dilakukan oleh Abdillah dan Innuddin tahun 2019 yang menunjukkan bahwa penggunaan *forward chaining* dan *certainty factor* menghasilkan akurasi sebesar 80%. *Forward chaining* berfungsi untuk membentuk aturan berdasarkan data gejala dan nilai penyakit yang diberikan oleh para ahli (Hairani *et al.*, 2019). Pada penelitian yang dilakukan Injili Venola Onibala pada tahun 2024 dengan membuat Sistem Pakar dengan Menggunakan Metode *Naive Bayes*". Sistem pakar ini dirancang untuk membantu masyarakat dalam melakukan diagnosis awal terhadap penyakit ISPA. Sistem ini mampu meniru kemampuan seorang pakar dalam memberikan solusi untuk mendiagnosis penyakit ISPA. Tampilan *interface* yang sederhana membuat pengguna dapat dengan mudah berinteraksi dengan sistem. Pengujian validitas menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi sebesar 95% berdasarkan 30 data uji coba (Onibala, 2024)

Perancangan sistem deteksi dini menggunakan metode *Forward chaining* dengan menerapkan teknik inferensi yang diawali dengan informasi yang sudah ada melalui analisis gejala yang diinput oleh seorang petugas puskesmas atau seorang kader posyandu untuk mencapai kesimpulan terkait dengan kemungkinan terjadinya risiko *pneumonia*, *influenza* atau *sinusitis* yang mungkin dialami. Dengan menggabungkan pendekatan *Forward chaining* dan teknologi informasi, serta melakukan analisis sistematis dan menyeluruh terhadap artikel yang relevan serta temuan penelitian terdahulu, maka penelitian ini memiliki potensi menciptakan hasil yang lebih objektif untuk menjadi terobosan signifikan dalam pemahaman dan penanganan terkait penyakit ISPA di puskesmas.

Berdasarkan tinjauan literatur tersebut, penulis tertarik menggunakan judul "Perancangan Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko ISPA di Puskesmas Kesunean Kota Cirebon". Hal tersebut dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Kesunean Kota Cirebon bahwa Penyakit ISPA masuk dalam sepuluh besar Penyakit yang ada di Puskesmas Kesunean. *Input* dari sistem ini berupa gejala yang dialami oleh penderita, dan sistem akan mengolah fakta-fakta terkait gejala tersebut untuk menghasilkan output yang sesuai dengan kondisi yang dialami penderita.

METODE

Pada penelitian ini penulis menerapkan metode R&D (*Research and Development*) dengan tujuan untuk merancang sebuah Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko ISPA Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis *Website* di Puskesmas Kesunean Kota Cirebon. R&D digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji efektivitas dari produk tersebut dimana *Research* diartikan untuk mengidentifikasi permasalahan yang sementara *Development* merupakan hasil *Research* baik berupa kebutuhan fungsional maupun non fungsional serta memastikan proses pengujian kelayakan dan evaluasi penerapan produk tersebut (Samosir & Purwandari, 2020). Pada perancangan sistem ini peneliti menggunakan model *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) yang digunakan

sebagai acuan untuk mengembangkan sistem pakar agar lebih terstruktur dan terarah pengerjaannya (Erwansyah *et al.*, 2023). Tahapan yang digunakan hanya sampai dengan 5 tahap saja yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Penilaian (*Assessment*)
2. Tahap Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)
3. Tahap Desain (*Design*)
4. Tahap Pengujian (*Test*)
5. Tahap Dokumentasi (*Documentation*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahapan yang digunakan hanya sampai dengan 5 tahap saja yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Penilaian (*Assessment*)

Hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan bahwa lebih dari 156 ribu kasus ISPA terjadi di Jawa Barat, dengan Kota Cirebon mencatat 3.226 kasus pneumonia berdasarkan data Open Data Jawa Barat. Wawancara dengan petugas Puskesmas Kesunean Kota Cirebon mengonfirmasi bahwa ISPA masih termasuk dalam sepuluh besar penyakit dengan jumlah kasus tertinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa ISPA tetap menjadi masalah kesehatan utama, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan individu dengan daya tahan tubuh rendah. Untuk itu, dikembangkan sistem informasi pakar berbasis website yang memungkinkan masyarakat melakukan deteksi dini risiko ISPA secara mandiri berdasarkan gejala yang dialami. Sistem ini dilengkapi fitur deteksi risiko ISPA, rekapitulasi data pasien, pengelolaan data penyakit dan gejala, serta penyediaan informasi terkait ISPA, dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan mengurangi dampak penyakit.

2. Tahap Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Tahap ini merupakan proses awal pengumpulan data untuk merancang Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko ISPA. Data diperoleh melalui studi literatur terhadap jurnal ilmiah, artikel, dan buku relevan, serta melalui wawancara dengan petugas Puskesmas Kesunean Kota Cirebon yang bertanggung jawab atas program ISPA. Informasi yang dikumpulkan menjadi dasar dalam menentukan data dan gejala yang akan diinput ke dalam sistem deteksi dini yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Tabel Data Penyakit

Kode Penyakit	Risiko Penyakit	Detail
P01	Tidak Terindikasi Risiko ISPA	
P02	Risiko Pneumonia	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk berdaahak Kuning Keabu-Abuan Atau Hijau • Hidung Berbau • Demam • Napas terdengar Kasar • Lemas lesu • Nafsu makan berkurang • Frekuensi nafas cepat • Batuk kering • Demam menggil

Kode Penyakit	Risiko Penyakit	Detail
P03	Risiko Influenza	<ul style="list-style-type: none"> Nyeri dada ketika menarik nafas atau batuk Detak jantung menjadi cepat Retraksi Dada
		<ul style="list-style-type: none"> Pilek Demam Diare Otot dan sendi nyeri Demam menggigil Beringus Batuk Suhu badan diatas 38 derajat
P04	Risiko Sinusitis	<ul style="list-style-type: none"> Pilek Sakit kepala Hidung tersumbat Bersin Ingsus berwarna Hijau atau kering Mulut bau Wajah terasa nyeri atau tertekan Cepat lelah Pusing

Sumber: Onibala (2024); Hidayatulloh & Suharsono (2023); Lubis *et al.* (2021); Hidayatullah (2023)

Tabel 1. berisikan penyakit mengenai ISPA yang terdiri dari kode penyakit dan terdiri dari risiko *Pneumonia, Influenza dan Sinusitis*.

Tabel 2 Tabel Data Gejala

No	Kode Gejala-Gejala	Gejal Penyakit	Pertanyaan Gejala
1	K01	Batuk berrdaahak Kuning Keabu-Abuan Atau Hijau	Apakah Anda mengalami Batuk berrdaahak Kuning Keabu-Abuan Atau Hijau?
2	K02	Pilek	Apakah Anda pilek?
3	K03	Hidung Berbau	Apakah hidung anda berbau?
4	K04	Demam	Apakah Anda Merasakan Demam?
5	K05	Diare	Apakah Anda mengalami diare?
6	K06	Sakit Kepala	Apakah anda merasakan sakit kepala?
7	K07	Napas terdengar Kasar	Apakah ketika anda bernafas terdengar kasar?
8	K08	Hidung Tersumbat	Apakah hidung anda tersumbat?
9	K09	Otot Dan Sendi Nyeri	Apakah otot dan sendi anda mengalami nyeri?
10	K10	Lemas/Lesu	Apakah Anda merasakan lemas atau lesu?
11	K11	Nafsu Makan Berkurang/Susah	Apakah nafsu makan anda berkurang/susah?
12	K12	Frekuensi Napas Cepat	Apakah Frekuensi Napas Cepat?

No	Kode Gejala-Gejala	Gejal Penyakit	Pertanyaan Gejala
13	K13	Batuk Kering	Apakah Anda mengalami batuk kering?
14	K14	Bersin-Bersin	Apakah anda mengalami bersin bersin?
15	K15	Suhu Badan diatas 38 derajat	Apakah Anda mengalami peningkatan suhu tubuh melebihi 38°C?
16	K16	Beringus	Apakah hidung anda beringus?
17	K17	Demam Dan Menggigil	Apakah badan anda mengalami demam dan menggigil?
18	K18	Ingus Berwarna Hijau Atau Kuning	Apakah ingus anda berwarna kuning atau hijau?
19	K19	Aroma tidak sedap dari mulut	Apakah Anda aroma tidak sedap dari mulut?
20	K20	Wajah Terasa Nyeri Atau Tertekan	Apakah wajah Anda terasa nyeri atau tertekan?
21	K21	Cepat Lelah	Apakah Anda sering mengalami kelelahan?
22	K22	Rasa sakit di dada saat menarik napas atau batuk	Apakah Anda mengalami Rasa sakit di dada saat menarik napas atau batuk?
23	K23	Detak Jantung Menjadi Cepat	Apakah Anda detak jantung anda menjadi cepat?
24	K24	Retraksi Dada	Apakah mengalami Retraksi Dada?
25	K25	Batuk	Apakah anda sedang batuk?
26	K26	Pusing	Apakah Anda sering merasa pusing?

Sumber: Onibala (2024); Hidayatuloh & Suharsono (2023); Lubis *et al.* (2021); Hidayatullah (2023)

Tabel 2 menjelaskan gejala yang didapat dari pakar pada penyakit *Pneumonia*, *Influenza* dan *Sinusitis*.

Tabel 3 Tabel Forward Chaining

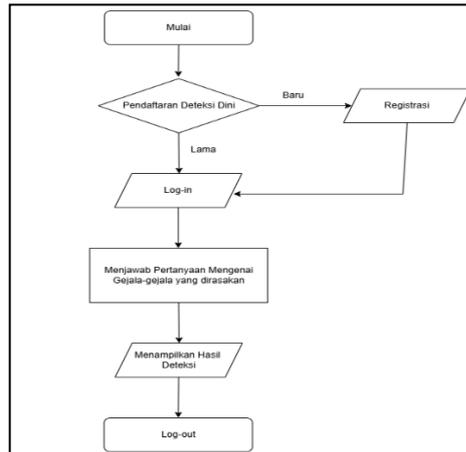
Rule	IF	THEN
1	K01, K03, K04, K07, K10, K11, K12, K13, K17, K22, K23, K24	P02
2	K02, K04, K05, K09, K15, K17, K16, K25, K26	P03
3	K02, K06, K08, K14, K18, K19, K20, K21, K26	P04

Sumber: Onibala (2024); Hidayatuloh & Suharsono (2023); Lubis *et al.* (2021); Hidayatullah (2023)

Tabel 3 menjelaskan tentang aturan gejala berdasar setiap class penyakit menurut pakar dan dari jurnal acuan.

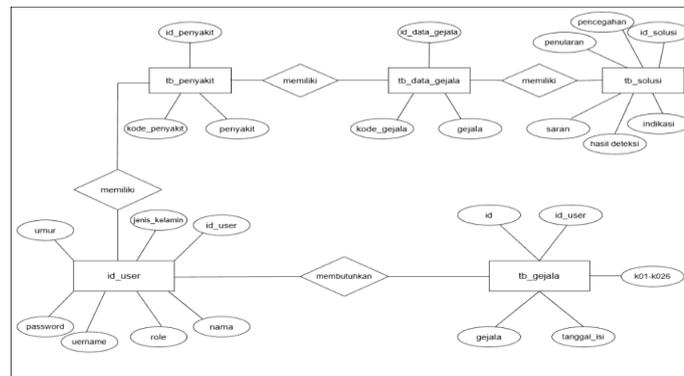
3. Tahap Desain (*Design*)

Tahapan desain merupakan langkah krusial dalam perancangan dan pembuatan sistem. Pada tahap ini, Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko ISPA yang dikembangkan dirancang menggunakan metode desain sistem, di mana alur proses dalam program akan divisualisasikan melalui *flowchart*. Untuk menggambarkan komponen sistem dan aliran data, digunakan Data *Flow Diagram* (DFD), sementara relasi antara objek atau entitas beserta atribut-atributnya dalam database akan divisualisasikan melalui *Entity Relationship Diagram* (ERD).



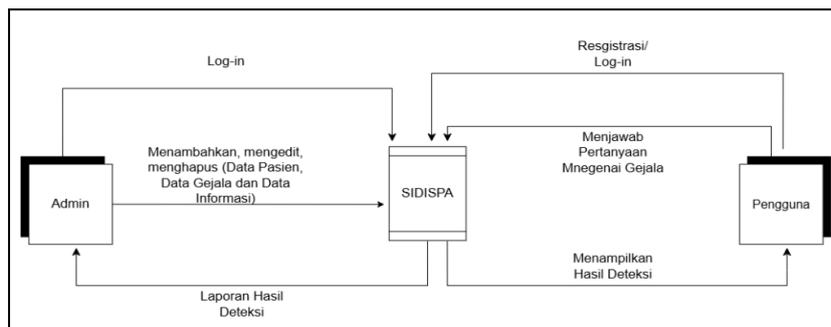
Gambar 1 Flowchart SIDISPA

Gambar 1 merupakan diagram yang menjelaskan alur aktivitas bagi pengguna yang dimulai dengan mengisi data registrasi yang selanjutnya akan diarahkan untuk login kembali. Setelah itu, sistem akan memverifikasi *username* dan *password* pengguna. Selanjutnya sistem akan menampilkan pertanyaan terkait gejala yang dirasakan pengguna. Jika pengguna telah memilih gejala tersebut maka sistem akan menampilkan hasil deteksi beserta informasi terkait ISPA.



Gambar 2 ERD SIDISPA

Gambar 2 menggambarkan perancangan *database*, penulis menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*) untuk memodelkan struktur data pada sistem deteksi dini risiko ISPA. Struktur data tersebut mencakup desain tabel dalam database beserta atribut-atribut yang dimilikinya.



Gambar 3 DFD SIDISPA

Gambar 3 menggambarkan DFD yang digunakan untuk menggambarkan aliran data dalam sistem ini.

4. Tahap Pengujian (*Test*)

Pada penelitian ini, sistem pakar deteksi dini risiko ISPA diuji oleh satu petugas Puskesmas Kesunean Kota Cirebon yang bertanggung jawab atas program ISPA, serta oleh 30 mahasiswa Program Studi DIII RMIK Cirebon. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode PSSUQ untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

Tabel 1 Rekap Hasil Kuesioner PSSUQ

<i>Responden</i>	<i>PSSUQ Suscable Score</i>			
	<i>System Quality</i>	<i>Information Quality</i>	<i>Interface Quality</i>	<i>Overall</i>
R1	1,33	1,33	1,33	1,31
R2	2,17	2,17	2,33	2,19
R3	1,50	1,83	1,67	1,69
R4	1,83	1,83	1,33	1,75
R5	1,50	1,50	1,67	1,50
R6	1,33	1,17	2,33	1,50
R7	1,50	1,67	1,33	1,50
R8	1,67	1,83	1,67	1,81
R9	2,00	1,17	2,00	1,75
R10	1,83	1,17	2,33	1,69
R11	1,17	1,33	1,67	1,31
R12	1,50	1,67	2,00	1,75
R13	2,00	1,17	1,33	1,56
R14	1,83	1,83	1,67	1,81
R15	2,00	2,33	2,33	2,19
R16	1,50	1,33	1,33	1,50
R17	1,67	1,33	2,00	1,63
R18	1,33	1,83	2,33	1,75
R19	1,67	1,50	2,00	1,69
R20	1,67	1,33	2,00	1,63
R21	2,00	2,83	2,67	2,50
R22	1,67	1,33	1,67	1,63
R23	1,67	1,50	1,67	1,69
R24	1,83	1,83	2,00	1,88
R25	1,67	1,67	2,33	1,81
R26	1,83	2,00	2,00	1,94
R27	2,00	1,67	2,00	1,94
R28	1,33	1,50	2,00	1,56
R29	2,17	1,50	2,00	1,94
R30	2,00	2,50	2,33	2,25
R31	2,00	1,33	2,33	1,88
Rata-rata	1,72	1,65	1,92	1,76

Tabel 2 Perbandingan Norma PSSUQ dengan Hasil Rekapitulasi

<i>Scale</i>	<i>Lower Limit</i>	<i>Mean</i>	<i>Upper Limit</i>	<i>Score</i>	<i>Rentang Score Perolehan</i>
SysQual	2,57	2,8	3,02	1,72	< <i>Lower Limit</i>
InfoQual	2,79	3,02	3,24	1,65	< <i>Lower Limit</i>

IntQual	2,28	2,49	2,71	1,92	< <i>Lower Limit</i>
Overall	2,62	2,82	3,02	1,76	< <i>Lower Limit</i>

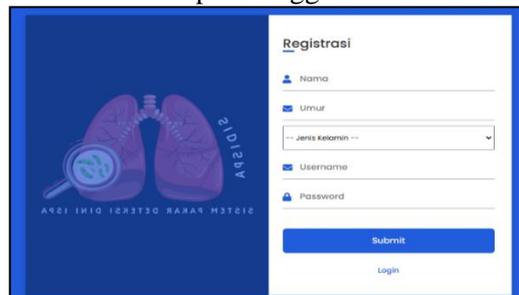
Berdasarkan perbandingan antara norma PSSUQ dan hasil rekapitulasi, sistem yang dikembangkan memperoleh skor *subscale System Quality* sebesar 1,72, *Information Quality* sebesar 1,65, *Interface Quality* sebesar 1,92, dan *Overall* sebesar 1,76. Keempat skor tersebut berada di bawah batas bawah (*lower limit*) yang telah ditetapkan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki kualitas yang baik dan mampu memberikan kepuasan kepada pengguna.

5. Tahap Dokumentasi (*Documentation*)

Tahap ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara jelas langkah-langkah menggunakan Sistem Pakar Deteksi Dini Risiko ISPA yang sudah dibuat. Berikut ini langkah-langkah yang dapat digunakan untuk menggunakan sistem, yaitu sebagai berikut:

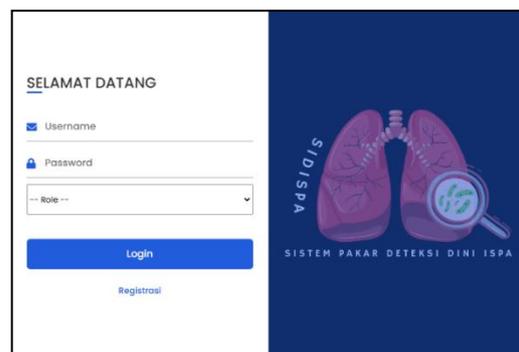
1) Pengguna

- a) Pada tahap awal, pengguna menyiapkan perangkat seperti ponsel pintar, laptop, atau komputer yang terhubung ke internet, lalu mengakses sistem melalui *browser* dengan alamat <http://118.97.196.34:8070/sidispa/>.
- b) Setelah itu, pengguna akan diarahkan ke halaman utama yang menampilkan laman *login*. Jika belum memiliki akun, pengguna harus terlebih dahulu melakukan registrasi sebelum dapat menggunakan sistem.



Gambar 4 Halaman Registrasi Pengguna

- c) Halaman *login*, Setelah pengguna selesai mengisi data registrasi maka akan otomatis diarahkan untuk *Login* kembali dengan *Username* dan *Password* yang telah dibuat sebelumnya.



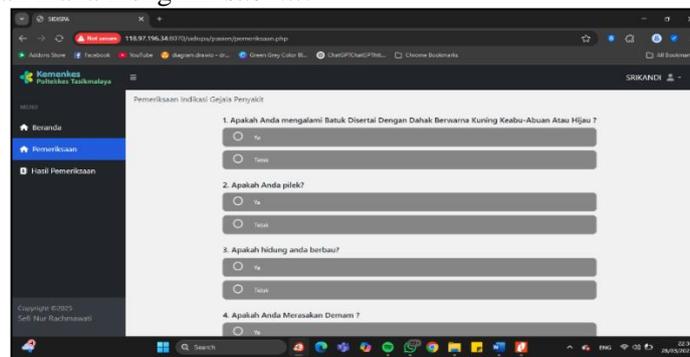
Gambar 5 Halaman Login

- d) Halaman Beranda, setelah pengguna berhasil *login* maka sistem akan menampilkan Informasi mengenai penyakit ISPA yang terdiri dari penyakit *pneumonia*, *influenza* dan *sinusitis*.



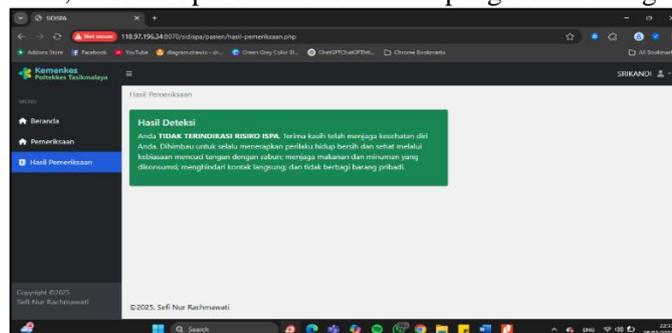
Gambar 6 Halaman Beranda

- e) Kemudian Pengguna dapat mengklik Pemeriksaan untuk mulai menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai ISPA. Pengguna dapat menjawab "Ya" atau "Tidak" sesuai gejala yang dirasakannya dan jika selesai menjawab semua pertanyaan maka mengklik *submit*.



Gambar 7 Halaman Pemeriksaan

- f) Pada halaman hasil deteksi, setelah pengguna menjawab seluruh pertanyaan, sistem akan menampilkan hasil yang sesuai dengan gejala yang dirasakan, seperti indikasi *Pneumonia*, *Influenza*, atau *Sinusitis*. Jika pengguna terdeteksi berisiko terhadap salah satu penyakit tersebut, sistem akan memberikan saran untuk tindakan lebih lanjut. Apabila pengguna merasa tidak puas dengan hasil yang diperoleh, tersedia opsi untuk melakukan pengecekan ulang.



Gambar 8 Halaman Hasil Pemeriksaan

Pembahasan

1. Tahap Penilaian (*Assessment*)

Pada tahap penilaian (*assessment*), penelitian ini mengembangkan sistem pakar deteksi dini risiko ISPA berbasis *website* dengan metode *forward chaining*, merujuk pada analisis kasus ISPA di Puskesmas Kesunean Kota Cirebon. Hasil penelitian ini mendukung temuan (Gusmaliza *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa sistem pakar dapat membantu masyarakat melakukan diagnosis awal ISPA dan memberikan solusi layaknya seorang pakar. Sistem berbasis *web* dipilih karena kemudahan akses dan penggunaan, sejalan dengan pendapat (Silmi *et al.*, 2019) yang menyebutkan bahwa sistem berbasis *web* dan *mobile* memudahkan deteksi awal tanpa perlu instalasi tambahan. Namun, seperti yang ditegaskan oleh (Cahyanto *et al.*, 2023), sistem ini hanya berfungsi sebagai alat bantu deteksi dini dan tetap memerlukan konfirmasi diagnosis oleh tenaga medis profesional.

2. Tahap Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Pada tahap akuisisi pengetahuan, data dikumpulkan melalui studi literatur dan wawancara dengan petugas program ISPA di Puskesmas Kesunean Kota Cirebon, sebagaimana metode yang diterapkan (Mandiri *et al.*, 2024). Wawancara dilakukan dengan petugas puskesmas yang memegang program mengenai ISPA di Puskesmas Kesunean Kota Cirebon dengan melakukan konfirmasi terkait gejala-gejala maupun faktor risiko yang dapat mempengaruhi seseorang tersebut berisiko terkena ISPA (*Pneumonia*, *Influenza* dan *Sinusitis*). Terdapat 26 gejala yang peneliti adaptasi berdasarkan beberapa jurnal yang tulis oleh Onibala (2018); Hidayatuloh & Suharsono (2023); Lubis *et al.* (2021); Hidayatullah (2023) yang sudah terkonfirmasi oleh petugas puskesmas yang memegang program mengenai ISPA

3. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap desain, penelitian ini memusatkan proses pada perancangan sistem pakar deteksi dini risiko ISPA menggunakan model *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). *Flowchart* digunakan untuk memetakan setiap tahapan sistem, memberikan visualisasi yang rinci dan teratur, sebagaimana diungkapkan dalam penelitian Smrta *et al.* (2023). Untuk perancangan database, digunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) guna menggambarkan struktur data, dan *Data Flow Diagram* (DFD) untuk menggambarkan aliran data dalam sistem, sesuai dengan metode yang dijelaskan oleh Rahman (2019). Sistem dikembangkan berbasis *website* dengan menggunakan HTML dan PHP untuk pemrograman serta MySQL untuk pengelolaan *database*. Pemilihan PHP didasarkan pada fleksibilitas, sifat *open-source*, dan kompatibilitasnya, sementara MySQL dipilih karena keandalannya, kemudahan akses, dan dukungan komunitas yang luas.

4. Tahap Pengujian (*Test*)

Pada tahap pengujian, penelitian ini menggunakan kuesioner *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Pengujian dilakukan terhadap satu petugas Puskesmas Kesunean Kota Cirebon yang memegang program ISPA serta 30 mahasiswa Program Studi DIII Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Cirebon. Sejalan dengan penelitian (Ridwan *et al.*, 2024), PSSUQ dinilai efektif untuk mengukur aspek *System Quality*, *Information Quality*, *Interface Quality*, dan *Overall usability* dengan skala 1 hingga 7. Hasil pengujian menunjukkan skor *SysQual* sebesar 1,72, *InfoQual* sebesar 1,65, *IntQual* sebesar 1,92, dan *Overall* sebesar 1,76, yang

seluruhnya lebih rendah dari batas bawah (*lower limit*) norma PSSUQ. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dinyatakan memiliki kualitas yang baik dan mampu memberikan tingkat kepuasan yang tinggi kepada pengguna.

5. Tahap Dokumentasi (*Documentation*)

Pada tahap dokumentasi, peneliti menyusun panduan penggunaan sistem pakar deteksi dini risiko ISPA dalam bentuk buku panduan. Panduan ini dibuat untuk memudahkan pengguna memahami langkah-langkah penggunaan sistem secara tepat dan efektif. Dengan adanya dokumentasi ini, diharapkan pengguna dapat mengoperasikan sistem secara mandiri dan sesuai prosedur, serta meningkatkan pemanfaatan sistem secara optimal.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem pakar deteksi dini risiko ISPA berbasis *website* menggunakan metode *forward chaining* yang mampu membantu masyarakat melakukan diagnosis awal secara cepat dan mudah. Sistem dikembangkan melalui tahapan terstruktur dan diuji menggunakan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ), dengan hasil menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi. Dokumentasi berupa buku panduan turut disusun untuk memudahkan penggunaan sistem. Secara keseluruhan, sistem ini efektif sebagai alat bantu deteksi dini ISPA, namun tetap memerlukan konfirmasi diagnosis oleh tenaga medis profesional.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, V., & De Fretes, F. (2023). Pengendalian Penyakit Tidak Menular Melalui Promosi dan Deteksi Dini. *Magistrorum et Scholarium: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 58–67. <https://doi.org/10.24246/jms.v4i12023p58-67>
- Agustina, V., Irma, M., Fanisa, T., Arum, C., Wulandari, D., Weya, A., Gritly, O., Lampongajo, C., Kedokteran, F., Kesehatan, I., Kristen, U., & Wacana, S. (2021). Deteksi Dini Penyakit Diabetes Melitus. *Magistrorum Et Scholarium*, 02(02).
- Cahyanto, H. N., Zulkarnain, O., & Farida, D. (2023). Pengembangan Deteksi Dini Dan Penanganan Pneumonia Menggunakan Expert System Berbasis Web. 4, 5182–5187.
- Erwansyah, R., Wahyudi, J., & Prahasti, P. (2023). Expert System in Helping Students Diagnose Car Engine Damage Using the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) Method. *Jurnal Media Computer Science*, 2(1), 101–106. <https://doi.org/10.37676/jmcs.v2i1.3347>
- Gusmaliza, D., Masdalipa, R., & Yadi, Y. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA dengan Metode Forward Chaining. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 738–746. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i4.1203>
- Hairani, Abdillah, M. N., & Innuddin, M. (2019). An Expert System for Diagnosis of Rheumatic Disease Types Using Forward Chaining Inference and Certainty Factor Method. *Proceedings of 2019 4th International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology, SIET 2019*, 104–109. <https://doi.org/10.1109/SIET48054.2019.8986035>
- Handoko, M., & Neneng. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(1), 50–58. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v2i1.739>
- Hidayatullah, W. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ispa Menggunakan Metode

- Naïve Expert System Diagnosis of Ari Disease Using Naive Bayes Method Based on Web Based Puskesmas Teratak. *Jurnal Kecerdasan Buatan Dan Teknologi Informasi (JKBTI)*, 2(1), 32–42.
- Hidayatuloh, M. T., & Suharsono, T. N. (2023). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Digital Transformation Technology*, 3(2), 489–498. <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.2894>
- Kementerian Kesehatan. (2023). Suvei Kesehatan Indonesia (SKI). *Laporan Tematik SKI 2023*, 965. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/laporan-tematik-ski/>
- Lubis, M. H. F., Kom, D. N. S., Kom, M., Kom, D. S. S., & ... (2021). ... Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar Menggunakan Metode Case Based Reasoning Dengan Algoritma Manhattan *Jurnal Cyber* ..., 36, 1–12. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/1699%0Ahttps://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/download/1699/1144>
- Mandiri, P. D., Hartanti, D., & Sari, A. A. (2024). Prototipe Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan (Ispa) Menggunakan Metode Certainty Factor. *SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika*, 7(2), 180–191. <https://doi.org/10.36080/skanika.v7i2.3199>
- Onibala, I. V., Purnomo, A. S. (2018). Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode Naive Bayes. *Journal Of Social Science Research*, 4(5). <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.11755>
- Pebrianto, R., Nugraha, S. N., & Gata, W. (2020). Perancangan Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 83–93. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.7408>
- Rahman, L. (2019). Sistem Informasi Geografis Tanah Bersertifikat Pada Desa Suluk Berbasis Website. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SENATIK)*, 2(1).
- Ridwan, M. Y., Maulana, M. R., & Nurdiana, D. (2024). Usability Testing Website My Ut Menggunakan Metode Post-Study System Usability Questionnaire Berdasarkan Pandangan Mahasiswa Universitas Terbuka. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 7(2), 207–222. <https://doi.org/10.47080/simika.v7i2.3389>
- Samosir, R. S., & Purwandari, N. (2020). Aplikasi Literasi Digital Berbasis Web Dengan Metode R&D dan MDLC. *Techno.Com*, 19(2), 157–167. <https://doi.org/10.33633/tc.v19i2.3318>
- Silmi, M., Sarwoko, E. A., & Kushartantya, K. (2015). *Jurnal Masyarakat Informatika. Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining*, 4(7).
- Smrti, N. N. E., Andisana, I. P. G. S., Kadek, D. T. R. N., & Pande Putu Ode, J. (2023). Flowgorithm Sebagai Penunjang Pembelajaran Algoritma dan Pemrograman. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 12(1). <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v12i1.218>
- Soetanto, H., & Suryadewiansyah, P. M. K. (2024). Optimization of Expert System Based on Interpolation, Forward Chaining, and Certainty Factor for Diagnosing Abdominal Colic. *Journal of Computer Science*, 20(2), 191–197. <https://doi.org/10.3844/jcssp.2024.191.197>
- World Health Organization. (2024). *Clinical practice guidelines for influenza*.
- Zolanda, A., Raharjo, M., & Setiani, O. (2021). Faktor Risiko Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut Pada Balita Di Indonesia. *Link*, 17(1), 73–80. <https://doi.org/10.31983/link.v17i1.6828>