

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Algoritma Dempster Shafer

Mochamad Nurul Taufid¹, Anya Ningrum Nur'afifah², Rafani Bardatus Salsabilah³, Achmad Fahmi Al Hafidz⁴, Gilang Enggar Saputra⁵, Rinaldi Fransius Simbolon⁶, Made Hanindia Prami Swari^{7*}

^{1,3,4,5,6}Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

¹21081010013@student.upnjatim.ac.id

²21081010112@student.upnjatim.ac.id

³21081010172@student.upnjatim.ac.id

⁴21081010223@student.upnjatim.ac.id

⁵21081010237@student.upnjatim.ac.id

⁶21081010046@student.upnjatim.ac.id

²Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

*Corresponding author email: madehanindia.fik@upnjatim.ac.id

Abstrak— Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu penyakit yang memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas tinggi di seluruh dunia. Diagnosis dini dan akurat sangat penting untuk penanganan dan pengobatan yang efektif. Namun, gejala ISPA yang sering kali mirip dengan penyakit pernapasan lainnya membuat diagnosis menjadi tantangan bagi tenaga medis. Sistem pakar, sebuah cabang dari kecerdasan buatan, dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosis ISPA. Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem pakar yang menggunakan algoritma Dempster-Shafer untuk menghitung tingkat kepercayaan terhadap setiap hipotesis dan menggabungkan bukti dari berbagai sumber. Sistem ini dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar medis dalam mendiagnosis ISPA dengan memanfaatkan basis pengetahuan yang luas dan mesin inferensi yang canggih. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu memberikan hasil diagnosis yang akurat berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Implementasi sistem pakar ini diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam membuat keputusan diagnosis yang lebih cepat dan tepat, serta mengurangi kesalahan diagnosa yang dapat berakibat fatal. Selain itu, sistem ini juga dapat mengurangi beban kerja tenaga medis dan meningkatkan kualitas perawatan kesehatan.

Kata Kunci— Sistem pakar, ISPA, diagnosis medis, Dempster-Shafer, kecerdasan buatan

I. PENDAHULUAN

Infeksi akut yang menyerang pernapasan, yang dikenal dengan ISPA, merupakan kondisi medis yang menyebabkan gangguan pada jalur masuknya udara ke dalam tubuh. Gangguan ini mengakibatkan saluran pernapasan tidak dapat berfungsi dengan optimal dan berdampak pada proses pernapasan secara keseluruhan[1]. ISPA mencakup berbagai jenis infeksi yang menyerang saluran pernapasan, mulai dari hidung hingga paru-paru dan dapat disebabkan oleh berbagai patogen seperti virus,

bakteri, dan jamur. Penyakit ISPA masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas penyakit menular di seluruh dunia. Setiap tahunnya, angka kematian akibat ISPA mencapai 4,25 juta jiwa[2].

Dalam konteks medis, diagnosis dini dan akurat sangat penting untuk penanganan dan pengobatan ISPA. Namun, tantangan utama bagi tenaga medis adalah gejala ISPA yang sering kali mirip dengan penyakit pernapasan lainnya, sehingga memerlukan analisis yang teliti dan pengalaman klinis. Dalam untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosis, teknologi sistem pakar dapat menjadi solusi yang inovatif. Sistem pakar dapat mendukung tenaga medis dalam proses diagnosis dengan mengakses basis pengetahuan yang ekstensif dan akurat, serta memanfaatkan algoritma dan teknologi canggih untuk menganalisis data klinis pasien[3].

Sistem pakar merupakan cabang kecerdasan buatan yang bertujuan untuk meniru kemampuan dan pengambilan keputusan dari pengetahuan seorang ahli atau seorang pakar yang diperoleh dari pengalaman bekerja selama bertahun-tahun pada sebuah bidang keahlian tertentu[4]. Secara umum, sistem pakar adalah perangkat lunak yang mampu mengadopsi pengetahuan manusia dan mentransferkannya ke dalam komputer. Sistem ini dirancang untuk meniru keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki oleh seorang ahli di bidang tertentu[5]. Dengan menggunakan aturan-aturan yang dikodekan dan logika yang canggih, sistem pakar dapat menganalisis data dan memberikan rekomendasi atau solusi yang mendekati kualitas keputusan yang diambil oleh para ahli.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam sistem pakar adalah algoritma Dempster Shafer. Algoritma Dempster-Shafer bekerja dengan menghitung tingkat kepercayaan untuk setiap hipotesis dan menggabungkan bukti dari berbagai sumber menggunakan aturan-aturan khusus untuk merepresentasikan kepercayaan terhadap berbagai kemungkinan[6]. Dalam konteks medis, seperti diagnosis ISPA, algoritma Dempster-Shafer dapat membantu dalam

pengambilan keputusan yang lebih baik dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan penyebab penyakit dan tingkat keyakinan terhadap setiap diagnosis yang mungkin. Berbagai penelitian telah menerapkan penggunaan metode Dempster-Shafer dalam sistem pakar. Salah satu contohnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Indri Susilawati dan Rahma Yuni pada tahun 2023 dengan melakukan pengidentifikasian penyakit ITP (*Idiopathic Thrombocytopenic Purpura*) melalui pendekatan Dempster-Shafer. Dalam penelitian ini didapatkan nilai tertinggi dalam kombinasi gejala yang diperlukan dalam mendiagnosa penyakit ITP sebesar 0,97 atau 97%[7]. Dari uraian tersebut, dapat dilihat bahwa penggunaan metode Dempster-Shafer dalam diagnosa berbagai jenis penyakit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosa ISPA dengan menggunakan algoritma Dempster-Shafer. Sistem ini diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam membuat keputusan diagnosis yang lebih cepat dan akurat, serta mengurangi kesalahan diagnosa yang dapat berakibat fatal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pakar

Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge base expert system*, yaitu sebuah sistem yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan tertentu dengan meniru cara kerja para ahli dalam memberikan jawaban dan solusi[8]. Sistem pakar menggunakan pengetahuan yang diperoleh dari seorang ahli dalam bidangnya, kemudian mengintegrasikannya ke dalam basis pengetahuan yang dapat diakses oleh komputer.

Sistem pakar memiliki kemampuan untuk menangani berbagai jenis masalah yang biasanya memerlukan keahlian khusus, dengan cara meniru proses pemikiran dan analisis seorang ahli. Sistem pakar tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran seorang pakar atau ahli dengan komputer. Dasar pengetahuan yang digunakan dalam sistem ini berasal dari pengalaman para pakar dan teori-teori spesifik di bidang tertentu. Karena itu, sistem pakar memiliki keterbatasan dalam cakupan dan aplikasi pengetahuannya[9]. Dalam bidang kesehatan, berbagai aplikasi komputer telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi operasional[10]. Salah satu aplikasi tersebut adalah sistem pakar, yang dalam konteks medis dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit, memberikan rekomendasi pengobatan, dan menyarankan langkah-langkah pencegahan berdasarkan gejala dan data pasien yang dimasukkan.

Untuk membangun sistem yang dapat menirukan kemampuan seorang pakar manusia, sistem tersebut harus mampu melakukan berbagai tugas yang biasanya dilakukan oleh para ahli. Sistem ini dirancang untuk menganalisis informasi, menyelesaikan masalah, dan memberikan rekomendasi berdasarkan pengetahuan yang telah diintegrasikan ke dalamnya. Agar sistem ini berfungsi dengan baik dan efektif,

ada beberapa komponen dasar yang minimal harus dimiliki, yaitu:

- Antar muka (*user interface*)
- Basis pengetahuan (*knowledge base*)
- Mesin inferensi (*inference engine*)[11]

B. Algoritma Dempster Shafer

Teori Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer sebagai sebuah pendekatan untuk menangani ketidakpastian dengan lebih fleksibel. Alih-alih menggunakan satu nilai probabilitas tunggal, teori ini memanfaatkan rentang probabilitas untuk merepresentasikan ketidakpastian. Pada tahun 1976, Glenn Shafer memperkenalkan teori ini secara luas melalui bukunya yang berjudul "*Mathematical Theory of Evidence*" di mana ia menjelaskan secara rinci konsep dan penerapan teori ini dalam berbagai konteks[12].

Banyak metode atau model yang lengkap dan konsisten dalam menentukan ketidakpastian. Namun, pada kenyataannya, banyak masalah yang tidak dapat diselesaikan sepenuhnya dan konsisten oleh metode-metode tersebut. Ketidakkonsistenan ini sering kali disebabkan oleh penambahan fakta baru, yang dalam logika dikenal sebagai sifat nonmonotonik. Artinya, ketika informasi baru ditambahkan, kesimpulan yang sebelumnya diambil mungkin perlu diubah atau diperbarui, yang mengarah pada ketidakstabilan dalam sistem inferensi tradisional[13].

Secara umum, teori Dempster-Shafer dinyatakan dalam interval [belief, plausibility]. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan bukti dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0, ini menunjukkan tidak adanya bukti, sementara nilai 1 menunjukkan kepastian penuh. Plausibility (Pls) mengukur tingkat ketidakpastian dari bukti dan bernilai antara 0 dan 1. Jika kita yakin akan suatu peristiwa X, maka $Bel(X) = 1$, sehingga $Pls(X) = 0$ [14].

Fungsi *Belief*(Bel) dapat diperoleh dari persamaan (1):

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \quad (1)$$

Plausibility didapat dari 1-belief. *Plausibiliti* (pls) diperoleh dari persamaan (2):

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(X^c) \quad (2)$$

di mana :

$Bel(X)$ = Nilai kepercayaan atau kepastian penyakit X

$Pls(X)$ = Nilai ketidakpercayaan atau ketidakpastian penyakit X

$m(X)$ = Tingkat kepercayaan dari gejala (X), dimana X adalah gejala 1

$m(Y)$ = Tingkat kepercayaan dari gejala (Y), dimana Y adalah gejala 2

$m(X^c)$ = Negasi dari tingkat kepercayaan gejala X

Rumus Dempster Shafer diperoleh dari persamaan

$$(3) : \quad m1 \oplus m2 = \frac{\sum X \cap Y = Z m1(X)m2(Y)}{\sum X \cap Y = 0 m1(X)m2(Y)} \quad (3)$$

di mana :

$m_1 \oplus m_2(Z)$ = aturan kombinasi, di mana simbol \oplus menunjukkan orthogonal sum atau direct sum dengan menjumlahkan massa dari hasil irisan sisi kanan persamaan. Simbol $m_1 \oplus m_2(Z)$ juga merupakan tingkat kepercayaan dari gejala Z , di mana Z adalah nilai densitas baru hasil irisan dari $m_1(X)$ dan $m_2(Y)$

$m_1(X)$ = tingkat kepercayaan dari gejala (X), dimana X adalah penyakit yang mengalami gejala 1

$m_2(Y)$ = tingkat kepercayaan dari gejala (Y), dimana Y adalah penyakit yang mengalami gejala 2

$\sum_{X \cap Y} = z m_1(X) m_2(Y)$ = jumlah dari irisannya pada perkalian $m_1(X)$ dan $m_2(Y)$ [15].

C. Data Penelitian

Dalam proses penentuan bobot nilai gejala terhadap penyebab penyakit ISPA oleh pakar (dokter) digunakan skala tingkat kepercayaan sebagai berikut :

TABEL I
BOBOT NILAI GEJALA PENYAKIT ISPA

Tingkat Kepercayaan	Bobot
Pasti	1
Hampir Pasti	0.8
Kemungkinan Besar	0.6
Mungkin	0.4
Hampir Tidak	0.2
Tidak	0

Berikut merupakan data klasifikasi penyakit, gejala dan bobot nilai gejala penyakit ISPA :

TABEL II
KLASIFIKASI PENYAKIT, GEJALA DAN BOBOT NILAI GEJALA PENYAKIT ISPA

ID Gejala	Nama Gejala	Bobot Nilai Gejala		
		Influenza	Faringitis	Laringitis
G01	Hidung tersumbat	1	0	0
G02	Pilek	0.8	0	0
G03	Bersin - bersin	0.8	0	0
G04	Demam	0.6	0.6	0.6
G05	Menggigil / meriang (Mengi)	0.6	0	0
G06	Sakit kepala	0.6	0	0
G07	Nyeri dada	0.4	0	0
G08	Batuk kering	0.4	0	0.4
G09	Batuk berdahak	0.4	0	0.4
G10	Nyeri otot/nyeri sendi	0.6	0.4	0.4
G11	Lemas	0.6	0	0
G12	Diare	0.2	0	0
G13	Mual / muntah	0.4	0	0.2

G14	Nyeri tenggorokan	0	0.8	0.4
G15	Nyeri menelan	0	0.8	0
G16	Radang tenggorokan	0	1	0
G17	Gatal tenggorokan	0.4	0	0.6
G18	Suara serak	0	0	0.8
G19	Hilang suara	0	0	1

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Algoritma Dempster Shafer

Dalam pembahasan penelitian ini dilakukan uji coba metode Dempster Shafer untuk melakukan pendiagnosaan penyakit ISPA dengan gejala yang dialami oleh pasien. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa algoritma Dempster Shafer dapat diimplementasikan dalam sistem pakar yang akan dibuat. Berikut merupakan data gejala pasien yang akan dilakukan pengujian :

TABEL III
DATA PASIEN DAN GEJALA YANG DIALAMI

ID Kasus / Nama Pasien	Gejala
BK046	Hidung tersumbat (G01), demam (G04), berdahak (G09), nyeri tenggorokan (G14), batuk suara serak (G18).
Fulan	

TABEL IV
GEJALA DAN BOBOT NILAI GEJALA PENYAKIT PASIEN

ID Kasus	ID Gejala	Gejala	ID Penyakit	Penyakit	Bobot
BK046	G01	Hidung Tersumbat	P01	Influenza	1
	G04	Demam	P01	Influenza	0,6
			P02	Faringitis	0,6
			P03	Laringitis	0,6
	G09	Batuk Berdahak	P01	Influenza	0,4
			P03	Laringitis	0,4
	G14	Nyeri Tenggorokan	P02	Faringitis	0,8
			P03	Laringitis	0,4
	G18	Suara Serak	P03	Laringitis	0,8

Selanjutnya dari gejala-gejala tersebut ditentukan nilai *belief* dan *plausibility* :

1. Menentukan tingkat keyakinan m_1 dan m_2 untuk menghasilkan m_3

- G01 (m_1) merupakan gejala penyakit Influenza (P01), maka dapat ditentukan nilai *belief* dan *plausibility* sebagai berikut :

Nilai *belief* $m_1(G01) = 1$

Nilai *plausibility* $m_1(\emptyset) = 1 - 1 = 0$

- G04 (m_2) merupakan gejala penyakit Influenza (P01), Faringitis (P02), dan Laringitis (P03) maka dapat ditentukan nilai *belief* dan *plausibility* sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_2 (G01) = \frac{0,6+0,6+0,6}{3} = 0,6$$

$$\text{Nilai plausibility } m_2 (\theta) = 1 - 0,6 = 0,4$$

Selanjutnya menghitung dentitas baru untuk kombinasi m_3 seperti pada tabel 5 :

TABEL V
DENTITAS BARU UNTUK M_3

m_1		m_2			
		{P01, P02, P03}	0,6	$m_1 \theta$	0,4
{P01}	1	{P01}	0,6	{P01}	0,4
$m_1 \theta$	0	{P01, P02, P03}	0	$m_3 \theta$	0

Selanjutnya dihitung tingkat keyakinan m_3 sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_3 (P01) = \frac{0,6+0,4}{1-0} = 1$$

$$\text{Nilai belief } m_3 (P01, P02, P03) = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$\text{Nilai plausibility } m_3 (\theta) = 0$$

- Menentukan tingkat keyakinan m_3 dan m_4 untuk menghasilkan m_5

- G09 (m_4) merupakan gejala penyakit Influenza (P01) dan Laringitis (P03) maka dapat ditentukan nilai *belief* dan *plausibility* sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_4 (G09) = \frac{0,4+0,4}{2} = 0,4$$

$$\text{Nilai plausibility } m_4 (\theta) = 1 - 0,4 = 0,6$$

Selanjutnya menghitung dentitas baru untuk kombinasi m_5 seperti pada tabel 6 :

TABEL VI
DENTITAS BARU UNTUK M_5

m_3		m_4			
		{P01, P03}	0,4	$m_4 \theta$	0,6
{P01}	1	{P01}	0,4	{P01}	0,6
{P01, P02, P03}	0	{P01, P03}	0	{P01, P02, P03}	0
$m_3 \theta$	0	{P01, P03}	0	$m_5 \theta$	0

Selanjutnya dihitung tingkat keyakinan m_5 sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_5 (P01) = \frac{0,4+0,6}{1-0} = 1$$

$$\text{Nilai belief } m_5 (P01, P03) = \frac{0+0}{1-0} = 0$$

$$\text{Nilai belief } m_5 (P01, P02, P03) = \frac{0}{1-0} = 0$$

$$\text{Nilai plausibility } m_5 (\theta) = 0$$

- Menentukan tingkat keyakinan m_5 dan m_6 untuk menghasilkan m_7

- G14 (m_6) merupakan gejala penyakit Faringitis (P02) dan Laringitis (P03) maka dapat ditentukan nilai *belief* dan *plausibility* sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_6 (G14) = \frac{0,8+0,4}{2} = 0,6$$

$$\text{Nilai plausibility } m_6 (\theta) = 1 - 0,6 = 0,4$$

Selanjutnya menghitung dentitas baru untuk kombinasi m_7 seperti pada tabel 7 :

TABEL VII
DENTITAS BARU UNTUK M_7

m_5		m_6			
		{P02, P03}	0,6	$m_6 \theta$	0,4
{P01}	1	θ	0,6	{P01}	0,4
{P01, P03}	0	{P03}	0	{P01, P03}	0
{P01, P02, P03}	0	{P02, P03}	0	{P01, P02, P03}	0
$m_5 \theta$	0	{P02, P03}	0	$m_7 \theta$	0

Selanjutnya dihitung tingkat keyakinan m_7 sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_7 (P01) = \frac{0,4}{1-0,6} = 1$$

$$\text{Nilai belief } m_7 (P03) = \frac{0}{1-0,6} = 0$$

$$\text{Nilai belief } m_7 (P02, P03) = \frac{0+0}{1-0,6} = 0$$

$$\text{Nilai belief } m_7 (P01, P03) = \frac{0}{1-0,6} = 0$$

$$\text{Nilai belief } m_7 (P01, P02, P03) = \frac{0}{1-0,6} = 0$$

$$\text{Nilai plausibility } m_7 (\theta) = 0$$

- Menentukan tingkat keyakinan m_7 dan m_8 untuk menghasilkan m_9

- G18 (m_8) merupakan gejala penyakit Laringitis (P03) maka dapat ditentukan nilai *belief* dan *plausibility* sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_8 (G18) = 0,8$$

$$\text{Nilai plausibility } m_8 (\theta) = 1 - 0,8 = 0,2$$

Selanjutnya menghitung dentitas baru untuk kombinasi m_9 seperti pada tabel 8:

TABEL VIII
DENTITAS BARU UNTUK M_9

m_7		m_8			
		{P03}	0,8	$m_8 \theta$	0,2

{P01}	1	θ	0,8	{P01}	0,2
{P03}	0	{P03}	0	{P03}	0
{P01, P03}	0	{P03}	0	{P01, P03}	0
{P01, P03}	0	{P03}	0	{P01, P03}	0
{P01, P02, P03}	0	{P03}	0	{P01, P02, P03}	0
$m_7 \theta$	0	{P03}	0	$m_9 \theta$	0

Selanjutnya dihitung tingkat keyakinan m_7 sebagai berikut :

$$\text{Nilai belief } m_9 (P01) = \frac{0,2}{1-0,8} = 1$$

$$\text{Nilai belief } m_9 (P03) = \frac{0}{1-0,8} = 0$$

$$\text{Nilai belief } m_9 (P02, P03) = \frac{0+0}{1-0,8} = 0$$

$$\text{Nilai belief } m_9 (P01, P03) = \frac{0}{1-0,8} = 0$$

$$\text{Nilai belief } m_9 (P01, P02, P03) = \frac{0}{1-0,8} = 0$$

$$\text{Nilai plausibility } m_9 (\theta) = 0$$

Setelah dilakukan perhitungan uji coba Algoritma Dempster Shafer didapatkan hasil bahwa nilai keyakinan terhadap penyakit Influenza (P01) dari gejala Hidung Tersumbat (G01), Demam (G04), Batuk Berdahak (G09), Nyeri Tenggorokan (G14), dan Suara Serak (G18) sebesar 100%.

Dapat dipastikan bahwa nilai keyakinan penyakit Influenza (P01) dari gejala-gejala yang diderita oleh pasien dengan ID kasus BK046 adalah nilai keyakinan tertinggi yaitu 100%. Jadi pasien atas nama Fulan berdasarkan perhitungan menggunakan Algoritma Dempster Shafer menderita penyakit Influenza.

B. Implementasi Sistem

Setelah melakukan pengujian Algoritma Dempster Shafer dilanjutkan dengan membangun sistem pakar dan mengimplementasikan algoritma yang sudah diuji ke dalam sistem pakar. Berikut merupakan sistem pakar yang sudah dirancang :

1. Halaman Utama (Beranda)

Halaman utama (beranda) merupakan halaman awal ketika mengakses website Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit ISPA Menggunakan Metode Dempster Shafer. Pada halaman utama (Beranda) semua dapat mengakses baik admin maupun user. Pada halaman ini terdapat navigasi terdapat 3 menu, yaitu Beranda, Konsultasi, dan Login. Menu Beranda merupakan menu yang menampilkan halaman utama. Menu Konsultasi merupakan halaman untuk melakukan pendiagnosaan penyakit dengan memasukkan gejala-gejala yang diderita pasien. Menu Login merupakan menu yang digunakan untuk admin dalam pengelolaan data. Berikut tampilan Halaman Utama (Beranda) :



Gbr. 1 Tampilan halaman utama (beranda).

2. Menu Konsultasi

Pada menu Konsultasi *user* dapat memasukkan gejala-gejala yang diderita oleh pasien untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit. Pada menu ini terdapat form yang dapat diisi yaitu Nama Pasien dan pertanyaan-pertanyaan berupa gejala-gejala pada penyakit ISPA sehingga jawaban yang dimasukkan dapat berupa jawaban YA atau TIDAK. Berikut merupakan halaman menu Konsultasi :

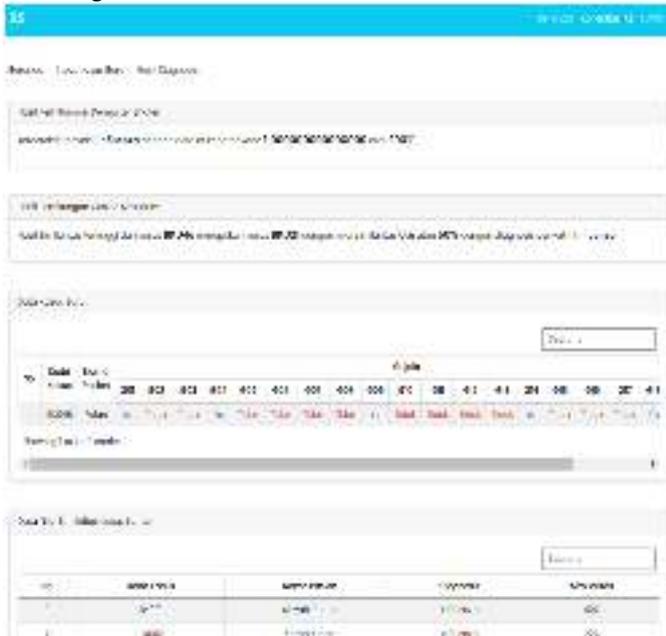


Gbr. 2 Tampilan menu Konsultasi

Dalam tampilan hasil diagnosis akan ditampilkan hasil perhitungan menggunakan Algoritma Dempster Shafer serta hasil perhitungan menggunakan algoritma Cosine Similarity.

Penggunaan algoritma Cosine Similarity ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan hasil diagnosis serta dapat menjadi perbaikan hasil diagnosis jika terdapat kasus menggunakan perhitungan algoritma Dempster Shafer dengan hasil diagnosis lebih dari satu.

Pada halaman hasil diagnosis ini juga ditampilkan Data Kasus Baru dan Data Nilai Similaritas Kasus Lama. Data kasus baru didapatkan dari hasil *input form* diagnosis penyakit pasien pada halaman awal menu Konsultasi. Berikut merupakan tampilan hasil diagnosis :



Gbr. 3 Tampilan hasil diagnosis

3. Menu Login

Menu login digunakan oleh *admin* untuk pengelolaan data yang digunakan untuk diagnosis penyakit ISPA. Maka dari itu *username* dan *password* juga hanya diketahui oleh *admin*. Berikut merupakan tampilan halaman menu Login :



Gbr. 4 Tampilan halaman menu Login



Gbr. 5 Tampilan halaman menu Login (2)

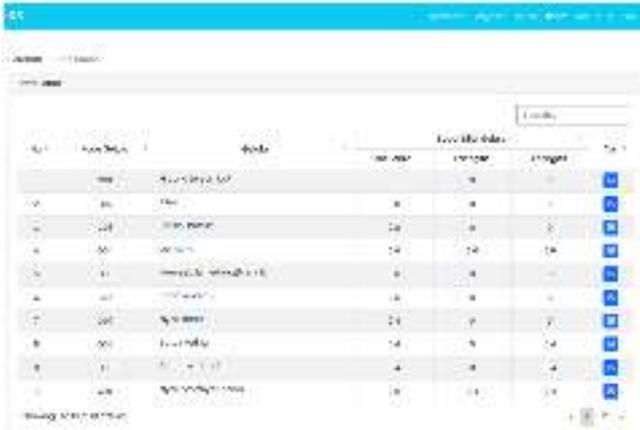
Setelah masuk akan ditampilkan halaman utama (beranda) dan pada halaman ini terdapat menu-menu untuk pengolahan data. Menu-menu tersebut yaitu menu Penyakit, Gejala, Bobot, Dan Kasus. Pada menu-menu ini *admin* dapat melakukan pengolahan data seperti membuat data baru, *update* data, dan menghapus data. Pada bagian pojok kanan atas terdapat menu Logout yang digunakan untuk akses keluar dari halaman pengolahan data. Berikut merupakan tampilan-tampilan menu :



Gbr. 6 Tampilan halaman menu Penyakit



Gbr. 7 Tampilan halaman menu Gejala



Gbr. 8 Tampilan halaman menu Bobot



Gbr. 9 Tampilan halaman menu Kasus

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit ISPA menggunakan algoritma Dempster-Shafer. Implementasi algoritma ini terbukti efektif dalam menghitung tingkat kepercayaan untuk setiap hipotesis berdasarkan gejala-gejala yang diberikan oleh pasien. Dalam kasus uji, sistem berhasil mendiagnosis pasien dengan ID kasus BK046 menderita penyakit Influenza dengan tingkat keyakinan 100%.

Keberhasilan ini menunjukkan bahwa algoritma Dempster-Shafer dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan medis dengan mempertimbangkan ketidakpastian dan bukti yang ada. Sistem ini juga menawarkan user interface yang memudahkan tenaga medis untuk memasukkan data gejala dan mendapatkan hasil diagnosa dengan cepat.

Dengan demikian, sistem pakar ini tidak hanya membantu dalam meningkatkan akurasi diagnosis tetapi juga mempercepat proses pengambilan keputusan, yang pada akhirnya dapat mengurangi kesalahan diagnosis dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Implementasi lebih lanjut dan pengujian pada kasus nyata diharapkan dapat

semakin memantapkan keandalan dan efisiensi sistem ini dalam praktik medis sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dan memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada pihak universitas dan fakultas yang telah menyediakan fasilitas penelitian. Penghargaan yang sebesar-besarnya juga disampaikan kepada para dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi. Penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan tim penelitian yang telah bekerja sama dan berbagi ide serta solusi. Ucapan terima kasih yang tulus juga disampaikan kepada keluarga dan teman-teman atas dukungan moral dan spiritual. Terakhir, terima kasih kepada Tim SANTIKA yang telah meluangkan waktu untuk membuat template ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

REFERENSI

- [1] M. Hasbi Fahmi Lubis, D. Nofriansyah, D. Suherdi, dan M. Kom, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada Klinik Aisyiyah Pematangsiantar Menggunakan Metode Case Based Reasoning dan Algoritma Manhattan Distance," 2020.
- [2] A. Zolanda, M. Raharjo, dan O. Setiani, "FAKTOR RISIKO KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT PADA BALITA DI INDONESIA," *LINK*, vol. 17, no. 1, hlm. 73–80, Mei 2021, doi: 10.31983/link.v17i1.6828.
- [3] A. W. Nugraha, M. Cleopatra, dan N. K. Pratiwi, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI REKAM MEDIS PADA KLINIK XYZ BERBASIS JAVA," 2022.
- [4] U. Lestari, "Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Jenis-Jenis Kayu (Expert System to Identify Kinds of Wood)," 2011.
- [5] H. Sufi, D. W. Utomo, dan G. Darmawati, "Sistem Pakar Rekomendasi Menu Makanan Sehat Penderita Penyakit dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal KomtekInfo*, hlm. 8–14, Jan 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i1.320.
- [6] M. Erkamim, M. Tonggiroh, N. Yona, S. Munti, dan Y. Rahmanto, "Implementasi Dempster-Shafer Theory Sebagai Mesin Inferensi Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Cerebral Palsy," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON) Hal: 298–*, vol. 307, no. 2, 2023, doi: 10.30865/json.v5i2.6940.
- [7] I. Susilawati dan R. Y. Simanullang, "Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Penyakit ITP (Idiopathic Thrombocytopenic Purpura) melalui Pendekatan Dempster Shafer," *JIKTEKS : Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 3, hlm. 17–24, 2023.
- [8] M. Ridho Handoko, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 1, hlm. 50–58, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [9] P. Syahwal Alam, A. Wantoro, dan Kisworo, "SISTEM PAKAR PEMILIHAN SAMPO PRIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR CERTAINTY FACTOR," 2022. [Daring]. Tersedia pada: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [10] R. Pebrianto, S. Nurhasanah Nugraha, dan W. Gata, "Perancangan Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor," 2020.
- [11] A. Sulistyohati dan T. Hidayat, "APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GINJAL DENGAN METODE DEMPSTER-SHAFFER," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2008.
- [12] R. Rizky, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan dengan Metode Dempster Shafer di Kabupaten



Pandeglang Provinsi Banten,” 2018, [Daring]. Tersedia pada:
<http://seminar.iaii.or.id>

[13] C. Nas, “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TIROID MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER,” *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, vol. 2 No. 1, hlm. 1–14, 2019.

[14] N. Budiana, “IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER-SHAFFER UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT IKAN KERAPU MACAN,” 2023.

[15] V. A. Afeanpah, S. A. S. Mola, dan A. Fanggalda, “Case Based Reasoning untuk Mendiagnosa Jenis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 10, no. 1, hlm. 9–17, Mar 2022, doi: 10.35508/jicon.v10i1.6326.