

Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Mioma Uteri Menggunakan Metode Dempster-Shafer

Marni Syahraka¹, Yopi Hendro Syahputra², Fery Setiawan³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹marnisyahtika09@gmail.com, ²yopihendro@gmail.com, ³ferysetiawan13@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: marnisyahtika09@gmail.com

Abstrak

Penyakit mioma uteri merupakan salah satu masalah kesehatan reproduksi wanita yang umum, seringkali tidak bergejala pada tahap awal, sehingga sulit didiagnosis tepat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web yang mengimplementasikan metode Dempster-Shafer untuk membantu diagnosis dini mioma uteri. Metode Dempster-Shafer dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan menggabungkan bukti dari berbagai gejala. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi input gejala oleh pengguna, memprosesnya menggunakan algoritma Dempster-Shafer, dan menyajikan hasil diagnosis beserta tingkat kepercayaannya. Pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu memberikan rekomendasi diagnosis dini mioma uteri dengan tingkat akurasi yang memadai, konsisten dengan perhitungan manual, dan dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi profesional medis serta masyarakat umum.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Mioma Uteri, Dempster-Shafer, Diagnosis Dini, Kesehatan Reproduksi Wanita.

Abstract

Uterine fibroids are a common women's reproductive health problem, often asymptomatic in the early stages, making timely diagnosis difficult. This study aims to develop a web-based expert system that implements the Dempster-Shafer method to assist in the early diagnosis of uterine fibroids. The Dempster-Shafer method was chosen for its ability to handle uncertainty and combine evidence from various symptoms. The system is designed to facilitate symptom input by users, process it using the Dempster-Shafer algorithm, and present diagnostic results along with their confidence levels. System testing shows that this application is capable of providing early diagnosis recommendations for uterine fibroids with adequate accuracy, consistent with manual calculations, and can be an effective tool for medical professionals and the general public.

Keywords: Expert System, Uterine Fibroids, Dempster-Shafer, Early Diagnosis, Women's Reproductive Health.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan reproduksi wanita memiliki dampak signifikan terhadap keberlangsungan generasi dan kualitas hidup masyarakat. Salah satu tantangan global dalam isu ini adalah tingginya kasus penyakit ginekologi, dengan mioma uteri menjadi tumor jinak paling umum pada sistem reproduksi wanita, mencapai angka kejadian sekitar 50-60% [1]. Di Indonesia, mioma uteri menempati urutan kedua tertinggi setelah kanker serviks [2]. Meskipun seringkali asimtomatik, mioma dapat menyebabkan gejala serius seperti menorrhagia, nyeri panggul, anemia, dan infertilitas, bahkan komplikasi seperti obstruksi ureter pada kasus parah [3].

Diagnosis mioma uteri yang tepat waktu seringkali terhambat oleh variasi gejala dan ketidakpastian. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu menangani ketidakpastian ini. Metode Dempster-Shafer adalah pendekatan matematis yang efektif untuk menggabungkan berbagai informasi (bukti) guna memperkirakan kemungkinan terjadinya suatu peristiwa, didasarkan pada fungsi kepercayaan dan penalaran logis [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pakar yang mengadopsi metode Dempster-Shafer. Sistem ini diharapkan dapat membantu profesional medis dan masyarakat umum dalam mengidentifikasi gejala mioma uteri secara dini, memungkinkan pengobatan yang lebih cepat dan tepat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merujuk pada serangkaian langkah yang diambil untuk mengumpulkan informasi atau data dari seorang pakar, yang kemudian akan dijadikan dasar atau gambaran untuk penelitian yang akan dikembangkan. Berikut adalah beberapa metode yang dapat digunakan dalam tahapan penelitian ini :

a. Pengumpulan data (*data collecting*)

Pengumpulan data (*data collecting*) merupakan proses sistematis yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang relevan dan akurat. Ada beberapa metode yang akan diterapkan dalam pengumpulan data, antara lain:

1. Observasi

Kegiatan observasi dalam penelitian ini dilaksanakan melalui kunjungan langsung ke Rumah Sakit Umum Hidayah. Tujuan dari kegiatan observasi ini adalah untuk mengumpulkan data dan informasi yang relevan dengan penelitian, serta untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang kondisi dan situasi di lapangan.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan seorang pakar spesialis obstetri dan ginekologi, terkait proses diagnosis penyakit mioma uteri. Wawancara ini menjelaskan secara rinci bagaimana gejala-gejala mioma uteri dapat dikenali, termasuk perbedaan antara gejala ringan, sedang dan berat.

3. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan komponen penting dalam membangun landasan teoritis penelitian. Dalam konteks ini, peneliti mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber kepustakaan, termasuk Jurnal Nasional dan sumber-sumber lain yang relevan.

2.2 Mioma Uteri

Mioma uteri adalah tumor jinak yang berasal dari serabut otot polos dan jaringan ikat rahim. Ukurannya bervariasi, dipengaruhi oleh hormon estrogen dan progesteron. Mioma uteri umumnya ditemukan pada wanita usia reproduktif (30-55 tahun) dan jarang ditemukan sebelum siklus menstruasi pertama atau setelah menopause. Mioma uteri dipengaruhi oleh hormon estrogen dan progesteron, yang menyebabkan proliferasi berlebihan pada sel otot polos rahim. Selain itu, beberapa faktor risiko lain yang dapat meningkatkan peluang terjadinya mioma meliputi usia, riwayat keluarga, obesitas, serta paparan hormon dalam jangka panjang [5]. Terapi medis dan intervensi bedah merupakan dua metode utama dalam penanganan mioma uteri. Pilihan penanganan ini disesuaikan dengan beberapa faktor, seperti usia pasien, jumlah kehamilan (paritas), lokasi, serta ukuran tumor [6].

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang dirancang untuk meniru kemampuan penalaran seorang ahli dalam domain tertentu [7]. Sistem pakar dirancang untuk memberikan nasihat dan berfungsi sebagai alat bantu dalam mengatasi permasalahan pada bidang spesialisasi tertentu. Program ini akan berperan sebagai konsultan cerdas atau penasihat dalam lingkup keahlian yang spesifik [8]. Kehadiran sistem pakar dapat mempermudah individu dalam menyelesaikan tugas yang semula terasa sulit, menjadikannya lebih mudah diselesaikan dengan baik tanpa memerlukan bantuan dari pihak yang lebih ahli [9]. Namun, sistem pakar memiliki keterbatasan dalam menghadapi ketidakpastian data dan kurangnya kemampuan berpikir kreatif. Struktur dasar sistem pakar terdiri dari basis pengetahuan dan mesin inferensi [10].

2.3 Metode Dempster-Shafer

Teori Dempster-Shafer adalah kerangka matematika untuk mengolah dan menggabungkan bukti dari berbagai sumber guna menentukan tingkat keyakinan (*belief*) dan kelayakan (*plausibility*) suatu hipotesis [11]. Algoritma Dempster-Shafer *theory* beroperasi dengan cara memecah ruang masalah menjadi beberapa subkelompok hipotesis yang mungkin, di mana setiap subkelompok tersebut akan dihubungkan dengan tingkat kepercayaan tertentu [12]. Dalam teori Dempster-Shafer, konsep probabilitas diterapkan pada keseluruhan kumpulan data, bukan hanya pada satu titik data. Ini bisa dianggap sebagai bentuk umum dari teori probabilitas. Keyakinan (Belief/Bel) mengukur seberapa kuat suatu rangkaian proposisi didukung oleh bukti yang ada. Nilai 'Bel' 0 menunjukkan tidak ada bukti, sedangkan nilai 1 menandakan kepastian atau kelayakan (Plausibility/Pl). Nilai antara 0 dan 1 juga dianggap masuk akal. Jika suatu kondisi, misalnya '-s', diketahui pasti, maka Bel(-s) = 1 dan Pl(-s) = 0. Perlu diperhatikan bahwa plausibilitas dapat melemahkan kredibilitas bukti. Teori Dempster-Shafer, dikenal konsep *frame of discernment* yang dilambangkan dengan simbol Θ , serta *mass function* yang dinotasikan dengan 'm'. Fungsi kombinasi dari dua *mass function*, yaitu m_1 dan m_2 , akan membentuk m_3 menggunakan persamaan sebagai berikut [13]:

$$m_3(Z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(x) m_2(y)}$$

Dimana :

$m_3(Z)$ = mass function dari evidence (Z)

$m_1(X)$ = mass function dari evidence (X)

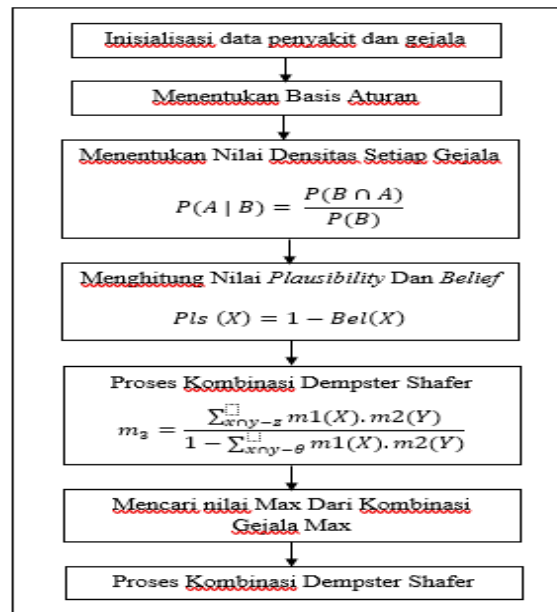
$m_2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)

$\sum X \cap Y = Z m_x(X). m_y(Y)$ = jumlah dari irisan pada perkalian m_x dan m_y

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer memungkinkan kombinasi bukti dari berbagai sumber untuk mencapai kesimpulan diagnostik. Proses ini melibatkan penetapan tingkat kepercayaan awal (mass function) untuk setiap kemungkinan hipotesis penyakit berdasarkan gejala dan hasil pemeriksaan. Selanjutnya, bukti-bukti baru digabungkan secara sistematis untuk memperbarui dan menguatkan keyakinan terhadap diagnosis mioma uteri yang paling mungkin. Berikut ini langkah-langkah mendiagnosis penyakit mioma uteri menggunakan metode Dempster-Shafer:



Gambar 1 Kerangka Kerja Metode Dempster Shafer

1. Inisialisasi Data Penyakit dan Gejala

Pengelompokan data penyakit dan data gejala dilakukan melalui proses inisialisasi untuk memudahkan analisis menggunakan metode *Dempster Shafer*.

Tabel 1. Data Tipe Penyakit Mioma Uteri

No	Kode Penyakit	Penyakit
1	P01	Mioma Uteri Sedang
2	P02	Mioma Uteri Berat

Selanjutnya adalah pengelompokan data penyakit dan gejala beserta kode dari tiap-tiap penyakit mioma uteri sebagai berikut :

Tabel 2. Data Gejala Penyakit Mioma Uteri

Kode Gejala	Nama Gejala	P01	P02
G01	Menstruasi lebih lama dari 7 hari - <= 10 hari	✓	
G02	Menstruasi lebih banyak dari normal	✓	
G03	Nyeri daerah panggul	✓	
G04	Perut terasa kembung / penuh	✓	
G05	Menstruasi tidak teratur	✓	
G06	Nyeri perut kanan/kiri	✓	
G07	Kram/nyeri saat menjelang menstruasi dan saat menstruasi	✓	
G08	Konsistensi perut keras	✓	
G09	Nyeri hebat pada perut	✓	✓
G10	Pendarahan menstruasi sangat banyak dan disertai gumpalan		✓
G11	Menstruasi lebih lama (lebih dari 10 hari)		✓
G12	Nyeri panggul yang hebat dan terus menerus		✓
G13	Perut membesar seperti hamil		✓
G14	BAK (+) (Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat)	✓	✓
G15	Nyeri saat berhubungan seksual (dyspareunia)		✓
G16	Kram/nyeri hebat saat menjelang menstruasi dan saat menstruasi		✓
G17	Mual dan muntah		✓
G18	Lemas		✓
G19	Pendarahan vagina		✓
G20	Gangguan rasa nyeri di perut		✓
G21	Anemia		✓
G22	Riwayat penebalan dinding Rahim		✓
G23	Nyeri saat berjalan		✓

2. Menentukan Basis Aturan

Dari table penyakit dan gejala maka dapat disimpulkan *rule* (basis aturan) sebagai berikut :

Rule 1 : IF Menstruasi lebih lama dari 7 hari - <= 10 hari AND Menstruasi lebih banyak dari normal AND Perut terasa kembung / penuh AND Menstruasi tidak teratur di AND Menstruasi tidak teratur AND Nyeri perut kanan/kiri AND Kram/nyeri saat menstruasi AND Nyeri hebat pada perut AND BAK (+) (Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat) THEN Penyakit Mioma Uteri Sedang.

Rule 2 : IF Pendarahan menstruasi sangat banyak dan disertai gumpalan AND Menstruasi lebih lama (lebih dari 10 hari) AND Nyeri panggul yang parah dan terus menerus AND Perut membesar seperti hamil AND BAK (+) (Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat) AND Nyeri saat berhubungan seksual (dyspareunia) AND Kram/nyeri hebat saat menjelang menstruasi dan saat menstruasi AND Mual dan muntah AND Lemas AND Pendarahan vagina AND Gangguan rasa nyeri di perut AND Anemia AND Riwayat penebalan dinding rahim AND Nyeri saat berjalan THEN Penyakit Mioma Uteri Berat.

3. Menentukan nilai Densitas Setiap Gejala

Nilai densitas ini diperoleh dengan menghitung jumlah gejala sebagai total penyakit, yang kemudian dihitung menggunakan rumus probabilitas tunggal berikut :

a. **P01** = Penyakit Mioma Uteri Sedang

Dari table data gejala penyakit mioma uteri ringan yaitu :

$$P(A | B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$$

$$P(\text{Gejala} | \text{penyakit}) = \frac{P(\text{penyakit} \cap G_i)}{P(\text{penyakit})}$$

$$G01 = \frac{5}{10} = 0,50$$

$$G02 = \frac{2}{10} = 0,20$$

$$G03 = \frac{4}{10} = 0,40$$

$$G04 = \frac{2}{10} = 0,20$$

$$G05 = \frac{4}{10} = 0,40$$

$$G06 = \frac{1}{10} = 0,10$$

$$G07 = \frac{9}{10} = 0,90$$

$$G08 = \frac{4}{10} = 0,40$$

$$G09 = \frac{3}{10} = 0,30$$

$$G14 = \frac{2}{10} = 0,20$$

b. **P02** = Penyakit Mioma Uteri Berat

$$G09 = \frac{3}{10} = 0,30$$

$$G10 = \frac{5}{10} = 0,50$$

$$G11 = \frac{8}{10} = 0,80$$

$$G12 = \frac{4}{10} = 0,40$$

$$G13 = \frac{5}{10} = 0,50$$

$$G14 = \frac{2}{10} = 0,20$$

$$G15 = \frac{2}{10} = 0,20$$

$$G16 = \frac{3}{10} = 0,30$$

$$G17 = \frac{1}{10} = 0,10$$

$$G18 = \frac{3}{10} = 0,30$$

$$G19 = \frac{8}{10} = 0,80$$

$$G20 = \frac{1}{10} = 0,10$$

$$G21 = \frac{6}{10} = 0,60$$

$$G22 = \frac{1}{10} = 0,10$$

$$G23 = \frac{2}{10} = 0,20$$

Karena metode *dempster shafer* menggunakan pendekatan probabilitas tunggal, maka perhitungan dilakukan dengan menjumlahkan nilai dari gejala yang sama kemudian dibagi dua untuk mendapatkan nilai rata-rata. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap gejala memiliki bobot yang proporsional dan konsisten sesuai dengan metode yang diterapkan.

$$G05 = \frac{0,30 + 0,30}{2} = 0,30$$

$$G06 = \frac{0,20 + 0,20}{2} = 0,20$$

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai densitas untuk setiap gejala berdasarkan jenis penyakit. Nilai-nilai densitas tersebut dirangkum dalam tabel 3 dibawah. Tabel ini menjadi dasar penting untuk memahami bobot atau pengaruh setiap gejala terhadap kemungkinan diagnosis suatu penyakit. Dengan nilai densitas ini, sistem dapat melakukan inferensi yang lebih akurat dalam menentukan jenis penyakit. Hal ini memungkinkan identifikasi pola-pola yang kuat antara gejala dan penyakit, mendukung pengambilan keputusan diagnostik yang lebih tepat. Nilai-nilai densitas tersebut dirangkum dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Nilai Densitas

Kode	Jenis Penyakit	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai
P01	Mioma Uteri Sedang	G01	Menstruasi lebih lama dari 7 hari - <= 10 hari	0,50
		G02	Menstruasi lebih banyak dari normal	0,20
		G03	Nyeri daerah panggul	0,40
		G04	Perut terasa kembung / penuh	0,20
		G05	Menstruasi tidak teratur	0,40
		G06	Nyeri perut kanan/kiri	0,10
		G07	Kram/nyeri saat menstruasi	0,90
		G08	Konsistensi perut keras	0,40
		G09	Nyeri hebat pada perut	0,30
		G14	BAK (+) (Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat)	0,20
P02	Mioma Uteri Berat	G09	Nyeri hebat pada perut	0,30
		G10	Pendarahan menstruasi sangat banyak dan disertai gumpalan	0,50
		G11	Menstruasi lebih lama (lebih dari 10 hari)	0,80
		G12	Nyeri panggul yang hebat dan terus menerus	0,40
		G13	Perut membesar seperti hamil	0,50
		G14	BAK (+) (Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat)	0,20
		G15	Nyeri saat berhubungan seksual (dyspareunia)	0,20
		G16	Kram/nyeri hebat saat menjelang menstruasi dan saat menstruasi	0,30
		G17	Mual dan muntah	0,10
		G18	Lemas	0,30
		G19	Pendarahan vagina	0,30
		G20	Gangguan rasa nyeri di perut	0,10
		G21	Anemia	0,60
		G22	Riwayat penebalan dinding rahim	0,10
		G23	Nyeri saat berjalan	0,20

4. Menghitung Nilai Plausibility dan Belief

Tahap berikutnya adalah menghitung nilai *plausibility* dan *belief* berdasarkan gejala yang terjadi pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Contoh Sampel Gejala Penyakit Mioma Uteri

Kode Gejala	Nama Gejala	P01	P02	Nilai Densitas
G05	Menstruasi tidak teratur	✓		0,40
G08	Konsistensi perut keras	✓		0,40
G10	Pendarahan menstruasi sangat banyak dan disertai gumpalan		✓	0,20
G11	Menstruasi lebih lama (lebih dari 10 hari)		✓	0,80
G16	Nyeri hebat saat menjelang menstruasi dan saat menstruasi		✓	0,30

Setelah mengumpulkan sampel gejala dari pasien, dilakukan perhitungan menggunakan metode *dempster shafer* untuk setiap gejala.

$$PI(\theta) = 1 - Belief$$

- a. G05 : Menstruasi tidak teratur

$$m_1\{P01\} = 0,40$$

$$m_1\{\theta\} = 1 - 0,40 = 0,60$$

- b. G08 : Konsistensi perut keras

$$m_2\{P01\} = 0,40$$

$$m_2\{\theta\} = 1 - 0,40 = 0,60$$

5. Proses Kombinasi Dempster Shafer

Rumus yang digunakan dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut :

$$m_3(Z) = \frac{\sum x \cap y = zm_1(x)m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \theta m_1(x)m_2(y)}$$

Dimana :

$M_1(X)$: Densitas untuk gejala pertama

$M_2(Y)$: Densitas untuk gejala kedua

$M_3(Z)$: Kombinasi dari kedua densitas

$X \cap Y = \theta$: Himpunan kosong antara (X' dan Y')

Menghitung Kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian sungsi dengan fungsi densitas m_3 . Aturan kombinasi untuk m_3 :

		$m_2\{P01\}$	0,40	$m_2\{\theta\}$	0,60
$m_1\{P01\}$	0,40	$\{P01\}$	0,16	$\{P01\}$	0,24
$m_1\{\theta\}$	0,60	$\{P01\}$	0,24	$\{\theta\}$	0,36

$$m_3\{P01\} = \frac{0,16+0,24+0,24}{1-0} = 0,64$$

$$m_3\{\theta\} = \frac{0,36}{1-0} = 0,36$$

c. G10 : Pendarahan menstruasi sangat banyak dan disertai gumpalan

$$m_4\{P02\} = 0,50$$

$$m_4\{\theta\} = 1 - 0,50 = 0,50$$

Menghitung Kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian sungsi dengan fungsi densitas m_5 . Aturan kombinasi untuk m_5 :

		$m_4\{P02\}$	0,50	$m_4\{\theta\}$	0,50
$m_3\{P01\}$	0,64	$\{0\}$	0,32	$\{P01\}$	0,32
$m_3\{\theta\}$	0,36	$\{P02\}$	0,18	$\{\theta\}$	0,18

$$m_5\{0\} = 0,64 * 0,50 = 0,32$$

$$m_5\{P01\} = \frac{0,32}{1-0,32} = 0,471$$

$$m_5\{P02\} = \frac{0,18}{1-0,32} = 0,265$$

$$m_5\{\theta\} = \frac{0,18}{1-0,32} = 0,265$$

d. G11 : Menstruasi lebih lama (lebih dari 10 hari)

$$m_6\{P02\} = 0,80$$

$$m_6\{\theta\} = 1 - 0,80 = 0,20$$

Menghitung Kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian sungsi dengan fungsi densitas m_7 . Aturan kombinasi untuk m_7 :

		$m_6\{P02\}$	0,80	$m_6\{\theta\}$	0,20
$m_5\{P01\}$	0,470	$\{0\}$	0,376	$\{P01\}$	0,094
$m_5\{P02\}$	0,265	$\{P02\}$	0,212	$\{P02\}$	0,053
$m_5\{\theta\}$	0,265	$\{P02\}$	0,212	$\{\theta\}$	0,053

$$m_7\{0\} = 0,470 * 0,80 = 0,376$$

$$m_7\{P01\} = \frac{0,094}{1-0,376} = 0,151$$

$$m_7\{P02\} = \frac{0,212 + 0,212+0,053}{1-0,376} = 0,764$$

$$m_7\{\theta\} = \frac{0,053}{1-0,376} = 0,085$$

e. G16 : Nyeri hebat saat menjelang menstruasi dan saat menstruasi

$$m_8\{P02\} = 0,30$$

$$m_8\{\theta\} = 1 - 0,30 = 0,70$$

Menghitung Kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian sungsi dengan fungsi densitas m_9 . Aturan kombinasi untuk m_9 :

$m_7\{P01\}$	0,151	$m_8\{P02\}$	0,30	$m_8\{\theta\}$	0,70
$m_7\{P02\}$	0,764	$\{0\}$	0,045	$\{P01\}$	0,106
$m_7\{\theta\}$	0,085	$\{P02\}$	0,229	$\{P02\}$	0,535
		$\{P02\}$	0,025	$\{\theta\}$	0,059

$$m_9\{0\} = 0,151 * 0,30 = 0,045$$

$$m_9\{P01\} = \frac{0,105}{1-0,045} = 0,111$$

$$m_9\{P02\} = \frac{0,224+0,020+0,522}{1-0,045} = 0,827$$

$$m_9\{\theta\} = \frac{0,047}{1-0,045} = 0,062$$

6. Mencari Nilai Maksimum dari Kombinasi Gejala Max

Berdasarkan hasil perhitungan terakhir, nilai tertinggi diperoleh pada $m_9\{P02\}$ dengan nilai sebesar 0,827. Dalam sistem pakar berbasis Dempster-Shafer, nilai ini menunjukkan bahwa $m_9\{P02\}$ memiliki tingkat kepercayaan tertinggi dibandingkan dengan himpunan lainnya. Oleh karena itu, $m_9\{P02\}$ dapat dijadikan sebagai dasar utama dalam pengambilan keputusan.

Tabel 5. Hasil Akhir

Nama Pasien	Nilai Tertinggi (Nilai Keyakinan)	Kode Penyakit	Hasil Diagnosa
AA	$m_9\{P02\} = 0,827 = 82,7\%$	P02	Mioma Uteri Berat

3.2 Implementasi Sistem

Berikut ini merupakan tampilan dari program “Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Dempster-Shafer untuk Mendiagnosis Dini Penyakit Mioma Uteri”.

1. Tampilan Antarmuka Program

Desain Antarmuka ini memperlihatkan bagaimana pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara langsung. Desain tampilan dibuat sederhana dan mudah dipahami agar pengguna dari berbagai kalangan dapat mengoperasikannya tanpa kesulitan.

a. Halaman Utama

Halaman ini merupakan menu utama yang menyambut pengguna saat pertama kali membuka website.



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

b. Halaman Login Admin

Halaman login admin dirancang untuk memverifikasi identitas admin melalui username dan password



Gambar 3. Tampilan Halaman Login Admin

c. Halaman *Dashboard Admin*

Halaman dashboard admin menampilkan menu-menu utama seperti penyakit, gejala, basis aturan, riwayat diagnosa dan logout, yang masing-masing memiliki sub-menu untuk pengelolaan data.

Gambar 4. Tampilan Halaman *Dashboard Admin*

d. Halaman Data Penyakit

Halaman data penyakit memungkinkan admin untuk mengelola data penyakit, termasuk menambah, mengubah, dan menghapus data. Berikut adalah tampilan halaman data penyakit :



Gambar 5. Tampilan Halaman Data Penyakit

e. Halaman Data Gejala

Halaman data gejala memungkinkan admin untuk mengelola data gejala, termasuk menambah, mengubah, dan menghapus data. Berikut adalah tampilan halaman data gejala:



Gambar 6. Tampilan Halaman Data Gejala

f. Halaman Basis Aturan

Halaman Basis Aturan dirancang untuk menginput dan mengelola data pengetahuan yang menjadi acuan dalam menilai setiap penyakit yang dipilih. Berikut adalah tampilan antarmuka basis pengetahuan yang telah diimplementasikan :



No	Nama Penyakit	Nama Gejala	Nilai Gejala	Aksi
1	Mioma Uteri Sedang	Menstruasi lebih lama (lebih dari 7 hari)	0.50	
2	Mioma Uteri Sedang	Menstruasi lebih banyak dari normal	0.20	
3	Mioma Uteri Sedang	Nyeri saat buang air kecil	0.40	
4	Mioma Uteri Sedang	Pemeriksaan kandungan / perut	0.30	
5	Mioma Uteri	Menstruasi tidak teratur	0.40	

Gambar 7. Tampilan Halaman Basis Aturan

g. Halaman Informasi Penyakit

Pada halaman ini, pengguna dapat melihat detail tentang penyakit yang didiagnosis, termasuk gejala dan penanganannya.



Gambar 8. Tampilan Halaman Informasi Penyakit

h. Halaman Diagnosa

Halaman Diagnosa adalah tampilan awal yang muncul sebelum proses diagnosis dimulai. Pada halaman ini, pengguna dapat memulai proses diagnosis dengan memilih gejala yang dialami. Berikutnya, sistem akan memproses data tersebut untuk memberikan hasil diagnosis yang akurat.



PERYAKIT MIOMA UTERI

HALAMAN KONSULTASI

Pilih gejala di bawah ini sesuai yang Anda alami:

Nama Pasien:

Alamat Pasien:

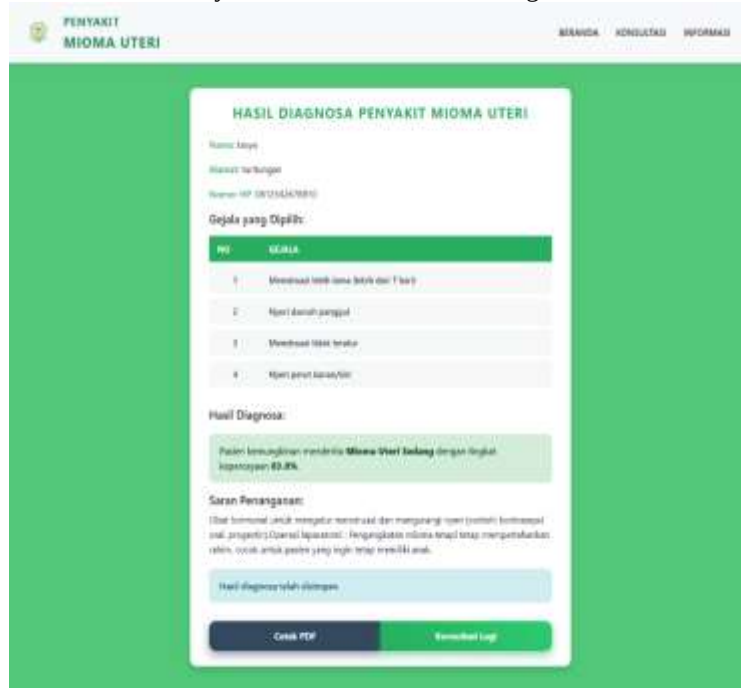
Nomor HP / WA:

NO	KODE GEJALA	NAMA GEJALA	Pilih
1	001	Menstruasi lebih lama (lebih dari 7 hari)	☐
2	002	Menstruasi lebih banyak dari normal	☐
3	003	Nyeri saat buang air kecil	☐
4	004	Pemeriksaan kandungan / perut	☐
5	005	Menstruasi tidak teratur	☐
6	006	Nyeri perut kronis/berat	☐
7	007	Kesulitan saat hamil/memiliki	☐
8	008	Kondisi perut keras	☐
9	009	Nyeri hebat pada perut	☐

Gambar 9. Tampilan Halaman Diagnosa

i. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosis menampilkan hasil identifikasi penyakit mioma uteri menggunakan metode *Dempster Shafer* berdasarkan gejala yang telah diinput sebelumnya. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat hasil diagnosis beserta tingkat kepercayaan atau kemungkinan penyakit tersebut. Hasil diagnosis ini dapat membantu pengguna memahami kondisi kesehatannya. Berikut halaman hasil diagnosa :



Gambar 10. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

2. Pengujian Metode Dempster Shafer

Pengujian ini bertujuan untuk memvalidasi apakah sistem yang menggunakan metode Dempster-Shafer akurat dan dapat diandalkan. Caranya adalah dengan membandingkan hasil diagnosis manual dengan hasil yang diberikan oleh sistem. Tujuannya adalah memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik dan memberikan keputusan yang tepat, meskipun dalam situasi yang tidak pasti.

a. Pengujian Manual

Untuk melakukan pengujian, digunakan satu set data gejala tertentu yang telah diidentifikasi dan dipilih. Gejala-gejala ini beserta nilai kepercayaan dasarnya (m) menjadi masukan awal untuk proses inferensi metode Dempster-Shafer.

Tabel 6. Sampel Gejala Penyakit Mioma Uteri

Kode Gejala	Nama Gejala	P01	P02	Nilai Densitas
G05	Menstruasi tidak teratur	✓		0,40
G08	Konsistensi perut keras	✓		0,40
G10	Pendarahan menstruasi sangat banyak dan disertai gumpalan		✓	0,20
G11	Menstruasi lebih lama (lebih dari 10 hari)		✓	0,80
G16	Nyeri hebat saat menjelang menstruasi dan saat menstruasi		✓	0,30

Berdasarkan data gejala pada tabel gejala yang dipilih, perhitungan telah dilakukan secara manual melalui setiap tahapan metode Dempster-Shafer. Ini mencakup penentuan fungsi kepercayaan dasar (m), penggabungan bukti menggunakan aturan kombinasi Dempster-Shafer, hingga perolehan nilai *belief* dan *plausibility* untuk setiap hipotesis. Hasil akhir perhitungan manual ini menjadi dasar perbandingan utama untuk mengevaluasi kinerja sistem.

Tabel 7. Hasil Akhir Perhitungan Manual

Nama Pasien	Nilai Tertinggi (Nilai Keyakinan)	Kode Penyakit	Hasil Diagnosa
AA	$m_{\{P02\}} = 0,82 = 82,7\%$	P02	Mioma Uteri Berat

b. Pengujian Sistem

Setelah mendapatkan hasil dari pengujian manual, data gejala yang sama seperti pada **tabel gejala yang dipilih** kemudian dimasukkan ke dalam sistem yang telah dibangun. proses *input* dan hasil perhitungan oleh sistem. Berikut ini adalah pengimputan gejala pada sistem :



Gambar 11. Input Gejala

Setelah memproses data gejala, sistem akan menampilkan hasil akhir yang mencakup nilai *Belief* dan *Plausibility* untuk setiap hipotesis diagnosis. Ini membantu menentukan kemungkinan diagnosis yang paling akurat. Berikut ini adalah hasil dari diagnosis yang di lakukan oleh sistem :



Gambar 12. Input Gejala

Dari perbandingan antara hasil perhitungan manual dan hasil perhitungan sistem, dapat diamati bahwa sistem mampu menghasilkan output yang sangat mirip dan konsisten dengan perhitungan manual. Perbedaan minor, jika ada, biasanya disebabkan oleh perbedaan pembulatan angka desimal. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma dempster-shafer telah diimplementasikan dengan tepat dan akurat dalam sistem, menjadikannya alat yang andal untuk inferensi dalam kondisi ketidakpastian.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi diatas, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem pakar berbasis metode Dempster-Shafer untuk diagnosis dini penyakit mioma uteri berhasil dilakukan dengan baik. Sistem ini mampu mengidentifikasi gejala-gejala yang relevan dan memberikan rekomendasi diagnosis dengan tingkat akurasi yang memadai, sehingga dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi profesional medis dan masyarakat umum. Dengan memanfaatkan metode Dempster-Shafer, sistem ini dapat menangani ketidakpastian dalam diagnosis, memungkinkan pengobatan yang lebih cepat dan tepat, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya deteksi dini mioma uteri. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut dalam bidang kesehatan reproduksi wanita.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Bapak Iskandar Zulkarnain dan Ibu Ita Mariami atas segala bimbingan, arahan, serta dukungan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi hingga tersusunnya jurnal ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh jajaran staf kesehatan Puskesmas Karang Anyar yang telah memberikan bantuan, baik berupa informasi maupun dukungan lainnya, yang sangat berharga dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Arifint, F. W. Wagey, and H. M. M Tendea, "Karakteristik Penderita Mioma Uteri di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado," *J. Med. dan Rehabil.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–6, 2020.
- [2] I. Mise, Djemi, A. Anggara, and H. Harun, "Mioma Uteri Pada Usia 40 Tahun," *J. Med. Prof.*, vol. 2, no. 2, pp. 135–138, 2020.
- [3] Tumaji, Rukmini, Oktarina, and N. Izza, "Kejadian Mioma Uteri Pada Perempuan Di Perkotaan Indonesia," *Bul. Penelit. Sist. Kesehat.*, vol. 23, pp. 89–98, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22435/hsr.v23i2.3238>
- [4] Syukriadi Pulungan, M. Fakhriza, and Aninda Muliani Harahap, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kanker Nasofaring Sejak Dini Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–86, 2023, doi: 10.55606/juisik.v3i2.486.
- [5] A. Pratama, M. Sinolungan, and T. Setyawati, "Tindakan Operatif Pada Mioma Uteri," *J. Med. Prof.*, vol. 3, no. 2, pp. 95–105, 2021.
- [6] Vidya Ananda, Sri Sumaryani, and Eny Hernani, "Efektivitas Terapi Foot Massage Dalam Mengurangi Nyeri Pada Pasien Post-Histerektomi Dengan Mioma Uteri," *J. Med. Nusantara*, vol. 2, no. 2, pp. 75–84, 2024, doi: 10.59680/medika.v2i2.1119.
- [7] H. Sastypratiwi and R. D. Nyoto, "Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 250, 2020, doi: 10.26418/jp.v6i2.40914.
- [8] H. Sudibyo, M. B. Ulum, and R. Efendi, "Sistem Pakar Mengidentifikasi Penyakit pada Tanaman Cabai," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 5922–5934, 2023.
- [9] R. Firnando, "Sistem Pakar Stunting Pada Balita Menggunakan Metode Forward Chaining dan Naive Bayes," *J. Sains Inform. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 115–119, 2022.
- [10] S. Dwisavitri, F. Bimantoro, and I. G. P. S. Wijaya, "Expert system for diagnosing ENT diseases using forward chaining and certainty factor methods," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2619, no. 2, 2023, doi: 10.1063/5.0123002.
- [11] A. Rahmadhani, F. Fauziah, and A. Aningsih, "Sistem Pakar Deteksi Dini Kesehatan Mental Menggunakan Metode Dempster-Shafer," *Sisfotenika*, vol. 10, no. 1, p. 37, 2020, doi: 10.30700/jst.v10i1.747.
- [12] D. M. Priyangan, A. Herdiansah, and I. Mulyana, "BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Sistem Pakar Diagnosis Mood Disorder Pada Anak Menggunakan Pendekatan Dempster-Shafer Theory," vol. 6, no. 4, pp. 422–431, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i6.374.
- [13] I. Made *et al.*, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode Dempster Shafer," *Sist. Inf. dan Teknol.*, pp. 69–77, 2022.