



## Diagnosa Penyakit Radang Sendi Menggunakan Metode Dempster Shafer

William Jhonatan<sup>1\*</sup>, Novriyenni<sup>2</sup>, Marto Sihombing<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> STMIK Kaputama, Sumatera Utara

\*Email: [jhonatanwilliam815@gmail.com](mailto:jhonatanwilliam815@gmail.com), [Novriyenni.sikumbang@gmail.com](mailto:Novriyenni.sikumbang@gmail.com), [martosihombing@yahoo.com](mailto:martosihombing@yahoo.com)

**Abstract.** Rapid technological advancements have brought convenience to various fields, including healthcare. Osteoarthritis (OA) is a chronic degenerative joint disease that often affects the knees and hips, particularly in the elderly, and is a major cause of pain, joint dysfunction, and reduced quality of life. The prevalence of OA increases with age, with risk factors such as obesity, excessive activity, and muscle weakness. Early and accurate diagnosis is essential for appropriate treatment. This study aims to develop a diagnostic system for inflammatory arthritis, specifically osteoarthritis, using the Dempster-Shafer method. This method was chosen because of its ability to combine various evidence and expert beliefs to produce a more accurate diagnosis. By utilizing mathematical proof theory, this system is expected to assist medical personnel in detecting OA symptoms more efficiently. The research findings are expected to contribute to the healthcare sector, particularly in improving the accuracy of osteoarthritis diagnosis, allowing for earlier and more appropriate treatment. This system can also be a supporting tool for doctors and patients in understanding joint health conditions.

**Keywords:** Osteoarthritis, Joint Health, Expert Systems, Dempster-Shafer

**Abstrak.** Perkembangan teknologi yang pesat telah memberikan kemudahan di berbagai bidang, termasuk kesehatan. Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif kronis yang sering menyerang lutut dan pinggul, terutama pada lansia, dan menjadi penyebab utama nyeri, disfungsi sendi, serta penurunan kualitas hidup. Prevalensi OA semakin meningkat seiring pertambahan usia, dengan faktor risiko seperti obesitas, aktivitas berlebihan, dan kelemahan otot. Diagnosa dini dan akurat diperlukan untuk penanganan yang tepat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem diagnosa penyakit radang sendi, khususnya osteoarthritis, menggunakan metode Dempster-Shafer. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menggabungkan berbagai bukti dan keyakinan dari pakar untuk menghasilkan diagnosa yang lebih akurat. Dengan memanfaatkan teori pembuktian matematika, sistem ini diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam mendeteksi gejala OA secara lebih efisien. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang kesehatan, khususnya dalam meningkatkan akurasi diagnosa osteoarthritis, sehingga penanganan dapat dilakukan lebih dini dan tepat. Sistem ini juga dapat menjadi alat pendukung bagi dokter maupun pasien dalam memahami kondisi kesehatan sendi.

**Kata kunci:** Osteoarthritis, Kesehatan Sendi, Sistem Pakar, Dempster-Shafer

### 1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini” memudahkan segala bidang kehidupan termasuk dibidang kesehatan. Berbagai aspek kehidupan dan kesehatan juga perlu mengikuti perkembangan teknologi untuk menunjang kebutuhan mereka. Dengan peradaban teknologi yang sudah semakin berkembang pesat ini sehingga tidak mungkin teknologi bisa di pisahkan di kehidupan sehari hari maupun di dalam dunia kesehatan.

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif kronis yang paling sering menyerang lutut dan pinggul. Tanda-tanda awal OA meliputi perubahan struktural dan degradasi tulang rawan artikular dan tulang subkondral. Kondisi ini merupakan penyebab utama kecacatan pada lansia, yang mengakibatkan nyeri, hilangnya fungsi, dan penurunan kualitas hidup. (Desak Made Malini, et. al, 2023).

“Osteoarthritis merupakan jenis radang sendi yang sering dialami oleh lansia karena radang sendi ini merupakan suatu proses degenerative pada sendi. Tulang rawan mengalami degenerasi sehingga terjadi fibrilasi, fisura, ulserasi dan hilangnya ketebalan permukaan sendi. Menurut World Health Organization (WHO), prevalensi osteoarthritis pada populasi diatas 60 tahun mencapai 9,6%” “pada laki-laki dan 18% pada perempuan. Di Indonesia, Osteoarthritis sering terjadi pada sendi lutut sebesar 15,5% pada laki-laki dan 12,7% pada Perempuan. Seiring bertambahnya usia, angka kejadian osteoarthritis semakin meningkat terutama pada perempuan. Faktor resiko yang berperan dalam memengaruhi kerusakan tulang rawan sendi dan pembentukan tulang yang abnormali diantaranya adalah: usia diatas 50 tahun, perempuan, Riwayat trauma pada sendi, aktifitas fisik yang berlebihan pada sendi tertentu, kelemahan otot, dan obesitas. Gejala klinis yang muncul berupa nyeri pada sendi yang memburuk dengan aktivitas dan membaik saat istirahat, teraba krepitasi atau sendi berbunyi pada sendi saat sendi digerakkan baik secara aktif ataupun pasif, terjadi kekakuan sendi terutama pada pagi hari yang berlangsung selama kurang dari 30 menit, dan terjadi gangguan berjalan. Pencegahan dapat dilakukan dengan memodifikasi gaya hidup dengan sering olahraga terutama aerobik, penguatan otot-otot penyangga sendi dan menurunkan berat badan.” (Yuliza Birman, et. al, 2024).

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah yang diperoleh sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang diagnosis penyakit radang sendi menggunakan metode *dempster shafer*?
2. Bagaimana membangun sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit radang sendi menggunakan metode *dempster shafer*?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk merancang diagnosis penyakit radang sendi menggunakan metode *dempster shafer*.
2. Untuk membangun sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit radang sendi menggunakan metode *dempster shafer*.

### 3. METODE PENELITIAN

#### Sistem Pakar

Sistem Pakar (Expert System) adalah program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar manusia dalam bidang tertentu. Sistem ini dibangun dengan pengetahuan khusus (domain knowledge) dari seorang atau beberapa pakar, dan mampu memberikan saran, diagnosis, atau pemecahan masalah seperti seorang ahli. 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. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung *eksekutif*.

#### Dempster Shafer

Dempster-Shafer Theory (DST), juga dikenal sebagai Theory of Evidence, adalah metode matematis yang memungkinkan perhitungan keyakinan dalam situasi ketidakpastian, sering digunakan dalam sistem pakar untuk mendukung inferensi berbasis bukti. Berbeda dengan metode probabilitas klasik yang mengharuskan adanya asumsi independensi atau keterkaitan antar-bukti, DST mampu mengakomodasi ketidakpastian yang terjadi dengan menggabungkan berbagai tingkat keyakinan berdasarkan evidensi yang ada. Algoritma Dempster-Shafer Theory (DST) bekerja dengan membagi ruang masalah menjadi beberapa subset dari hipotesis yang mungkin, mengaitkan setiap subset dengan tingkat kepercayaan tertentu.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Data Pendukung Penelitian

Nilai kepercayaan merupakan nilai kemungkinan dari sebuah gejala terhadap suatu penyakit. Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar, terdapat 3 penyakit dengan 13 gejala fisik yang dapat terlihat. Berikut daftar gejala dan penyakit radang sendi:

**Tabel 1. Jenis Penyakit**

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan
P1	Pengapuran Sendi	Pengapuran sendi adalah istilah yang umum digunakan untuk menggambarkan osteoarthritis, yaitu suatu kondisi degeneratif pada sendi yang terjadi akibat kerusakan dan penipisan tulang rawan (kartilago) yang melapisi ujung tulang di dalam sendi.
P2	Rematik	Rematik adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan berbagai jenis gangguan atau penyakit pada sendi, otot, dan jaringan ikat yang menyebabkan nyeri, kaku, bengkak, dan keterbatasan gerak.
P3	Asam Urat	Asam urat adalah zat sisa metabolisme purin. Normalnya, asam urat larut dalam darah dan dikeluarkan melalui ginjal lewat urine. Namun, jika kadar asam urat terlalu tinggi atau ginjal tidak mampu membuangnya dengan baik, maka akan terjadi penumpukan asam urat dalam darah. Jika penumpukan ini berlebihan, kristal asam urat bisa terbentuk di dalam sendi dan jaringan sekitarnya, menyebabkan peradangan sendi yang sangat nyeri, kondisi ini disebut gout atau arthritis gout.

**Tabel 2. Daftar Gejala Beserta Nilai**

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Belief
G01	Pembengkakkan pada area sendi disertai kulit kemerahan disekitar sendi	0,8
G02	Pembengkakkan pada area sendi disertai kekakuan lebih kurang 30 menit	0,8
G03	Pembengkakkan pada area sendi disertai kekakuan lebih dari 1 jam	0,9
G04	Nyeri sendi mendalam pada pagi hari	0,7
G05	Nyeri sendi dangkal pada malam hari	0,8
G06	Nyeri sendi yang teramat sakit	0,8
G07	Sendi yang sakit berbunyi jika digerakkan	0,6
G08	Keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari hari	0,7
G09	Kesemutan	0,4
G10	Terasa sakit pada ibu jari kaki atau jari lainnya	0,6
G11	Merasa kelelahan lemas dan loyo	0,6
G12	Demam	0,5
G13	Penurunan berat badan	0,5

**Tabel 3. Basis Pengetahuan Penyakit Radang Sendi**

Kode Gejala	P1	P2	P3
G01			*
G02	*		
Kode Gejala	P1	P2	P3
G03		*	
G04		*	
G05	*		

G06			*
G07	*		
G08	*		
G09			*
G10			*
G11		*	
G12		*	
G13		*	

### 1. Perhitungan Dempster Shafer

Berikut ini disajikan perhitungan *Dempster Shafer* berdasarkan data keluhan gejala penyakit radang sendi ter data dalam tabel III.8 di bawah ini.

**Tabel III. 8 Gejala Penyakit Persendian yang Dialami Pasien**

No	Gejala
1	Nyeri sendi mendalam pada pagi hari
2	Nyeri sendi dangkal pada malam hari
3	Keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari hari
4	Terasa sakit pada ibu jari kaki atau jari lainnya
5	Demam

Berikut tahapan penggunaan teknik *Dempster Shafer* untuk Diagnosa penyakit radang sendi:

Gejala 04 : Nyeri sendi mendalam pada pagi hari

$$m_1(G04) = 0,7$$

$$m_1(\emptyset) = 1 - m_1(G04)$$

$$= 1 - 0,7 = 0,3$$

Gejala 05 : Nyeri sendi dangkal pada malam hari

$$m_2(G05) = 0,8$$

$$m_2(\emptyset) = 1 - m_2(G05)$$

$$= 1 - 0,8 = 0,2$$

Gejala 04 (P1) dan Gejala 05 (P2)

	$m_2(P2) 0,8$	$m_2(\emptyset) 0,2$
$m_1(P1) 0,7$	$0,7 \times 0,8 = 0,56$	$0,7 \times 0,2 = 0,14$
$m_1(\emptyset) 0,3$	$0,3 \times 0,8 = 0,24$	$0,3 \times 0,2 = 0,06$

$$m_3(P1) = 0,56 + 0,24 = 0,8$$

$$m_3 (P) = 0,14$$

$$m_3 (\emptyset) = 0,06$$

Gejala G08 Keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari hari (P1)

	$m_4 (P1) 0,7$	$m_4 (\emptyset) 0,3$
$m_3 (P1) 0,8$	$0,8 \times 0,7 = 0,56$	$0,8 \times 0,3 = 0,24$
$m_3 (P2,P3) 0,14$	$0,14 \times 0,7 = 0,098$	$0,14 \times 0,3 = 0,042$
$m_3 (\emptyset) 0,06$	$0,06 \times 0,7 = 0,042$	$0,06 \times 0,3 = 0,018$

$$m_5 (P1) = 0,56 + 0,24 = 0,80$$

$$m_5 (P1,P2) = 0,056 + 0,098 + 0,042 = 0,70$$

$$m_5 (P2) = 0,014$$

$$m_5 (\emptyset) = 0,018$$

Gejala G10 Terasa sakit pada ibu jari kaki atau jari lainnya (P3)

	$m_6 (H3) 0,6$	$m_6 (\emptyset) 0,4$
$m_7 (P11) 0,80$	$0,80 \times 0,6 = 0,48$	$0,80 \times 0,4 = 0,32$
$m_7 (P1,P2) 0,70$	$0,70 \times 0,6 = 0,42$	$0,70 \times 0,4 = 0,28$
$m_7 (P2) 0,014$	$0,014 \times 0,6 = 0,084$	$0,028 \times 0,4 = 0,0112$
$m_7 (\emptyset) 0,018$	$0,018 \times 0,6 = 0,092$	$0,018 \times 0,4 = 0,062$

$$m_7 (P1) = 0,48 + 0,32 = 0,60$$

$$m_7 (P1,P2) = 0,42 + 0,28 + 0,084 = 0,68$$

$$m_7 (P2) = 0,42 + 0,28 + 0,084 + 0,0112 = 0,79$$

$$m_7 (P3) = 0,092$$

$$m_7 (\emptyset) = 0,062$$

Gejala G12 Demam (P2)

	$m_8 (23) 0,5$	$m_8 (\emptyset) 0,5$
$m_7 (P1) 0,60$	$0,60 \times 0,5 = 0,30$	$0,60 \times 0,5 = 0,30$
$m_7 (P1,P2) 0,68$	$0,68 \times 0,5 = 0,34$	$0,68 \times 0,5 = 0,34$
$m_7 (P2) 0,79$	$0,79 \times 0,5 = 0,39$	$0,79 \times 0,5 = 0,39$
$m_7 (P3) 0,092$	$0,092 \times 0,5 = 0,046$	$0,092 \times 0,5 = 0,046$
$m_7 (\emptyset) 0,062$	$0,062 \times 0,5 = 0,031$	$0,062 \times 0,5 = 0,031$

$$m_9 (P1) = 0,30 + 0,30 = 0,60$$

$$m_9 (P1,P2) = 0,34 + 0,34 = 0,68$$

$$m_9 (P2) = 0,39+39 =0,78$$

$$m_9 (P3) = 0,046 + 0,046 = 0,092$$

$$m_9 (\theta) = 0,0031$$

Diketahui dari perhitungan di atas nilai densitas yang paling tinggi dari kelima nilai densitas yang dihasilkan yaitu  $m_9 (P2) = 0.78$ . Jadi presentase nilai kemungkinan penyakit **Rematik** sebesar 78%.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Sesuai dengan rumusan masalah yang dibuat oleh penulis, aplikasi yang dihasilkan dapat menjawab permasalahan penelitian, yaitu aplikasi sistem pakar dapat menyelesaikan diagnosis atau masalah yang timbul akibat penyakit radang sendi yang dibuat dalam sistem pakar menggunakan metode
2. Sistem pakar ini dibangun sebagai alat bantu untuk mengidentifikasi penyakit radang sendi secara cepat dan melakukan pengobatan berdasarkan hasil diagnosa penyakit yang diberikan oleh sistem.

### Saran

1. Sistem pakar diagnosis arthritis yang dibuat masih berupa program sederhana, yang masih dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mencapai akurasi data.
2. Sistem pakar diagnosis radang sendi ini membahas 3 penyakit arthritis yang sering terjadi pada pasien dan masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan beberapa penyakit atau gejala yang dialami oleh pasien.

## DAFTAR REFERENSI

- Azis Iskandar, A. (2020). Diagnosa Penyakit Parasit Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor ( Studi Kasus : Puskewan Cibadak Kabupaten Sukabumi). *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 4(2), 126–134. <https://doi.org/10.59697/jtik.v4i2.600>
- Bambang Herawan, H. (2018), *Sistem Pakar*, Yogyakarta: CV BUDI UTAMA
- Desak Made Malini, Tia, Kartiawati (2023). Sosialisasi pemanfaatan tanaman herbal sebagai obat alternatif penyakit radang sendi. *Jurnal kreativitas pengabdian kepada masyarakat (PKM)*, 6(4), 1630-1644 <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i4.9682>
- D. Kurniawan, (2020), Pengertian XAMPP Lengkap dengan Cara Menggunakannya (Terbaru),” Niagahoster.Co.Id
- Eko Siswanto, (2021), Kupas Tuntas PHP, Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik

- Fujima Diapoldo Silalahi, (2020), Manajemen Database MySQL, Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik
- Hayadi, B. Herawan, (2018), Sistem Pakar, Yogyakarta, Deepublish
- Joseph Teguh Santoso dan Migunani, (2021), *Disain dan Analisis Sistem Berorientasi Objek dengan UML*, Semarang: Prima Agus Teknik
- Priyangan., Herdiansah., Iwan., & Nurhayani. (2024). Sistem Pakar Diagnosis Mood Discorder Pada Anak Menggunakan Pendekatan Demster Shafer Theory. *Bulletin of computer science research*, 6(4), 422–431. <https://hostjournals.com/bulletincsr>
- Pratiwi, R., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2020). Diagnosa Hepatitis A Menggunakan Metode Dempster - Shafer. *Jurnal ELTIKOM*, 4(1), 11–21. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v4i1.156>
- Rina Novina (2022). Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Teknin dan Science*, 1(2), 112–124. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2>
- Sinlae, F., Maulana, I., Setiyansyah, F., & Ihsan, M. (2024). Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 68–82. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Warsyena, R., & Wibisono. (2021). Nusantara Hasana Journal. *Nusantara Hasana Journal*, 1(7), 132–137.
- Yuliza Birman (2024). Edukasi pengenalan jenis radang sendi berdasarkan gejala dan pencegahannya. *Nusantara Hasana Journal*, 4(7), 118–124. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/>
- Yunus Lubis, M. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Autoimun Menggunakan Metode Classical Probability. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 2(5), 172–177. <https://doi.org/10.30865/klik.v2i5.364>