

Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Sindrom Marfan Menggunakan Metode Dempster Shafer

Ronal Situmorang¹, Meri Sri Wahyuni², Jufri Halim³

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

Email: ¹ronalsitumorang2@gmail.com, ²meri.sriwahyuni@gmail.com, ³halim.jufri1972@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ronalsitumorang2@gmail.com

Abstrak

Sindrom Marfan adalah kelainan genetik langka yang diagnosisnya kompleks karena variasi gejala dan tumpang tindihnya dengan kondisi lain. Keterlambatan identifikasi dapat menyebabkan komplikasi serius pada kardiovaskular, mata, dan muskuloskeletal. Diagnosis saat ini sangat bergantung pada keahlian spesialis dan kriteria klinis yang tidak selalu mudah diakses, terutama di daerah terpencil. Kondisi ini menyoroti kebutuhan mendesak akan alat bantu diagnosis yang dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan, memungkinkan penanganan pasien lebih dini. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis Sindrom Marfan menggunakan Metode Dempster-Shafer. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan mengintegrasikan berbagai bukti, sangat relevan untuk diagnosis penyakit dengan gejala yang kompleks. Sistem ini mengumpulkan data gejala pasien dan memprosesnya melalui penalaran probabilistik Dempster-Shafer untuk menghasilkan tingkat keyakinan diagnosis. Sistem pakar ini diharapkan dapat menjadi alat pendukung keputusan yang membantu tenaga medis dalam menegakkan diagnosis secara lebih objektif dan terstruktur. Hasil pengujian menunjukkan sistem ini mencapai akurasi 92% dalam mendiagnosis Sindrom Marfan berdasarkan data rekam medis. Sistem ini juga efektif mengelola ketidakpastian data, memberikan hasil diagnosis yang konsisten meski informasi gejala tidak lengkap. Adanya sistem ini diharapkan mempercepat dan mengakuratkan diagnosis Sindrom Marfan, sehingga mengurangi risiko komplikasi dan meningkatkan kualitas hidup penderita.

Kata Kunci Sindrom Marfan, Sistem Pakar, Diagnosis, Dempster-Shafer, Jaringan Ikat.

Abstract

Marfan Syndrome is a rare genetic disorder with complex diagnosis due to the variation of symptoms and overlap with other conditions. Delayed identification can lead to serious complications in cardiovascular, ocular, and musculoskeletal systems. Current diagnosis relies heavily on specialist expertise and clinical criteria that are not always accessible, especially in remote areas. This condition highlights the urgent need for diagnostic tools that can improve accuracy and speed, enabling earlier patient management. This research develops an expert system for diagnosing Marfan Syndrome using the Dempster-Shafer method. This method is chosen for its ability to handle uncertainty and integrate various evidence, highly relevant for diagnosing diseases with complex symptoms. The system collects patient symptom data and processes it through Dempster-Shafer probabilistic reasoning to produce a confidence level of diagnosis. This expert system is expected to be a decision support tool that helps medical professionals establish a diagnosis more objectively and structurally. The test results show that this system achieves an accuracy of 92% in diagnosing Marfan Syndrome based on medical record data. The system also effectively manages data uncertainty, providing consistent diagnostic results even with incomplete symptom information. The existence of this system is expected to accelerate and improve the accuracy of Marfan Syndrome diagnosis, thereby reducing the risk of complications and improving the quality of life for patients.

Keywords: Marfan Syndrome, Expert System, Diagnosis, Dempster-Shafer, Connective Tissue.

1. PENDAHULUAN

Sindrom Marfan merupakan kelainan genetik yang mempengaruhi jaringan ikat dalam tubuh manusia. Penyakit ini pertama kali dideskripsikan oleh Antoine Marfan pada tahun 1896 dan diketahui disebabkan oleh mutasi pada gen FBN1 yang mengkode protein fibrillin-1. Sindrom Marfan mempengaruhi berbagai sistem organ, terutama sistem kardiovaskular, muskuloskeletal, dan okular [1].

Prevalensi sindrom Marfan diperkirakan sekitar 1 dalam 5.000 hingga 1 dalam 10.000 individu di seluruh dunia. Di Indonesia, meskipun data spesifik terbatas, penyakit ini tetap menjadi perhatian dalam komunitas medis karena potensi komplikasinya yang serius, terutama pada sistem kardiovaskular [2].

Masalah utama yang dihadapi dalam proses diagnosis penyakit Sindrom Marfan di pusat rujukan seperti RSUP Haji Adam Malik adalah tantangan ganda yang mencakup kompleksitas diagnosis penyakit dan kebutuhan akan efisiensi pelayanan. Di satu sisi, penegakan diagnosis Sindrom Marfan sangat rumit, menuntut interpretasi Kriteria Ghent yang melibatkan banyak variabel klinis dan evaluasi multisistem. Di sisi lain, sebagai pusat rujukan dengan volume pasien yang tinggi, alur pelayanan menuntut proses diagnosis yang berjalan cepat dan efektif. Adanya ketergantungan pada segelintir dokter spesialis untuk menangani setiap kasus secara mendalam dapat menciptakan bottleneck atau hambatan yang berpotensi memperlambat penanganan. Untuk menjembatani kebutuhan antara ketelitian diagnosis dan kecepatan pelayanan inilah, diperlukan sebuah solusi berupa sistem pakar. Sistem ini dirancang untuk berfungsi sebagai alat bantu keputusan klinis yang dapat digunakan oleh praktisi medis untuk melakukan diagnosis awal yang terstruktur dan andal, sehingga proses menjadi lebih efisien dan terstandar sesuai dengan basis pengetahuan pakar, sekaligus meringankan beban kerja spesialis.

Sistem Pakar merupakan suatu mekanisme yang berupaya menerapkan pengetahuan manusia ke dalam komputer sehingga perangkat tersebut mampu menangani permasalahan dengan cara yang mirip dengan para ahli. Sistem pakar yang efektif dirancang untuk menyelesaikan masalah tertentu dengan meniru cara kerja profesional. Melalui sistem ini, orang yang tidak berpengalaman sekalipun dapat mengatasi tantangan yang sulit, yang pada umumnya hanya dapat diatasi dengan bantuan ahli [3]. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam sistem pakar adalah metode Dempster Shafer.

Teori Dempster Shafer adalah sebuah bentuk untuk menggambarkan, menggabungkan, dan menyebarkan ketidakpastian. Teori ini memiliki beberapa ciri yang umumnya selaras dengan pola pikir seorang ahli, tetapi tetap didasarkan pada prinsip-prinsip matematika yang kokoh [4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan guna mendapat informasi dan data yang valid agar mengurangi resiko kesalahan data yang diteliti. Untuk melakukan penelitian ini dibutuhkan riset langsung ke lapangan penelitian ini dilakukan guna mendapat informasi dan data yang valid agar mengurangi resiko kesalahan data yang diteliti. Untuk melakukan penelitian ini dibutuhkan riset langsung ke lapangan agar memperoleh data yang akurat tanpa adanya kekurangan data satupun. agar memperoleh data yang akurat tanpa adanya kekurangan data satupun.

a. Teknik Pengumpulan Data (Data Collecting)

Data Collecting adalah suatu teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mencari informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

1. Pengamatan Langsung (Observasi)
2. Wawancara (Interview)

b. Studi Kepustakaan (Study Of Literature)

c. Penerapan Metode Dempster shafer dalam pengolahan data menjadi sebuah hasil diagnosa.

2.2 Sindrom Marfan

Sindrom Marfan merupakan suatu gangguan genetik yang berdampak pada jaringan ikat, yang berperan penting dalam menyokong struktur organ dan jaringan di seluruh tubuh. Penyakit ini terjadi akibat adanya perubahan pada gen FBN1 yang menghasilkan protein fibrillin-1, yang penting untuk elastisitas dan kekuatan jaringan ikat. Gejala Sindrom Marfan dapat bervariasi secara signifikan antara individu, namun biasanya mencakup kelebihan panjang tulang, yang menyebabkan tubuh tinggi dan kurus dengan lengan, kaki, jari tangan, dan jari kaki yang panjang secara tidak proporsional. Masalah mata, seperti dislokasi lensa dan rabun jauh, juga umum terjadi, bersama dengan kelainan tulang belakang seperti skoliosis [5].

Sindrom Marfan dapat menyebabkan komplikasi serius pada sistem kardiovaskular, termasuk aneurisma aorta yang dapat mengancam jiwa. Jantung dan pembuluh darah memerlukan pemantauan yang ketat karena dinding aorta yang melemah bisa menyebabkan pembesaran atau robekan. Pemeriksaan rutin dan pengelolaan medis yang tepat sangat penting untuk mengurangi risiko komplikasi yang serius. Penyakit ini biasanya didiagnosis berdasarkan kombinasi gejala klinis, riwayat keluarga, dan tes genetik [6].

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang ilmu dari kecerdasan buatan yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah selayaknya seorang pakar [7]. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam sebuah komputer. Seseorang yang bukan seorang pakar/ahli yang menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk knowledge assistant [8].

Sistem pakar dibuat dengan tujuan untuk dapat menyelesaikan sebuah masalah yang cukup rumit dan hanya bisa diselesaikan oleh seorang pakar/ahli. Pembuatan sistem pakar bukan untuk menggantikan para ahli/pakar itu sendiri melainkan sistem pakar yang dibuat dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman [9].

Menurut Giarratano dan Riley dalam [10], Sistem Pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Menurut Muhammad Arhami dalam [11]. Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar.

Menurut Anik Andriani, Sistem pakar adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki oleh seorang pakar pada bidang tertentu kedalam sistem atau program komputer yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar/ahli sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan layaknya seorang pakar [12].

Menurut Kusri, Sistem Pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh seorang pakar/ahli [13].

2.4 Dempster shafer

Dempster-Shafer pertama kali dikemukakan oleh Dempster, yang menguji model ketidakpastian dengan menggunakan rentang probabilitas sebagai representasi dari probabilitas tunggal. Pada tahun 1976, Shafer menerbitkan teori tersebut dalam sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident*. Dempster-Shafer merupakan sebuah teori matematika yang berfokus pada bukti, di mana teori ini menyediakan cara untuk mengintegrasikan bukti dari berbagai sumber dan memberikan tingkat kepercayaan yang berlandaskan pada semua bukti yang ada. [14].

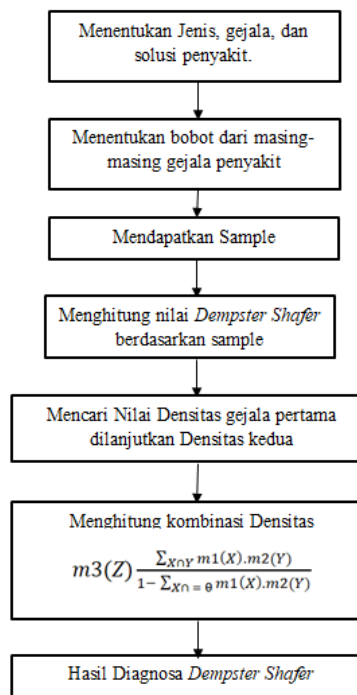
Teori Dempster-Shafer adalah sebuah metode matematis yang digunakan untuk membuktikan suatu hal dengan memanfaatkan fungsi keyakinan serta penalaran yang logis, bertujuan untuk mengintegrasikan informasi yang terpisah (bukti) demi menghitung peluang terjadinya suatu peristiwa. Metode ini diperkenalkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. Secara umum, teori Dempster-Shafer dinyatakan dalam bentuk interval [15]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Dempster shafer

Sistem Pakar yang digunakan dalam mendiagnosis Sindrom Marfan adalah dengan menggunakan metode Dempster shafer. Perhitungan yang digunakan pada metode Dempster shafer yaitu untuk mengukur tingkat kepastian dalam diagnosa gejala-gejala sindrom marfan.

Berikut adalah kerangka kerja dalam metode Dempster shafer :



Gambar 1 Kerangka Kerja Metode Dempster shafer

3.1.1 Menentukan Nilai Gejala dan Jenis Penyakit

Berikut dibawah ini bebarapa gejala penyakit dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1 Data Penyakit

Kode Penyakit	Jenis Penyakit
P1	Aneurisma Aorta
P2	Prolaps Katup Mitral
P3	Pneumothorax Spontan

Tabel 2 Data Solusi Penyakit

No	Jenis Penyakit	Solusi
1	Aneurisma Aorta	Untuk menangani aneurisma aorta pada sindrom Marfan, pemantauan rutin menggunakan ekokardiogram atau MRI sangat penting untuk memantau ukuran dan kondisi aorta. Obat-obatan seperti beta-blocker dapat diresepkan untuk mengurangi tekanan darah dan memperlambat pembesaran aorta
2	Prolaps Katup Mitral	Penanganan prolaps katup mitral melibatkan pemantauan berkala menggunakan ekokardiogram untuk mengevaluasi fungsi katup dan memastikan tidak ada komplikasi serius. Obat-obatan seperti beta-blocker dapat membantu mengelola gejala dan mengurangi beban pada jantung.
3	Pneumothorax Spontan	Untuk menangani pneumothorax spontan, penanganan segera mungkin diperlukan untuk mengatasi kolaps paru-paru, termasuk pemasangan tabung toraks untuk mengeluarkan udara dari ruang pleura. Pemantauan rutin dan terapi pernapasan dapat membantu mencegah kekambuhan
4	Dislokasi Lensa Mata	Penggunaan kacamata atau lensa kontak khusus dapat membantu mengelola gangguan penglihatan yang disebabkan oleh dislokasi lensa. Pemeriksaan mata secara berkala diperlukan untuk mengawasi perkembangan kondisi dan mengatasi komplikasi seperti glaukoma atau

Tabel 3 Basis Aturan

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Penyakit			
			P1	P2	P3	P4
1	G1	Tinggi dan kurus dengan lengan, kaki, jari, dan jari kaki yang panjang.	✓		✓	
2	G2	Bercak berbentuk tidak teratur sampai bulat, ukurannya bervariasi	✓			
3	G3	<i>Miopia (rabun jauh).</i>	✓			✓
4	G4	<i>Skoliosis (kelengkungan tulang belakang).</i>		✓		
5	G5	Kaki datar.		✓		
6	G6	Tulang dada menonjol keluar (<i>pectus carinatum</i>) atau masuk (<i>pectus excavatum</i>).		✓		
7	G7	<i>Aneurisma aorta</i> atau aorta melebar.	✓			✓
8	G8	Katup jantung yang bocor atau <i>prolaps</i>	✓		✓	
9	G9	<i>Pneumothorax spontan</i> (kolaps paru-paru).			✓	
10	G10	<i>Striae (stretch marks)</i> pada kulit, yang tidak disebabkan oleh perubahan berat badan.	✓			✓
11	G11	Masalah pada sendi, seperti hipermobilitas (sendi yang sangat fleksibel).				✓

Dari tabel gejala penyakit diatas maka dapat disimpulkan rule yaitu:

Rule 1 : IF Tinggi dan kurus dengan lengan, kaki, jari, dan jari kaki yang panjang. AND Dislokasi lensa mata (ectopia lentis). AND Dislokasi lensa mata (ectopia lentis). THEN Aneurisma Aorta.

Rule 2 : IF Skoliosis (kelengkungan tulang belakang). AND Kaki datar. AND Tulang dada menonjol keluar (pectus carinatum) atau masuk (pectus excavatum). THEN Prolaps Katup Mitral.

Rule 3 : IF Aneurisma aorta atau aorta melebar. AND Pneumothorax spontan (kolaps paru-paru). THEN Pneumothorax Spontan.

Rule 4 : IF Striae (stretch marks) pada kulit, yang tidak disebabkan oleh perubahan berat badan. AND Masalah pada sendi, seperti hipermobilitas (sendi yang sangat fleksibel). THEN Dislokasi Lensa Mata.

Tabel 4 Konsultasi Pasien Sindrom Marfan

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Penyakit			
			P1	P2	P3	P4
1	G01	Tinggi dan kurus dengan lengan, kaki, jari, dan jari kaki yang panjang.	✓		✓	
2	G02	Dislokasi lensa mata (<i>ectopia lentis</i>).	✓			
3	G03	<i>Miopia</i> (rabun jauh).				✓
4	G04	<i>Skoliosis</i> (kelengkungan tulang belakang).		✓		

Keterangan Hasil Diagnosa :

Dari kalkulasi yang dilakukan sebelumnya dengan 4 tanda dan 2 jenis penyakit yang berbeda, diperoleh bahwa kondisi yang dialami oleh Sindrom Marfan adalah Aneurisma Aorta dengan tingkat kepastian tertinggi berdasarkan hasil akhir Dempster Shafer yang mencapai 75%.

3.2 Hasil Tampilan Antarmuka

Menampilkan hasil rancangan antarmuka (*interface*) dari sistem yang telah dibangun. Berikut ini adalah implementasi hasil rancangan antarmuka (*interface*) dari sistem yang telah dibuat adalah :

1. Form Login

Form Login adalah halaman yang digunakan untuk memasukkan nama pengguna dan kata sandi dari aplikasi Sistem Pakar ini. Berikut ini adalah ilustrasi dari Login yaitu:



Gambar 1 Tampilan Form Login

2. Form Menu Utama

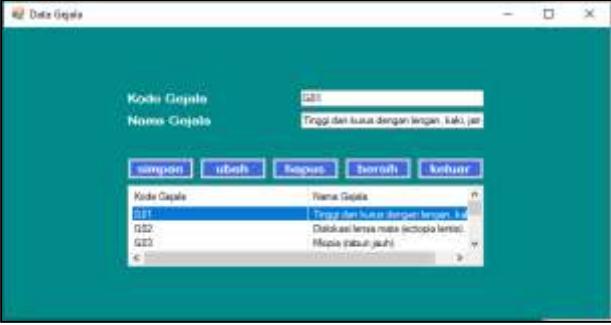
Form Menu Utama merupakan halaman awal dari Sistem Pakar ini. Berikut ini adalah ilustrasi dari Menu Utama aplikasi Sistem Pakar ini:



Gambar 2 Tampilan Form Menu Utama

3. Form Data Gejala

Berikut ini adalah ilustrasi dari Data Gejala dalam aplikasi Sistem Pakar ini:



Kode Gejala	Nama Gejala
G21	Tegak dan lurus dengan lengan, kaki
G22	Datar dan lurus mata (ectopia lentis)
G23	Muka (tubuh) jauh

Gambar 3 Tampilan *Form* Data Gejala

4. *Form* Data Penyakit

Berikut ini adalah ilustrasi dari Data Penyakit dalam aplikasi Sistem Pakar ini:



Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
P21	Anemia Akut	Untuk mengurangi anemia...
P22	Prinsip Status Nihil	Pengobatan primer kusta...
P23	Presuntifores (Spontan)	Untuk mengurangi presunt...
P24	Datar dan Lurus Mata	Pengobatan katarakta...

Gambar 4 Tampilan *Form* Data Penyakit

5. *Form* data Basis Pengetahuan

Di bawah ini adalah representasi antarmuka dari Basis Pengetahuan dalam aplikasi Sistem Pakar ini:



Kode Penyakit	Kode Gejala	Nama Penyakit	Probabilitas
P21	G21	Anemia akut (Hb < 8)	0.2
P21	G22	Mata lurus (ectopia lentis)	0.2
P21	G23	Muka (tubuh) jauh	0.2
P21	G10	Stek (stak) (stak) (stak)	0.0
P21	G20	Katup jantung yang rusak	0.4
P21	G21	Tegak dan lurus dengan...	0.0
P22	G24	Stok (stok) (stok) (stok)	0.4
P22	G25	Kaki kanan	0.4
P22	G26	Tubuh (tubuh) (tubuh) (tubuh)	0.0

Gambar 5 Tampilan *Form* Basis Pengetahuan

6. *Form* Diagnosa

Berikut ini adalah ilustrasi dari antarmuka formulir diagnosa pada aplikasi Sistem Pakar ini:



Kode Penyakit	Kode Gejala	Nama Penyakit	Probabilitas
P21	G21	Anemia akut (Hb < 8)	0.2
P21	G22	Mata lurus (ectopia lentis)	0.2
P21	G23	Muka (tubuh) jauh	0.2
P21	G10	Stek (stak) (stak) (stak)	0.0
P21	G20	Katup jantung yang rusak	0.4
P21	G21	Tegak dan lurus dengan...	0.0
P22	G24	Stok (stok) (stok) (stok)	0.4
P22	G25	Kaki kanan	0.4
P22	G26	Tubuh (tubuh) (tubuh) (tubuh)	0.0

Gambar 6 Tampilan *Form* Diagnosa

7. Laporan

Di bawah ini adalah tampilan laporan dari aplikasi Sistem Pakar ini:



Kode Penyakit	Nama Pasien	Tanggal	Paraf	Revisi	Revisi
250-01	Heri	16 April 2021	Anggoro, A.	0.04	

Gambar 7 Tampilan Laporan

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian, Dan berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan pada Bab I sebelumnya maka kesimpulan dari penelitian ini yaitu Metode Dempster Shafer dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit Sindrom Marfan dengan menghitung tingkat kepercayaan berdasarkan gejala yang terdeteksi dan mengkombinasikan evidence dari berbagai gejala. Sistem pakar dapat dibangun dengan mengintegrasikan pengetahuan medis tentang Sindrom Marfan ke dalam basis pengetahuan, sehingga sistem dapat memberikan diagnosis yang tepat. Pengujian sistem dapat dilakukan dengan data kasus nyata atau simulasi untuk mengukur akurasi diagnosis dan menganalisis kinerja sistem dalam menangani ketidakpastian gejala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Terima kasih disampaikan kepada Ibu Meri Sri Wahyuni dan Bapak Jufri Halim, serta pihak-pihak yang mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Kusmarwaty and T. I. Mogi, "Rehabilitasi Medik pada Sindrom Marfan," vol. 6, no. 3, 2014.
- [2] A. Candra, "Patofisiologi stunting," Journal of Nutrition and Health, vol. 8, no. 2, pp. 74-78, 2020.
- [3] Y. B. Widodo, S. A. Anggraeni, and T. Sutabri, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naive Bayes," vol. 7, no. 1, pp. 112-123, 2021.
- [4] K. Kirman, A. Saputra, and J. Sukmana, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Lambung Dan Penanganannya Menggunakan Metode Dempster Shafer," vol. 6, no. 1, pp. 58-66, 2019.
- [5] S. Marelli, E. Micaglio, J. Taurino, P. Salvi, E. Rurali, G. L. Perrucci, C. Dolci, N. S. Udugampolage, R. Caruso, D. Gentilini, G. Trifiro, E. Callus, A. Frigiola, C. De Vincentiis, C. Pappone, G. Parati, and A. Pini, "Marfan Syndrome: Enhanced Diagnostic Tools and Follow-up Management Strategies," vol. 13, no. 13, p. 2284, 2023.
- [6] M. A. Limawan, H. N. Ramila, and D. Y. Bisri, "Manajemen Anestesi pada Pasien G1P0A0 33-34 Minggu Kontraksi Prematur dengan Penyakit Jantung Kongenital Asimtomatik Ec VSD, Decompensasio Cordis Fc II, Hipertensi Pulmonal dan Skoliosis Thorakalis: Laporan Kasus," vol. 5, no. 1, 2022.
- [7] A. R. Mz, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia dengan metode Dempster-Shafer," vol. 4, no. 2, pp. 129-138, 2020.
- [8] L. S. N. W. Pratama, "Komparasi metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor dalam mendiagnosa penyakit stunting di Kabupaten Dompu," vol. 1, no. 2, pp. 101-116, 2024.
- [9] M. Melladia and S. Aprilia, "Aplikasi Sistem Pakar Mendeteksi Zat Berbahaya Pada Plastik Menggunakan Metode Backward Chaining," vol. 13, no. 1, pp. 19-28, 2021.
- [10] I. H. Santi and B. Andari, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor," vol. 3, no. 2, pp. 159-177, 2019.
- [11] R. Rachman, "Implementasi Case Based Reasoning Mendiagnosa Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma Probabilistic Symmetric," vol. 8, no. 1, pp. 10-16, 2021.
- [12] E. Qiudandra and R. Akram, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Osteoarthritis Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," vol. 2, no. 2, pp. 37-48, 2022.
- [13] A. Rahmadhani, F. Fauziah, and A. Aningsih, "Sistem pakar deteksi dini kesehatan mental menggunakan metode Dempster-Shafer," vol. 10, no. 1, pp. 37-49, 2020.
- [14] Y. Wiguna, F. Taufik, and A. H. Nasyuha, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Batu Karang Menggunakan Metode Dempster Shafer," vol. 5, no. 1, pp. 66-75, 2022.
- [15] M. Syahputra, "Sistem pakar mendiagnosa penyakit ensefalitis menggunakan metode Dempster Shafer," vol. 2, no. 1, pp. 1-9, 2022.