

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Bipolar Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer

Melin Tri Ariska¹, Fuzy Yustika Manik², Magdalena Simanjuntak³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STMIK Kaputama

E-mail: melintriaria@gmail.com¹, fuzy.yustika@usu.ac.id², magdalena.simanjuntak84@gmail.com³

Article History:

Received: 06 September 2022

Revised: 25 September 2022

Accepted: 26 September 2022

Keywords: *Expert System, Bipolar, Dempster Shafer Method*

Abstract: *Bipolar is a mental disorder characterized by drastic changes in mood. People with this disorder can feel very happy and then turn into very sad. Based on data from the World Health Organization in 2017, there are about 45 million people worldwide who suffer from bipolar disorder. This disorder is one of the main causes of disability and death due to suicide worldwide. Therefore, it is necessary to design an expert system to assist patients in checking symptoms of the disease and preventing bipolar disorder by creating a system that can diagnose bipolar disease using the Dempster method. Shafer, a mathematical theory that aims to prove based on belief function and plausible reasoning and a consultation test was carried out in this study by diagnosing the disease based on the symptoms experienced. is (P2), which is 0.80 or if it is used as a presentation, it is 80%.*

PENDAHULUAN

Penelitian ini diperkuat oleh Hairani et al., (2021), Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendiagnosis jenis penyakit skizofrenia. Tahapan penelitian ini terdiri dari akuisisi pengetahuan, perancangan tabel keputusan, implementasi, dan pengujian akurasi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan 12 data, metode Dempster Shafer mendapatkan akurasi 100%. Dengan demikian, metode Dempster Shafer dapat digunakan untuk diagnosis jenis penyakit skizofrenia.

Penelitian ini juga diperkuat oleh Yudi, (2018) tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan bagian kecerdasan buatan yaitu sistem pakar untuk mengetahui penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa, dan hasil akhir dari penelitian ini yang dihitung secara manual maka dapat disimpulkan nilai kepastian kombinasi Dempster-Shafer adalah: User menderita penyakit Trichomonas dengan nilai kepercayaan sebesar : $0.392 / (1 - 0.0528) * 100 \% = 7.09 \%$. Berdasarkan pemaparan diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang sistem diagnosa penyakit *Bipolar* dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.
2. Untuk membangun sebuah sistem informasi yang dapat memudahkan pasien dalam berkonsultasi tentang diagnosa penyakit *Bipolar*.

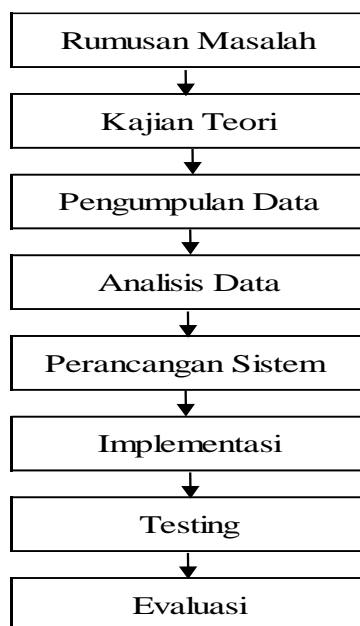
Sistem Pakar (*expert system*) merupakan solusi *Artificial Intelligence* (AI) bagi masalah pemrograman pintar (*Intelligence*). Dengan kata lain sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus

selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah. (Rosnelly, 2012)

Pakar atau ahli (*expert*) didefinisikan sebagai seseorang yang dimiliki pengetahuan atau keahlian khusus yang tidak dimiliki oleh kebanyakan orang. Seorang pakar dapat memecahkan masalah yang tidak mampu dipecahkan kebanyakan orang. Pengetahuan yang dimuat kedalam sistem pakar dapat berasal dari seorang pakar ataupun pengetahuan yang berasal dari buku, jurnal, majalah, dan dokumentasi yang dipublikasikan lainnya, serta orang yang memiliki pengetahuan meskipun bukan ahli. Dengan kata lain, dapat memecahkan suatu masalah dengan lebih efisien namun bukan berarti lebih murah.

METODE PENELITIAN

Dalam proses penelitian ini dibantu oleh dokter spesialis yang menangani penyakit bipolar pada pasien. Hasil dari konseptualisasi akan dituangkan menjadi suatu metode penelitian yang lengkap dengan pola studi literatur, pengumpulan data yang diperlukan sebagai perancangan sistem pakar yang dibuat untuk mendiagnosa penyakit bipolar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Atas dasar metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini maka dapat dibuat suatu kegiatan metode kerja seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

Berdasarkan dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa ada beberapa tahapan yang digunakan dalam pembuatan program aplikasi ini yaitu sebagai berikut:

1. Rumusan Masalah, merupakan tahapan awal dari penelitian yaitu dengan menentukan latar belakang masalah, tujuan, dan manfaat dari penelitian yang dilakukan dengan membatasi masalah agar tidak keluar dari fokus pembahasan atau penyusunan skripsi.
2. Kajian Teori, adalah mencari informasi, sumber-sumber yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi baik dari studi pustaka, jurnal dan internet sebagai pendukung dan landasan dasar penulisan skripsi.
3. Pengumpulan Data yaitu untuk mengumpulkan data-data penelitian seperti gejala dan Penyakit Bipolar yang diperoleh dari studi Pustaka seperti jurnal dan buku, observasi serta wawancara

dengan pakar. Kemudian untuk data-data metode *Dempster Shafer* diperoleh dari jurnal dan buku.

4. Analisis Data, merupakan suatu proses atau upaya pengolahan data menjadi sebuah informasi baru agar karakteristik data tersebut menjadi lebih mudah untuk dimengerti dan berguna untuk solusi suatu masalah khususnya yang berhubungan dengan penelitian. Pada tahap ini akan dilakukan analisis data dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*, data akan di hitung sehingga mendapatkan hasil diagnosa penyakit bipolar.
5. Perancangan Sistem, merupakan penggambaran perancangan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan sistem yang dapat dirancang.
6. Implementasi ini dilakukan pengimplementasian sistem sesuai dengan rancangan atau konsep yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Bentuk dari implementasi sistem adalah pembuatan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit bipolar pada pasien dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Metode ini digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa.
7. Testing dan Uji Coba Sistem, yang dilakukan setelah tahapan implementasi selesai dilakukan, pada tahap ini dilakukan pengujian sistem apakah sistem dapat berjalan dengan seperti yang diharapkan atau tidak. Pengujian dengan 2 tahap yaitu pengujian terhadap performa sistem menggunakan *BlackBox Testing*, dan pengujian terhadap proses perhitungan validasi sistem pakar menggunakan metode *Dempster Shafer*. Selain itu penulis juga menghitung menggunakan akurasi, nilai akurasi yang dimaksud adalah untuk menentukan presentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji, tingkat akurasi dihitung dengan rumus :

$$Akurasi = \frac{\sum \text{jumlah akurasi}}{\sum \text{jumlah data penelitian}} \times 100\%$$

8. Evaluasi pada tahap ini mengambil kesimpulan dan saran yang dapat dilakukan dalam penyusunan skripsi. Dengan adanya kesimpulan maka akan diketahui hasil dari keseluruhan skripsi dan diharapkan dengan saran akan ada perbaikan dan manfaat lain.

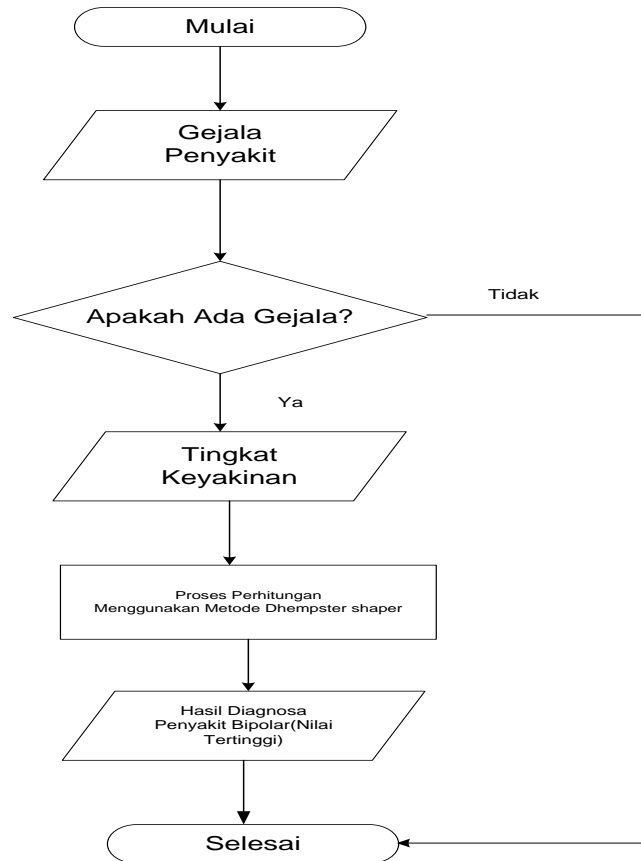
Dempster-Shafer

Teori Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer (Kurniawati Pratama, 2014). Kedua tokoh tersebut melakukan sebuah percobaan ketidakpastian dengan range probabilitas daripada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian Shafer mempublikasikan teori Dempster pada buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident* pada tahun 1976. Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika yang bertujuan untuk membuktikan berdasarkan belief function and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa (Dahria, Silalahi, & Ramadhan, 2013).

Dalam penelitian (Rikhiana et al., 2013) secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0-0.9). Menurut Giarratano dan Riley dalam penelitian (Gustri Wahyuni & Prijodiprojo, 2013) fungsi Belief dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan.

Perancangan Sistem

Dalam merancang sistem pakar mendiagnosa penyakit kolisistitis ini, penulis menggunakan metode dhempter shafer dalam menyelesaikan masalah. Perancangan sistem ini meliputi bagan alir (*Flowchart*) untuk mengetahui bagaimana proses yang akan dirancang pada sistem:



Gambar 2. Flowchart Diagnosa Penyakit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian sangat dibutuhkan dalam penyelesaian suatu masalah, data penelitian ini nantinya digunakan sebagai bahan untuk menganalisis penerapan metode dalam penelitian. Penelitian data gejala dan penyakit bipolar pada pasien yang diperoleh dari pakar. Berikut merupakan data pendukung penelitian yang telah dikumpulkan.

Tabel 1. Data Penyakit Bipolar

Kode	Nama Penyakit
P1	Bipolar type I
P2	Bipolar type II
P3	Siklotimia Disorder
P4	Rapid Cycle

Tabel 2. Data Gejala Penyakit Bipolar

Kode	Gejala
G1	Mengalami Mania (Perasaan Sangat Bahagia) yang kemudian berubah secara tiba-tiba
G2	Mengalami Depresi (Sangat Sedih) Secara tiba-tiba
G3	Keinginan Untuk Tidur Menurun
G4	Nafsu Makan Bertambah
G5	Enggan Untuk Beraktifitas
G6	Gelisah
G7	Mudah Lelah
G8	Sulit Berkonsentrasi Dan Berpikir
G9	Perasaan Bersalah Atau Tidak Berharga
G10	Pesimis Terhadap Segala Hal
G11	Percaya Diri Berlebihan
G12	Sering Membuat Keputusan Yang Tidak Realitas
G13	Mengalami Depresi selama 1 Minggu
G14	Munculnya Keinginan Untuk Bunuh Diri
G15	Bicara Lebih Sering Dan Sangat Cepat, Tetapi Tidak Seperti Keadaan Normal
G16	Mengalami Perubahan Mood Selama 12 bulan

Tabel 3. Basis Pengetahuan Penyakit Bipolar

Kode	Gejala	P1	P2	P3	P4
G1	Mengalami Mania (Perasaan Sangat Bahagia) yang kemudian berubah secara tiba-tiba	√		√	
G2	Mengalami Depresi (Sangat Sedih) Secara tiba-tiba	√			
G3	Keinginan Untuk Tidur Menurun	√			
G4	Nafsu Makan Bertambah	√			
G5	Enggan Untuk Beraktifitas		√		
G6	Gelisah		√		
G7	Mudah Lelah		√		
G8	Sulit Berkonsentrasi Dan Berpikir		√		
G9	Perasaan Bersalah Atau Tidak Berharga		√		
G10	Pesimis Terhadap Segala Hal			√	
G11	Percaya Diri Berlebihan			√	
G12	Sering Membuat Keputusan Yang Tidak Realitas			√	
G13	Mengalami Depresi Selama 1 minggu			√	
G14	Munculnya Keinginan Untuk Bunuh Diri				√
G15	Bicara Lebih Sering Dan Sangat Cepat, Tetapi Tidak Seperti Keadaan Normal				√
G16	Mengalami Perubahan Mood Selama 12 Bulan				√

Penerapan Model

Data-data yang diperlukan dalam proses analisis sistem pakar mendiagnosa Penyakit Bipolar dengan metode *Dempster Shafer* ini adalah data murni yang didapatkan dari hasil wawancara oleh pakar penyakit bipolar dengan mengambil penyakit dan gejala yang sering diderita oleh pasien.

Tabel 4. Basis Aturan (Rule)

Id Penyakit	Nama Penyakit	Gejala / Aturan Rule
P1	Bipolar type I	G1,G2,G3,G4
P2	Bipolar type II	G5,G6,G7,G8,G9
P3	Siklomitia Disorder	G1,G10,G11,G12,G13
P4	Rapid Cycle	G14,G15,16

Tabel 5. Nilai User

Kode Penyakit	Penyakit	Gejala	Nilai Masing-Masing Gejala
P1	Bipolar type I	G1	0.7
		G2	0.8
		G3	0.5
		G4	0.6
P2	Bipolar type II	G5	0.7
		G6	0.6
		G7	0.6
		G8	0.7
		G9	0.5
P3	Siklomitia Disorder	G1	0.7
		G10	0.2
		G11	0.3
		G12	0.4
		G13	0.9
P4	Rapid Cycle	G14	0.8
		G15	0.6
		G16	0.8

Pada suatu jenis Penyakit Bipolar bisa memiliki gejala yang sama dengan Penyakit Bipolar yang lain pada penderita bipolar. Dalam hal ini dilakukan pengujian konsultasi, dengan menggunakan 5 gejala yaitu :

1. G1 Apakah anda Mengalami Mania (Perasaan Sangat Bahagia) yang kemudian berubah secara tiba-tiba? Ya
2. G3 Keinginan Untuk Tidur Menurun? Ya
3. G4 Apakah nafsu makan bertambah? Ya
4. G7 Apakah anda Mudah Lelah? Ya
5. G10 Pesimis terhadap segala hal? Ya

Hal pertama yang dilakukan adalah melihat G1 dan G3.

Gejala G1 : Mengalami Mania (Perasaan Sangat Bahagia) yang kemudian berubah secara tiba-tiba. Gejala G1 Ini Adalah Gejala Penyakit Bipolar type I (P1) Dan Siklomitia Disorder (P3) Dengan :

$$m_1\{P1,P3\}= 0.7$$

$$m_1\{\theta\}= 1-0.7 = 0.3$$

Gejala G3: Keinginan Untuk Tidur Menurun. Gejala G3 Ini Adalah Gejala Penyakit Bipolar type I (P1) Dengan:

$$m_2\{P1\}= 0.5$$

$$m_2\{\theta\}= 1-0.5 =0.5$$

Menghitung kembali nilai baru untuk setiap himpunan bagian fungsi dengan fungsi densitas m_3 . Aturan kombinasi untuk m_3 seperti table dibawah ini.

Tabel 6. Aturan Kombinasi untuk m_3

	$m_2\{P1\}= 0.5$	$m_2\{\theta\}= 0.5$
$m_1\{P1,P3\}= 0.7$	$\{P1\}= 0.35$	$\{P1,P3\}= 0.35$
$m_1\{\theta\}=0.3$	$\{P1\}= 0.15$	$\{\theta\}= 0.15$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m_3\{P1\} = \frac{0,35+0,15}{1-0} = 0.5$$

$$m_3 \{\theta\} = \frac{0,35}{1-0} = 0.35$$

$$m_3 \{\theta\} = \frac{0,15}{1-0} =0,15$$

Gejala G4 : Nafsu makan bertambah. Gejala G4 Ini Adalah Gejala Bipolar type I

(P1)

$$m_4 \{P1\}= 0.6$$

$$m_4 \{\theta\}= 1-0.6 =0.4$$

Tabel 7. Aturan Kombinasi untuk m_5

	$m_4\{P1\}= 0.6$	$m_4\{\theta\}= 0,4$
$m_3\{P1\} = 0.5$	$\emptyset = 0.30$	$m_3\{P1\} = 0.20$
$m_3\{P1,P3\} = 0.35$	$\{P1\}= 0.210$	$m_3\{P1,P3\} = 0.140$
$m_3\{\theta\} = 0.15$	$\{P1\}= 0.09$	$\{\theta\} = 0.06$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m_5 \{P1\} = \frac{0.20}{1-0.30} = \frac{0.20}{0.70} = 0.285$$

$$m_5 \{P1\} = \frac{0.210+0.09}{0.70} = \frac{0.30}{0.70} = 0.428$$

$$m_5 \{P1, P3\} = \frac{0.140}{0.70} = 0.20$$

$$m_5 \{\theta\} = \frac{0.06}{0.70} = 0.085$$

Gejala G7 : Mudah lelah. Gejala G6 Ini Adalah Gejala Bipolar type II (P2)

$$m_6 \{P2\} = 0.6$$

$$m_6 \{\theta\} = 1-0.6 = 0.4$$

Tabel 8. Aturan Kombinasi untuk m7

	$m_6\{P2\}=0.6$	$m_6\{\theta\}=0.4$
$m_5\{P1\} = 0.285$	$\emptyset = 0.171$	$m_5\{P1\} = 0.114$
$m_5\{P3\} = 0.428$	$\{P2\} = 0.256$	$m_5\{P3\} = 0.171$
$m_5\{P1, P3\} = 0.20$	$\{P2\} = 0.12$	$m_5\{P1, P3\} = 0.08$
$m_5\{\theta\} = 0.085$	$\{P2\} = 0.051$	$\{\theta\} = 0.034$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m_7 \{P1\} = \frac{0.114}{1-0.171} = \frac{0.114}{0.829} = 0.137$$

$$m_7 \{P2\} = \frac{0.256+0.12+0.051}{0.829} = \frac{0.427}{0.829} = 0.515$$

$$m_7 \{P3\} = \frac{0.171}{0.829} = 0.206$$

$$m_7 \{P1, P3\} = \frac{0.08}{0.829} = 0.096$$

$$m_7 \{\theta\} = \frac{0.034}{0.829} = 0.041$$

Gejala G10 : Pesimis terhadap segala hal. Gejala G10 Ini Adalah Gejala Bipolar type II (P2)

$$m_8 \{P2\} = 0.2$$

$$m_8 \{\theta\} = 1-0.2 = 0.8$$

Tabel 9. Aturan Kombinasi untuk m9

	$m_8\{P2\}=0.2$	$m_8\{\theta\}=0.8$
$m_7\{P1\} = 0.137$	$\emptyset = 0.274$	$m_7\{P1\} = 0.109$
$m_7 \{P2\} = 0.515$	$\{P2\} = 0.103$	$m_7 \{P2\} = 0.412$
$m_7\{P3\} = 0.206$	$\{P2\} = 0.041$	$m_7\{P3\} = 0.164$
$m_7\{P1, P3\} = 0.096$	$\{P2\} = 0.019$	$m_7\{P1, P3\} = 0.076$
$m_7\{\theta\} = 0.041$	$\{P2\} = 0.008$	$\{\theta\} = 0.032$

Sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

$$m_9 \{P1\} = \frac{0.109}{1-0.274} = \frac{0.109}{0.726} = 0.112$$

$$m_9 \{P2\} = \frac{0.103+0.041+0.019+0.008+0.412}{0.726} = \frac{0.583}{0.726} = 0.80$$

$$m_9 \{P3\} = \frac{0.164}{0.726} = 0.225$$

$$m_9 \{P1, P3\} = \frac{0.076}{0.726} = 0.104$$

$$m_9 \{\theta\} = \frac{0.032}{0.726} = 0.044$$

Berdasarkan gejala tersebut yang telah dihitung untuk penyakit Bipolar type II nilai densitas yang paling Kuat adalah $m_9(P2)$ yaitu sebesar 0.80 atau jika dijadikan presentasi adalah 80%

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian untuk sistem pakar mendiagnosa penyakit bipolar dengan menggunakan metode Dempster Shafer:

1. Untuk merancang sistem diagnosa penyakit *Bipolar* dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.
2. Berdasarkan gejala tersebut yang telah dihitung untuk penyakit Bipolar type II nilai densitas yang paling kuat adalah (P2) yaitu sebesar 0.80 atau jika dijadikan presentasi adalah sebesar 80%.
3. Adanya fasilitas bagi admin atau pakar untuk melakukan pengelolaan artikel terkait penyakit ini, sehingga setelah penelitian ini selesai dapat dikelola dan dikembangkan datanya.

DAFTAR REFERENSI

- Abdul Kadir. (2001). "Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php". Yogyakarta : Penerbit Andi
- Aloba, O., Fatoye, O., Mapayi, B., & Akinsulore, S. (2013). A Review Of Quality Of Life Studies In Nigerian Patients With Psychiatric Disorders. *African Journal Of Psychiatry*, 16. 333-337.
- Andi Sunyoto. 2007. Pemrograman Database Dengan Visual Basic Dan Microsoft Sql 2000. Yogyakarta: Andi Offset.
- Arhami, M., 2005., Konsep Dasar Sistem Pakar, Andi Offset, Yogyakarta.
- Dahria, M., Silalahi, R., & Ramadhan, M. (2013). Sistem Pakar Metode Dempster-Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak. Universitas Trihuna Darma, Medan.
- Didik Dwi Prasetyo. 2004. Aplikasi Database Client/Server Menggunakan Delphi Dan Mysql. Pt.Elex Media Komputindo. Jakarta
- Gultom, I. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web (Studi Kasus : Rsud Dr. R.M. Djoelham Binjai). *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (Jsik)*, 2(2).
- Gustri Wahyuni, E., & Prijodiprojo, W. (2013). Prototype Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Tingkat

- Resiko Penyakit Jantung Koroner Dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: Rs. Pku Muhamadiyah Yogyakarta). *Ijccs*, 133–144.
- Hairani, Kurniawan, Latif, K. A., & Innuddin, M. (2021). *Jurnal Sistem Informasi Metode Dempster-Shafer Untuk Diagnosis Dini Jenis*. [Http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id](http://Sistemasi.Ftik.Unisi.Ac.Id)
- Kurniawati Pratama, D. (2014). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-Jenis Penyakit Diabetes Mellitus.
- Rikhiana, E. D., & Fadlil, A. (2013). Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dalam Pada Manusia Menggunakan Metode Dempster Shafer, 1, 1–10.
- Rosnelly, R. (2012). Sistem Pakar: Konsep Dan Teori. In *Cv Andi Offset*.
- Yudi. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Yang Disebabkan Oleh Hewan Protozoa Metode Dempster Shafer. *Teknik Informatika Kaputama (Jtik)*.