

Penerapan Metode *Dempster-Shafer* untuk Menentukan Penyakit Ikan Koi

Sony Dewata Putra¹, Alyauma Hajjah²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia

e-mail: soni.dewata@student.peliaindonesia.ac.id,

alyauma.hajjah@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

Abstrak

Ikan koi adalah ikan yang paling populer dan tidak jarang selalu di perlihora oleh para pembudidaya maupun para menyukai ikan hias, tidak jarang ikan koi selalu mengalami penyakit yang dialami oleh para ikan koi tersebut, maka dari itu, dapat mencari suatu penyakit yang di derita dengan metode pencarian atau biasa disebut dengan metode *Forward Chaining*, ini adalah berfungsi untuk mencari data yang diinginkan dan kita perlu untuk menghitung berapa persentase ikan ini terkena penyakit. Maka dari itu, dapat menggunakan metode *Dempster-Shafer*, ini adalah sebuah metode yang memudahkan untuk menghitung berapa persentase atau nilai yang diderita oleh ikan koi tersebut. Setelah itu dengan memudahkan para pembudiaya maupun para menyukai ikan hias dapat menggunakan website sebagai tempat pencarian tersebut dan untuk memulai web ada yang di perlukan yaitu menggunakan Bahasa pemograman yaitu PHP dan untuk databasenya dapat menggunakan MySQLi.

Kata Kunci : *Forward Chaining, Dempster-Shafer, Ikan Koi, PHP, MySQLi.*

Abstract

Koi fish are the most popular fish and are often maintained by cultivators and lovers of ornamental fish, it is not uncommon for koi fish to always experience the disease experienced by these koi fish, therefore, they can look for a disease that is suffered by this method. Search or commonly called the *Forward Chaining* method, this function is to find the desired data and we need to calculate what percentage of these fish are affected by disease. Therefore, you can use the *Dempster-Shafer* method, this is a method that makes it easy to calculate what percentage or value the koi fish is suffering from. After that, by making it easier for cultivators and those who like ornamental fish, they can use the website as a place to search and to start the web there is what is needed, namely using the programming language, namely PHP and for the database, you can use MySQLi.

Keywords : *Forward Chaining, Dempster-Shafer, Koi Fish, PHP, MySQLi.*

1. Pendahuluan

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan tehnik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut Sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu dalam menangani era informasi yang semakin canggih [1].

Ikan koi (*Cyprinus Carpio*) adalah salah satu jenis ikan hias air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, karena jenis ikan ini sangat digemari keindahan fisik dan tingkah lakunya oleh masyarakat sehingga harga jualnya di pasaran relative stabil. Budidaya ikan koi biasanya dilakukan di empang dan keramba terapung yang diletakan didanau atau waduk yang banyak ditemui di Jawa dan Sumatera. Pada berbagai sistem pembudidaya ikan koi, penyakit pada ikan koi banyak disebabkan oleh jamur, parasite, virus dan bakteri. Penyakit *bacterial* pada ikan koi merupakan salah satu penyakit yang dapat menimbulkan kerugian yang tidak sedikit. Kualitas ikan yang terinfeksi dapat menyebabkan tidak adanya suatu keuntungan dan penyakit ini dapat menyebabkan sistematik yang menimbulkan kematian ikan koi yang tinggi.

2. Landasan Teori

Menurut [2], menyatakan bahwa keberhasilan suatu aplikasi sistem pakar terletak pada metode Ashari perancangan pengetahuan dan bagaimana mengolah pengetahuan tersebut agar dapat ditarik suatu

kesimpulan guna mempermudah pencarian solusi. [3] Menyatakan bahwa basis pengetahuan digunakan untuk penarikan kesimpulan yang merupakan hasil dari proses pelacakan. Basis pengetahuan ini direpresentasikan pada sistem. Basis pengetahuan yang bersifat dinamis sehingga pakar dapat menambah atau mengubah basis pengetahuan sesuai data yang baru.

Suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur, diantaranya adalah keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian merupakan salah satu penguasaan pengetahuan dibidang tertentu yang didapatkan baik secara formal maupun non formal. Ahli adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan tertentu dan mampu menjelaskan suatu tanggapan dan mempunyai keinginan untuk belajar memperbaharui pengetahuan dalam bidangnya.[4]

Menurut [5] Muhammad Dahria, Rosindah Silalahi, dan Mukhlis Ramadhan (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Metode *Dempster Shafer* Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak” menjelaskan bahwa sistem ini dapat membantu orang awam untuk mengetahui gejala gangguan perkembangan anak. Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan bagian dari sistem informasi berbasis Komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi atau perusahaan [6].

Infeksi saluran pernapasan akut dan diagnosa penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Treponema Pallidum*. Pada penelitian yang berkenaan dengan gangguan jiwa, metode *Dempster Shafer* terbukti dapat membantu dalam memberikan kepastian. Penelitian berhasil mendiagnosa gejala anak tunagrahita menggunakan aplikasi berbasis web, sedangkan membuktikan keberhasilan *Dempster Shafer* pada diagnosa gangguan mental anak. Sistem pakar telah banyak diterapkan pada berbagai hal, di antaranya [7].

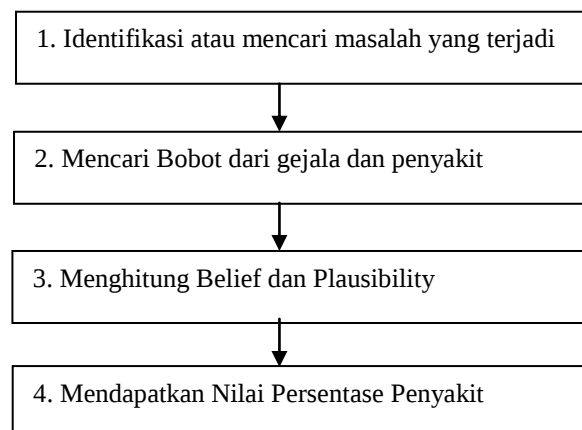
Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer interaktif yang bertindak sebagai sistem pembantu dalam memberikan dukungan untuk kegiatan pengambilan keputusan dan membantu pengambil keputusan dalam mengidentifikasi masalah, menyelesaikannya dan membantu dalam membuat keputusan (Sweta et al.2012) [8].

Menurut Giarratano dan Riley, *Forward Chaining* adalah salah satu metode dari sistem pakar yang mencari atau menelusuri solusi melalui masalah. Dengan kata lain metode ini melakukan pertimbangan dari fakta-fakta yang kemudian berujung pada sebuah kesimpulan yang berdasarkan pada fakta-fakta. Metode ini merupakan kebalikan dari metode *backward chaining* yang melakukan pencarian yang berawal dari hipotesis menuju ke fakta-fakta untuk mendukung hipotesis tersebut [9]. Menurut Andayati *Expert System* atau sistem pakar bertujuan untuk memindahkan pengetahuan dan pengalaman para ahli kepada yang membutuhkan (Andayati, 2012) [10].

3. Metode Penelitian

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan pada penelitian adalah mulai dari untuk menentukan lalu menuju ke tahap selanjutnya, lalu mengurutkan semua gejala berdasarkan densitas tertinggi lalu menghitung MaxDensitas Belief (Bel) setelah mendapatkan nilai Belief lalu menghitung Plausability dengan rumus $P = 1 - Bel$, dan masuk rumus dari *Dempster-Shafer* setelah itu mendapatkan nilai max kombinasi lalu menuju i. i adalah nilai gejala. Terdapat 2 pilihan jika tidak mendapatkan nilai dari i maka harus mencari angka tersebut sampai dapat. Jika sudah dapat maka akan mendapatkan nama penyakit dan berapa persentase dari penyakit tersebut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.2 Metode Dempster-Shafer

Menurut Giarratano dan Riley fungsi Belief dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan (1):

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

Menurut Giarratano dan Riley fungsi Plausibility dapat diformulasikan dan ditunjukkan dinotasikan pada persamaan (2):

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

Dimana:

$\text{Bel}(X)$ = Belief (X)

$\text{Pls}(X)$ = Plausibility (X)

$m(X)$ = mass function dari (X)

$m(Y)$ = mass function dari (Y)

Environment mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban, dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Kemungkinan ini dalam teori Dempster-shafer disebut dengan power set dan dinotasikan dengan $P(\theta)$, setiap elemen dalam power set ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1. $m: P(\theta) [0,1] \rightarrow$ sehingga dapat dirumuskan pada persamaan (3):

$$\sum_{X \in P(\theta)} m(X) = 1 \quad \text{.....(3)}$$

Dengan:

$P(\theta)$ = power set

$m(X)$ = mass function (X)

Mass function (m) dalam teori Dempster-shafer adalah tingkat kepercayaan dari suatu evidence (gejala), sering disebut dengan evidence measure sehingga dinotasikan dengan (m). Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2^n . Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai:

$m\{\theta\} = 1,0$

Apabila diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , yaitu ditunjukkan pada persamaan (4):

$$m_3(z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(X).m_2(Y)} \quad \text{.....(4)}$$

Keterangan:

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

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

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

3.3 Penjelasan Bobot

Dalam suatu mendapatkan bobot kita harus tau dalam suatu penyakit yang memiliki beberapa gejala yang di alami oleh ikan tersebut. Berikut adalah rumus mendapatkan suatu bobot.

Bobot = $n / 10 \times 100\%$

Keterangan:

n : Beberapa gejala yang banyak terjadi dalam suatu penyakit

10 : Adalah angka di mana setiap penyakit yang akan atau kemungkinan di derita

100% : Adalah angka dimana setiap penyakit yang telah di derita

3.4 Basis Pengetahuan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai basis pengetahuan tentang penyakit ikan koi. Penyakit ikan koi yang akan dibahas meliputi jenis ikan koi, nama gejala, dan aturan-aturan. Macam-macam penyakit yang ada pada sistem ini terdapat, Pada table 4.1 dibawah ini.

Tabel 1. Data Kode dan Nama Ikan Koi

Kode Ikan	Nama Ikan
KI1	Kohaku Koi
KI2	Koi Sanke Taisho
KI3	Koi Showa Sanshoku
KI4	Koi Shiro Bekko
KI5	Koi Ki Bekko
KI6	Koi Aka Bekko
KI7	Koi Shiro Utsuri
KI8	Koi Ki Utsuri
KI9	Koi Hi Utsuri
KI10	Koi Tancho Goromo
KI11	Koi Tancho Kohaku
KI12	Koi Tancho Goshiki
KI13	Koi Tancho Kujaku

Tabel 2. Data Penyakit Ikan Koi

ID Penyakit	Nama Penyakit
P1	White Spot
P2	Cloudy Eyes
P3	Dropsy
P4	Busuk Sirip dan Ekor
P5	Kutu Jangkar
P6	Koi Herpes Virus (KHV)
P7	Chilodinellasis
P8	Aeromonas
P9	Pseudomonas
P10	Flukes

Tabel 3. Data Gejala Ikan Koi

ID Gejala	Nama Gejala
G1	Bergerak dengan cepat
G2	Sirip ikan menyusut
G3	Kesulitan bernapas
G4	Kehilangan nafsu makan
G5	Dominan menyendiri
G6	Produksi Lendir berlebihan
G7	Terdapat bintik-bintik putih
G8	Ikan terlihat lemas
G9	Kesulitan berenang
G10	Mata menonjol
G11	Sering menggesekkan tubuh ke dinding
G12	Mengap-mengap di permukaan air
G13	Perut membengkak
G14	Badan Kurus
G15	Sirip dan ekor membusuk
G16	Tulang sirip dan ekor menjadi buram
G17	Cacing menempel pada tubuh ikan
G18	Mata Berkabut

G19	Sisik mulai lepas dari badan ikan
G20	Ingsang membusuk
G21	Radang dan iritasi pada kulit
G22	Warna kulit ikan pucat
G23	Tidak terkontrol atau kejang-kejang
G24	Sisik memar atau berdarah
G25	Perut Buncit
G26	Kerusakan pada sirip-sirip
G27	Muncul Luka
G28	Luka/Borok
G29	Perut Kembung
G30	Exophtalmia
G31	Warna tubuh menjadi gelap
G32	Timbul pendarahan
G33	Gerakan lamban
G34	Sirip geripis
G35	Insang dan permukaan tubuh luka
G36	Red spot di permukaan tubuh
G37	Ingsang berwarna pucat
G38	Ditutupi lender
G39	Mozaik
G40	Siripnya berjumbai

Tabel 4. Aturan Inferensi

Rule	Kode Gejala	Kode Penyakit
R1	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8	P1
R2	G4, G6, G9, G10, G14, G18	P2
R3	G3, G8, G9, G11, G12, G13, G19	P3
R4	G4, G8, G9, G14, G15, G16	P4
R5	G4, G8, G11, G14, G17	P5
R6	G6, G20, G21	P6
R7	G6, G8, G22	P7
R8	G3, G4, G21, G23, G24, G25, G26, G27	P8
R9	G22, G28, G29, G30, G31, G32, G33, G34, G35	P9
R10	G11, G37, G38, G39, G40	G10

Tabel Basis aturan inferensi diatas, Dijelaskan pada rule dibawah ini:

1. Rule 1: IF adanya bergerak dengan cepat AND Sirip ikan koi ini akan menyusut AND kesulitan bernapas AND kehilangan nafsu makan AND dominan menyendiri AND produksi lendri berlebihan AND terdapat bintik-bintik Putih AND Ikan Terlihat Lemas THEN penyakit *white spot*
2. Rule 2: IF adanya produksi lendir berlebihan AND kesulitan berenang AND mata menonjol AND badan kurus AND kehilangan nafsu makan AND mata berkabut THEN Penyakit *cloudy eyes*.
3. Rule 3: IF adanya kesulitan bernapas AND sering menggesekkan tubuh ke dinding AND mengap-mengap di permukaan air AND perut membengkak AND kesulitan berenang AND sisik mulai lepas dari badan ikan AND ikan terlihat lemas THEN penyakit *dropsy*.
4. Rule 4: IF adanya badan kurus AND sirip dan ekor membusuk AND tulang sirip dan ekor menjadi buram AND ikan terlihat lemas AND kehilangan nafsu makan AND kesulitan berenang THEN penyakit busuk sirip dan ekor.
5. Rule 5: IF adanya sering menggesekkan tubuh ke dinding AND cacing menempel AND ikan terlihat lemas AND kehilangan nafsu makan AND badan kurus THEN penyakit kutu jangkar.
6. Rule 6: IF adanya insang membusuk AND radang dan iritasi pada kulit AND produksi lendir berlebihan THEN penyakit koi herpes virus (khv).
7. Rule 7: IF adanya ikan terlihat lemas produksi lendir berlebihan AND warna kulit ikan pucat THEN penyakit *chilodinellasis*.
8. Rule 8: IF adanya kesulitan bernapas AND tidak terkontrol atau kejang-kejang AND sisik memar atau berdarah AND Kehilangan nafsu makan AND radang dan iritasi pada kulit AND pembengkakan perut AND kerusakan pada sirip-sirip AND muncul luka THEN penyakit bakteri *aeromonas*.
9. Rule 9: IF adanya luka/borok AND perut kembung AND *exophtalmia* AND warna tubuh menjadi gelap AND timbul pendarahan AND gerakan lamban AND sirip geripis AND warna kulit ikan pucat AND insang dan permukaan tubuh luka AND *red spot*/bintik merah dipermukaan tubuh THEN penyakit bakteri *pseudomonas*.
10. Rule 10: IF Adanya sering menggesekkan tubuh ke dinding AND cacing menempel AND ikan terlihat lemas AND kehilangan nafsu makan AND badan kurus THEN penyakit flukes.

3.2 Perancangan Dempster-Shafer

Tabel 5. Data Penyakit, Gejala dan Bobot Ikan Koi

Penyakit	Gejala	Bobot
White Spot	Bergerak dengan cepat	0.9
	Sirip ikan menyusut	0.8
	Kesulitan bernapas	0.7
	Kehilangan nafsu makan	0.6
	Dominan Menyendiri	0.7
	Produksi lender berlebihan	0.6
	Terdapat bitmik-bintik putih	0.8
	Ikan terlihat lemas	0.5
	Kehilangan nafsu makan	0.6
	Produksi lender berlebihan	0.6
Cloudy Eyes	Kesulitan berenang	0.4
	Mata menonjol	0.9
	Ingsang sirca	0.4
	Mata berkabut	0.8
	Warna kulit ikan pucat	0.6
	Luka/borok	0.7
	Perut kembung	0.8
	Exophtalmia	0.8
Pseudomonas	Warna tubuh menjadi gelap	0.8
	Timbul pendarahan	0.8
	Gerakan lamban	0.7
	Sirip geripis	0.9

	Red spot dipermukaan tubuh	0.8
	Ingsang dan permukaan tubuh luka	0.8
	Produksi lender berlebihan	0.6
Chillodinellasis	Ikan terlihat lemas	0.5
	Warna kulit ikan pucat	0.6
	Sering menggesekan tubuh ke dinding	0.5
	Ingsang berwarna pucat	0.7
Flukes	Ditutupi lender	0.6
	Mozaik	0.7
	Sirip berjumbai	0.9
	Kehilangan nafsu makan	0.6
	Ikan terlihat lemas	0.5
Dropsy	Kesulitan berenang	0.4
	Badan Kurus	0.4
	Sirip dan ekor membusuk	0.4
	Tulang sirip dan ekor menjadi buram	0.5
	Kesulitan bernapas	0.7
	Kehilangan nafsu makan	0.6
	Radang dan iritasi pada kulit	0.9
Aeromonas	Tidak terkontrol dan kejang-kejang	0.7
	Sisik memar atau berdarah	0.9
	Perut buncit	0.8
	Kerusakan pada sirip-sirip	0.7
	Muncul Luka	0.8
	Kehilangan nafsu makan	0.6
	Ikan terlihat lemas	0.5
Busuk Sirip dan Ekor	Badan kurus	0.4
	Kesulitan berenang	0.4
	Sirip dan ekor membusuk	0.4
	Tulang sirip dan ekor menjadi buram	0.5
	Kehilangan nafsu makan	0.6
	Ikan terlihat lemas	0.5
Kutu Jangkar	Sering menggesekan tubuh ke dinding	0.5
	Badan kurus	0.4
	Cacing menempel pada tubuh ikan	0.8
Koi Herpes Virus (KHV)	Produksi lendir berlebihan	0.6
	Ingsang membusuk	0.8
	Radang dan iritasi pada kulit	0.9

Sebuah ikan koi yang memiliki suatu penyakit, akibatnya ikan koi tersebut terkena produksi lendir berlebihan, radang dan iritasi pada kulit, insang membusuk bagaimana cara mengetahui berapa persen kemungkinan ikan itu terkena penyakit?
Diketahui:

Lendir berlebihan

$$= m1\{p1\} = 0.6$$

Selanjutnya lakukan perhitungan plausibility

$$M1\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.4$$

Ingsang membusuk

$$= m2\{p2\} = 0.8$$

Selanjutnya lakukan perhitungan plausibility

$$M2\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

Tabel 6. Persentasi Penyakit Ikan

Kode	Gejala	Penyakit	Belief	Plausibility
G1	Bintik-bintik putih	P1	0.6	0.4
G2	Sirip dan ekor membusuk	P2	0.8	0.8

Tabel 7. Kepastian Penyakit

	M1{P1}	M1{ θ }
	0.6	0.4
M2{P2}	θ	P2
0.8	0.48	0.32
M2{ θ }	P1	θ
0.2	0.12	0.08

$$M3\{P1, P2\} = 0.48$$

$$M3\{P1\} = 0.12$$

$$M3\{P2\} = 0.32$$

$$M3\{\theta\} = 0.08$$

jadi nilai Kepastian 0.48

Radang dan iritasi pada kulit

$$= M4\{P3, P2\} = 0.9$$

Selanjutnya lakukan perhitungan plausibility

$$M4\{\theta\} = 1 - 0.9 = 0.1$$

Tabel 8. Perhitungan plausibility

	M4{P3,P2}	M4{ θ }
	0.9	0.1
M3{P1,P2}		
0.48	0.432	0.048
M3{P1}	0.108	0.012
0.12		
M3{P2}	0.288	0.032
0.32		
M3{ θ }	0.072	0.008
0.08		

$$\frac{m_2(P_1, P_2)m_2(P_2)}{1 - m_2(P_1) + m_2(\theta)} = \frac{0.432 + 0.288}{1 - (0.108 + 0.072)} = \frac{0.72}{0.82} = 0.8780$$

$$\frac{0.048}{1 - (0.108 + 0.072)} = 0.0585$$

$$\frac{0.012}{1 - (0.108 + 0.072)} = 0.0146$$

$$\frac{0.012}{1 - (0.108 + 0.072)} = 0.0390$$

$$\frac{0.008}{1 - (0.108 + 0.072)} = 0.0097$$

Maka penyakit Koi Herpes Virus tertinggi adalah 0.8780 atau dipersentasekan menjadi 87.80%

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan yaitu:

Metode *Dempster-Shafer* dapat digunakan untuk mendiagnosa jenis penyakit pada sistem pakar. Metode ini menghitung berdasarkan pada data *belief* (Bel) dan *plausibility* (PI) untuk setiap gejala sehingga diperoleh kesimpulan tentang jenis penyakit yang bersesuaian dengan gejala yang diinputkan oleh pengguna. Desain basis data pada penelitian ini menghasilkan 4 buah tabel yang telah dibentuk sampai ke bentuk normal ke 3. Sedangkan untuk metode *Forward-Chaining* dapat digunakan untuk melakukan pencarian dari jenis penyakit pada sistem pakar. Metode ini menggunakan pencarian berdasarkan Rule yang telah ditetapkan untuk setiap gejala sehingga diperoleh sebuah hasil yang akan dicari tentang jenis penyakit yang bersesuaian dengan gejala yang diinputkan oleh pengguna.

Daftar Pustaka

- [1] A. Sulistyohati, T. Hidayat, K. Kunci: Ginjal, S. Pakar, and M. Dempster-Shafer, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2008, no. Snati, pp. 1907–5022, 2008.
- [2] Diana, "Implementasi Metode Dempster Shafer Dan Desain Basis Data Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata," *J. Ilm. Matrik*, vol. 19, no. 2, pp. 161–176, 2017.
- [3] M. D. Sinaga and N. S. B. Sembiring, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella," *CogITO Smart J.*, vol. 2, no. 2, p. 94, 2016, doi: 10.31154/cogito.v2i2.18.94-107.
- [4] P. S. Dewi, R. D. Lestari, and R. T. Lestari, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koi Dengan Metode Bayes," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 25–32, 2015, doi: 10.34010/komputa.v4i1.2404.
- [5] R. Pane, M. Nasution, and D. Irmayani, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Liver," *Informatika*, vol. 8, no. 3, pp. 121–131, 2020, doi: 10.36987/informatika.v8i3.1831.
- [6] Yohanes and A. Hajjah, "Sistem Penunjang Keputusan Rekomendasi Tenaga Kerja Menggunakan Metode Multi Factor Evaluation Process (Studi Kasus : STIKOM Pelita Indonesia)," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 110–114, 2019.
- [7] D. J. Silvia Angelia Gozalia, "Metode Dempster Shafer Untuk Mendeteksi Penyakit Mental Disosder: Skizofrenia Dan Psikotik," *J. Simetrik*, vol. 1, no. 2, pp. 105–109, 2019, [Online]. Available: <http://journal.ummgl.ac.id/index.php/komtika/article/view/3701>.
- [8] W. J. Kurniawan and Gusrianty, "Sistem pendukung keputusan seleksi atlet poomsae," *Landasan Teor.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2018, [Online]. Available: <http://www.landasanteori.com/2015/09/pengertian-kreativitas-definisi-aspek.html>.
- [9] Herry and D. Jollyta, "Sistem Pakar Pemilihan Laptop Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–11, 2019, [Online]. Available: <http://www.ejournal.pelitaindonesia.ac.id/JMApTeKsi/index.php/JOM/article/view/381/328>.
- [10] I. Irwan, G. Gustientiedina, S. Sunarti, and Y. Desnelita, "Perancangan Software Bimbingan dan Pengembangan Karir Siswa dalam Pengambilan Keputusan dan Konsultasi," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 4, pp. 237–243, 2017, doi: 10.25126/jtiik.201744464.