



Sistem Cerdas Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Betta Fish (Ikan Cupang) Menggunakan Metode Dempster Shafer

Deski Helsa Pane^{*}, Mhd. Gilang Suryanata

Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

Email: ¹*deskihelsa@gmail.com, ²suryanatagilang@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: deskihelsa@gmail.com

Abstrak—Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembuatan sistem cerdas untuk membantu mendiagnosa penyakit yang terdapat pada betta fish atau lebih dikenal dengan sebutan ikan cupang menggunakan metode dempster shafer, permasalahan yang selama ini terjadi adalah kurangnya pengetahuan pembudidaya pemula terkait penyakit yang diderita oleh ikan cupang sehingga mengakibatkan matinya ikan cupang. Terdapat beberapa penyakit yang sering menyerang ikan cupang beberapa diantaranya yaitu Stress, White Spot dan Sisik Nanas. Dalam membangun sistem cerdas berbasis android untuk diagnosa penyakit ikan cupang ini, digunakanlah metode penelitian Reserch & Development. Penggunaan dempster shafer sangat sesuai diimplementasikan guna mendiagnosa penyakit pada betta fish (ikan cupang) yang pada dasarnya pengguna aplikasi ini tidak mengetahui secara pasti penyakit yang sedang diderita ikan cupang.

Kata Kunci: Diagnosa Penyakit; Betta Fish; Ikan Cupang; Dempster Shafer; Android

Abstract—This study focuses on designing and making intelligent systems to help diagnose diseases found in betta fish or better known as betta fish using the dempster shafer method, the problem that has been happening is the lack of knowledge of novice cultivators related to the diseases suffered by betta fish resulting in their death. Siamese fighting fish. There are several diseases that often attack betta fish, some of which are Stress, White Spot and Pineapple Scales. In building an android-based intelligent system for diagnosing this betta fish disease, the Research & Development research method is used. The use of the dempster shafer is very suitable to be implemented to diagnose diseases in betta fish (betta fish) which basically users of this application do not know for sure the disease that is being suffered by betta fish

Keywords: Disease Diagnosis; Betta Fish; Ikan Cupang; Dempster Shafer Android

1. PENDAHULUAN

Ikan cupang menjadi primadona bagi para pecinta ikan. ikan cupang tergolong sebagai hewan hias, tidak heran saat ini banyak sekali orang yang ingin memelihara bahkan mencoba membudidayakannya. Budidaya ikan hias air tawar merupakan salah satu usaha agribisnis dengan prospek yang cerah, karena potensi pasarnya masih sangat terbuka, baik pasar domestik, regional maupun internasional, namun dengan keterbatasan lahan, intensifikasi merupakan pilihan untuk mengembangkan kegiatan usaha budidaya dalam rangka meningkatkan produksi dan produktivitas[1],[2]. Dalam intensifikasi budidaya, kepadatan ikan dalam wadah budidaya ditingkatkan seberapa kali lipat, sehingga sangat berpotensi munculnya penyakit[3]. Penyakit infeksi parasit merupakan salah satu kendala dalam pengembangan usaha budidaya ikan termasuk ikan hias air tawar. Penyakit parasiter menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas produk yang berimplikasi pada kerugian ekonomi bagi pembudidayanya[4].

Dengan adanya masalah tersebut maka Pengendalian penyakit perlu dilakukan secara dini. Berkaitan dengan upaya penanggulangan dan pemberantasan penyakit diperlukan informasi mengenai gejala-gejala yang dialami ikan cupang untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang dan cara penanganannya.

Dempster shafer yang merupakan teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions (fungsi kepercayaan) dan plausible reasoning (penalaran yang masuk akal)[5]. Digunakan untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa yang didapat dari kombinasi potongan informasi (fakta) yang terpisah[6]. Penerapan metode dempster shafer dalam sistem pakar dapat digunakan untuk persoalan di berbagai bidang keilmuan[7].

Seperti penelitian “Sistem pakar diagnosa penyakit ikan lele menggunakan metode dempster shafer”. Penelitian ini tergolong pada bidang perikanan yang membahas tentang bagaimana sistem pakar dengan menggunakan metode dempster shafer dapat melakukan diagnosa terhadap penyakit ikan lele, penulis mengangkat penelitian ini dikarenakan masih banyaknya pembudidaya ikan lele yang tidak mengetahui bagaimana mendiagnosa dini penyakit yang menyerang ikan lele, sehingga menyebabkan kerugian bagi peternak. Penelitian ini memiliki tingkat akurasi sebesar 100% untuk mendiagnosa penyakit pada ikan lele[8].

Penelitian tentang “Sistem pakar diagnosis hama dan penyakit bawang merah menggunakan metode dempster shafer”. Penelitian ini masuk dalam bidang pertanian yang membahas bagaimana mendiagnosa hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah. Penulis mengangkat penelitian tersebut dikarenakan banyaknya petani yang mengalami kerugian akibat ketidaktahuan tentang hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang sehingga sulit untuk mengetahui penanganan yang tepat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sistem pakar dengan metode dempster shafer dapat melakukan diagnosa dengan tingkat akurasi sebesar 95 % [9].

Penelitian dibidang kesehatan tentang “sistem pakar diagnosa penyakit tiroid menggunakan metode dempster shafer”. Penelitian ini membahas mengenai bagaimana seseorang dapat didiagnosa mengalami penyakit gangguan pada kelenjer tiroid dengan cepat dan efisien menggunakan metode dempster shafer sehingga



penanganan yang sesuai dapat dilakukan sesegera mungkin, berdasarkan hasil penelitian dihasilkan sebuah diagnosa terhadap suatu penyakit tiroid dengan nilai densitar sebesar 97,6 % [10].

Penelitian tentang “Artificial Intelligence Diagnosa Kerusakan Mobil dengan Algoritma Dempster Shafer Berbasis Codeigneter”. Pada penelitian ini penulis mengangkat permasalahan tentang bagaimana mendiagnosis kerusakan pada mobil dengan membuat sebuah sistem yang mengandalkan algoritma Dempster Shafer. Dari penelitian yang dilakukan terbukti algoritma Dempster Shafer dapat mendiagnosis kerusakan mobil dengan cepat dan tepat [11].

Pada penelitian “Implementasi Dempster Shafer dalam Diagnosa Penyakit Impetigo pada Balita”. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa impetigo pada balita dapat disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, jamur maupun parasit yang tentunya harus sesegera mungkin dapat didiagnosa, dari hasil penelitian dinyatakan bahwa metode Dempster Shafer sangat tepat digunakan untuk mendiagnosa penyakit impetigo pada balita [12].

Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pembudidaya terutama yang masih pemula untuk mengetahui atau mendiagnosa penyakit pada ikan cupang secara cepat, tepat dan efisien sehingga tidak mengalami kerugian diakibatkan penyakit yang menyerang ikan cupang agar tetap dapat menjalankan bisnis ikan hias.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam metodologi penelitian terdapat urutan kerangka kerja yang harus diikuti, dimana urutan kerangka kerja ini merupakan gambaran dari langkah maupun tahapan yang harus dilalui agar penelitian dapat lebih terstruktur dan mendapatkan hasil yang maksimal [13]. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

1. Identifikasi dan Analisis Masalah
Permasalahan yang diidentifikasi merupakan menemukan solusi atas penyakit yang diderita ikan cupang berdasarkan gejala-gejala yang timbul pada ikan cupang.
2. Mengumpulkan Studi Literatur
Referensi atau literatur dikumpulkan dari sejumlah artikel ilmiah dan buku terkait permasalahan yang terjadi. Serta beberapa referensi pendukung dari ahli dan pakar yang terkait di bidang ilmu sistem pakar dan bahasa pemrograman berbasis mobile (android).
3. Survey Lapangan dan Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara ke pembudidaya ikan cupang yang berada pada wilayah sekitaran kota medan.
4. Pengolahan Data
Pada tahap ini dilakukan pengolahan data untuk mengetahui gejala-gejala penyakit pada ikan dan cara penanganannya.
5. Perancangan Basis Data
Perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi microsoft access.
6. Merancang Aplikasi
Pada tahapan ini dirancang sebuah aplikasi berbasis mobile (Android) yang akan digunakan untuk pengujian data.



7. Penerapan Metode Dempster Shafer
Pada tahapan implementasi metode Dempster Shafer kedalam sistem aplikasi berbasis mobile (android) yang akan dibangun sebagai pengujian terhadap data yang sudah didapatkan.
8. Evaluasi dan Pengujian
Evaluasi dan pengujian dilakukan dengan melakukan ujicoba sistem pada data yang telah disimpan pada microsoft excell. Data yang akan diuji akan ditampilkan hasilnya berdasarkan gejala-gejala penyakit yang sudah ditetapkan[14].

2.2 Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data gejala dan penyakit betta fish (ikan cupang) peneliti melakukan survei lapangan dengan cara observasi dan wawancara ke pembudidaya ikan cupang yang berada pada wilayah sekitaran kota medan, maka didapatkanlah data sebagai berikut.

Tabel 1. Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	Sirip Busuk (<i>Fin Rot</i>)
P2	Bintik Putih (<i>White Spot</i>)
P3	Bintik Emas (<i>Velvet</i>)
P4	Mata Bengkak (<i>Pop Eye</i>)
P5	Sisik Nanas (<i>Dropsy</i>)
P6	Kembung (<i>Swim Bladder Disorder</i>)
P7	Insang Memerah (<i>Inflamed Gills</i>)

Tabel 2. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Densitas
G001	Sirip ikan cupang menguncup	0.70
G002	Sirip ikan cupang rontok	0.65
G003	Sirip ikan cupang terlihat robek dan rusak	0.65
G004	Muncul Bintik-bintik di tubuh ikan cupang	0.85
G005	Ikan cupang sering bergerak menabrak dinding wadah	0.60
G006	Muncul bintik bintik emas/berkarat di tubuh ikan cupang	0.60
G007	Pergerakan insang ikan cupang terlihat cepat	0.60
G008	Sisik ikan cupang rontok secara berkala	0.80
G009	Mata ikan cupang mulai membengkak	0.65
G010	Mata ikan cupang terlihat berselaput putih	0.70
G011	Muncul bercak darah di selaput mata	0.65
G012	Bagian mulut terlihat pucat	0.70
G013	Perut ikan cupang mulai membengkak	0.65
G014	Ikan cupang tidak bisa membuang kotoran	0.65
G015	Ikan cupang berenang miring	0.85
G016	Insang ikan memerah dan tidak tertutup rapat	0.75
G017	Ikan cupang cenderung dekat permukaan air	0.70
G018	Kotoran ikan cupang memanjang	0.65
G019	Ikan cupang sering diam/pasif	0.70
G020	Tubuh ikan cupang terutama bagian perut terlihat seperti sisik nanas	0.65
G021	Insang ikan jarang terbuka	0.65
G022	Ikan cupang kurang aktif bergerak	0.80
G023	Warna ikan cupang secara menyeluruh terlihat pucat	0.85

Tabel 3. Nilai Range Persentase Kemungkinan Hasil Diagnosa

No	Nilai Bobot	Persentase Nilai Densitas	Keterangan
1	1	100 %	Sangat Pasti
2	0,75 – 0,99	75 %	Pasti
3	0,50 – 0,74	50 %	Cukup Pasti
4	0 < 0,50	25 %	Kurang Pasti

Dari gejala dan jenis diagnosa penyakit Parasit yang diketahui maka dapat disimpulkan basis pengetahuan berupa hubungan antar gejala pada penyakit Parasit, basis pengetahuan tersebut dapat dilihat pada tabel 4. berikut :



Tabel 4. Relasi Gejala dan Penyakit

Kode Gejala	Kode Penyakit						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G001		✓	✓				
G002	✓						
G003	✓						
G004		✓					
G005		✓	✓				
G006			✓				
G007			✓				
G008			✓				✓
G009				✓			
G010				✓			
G011				✓			
G012				✓			
G013					✓		
G014					✓	✓	
G015						✓	
G016							✓
G017							✓
G018						✓	
G019	✓				✓		
G020					✓		
G021					✓		
G022		✓	✓	✓	✓	✓	
G023	✓	✓		✓	✓		

2.3 Metode Dempster Shafer

Metode Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilities dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster itu pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evident*. Dempster-Shafer Theory Of Evidence, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan. Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan. Teori Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berpikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat[15].

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval: [Belief,Plausibility]. 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. Plausibility (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari evidence. Plausibility bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X', maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X') = 1$, sehingga rumus di atas nilai dari $Pls(X) = 0$. Menurut Giarratano dan Riley fungsi Belief dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan (1) :

$$Bel (X) = \sum m(Y) \tag{1}$$

$$Y \subseteq X$$

Dan Plausibility dinotasikan pada persamaan (2):

$$Pls (X) = 1 - Bel (X) = 1 - \sum m(X) \tag{2}$$

$$Y \subseteq X$$

Dimana :

$Bel (X) = Belief (X)$

$Pls (X) = Plausibility (X)$

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

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

Teori Dempster-Shafer menyatakan adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan simbol (Θ). *frame of discrement* merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment* yang ditunjukkan pada persamaan (3):

$$\Theta = \{ \theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N \} \tag{3}$$

Dimana :

$\Theta = frame\ of\ discrement\ atau\ environment$

$\theta_1, \dots, \theta_N = element/ unsur\ bagian\ dalam\ environment$



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.

$$m : P(\Theta) \rightarrow [0,1]$$

Sehingga dapat dirumuskan pada persamaan (4) :

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \tag{4}$$

Dimana:

$P(\Theta)$ = powerset

$m(X)$ = 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 (5):

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

Dimana :

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

$m_1(X)$ = mass function dari *evidence* (X), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu *evidence* dikalikan dengan nilai *disbelief* dari *evidence* tersebut.

$m_2(Y)$ = mass function dari *evidence* (Y), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu *evidence* dikalikan dengan nilai *disbelief* dari *evidence* tersebut.

$\sum m_1(X) \cdot m_2(Y)$ = merupakan nilai kekuatan dari *evidence* Z yang diperoleh dari kombinasi $X \cap Y = Z$ nilai keyakinan sekumpulan *evidence* [16].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Basis Pengetahuan

Dalam pengumpulan data gejala dan penyakit betta fish (ikan cupang) peneliti melakukan survei lapangan dengan cara observasi dan wawancara ke pembudidaya ikan cupang yang berada pada wilayah sekitaran kota medan, maka didapatkanlah data sebagai berikut.

Tabel 5. Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	Sirip Busuk (<i>Fin Rot</i>)
P2	Bintik Putih (<i>White Spot</i>)
P3	Bintik Emas (<i>Velvet</i>)
P4	Mata Bengkak (<i>Pop Eye</i>)
P5	Sisik Nanas (<i>Dropsy</i>)
P6	Kembung (<i>Swim Bladder Disorder</i>)
P7	Insang Memerah (<i>Inflamed Gills</i>)

Tabel 6. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Densitas
G001	Sirip ikan cupang menguncup	0.70
G002	Sirip ikan cupang rontok	0.65
G003	Sirip ikan cupang terlihat robek dan rusak	0.65
G004	Muncul Bintik-bintik di tubuh ikan cupang	0.85
G005	Ikan cupang sering bergerak menabrak dinding wadah	0.60
G006	Muncul bintik bintik emas/berkarat di tubuh ikan cupang	0.60
G007	Pergerakan insang ikan cupang terlihat cepat	0.60



Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Densitas
G008	Sisik ikan cupang rontok secara berkala	0.80
G009	Mata ikan cupang mulai membengkak	0.65
G010	Mata ikan cupang terlihat berselaput putih	0.70
G011	Muncul bercak darah di selaput mata	0.65
G012	Bagian mulut terlihat pucat	0.70
G013	Perut ikan cupang mulai membengkak	0.65
G014	Ikan cupang tidak bisa membuang kotoran	0.65
G015	Ikan cupang berenang miring	0.85
G016	Insang ikan memerah dan tidak tertutup rapat	0.75
G017	Ikan cupang cenderung dekat permukaan air	0.70
G018	Kotoran ikan cupang memanjang	0.65
G019	Ikan cupang sering diam/pasif	0.70
G020	Tubuh ikan cupang terutama bagian perut terlihat seperti sisik nanas	0.65
G021	Insang ikan jarang terbuka	0.65
G022	Ikan cupang kurang aktif bergerak	0.80
G023	Warna ikan cupang secara menyeluruh terlihat pucat	0.85

Tabel 7. Nilai Range Persentase Kemungkinan Hasil Diagnosa

No	Nilai Bobot	Persentase Nilai Densitas	Keterangan
1	1	100 %	Sangat Pasti
2	0,75 – 0,99	75 %	Pasti
3	0,50 – 0,74	50 %	Cukup Pasti
4	0 < 0,50	25 %	Kurang Pasti

Dari gejala dan jenis diagnosa penyakit yang diketahui maka dapat disimpulkan basis pengetahuan berupa hubungan antar gejala pada penyakit, basis pengetahuan tersebut dapat dilihat pada tabel 4. berikut :

Tabel 8. Relasi Gejala dan Penyakit

Kode Gejala	Kode Penyakit						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G001	✓	✓	✓				
G002	✓						
G003	✓						
G004		✓					
G005		✓	✓				
G006			✓				
G007			✓				
G008			✓				✓
G009				✓			
G010				✓			
G011				✓			
G012				✓			
G013					✓		
G014					✓	✓	
G015						✓	
G016							✓
G017							✓
G018						✓	
G019	✓				✓		
G020					✓		
G021					✓		
G022		✓	✓	✓	✓	✓	
G023	✓	✓		✓	✓		

3.2 Pengujian Metode Dempster Shafer

Pada pengujian ini dilakukan ujicoba skenario untuk mendeteksi suatu penyakit, adapun skenario tersebut adalah dapat dilihat pada tabel 9

Tabel 9. Gejala-gejala yang dialami

Kode	Gejala Yang Dialami
G001	Sirip ikan cupang menguncup



Kode	Gejala Yang Dialami
G002	Sirip ikan cupang rontok
G003	Sirip ikan cupang terlihat robek dan rusak
G004	Muncul Bintik-bintik di tubuh ikan cupang

Setelah gejala-gejala yang diamati diketahui maka dilakukan penyelesaian menggunakan metode Dempster Shafer

- Gejala Pertama (G001) : “ Sirip ikan cupang menguncup”

$$m1(P1,P2,P3,P4) = 0,70$$

$$m1\{\theta\} = 1 - 0,70$$

$$m1\{\theta\} = 0,30$$

- Gejala Kedua (G002) : “Sirip ikan cupang rontok”

$$m2(P1,P2,P3,P5) = 0,65$$

$$m2\{\theta\} = 1 - 0,65$$

$$m2\{\theta\} = 0,35$$

	$m1(P1,P2,P3,P4) = 0,70$	$m1\{\theta\} = 0,30$
$m2(P1,P2,P3,P5) = 0,65$	$(P1,P2,P3) = 0,46$	$(P1,P2,P3,P5) = 0,195$
$m2\{\theta\} = 0,35$	$(P1,P2,P3,P4) = 0,245$	$\{\theta\} = 0,105$

Dari hasil kombinasi dari tabel diperoleh nilai $m3$:

$$m3\{P1,P2,P3,P4\} = 0,245$$

$$m3\{P1,P2,P3,P5\} = 0,195$$

$$m3\{P1,P2,P3\} = 0,46$$

$$m3\{\theta\} = 0,105$$

- Gejala Ketiga (G3) : “Sirip ikan cupang terlihat robek dan rusak”

$$m4(P1,P2) = 0,65$$

$$m4\{\theta\} = 1 - 0,65$$

$$m4\{\theta\} = 0,35$$

	$m4(P1,P2) = 0,65$	$m4\{\theta\} = 0,35$
$m3(P1,P2,P3,P4) = 0,245$	$(P1,P2) = 0,15925$	$(P1,P2,P3,P4) = 0,08575$
$m3(P1,P2,P3,P5) = 0,195$	$(P1,P2) = 0,12675$	$(P1,P2,P3,P5) = 0,06825$
$m3\{P1,P2,P3\} = 0,46$	$(P1,P2) = 0,30$	$(P1,P2,P3) = 0,16$
$m3\{\theta\} = 0,105$	$(P1,P2) = 0,06825$	$\{\theta\} = 0,03675$

Dari hasil kombinasi dari tabel diperoleh nilai $m5$:

$$m5(P1,P2,P3,P4) = 0,08575$$

$$m5(P1,P2,P3,P5) = 0,06825$$

$$m5(P1,P2,P3) = 0,16$$

$$m5(P1,P2) = 0,15925+0,12675+0,30+0,06825/1-0 = 0,65$$

$$m5\{\theta\} = 0,03675$$

- Gejala Keempat (G4) : “Muncul Bintik-bintik di tubuh ikan cupang”

$$m6(P1,P5) = 0,85$$

$$m6\{\theta\} = 1 - 0,85$$

$$m6\{\theta\} = 0,15$$

	$m6\{P1,P5\} = 0,85$	$m6\{\theta\} = 0,15$
$m5(P1,P2,P3,P4) = 0,08575$	$(P1) = 0,072888$	$(P1,P2,P3,P4) = 0,012863$
$m5(P1,P2,P3,P5) = 0,06825$	$(P1,P5) = 0,058013$	$(P1,P2,P3,P5) = 0,010238$
$m5(P1,P2,P3) = 0,16$	$(P1) = 0,14$	$(P1,P2,P3) = 0,02$
$m5(P1,P2) = 0,65$	$(P1) = 0,5525$	$(P1,P2) = 0,0975$
$m5\{\theta\} = 0,03675$	$(P1,P5) = 0,031238$	$\{\theta\} = 0,005513$

Dari hasil kombinasi dari tabel diperoleh nilai $m7$:

$$m7(P1,P2,P3,P4) = 0,012863$$

$$m7(P1,P2,P3,P5) = 0,010238$$

$$m7(P1,P2,P3) = 0,02$$

$$m7(P1,P2) = 0,0975$$

$$m7(P1,P5) = 0,058013+0,031238/1-0 = 0,08925$$

$$m7(P1) = 0,072888+0,14+0,5525/1-0 = 0,76075$$

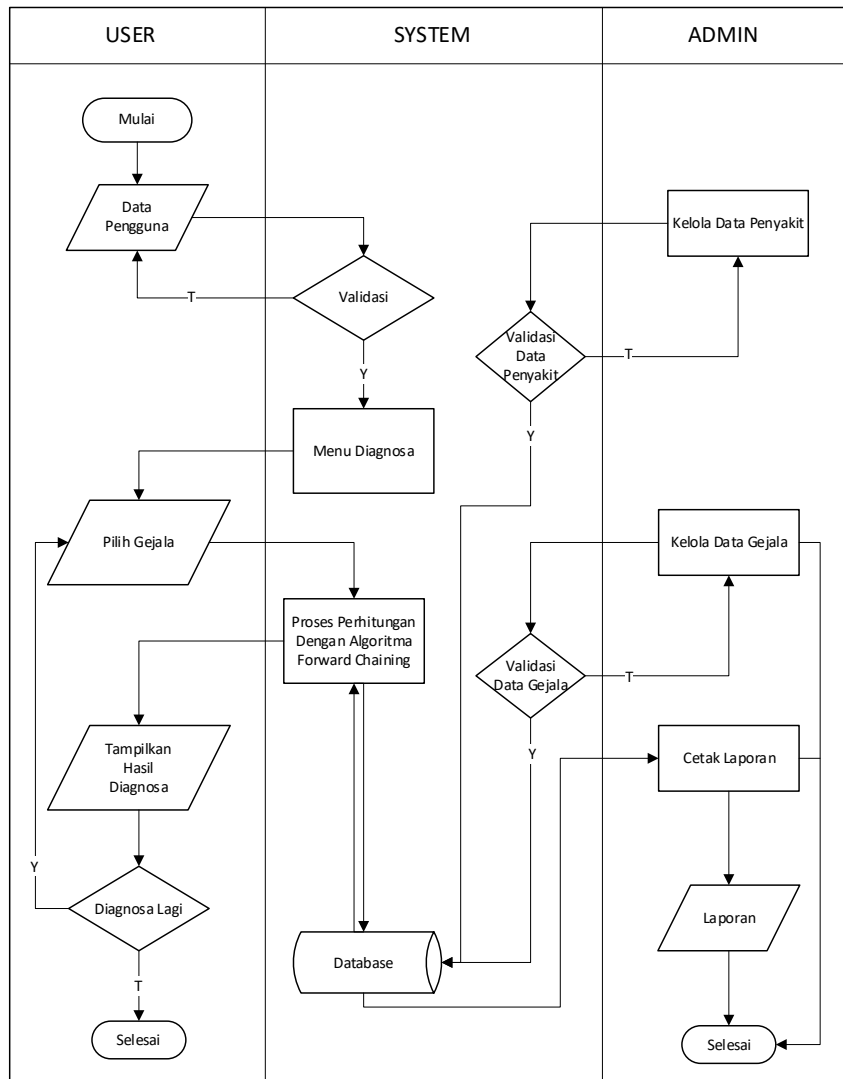
Berikutnya masuk ke langkah pencarian nilai maksimum yang merupakan tahap akhir dari metode Dempster Shafer, dimana kombinasi keseluruhan akan dicari hasil diagnosa, berdasarkan nilai tertinggi itu pula yang diambil kesimpulan untuk menentukan penyakit. Nilai tertinggi terdapat pada $m7(P1)$ dengan nilai 0,76075.



Jadi kesimpulan Perhitungan Dempster Shafer adalah penyakit dengan tingkat persentase keyakinannya 76% (Pasti) pada sirip busuk (*Fin Rot*), sehingga dapat diketahui apa penanganan terhadap penyakit Parasit tersebut.

3.3 Flowchart Sistem

Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan flowchart akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu flowchart juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek [17]. Adapun rancangan flowchart ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Flowchart Sistem

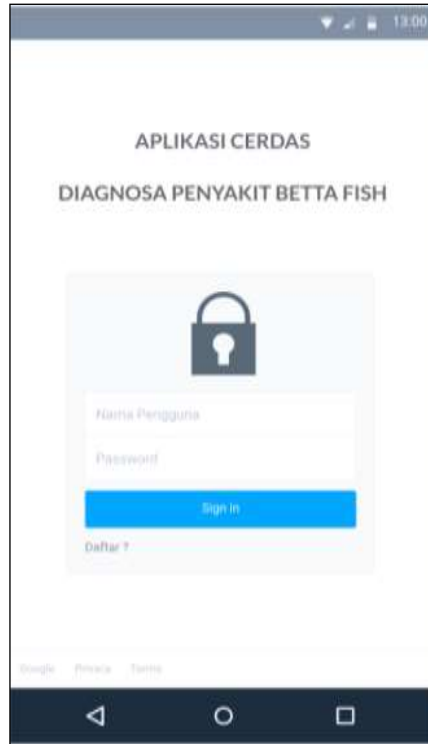
Flowchart sistem adalah bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang di kerjakan dalam sistem keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada dalam sistem. Dengan kata lain, flowchart ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur yang berkombinasi membentuk sistem.

3.1.1 Antarmuka Aplikasi Android

Dari hasil rancangan flowchart sistem tersebut yang maka dibuatlah aplikasi diagnosa penyakit Pada Betta Fish (Ikan Cupang) Menggunakan Dempster Shafer menggunakan bahasa pemrograman android dengan software android studio versi 4.2.1

a. Antarmuka Login Aplikasi

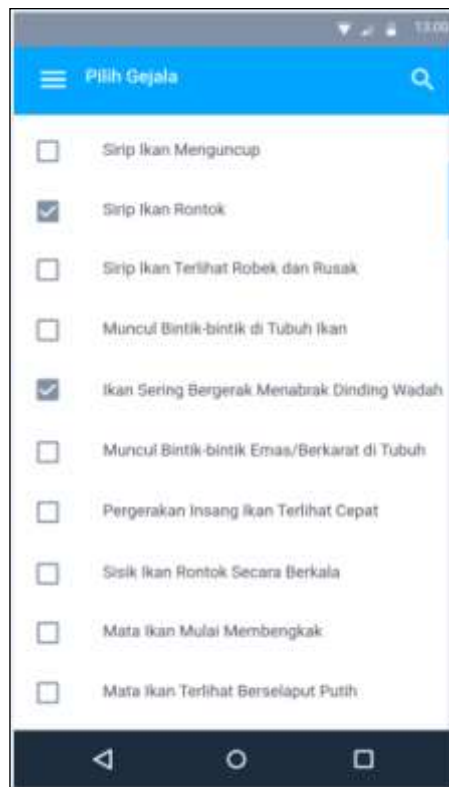
Halaman antarmuka login aplikasi (gambar 4) ditujukan bagi pengguna masuk ke aplikasi untuk memulai diagnosa, dimana pengguna yang telah terdaftar dapat memasukkan username serta password dengan benar agar dapat masuk ke halaman diagnosa.



Gambar 3. Antarmuka Login

b. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa (gambar 5) digunakan pengguna untuk melakukan diagnosa dengan cara memilih *checkbox* pada daftar gejala yang ada, setelah memilih gejala pengguna dapat melakukan diagnosa dengan menekan tombol “DIAGNOSA” pada bagian bawah daftar gejala.



Gambar 4. Antarmuka Diagnosa

c. Halaman Hasil Diagnosa

Setelah pengguna menekan tombol diagnosa pada proses sebelumnya, aplikasi akan segera melakukan perhitungan dengan algoritma *Dempster Shafer* dan menampilkan hasil



Gambar 5. Antarmuka Hasil Diagnosa

4. KESIMPULAN

Dalam proses perancangan dan pembuatan aplikasi cerdas diagnosa penyakit betta fish (ikan cupang) menggunakan algoritma *Dempster Shafer* ini, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *dempster shafer* sangat sesuai diimplementasikan guna mendiagnosa penyakit pada betta fish (ikan cupang) yang pada dasarnya pengguna aplikasi ini tidak mengetahui secara pasti penyakit yang sedang diderita ikan cupang. Aplikasi cerdas untuk mendiagnosa penyakit pada betta fish ini dapat melakukan diagnosis awal jenis penyakit yang sedang diderita ikan sedikitnya dapat memberikan kemudahan penanganan cepat oleh pembudidaya untuk menghindari hal-hal yang lebih buruk terjadi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang terlibat dalam proses pelaksanaan penelitian ini, terutama kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional (KEMENRISTEKBRIN) yang telah membantu pendanaan melalui program hibah “Penelitian Dosen Pemula” sehingga peneliti pemula menjadi lebih bergairah lagi untuk menciptakan inovasi dibidang teknologi untuk Indonesia yang lebih baik.

REFERENCES

- [1] L. Lamalewa and L. Sumaryanti, “APLIKASI DIAGNOSA PENYAKIT IKAN HIAS AIR TAWAR,” vol. 10, no. 1, pp. 23–28, 2021.
- [2] P. Oto, “Pemanfaatan Lahan Sempit Sebagai Tempat Budidaya Ikan,” *Aksiologi J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 113–123, 2019.
- [3] R. Thenardo and M. Siddik, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Metode Forward Chaining dan Theorema Bayes Berbasis Web,” vol. 2, no. 2, 2021.
- [4] F. Saputra and T. R. Efianda, “Pelatihan Manajemen Pemeliharaan Ikan Cupang Sebagai Ikan Hias Yang Berpotensi Meningkatkan Pendapatan Masyarakat,” *J. Mar. Kreat.*, vol. 2, no. 1, pp. 44–49, 2020, doi: 10.35308/v2i1.2274.
- [5] K. Kirman, A. Saputra, and J. Sukmana, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Lambung Dan Penanganannya Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *Pseudocode*, vol. 6, no. 1, pp. 58–66, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.1.58-66.
- [6] E. R. Ritonga and M. D. Irawan, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru,” *J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–47, 2017, doi: <https://doi.org/10.24114/cess.v2i1.7179>.
- [7] A. R. MZ, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer,” *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.285.



- [8] N. Kusriani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Lele menggunakan Metode Dempster Shafer Catfish Disease Diagnosis Expert System uses the Dempster Shafer Method," no. December, 2019.
- [9] D. Aldo, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 85–93, 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i2.2884.
- [10] C Nas, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [11] M. R. Tsani, P. Keselamatan, and T. Jalan, "Artificial Intelligence Diagnosa Kerusakan Mobil dengan Algoritma Dempster Shafer Berbasis Codeigneter P-ISSN : 2089-676X," vol. 10, no. 3, 2021.
- [12] A. H. Nasyuha, M. I. Perangin Angin, and M. M. Marsono, "Implementasi Dempster Shafer Dalam Diagnosa Penyakit Impetigo Pada Balita," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 700, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.1901.
- [13] M. N. Sinaga, N. A. Hasibuan, and A. M. H. Sihite, "Sistem Pakar Diagnosa Kifosis Menerapkan Metode Fuzzy Mamdani," vol. 4, pp. 334–338, 2020, doi: 10.30865/komik.v4i1.2716.
- [14] N. Saragih and R Adawiyah, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Sistem Deteksi Gangguan Kecemasan Obsessive Compulsive Disorder Berbasis Web," *Ejurnal.Stmik-Budidarma.Ac.Id*, vol. 5, no. 1, pp. 48–57, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2533.
- [15] E. Lestari and E. Uly Artha, "Khazanah Informatika Shafer Untuk Diagnosis Gangguan Layanan Indihome di PT Telkom," *Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 16–24, 2017.
- [16] I. Fadellah *et al.*, "Implementasi Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Mesin Potong Plat Hydraulic (Mesin Shearing) Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer," vol. 1, no. 1, pp. 47–54, 2021.
- [17] A. Syahputra, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Aplikasi Augmented Reality (AR) dengan Metode Marker Based sebagai Media Pengenalan Hewan Darat pada Anak Usia Dini menggunakan Algoritma Fast Corner Detection (FCD)," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 4, no. 2, p. 56, 2020, doi: 10.35870/jtik.v5i1.164.