

E-DIAGNOSIS SYSTEM UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT YANG SERING MENYERANG IKAN PATIN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Citro Natal Sidauruk*, Yopi Hendro Saputra*, M. Syaifuddin

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Ikan Patin

Sistem Pakar

Dempster Shafer

ABSTRACT

Ikan Patin merupakan ikan yang biasanya hidup di air tawar, ikan patin memiliki kandungan gizi yang lumayan tinggi untuk memenuhi kebutuhan gizi terutama protein. Orang banyak menyukai ikan patin karena terasa gurih dan mudah untuk diolah. Daging ikan patin mengandung lemak, protein, fosfor dan Vitamin B yang tentunya baik bagi tubuh manusia. Namun pembudidayaan ikan patin sering juga mendapat kendala karena adanya penyakit yang sering menyerang ikan tersebut, sehingga ikan tidak dapat bertahan hidup karena adanya Bakteri yang menyerang ikan tersebut oleh sebab itu, untuk mengatasi masalah tersebut maka peneliti menyarankan agar dipergunakannya teknologi untuk mengatasi masalah tersebut.

Berdasarkan masalah diatas maka perlu adanya sebuah sistem untuk membantu pihak Perikanan dengan bidang keilmuan Sistem Pakar menggunakan metode Dempster Shafer untuk mendiagnosa jenis penyakit tersebut. Diharapkan dengan sistem tersebut dapat lebih cepat mendapatkan informasi, apakah ikan patin mengalami suatu penyakit.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebuah sistem terpadu yang mampu menyelesaikan masalah yang dialami oleh para peternak ikan khususnya dalam mendiagnosa penyakit yang sering menyerang ikan patin. Diharapkan sistem yang diterapkan dapat dikembangkan lagi sering dengan perkembangan teknologi.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Citro Natal Sidauruk

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email: citrosaragih58@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dinas Kelautan dan Perikanan Bedagai Kota Medan merupakan instansi yang berperan penting dalam pembudidayaan hasil laut dan perikanan khususnya di Kota Medan guna meningkatkan pendapatan para nelayan dan masyarakat. Salah satu kegiatan pembudidayaan yang sering dilakukan masyarakat adalah pembudidayaan ikan patin. Membudidayakan ikan patin sangat tergolong relatif mudah, jadi masyarakat lebih suka memelihara ikan patin dari pada ikan yang lain..

Ikan Patin merupakan ikan yang biasanya hidup di air tawar, ikan patin memiliki kandungan gizi yang lumayan tinggi untuk memenuhi kebutuhan gizi terutama protein. Orang banyak menyukai ikan patin karena terasa gurih dan mudah untuk diolah. Daging ikan patin mengandung lemak, protein, fosfor dan Vitamin B yang tentunya baik bagi tubuh manusia. Namun pembudidayaan ikan patin sering juga mendapat kendala karena adanya penyakit yang sering menyerang ikan tersebut, sehingga ikan tidak dapat bertahan hidup karena adanya Bakteri yang menyerang ikan tersebut..

Penyakit pada ikan patin sangat banyak jenisnya, sehingga masyarakat rata-rata kewalahan dalam menganalisa penyakit apa yang sering menyerang ikan patin tersebut dan masyarakat mengalami kerugian besar akibat dari penyakit yang membuat ikan patin mati didalam kolam atau tempat pemeliharaan ikan secara tiba-tiba Penyakit pada ikan patin saat ini sangat memprihatinkan dan membuat para pembudidaya mengalami kerugian karena faktor penyakit tersebut. Oleh karena itu, untuk membantu masyarakat dalam menganalisa masalah tersebut perlu adanya sebuah sistem dalam hal mendiagnosa penyakit yang sering menyerang ikan patin, Apalagi di era industri 4.0 semua dilakukan dengan kegiatan sistem..

Salah satu bidang keilmuan dalam mendiagnosa penyakit yang sering menyerang ikan patin adalah Sistem Pakar. Sistem Pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [1]. Sistem pakar juga merupakan opsi dalam menyelesaikan masalah untuk mendiagnosa penyakit yang sering ada pada ikan patin. Pada bidang keilmuan sistem pakar tentunya memiliki banyak metode yang dapat digunakan. Namun, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Dempster Shafer*.

Metode *Dempster Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* and *plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk menggabungkan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa [2]. Metode *Dempster Shafer* juga salah satu metode yang banyak digunakan oleh peneliti-peneliti lainnya untuk menerapkan sebuah proses diagnosa ke dalam sebuah sistem. *Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penyakit pada ikan patin, yaitu kondisi air, bakteri, jamur, dan budidaya dari ikan patin itu sendiri. Oleh karena hal tersebut, penulis berinisiatif untuk membuat sebuah sistem agar dapat membantu para peternak ikan patin untuk mengetahui penyakit ikan patin dengan membuat suatu Sistem Pakar* [1].

Peneliti yang lain tentang metode *Dempster Shafer*, yaitu Diagnosis Gangguan Layanan *Indihome* [3] dan Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri *Salmonella* [4]. Oleh karena itu peneliti akan menggunakan bidang keilmuan sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* dalam mendiagnosa penyakit yang sering menyerang ikan patin. Berdasarkan penjelasan diatas maka peneliti mengangkat sebuah judul “**E-Diagnosis System Untuk Mendiagnosa Penyakit Yang Sering Menyerang Ikan Patin Menggunakan Metode Dempster Shafer**”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Kecerdasan buatan merupakan bidang ilmu komputer yang bertujuan untuk membuat kinerja komputer dapat berfikir dan bernalar seperti pikiran atau otak manusia. Salah satu cabang ilmu kecerdasan buatan yang banyak dimanfaatkan adalah sistem pakar. Sistem pakar merupakan suatu bagian ilmu-ilmu artificial intelligence untuk dibuat suatu program aplikasi diagnosa penyakit pada manusia yang terkomputerisasi serta berusaha menggantikan dan menirukan proses penalaran dari seorang ahlinya atau pakar dalam memecahkan masalah spesifikasi yang dapat dikatakan duplikat dari seorang pakar karena pengetahuan ilmu tersebut tersimpan di dalam suatu sistem database [5]

2.2 Metode Dempster Shafer

Teori Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh oleh Arthur P. Dempster and Glenn Shafer, yang melakukan percobaan ketidakpastian dengan range probabilities daripada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976, Shafer mempublikasikan teori Dempster pada buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident*. Teori Dempster-Shafer merupakan teori matematika dari evidence. Teori tersebut dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan evidence dari beberapa sumber dan mendatangkan atau memberikan tingkat kepercayaan (direpresentasikan melalui fungsi kepercayaan) dimana mengambil dari seluruh evidence yang tersedia [13].

Dempster-Shafer merupakan generalisasi dari teori Bayesian probabilitas subjektif. Dimana kebutuhan probabilitas yang akan dibutuhkan untuk setiap pertanyaan dari keinginan, fungsi kepercayaan berdasarkan pada tingkat kepercayaan (percaya diri atau percaya) untuk sebuah pertanyaan dalam probabilitas untuk sebuah pertanyaan tertentu. Kerangka shafer's dapat memberikan kepercayaan mengenai proposi untuk dapat direpresentasikan sebagai interval, diliputi dengan 2 buah nilai, keperyaan (atau dukungan) dan hal yang masuk akal, $belief \leq plausibility$ [14].

Secara umum teori *Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval: (*belief, lausibility*).

1. Belief [Bel] adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0(nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0 – 0,9).

2. Plausibility / logis (PIs) dinotasikan sebagai :

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1, jika yakin akan –s, maka dapat dikatakan $Bel(-s) = 1$ dan $PI(s) = 0$.

Belief dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan:

$$Bel(x) = \sum_{ycx} m(Y)$$

Dan *Plausibility* dinotasikan pada persamaan:

$$PIs(x) = 1 - Bel(x) = 1 - \sum_{ycx} m(x) \quad [15].$$

Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen – elemen. Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap – tiap elemen untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mengidentifikasi elemen – elemen θ saja, namun juga semua subsernya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2^n . Jumlah 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 θ dengan m^2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m^1 dan m^2 sebagai m^3 yaitu :

$$M_3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = z m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = \emptyset m_1(X). m_2(Y)}$$

Keterangan:

M1(X) : Mass function dari evidence X

M2(Y) : Mass function dari evidence Y

M3(Z) : Mass function dari evidence Z

$\sum X \cap Y = Z^{m_1(x).m_2(y)}$ = merupakan nilai kekuatan dari evidence Z yang diperoleh dan kombinasi nilai keyakinan sekumpulan evidence [16].

2.3 Penyakit Ikan Patin

Ikan patin merupakan ikan konsumsi air tawar unggulan yang banyak dibudidayakan. Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan produksi ikan patin, salah satunya dengan intensifikasi budidaya. Namun, pengelolaan yang kurang tepat pada sistem budidaya intensif menyebabkan munculnya penyakit. Infeksi penyakit menjadi satu masalah yang masih sering timbul pada budidaya ikan patin. Salah satu penyakit yang sering timbul dalam budidaya ikan patin adalah penyakit MES (Motile Edwardsiella Septicemia) atau yang biasa dikenal dengan edwardsielliosis.

Penyebab penyakit MES adalah adanya infeksi dari bakteri Edwardsiella tarda. Bakteri merupakan bakteri patogen yang memiliki dampak negatif bagi budidaya ikan air tawar. Infeksi menimbulkan penurunan produktivitas budidaya ikan patin sehingga menyebabkan kerugian bagi pembudidaya. Penularan infeksi bakteri E. tarda terjadi secara horizontal yaitu melalui kontak antara inang satu dengan inang lainnya atau melalui air sebagai media budidaya [17]

2.4 Metode Perancangan Sistem

Dalam merancang sistem dibutuhkan sebuah metode sebagai landasan dalam merancang perangkat lunak. Peneliti menggunakan metode penyusunan adalah algoritma *Research and Development* (R&D) alasan peneliti menggunakan algoritma ini dikarenakan salah satu jenis penelitian yang dapat menjadi penghubung atau pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan.



Gambar 1. *Research and Development*

Di dalam penelitian ini, di adopsi sebuah metode perancangan sistem yaitu *waterfall algorithm*. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis Masalah Dan Kebutuhan

Analisis masalah dan kebutuhan merupakan fase awal dalam perancangan sistem. Pada fase ini akan ditentukan titik masalah sebenarnya serta elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk penyelesaian masalah Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Medan dalam proses mendiagnosa penyakit pada ikan patin.

2. Desain Sistem

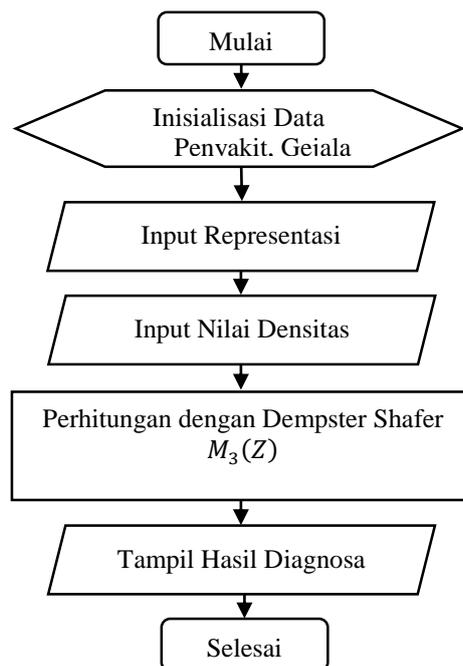
Dalam fase ini dibagi beberapa indikator atau elemen yaitu pemodelan sistem dengan *Unified Modelling Language*, pemodelan menggunakan *flowchart system*, desain *input*, dan desain *output* dari diagnosa penyakit pada ikan patin.

3. **Pembangunan Sistem**
Fase ini menjelaskan tentang bagaimana penulis melakukan pengkodean program terhadap desain sistem yang dirancang baik dari sistem *input*, proses, dan *output* menggunakan bahasa pemrograman *Dekstop* serta menggunakan *Microsoft Access* sebagai *database*-nya.
4. **Uji Coba Sistem**
Fase ini merupakan fase yang sangat penting dalam pembangunan sistem pendukung keputusan. Hal ini dikarenakan pada fase ini akan dilakukan uji coba dan kesalahan yang terjadi pada sistem yang dibuat terhadap keseluruhan aspek aplikasi baik *Coding*, Desain Sistem dan Pemodelan dari sistem diagnosa penyakit pada ikan patin.
5. **Implementasi Serta Pemeliharaan Sistem**
Fase ini merupakan fase akhir yang dimana stakeholder memanfaatkan program yang telah dibuat oleh peneliti. Dalam hal ini membantu masyarakat dalam melakukan diagnosa penyakit pada ikan patin

2.5 Algoritma Sistem

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi tentang mendiagnosa penyakit pada ikan pantin representasi pengetahuannya adalah metode yang digunakan untuk pengkodean pengetahuan (*knowledge*) sistem pakar. Berikut algoritma sistem pada penyelesaian sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *Bilirubin* pada bayi, meliputi:

1. Menentukan data penyakit, data gejala dan nilai densitas.
2. Memasukkan represntasi pengetahuan
3. Memasukkan nilai densitas gejala
4. Melakukan perhitungan *Dempster Shafer*.
5. Hasil dari diagnosa penyakit.



Gambar 2. Flowchart Algoritma Dempster Shafer

2.5.1 Pembuatan Representasi Pengetahuan

Berikut ini representasi pengetahuan yang dibuat untuk basis pengetahuan sistem pakar ini adalah pengumpulan data yang diperoleh dari hasil survey di Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Medan.

Tabel 1. Data Penyakit dan Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Nama Penyakit		
		<i>Aeromonas sp</i>	Bintik putih (White spot)	<i>Saprolegnia</i>
G01	Pendarahan pada kulit	v		V
G02	Busuk Ekor	v	v	

G03	Busuk Sirip	v	v	
G04	Kurus	v		
G05	Berenang Megap-Megap Di Permukaan Air	v		V
G06	Kulit Kasar		v	
G07	Menggosok-gosokkan tubuhnya		v	V
G08	Terdapat benang halus yang tumbuh pada penutup insang		v	
G09	Lemas			V
G10	Susah Bernafas		v	

2.5.2 Nilai Densitas dari Gejala

Dibawah ini merupakan tabel nilai densitas dari gejala – gejala yang diperoleh dari penyakit pada ikan patin yang didapat dari riset dan wawancara pada Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Medan.

Tabel 2. Nilai Densitas

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Densitas
1	G01	Pendarahan pada kulit	0.76
2	G02	Busuk Ekor	0.72
3	G03	Busuk Sirip	0.73
4	G04	Kurus	0.78
5	G05	Berenang Megap-Megap Di Permukaan Air	0.7
6	G06	Kulit Kasar	0.78
7	G07	Menggosok-gosokkan tubuhnya	0.80
8	G08	Terdapat benang halus yang tumbuh pada penutup insang	0.83
9	G09	Lemas	0.72
10	G10	Susah Bernafas	0.81

Inisialisasi nilai densitas gejala merupakan suatu cara untuk memberikan bobot pada gejala, yang kemudian bobot tersebut akan digunakan pada perhitungan kombinasi dengan metode *Dempster Shafer*. Berikut merupakan tabel dari range nilai densitas untuk hasil diagnosa yang menjelaskan tentang kepastian suatu gejala.

Tabel 3 Nilai *Range Persentase* Kemungkinan hasil diagnosa

No	Skoring tingkat serangan	Nilai Kepastian	Keterangan
1	0	-	Sehat
2	1	0 - 0.4	Ringan
3	2	0.41 – 0.6	Sedang
4	3	0.61 – 0.8	Berat
5	4	0.81 – 1	Mati

2.5.3 Dempster Shafer

Setelah menentukan basis pengetahuan melalui tabel 3.3 maka tahap selanjutnya menggunakan aturan inferensi dengan melakukan proses perhitungan dengan metode *Dempster Shafer*. Adapun rumus yang digunakan untuk mendeteksi penyakit pada ikan patin yaitu:

$$M_3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = z m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = \emptyset m_1(X). m_2(Y)}$$

Keterangan:

M1(X) : *Mass function* dari *evidence* X

M2(Y) : *Mass function* dari *evidence* Y

M3(Z) : *Mass function* dari *evidence* Z

$\sum X \cap Y = z^{m_1(x).m_2(y)}$ = merupakan nilai kekuatan dari *evidence* Z yang diperoleh dan kombinasi nilai keyakinan sekumpulan *evidence*.

Contoh kasus :

Diketahui seorang pemelihara ikan patin mengeluh dengan penyakit yang dialami oleh ikan patin peliharaannya. Pemelihara ikan merasa ikan patin peliharaannya tidak seperti biasanya dan diduga penyakit ikan patin tersebut disebabkan oleh Penyakit.

Tabel 4. Gejala yang Dipilih User

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Pilihan User
1	G01	Pendarahan pada kulit	
2	G02	Busuk Ekor	
3	G03	Busuk Sirip	
4	G04	Kurus	
5	G05	Berenang Megap-Megap Di Permukaan Air	
6	G06	Kulit Kasar	✓
7	G07	Menggosok-gosokkan tubuhnya	
8	G08	Terdapat benang halus yang tumbuh pada penutup insang	✓
9	G09	Lemas	
10	G10	Susah Bernafas	✓

Gejala 6 : Kulit Kasar

Gejala 8 : Terdapat benang halus yang tumbuh pada penutup insang

Gejala 10 : Susah Bernafas

Ket :

P01 : *Aeromonas sp*

P02 : Bintik putih (*White spot*)

P03 : *Saprolegnia*

Penyelesaian

G006 : Kulit Gelap

Belief : $m1\{P02\} = 0.78$

Plausibility : $m1(\Theta) = 1 - 0.78 = 0.22$

G08 : Terdapat benang halus yang tumbuh pada penutup insang (P02)

Belief : $m2\{P02\} = 0.83$

Plausibility : $m2(\Theta) = 1 - 0.83 = 0.17$

Maka didapat aturan kombinasi $m1\{P02\}$:

Tabel 5. Aturan Kombinasi m3

	$m2\{P02\}$ 0.83	$m2(\Theta)$ 0.17
$m1\{P02\}$ 0.78	$\{P02\}$ 0.647	$\{P02\}$ 0.133
$m1\{\Theta\}$ 0.22	$\{P02\}$ 0.183	$\Theta = 0.037$

$m3\{P01\} = 0.647 + 0.183 + 0.133 / 1 - 0 = 0.963$

$m3\{\Theta\} = 0.037 / 1 - 0 = 0.037$

G010 : Susah Bernafas (P02)

Belief : $m4\{P02\} = 0.81$

Plausibility : $m4(\Theta) = 1 - 0.81 = 0.19$

Maka didapat aturan kombinasi:

Tabel 6. Aturan kombi#nasi m5

	$m4\{P02\}$ 0.81	$m4(\Theta)$ 0.19
$m3\{P02\}$ 0.963	$\{P02\}$ 0.780	$\{P02\}$ 0.183
$m3\{\Theta\}$ 0.037	$\{P02\}$ 0.030	Θ 0.007

$m5\{P02\} = 0.780 + 0.030 + 0.183 / 1 - 0 = 0.993$

$m5\{\Theta\} = 0.007$

Dari Perhitungan Gejala tersebut didapat hasil penyakit Bintik Putih (*white Spot*) dengan nilai probabilitas 0.993 atau bila di persentasekan : 99.3 %.

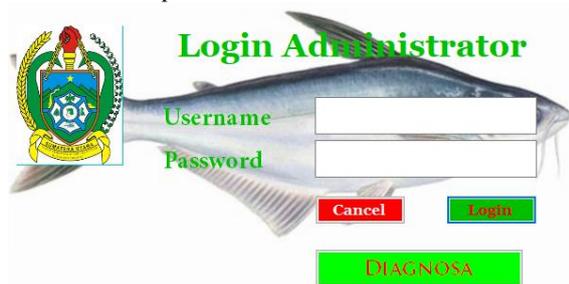
3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Implementasi

Implementasi sistem merupakan tampilan interface program hasil perancangan, dengan implementasi sistem ini dapat mengetahui secara *visual* gambaran hasil dari sistem yang dirancang. Dengan implementasi sistem ini user akan dapat mengetahui bagaimana penggunaan program yang baik dan pengujian program apakah program benar-benar sudah sesuai dan benar-benar bisa digunakan tanpa ada *error* didalam program tersebut.

3.1.1 Form Login

Form ini merupakan tampilan *form login* untuk masuk kedalam *form* utama dengan cara mengisi nama *user* dan *password*.



Gambar 3. Tampilan Form Login

3.1.2 Menu Utama

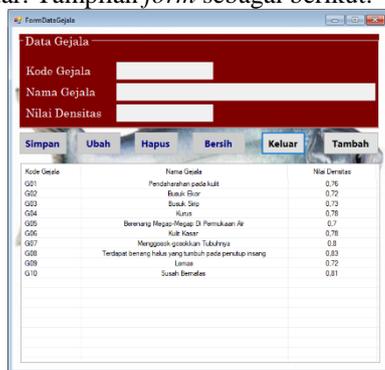
Berikut adalah tampilan menu utama program untuk mendiagnosa penyakit pada ikan patin dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.



Gambar 4. Tampilan Form Menu Utama

3.1.3 Form Menu Gejala

Form Menu Gejala merupakan form yang berguna untuk tambah, simpan, ubah, hapus, bersih dan keluar. Tampilan *form* sebagai berikut:

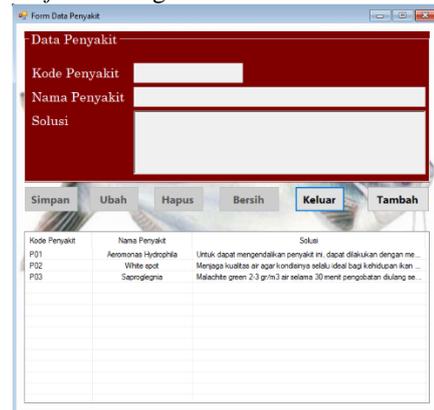


Gambar 5. Tampilan Menu Gejala

3.1.4 Form Menu Penyakit

Tampilan ini berisikan tentang data-data penyakit dan solusi. Kelebihan dari *form* ini dapat

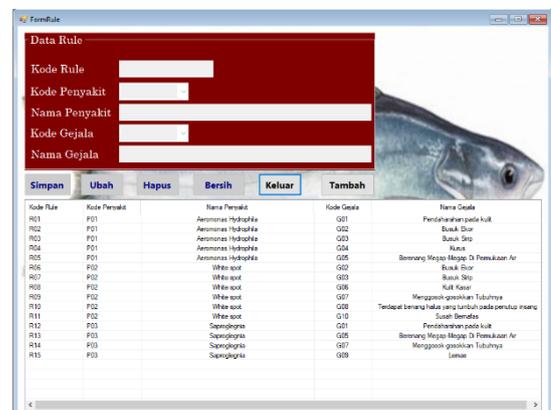
mengolah data *rule* secara *update* dengan database. Tampilan *form* sebagai berikut:



Gambar 6. Tampilan Form Menu Penyakit

3.1.5 Form Menu Rule

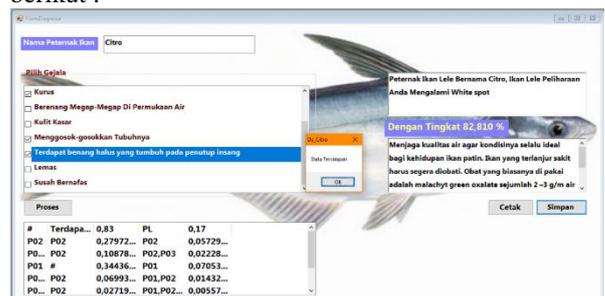
Form rule adalah form yang berguna untuk simpan, hapus, batal, keluar. Adapun tampilan menu rule adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Tampilan Form Menu Rule

3.1.6 Form Menu Diagnosa

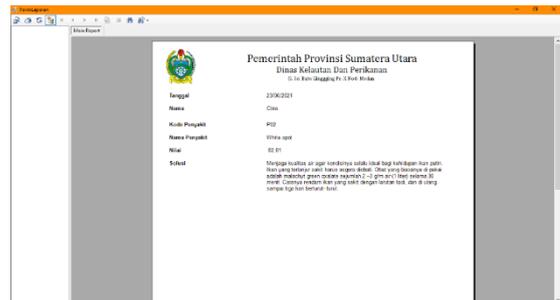
Form diagnosa merupakan form yang berguna simpan, diagnosa, batal dan keluar. Adapun tampil menu gejala dari form diagnosa adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Tampilan *Form* Menu Diagnosa

3.1.7 Laporan

Dalam pengujian hasil implementasi sistem pakar menggunakan metode Dempster Shafer untuk mendiagnosa penyakit pada ikan patin memberikan hasil akurat dalam pengujian data sampel dari bahan penelitian. Gambar dibawah ini merupakan pengujian sistem yang telah diuji coba.



Gambar 9. Tampilan Data Aturan

3.2 Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Adapun kelebihan sistem pakar yang dirancang ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar yang dirancang dapat diubah sesuai dengan perkembangan tambahan jenis permasalahan yang lainnya.
2. Sistem yang dirancang dapat digunakan oleh non pakar karena pengguna hanya memasukkan data sesuai yang dialami.

Sedangkan kelemahan sistem adalah:

1. Sistem berbasis *offline*, jadi peternak yang ingin menggunakan sistem harus datang langsung ke Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumut.
2. Aplikasi yang dibangun jauh dari sempurna.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa pada permasalahan pada kasus yang diangkat mengenai mendiagnosa penyakit ikan patin dengan metode *Dempster Shafer*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini :

1. Dalam mendiagnosa penyakit yang sering menyerang ikan patin telah dilakukan dengan metode *Dempster Shafer* dan diterapkan dengan melakukan penelusuran terhadap inferensi, gejala dan rule dari pakar. Selanjutnya melalui perhitungan metode *Dempster Shafer* dapat diperoleh hasil diagnosa penyakit tersebut sehingga mempermudah dan mengoptimalkan waktu dalam mengetahui hasil dari penyakit.
2. Untuk membangun aplikasi sistem pakar dilakukan dengan pemodelan UML terlebih dahulu seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram* kemudian melakukan pengkodean pemrograman berbasis Desktop.

Dalam mengimplementasikan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ikan patin, aplikasi diterapkan pada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumut dan digunakan oleh peternak. Hasil akhir yang diperoleh oleh peternak berupa hasil laporan diagnosa yang dikeluarkan oleh sistem

4.2 Saran

Untuk meningkatkan kemampuan dan fungsi dari program ini ada beberapa saran untuk pengembangan yang dapat dilakukan yakni :

1. Sistem ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut agar menjadi sistem yang lebih lengkap didasarkan untuk kepentingan yang lebih luas.
2. Metode yang digunakan dalam sistem ini bisa diubah ke metode lain seperti *Bayes*, *CF*, *Neural Network* dan lain sebagainya.
3. Aplikasi ini juga dapat dikembangkan tidak hanya dengan berbasis Desktop bisa juga dalam bentuk *Web Programming* dan *Mobile Programming* agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Yopi Hendro Saputra, S.T., M.Kom.. dan Bapak M. Syaifuddin, S.Kom., M.Kom. beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. F. C. Triara Puspitasari, Boko Susillo, "Implementasi Metode Dempster-Shafer Dalam Sistem Pakar Diagnosa Anak Tunagrahita Berbasis Web," *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–13, 2016.
- [2] P. S. Hasibuan and M. I. Batubara, "Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendiagnosa Penyakit Faringitis," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 1, p. 59, 2019, doi: 10.30865/mib.v3i1.1061.
- [3] E. Lestari and E. U. Artha, "Sistem Pakar dengan Metode Dempster Shafer untuk Diagnosis Gangguan

- Layanan INDIHOME di PT TELKOM Magelang,” *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, p. 16, 2017, doi: 10.23917/khif.v3i1.3342.
- [4] 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.
- [5] Q. A’yunin, B. Budianto, S. Andayani, and D. C. Pratiwi, “Analisis Kondisi Kesehatan Ikan Patin Pangasius sp. yang Terinfeksi Bakteri Edwardsiella tarda,” *J. Aquac. Fish Heal.*, vol. 9, no. 2, p. 164, 2020, doi: 10.20473/jafh.v9i2.16192.
- [6] N. Sari Br Sembiring and M. Dayan Sinaga, “Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Treponema Pallidum Application Of Dempster Shafer Method For Diagnosing Diseases Due To Treponema Pallidum Bacteria,” *180. CSRID J.*, vol. 9, no. 3, pp. 180–189, 2017, doi: 10.22303/csrld.9.3.2017.180-189.
- [7] L. Septiana, “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android,” *None*, vol. 13, no. 2, pp. 1–7, 2016.
- [8] A. Nur, D. Ikhsan, I. Ariadi, M. B. Rosyid, and M. Ridwan, “Perancangan Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi Berbasis Web,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2016*, vol. 1, no. 1, p. 1, 2017.
- [9] E. L. Febrianti, T. Christy, S. Informasi, and S. Royal, “Penerapan Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Malaria Dan Pencegahannya,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. IV, no. 1, pp. 93–100, 2017.
- [10] G. A. D. Sugiharni and D. G. H. Divayana, “Pemanfaatan Metode Forward Chaining Dalam Pengembangan Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Televisi Berwarna,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 20, 2017, doi: 10.23887/janapati.v6i1.9926.
- [11] Puji, S. Ramadhan, and M. Kom, *Judul : Mengenal Metode Sistem Pakar ISBN : 978-602-5891-78-6 Usti Fatimah S . Pane , M . Kom Editor : Funky Design Cover : Haqi Cetakan Pertama , November 2018 Diterbitkan Oleh : Uwais Inspirasi Indonesia Ds . Sidoarjo , Kec . Pulung , Kab . Ponorogo Em . 2018.*
- [12] H. Sujadi and E. Suhaeni, “Sistem Pakar Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Android,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2016, no. Sentika, pp. 2089–9815, 2016.
- [13] D. Alfredo and T. K. Gautama, “Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Sepeda Motor dengan Metode Forward Chaining,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 618–636, 2017, doi: 10.28932/jutisi.v3i3.705.
- [14] J. Kanggeraldo, R. P. Sari, and M. I. Zu, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Hemoragik dan Iskemik Menggunakan Metode Dempster Shafer,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 498–505, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i2.268.
- [15] Yusniar, Nurhayati, and I. Gultom, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web,” *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 2, no. 2, pp. 39–47, 2018.
- [16] E. Usada et al., “Kecerdasan Buatan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Mata,” *J. Ilm. Teknol. dan Inf. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 2302–5700, 2015, doi: 10.29303/jcosine.v1i1.11.
- [17] 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.
- [18] U. Ependi, “Pemodelan Sistem Informasi Monitoring Inventory Sekretariat Daerah Kabupaten Musi Banyuasin,” *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 49, 2018, doi: 10.20527/klik.v5i1.124.
- [19] E. F. Wati and A. A. Kusumo, “Penerapan Metode Unified Modeling Language (UML) Berbasis Desktop Pada Sistem Pengolahan Kas Kecil Studi Kasus Pada PT Indo Mada Yasa Tangerang,” *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–36, 2016.
- [20] S. Rosa A and M. Shalahuddin., *Rekayasa Perangkat Lunak*, Ed.Rev. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [21] M. Syarif and W. Nugraha, “Pemodelan Diagram Uml Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce,” *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 4, no. 1, pp. 64–70, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/240>.
- [22] M. Arifin and R. H. H. Hs, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PUSAT KARIR SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN RELEVANSI ANTARA LULUSAN DENGAN DUNIA KERJA MENGGUNAKAN UML Muhammad,” *IC-Tech*, vol. XII, no. 2, pp. 42–49, 2017.
- [23] S. Syamsiah, “Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka dengan Animasi untuk Anak PAUD Rambutan,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 4, no. 1, p. 86, 2019, doi: 10.30998/string.v4i1.3623.
- [24] “Simbol Flowchart - Pengertian, Fungsi, Tujuan, Jenis, Contoh.” <https://www.dosenpendidikan.co.id/simbol-flowchart/> (accessed Jan. 13, 2020).
- [25] R. Irviani and R. Oktaviana, “Aplikasi Perpustakaan Pada SMA N1 Kelumbayan Barat Menggunakan Visual Basic,” *J. TAM (Technol. Accept. Model)*, vol. 8, no. 1, p. 64, 2017.
- [26] F. Ismawan, “Implementasi Konsep No Programming Dalam Membangun Perangkat Lunak Email Berbasis

Android,” *Fakt. Exacta*, vol. 11, no. 3, pp. 214–224, 2018, doi: 10.30998/faktorexacta.v11i3.2744.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Biodata Mahasiswa</p> <p>Nama : Citro Natal Sidauruk Tempat/Tanggal Lahir : Medan 24 Desember 1996 Jenis Kelamin : Laki-Laki Status : Pelajar Mahasiswa Nirm : 2016020489 Kelimuan : Sistem Informasi Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : citrosaragih58@gmail.com No Hp : 083125068832</p> <p>Riwayat Pendidikan</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tahun 2004 - 2010 : SD Swasta St.Petrus Medan2. Tahun 2010 - 2013 : SMP Budi Insani Medan3. Tahun 2013 - 2016 : SMK Swasta Dharma Bakti Medan4. Sedang Kuliah Di STMIK Triguna Dharma Medan
	<p>Biodata Dosen</p> <p>Nama : Yopi Hendro Syahputra,S.T,M.Kom Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma NIDN : 0115018102 Jenis Kelamin : Laki-Laki Pendidikan : S2 Program Studi : Sistem Informasi Status Ikatan Kerja : Dosen Tetap Status Aktivitas : Aktif Bidang Kelimuan : Pemograman Dan Simulasi E-mail : yopihendro@gmail.com No Hp : 085297254728</p>
	<p>Biodata Dosen</p> <p>Nama : Muhammad Syaifuddin,S.Kom.,M.Kom Tempat Tgl Lahir : Riau, 25 April 1989 NIDN : 0125048902 Jenis Kelamin : Laki-Laki Agama : Islam Bidang Keilmuan : Keamanan Komputer Pendidikan : S1-STMIK Triguna Dharma : S2- Universitas Putra Indonesia YPTK Padang E-mail : mysaifuddin@gmail.com No Hp : 082267630001</p>