

# Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Nila Menggunakan *Dempster Shafer* Berbasis Web

Eka Yusnita, Hugo Aprilianto

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Banjarbaru

JL.A. Yani KM.33,5 Loktabat Banjarbaru

Email: ayi.yusnita@gmail.com, hugo.aprilianto@gmail.com

## Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar guna mendiagnosa penyakit Ikan Nila menggunakan Metode Dempster Shafer, dengan memperhatikan gejala-gejala yang dialami oleh tanaman. Penyakit yang akan dibahas terdiri dari 8 jenis, yaitu : Trichodina, Epistylis, Aeromonas Hydrophila, Streptococcus, Dactylogyrus, Gyrodactylus, Pseudomonas, Achlya. Implementasi sistem ini berbasiskan website.*

*Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Dempster Shafer merupakan metode yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit ikan nila dengan gejala-gejala yang sudah yang diberikan nilai gejala. Dimana nilai gejala didapatkan dari pakar.*

*Berdasarkan hasil uji pretest keakuratan dalam mendiagnosa adalah sebesar 58% sedangkan setelah menggunakan sistem (posttest) hasil keakuratan dalam mendiagnosa adalah sebesar 100%.*

*Kata kunci : Sistem Pakar, Dempster Shafer, Ikan Nila*

## Abstract

*This research aims to devise an expert system to diagnose the disease Tilapia using Dempster Shafer method , taking into account the symptoms experienced by the plant . Diseases which will be discussed consist of 8 types , namely : Trichodina , Epistylis , Aeromonas hydrophila , Streptococcus , Dactylogyrus , Gyrodactylus , Pseudomonas , Achlya . Implementation of this system based websites .*

*The method used in this research is the method Dempster Shafer is the method used to diagnose diseases of tilapia with the symptoms that have been given the value of symptoms . Where the value of the symptoms was obtained from experts .*

*Based on the test results accuracy in diagnosing pretest is 58% , while after using the system ( posttest ) accuracy in diagnosing result amounted to 100 % .*

*Keywords : Expert System , Dempster Shafer , Tilapia*

## 1. Pendahuluan

Tingginya tingkat kematian ikan nila karena dan mekanisme pelaporan kasus penyakit ikan dan pengiriman sampel ke lembaga/instansi profesional belum berjalan bpaik atau tidak diketahui, sering terjadi pembudidaya menghadapi kasus penyakit dan tidak tahu apa yang harus diperbuat padahal kondisi tersebut diperlukan langkah diagnosis yang cepat dan tepat serta upaya penanggulangannya [1].

Angka kematian para penderita penyakit ginjal yang semakin meningkat, dikarenakan kurangnya pengetahuan tentang gejala awal penyakit ginjal dan fasilitas kesehatan khususnya ginjal di Indonesia masih sangat terbatas. Sehingga dalam bidang kesehatan juga membutuhkan teknologi komputer. Salah satunya adalah digunakan untuk mendiagnosa penyakit ginjal. Aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini adalah suatu sistem yang terkomputerisasi untuk membantu dokter dan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit ginjal. Aplikasi ini berbasis web, sehingga nantinya sistem ini dapat diakses oleh masyarakat luas secara online melalui internet dimana saja dan kapan saja. Jurnal ini membahas bagaimana membangun suatu aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal yang

dapat diakses oleh masyarakat luas tanpa membutuhkan biaya yang banyak dalam mendiagnosa penyakit ginjal.[2]

Masalah diagnosa penyakit Jantung Koroner tiap individu memiliki beragam kemungkinan yang seringkali menjadi suatu masalah yang kompleks, sehingga untuk mendiagnosa penyakit JK memerlukan suatu model penyelesaian yang dinamis agar dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik. Salah satu cara untuk mengatasi dan membantu mendeteksi tingkat resiko penyakit JK seseorang, yaitu dengan membuat sebuah sistem pakar sebagai media konsultasi dan monitoring terhadap seseorang yang diharapkan dapat membantu dalam mendiagnosa resiko penyakit JK. Proses pelacakan kesimpulan untuk memperoleh suatu keputusan terkadang sering mengalami faktor penghambat. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan terhadap pengetahuan yang menyebabkan proses penentuan kesimpulan juga mengalami perubahan. Peristiwa ini dalam sistem pakar disebut sebagai faktor ketidakpastian. Metode DempsterShafer merupakan metode penalaran non monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode Dempster-Shafer memungkinkan seseorang aman dalam melakukan pekerjaan seorang pakar, sekaligus dapat mengetahui probabilitas atau prosentase dari penyakit yang mungkin diderita. Pemanfaatan sistem pakar ini untuk mendeteksi tingkat resiko penyakit JK dengan teorema Dempster-Shafer untuk mencari besarnya nilai kepercayaan gejala dan faktor resiko tersebut terhadap kemungkinan tingkat resiko terkena penyakit Jantung Koroner. [3]

Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Paru Menggunakan Metode Dempster Shafer menurut lutfhi indra, Berdasarkan wawancara dengan pihak dokter di Poli Paru RSUD Ratu Zalecha, penyakit pada paru banyak memiliki gejala yang hampir sama sehingga diperlukan ketelitian dalam menganalisa bagi seorang dokter untuk mengungkap suatu jenis penyakitnya demi memberikan pengobatan yang tepat kepada pasiennya. Penyakit-penyakit pada paru memiliki perbedaan gejala-gejala yang sangat tipis ini berpotensi terjadinya kekeliruan dalam proses menentukan jenis penyakit apa yang diderita oleh pasien dan hingga saat ini terdapat rata – rata kurang lebih 25 pasien yang ditangani oleh poli paru setiap harinya. Secara umum setiap orang pasti menginginkan hal yang terbaik untuk dirinya, tidak terkecuali dalam hal kesehatan. Informasi dan pengetahuan tentang penyakit yang terbatas membuat mereka mempercayakan pada dokter ahli. Namun dokter ahli atau pakar tetap memiliki beberapa kelemahan, seperti jam kerja praktek dokter ahli yang terbatas ataupun banyaknya antrian pasien. Permasalahan timbul pada saat seorang pasien ingin memeriksa kesehatannya tetapi dokter ahli sedang tidak berada ditempat. Untuk memaksimalkan kinerja dan meminimalisir waktu maka tugas perawat yang ada ditempat adalah melakukan diagnosa sementara dengan menanyakan langsung pada pasien gejala apa saja yang sedang dialami pasien. Tapi tentu saja kemampuan dan pengetahuan perawat dalam melakukan diagnosa sangat jauh dibandingkan dengan dokter ahli sehingga besar kemungkinan terjadi kesalahan dalam melakukan diagnosa.[4]

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Metode Dempster Shafer

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, kepercayaan (atau dukungan) dan hal yang masuk akal,  $\text{belief} \leq \text{plausibility}$  [5].

Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval:  
[Belief, Plausibility]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* (bukti) dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

Plausability (PI) dinotasikan sebagai  $PI(s)=1-Bel(-s)$  *Plausability* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin  $\neg s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $Bel(-s) = 0$ . Pada Teori Dempster Shafer kita mengenal dengan adanya frame of discernment yang dinotasikan dengan  $\theta$ . Frame merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Misalkan  $\theta =\{ A,F,D,B\}$

Dengan :

A= Alergi;

B=Flu;

C=Demam;

D=Bronkitis;

Tujuan kita adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen tanda theta. Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Sebagai contoh, panas mungkin hanya mendukung  $\{F,D,B\}$ . Untuk itu perlunya ada probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya. Shingga jika berisi n elemen, maka subset dari  $\theta$  semuanya berjumlah  $2_n$ . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua m dalam subset  $\theta$  sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai :

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

Apabila diketahui X adalah subset dari  $\theta$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$ , yaitu:[6]

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

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil

Form master data penyakit ikan untuk mendiagnosa penyakit ikan nila dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.

Kode	Nama Penyakit	definisi	Solusi	Ubah	Hapus
P001	Trichodina	Kematian ikan akibat dari parasit bisa mencapai 50% apabila pembudidaya tidak menanggulangi penyakit ini maka merugikan pembudidaya. Salah satu dari gejala penyakit ini adalah Frekuensi pernafasan yang meningkat dan sering meloncat-loncat. Parasit ini tidak hanya menyerang ikan nila tetapi ikan jenis lain juga.	Mempertahankan kualitas air terutama suhu air yaitu kurang atau sama dengan 29 derajat celsius. Mengurangi kadar bahan organik terlarut dan meningkatkan frekuensi pergantian air. Pengobatan secara herbal dapat menggunakan Bawang Putih dengan cara : menghaluskan 25 mg bawang putih kemudian dicampur dengan 1 liter untuk perendaman ikan yang sakit. selain bawang putih juga dapat menggunakan Akar Kuning dengan cara : daun dan buahnya drendam, kemudian dicacah hingga halus lalu dicampur air. Rendam ikan terinfeksi kedalam air tersebut.	Ubah	Hapus
P002	Epistylis	Penyakit ini juga bisa disebut dengan penyakit dekil, umumnya disebabkan oleh mikroorganisme dari kelompok protozoa, meskipun sering pula berasosiasi dengan algae	Persiapan wadah/petak pemeliharaan yang baik (desinfektan dan sumber air yang bebas mikroorganisme penempel). Memperbaiki kualitas air secara keseluruhan, terutama mengurangi kadar bahan organik terlarut dan atau meningkatkan frekuensi	Ubah	Hapus

Gambar 3.1 Form Master data Penyakit

Form yang berfungsi untuk menampilkan data penyakit, dan admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data penyakit.

Form konsultasi untuk mendiagnosa penyakit ikan dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut.

Silahkan Pilih Gejala	Checklist
G001  Nafsu Makan Menurun?	<input type="checkbox"/>
G002  Tubuh ikan melemah?	<input type="checkbox"/>
G003  Ikan Kurus?	<input type="checkbox"/>
G004  Ikan Gelisah (Nervous)?	<input checked="" type="checkbox"/>
G005  Pergerakan Melamban?	<input checked="" type="checkbox"/>
G006  Pertumbuhan Ikan melambat?	<input type="checkbox"/>
G007  Proses ganti kulit terhambat?	<input type="checkbox"/>
G008  Timbul peradangan dikulit?	<input type="checkbox"/>
G009  Sirip rusak, menguncup dan rontok?	<input type="checkbox"/>

Gambar 3.2 Form Konsultasi

Form konsultasi ini adalah salah satu menu yang ada di web ini. Fungsinya adalah mendiagnosa penyakit yang menyerang yang diketahui melalui gejala-gejala yang dipilih oleh user. Setelah dipilih gejala-gejala yang menyerang ikan nila kemudian diproses maka tampil form hasil konsultasi, dimana akan diketahui penyakit apa yang menyerang ikan nila.

### 3.2 Pembahasan

Data yang digunakan dalam sistem adalah data gejala, dan data penyakit yang menyerang ikan nila. Data penyakit yang digunakan dalam sistem, dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Data Penyakit

Kode	Penyakit
P01	Trichodina
P02	Epistylis
P03	Streptococcus
P04	Aeromonas Hydrophila
P05	Dactylogyrus
P06	Gyrodactylus
P07	Pseudomonas
P08	Achlya

Data gejala yang digunakan dalam sistem dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Data Gejala

Kode	Gejala
G01	Nafsu makan menurun
G02	Tubuh ikan melemah
G03	Ikan kurus
G04	Ikan Gelisah ( <i>Nervous</i> )
G05	Pergerakan melamban
G06	Pertumbuhan ikan melambat
G07	Proses ganti kulit terhambat
G08	Timbul peradangan dikulit
G09	Sirip rusak, menguncup dan rontok
G10	Sirip, insang dan kulit rusak
G11	Kulit menjadi merah
G12	Sisik lepas
G13	Tubuh kotor dan warna gelap
G14	Warna gelap dibagian rahang
G15	Warna tubuh pucat
G16	Insang terinfeksi dan berwarna kemerahan
G17	Insang pucat dan bengkak
G18	Sering meloncat-loncat
G19	Berenang kepermukaan air
G20	Ikan berkumpul dekat saluran pembuangan
G21	Berkumpul atau mendekati ke air masuk
G22	Kulit kasar
G23	Lendir berlebih
G24	Pendarahan disekitar sirip, ekor dan sekitar anus dan tubuh lainnya
G25	Luka disekitar mulut dan bagian tubuhnya
G26	Luka yang menjadi borok
G27	Perut lembek dan bengkak yang berisi cairan merah kekuningan
G28	Perut ikan gembung
G29	Mata menonjol
G30	Pergerakan tidak terarah
G31	Menggosokkan badan pada benda sekitarnya
G32	Bernafas megap-megap ke permukaan air
G33	Terdapat bercak-bercak merah di bagian luar tubuh ikan
G34	Terlihat adanya benang-benang halus meyerupai kapas dibagian tubuh ikan

Langkah metode Dempster-Shafer dalam melakukan diagnosa adalah sebagai berikut.

Diambil beberapa contoh gejala yang menyerang ikan nila, gejalanya yaitu :

Kulit menjadi merah (G11)

Sering meloncat-loncat (G18)

Insang terinfeksi dan berwarna kemerahan (G16)

Langkah Pertama adalah menentukan nilai densitas gejala terhadap setiap penyakit

G11 : (P06) Gyrodactylus = 0.6

G18 : (P01, P05) Trichodina, Dactylogyrus = 0.6

G16 : (P02) Epistylis = 0.7

Karena terdapat lebih dari 1 gejala maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai densitas baru.

Langkah Pertama adalah menentukan nilai  $m_1$  dan  $m_2$

$$m_1 \{P06\} = 0.6$$

$$m_1 \{ \theta \} = 1 - 0.6 = 0.4$$

$$m_2 \{P01, P05\} = 0.6$$

$$m_2 \{ \theta \} = 1 - 0.6 = 0.4$$

setelah nilai  $m_1$  dan  $m_2$  ditemukan maka selanjutnya adalah menghitung nilai densitas baru  $m_3$

		{P01, P05}	0.6	$\theta$	0.4
{P06}	0.6	$\emptyset$	0.36	{P06}	0.24
$\theta$	0.4	{P01, P05}	0.24	$\theta$	0.16

Berdasarkan hasil perhitungan maka ditemukan nilai  $m_3$  sebagai berikut :

$$m_3 \{P01, P05\} = 0.24 / (1 - 0.36) = 0.37$$

$$m_3 \{P06\} = 0.24 / (1 - 0.36) = 0.37$$

$$m_3 \{ \theta \} = 0.16 / (1 - 0.36) = 0.25$$

langkah selanjutnya adalah menghitung nilai densitas baru  $m_4$

$$m_4 \{P02\} = 0.7$$

$$m_4 \{ \theta \} = 1 - 0.7 = 0.3$$

		{P02}	0.7	$\theta$	0.3
{P01, P05}	0.37	$\emptyset$	0.259	{P01, P05}	0.111
{P06}	0.37	$\emptyset$	0.259	{P06}	0.111
$\theta$	0.25	{P02}	0.175	$\theta$	0.075

Berdasarkan hasil perhitungan maka ditemukan nilai  $m_5$  sebagai berikut

$$m_5 \{P02\} = 0.175 / (1 - (0.259 + 0.259)) = 0.363$$

$$m_5 \{P01, P05\} = 0.111 / (1 - (0.259 + 0.259)) = 0.230$$

$$m_5 \{P06\} = 0.111 / (1 - (0.259 + 0.259)) = 0.230$$

$$m_5 \{ \theta \} = 0.075 / (1 - (0.259 + 0.259)) = 0.155$$

Setelah didapat nilai densitas untuk  $m_5$  maka perhitungan selesai maka didapatkan nilai densitas yang paling besar yaitu P02 yaitu penyakit Epitylis dengan nilai 0.363 sehingga ditemukan hasil akhir penyakit yang menyerang ikan nila yaitu Epitylis.

### 3.2. Pengujian sistem

Keakuratan untuk pretest dapat diperoleh dengan cara membandingkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Dengan membandingkan hasil yang sama antara pengujian pretest adalah sebanyak 13. Maka jumlah data yang sama antara pretest adalah :

$$\text{Akurat} = \frac{13}{31} \times 100\% = 42\%$$

Sedangkan pretest didapat dengan membandingkan hasil yang beda antara pengujian pretest dan posttest adalah sebanyak 0. Maka data yang didapat adalah :

$$\text{Tidak Akurat} = \frac{18}{31} \times 100\% = 58\%$$

Berikut merupakan grafik *pretest* dari perhitungan diatas dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.



Gambar 3.3 Grafik Pretest

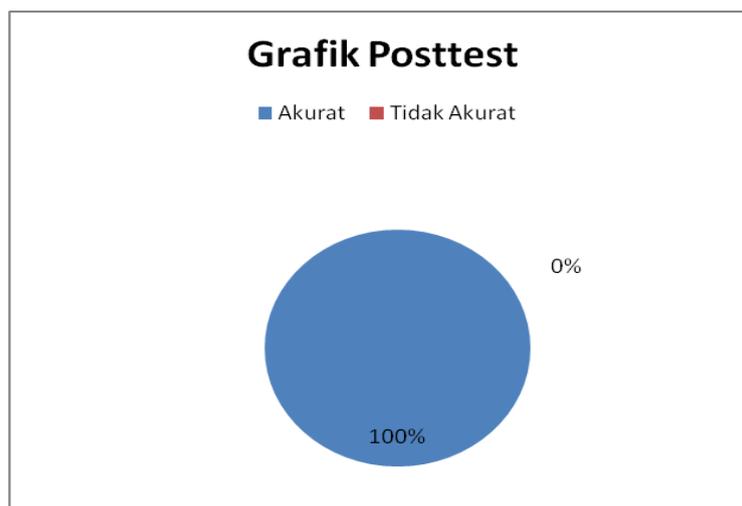
Sedangkan untuk keakuratan untuk *posttes* atau setelah adanya sistem dapat diperoleh dengan cara membandingkan hasil pengujian yang telah dilakukan. Dengan membandingkan hasil yang sama antara pretest dan posttest adalah sebanyak 31. Maka jumlah data yang sama antara pretest dan posttest adalah :

$$\text{Akurat} = \frac{31}{31} \times 100\% = 100\%$$

Sedangkan posttest didapat dengan membandingkan hasil yang beda antara pengujian posttest adalah sebanyak 0. Maka data yang didapat adalah :

$$\text{Tidak Akurat} = \frac{0}{31} \times 100\% = 0\%$$

Berikut merupakan grafik *posttest* dari perhitungan diatas dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.



Gambar 3.4 Grafik Posttest

Dari grafik yang ada terlihat jelas perbedaan keakuratan hasil *pretest* dan *posttest* dalam mendiagnosa penyakit sebelum dan sesudah sistem dibangun. Bahwa setelah ada sistem, mendiagnosa penyakit ikan nila dengan gejala-gejala yang menyerang lebih akurat.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama ini dapat diambil kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil uji pretest keakutan dalam mendiagnosa hanya sebesar 58% sedangkan setelah ada sistem (posttest) keakuratan sistem yang dibangun adalah sebesar 100%. Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem aplikasi yang dibangun untuk mendiagnosa penyakit ikan nila dengan gejala-gejala yang menyerang ikan nila lebih akurat dibandingkan tanpa menggunakan sistem.
2. Hasil diagnosa penyakit ikan nila yang dilakukan para pembudidaya memberikan solusi yang dibutuhkan pembudidaya untuk mengatasi penyebaran dan penularan penyakit ini.
3. Memberikan kepastian/kepercayaan para pembudidaya dalam hal mendiagnosa penyakit ikan nila mereka.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balai Budidaya Air Tawar Mandiangin, (2013). *Laporan Evaluasi Hasil Monitoring Kesehatan Ikan dan Lingkungan Tahun Anggaran*. Mandiangin.
- [2] Aprilia Sulistyohati, Taufiq Hidayat. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Dempster Shafer. 2008. 1907-5022: E1-E2.
- [3] Elyza Gustri Wahyuni, Widodo Prijodiprojo. Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode DempsterShafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta). 2013:7(2):133-14.
- [4] Indra, M. L. (2013). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru Menggunakan Metode Dempster Shafer*. Banjarbaru: STMIK BANJARBARU.
- [5] Beniyanto, Ardhi. (2011). *Dempster – Shafer Theory*
- [6] Sri Kusumadewi, (2003). *Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta; Penerbit Graha Ilmu.