

E-HEALTHCARE DALAM PENANGANAN PENYAKIT IKAN ARWANA SUPER RED MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Ardi Candra Lubis *, Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom **, Rina Mahyuni, S.Pd., MS **

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

**Program Studi Sistem Informasi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Ikan Arwana Super Red
Sistem Pakar
Dempster Shafer

ABSTRACT

Ikan Arwana Super Red (Genus Scleropages) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berasal dari Kalimantan Barat tepatnya di Sungai Kapuas dan Danau Sentaru yang memiliki corak dan warna yang sangat indah. Ikan Arwana Super Red termasuk salah satu fauna yang langka dikarenakan harganya yang mahal, juga dalam hal perawatan dan pemeliharaannya membutuhkan perlakuan yang tidak mudah dikarenakan ikan Arwana Super Red mudah stres dan mati. Jadi, perlunya mendiagnosa penyakit pada Ikan Arwana Super Red dan apa yang harus dilakukan dalam penanganan penyakit Ikan Arwana Super Red.

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang ada maka dibuatlah sebuah sistem aplikasi yang berbasis web, yaitu E-Healthcare Dalam Penanganan Penyakit Ikan Arwana Super Red Menggunakan Metode Dempster Shafer.

Dengan demikian hasil dari sistem yang telah dirancang, maka akan membantu para penggemar dan pembudidaya ikan Arwana Super Red dalam mendiagnosa penyakit pada ikan Arwana Super Red dan juga mendapatkan solusi dari setiap penyakit yang diderita ikan Arwana Super Red.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Ardi Candra Lubis
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : ardicandralbs@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Ikan hias selalu memiliki daya tarik tersendiri bagi peminatnya, terutama untuk ikan hias yang terbilang langka dan sulit ditemukan. Pada dasarnya ikan hias ini dibedakan menjadi 2 jenis, yakni: ikan hias air asin (laut) dan juga ikan hias air tawar. Ikan hias selalu punya daya tarik tersendiri salah satu ikan hias yang bernilai mahal dan langka adalah ikan Arwana Super Red. Berdasarkan kutipan dari jurnal [1] menyatakan bahwa Habitat asli dari Ikan arwana berasal dari Kalimantan Barat yang berada di Sungai Kapuas dan danau Sentaru yang termasuk hutan gambut yang mana sangat tepat untuk kelangsungan hidup ikan Arwana Super Red..

Ikan hias air tawar merupakan salah satu komoditas ekspor yang memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi. Demikian juga perlunya perawatan khusus untuk ikan Arwana Super Red yang mana harus di berikan penanganan yang ekstra agar ikan ini tetap dalam kondisi sehat. Jika penanganan ikan Arwana Super Red yang tidak tepat maka akan mengakibatkan kematian pada ikan Arwana Super Red ini. Maka dari itu perlunya solusi untuk menangani perawatan pada ikan Arwana Super Red ini dengan adanya sebuah sistem dengan menggunakan teknologi komputer, yaitu berbasis web yang bertujuan untuk memudahkan konsumen yang memelihara ikan Arwana Super Red dalam mengidentifikasi penyakit di ikan Arwana Super Red dan mengetahui penanganan dalam penyakit pada ikan Arwana Super Red dan mengetahui hasil dari penanganan dan tahu penanganan apa yang harus dilakukan.

Dari masalah di atas tentunya sangatlah dibutuhkannya suatu Sistem Pakar dengan memanfaatkan metode *dempster shafer* dalam penyelesaian agar memudahkan para pembudidaya dan hobiis dalam penanganan penyakit Ikan Arwana Super Red.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Ikan Arwana Super Red (*Genus Scleropages*)

Arwana atau disebut juga arowana merupakan jenis ikan hias air tawar yang berasal dari brazil dan termasuk dalam genus *Osteoglossum* [2] Super Red merupakan strain yang paling mahal karena kualitas warna dan penampilannya lebih sempurna dibandingkan tiga strain lainnya. Jenis spesies inilah yang banyak ditangkarkan di Indonesia. Ekor dan sirip-siripnya berwarna kemerahan, terutama pada bagian tepinya. Lingkaran sisiknya bewarna merah kekuningan sampai merah yang lebih tegas dan jelas dibandingkan strain lainnya. Batas sisik atau dikenal dengan *ring* terdapat pada bagian kepala dan punggung, bahkan sering kali ditemukan merata ke seluruh tubuh. Di Indonesia, spesies ini dapat ditemukan di sungai Doeson (Kalimantan Barat), Riau, Jambi dan Lampung.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar dapat dikatakan sebagai percabangan dari AI (*Artificial Intelligence*) hanya untuk membereskan suatu permasalahan hanya sebatas manusia yang pakar. Sistem pakar ialah sistem yang menerapkan keilmuan manusia yang akan di serap ke dalam komputer untuk menyelesaikan masalah yang memerlukan seseorang pakar[3]. Sistem pakar juga merupakan sistem yang menyelesaikan masalah yang di pikirkan oleh seorang pakar dalam bentuk aplikasi berbasis komputer. Maksud seorang pakar di sini ialah seorang yang memiliki keahlian khusus dalam bidangnya yang menyelesaikan suatu masalah yang orang awam tidak dapat menyelesaikannya[4].

2.3 Additive Ratio Assesment (ARAS)

Teori ini memberikan sebuah cara dalam penggabungan *evidence* dari beberapa sumber dan memberikan tingkat kepercayaan yang mengambil dari seluruh *evidence* yang tersedia[5] Berikut ini adalah langkah-langkah dalam penyelesaian teori *dempster shafer* yang ditulis dalam suatu interval:

1. Hitung Nilai *belief* dan *plausibility*

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* atau bukti untuk mendukung suatu himpunan proposisi. Ketika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (PI) dinotasikan sebagai:

$$PI(s)=1-Bel(-s) \dots\dots\dots[2-1]$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s)=1$, dan $PI(\neg s)=0$. Pada teori *dempstershafer* dikenal dengan *frame of discernment* yang dinotasikan dengan θ . *Frame* ini yaitu merupakan semesta pembicara dari sekumpulan hipotesis.

2. Menghitung tingkat keyakinan (m) combine dengan rumus

$$M_3(Z) = \frac{\sum x \cap Y = z m_1(X). m_2(Y)}{1 - \sum x \cap Y = \theta m_1(X).m_2(Y)} \dots\dots\dots[2-2]$$

Keterangan :

m1 = densitas untuk gejala pertama

m2 = densitas gejala kedua

m3 = kombinasi dari kedua densitas diatas θ = semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X' dan Y')

X dan y = subset dari Z

X' dan y' = subset dari θ

ANALISA DAN HASIL

3.1 Penerapan Metode *Dempster Shafer*

Tahapan analisis terhadap suatu sistem dilakukan sebelum tahapan perancangan dilakukan. Tujuan diterapkannya analisis terhadap suatu sistem adalah untuk mengetahui alasan mengapa sistem tersebut diperlukan, merumuskan kebutuhan-kebutuhan dari sistem tersebut untuk mereduksi sumber daya yang berlebih serta membantu merencanakan penjadwalan pembentukan sistem, sehingga fungsi yang terdapat didalam sistem tersebut bekerja secara optimal. Salah satu unsur pokok yang harus dipertimbangkan dalam tahapan analisis sistem ini yaitu masalah perangkat lunak, karena perangkat lunak yang digunakan haruslah sesuai dengan masalah yang akan diselesaikan penyakit yang bersumber dari pakar. Untuk diagnosa penyakit Ikan Arwana Super Red perlu menentukan bahwa orang tersebut menderita diketahui terlebih dahulu gejala-gejala yang penyakit Ikan Arwana Super Red ditimbulkan. Setelah mengetahui sumber pengetahuan mengenai gejala penyakit ikan Arwana Super Red, tahapan selanjutnya adalah menentukan nilai densitasnya

Tabel 1. Nilai Densitas Gejala Penyakit Ikan Arwana Super Red

No	Kode Gejala	Gejala	Nilai Densitas
1	G1	Arwana selalu berdiam diri di sudut akuarium	0.60
2	G2	Berenang tak seimbang	0.65
3	G3	Arwana tidak mau makan	0.50
4	G4	Sering berenang di permukaan air	0.50
5	G5	Arwana megap-megap	0.80
6	G6	Sering menggesekan badannya ke dinding akuarium	0.60
7	G7	Timbul bulu-bulu halus di tubuh ikan	0.75
8	G8	Dubur ikan menjadi merah dan terlihat membengkak	0.80
9	G9	Sulit buang air besar	0.85
10	G10	Adanya benjolan daging yang keluar di bagian anus	0.75
11	G11	Sisik pada ikan menganga atau merenggang	0.80
12	G12	Tubuh pada ikan membengkak	0.85
13	G13	Adanya lapisan seperti kapas di sekujur tubuh ikan	0.65
14	G14	Adanya luka atau borok pada bagian tubuh ikan	0.80

Berikut adalah presentase kemungkinan hasil diagnosa dalam penentuan kemungkinan berapa besar dalam hasil diagnosa:

Tabel 2. 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 ikan Arwana Super Red yang diketahui maka dapat disimpulkan basis pengetahuan berupa hubungan antar gejala dan penyakit ikan Arwana Super Red, basis pengetahuan tersebut dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3. Data Basis Pengetahuan Penyakit Ikan Arwana Super Red

No	Kode Gejala	Gejala	P1	P2	P3	P4	P5
1	G1	Arwana selalu berdiam diri di sudut akuarium	√	√	√	√	
2	G2	Berenang tak seimbang	√	√	√		√
3	G3	Arwana tidak mau makan	√	√			
4	G4	Sering berenang di permukaan air	√				√
5	G5	Arwana megap-megap	√				
6	G6	Sering menggesekan badannya ke dinding akuarium		√			√
7	G7	Timbul bulu-bulu halus di tubuh ikan		√			
8	G8	Dubur ikan menjadi merah dan terlihat membengkak			√		
9	G9	Sulit buang air besar			√	√	
10	G10	Adanya benjolan daging yang keluar di bagian anus			√		
11	G11	Sisik pada ikan menganga atau merenggang				√	
12	G12	Tubuh pada ikan membengkak				√	
13	G13	Adanya lapisan seperti kapas di sekujur tubuh ikan					√
14	G14	Adanya luka atau borok pada bagian tubuh ikan					√

3.1 Perhitungan Dempster

Untuk mendiagnosa penyakit ikan Arwana Super Red diperlukan perhitungan *Dempster Shafer* sebagai berikut :

Tabel 4. Pengelompokkan Gejala

No	Gejala	Hasil Diagnosa Ikan Arwana Super Red
1	G1,G2,G3,G4,G5	Arwana Megap-Megap (P1)
2	G1,G2,G3,G6,G7	Penyakit Kutu Jarum (P2)
3	G1,G2,G8,G9,G10	Ambeien Pada Arwana (P3)
4	G1,G9,G11,G12	Penyakit Kembang Sisik / <i>Dropsy</i> (P4)
5	G2,G4,G6,G13,G14	Jamuran/ <i>Velvet</i> (P5)

Seorang *hobis* mengeluhkan ikan Arwana Super Red terkena suatu penyakit, kemudian *hobis* tersebut melakukan konsultasi, menjawab seputaran gejala-gejala penyakit ikan Arwana Super Red yang timbul di tersebut

Tabel 5. Pilihan Jawaban Yang Dipilih

Kode	Daftar Pertanyaan	Jawaban yang dipilih
G1	Arwana selalu berdiam diri di sudut akuarium	Ya
G2	Berenang tak seimbang	Ya
G3	Arwana tidak mau makan	Ya
G4	Sering berenang di permukaan air	Ya

Setelah melakukan konsultasi maka dilakukan penyelesaiannya menggunakan metode *Dempster Shafer* :

a. Gejala Pertama (G1) : “Arwana selalu berdiam diri di sudut akuarium”

$$m_1(P1,P2,P3,P4) = 0.60$$

$$m_1\{\theta\} = 1 - 0,60$$

$$m_1\{\theta\} = 0.40$$

b. Gejala Kedua (G2) : “Berenang tak seimbang”

$$m_2(P1,P2,P3,P5) = 0.65$$

$$m_2\{\theta\} = 1 - 0,65$$

$$m_2\{\theta\} = 0,35$$

	$m_1(P1,P2,P3,P4) = 0.60$	$m_1\{\theta\} = 0.40$
$m_2(P1,P2,P3,P5) = 0.65$	$(P1,P2,P3) = 0,39$	$(P1,P2,P3,P5) = 0,26$
$m_2\{\theta\} = 0,35$	$(P1,P2,P3,P4) = 0,21$	$\{\theta\} = 0,14$

Dari hasil kombinasi dari tabel diperoleh nilai m3 :

$$m_3\{ P1,P2,P3,P4 \} = 0,21$$

$$m_3\{ P1,P2,P3,P5 \} = 0,26$$

$$m_3\{ P1,P2,P3 \} = 0,39$$

$$m_3\{\theta\} = 0,14$$

Gejala Ketiga(G3) : “Arwana tidak mau makan”

$$m_4(P1,P2) = 0,50$$

$$m_4\{\theta\} = 1 - 0,50$$

$$m_4\{\theta\} = 0,50$$

	$m_4(P1,P2) = 0,50$	$m_4\{\theta\} = 0,50$
$m_3(P1,P2,P3,P4) = 0,21$	$(P1,P2) = 0,11$	$(P1,P2,P3,P4) = 0,11$
$m_3(P1,P2,P3,P5) = 0,26$	$(P1,P2) = 0,13$	$(P1,P2,P3,P5) = 0,13$
$m_3(P1,P2,P3) = 0,39$	$(P1,P2) = 0,20$	$(P1,P2,P3) = 0,39$
$m_3(\theta) = 0,40$	$(P1,P2) = 0,07$	$(\theta) = 0,07$

Dari hasil kombinasi dari tabel diperoleh nilai m5 :

$$m_5(P1,P2,P3,P4) = 0,11$$

$$m_5(P1,P2,P3,P5) = 0,13$$

$$m_5(P1,P2,P3) = 0,39$$

$$m_5(P1,P2) = 0,11+0,13+0,20+0,07 = 0,50$$

$$m_5\{\theta\} = 0,07$$

Gejala Ketiga(G4) : “Sering berenang di permukaan air”

$$m_6(P1,P5) = 0,50$$

$$m_6\{\theta\} = 1 - 0,50$$

$$m_6\{\theta\} = 0,50$$

	$m_6(P1,P5) = 0,50$	$m_6\{\theta\} = 0,50$
$m_5(P1,P2,P3,P4) = 0,11$	$(P1) = 0,0525$	$(P1,P2,P3,P4) = 0,0525$
$m_5(P1,P2,P3,P5) = 0,13$	$(P1,P5) = 0,065$	$(P1,P2,P3,P5) = 0,065$

$m_5(P1,P2,P3) = 0,39$	$(P1) = 0,098$	$(P1,P2,P3) = 0,098$
$m_5(P1,P2) = 0,50$	$(P1) = 0,25$	$(P1,P2) = 0,25$
$m_5\{\theta\} = 0,07$	$(P1) = 0,035$	$\{\theta\} = 0,035$

Dari hasil kombinasi dari tabel diperoleh nilai m_7 :

$$m_7(P1,P2,P3,P4) = 0,0525$$

$$m_7(P1,P2,P3,P5) = 0,065$$

$$m_7(P1,P2,P3) = 0,098$$

$$m_7(P1,P2) = 0,25$$

$$m_7(P1,P5) = 0,065$$

$$m_7(P1) = 0,0525+0,098+0,25+0,035 = 0,4$$

$$m_7\{\theta\} = 0,035$$

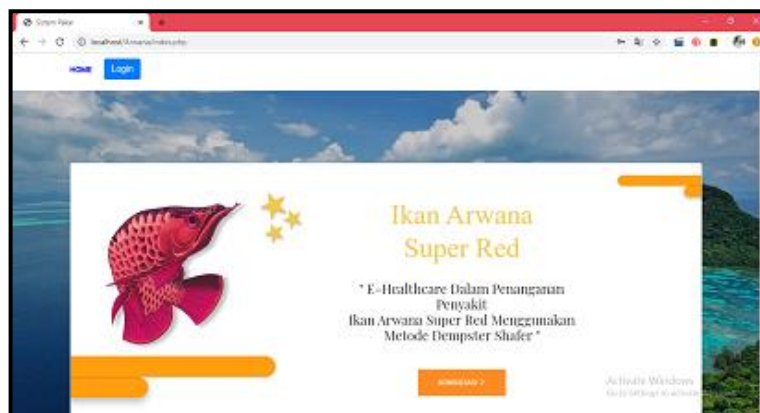
3.4 Pencarian Nilai Maksimum

Pencarian nilai maksimum adalah tahap akhir dari metode *Dempster Shafer*, dimana kombinasi keseluruhan akan dicari hasil diagnosanya, berdasarkan nilai tertinggi itu pula yang diambil kesimpulan untuk menentukan penyakit ikan Arwana Super Red tersebut. Nilai tertinggi terdapat pada $m_7(P1)$ dengan nilai 0,4. Jadi kesimpulan Perhitungan *Dempster Shafer* adalah penyakit ikan Arwana Super Red dengan tingkat persentase keyakinannya 40% (Kurang Pasti) pada Arwana Megap-Megap, sehingga dapat diketahui apa penanganan terhadap penyakit ikan Arwana Super Red tersebut.

4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

4.1. Halaman Menu Utama Pengunjung

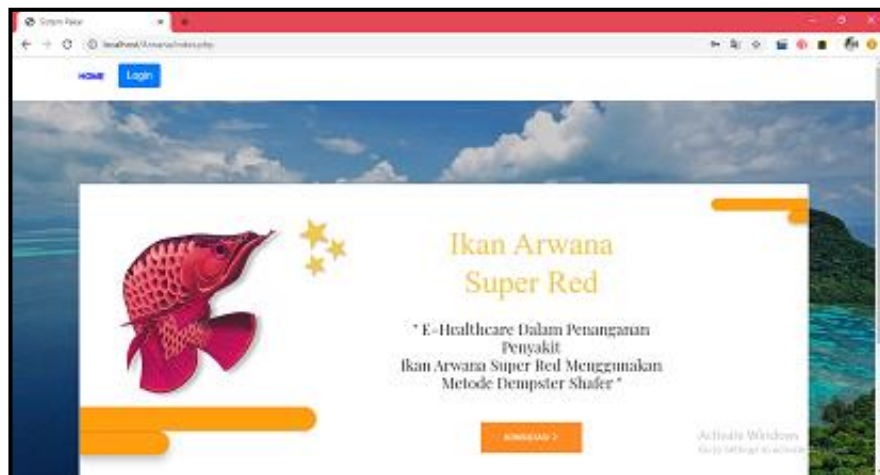
Halaman ini memiliki fungsi untuk menyediakan menu utama dan diagnosa penyakit ikan Arwana Super Red



Gambar 1. Tampilan Halaman Menu Utama Pengunjung

4.2. Halaman Menu Utama Pembudidaya Sebelum Login

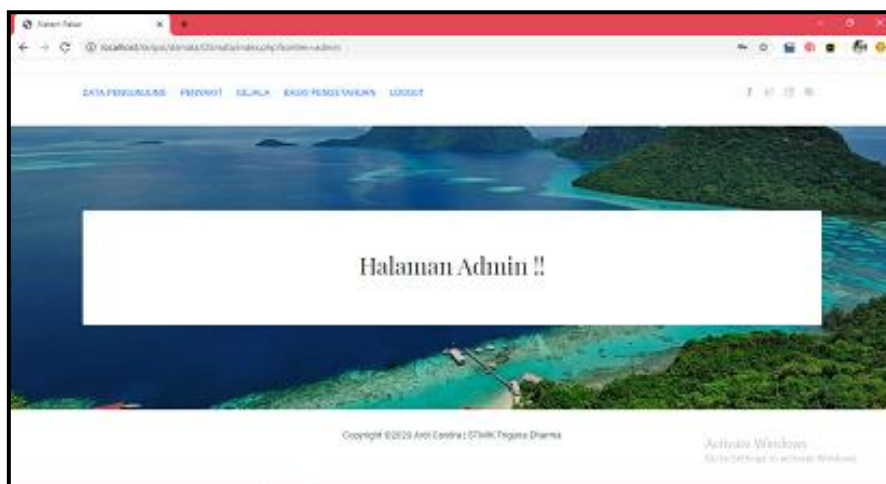
Halaman ini memiliki fungsi untuk menyediakan menu utama dan diagnosa penyakit ikan Arwana Super Red



Gambar 1. Tampilan Halaman Menu Utama Pengunjung

4.3 Tampilan Halaman Menu Utama Pembudidaya Setelah Login

Halaman ini memiliki fungsi untuk menyediakan menu menu yang ada.



Gambar 3. Tampilan Halaman Menu Utama Pembudidaya Setelah Login

4.4 Tampilan Halaman Pemilihan Diagnosa Penyakit

Halaman ini memiliki fungsi untuk mendiagnosa penyakit pada ikan Arwana Super Red, dengan menginput nama pengunjung dan memilih gejala penyakit yang dialami ikan Arwana Super Red tersebut.



Gambar 4. Tampilan Halaman Pemilihan Diagnosa Penyakit

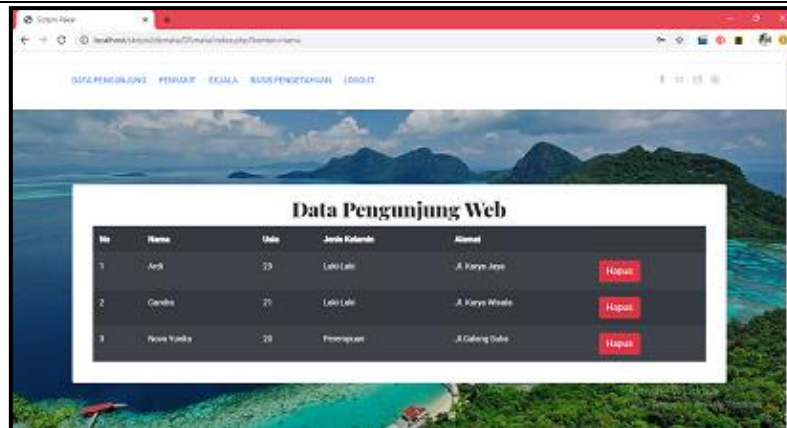
Berikut ini adalah tampilan setelah pengunjung menekan tombol proses pada halaman diagnosa penyakit sebelumnya, sistem akan memberikan hasil dari proses diagnosa penyakit tersebut.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

4.5 Tampilan Halaman Data Pengunjung

Halaman ini memiliki fungsi untuk pembudidaya melihat siapa saja pengunjung yang telah menggunakan sistem pakar tersebut dan melihat jenis penyakit apa saja yang banyak terdiagnosa pada ikan Arwana Super Red pengunjung.



Gambar 6. Tampilan Halaman Data Pengunjung

4.6 Tampilan Halaman Penyakit

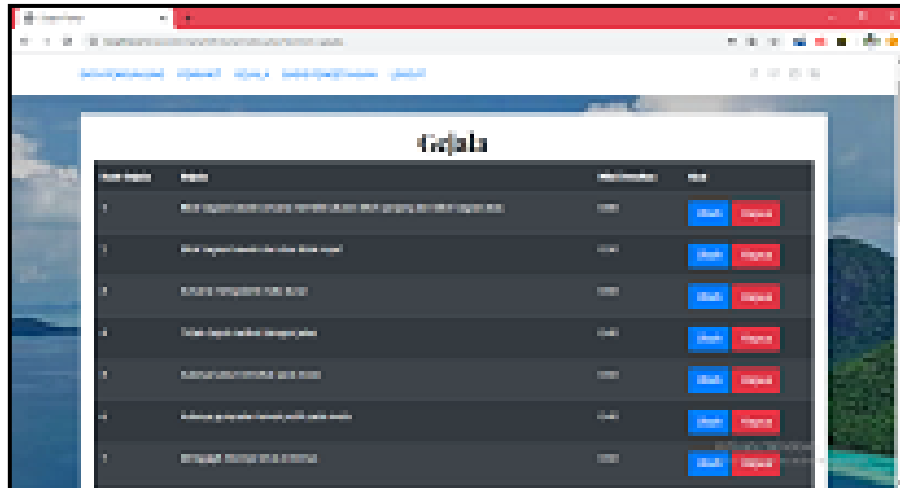
Halaman ini memiliki fungsi untuk pembudidaya mengelola data penyakit pada ikan Arwana Super Red.



Gambar 7. Tampilan Halaman Penyakit

4.7 Tampilan Halaman Mengelola Data Gejala Penyakit

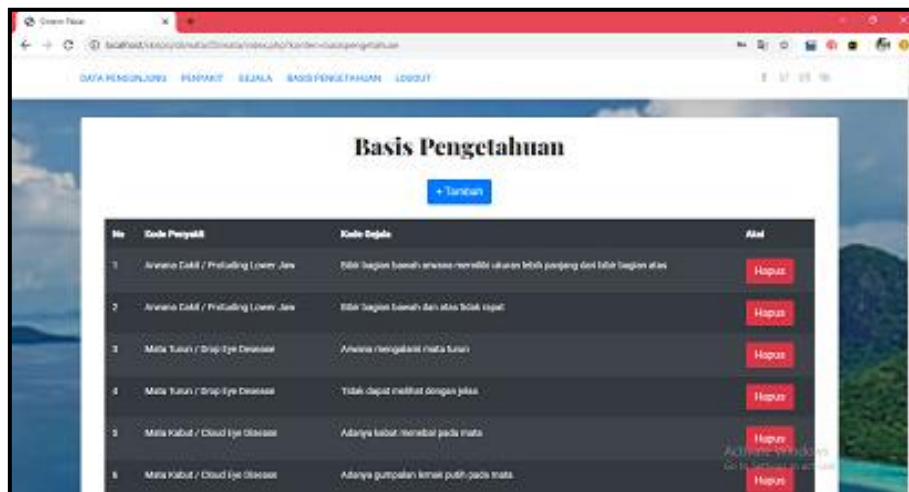
Halaman ini memiliki fungsi untuk mengelola semua gejala penyakit yang telah dimasukkan sebelumnya, disini pembudi dadaya bisa menambahkan gejala, mengubah gejala dan mencari gejala penyakit.



Gambar 8. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

4.8 Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

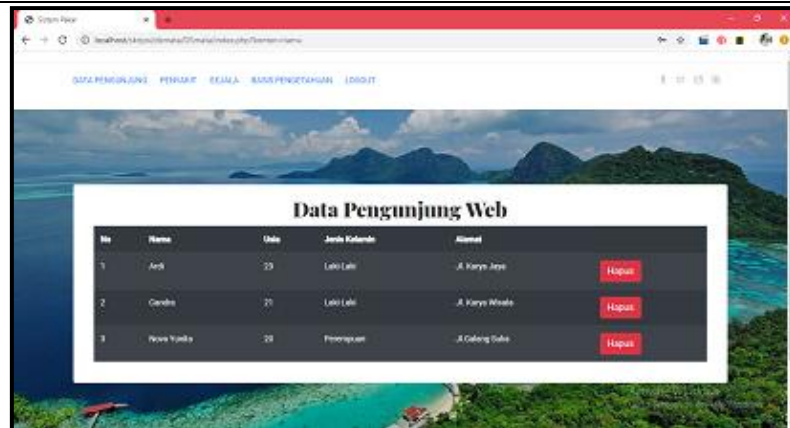
Halaman ini memiliki fungsi untuk mengelola semua gejala penyakit yang telah dimasukkan sebelumnya.



Gambar 9. Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

4.9 Tampilan Halaman Laporan Diagnosa Pengunjung

Halaman ini memiliki fungsi untuk pembudidaya melihat siapa saja pengunjung yang telah menggunakan sistem pakar tersebut dan melihat jenis penyakit apa saja yang banyak terdiagnosa pada ikan Arwana Super Red pengunjung.



No	Nama	Usia	Jenis Kelamin	Alamat	
1	Andi	23	Laki Laki	J. Karya Jaya	Hapus
2	Candra	25	Laki Laki	J. Karya Wibawa	Hapus
3	Nisa Yanda	22	Perempuan	J. Cahang Sukla	Hapus

Gambar 10. Tampilan Halaman Laporan Pengunjung

5. KESIMPULAN

Berdasarkan perumusan dan pembahasan bab-bab sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan dan Adapun simpulan akhir dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian dan implementasi sistem pakar yang dibuat untuk mendiagnosa penyakit pada ikan Arwana Super Red, dapat memudahkan para pemelihara ikan Arwana Super Red dalam hal mendiagnosa penyakit pada ikan Arwana Super Red.
2. Berdasarkan hasil analisa, metode *Dempster Shafer* dapat diterapkan dalam mendiagnosa penyakit pada ikan Arwana Super Red.
3. Berdasarkan penelitian, dalam upaya memodelkan sistem pakar yang telah dirancang dapat dilakukan yang diawali dengan analisis masalah kebutuhan sistem kemudian dilakukan pemodelan sistem.
4. Berdasarkan hasil penelitian, dalam merancang sistem pakar berbasis web yang mengadopsi metode *Dempster Shafer* dapat digunakan dalam penyelesaian masalah menentukan penyakit pada ikan Arwana Super Red.
5. Berdasarkan hasil pengujian, efektifitas dari sistem pakar yang dirancang terhadap masalah yang dibahas sudah sangat baik.

UCAPAN TERIMA KASIH




Puji syukur kehadirat Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Rudi Gunawan, SE., M.Si., selaku Ketua STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Marsono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan dan dukungannya serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Ibu Rina Mahyuni, S.Pd., MS., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan tata cara penulisan, saran dan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai di STMIK Triguna Dharma Medan.

REFERENSI

- [1] K. S. Pambudi, T. Elfitasari, and F. B. Program, "ANALISIS EFISIENSI PEMASARAN IKAN ARWANA (OSTEOGLOSSUM BICIRRHOSUM) DI PROVINSI JAWA TENGAH TENGAH (Magelang, Ungaran, Semarang)," *J. Aquac. Manag. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 95–100, 2017.
- [2] Momon and R.Hartono, *Pembeniha Arwana*. Jakarta: PT Penebar Swadaya, 2002.
- [3] A. D. Limantara, S. Winarto, and S. W. Mudjanarko, "Sistem Pakar Pemilihan Model Perbaikan Perkerasan Lenturberdasarkan Indeks Kondisi Perkerasan (Pci)," *Semin. Nas. dan Teknol. Fak. Tek. Universtas Muhammadiyah Surakarta*, no. November, pp. 1–2, 2017.
- [4] Minarni, I. Warman, and W. Handayani, "Case-Based Reasoning (CBR) pada Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Singkong dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan," *J. TEKNOIF*, vol. 5, no. 1, pp. 41–47, 2017.

- [5] M. Hamid, A. Ibrahim, and F. M. Lausi, “Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Gizi Buruk Pada Anak Dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web,” vol. 1, no. 2, pp. 79–85, 2018.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Ardi Candra Lubis, Laki – laki kelahiran Kisaran , 15 September 1995, anak kelima dari enam bersaudara ini merupakan seorang mahasiswa STMIK Triguna Dharma yang sedang dalam proses menyelesaikan skripsi.</p>
	<p>Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi</p>
	<p>Rina Mahyuni, S.Pd., MS, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>