

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Mujahir dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes

Santi Banjarnahor *, Widiarti Rista Maya **, Elfitriani **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

*Ikan Mujahir,
Sistem Pakar,
Teorema Bayes,*

ABSTRACT

Ikan Mujahir adalah pilihan ikan yang diminati masyarakat untuk dikonsumsi sehari-hari, karena rasanya enak, dan mudah ditemukan di pasar tradisional. Sejak dahulu Ikan Mujahir banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dan merupakan sumber protein, vitamin serta mineral yang diperlukan oleh tubuh. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dalam proses mendiagnosa penyakit pada ikan mujair masih bersifat manual, yaitu dengan melihat keadaan ikan mujair di kolam setelah itu baru di simpulkan oleh pemilik apa solusi atau penanganan dari penyakit tersebut.

Dengan masalah tersebut maka di buatlah sistem pakar mendiagnosa penyakit ikan mujair dengan tujuan untuk membantu pihak Drh. Agus Rahayu dalam mendiagnosa penyakit ikan mujair. Sistem pakar merupakan sebuah sistem aplikasi yang memiliki kemampuan layaknya seperti berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan masalah terkait penyakit ikan mujair sehingga dapat menghasilkan sebuah kesimpulan atau solusi.

Hasil dari penelitian ini mendapatkan suatu keluaran berupa penyakit yang dialami serta solusi penanganan pada penyakit yang dialami dengan menggunakan metode teorema bayes, sehingga dapat membantu Drh. Agus Rahayu dalam menangani penyakit ikan mujair.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Santi Banjarnahor

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: marbunsanti14@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Ikan adalah makhluk yang hidup dan berkembang biak didalam air dan bernafas dengan menggunakan insang. Ikan Mujahir adalah pilihan ikan yang diminati masyarakat untuk dikonsumsi sehari-hari, karena rasanya enak, dan mudah ditemukan di pasar tradisional. Sejak dahulu Ikan Mujahir banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dan merupakan sumber protein, vitamin serta mineral yang diperlukan oleh tubuh [1]. Banyak masyarakat yang mengkonsumsi Ikan Mujahir dan dapat dikembang biak oleh peternak ikan sebagai ladang usaha. Ikan Mujahir sangat berguna bagi kebutuhan manusia [2].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dalam proses mendiagnosa penyakit pada ikan mujair masih bersifat manua, yaitu dengan melihat keadaan ikan mujair di kolam setelah itu baru di simpulkan oleh pemilik apa solusi atau penanganan dari penyakit tersebut. Akibat hal demikian maka terkadang pemilik salah memberikan penanganan terhadap penyakit ikan mujair.

Dengan masalah tersebut maka di butuhkan sebuah sistem pakar yang mampu memberikan solusi terhadap penyakit ikan mujair. Untuk mendukung pengembangan teknologi yang sangat modern, maka dapat

dikembangkan suatu teknologi komputerisasi yang mampu mengadopsi cara berfikir manusia yaitu teknologi *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan

Metode *teorema bayes* ini pernah digunakan untuk mendiagnosa penyakit mata pada manusia dengan presentasi keakuratan mencapai 80%. Penggunaan metode *teorema bayes* dapat memberikan hasil akurat yang didapatkan dari perhitungan berdasarkan *probabilitas* gejala dan memberikan estimasi parameter dari hasil penyakitnya [3].

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan diatas maka perlu dirancang sebuah sistem yang dapat membantu dan mempermudah pemilik usaha untuk mendiagnosa penyakit pada Ikan Mujahir. Berdasarkan uraian diatas, maka diangkatlah sebuah judul skripsi yaitu “ **Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Mujahir dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes**”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Ikan Mujahir

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang cukup mudah didapatkan di Indonesia. Mengingat potensi dan kekayaan alam didalam laut indonesia, ditambah lagi sumber air tawar maupun laut yang sangat banyak untuk pengembangan perikanan darat, oleh karena itu ikan merupakan bahan pangan yang cukup penting bagi masyarakat Indonesia dan kebutuhan pokok makanan di Indonesia [4].

2.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan pangkalan pengetahuan *base* dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang menghubungkan pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh para ahli [5].

2.3 Metode Teorema Bayes

Theorema Bayes merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara data ya dan tidak.

Menurut Azmi dan Yasin “*Theorema Bayes* memungkinkan seseorang untuk mempengaruhi keyakinannya mengenai sebuah parameter setelah data” [9]. Menggambarkan hubungan antara peluang dari dua kejadian pada *Bayes* A dan B sebagai berikut :

$$P(A|B) = \frac{P(A|B).P(A)}{P(B)}$$

Dengan:

$P(A|B)$ = Hasil yang dicari

$P(B|A)$ = Bobot *Bayes*

$P(A)$ = Jumlah Gejala

$P(B)$ = Bobot Gejala

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metodologi penelitian adalah sebuah cara ataupun teknik untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang lebih spesifik, dimana permasalahan dalam penelitian dilakukan beberapa metode, yaitu metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. Dalam metode perancangan sistem khususnya software atau perangkat lunak kita dapat mengadopsi beberapa metode di antaranya algoritma *Waterfall* atau algoritma air terjun

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*.

3.1.1. Flowchart Metode Penyelesaian

Flowchart merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program kerja secara keseluruhan menggunakan metode *Teorema Bayes* mulai dari awal sampai akhir prosesnya

3.1.2. Deskripsi Penelitian

3.3.2.1 Data Jenis Penyakit

Tabel 3.1 Jenis Penyakit Pada Penyakit Ikan mujahir

KODE PENYAKIT	NAMA PENYAKIT	SOLUSI
P01	Sisik berdiri	Masukkan tablet antibakteri dalam air sambil diaduk hingga obat hancur, tapi tidak sampai larut dalam air. Setelah itu tuang ke dalam akuarium/kolam.
P02	Mata bengkak	Pastikan air kolam bersih. Jika air kolam ada kemungkinan kemasukan air dari luar, buat saringan.
P03	Perut ikan mengembang	Memberikan Protik obat ikan anti protozoa perut kembang hexamit 5gr koi koki
P04	Penyakit insang meleleh	Ikan yang terjangkit silahkan diberi formalin 200 mg per liter selama 40 menit atau Potasium Permanganat (KMnO4) sebanyak 20 mg/liter selama 15-20 menit

3.3.2.2 Data Jenis Gejala Yang Dihubungkan dengan Penyakit

Tabel 3.2 Daftar Kode Penyakit, Gejala, dan Kode Gejala

KODE GEJALA	JENIS GEJALA	NILAI P1	NILAI P2	NILAI P3	NILAI P4
G01	Ikan Tampak Gelisa	0,6	-	-	0,6
G02	Terlalu banyak makan atau kelebihab makan	-	0,4	-	-
G03	Ikan cenderung naik kepermukaan	0,6	0,6	-	-
G04	Berenang lamban	-	0,6	0,6	-
G05	Cenderung memisahkan diri	0,6	-	0,6	-
G06	Nafsu makan berkurang	-	-	0,6	0,6
G07	Menggosok-gosokan tubuh kedinding kolam	0,2	-	0,2	0,2
G08	Bintik-bintik putih berlendir di permukaan tubuh	-	0,6	-	0,6
G09	Ikan tampak kurus	-	0,4	0,4	-
G10	Sisik luka hingga terlepas	0,4	-	-	-
G11	Warna tubuh berubah gelap	-	-	-	0,6

3.3.3 Penyelesaian Dengan Metode *Teorema Bayes*

Dari hasil data yang diperoleh di Praktek Drh. Agus Rahayu Kota Medan. Maka diperoleh nilai setiap masing-masing gejala berdasarkan penyakit pada gejala. Tabel data nilai gejala adalah sebagai berikut :

3.3.3.1 Proses *Teorema Bayes*

Pada algoritma kebutuhan *input* dari Sistem Pakar untuk menkonsultasikan dan mendeteksi Penyakit Ikan mujahir menggunakan metode *Teorema Bayes* ini berupa data gejala dari Penyakit Ikan mujahir beserta nilai bobot dari setiap gejala yang nilainya berasal dari data yang di peroleh dari Praktek Drh. Agus Rahayu Kota Medan. Adapun data tersebut nantinya diproses untuk menghasilkan kesimpulan keterangan penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh *user*

Tabel 3.5 Tabel Hasil Konsultasi

Kode	Pertanyaan Berdasarkan Gejala	Jawab
G01	Ikan Tampak Gelisa	Ya
G02	Terlalu banyak makan atau kelebihab makan	Ya
G03	Ikan cenderung naik kepermukaan	Ya
G04	Berenang lamban	Tidak
G05	Cenderung memisahkan diri	Ya
G06	Nafsu makan berkurang	Tidak
G07	Menggosok-gosokan tubuh kedinding kolam	Ya
G08	Ikan tumpah Kurus	Tidak
G09	Sisik luka hingga terlepas	Tidak
G10	Warna tubuh berubah gelap	Tidak

Setelah hasil pilihan dari pertanyaan yang diajukan, maka dilakukan perhitungan menggunakan *Teorema Bayes* untuk tiap gejala.

3.3.3.1. Mendefinisikan Nilai Probabilitas Tiap *Evidence*

Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk tiap *hipotesis* berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas *Bayes*.

- a. Sisik berdiri = P01

$$G01 = p(E|H_1) = 0.6$$

$$G03 = p(E|H_3) = 0.6$$

$$G05 = p(E|H_5) = 0.6$$

$$G07 = p(E|H_7) = 0.2$$

- b. Mata bengkak = P02

$$G02 = p(E|H_2) = 0.4$$

$$G03 = p(E|H_3) = 0.6$$

- c. Perut ikan mengembang = P03

$$G05 = p(E|H_5) = 0.6$$

$$G07 = p(E|H_7) = 0.2$$

- d. Penyakit insang meleleh = P04

$$G01 = p(E|H_1) = 0.6$$

$$G07 = p(E|H_7) = 0.2$$

3.3.3.2. Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk masing-masing *hipotesis* berdasarkan data sampel baru.

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G_1 + \dots + G_n$$

- a. Sisik berdiri = P01
 $G01 = p(E|H_1) = 0.6$
 $G03 = p(E|H_3) = 0.6$
 $G05 = p(E|H_5) = 0.6$
 $G07 = p(E|H_7) = 0.2$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.2 = 2.0$$

- b. Mata bengkak = P02
 $G02 = p(E|H_2) = 0.4$
 $G03 = p(E|H_3) = 0.6$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0.4 + 0.6 = 1.0$$

- c. Perut ikan mengembang = P03
 $G05 = p(E|H_5) = 0.6$
 $G07 = p(E|H_7) = 0.2$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0.6 + 0.2 = 0.8$$

- d. Penyakit insang meleleh = P04
 $G01 = p(E|H_1) = 0.6$
 $G07 = p(E|H_7) = 0.2$

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = 0.6 + 0.2 = 0.8$$

3.3.3.3. Mencari Nilai Probabilitas Hipotesis H

Mencari nilai probabilitas *hipotesis* H tanpa memandang *evidence* apapun bagi masing-masing *hipotesis*.

$$p(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n p_k}$$

- a. Sisik berdiri = P01

$$G01 = p(H_1) = \frac{0.6}{2} = 0.30$$

$$G03 = p(H_3) = \frac{0.6}{2} = 0.30$$

$$G05 = p(H_5) = \frac{0.6}{2} = 0.30$$

$$G07 = p(H_7) = \frac{0.2}{2} = 0.10$$

- b. Mata bengkak = P02

$$G02 = p(H_2) = \frac{0.4}{1} = 0.40$$

$$G03 = p(H_3) = \frac{0.6}{1} = 0.60$$

- c. Perut ikan mengembang = P03

$$G05 = p(H_5) = \frac{0.6}{0.8} = 0.75$$

$$G07 = p(H_7) = \frac{0.2}{0.8} = 0.25$$

- d. Penyakit insang meleleh = P04

$$G01 = p(H_5) = \frac{0.6}{0.8} = 0.75$$

$$G07 = p(H_7) = \frac{0.2}{0.8} = 0.25$$

3.3.3.4. Mencari Nilai Probabilitas *Hipotesis Memandang evidence*

Dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai probabilitas *hipotesis* tanpa memandang *evidence* dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing *hipotesis*.

$$\sum_{k=1}^n = P(H_1) * P(E|H_1) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i)$$

- a. Sisik berdiri = P01

$$\sum_{k=1}^n = (0.6 * 0.30) + (0.6 * 0.30) + (0.6 * 0.30) * (0.2 * 0.10) = 0.56$$

- b. Mata bengkak = P02

$$\sum_{k=1}^n = (0.4 * 0.40) + (0.6 * 0.60) = 0.52$$

- c. Perut ikan mengembang = P03

$$\sum_{k=1}^n = (0.6 * 0.75) + (0.2 * 0.25) = 0.50$$

- d. Penyakit insang meleleh = P04

$$\sum_{k=1}^n = (0.6 * 0.75) + (0.2 * 0.25) = 0.50$$

3.3.3.5 Mencari Nilai $p(H_i|E)$ atau Probabilitas **Hi**

Mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas *hipotesis* H_i benar jika diberikan *evidence* E .

$$p(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n}$$

- a. Sisik berdiri = P01

$$p(H_1|E) = \frac{0.6 * 0.30}{0.56} = 0.32$$

$$p(H_2|E) = \frac{0.6 * 0.30}{0.56} = 0.32$$

$$p(H_3|E) = \frac{0.6 * 0.30}{0.56} = 0.32$$

$$p(H_4|E) = \frac{0.2 * 0.10}{0.56} = 0.04$$

- b. Mata bengkak = P02

$$p(H_2|E) = \frac{0.4 * 0.40}{0.52} = 0.31$$

$$p(H_3|E) = \frac{0.6 * 0.60}{0.52} = 0.69$$

- c. Perut ikan mengembang = P03

$$p(H_3|E) = \frac{0.6 * 0.75}{0.50} = 0.90$$

$$p(H_7|E) = \frac{0.2 * 0.25}{0.50} = 0.10$$

- d. Penyakit insang meleleh = P04

$$p(H_1|E) = \frac{0.6 * 0.75}{0.50} = 0.90$$

$$p(H_7|E) = \frac{0.2 * 0.25}{0.50} = 0.10$$

3.3.4 Menentukan Kesimpulan

Mencari nilai kesimpulan dari *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau $P(E|H_i)$ dengan nilai *hipotesis* H_i benar jika diberikan *evidence* E atau $P(H_i|E)$ dan menjumlahkan hasil perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{Bayes} = (P(E|H_1) * P(H_1|E_1)) \dots \dots \dots + (P(E|H_i) * P(H_i|E_i))$$

- a. Sisik berdiri = P01
 $\sum_{k=1}^1 Bayes = (0.6 * 0.32) + (0.6 * 0.32) + (0.6 * 0.32) + (0.2 * 0.02) = 0.59$
- b. Mata bengkak = P02
 $\sum_{k=2}^2 Bayes = (0.4 * 0.31) + (0.6 * 0.69) = 0.54$
- c. Perut ikan mengembang = P03
 $\sum_{k=3}^3 Bayes = (0.6 * 0.90) + (0.2 * 0.10) = 0.56$
- d. Penyakit insang meleleh = P04
 $\sum_{k=4}^4 Bayes = (0.6 * 0.90) + (0.2 * 0.10) = 0.56$

Dari proses perhitungan menggunakan metode *bayes* di atas, maka perternak ikan menderita Penyakit Ikan mujahir Sisik berdiri dengan nilai keyakinan 0,59 atau 59 %.

4. PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM

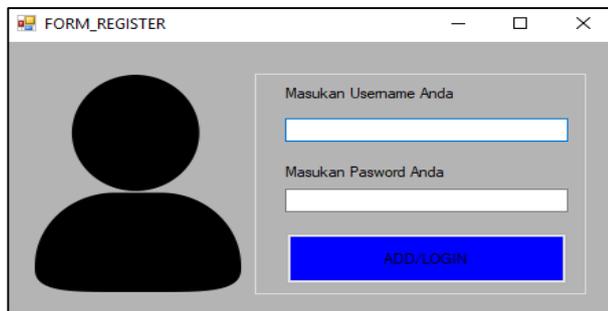
Pemodelan sistem bertujuan untuk membuat suatu pemodelan kerangka dasar sistem pakar metode *Teorema Bayes* yang akan digunakan sistem masukan yang dibutuhkan, keluaran yang diharapkan, serta prosedur penggunaan sistem. Tahapan yang akan dilakukan dalam pemodelan sistem *Unified Modelling Language* diantaranya adalah *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*.

5. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Implementasi merupakan langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem yang akan dibangun. Dalam bab ini akan dijelaskan bagaimana menjalankan sistem yang telah dibangun tersebut. Dibawah ini merupakan tampilan dari implementasi sistem pakar dengan metode *certainty factor* yaitu:

- 1. Tampilan *Form Registrasi*

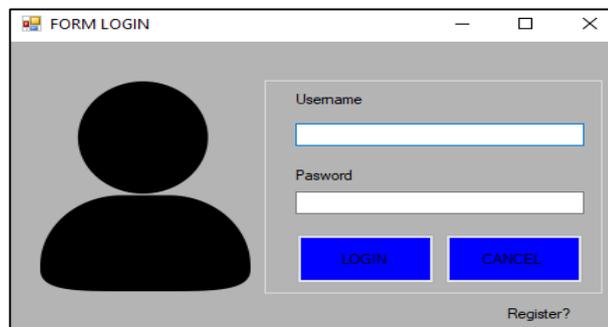
Berikut ini adalah tampilan registrasi:



Gambar 4.1 Tampilan Registrasi

- 2. Tampilan *Form Login*

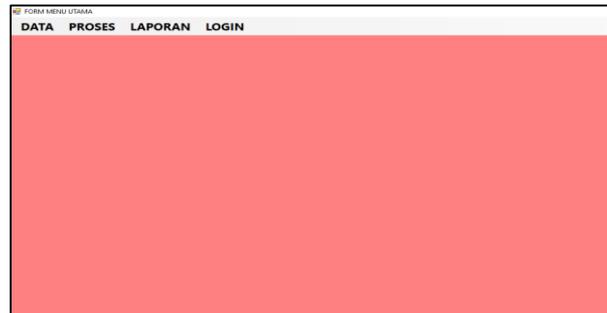
Berikut ini adalah tampilan halaman *login*:



Gambar 4.2 Tampilan Login

3. Tampilan Menu Utama

Berikut ini adalah tampilan halaman menu utama:



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama

4. Tampilan Halaman Data Penyakit

Berikut ini adalah tampilan halaman Data Penyakit adalah sebagai berikut:

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
P01	Sialk berdarah	Masukkan tablet antibakteri dalam air sambil diaduk hingga obat hancur...
P02	Mata berkeduk	Pastikan air kolam bersih. Jika air kolam ada kemungkinan kemasukan...
P03	Penit ikan mengembang	Membekatkan Prok, obat ikan anti protozoa penit kembang hebat...
P04	Penyakit insang	Ikan yang terjangkit silahkan diberi formalin 200 mg per liter selama 40...

Gambar 4.3 Tampilan Data Penyakit

5. Tampilan Halaman Data Gejala

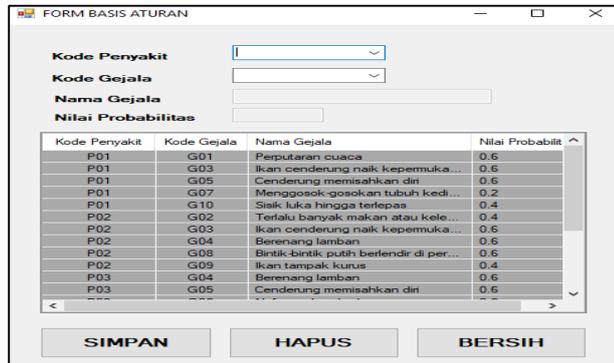
Berikut ini adalah tampilan dari halaman data gejala adalah sebagai berikut:

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Probabilitas
G01	Perputaran cuaca	0.6
G02	Terlalu banyak makan atau kelebihab makan	0.4
G03	Ikan cenderung naik, kepermukaan	0.6
G04	Berenang lambat	0.6
G05	Cenderung memisahkan diri	0.6
G06	Nafau makan berkurang	0.6
G07	Menggosok-gosokan tubuh kedinding kolam	0.2
G08	Bintik-bintik putih berendri di permukaan tubuh	0.6
G09	Ikan tampak kurus	0.4
G10	Sialk luka hingga terlepas	0.4
G11	Wama tubuh berubah gelap	0.6

Gambar 4.4 Tampilan Halaman Data Gejala

6. Tampilan Halaman Basis Aturan

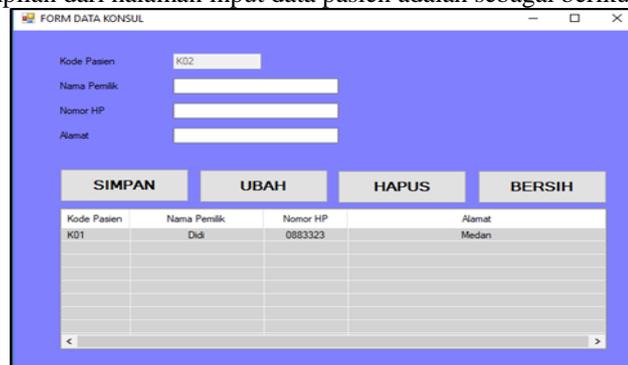
Berikut ini adalah tampilan dari halaman basis aturan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Basis Aturan

7. Tampilan Halaman Input Data Konsultasi

Berikut ini adalah tampilan dari halaman input data pasien adalah sebagai berikut:



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Input Data Pasien

8. Tampilan Halaman Proses Diagnosa

Berikut ini adalah tampilan dari halaman proses diagnosa adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Proses Diagnosa

9. Tampilan Halaman Laporan

Berikut ini adalah tampilan dari hasil perhitungan tersebut:

LAPORAN					
Kode_	nama_pemilik	nohp	hasil	penyakit	solusi
D001	Didi	0883323	59%	Sisik berduri	Masukkan tablet antibakteri dalam air sambil diaduk hingga obat hancur, tapi tidak sampai larut dalam air. Setelah itu tuang ke dalam akuarium kolam.
D002	Didi	0883323	59%	Penyakit insang	Ikan yang terjangkit silahkan diberi formalin 200 mg per liter selama 40 menit atau Potasium Permanganat (KMnO4) sebanyak 20 mg/liter selama 15-20 menit

Gambar 4.5 Tampilan Laporan

6. KESIMPULAN

Jadi kesimpulan yang dapat disimpulkan dari hasil analisa diagnosa adalah:

1. Berdasarkan hasil analisa, sistem yang dibangun untuk mendiagnosa penyakit pada ikan mujair serta melihat apa saja kebutuhan untuk menyelesaikan masalah penyakit pada ikan mujair.
2. Dalam merancang dan membangun sebuah sistem pakar yang mengadopsi metode *teorema bayes* di dalam pemecahan masalah dengan penyakit pada ikan mujair.
3. Untuk menguji dan mengimplementasi sistem sehingga menjadi suatu solusi bagi pihak Drh. Agus Rahayu untuk mendiagnosa penyakit pada ikan mujair sehingga proses diagnosa dapat berjalan dengan baik.
4. Aplikasi yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Studio* dan *database Microsoft Access* dalam sistem pakar dengan metode *teorema bayes*.
5. Sebelum sistem digunakan oleh Drh. Agus Rahayu maka dilakukan beberapa kali sampel data diagnosa untuk memastikan hasil diagnosa, sehingga saat sistem telah digunakan di Drh. Agus Rahayu sudah bisa dipastikan keakuratan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa 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 ketua yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Ibu Widiarti Rista Maya, ST, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing 1, kepada Ibu Elfitriani, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing 2, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya serta tidak lupa kepada teman-teman saya seperjuangan.

REFERENSI

- [1] Cut Nurlaila Sari, Zuhrawati NA, Nuzul Asmilia, "PROFIL HEMATOLOGI IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) YANG TERPAPAR MERKURI KLORIDA (HgCl₂)," 2017.
- [2] M. Puji Sari Ramadhan and M. Usti Fatimah S. Pane, Judul : Mengenal Metode Sistem Pakar, Cetakan Pertama ed., Fungy, Ed., 2018.
- [3] M. J. Effendi, M. Triawan and S. Musirawas Lubuklinggau, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KOPI BERBASIS WEB," 2019.

- [4] Putu Febrina Ambara Dewi , I G. A. Ari Widarti, Desak Putu Sukraniti, " PENGETAHUAN IBU TENTANG IKAN DAN POLA KONSUMSI IKAN PADA BALITA DI DESA KEDONGANAN KABUPATEN BADUNG,"2018
- [5] M. Zulfian Azmi, ST., M.Kom. dan Verdi Yasin, S.Kom ., Pengantar Sistem Pakar dan Metode (Introduction of Expert System and Methods), Jakarta: Mitra Wacana Media, 2019, pp. 11-17.

BIOGRAFI PENULIS

	Nama	:	Santi Banjarnahor
	TTL	:	Banjarnahor, 20-07-1997
	Jenis Kelamin	:	Perempuan
	Program Studi	:	Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma
	Deskripsi	:	Sedang menempuh pendidikan jenjang Strata Satu (S-1) dengan program studi Sistem Informasi di STMIK Triguna Dharma.
	Nama	:	Widiarti Rista Maya, ST, S.Kom, M.Kom
	NIDN	:	-
	Jenis Kelamin	:	Perempuan
	Program Studi	:	Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma
	Deskripsi	:	Dosen tetap STMIK Triguna Dharma
	Nama	:	Elfitriani, S.Pd., M.Si.
	NIDN	:	0124097301
	Jenis Kelamin	:	Perempuan
	Program Studi	:	Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma
	Deskripsi	:	Dosen tetap STMIK Triguna Dharma