



## SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN BERBASIS WEB MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Muhammad Khoirur Rozikin<sup>1</sup>, Danang Mahendra<sup>2</sup>, Agus Subhan Akbar<sup>3</sup>

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nadhlatul Ulama  
Jepara

krozikin2@gmail.com, danang.umk@gmail.com, agussa@unisnu.ac.id

### ABSTRACT

*In Jepara Regency, there are many fish sellers and breeders/cultivators. In the process of captive fish, usually fish cultivators will experience several problems, one of which is the emergence of disease in fish cultivated by fish cultivators. Prevention is a very effective step to minimize the risk of disease in farmed fish. If the fish are already diseased, the costs incurred for fish cultivation will increase due to the additional cost of fish treatment. Fish breeders need to know about fish diseases and how to treat them if the fish they farm are infected with diseases or pests. One of the efforts that can be done by fish breeders is by visiting fish disease experts (experts) which cannot be done continuously because it requires a lot of time, effort and money. From these problems, the author will create a website-based expert system for diagnosing fish diseases using the Certainty Factor method. With this application, it is hoped that it can assist fish breeders in dealing with diseases in protected fish, without having to visit an expert. In the author's research, testing was carried out based on 10 diagnostic samples, and calculated using k-fold cross validation, resulting in a system accuracy of 90%. Where the expert system that has been made by the author is considered feasible.*

**Keywords** : System; Certainty Factor;

### ABSTRAK

Di Kabupaten Jepara ini, terdapat banyak penjual dan peternak/pembudidaya ikan. Dalam proses penangkaran ikan, biasanya pembudidaya ikan akan mengalami beberapa permasalahan, salah satunya adalah muncul penyakit pada ikan yang dibudidayakan oleh pembudidaya ikan. Pencegahan merupakan satu langkah yang sangat efektif untuk meminimalisir risiko penyakit pada ikan yang diternakkan. Jika ikan sudah terkena penyakit, biaya yang dikeluarkan untuk budidaya ikan akan semakin banyak karena adanya tambahan biaya pengobatan ikan. Peternak ikan perlu mengetahui tentang penyakit-penyakit ikan dan bagaimana cara melakukan pengobatan bila ikan yang dibudidayakan terkena penyakit atau hama. Salah satu usaha yang bisa dilakukan oleh peternak ikan yaitu dengan berkunjung kepada ahli penyakit ikan (pakar) yang tidak mungkin dilakukan secara terus menerus dikarenakan membutuhkan waktu, energi serta biaya yang sangat banyak. Dari permasalahan tersebut, penulis akan membuat sistem pakar diagnosa penyakit ikan berbasis website menggunakan metode certainty factor. Dengan aplikasi ini, diharapkan bisa membantu para peternak ikan dalam menangani penyakit pada ikan yang dipelihara, tanpa harus berkunjung ke pakar. Dalam penelitian penulis, dilakukan pengujian akurasi berdasarkan 10 sampel diagnosa, dan dihitung menggunakan k-fold cross validation, menghasilkan akurasi sistem sebesar 90%. Dimana sistem pakar yang telah dibuat oleh penulis dianggap layak.

**Kata Kunci** : Sistem Pakar; Certainty Factor;

### 1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi seperti ini, perkembangan pada bidang teknologi informasi sangatlah pesat. Terutama dalam bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence). Kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) merupakan

simulasi dari kecerdasan yang dimiliki oleh manusia yang dimodelkan di dalam sebuah sistem dan deprogram supaya bisa berpikir sebagaimana layaknya manusia / pakar. Salah satu contoh dari kecerdasan buatan yaitu Sistem Pakar. (Asrul Abdullah, 2021).

Di Kabupaten Jepara, terdapat banyak penjual dan peternak ikan. Dalam proses penangkaran ikan, biasanya pembudidaya ikan akan mengalami beberapa permasalahan, salah satunya adalah muncul penyakit pada ikan yang dibudidayakan oleh pembudidaya ikan. Pencegahan merupakan satu langkah yang sangat efektif untuk mengurangi risiko penyakit pada ikan yg di ternakkan. Jika ikan sudah terkena penyakit, biaya yang dikeluarkan untuk budidaya ikan akan semakin banyak karena adanya tambahan biaya pengobatan ikan. Peternak ikan perlu mengetahui tentang penyakit-penyakit ikan serta bagaimana cara melakukan pengobatan bila ikan yang dibudidayakan terkena penyakit atau hama. Salah satu usaha yang bisa dilakukan oleh peternak ikan adalah dengan berkunjung pada ahli penyakit ikan (pakar) yang tidak mungkin dilakukan secara terus menerus di karenakan membutuhkan waktu, energi serta biaya yang sangat banyak.

Awal paragraf menjorok 1 tab. Tiap kolom diatur rata kiri-kanan. Gunakan tabel dan gambar dengan penyesuaian terhadap panjang lebar kolom. Pada halaman terakhir dari makalah harus diatur panjang lebarnya agar sama besar. Dengan adanya sistem pakar diharapkan mampu mengurangi resiko kelangkaan pakar serta mencegah hilangnya pengetahuan dalam sebuah sistem. Selain itu, dengan adanya sistem pakar diharapkan bisa mempermudah para pembudidaya ikan dalam melakukan diagnosa penyakit pada ikan supaya bisa diketahui penyakit yang menjangkiti ikan yang di ternakkan dengan menunjukkan gejala dan bagaimana cara pengobatan serta pencegahannya (Ferifersi, E., 2021).

## 2. KERANGKA TEORI

### 2.1. Gambar dan Tabel (Arial, 10 pt)

Sistem pakar adalah sebuah system yang mengadopsi pengetahuan dari pakar / manusia yang dikemas kedalam sebuah sistem komputer yang dirancang mampu dalam menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (ahli). Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan pengetahuan yang secara khusus dalam rangka menyelesaikan masalah pada level human "expert". Expert adalah seseorang yang mempunyai "expertise" dalam bidang tertentu. Yaitu expert memiliki pengetahuan dan keterampilan tertentu yang tidak diketahui dan dimiliki kebanyakan orang. Seorang yang expert dapat memecahkan masalah yang tidak bisa diselesaikan oleh orang lain (Trisnawati Sari Dewi, 2017).

Adapun Komponen - komponen yang ada pada sistem pakar yaitu antarmuka pemakai (UI), basis pengetahuan (knowledge-base), akuisisi pengetahuan (Database), mesin inferensi (Inference Engine), fasilitas penjelasan (Explanation Facilities). (Heri Mulyono, 2020).

Kerangka Teori menjelaskan konsep-konsep dan teori-teori yang mendasari penelitian yang dilakukan, serta menjelaskan bagaimana konsep-konsep dan teori-teori tersebut membantu menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan, dengan memenuhi beberapa kriteria lainnya seperti menguraikan konsep-konsep dan teori-teori yang relevan, menjelaskan hubungannya dengan penelitian, menyajikan sumber-sumber yang digunakan, dan menyajikan pembahasan yang jelas dan terorganisir tentang konsep-konsep dan teori-teori tersebut. Metode Certainty Factor adalah salah satu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar/ahli, guna mengantisipasi hal tersebut seseorang biasanya memakai metode certainty factor dalam mendeskripsikan tingkat keyakinan seorang ahli/pakar dengan problem yang tengah di hadapi. Hasil metode certainty factor yang berupa presentase, yang diklaim. sangat. Cocok untuk hasil program yg di perlukan pada sebuah penelitian (Idris Efendi, 2020).

Adapun Langkah – langkah dalam perhitungan metode certainty factor dalam membangun sistem pakar diagnosa penyakit pada ikan adalah :

1. Menentukan\_data penyakit ikan
2. Menentukan gejala dari penyakit ikan yang akan diteliti
3. Menentukan data gabungann, data gabungan disini merupakan .data gabungan antara data gejala dan data penyakit yang akan diteliti.
4. Menentukan Gejala yang dipilih user
5. Menentukan nilai MB (nilai kepercayaan) dan MD\_ (nilai ketidakpercayaan) dilanjutkan\_dengan\_penentu\_nilai\_CF.
6. Menghitung\_nilai\_CF dari gejala dari users.
7. Hasil\_diagnosis hama atau penyakit ikan
8. Hasil diagnosis sistem pakar biasanya berbentuk presentase penyakit.

Presentase penyakit digunakan sebagai hasil diagnosis adalah presentase penyakit yang terbesar. Presentase penyakit di peroleh dari perhitungan nilai CF berdasarkan gejala yang telah di pilih oleh users. Perhitungan nilai certainty factor sebagai berikut (Idris Efendi, 2020) :

1. Menghitung Nilai Certainty Factor (CF)  

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

.....(1)

Keterangan :

- a. CF(H,E) : nilai certainty faktor yang didapat dari hipotesis H yang di pengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidak tidakyakinan mutlak,. sedangkan nilai 1 merupakan keyakinan yg mutlak.
  - b. MB (H, E) : ukuran keyakinan (measureof increaseed belief) pada hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E.
  - c. MD (H, E) : ukuran ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi gejala E.
2. Menghitung Nilai Cfcombine
- $$Cfcombine = \frac{CF[H,E] + 1}{2} * [1 - \frac{CF[H,E] - 1}{2}] \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 1. Menghitung Nilai Cfcombine

No.	Kode	Penyakit (Parasit)
1	P01	Bintik Putih ( <i>White Spot</i> )
2	P02	Cryptocaryiasis ( <i>Marine White Spot</i> )
3	P03	Oodiniasis
4	P04	Trichodiniasis / Penyakit Gatal
5	P05	Penyakit Dekil ( <i>Fouling Disease</i> )
6	P06	Microsporidiasis ( <i>Cotton Shrimp Disease</i> )
7	P07	Myxosporidiasis ( <i>Penyakit Gembil</i> )
8	P08	Dactylogyriasis ( <i>Cacing Insang</i> )
9	P09	Gyrodactyliasis ( <i>Cacing Kulit</i> )
10	P10	Cacing Insang Ikan Laut
11	P11	Benediasis
12	P12	Lerniasis
13	P13	Argulosis
14	P14	Isopodiiasis
15	P15	Perkinsiosis
16	P16	Penyakit EHP ( <i>Enterocytozoon Hepatopenaei</i> )

Adapun penelitian terkait sebelumnya tentang sistem informasi manajemen kelompok tani yang digunkan sebagai eferensi adalah sebagi berikut;

Penelitian pertama yang dilakukan oleh Enkan Ferifersi, Syarifah Putri Agustini Alkadri dan Asrul Abdullah, dengan judul “Sistem Pakar Penyakit Pada Ikan Arwana Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web” (2021). Data yang digunakan adalah Data penyakit ikan arwana per 2015, dengan jumlah data 5 penyakit dan 14 gejala. Bertujuan mempermudah peternak ikan arwanaa dlm melakukan diagnosis penyakit pada ikan arwana menggunakan metode Certainty Factor pada

system pakar. Menghasilkan akurasi sebesar 75% (Enkan Ferifersi, 2021).

Penelitian kedua yang dilakukan oleh Eka Putra, Yessy Asri Budi Prayitno dan Andi Dahroni, dengan judul “Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Mata Dengan Metode Certainty Factor” (2019). Data yang digunakan adalah Data penyakit mata per 2018. Dengan jumlah data 4 penyakit dan 10 gejala. Bertujuan memudahkan mendapatkan informasi kepada penderita penyakit mata yang dimasukkan dalam sebuah system pakar yang bias mengeluarkan hasil diagnosis awal sesuai dengan gejalanya. Menghasilkan akurasi sebesar 72,05% (Eka Putra, 2019).

Berdasarkan kedua uraian penelitian diatas, penulis akan membuat sistem pakar untuk diagnosa penyakit ikan berbasis website menggunakan metode certainty factor. Data yang akan digunakan adalah data parasit ikan yang dikutip penulis dari buku pengendalian dan hama ikan, dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) RI.

### 3. METODE

#### 3.1 Pengumpulan Data dan Referensi

Pengumpulan data adalah kegiatan mencari dan mengumpulkan informasi berdasarkan fakta yang berkaitan dengan permasalahan penelitian yang akan dilakukan, bisa dilakukan secara langsung ataupun tidak langsung. Mencari referensi teori harus yang relevan dan sesuai permasalahan penelitian dan digunakan landasan teori maupun kerangka penelitian. Referensi bisa berupa jurnal ataupun skripsi yang berhubungan dengan permasalahan yang akan di teliti.

Dibawah ini adalah data penyakit ikan yg dikutip dari buku pengendalian hama dan penyakit ikan dari Kementerian Kelautan dan Perikanan RI (KKP).

Tabel 1.1. Data Penyakit Ikan

Sumber : Buku Saku Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan, Kementerian Kelautan Dan Perikanan RI (halaman 61)

Tabel 1.2. Data Gejala Penyakit Ikan

No.	Kode	Gejala Penyakit (Parasit)
1	G001	Nafsu makan menurun dan gelisah
2	G002	Menggosokk-gosokkan badan dibenda sekitarnya
3	G003	Frekuensi pernapasan meningkat (megap-megap) dan mendekat pada permukaan air
4	G004	Bitnik putih pada sirip, insang

5	G005	Bitnik putih dan kecoklatan pada sirip, kulit dan insang, serta mucus berlebihan
6	G006	Pada infeksi berat, bitnik puteh mirip salju, disertai pendarahan dan mata yg buram kemudian menyebabkan kebutaan
7	G007	Pada infeksi sekunder bakteri akan mnyebabkan parah pada kondisi kesehatan dan akan mempercepat kematian
8	G008	Ikan gelisah,tutup insang mengembang, sirip tterlipat dan cepat kurus. Parasite pada kulit akan menyebabkan warna keemasan, berkarat / putih kecoklatan
9	G009	Terjadi gerakan mendadak, cepat dan tidak seimbang pada pagi / sore hari
10	G010	Warna tubuh pucat
11	G011	Iritasi pada sel epitel, produksi lender berlebih hingga warna Kecoklat-coklatan / kebiru-biruan
12	G012	Sirip rusak menguncup / rontok
13	G013	Berenang pada permukaan air dg tubuh yg kotor
14	G014	Insang berwarna kecoklatan / kemerah-merahan
15	G015	Kesulitan bernafas
16	G016	Terjadi ganti kulit dan terhambat dan timbul peradangan Kulit
17	G017	Ada warna putih susu dan lebih lunak pada tubuh ikan
18	G018	Terdapat spora yg berwarna putih menyebar pada daging dan otot
19	G019	Terdapat benjolan putih seperti tumor pada insang
20	G020	Pada infeksi berat, tutup insang (operculum) tidak bisa menutup sempurna, sirip ekor bengkok dan gelap
21	G021	Bengkok dibagian tubuh kanan/kiri, struktur tulang tidak Normal
22	G022	Ikan berenang dengan tidak normal, dan Berdiam di dasar air
23	G023	Sering meloncat-loncat
24	G024	Insang pucat / bengkok hingga operculum terbuka
25	G025	Peradangan kulit (kemerahan)
26	G026	Luka pendarahan pada bagian yg terinfeksi

27	G027	Jika infeksi cukup berat, akan menginfeksi mata sehingga menyebabkan mata menjadi memutih
28	G028	Nampak mirip panah yg menusuk ditubuh ikan.kadang juga tumbuh lumut
29	G029	Secara visual, akan tampak seperti kutu yang menempel Pada tubuhikan.
30	G030	Ikan berenang scr zig-zag, dan melompat ke air
31	G031	Parasite tampak menempel di bawah sisik atau pangkal sirip
32	G032	Hilangnya keseimbangan
33	G033	Nekrosa pada jaringan insang / kulit
34	G034	Benjolan coklat pucat berdiameter 8 mm pada kaki dan Mantel
35	G035	Lesi bentuk bulat dan berwarna kecoklatan
36	G036	Tubuh menghitam (gelap)
37	G037	Restardasi serius akibat kelaparan
38	G038	Perubahan warna pada daging akibat adanya spora

### 3.2 Analisis Data

Analisa data merupakan proses pemeriksaan, pengolahan data untuk dirubah menjadi sebuah informasi yang bermanfaat, menarik dan dapat membantu dalam memecahkan suatu permasalahan.

### 3.3 Desain dan Perancangan Sistem

Desain dan perancangan system merupakan kegiatan yg dilakukan untuk memproduksi / mengembangkan sebuah sistem yang sebelumnya dibuat dengan tujuan sistem yang di bangun sesuai dngan keperluan pengguna. Sistem dirancang menggunakan sistem flowchart, Entity Relationship Document (ERD) dan UML.

### 3.4 Implementasi dan Coding

Pada tahap ini, penulis akan melakukan percobaan dengan menerapkan atau mengimplementasikan metode certainty factor pada sistem pakar yang akan dibuat. Metode certainty factor adalah metode yang mengukur tingkat kepercayaan kepada fakta dan aturan bertujuan untuk memaparkan kepercayaan seorang pakar terhadap masalah yang dihadapi. Setelah proses implementasi, adalah proses coding sistem. Yaitu proses mengolah kode dengan memakai bahasa pemrograman. Kode

yaitu perangkat yang membangun program pada computer.

### 3.5 Testing Sistem dan Evaluasi

Tahap selanjutnya yaitu pengujian sistem, yaitu pengujian guna memastikan bahwa sistem mampu berfungsi dengan baik dan sudah memenuhi kebutuhan pengguna. testing system biasanya mengidentifikasi seperti masalah performa dan software. Pengujian ini menggunakan black box dan white box testing.

Setelah dilakukan testing, maka dilakukan Evaluasi sistem. bertujuan mengetahui sistem daapt berfungsi sebagaimana mestinya dan jika terjadi kesalahan akan dilakukan perbaikan sistem.

### 3.6 Pembuatan Laporan

Yaitu kegiatan membuat hasil akhir dari suatu penelitian yang telah dilakukan berdasarkan data dan fakta yang diamati pada saat melakukan pengamatan.

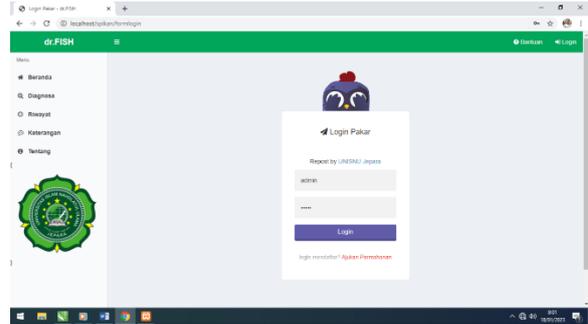
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dibuat telah memenuhi kebutuhan sistem yang di harapkan, mulai dari tahap input gejala, penyakit dan cara penanganan bagi admin, serta diagnosa penyakit bagi pengguna. implemntasi sistem yang telah di rancang pada tahap perancangan sistem, dalam tahap ini memuat pembahasan sistem, cara kerja sistem yang di bangun akan di implementasikan dalam bentuk website. Dalam proses implemntasi ini website dibangun menggunakan perangkat lunak seperti Google Chrome, Visual Studio Code untuk proses coding, PHP (Perl Hypertext Preprocessor), Xampp sebagai local server, MySQL untuk database, dan hosting untuk memuat nya dalam bentuk website. Adapun hasil implementasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut ini;

Gambar 1.1 Halaman Beranda Sistem



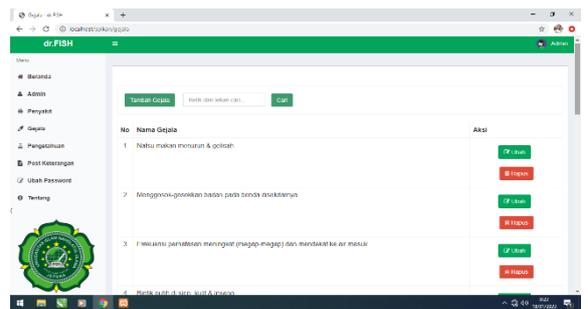
Gambar 1.1 Halaman Beranda Sistem



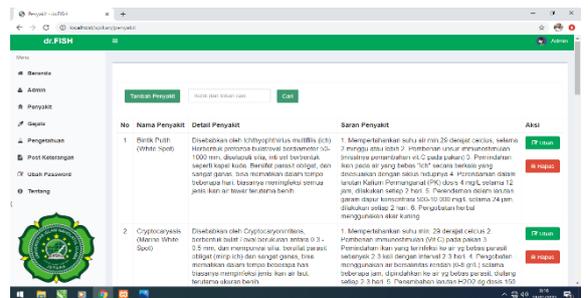
Gambar 1.2 Halaman Login Admin



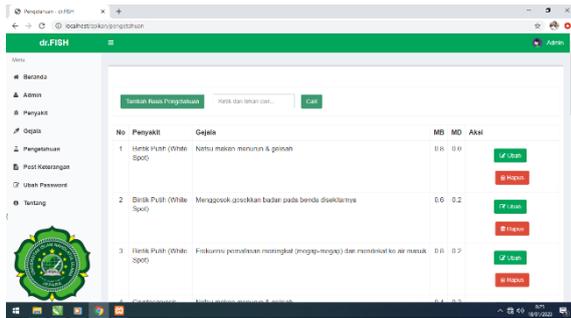
Gambar 1.3 Halaman Beranda Admin



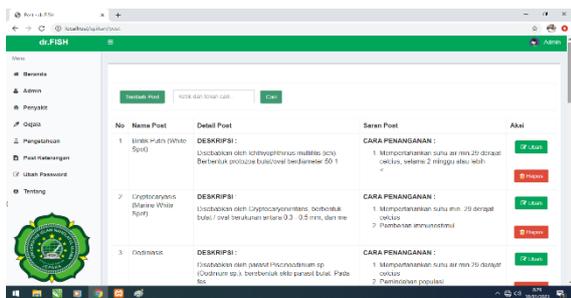
Gambar 1.4 Halaman Gejala



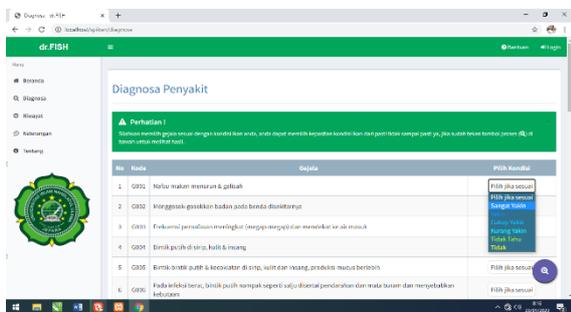
Gambar 1.5 Halaman Penyakit



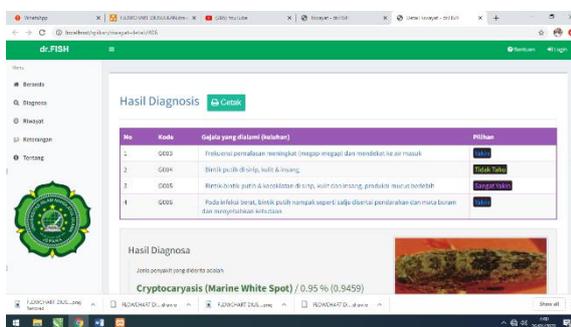
Gambar 1.6 Halaman Pengetahuan



Gambar 1.7 Halaman Keterangan



Gambar 1.7 Halaman Diagnosa



Gambar 1.8 Hasil Diagnosa

Tabel 1.3 Data Gejala Terpilih

Gejala Terpilih	Gejala	Kondisi
G003	Frekuensi pernapasan meningkat (megap-megap) dan mendekat pada permukaan air	Yakin
G004	Terdapat Bitnik putih pada sirip dan insang	Tidak Tahu

G005	Bitnik putih dan kecoklatan pada sirip, kulit dan insang, serta mucus yang berlebihan	Sangat Yakin
G006	Pada infeksi yg berat bitnik putih mirip spt salju dibarengi dengan pendarahan dan mata buram, menyebabkan kebutaan	Yakin

Tabel 1.4 Penyakit yang terkait beserta Nilai MB dan MD

Penyakit Terkait	Gejala Terpilih	MB	MD	CF Pakar (MB-MD)
Cryptocaryiasis	G003	0.8	0.2	0.8 - 0.2 = 0.6
	G005	0.8	0.0	0.8 - 0.0 = 0.8
	G006	0.8	0.2	0.8 - 0.2 = 0.6
Dactylogyriasis	G003	0.8	0.0	0.8 - 0.0 = 0.8
Bintik Putih (White Spot)	G003	0.7	0.0	0.7 - 0.0 = 0.7
	G004	0.8	0.0	0.8 - 0.0 = 0.8
Trichodiniasis	G003	0.8	0.2	0.8 - 0.2 = 0.6

Tabel 1.5 Kondisi (Tingkat Keyakinan gejala)

Tabel 1.5 Kondisi (Tingkat Keyakinan gejala)

Tingkat Keyakinan Gejala	Bobot (CF User)
Sangat Yakin	1
Yakin	0.8
Cukup Yakin	0.6
Kurang Yakin	0.4
Tidak Tahu	0.2
Tidak	0

Tabel 1.6 CF User

Gejala Terpilih	Kondisi	CF User
G003	Yakin	0.8
G004	Tidak Tahu	0.2
G005	Sangat Yakin	1
G006	Yakin	0.8

Pada tahap ini, akan dihitung nilai CF dari masing-masing kemungkinan penyakit yang diderita. Untuk menghitung nilai CF dengan permis / gejala tunggal (single permis rules) menggunakan rumus :

$$CF_{gejala} = CF[user] \times CF[pakar]$$

Jika gejala yg terpilih lebih dari 1 per kemungkinan penyakit, maka menggunakan rumus :

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} \times (1 - CF_{old})$$

CF combine = CF old + CFgejala x (1-CF old)(Idris Efendi, 2020).

1. Cryptocariasis

$$\begin{aligned} \text{CFg003} &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \\ &= 0.8 \times 0.6 \\ &= 0.48 \\ \text{CFg005} &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \times \text{CFg005} \\ &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \\ &= 1 \times 0.8 \\ &= 0.8 \\ \text{CFg006} &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \\ &= 0.8 \times 0.6 \\ &= 0.48 \\ \text{CF combine} &= \text{CF old} + \text{CFgejala} \times (1 - \text{CF old}) \\ &= 0.48 + 0.8 (1 - 0.48) \\ &= 0.48 + 0.8 (0.52) \\ &= 0.48 + 0.416 \\ &= 0.896 \\ \text{CF combine} &= \text{CF old} + \text{CFgejala} \times (1 - \text{CF old}) \\ &= 0.896 + 0.48 (1 - 0.896) \\ &= 0.896 + 0.48 (0.104) \\ &= 0.896 + 0.04992 \\ &= 0.94592 \times 100\% \\ &= 94,592\% \text{ (dibulatkan 95\%)} \end{aligned}$$

2. Dactylogyriasis

$$\begin{aligned} \text{CFg003} &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \\ &= 0.8 \times 0.8 \\ &= 0.64 \times 100\% = 64\% \end{aligned}$$

3. Bintik Putih (White Spot)

$$\begin{aligned} \text{CFg003} &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \\ &= 0.8 \times 0.7 \\ &= 0.56 \\ \text{CFg006} &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \\ &= 0.2 \times 0.8 \\ &= 0.16 \\ \text{CF combine} &= \text{CF old} + \text{CFgejala} \times (1 - \text{CF old}) \\ &= 0.56 + 0.16 (1 - 0.56) \\ &= 0.56 + 0.16 (0.44) \\ &= 0.56 + 0.0704 \\ &= 0.6304 \times 100\% \\ &= 63,04\% \end{aligned}$$

4. Trichodiniasis

$$\begin{aligned} \text{CFg006} &= \text{CFuser} \times \text{CFpakar} \\ &= 0.8 \times 0.6 \\ &= 0.48 \times 100\% = 48\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka diperoleh kesimpulan bahwa hasil diagnosa penyakit yang diderita user adalah Cryptocariasis (Marine White Spot) dengan nilai CF paling tinggi, sebesar 0.9459 (94,5%). Dan kemungkinan penyakit lain adalah : Dactylogyriasis (0.64) / 64%, Bintik Putih (White Spot) (0.6304) / 63,04% dan Trichodiniasis (0.48) / 48%.

Pengembangan aplikasi menggunakan metode RAD (Rapid Application Development). Pada pengujian black box testing adalah pengujian sistem pada software bertujuan untuk mengukur kualitas software yg dilakukan bersama para pengguna dan juga pakar. Dari pengujian tersebut, tidak ditemukan error pada

aplikasi tersebut. Selain itu, dilakukan pengujian akurasi menggunakan metode K-Fold Cross Validation, menghasilkan akurasi sebesar 90%. Dimana aplikasi system pakar ini dianggap layak untuk dipakai.

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis tentang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah terintegrasi ini mampu meminimalkan human error, serta dapat membantu para peternak dan penjual ikan dalam melakukan diagnose penyakit ikan. Penerapan metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan menghasilkan nilai akurasi sebesar 90%, dimana hasilakurasi cukup baik untuk digunakan dalam sistem pakar.. Hasilpengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi functionality (pengujian blackbox) aplikasi sudah berfnksi dengan baik

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, N. Z. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Kakap Putih (Lates Calcalifier) Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Website . Jepara: UNISNU Jepara.
- Ferifersi, Enkan, Asrul Abdullah, Syarifah Putri Agustini Alkadri. (2021). Sistem Pakar Penyakit Pada Ikan Arwana Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web.
- Heri Mulyono, R. A. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor.
- Hidayah, E. A. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Menggunakan Metode Dempster-Shafer . Jepara: UNISNU Jepara.
- Idris Efendi, R. K. (2020). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Burung Puyuh Berbasis Web. 4.
- Khulya, A. Y. (2018). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode Certainty Factor Studi Kasus Tanaman Kopi Di Jepara. Jepara: UNISNU Jepara.
- Mardiana, L., dkk. (2022). Analisis Diskriminan Dengan K Fold Cross Validation Untuk Klasifikasi Kualitas Air Di Kota Pontianak.
- Putra, Eka Y. A. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Mata Dengan Metode Certainty Factor.
- Taukhid, Ir. M.Sc., dkk. (2018). Buku Saku Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Direktur Kawasan dan Kesehatan Ikan. Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. 61-85.

Trisnawati Sari Dewi, R. A. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Patin Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web.