



Laporan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Lele Dengan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*

Arnoldus Ola Weking¹, Engelbertus T Wea²

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Amikom, Yogyakarta

E-mail : ¹arnoldus.weking@students.amikom.ac.id, ²engelbertus.wea@students.amikom.ac.id

Abstract - Catfish or which in Latin is called *Clarias* is a fish that usually lives in fresh water. Having a flat, elongated body makes this catfish more agile move than other fish. Coupled with a slippery body and no scaly make it become active move. Catfish usually live in freshwater such as breeding ponds, swamps, rivers with weak water currents, and in paddy fields that are flooded. Catfish farming is an activity where people keep catfish for sale. However, raising catfish is not easy because catfish is an animal that is susceptible to disease. If the catfish breeders do not know the disease that may be experienced by their livestock, then it is possible that the catfish farmers will suffer losses. Not all catfish breeders know diseases in catfish. Many factors can affect disease in catfish, namely water conditions, bacteria, fungi, and cultivation of catfish itself. So the authors make an expert system that helps diagnose catfish diseases with the Forward Chaining and Certainty Factor methods

keywords: *catfish, certainty, factor, forward, channing*

Abstrak- Ikan lele atau yang dalam bahasa latinnya disebut dengan *Clarias* ini merupakan ikan yang biasa hidup di air tawar. Memiliki tubuh yang pipih memanjang membuat ikan lele ini lebih lincah bergerak daripada ikan lain. Ditambah lagi dengan tubuhnya yang licin dan tidak bersisik membuatnya menjadi aktif bergerak. Ikan lele biasa hidup di perairan tawar seperti kolam-kolam pengembangbiakan, rawa-rawa, sungai dengan arus air lemah, dan di persawahan yang tergenang air. Budidaya ikan lele adalah suatu kegiatan dimana orang memelihara ikan lele untuk kemudian dijual. Namun, membudidayakan ikan lele bukan hal yang mudah karena ikan lele merupakan salah satu hewan yang mudah terserang penyakit. Apabila para peternak ikan lele tidak mengetahui penyakit yang mungkin dialami oleh hewan ternaknya, maka tidak menutup kemungkinan para peternak ikan lele akan mengalami kerugian. Tidak semua peternak ikan lele mengetahui penyakit-penyakit pada ikan lele. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penyakit pada ikan lele, yaitu kondisi air, bakteri, jamur, dan budidaya dari ikan lele itu sendiri. maka penulis membuat sistem pakar yang membantu mendiagnosa penyakit pada ikan lele dengan metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*

Kata Kunci: *lele, certainty, factor, forward, channing*

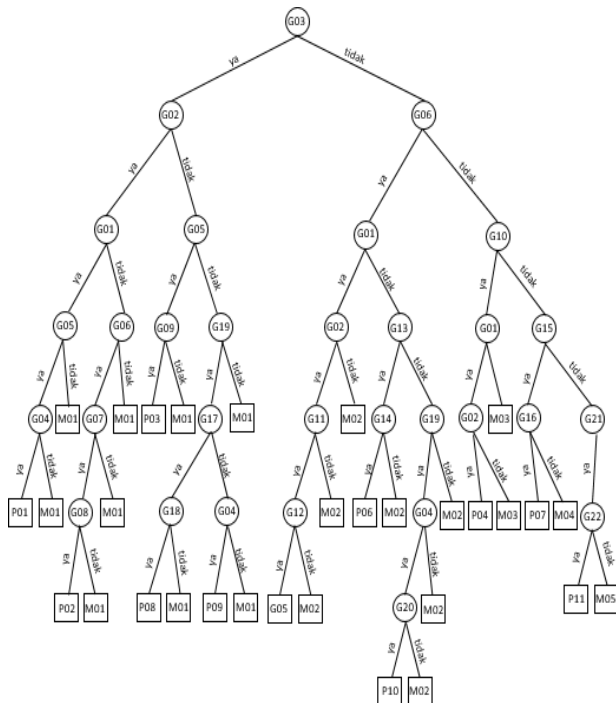
1. PENDAHULUAN

Ikan lele atau yang dalam bahasa latinnya disebut dengan *Clarias* ini merupakan ikan yang biasa hidup di air tawar. Memiliki tubuh yang pipih memanjang membuat ikan lele ini lebih lincah bergerak daripada ikan lain. Ditambah lagi dengan tubuhnya yang licin dan tidak bersisik membuatnya menjadi aktif bergerak. Ikan lele biasa hidup di perairan tawar seperti kolam-kolam pengembangbiakan, rawa-rawa, sungai dengan arus air lemah, dan di persawahan yang tergenang air. Habitat ikan lele aslinya berasal dari daerah Afrika. Untuk sejarah ikan lele sendiri, diketahui bahwa ikan lele jawa atau lele lokal lah yang menjadi lele asli perairan Nusantara. Membudidayakan ikan lele bukan hal yang mudah karena ikan lele merupakan salah satu hewan yang mudah terserang penyakit. Para peternak tentunya perlu mengontrol ternaknya, terutama kesehatan ikan lele

tersebut. Apabila peternak tidak memperhatikan tingkah laku dan kesehatan ikan tersebut, maka tidak menutup kemungkinan para peternak ikan lele akan mengalami kerugian. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penyakit pada ikan lele, yaitu kondisi air, bakteri, jamur, dan budidaya dari ikan lele itu sendiri. Karena kurangnya pengetahuan akan penyakit ikan lele, maka salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membantu para peternak ikan lele salah satunya adalah dengan membuat sebuah sistem pakar. Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk memindahkan pengetahuan pakar kedalam komputer yang selanjutnya akan diolah menjadi suatu perangkat lunak dan kemudian bisa digunakan oleh orang yang bukan pakar. Sistem pakar terus berkembang kedalam berbagai bidang, seperti bidang pertanian, peternakan, kesehatan, alat elektronik, dan lain sebagainya.



Seperti penelitian tentang “Implementasi Metode Dempster Shafer Dalam Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jeruk” Penelitian ini termasuk dalam bidang pertanian yang membahas tentang bagaimana mendiagnosa penyakit pada tanaman Jeruk yaitu



penyakit CVPD. Penulis pada penelitian ini mengangkat penelitian ini untuk mendiagnosa lebih lanjut tentang penyakit pada pohon jeruk. [1]

Pada penelitian “Sistem Pakar Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pertusis Pada Anak”. Dimana peneliti mengkhususkan penelitian terkait Pertusis pada anak yang membantu para tenaga medis dalam menganalisis lebih lanjut. Pada penelitian ini juga menggunakan metode yang sama yaitu metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. [2]

II. METODE PENELITIAN

Alur penelitian yang dilakukan adalah mencari studi literatur dengan mengumpulkan beberapa jurnal yang mendukung, kemudian melakukan pengumpulan data.



Gambar 1. Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Database Fakta

Database fakta merupakan struktur data utama dari sistem produksi. Hasil daftar penyakit ikan lele akan dijelaskan pada tabel 1.

Hasil yang didapat menyatakan bahwa gejala-gejala pada ikan lele dapat diindikasikan secara langsung. Hasil daftar gejala pada ikan lele akan dijelaskan pada tabel 2.

3.2 . Rule – Rule

Pada langkah ini mengumpulkan data mengenai jenis penyakit yang menyerang ikan lele melalui informasi - informasi dalam buku cetak yang disusun oleh Gunawan (2017). Didapatkan sebanyak 11 rule yang akan dijelaskan pada tabel 3

Berdasarkan tabel 1 dan dengan menggunakan algoritma Hunt didapatkan sebuah alur proses penyakit ikan lele yang akan dijelaskan pada gambar 2.

Alur pada gambar 2 digunakan untuk mengetahui alur dari penyakit pada ikan lele, sebagai contoh penyakit *Aeromonas punctate*. Pertama sistem akan diberikan sebuah pertanyaan gejala umum pada ikan lele yaitu lemah, dalam konteks ini kita jawab “Benar”. Setelah menjawab “Benar” pada gejala lemah, maka akan ada pertanyaan gejala selanjutnya yaitu pendarahan pada kulit, dalam konteks ini kita jawab “Tidak”. Setelah menjawab “Tidak” pada gejala pendarahan pada kulit, maka akan ada pertanyaan gejala selanjutnya yaitu nafsu makan hilang, dalam konteks ini kita jawab “Benar”. Setelah menjawab “Benar” pada gejala nafsu makan hilang, maka akan ada pertanyaan gejala selanjutnya yaitu infeksi kulit kepala, badan belakang, insang dan sirip. Untuk mendapatkan hasil penyakit *Aeromonas punctate* pada pertanyaan gejala infeksi kulit kepala, badan belakang, insang dan sirip kita harus menjawab “Benar”.

3.3. Perhitungan Algoritma



Dalam pembangunan aplikasi sistem pakar dengan menggunakan algoritma CF (Certainty Factor). CF adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti.

Faktor kepastian (certainty factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. Certainty Factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Berikut ini adalah rumus dari Certainty

$$\begin{aligned} CF_{gejala1} &= CF(user) * CF(pakar) \\ &= 0.7 * 0.9 \\ &= 0.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{gejala2} &= CF(user) * CF(pakar) \\ &= 0.7 * 0.9 \\ &= 0.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{gejala3} &= CF(user) * CF(pakar) \\ &= 0.6 * 0.8 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{gejala4} &= CF(user) * CF(pakar) \\ &= 0.9 * 0.7 \\ &= 0.63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{gejala5} &= CF(user) * CF(pakar) \\ &= 0.9 * 0.9 \\ &= 0.81 \end{aligned}$$

Factor :

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Keterangan :

CF[h,e] = Faktor kepastian

MB[h,e] = Measure of belief, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1

MD[h,e] = Measure of disbelief, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1. Adapun beberapa kombinasi certainty factor terhadap premis tertentu:

1. Certainty factor dengan satu premis.

$$CF[h,e] = CF[e] * CF[rule] = CF[user] * CF[pakar]$$
2. Certainty factor dengan lebih dari satu premis.

$$CF[A \wedge B] = \min(CF[a], CF[b]) * CF[rule]$$

$$CF[A \vee B] = \max(CF[a], CF[b]) * CF[rule]$$

3. Certainty factor dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF_{gabungan} [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

3.4. Perhitungan Manual

Berikut ini adalah proses memperoleh nilai CF dengan menggunakan tabel rule, nilai bobot pengguna dan nilai bobot pakar:

Tabel 4. Tabel Rule

Id Gejala	Nama Gejala	Nilai Bobot pengguna
G01	Borok pada kulit	0.7
G02	Pendarahan pada kulit	0.7
G03	Lemah	0.6
G04	Kurus	0.9
G05	Nafsu makan hilang	0.9

Tabel 5. Nilai Bobot Pengguna

Id Gejala	Nama Gejala	Nilai Bobot pengguna
G01	Borok pada kulit	0.9
G02	Pendarahan pada kulit	0.9
G03	Lemah	0.8
G04	Kurus	0.7
G05	Nafsu makan hilang	0.9

Dikarenakan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} CF_{combine1}(CF_{gejala1}, CF_{gejala2}) &= (CF_{gejala1} + CF_{gejala2}) * (1 - CF_{gejala1}) \\ &= (0.63 + 0.63) * (1 - 0.63) \\ CF_{fold1} &= 0.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine2}(CF_{fold1}, CF_{gejala3}) &= (CF_{fold1} + CF_{gejala3}) * (1 - CF_{fold1}) \\ &= (0.46 + 0.48) * (1 - 0.46) \\ CF_{fold2} &= 0.50 \end{aligned}$$

$$CF_{combine3}(CF_{fold2}, \dots) = (CF_{fold2} + \dots)$$



$$\begin{aligned}
 CF_{gejala4} &= CF_{gejala4} * (1 - CF_{old2}) \\
 &= (0.50 + 0.63) * (1 - 0.50) \\
 CF_{old3} &= 0.56
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine4}(CF_{old3}, CF_{gejala5}) &= (CF_{old3} + CF_{gejala5}) * (1 - CF_{old3}) \\
 &= (0.56 + 0.81) * (1 - 0.56) \\
 CF_{combine4}(CF_{old3}, CF_{gejala5}) &= (CF_{old3} + CF_{gejala5}) * (1 - CF_{old3})
 \end{aligned}$$

$$CF_{old4} = 0.61$$

Selanjutnya hitung persentase keyakinan terhadap penyakit dengan persamaan

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{CF_{penyakit}}{100} \\
 &= \frac{0.61 * 100}{100} \\
 &= 61\%
 \end{aligned}$$

Tabel 1 Tabel Interpretasi Certainty Factor

No.	Certainty Term	CF _{akhir}
1.	Pasti Tidak	-1,0
2.	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3.	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4.	Mungkin Tidak	-0,4
5.	Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 --- 0,2
6.	Mungkin	0,4
7.	Kemungkinan Besar	0,6
8.	Hampir Pasti	0,8
9.	Pasti	1,0

Berdasarkan hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan berdasarkan tabel interpretasi adalah **kemungkinan besar**.

3.5 Validasi

Validasi diartikan sebagai suatu tindakan pembuktian dengan cara yang sesuai bahwa tiap bahan, proses, prosedur, kegiatan, sistem, perlengkapan atau mekanisme yang digunakan dalam produksi dan pengawasan akan senantiasa mencapai hasil yang diinginkan. Berdasarkan data dari pakar ikan lele melalui survei studi literatur kami mendapatkan 11 aturan inferensi. Setelah kami lakukan pengujian kami mendapatkan hasil 11 benar dan 0 salah. Maka bila kami masukan kerumus akan mendapat hasil sebagai berikut

validasi

$$= \frac{\text{Jumlah output yang sesuai antara sistem dan rule pakar}}{\text{jumlah total output}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{Validasi} &= 11 / 11 \times 100\% \\
 \text{Validasi} &= 100\%
 \end{aligned}$$

Dari Hasil perhitungan yang kami lakukan didapatkan hasil **VALIDASI = 100%**

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit ikan lele menggunakan metode Dempster-Shafer dapat digunakan oleh peternak ikan lele. Pada penelitian ini juga sedikit berbeda dengan penelitian sebelumnya karena nilai kepercayaan terhadap gejala diinputkan oleh user dengan rentang nilai. Dari hasil 30 data uji yang dilakukan dalam penelitian diperoleh hasil yang sama antara diagnosa pakar dan diagnosa sistem sebanyak 30 data dan hasil yang berbeda antara diagnosa pakar dan diagnosa sistem sebanyak beberapa data. Keakuratan sistem pada penelitian ini mencapai 80%.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Minarni and A. Fadhillah, "Expert System in Detecting Rice Plant Diseases," *Journal of Dynamics*, vol. 2, no. 1, pp. 11–15, 2017, doi: 10.22216/JoD.2017.V2.11-15.
- [2] F. A. Sianturi, M. Informatika, and M. C. Factor, "Analisa Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Hama," *Mantik Penusa*, vol. 3, no. 1, pp. 65–72, 2019.
- [3] R. Oktapiani, "Sistem Pakarmendeteksi Permasalahan Komputer Dari Beep Bios Dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 11, no. Ci, pp. 43–52, 2017, doi: 10.1016/B978-1-907568-46-6/00015-X.
- [4] N. Aini, R. Ramadiani, and H. R. Hatta, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis," *Informatika Mulawarman: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.224.
- [5] B. Sinaga, P. M. Hasugian, and A. M. Manurung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Smartphone," vol. 3, no. 1, pp. 333–339, 2018.
- [6] J. T. Informatika, T. Informatika, S. I. Industri, T. Informatika, and P. C. Riau, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode," *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Hill Climbing*, 2012.