



APLIKASI KONSULTASI PENYAKIT PADA IKAN KOI (CYPRINUS ROBFUSCUS) MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

M Iqbal Setiawan^a, Asriyanik, Fathia Frazna Az-zahra^c

^a Sains dan Teknologi / Teknik Informatika, iqbalsetiawan18@ummi.ac.id, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

^b Sains dan Teknologi / Teknik Informatika, asriyanik@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

^c Sains dan Teknologi / Teknik Informatika, fathiafrazna@ummi.ac.id, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

ABSTRAK

Koi fish is a type of fish that includes carp amur (*Cyprinus rubrofucus*) which has a very beautiful and tame motif. Therefore, koi fish are fish that are in great demand by ornamental fish hobbyists in Indonesia. However, koi fish themselves are living creatures that are also susceptible to disease, and koi fish diseases can cause death if not handled properly and properly. Handling fish diseases in koi fish can prevent disease transmission that can cause mass death in a flock. As well as the lack of knowledge, causing the need for an system for disease diagnosis in koi fish built with the PHP web programming language and MySQL database. Knowledge representation uses production rules, the inference process uses forward chaining. Koi fish owners can diagnose disease in koi fish and know how to treat disease by answering questions posed by the system.

Keywords: Koi fish, Technology, forward chaining

Ikan koi adalah jenis ikan yang termasuk carp amur (*Cyprinus rubrofucus*) yang mempunyai motif yang sangat indah dan jinak. Maka dari itu ikan koi adalah ikan yang banyak diminati oleh para penghobi ikan kias di Indonesia. Namun, ikan koi sendiri merupakan makhluk hidup yang juga rentan terpapar penyakit, dan penyakit ikan koi dapat menyebabkan kematian jika tidak dilakukan penanganan dengan baik dan benar. Penanganan penyakit ikan pada ikan koi dapan menghindari penularan penyakit yang dapat menyebabkan kematian masal pada satu kawanan. Serta kurangnya pengetahuan, menyebabkan diperlukannya sistem untuk diagnosa penyakit pada ikan koi dibangun dengan Bahasa pemrograman web PHP dan database MySQL. Representasi pengetahuan menggunakan kaidah produksi, proses inferentasi menggunakan forward chaining. Para pemilik ikan koi dapat mendiagnosa penyakit pada ikan koi dan mengetahui cara penanganan penyakit dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

Kata Kunci: Ikan koi, Teknologi, Forward chaining

1. PENDAHULUAN

Ikan koi memiliki nama ilmiah yaitu *Cyprinus rubrofucus*. Ikan ini berasal dari Jepang, yang berarti ikan karper, yang memiliki makna ikan yang bersulam emas atau perak, ikan koi juga sering di simbolkan sebagai kasih sayang atau cinta ini di karenakan ikan koi merupakan homofon untuk kata lain yang juga bermakna sebagai kasih sayang atau. Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang terkenal di kalangan masyarakat Indonesia. Ikan koi sendiri pertama kali masuk ke negara Indonesia pada tahun 1962. Ikan koi memerlukan perawatan khusus, petani ikan koi perlu memahami terlebih dahulu cara merawat dan pencegahan penyakit ikan koi agar ikan koi dapat tetap sehat dan lincah, serta dapat menghindari kematian mendadak secara masal dikarenakan kurangnya pengetahuan akan caranya penanganan penyakit pada ikan koi ini. Oleh karena itu, Kesehatan ikan koi yang dirawat oleh petani menjadi suatu hal yang penting dalam memenuhi kebutuhan bagi petani ikan koi. Hal di atas dapat diselesaikan dengan pembuatan sistem pakar untuk diagnosa penyakit ikan koi, yaitu memindahkan kemampuan pakar kepada sistem terkomputerisasi. Sistem pakar adalah suatu aplikasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang diperlukan oleh seorang pakar dan dibantu oleh sistem komputer, yang di dalam nya memerlukan informasi dari pakar. Oleh karena itu penulis membuat suatu sistem yaitu sistem pakar. Penyakit pada ikan koi itu sendiri dan juga dapat mencegah matinya ikan koi dengan memberikan saran yang tepat dan dapat dimengerti, mudah dan logis. Data-data yang berupa nama dan gejala penyakit serta obat tersebut akan digunakan untuk menjawab pertanyaan terkait diagnosis hingga penentuan pemberian tindakan dengan menggunakan alur yang disediakan, sehingga aplikasi ini dapat digunakan

untuk memutuskan atau memberikan tindakan pencegahan secara umum untuk membantu petani menghindari kematian pada ikan koi serta dapat meningkatkan pemeliharaan yang lebih besar dengan mengetahui lebih awal penyakit yang bisa menyerang ikan koi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang dengan tujuan untuk dapat meniru keahlian seorang pakar atau ahli dalam menjawab suatu pertanyaan serta memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang di dapatkan dari wawancara dengan user. Dengan adanya sistem pakar seorang yang bukan ahli nantinya akan dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya di lakukan oleh seorang pakar. [1]

2.1.1. Forward Chaining

Forward Chaining merupakan strategi yang di gunakan dalam sebuah sistem pakar dengan tujuan mendapatkan kesimpulan atau keputusan yang diawali dengan menelusuri fakta-fakta dan tempat. Forward Chaining adalah pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Pada suatu sistem alur maju, fakta-fakta dalam sistem akan disimpan kedalam memori dan secara berulang akan diperbaharui secara terus menerus.[2]

2.1.2. Struktur Sistem Pakar

Struktur sistem pakar memiliki 2 bagian utama antara lain lingkungan pengembangan yaitu bagian yang digunakan untuk memasukkan pengetahuan ahli ke dalam lingkungan sistem pakar serta lingkungan konsultasi, maksudnya bagian yang digunakan oleh user yang bukan merupakan seorang ahli atau pakar dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan. [3]

2.1.3. Penyakit Ikan Koi

1. Cloudy Eyes

Fluke pada bagian mata, dalam kasus ini bagian mata yang memutih adalah lensa nya, bukan permukaan bagian luar mata Infeksi sekunder yang disebabkan oleh luka pada mata.[4]

2. Kutu Jangkar

Kutu jarum atau yang biasa disebut sebagai kutu jangkar sebenarnya termasuk dalam klasifikasi udang-udangan. Biasanya mereka mengubur diri dibawah sisik ikan koi lalu kemudian menjadi parasit. [5]

3. Black Spot

Penyakit ini akan ditandai dengan munculnya bitnik-bitnik hitam pada sekujur ikan koi. Bintik hitam ini tersebut sebenarnya adalah kista fluke atau yang biasa kita kenal dengan cacing pita, cacing pita ini melekat pada tubuh ikan koi yang ada di kolam, mengubur diri pada lapisan kulit dan membentuk bingkai hitam di seputaran mereka.[5]

4. White Spot

Sesuai dengan Namanya penyakit ini merupakan penyakit bercak bitnik putih pada tubuh ikan koi, penyakit ini merupakan salah satu penyakit umum pada ikan koi dan dapat berdampak buruk pada pada ikan koi, bahkan dapat menyebabkan kematian pada ikan koi berukuran kecil, terutama bila populasi ikan dalam suatu kolam nya sangat padat.[5]

5. Dropsy

Dropsy atau bisa disebut juga gembur atau gelembung, bisa dikenali dari sisik yang mulai jatuh dari tubuh ikan koi, ikan yang mengalami penyakit ini biasanya akan mengalami kesulitan dalam hal berenang, bernafas serta memiliki perut yang bengkak.[5]

2.1.4. Metode Sistem Pakar

a. Akuisisi pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah suatu perancangan aplikasi yang dimana manusia akan mendeteksi suatu penyakit pada ikan koi. [6]

b. Reperentasi Pengetahuan

Metode ini adalah pengetahuan yang digunakan pada sistem pakar yang di khususkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam membuat suatu informasi yang diakses oleh prosedur pemecahan masalah [7]

c. Rule Sistem pakar

Digunakan untuk menyimpan serta memanipulasi pengetahuan untuk untuk menghasilkan informasi yang dapat membantu menyelesaikan masalah. Sistem rule based menggunakan pengetahuan seorang ahli pakar untuk menyelesaikan suatu permasalahan serta memerlukan kecerdasan manusia untuk menyelesaikannya

d. Pohon Keputusan

Pohon keputusan adalah diagram yang digunakan untuk membuat keputusan dan konsekuensi dari setiap kemungkinan yang ada.

e. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan atau yang biasa di sebut Knowledge-base merupakan bagian yang menyeluruh dari sistem pakar serta menyajikan fakta, aturan dan hubungan dengan cara yang dapat dipahami oleh sistem.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode forward chaining yang diteliti oleh aplikasi system pakar agar hasil dari penelitian ini dapat menghasilkan solusi dari gejala-gejala yang kerap kali muncul pada ikan koi serta dapat di gunakan oleh para petani ikan koi. Tahapan percangan pada penelitian ini meliputi akuisisi pengetahuan, representasi pengetahuan, basis pengetahuan, pembuatan rule keputusan, perancangan pohon keputusan, penentuan metode inferensi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Akuisisi pengetahuan

Pendapatan data penyakit, gejala serta solusi pada ikan koi Langkah selanjutnya adalah membuat tabel akuisisi yang berisi alur sistem sehingga menentukan penyakit dan memberikan solusi..

Tabel 1. Akuisisi Pengetahuan[1]

No	Penyakit	Kode penyakit	Gejala	Kode Gejala	Solusi	Kode Solusi
1	<i>Clody Eyes</i>	D1	Mata koi tampak diselimuti oleh lapisan berwarna putih	G1	Berikan obat antibiotik Kedalam kolam bisa memanfaatkan tetrasiklin, dengan dosis 0,1 cc x 108 ml, selama 7 hari	S1
2	Kutu jangkar	D2	Mata ikan membengkak	G2	Teteskan obat <i>methylene blue</i> kedalam kolam, dengan dosis 2ml / 10 liter air	S2
			Terdapat cacing yang menempel pada tubuh ikan	G3	Cabut kutu yang menempel pada tubuh ikan koi menggunakan pinset dengan hati-hati	S3
3	<i>Black Spot</i>	D3	Menggesekan tubuhnya kedinding kolam	G4	Menaburkan Diflubenzuron dengan takaran 1 ppm.	S4
			Terdapat bercak hitam	G5	Hindari penyimpanan wadah ikan koi di tempat yang gelap yang kurang akan pencahayaan	S5
4	<i>White Spot</i>	D4	Terdapat bitnik putih pada tubuh ikan	G6	Berikan garam ikan kedalam wadah sebanyak 1 sendok teh garam ikan untuk setiap 4 liter wadah	S6
5	<i>Dropsy</i>	D5	Sisik ikan mengembang	G7	Rendam 5 lembar daun Ketapang pada suatu wadah baru selama 3 hari, kemudian masukan ikan yang terjangkit kedalam wadah tersebut lalu diamkan sampai sembuh	S7
			Perut membengkak	G8	Berikan <i>Oxytetracycline</i> dengan dosis sejumlah 55 mg/kg setara dengan	S8

**APLIKASI KONSULTASI PENYAKIT PADA IKAN KOI (CYPRINUS ROBFUSCUS)
MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING (Muhammad Iqbal Setiawan)**

					berat ikan yang terjangkit setiap hari, selama kurun waktu 10 hari	
6	<i>Fin/Tail Rot</i>	D6	Sirip ekor membusuk	G9	Larutkan cairan PK kedalam wadah lalu masukan ikan dalam wadah tersebut selama 6-8 jam, dengan dosis PK sebanyak 1ppm/10 liter air	S9
			Tulang sirip buram	pada ekor	G10	S10
					Berikan phenoxyethanot dengan dosis 0,15 mg/ liter air kolam.	

4.2 Interfensi Pengetahuan

Dari tahapan interpersi hasil dari akuisisi diubah menjadi variabel untuk mempermudah perancangan, sehingga menghasilkan keterhubungan antara penyakit, gejala dan solusi yaitu berupa aturan atau rule.

4.3 Pembuatan Rules

Fakta dan pengetahuan yang sudah di dapatkan akan di terjemahkan oleh knowledge engineer menjadi basis pengetahuan yang tersimpan dalam sebuah sistem pakar yang dibuat dengan terkumpulnya berbagai data mengenai pengelempokan pemeriksaan penyakit ikan koi yang terdiri dari , penyakit dengan kode D, gejala dengan kode G, dan solusi dengan kode S.

4.4 Perancangan Rules

Rule dibuat untuk menjelaskan pengetahuan di dalam pada basis pengetahuan seperti IF G1,G2 Then D1

4.5 Mesin Inferensi

Untuk mengimplementasikan pengetahuan ke dalam kode kaidah yang di tulis dalam bentuk IF – THEN (jika- maka). Rules yang digunakan dalam sistem pakar berdasarkan tabel keputusan.

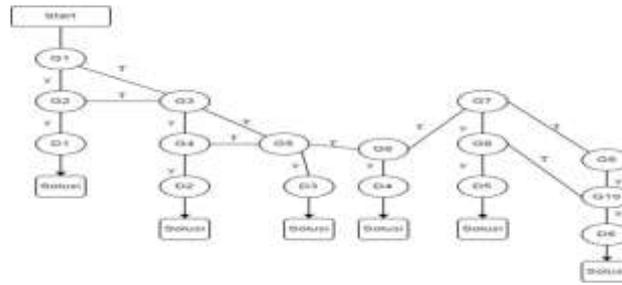
Tabel 2. Mesin Inferensi[2]

Rule	Deskripsi	Persentase
Rule 1	{If G1= mata di selimuti oleh lapisan berwarna putih And G2= mata membengkak Then D1= <i>Cloudy eyes</i> }	100% D1
Rule 2	{If G1= mata di selimuti oleh lapisan putih Then D1= <i>Cloudy eyes</i> }	50% D1
Rule 3	{If G2= mata membengkak Then D1= <i>Cloudy eyes</i> }	50% D1
Rule 4	{If G3= terdapat cacing yang menempel pada tubuh ikan And G4= ikan menggesekan tubuh nya pada dinding kolam Then D2= <i>Kutu jangkar</i> }	100% D2
Rule 5	{If G3= terdapat cacing yang menempel pada tubuh ikan	50% D2

	Then D2= Kutu jangkar }	
Rule 6	{If G4= Ikan menggesekan tubuhnya pada dinding kolam	50% D2
	Then D2= Kutu jangkar }	
Rule 7	{If G5= Terdapat bitnik- bintik hitam namun bukan corak	100% D3
	Then D3= <i>Black spot</i> }	
Rule 8	{If G6= Terdapat bintik- bintik putih	100% D4
	Then D4= <i>White spot</i> }	
Rule 9	{If G7= Sisik mengembang	100% D5
	And G8= Perut membengkak	
	Then D5= <i>Dropsy</i> }	
Rule 10	{If G7= sisik mengembang	50% D5
	Then D5= <i>Dropsy</i> }	
Rule 11	{If G8= Perut membengkak	50% D5
	Then D5= <i>Dropsy</i> }	
Rule 12	{If G9= Sirip ekor membusuk	100% D6
	And G10= Tulang pada sirip buram	
	Then D6= <i>Fin/Tail rot</i> }	
Rule 13	{If G9= Sirip ekor membusuk	50% D6
	Then D6= <i>Fin/Tail rot</i> }	
Rule 14	{If G10= Tulang pada sirip buram	50% D6
	Then D6= <i>Fin/Tail rot</i> }	

4.6 Pohon Keputusan

Decision tree adalah salah satu metode yang sangat populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi yang menggunakan struktur pohon. Konsep dari pohon keputusan sendiri adalah data menjadi pohon keputusan serta aturan-aturan keputusan. Manfaat utama dari pohon keputusan adalah kemampuannya untuk mem break down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simpel sehingga pengambilan keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan.



Gambar 1. Pohon keputusan

4.7 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan sangatlah penting untuk menarik sebuah kesimpulan dari berbagai data-data yang telah diisi oleh seorang pengguna/user. Metode yang penulis gunakan adalah forward chaining, metode ini adalah metode yang mencari atau mengambil fakta-fakta dari gejala yang di derita, fakta tersebut di dapatkan dari pengetahuan seorang ahli/ pakar yang kemudian digunakan untuk menarik sebuah kesimpulan.

Tabel 3. Basis Pengetahuan[3]

ID	PERTANYAAN	FAKTA YA	FAKTA TIDAK	YAS	TIDAK	SOLUSI
G1	Apakah mata ikan koi tampak diselimuti oleh lapisan berwarna putih	Mata ikan koi terlihat diselimuti oleh lapisan berwarna putih	Ikan koi tidak terlihat diselimuti oleh lapisan berwarna putih pada area mata	G2	G3	S1
G2	Apakah mata pada ikan koi tampak membengkak	Mata pada ikan koi tampak membengkak	Mata ikan koi normal tidak membengkak	Solusi	G3	S2
G3	Apakah terdapat cacing yang menempel pada tubuh ikan koi	Ada cacing yang menempel pada tubuh ikan koi	Tidak terdapat cacing yang menempel pada tubuh ikan koi	G4	G5	S3
G4	Apakah ikan koi terlihat berperilaku tidak nyaman, seperti menggesekan tubuhnya ke dinding kolam	Ikan koi kerap kali menggesekan tubuhnya ke dinding kolam	Ikan koi berenang dengan normal dan tidak menggesekan tubuhnya ke dinding kolam	Solusi	G5	S4
G5	Apakah terdapat bercak-bercak hitam namun bukan motif di tubuh ikan koi	Terdapat bercak hitam pada tubuh ikan koi	Tidak terdapat bercak-bercak hitam pada tubuh ikan koi	Solusi	G6	S5
G6	Apakah terdapat bercak-bercak putih pada bagian tubuh ikan koi	Terdapat bercak-bercak putih pada tubuh ikan koi	Tidak terdapat bercak-bercak putih pada tubuh ikan koi	Solusi	G7	S6
G7	Apakah sisik ikan koi tampak terlihat mengembang dan mulai tanggal	Sisik ikan koi terlihat mengembang dan mulai tanggal	Sisik ikan koi tidak mengembang dan tidak tanggal	Solusi	G7	S7
G8	Apakah perut ikan koi membengkak	Perut pada ikan koi terlihat membengkak	Perut pada ikan koi tidak membengkak sama sekali	G8	G9	S8

G9	Apakah sirip ekor ikan koi membusuk	Sirip ekor ikan koi mulai membusuk	Sirip ekor ikan koi tidak membusuk	Solusi	G10	S9
G10	Apakah tulang sirip ikan koi tampak terlihat butam	Tulang sirip ikan koi tampak terlihat buram	Tulang sirip ikan koi normal tidak terlihat buram	Solusi	G1	S10

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem pakar merupakan sebuah perangkat lunak pakar yang dapat menyerap kemampuan dari seorang ahli atau yang biasa disebut pakar yang kemudian dibuat menjadi sebuah aplikasi yang berfungsi sama dengan pakar tersebut. Dengan sebuah tambahan sistem, kapabilitas seorang ahli dapat dengan mudah di terapkan kepada para petani ikan koi.

Dalam hal ini penulis sudah melakukan rangkaian tahapan dalam melakukan proses pemecahan masalah sehingga menghasilkan sebuah aplikasi yang telah di uji coba pada penelitian ini. Setelah melakukan semua tahapan rangkaian pengujian pada aplikasi yang telah di bangun, pada akhirnya penulis mendapatkan beberapa kesimpulan di antara lainnya sebagai berikut :

- a. Sistem aplikasi ini dapat membantu para petani dalam memenuhi kebutuhan informasi karena dapat melakukan diagnosa serta menghasilkan solusi dari berbagai gejala yang tangah di alami oleh para petani , dan juga membantu para petani untuk mengetahui serta memahi berbagai jenis gejala, penyakit, dan juga solusi yang dapat diterapka pada ikan koi.
- b. Membuat suatu sistem konsultasi penyakit ikan koi yang mudah digunakan untuk menjadikan sebuah rentansi para petani ketika akan melakukan penebaran benih ikan koi.

Adapun saran-saran terhadap pengguna aplikasi konsultasi yang ingin mengembangkan aplikasi yang telah di buat oleh penulis adalah sebagai berikut :

- a. Diperlukannya pengembangan lanjutan dalam mengembangkan aplikasi konsultasi untuk para petani ikan koi menggunakan bahasa pemrograman mobile
- b. Perlu adanya pengembangan penelitian lanjutan dengan menggabungkan metode forward chaining dengan metode yang lain untuk mengetahui perbandingan-perbandingan dari metode yang di gunakan dengan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- [1] E. Ongko, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Balita," *J. Time*, vol. II, no. 1, pp. 1–5, 2014, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [2] W. Fahrozi, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Ikan Koi," *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. ...*, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUSIKOM/article/view/137>.
- [3] P. Soepomo, "No Title," vol. 2, pp. 1123–1132, 2014.
- [4] I. Prawira, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koi Menggunakan Metode Probabilitas Klasik dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Android," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 60–66, 2018.
- [5] P. S. Dewi, R. D. Lestari, and R. T. Lestari, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koi Dengan Metode Bayes," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 25–32, 2015, doi: 10.34010/komputa.v4i1.2404.
- [6] Ardi, "Text Mining Untuk Akuisisi Pengetahuan Secara Otomatis Pada Sistem Pakar," *J. Telemat. MKOM*, vol. 2, no. 1, 2010.
- [7] I. M. Fadhil, D. D. S. Fatimah, and D. Kurniadi, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit pada Ikan Cupang dengan Metode Naive Bayes," *J. Algoritm.*, vol. 16, no. 2, pp. 255–262, 2020, doi: 10.33364/algoritma/v.16-2.255.