

SISTEM PAKAR PENYAKIT IKAN GURAME PADA PEMBUDIDAYAAN MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Harly Negar Suhardjito

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
harlynegar@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para pakar. Sistem pakar dapat diaplikasikan diberbagai macam sector, salah satunya disektor peternakan, contohnya untuk mendiagnosis penyakit pada ikan gurame. Fakta sosial yang terjadi dalam budidaya ikan gurame tepatnya di desa pare Kabupaten Kediri, ada sebagian peternak sering mengalami kerugian akibat hama penyakit yang menyerang ikan guramenya. Maka dari itu aplikasi sistem pakar dibangun untuk memberikan alternatif solusi kepada masyarakat terkait masalah pengendalian hama dan penyakit pada ikan gurame tersebut.

Pada penelitian ini, penulis mendianosa penyakit pada ikan lele dengan membangun sebuah sistem pakar yang dapat menganalisa gejala-gejala penyakit menjadi sebuah keputusan nama penyakit dengan menggunakan metode Certainty Factor untuk menghitung probabilitas hasil diagnosa. Implementasi metode ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan sebagai media penyimpan databasenya menggunakan MYSQL.

Hasil pengujian Sistem pakar ikan gurame menunjukkan fungsional aplikasi berjalan dengan baik, hasil pengujian didapatkan nilai prosentase error tertinggi 2,15% dan error terendah 0% dengan rata-rata eror sebesar 1,33%. didapat dari hasil perbandingan antara diagnosis pakar dan diagnosis sistem. Dari Hasil pengujian user menyatakan 58% user mengatakan ya terhadap sistem dan 32% user mengatakan cukup, dan kurang 10%, dengan sistem pakar diagnosis penyakit ikan gurame.

Kata kunci : sistem pakar, forward chaining, penyakit gurame, diagnosis

1. PENDAHULUAN

Masalah Keberhasilan budidaya gurame di sebabkan oleh lokasi, besar kecilnya kolam, air, serangan hama (penyakit), cara pemeliharaan. Bagi peternak salah satu kendala adalah serangan hama dan penyakit. Namun, bagi orang yang baru memulai budidaya gurame, tidak banyak yang mengetahui cara-cara menangani masalah penyakit dengan benar sehingga menimbulkan kerugian dalam setiap tahunnya. Selain itu, peternak juga membutuhkan biaya yang lebih jika ingin menggunakan jasa seorang pakar (konsultan) serta harus mencari dan membuka buku-buku tentang penyakit ikan gurame. Hal ini sangat menyulitkan dan memakan waktu yang relatif lama, padahal penyakit ini perlu segera ditanggulangi. Budidaya ikan gurame mengalami penurunan pada periode tahun 2011 sampai tahun 2013, pada tahun 2011 dapat menghasilkan 160,78 ton ikan gurame, banyaknya ikan gurame yang terserang hama dan penyakit menyebabkan mengalami penurunan produktifitas yang hanya dapat menghasilkan produksi ikan 121,02 ton pada tahun 2013. (Kholifah, 2015).

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar tidak akan berdiri dengan sendirinya, dibutuhkan metode atau aturan dalam menyelesaikan masalah. Metode pada sistem pakar

sangat penting untuk mendiagnosa penyakit. Dengan melacak gejala masing-masing hewan ternak dan mencocokkannya dengan aturan yang ada, serta menghasilkan diagnosis berdasarkan basis pengetahuan. Pada sistem pakar peneliti menggunakan metode *Forward Chaining* digunakan jika pengguna mengetahui gejala gejala penyakit tetapi tidak mengetahui jenis penyakitnya. Metode *Forward Chaining* merupakan himpunan aturan kondisi, dimana di dalam metode ini pencarian atau teknik pelajakan kedepan yang di mulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan kesimpulan dan tujuan. Kemudian aturan tersebut di jalankan dan proses diulang-ulang sampai ditemukan suatu hasil hingga cocok di gunakan untuk menangani masalah pengendalian dan peramalan. Faktor kepastian (*Certainty Factor*) di gunakan untuk memberi parameter klinis yang nantinya akan diberikan guna menunjukan besarnya kepercayaan atau fakta asli.

Berdasarkan hal tersebut, maka dengan mengandalkan kemajuan di bidang teknologi dan informasi khususnya berbasis website, kiranya pengembang membuat Penerapan Metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit ikan gurame berbasis *Web* menjadi sangat penting guna menjadi pertolongan pertama dalam mendiagnosis penyakit ikan gurame pada pembudidaya.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang ada beberapa permasalahan yang ada pada penelitian ini.

1. Bagaimana membuat sistem pakar yang dapat mengidentifikasi penyakit pada ikan gurame berdasarkan gejala yang ada.
2. Bagaimana menerapkan metode *Forward Chaining* pada sistem pakar penyakit ikan gurame.

1.2 Tujuan

Berdasarkan beberapa permasalahan yang ada pada penelitian ini, maka terdapat tujuan yang harus dicapai sebagai berikut :

1. Menerapkan metode *forward chaining* pada *web* sistem pakar ikan gurame untuk mengidentifikasi penyakit ikan gurame
2. Membuat sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa penyakit gurame

1.3 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya perkembangan yang bisa ditemukan dalam permasalahan ini, maka perlu adanya batasan-batasan masalah yang jelas mengenai apa yang dibuat dan diselesaikan dalam program ini. Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Data yang digunakan dalam penelitian menggunakan data sekunder
2. Parameter yang digunakan berupa id penyakit, id gejala, nama penyakit, nama gejala, dan solusi
3. Dalam penelitian menggunakan data set berupa daftar data sekunder gejala penyakit ikan gurame
4. Menggunakan metode *Forward Chaining* dalam penelitian sistem pakar penyakit gurame.
5. Menggunakan Bahasa pemrograman PHP
6. Bapak Budojono Langgeng Saputro selaku pakar sistem pakar ikan gurame
7. Studi kasus Balai Benih Ikan (BBI) di Pare.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Edy Santoso (2017) yang berjudul “Sistem diagnosis penyakit ikan koi menggunakan metode *forward chaining* dan *dempster-shafer*”. Permasalahan yang dialami dalam penelitian adalah bagaimana penentuan penyakit ikan koi menjadi lebih akurat. Menggunakan metode *forward chaining* dan *dempster-shafer* yang dikombinasikan untuk memperoleh fakta yang dikalkulasikan untuk mendapatkan suatu kemungkinan dari suatu peristiwa. Hasil pengujian akurasi dari 20 kasus uji menggunakan densitas gejala yang berasal dari pakar menghasilkan akurasi 95%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mardiah Fadhlil (2011) berjudul “Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kucing menggunakan metode *backward chaining*”. Kurangnya tenaga medis yang

membuat orang harus sulit mencari seorang pakar maka dibuatlah sistem pakar mendiagnosa penyakit kucing. Menggunakan metode *backward chaining* dan metode penelusuran *depth first*. Kesimpulan yang dihasilkan cukup akurat yang memberikan nilai presentase 75%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ocky Mahendra (2015) berjudul “Aplikasi sistem pakar penyakit hewan peliharaan dengan metode *forward chaining*”. Minimnya pengetahuan tentang penyakit dan penanganan pertama pada penyakit hewan yang membuat hewan tidak menerima pertolongan pertama dengan tepat. Menggunakan metode *forward chaining* yang menggunakan data dari hasil wawancara dengan dokter hewan yang dimana gejala akan di proses oleh sistem untuk mendapat informasi yang dibutuhkan, dari beberapa gejala yang di masukan sebagai acuan untuk memperoleh kesimpulan. Adanya aplikasi ini membantu mempermudah mengetahui penyakit dan solusi yang diderita hewan.

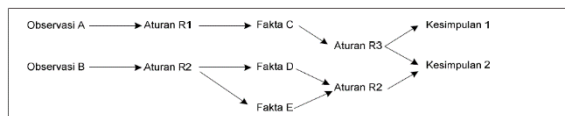
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tinaliah (2015) berjudul “Aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit hewan ternak sapi dengan *Bayesian network*”. Sapi yang perpenyakit dapat berdampak buruk terhadap manusia, dapat menular dengan cepat bahkan dapat berakibat kematian. Metode yang dipakai adalah metode *bayes network* yang merupakan model grafis probabilitik yang merepresentasikan serangkaian *variable* dan keterkaitan antar *variable*. Hasil diagnosa yang akan menampilkan gejala penyakit yang telah dipilih sehingga dapat memberikan kepastian kepada pengguna akan probabilitas dari penyakit yang diderita hewan ternak sapi, hasil diagnosis dari gejala-gejala yang dialami oleh hewan ternak sapi akan ditelusuri dengan menggunakan inferensi probabilitik, yang dihasilkan akan dicocokkan dengan probabilitik masing-masing penyakit.

Menurut Koasi (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem pakar diagnose penyakit ikan komet menggunakan *forward chaining*”. Pada penelitian ini membuat suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ikan komet. Permasalahan yang terjadi adalah masyarakat kesulitan dalam mendeteksi gejala-gejala penyakit yang dialami ikan komet. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *forward chaining* dimana sistem akan menggunakan fakta-fakta atau gejala yang diderita untuk membuat suatu kesimpulan. Pada hasil pengujian yang diperoleh adalah sistem pakar ini belum memberikan solusi jika ada rule yang tidak terpenuhi dengan kasus yang di inputkan oleh pakar.

2.2. Forward Chaining

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian kiri (IF). Dengan kata lain penalaran dimulai dengan fakta yang ada pada bagian premis aturan IF [fakta] THEN [kesimpulan]. Untuk menguji kebenaran hipotesis, dari fakta-fakta tersebut

selanjutnya akan ditentukan kesimpulan yang terletak pada sebelah kanan aturan IF [fakta] THEN [kesimpulan]. Teknik pelacakan *Forward Chaining* dapat dilihat Gambar 2.1



Gambar 2.1 Penyelesaian dengan forward chaining.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Data Gejala dan Penyakit

3.1.1 Penyakit

Penyakit pada ikan gurame merupakan kondisi abnormal pada tubuh ikan yang menyebabkan kerusakan, pada tabel 3.1 merupakan data penyakit ikan gurame yang telah disusun untuk mengetahui penyakit yang dapat dialami oleh ikan gurame.

Tabel 3.1 Data Penyakit Sistem Pakar Ikan Gurame

Kode	Penyakit
P1	Gatal (Trichodiniasis)
P2	Myxoporeas (pembengkakan pada insang)
P3	Dactylogiriasis dan Gyrodactylasias
P4	Ergasilosis
P5	Clinostomumiasis
P6	Cacing Darah
P7	Bercak Merah (Septicemia Haemorrhagica)
P8	Columnaris
P9	Edwardsiosis
P10	Vibriosis
P11	Tuberculosis
P12	Penyakit Ginjal
P13	Cacar
P14	Furunculosis
P15	Streptococosis
P16	Bisul

3.1.2 Gejala

Gejala merupakan ciri dari penyakit yang digunakan untuk menentukan suatu penyakit yang diderita oleh ikan gurame, dalam sistem pakar ikan gurame menggunakan data gejala seperti pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Data Gejala Sistem Pakar Ikan Gurame

Kode	Gejala
G1	Bintik-bintik pada bagian tertentu
G2	Nafsu makan hilang
G3	Produksi lendir bertambah
G4	Pendarahan
G5	Warna tubuh kusam
G6	Menggosokkan badan di benda sekitarnya
G7	Bintik merah
G8	Insang selalu terbuka
G9	Insang terdapat benjolan
G10	pernapasan terganggu (megap-megap)
G11	Kulit pucat
G12	Warna tubuh gelap
G13	Sisik terkelupas
G14	Kulit terkelupas
G15	Sel darah putih berlebihan
G16	Anemia
G17	Pertumbuhan terhambat
G18	Terdapat benjolan pada bagian tertentu
G19	Pembekuan darah
G20	Mata rusak dan agak menonjol
G21	Kulit kasar
G22	Luka kecil yang meluas ke daging
G23	Bisul
G24	Kerusakan hati, ginjal, limpa
G25	Perut kembung
G26	Nekrosis (kematian dini sel)
G27	Keluar Nanah

3.1.3 Tabel Rule Sistem Pakar Penyakit Ikan Gurame

Tabel 3.3 tabel rule

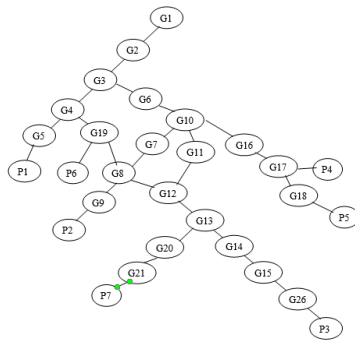
		Tabel Rule																										
		Gejala																										
		G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27
Penyakit	P01	*																										
	P02	*	*	*	*	*	*																					
	P03							*	*	*	*																	*
	P04			*			*				*	*	*	*	*	*												
	P05										*					*	*											
	P06																*	*										
	P07			*															*									
	P08	*		*				*		*	*	*	*							*	*			*	*			
	P09	*	*	*						*																		
	P10			*																		*	*				*	
	P11		*		*							*											*	*	*		*	
	P12											*							*					*	*			
	P13						*					*						*		*					*	*		
	P14	*													*						*		*					
	P15	*		*				*							*						*				*			
	P16	*		*																	*					*		
	P17																*						*					

Data yang digunakan dalam sistem pakar penyakit ikan gurame memiliki aturan yang menghubungkan antara suatu gejala dengan penyakit

yang dapat dialami oleh ikan gurame dapat dilihat pada tabel 3.3

3.1.4 Pohon keputusan

Pohon keputusan yang digunakan dalam sistem pakar ikan gurame adalah seperti gambar 3.1



Gambar 3.1 Pohon Keputusan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi

Hasil implementasi merupakan menerapkan metode forward chaining dan centrality factor yang digunakan sebagai suatu langkah untuk menentukan suatu kesimpulan berdasarkan hipotesis-hipotesis tertentu. Dalam sistem pakar ikan gurame hipotesis merupakan gejala-gejala awal yang dialami oleh ikan dimana gejala tersebut dipilih untuk menentukan suatu kesimpulan berupa nama penyakit, solusi, dan nilai cf sebagai acuan tingkat kepastian ikan terjangkit suatu penyakit.

4.1.1 Halaman Administator Sistem Pakar

Halaman admin merupakan tempat pengolahan data berupa gejala, penyakit , dan aturan dalam sistem pakar ikan gurame .



Gambar 4.1 Halaman administator sistem pakar

Gambar 4.1 merupakan tampilan dari admin yang terdapat tiga konten utama yaitu kelola gejala, kelola penyakit, dan kelola aturan yang masing-masing konten memiliki peran penting dalam aplikasi sistem pakar

4.1.2 Halaman Kelola Gejala

Halaman kelola gejala merupakan form pengolahan data gejala yang kemungkin dialami oleh ikan gurame dalam sistem pakar



Gambar 4.2 Halaman kelola gejala

Gambar 4.2 Tampilan dari konten kelola gejala dimana dalam kelola gejala admin dapat menambah , mengubah , dan menghapus data gejala dalam sistem pakar

4.1.3 Halaman Kelola Penyakit

Halaman kelola penyakit adalah halaman untuk mengelola penyakit yang mungkin diderita ikan gurame, dalam halaman kelola penyakit berisikan penjelasan dan solusi suatu penyakit.

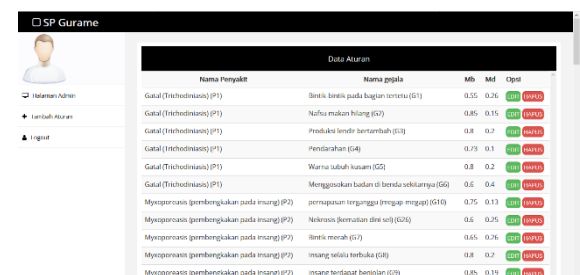


Gambar 4.3 Halaman kelola penyakit

Gambar 4.3 merupakan tampilan konten kelola penyakit yang dimana admin dapat mengelola data penyakit dalam sistem pakar. Parameter yang dipakai dalam kelola penyakit adalah Id penyakit, nama penyakit, definisi, dan solusi.

4.1.4 Halaman Kelola Aturan

Halaman kelola aturan adalah halaman penggabungan atau relasi antara tabel penyakit dan gejala. Dalam Halaman kelola aturan suatu penyakit memiliki beberapa gejala yang tiap gejala memiliki nilai mb dan md yang berbeda.



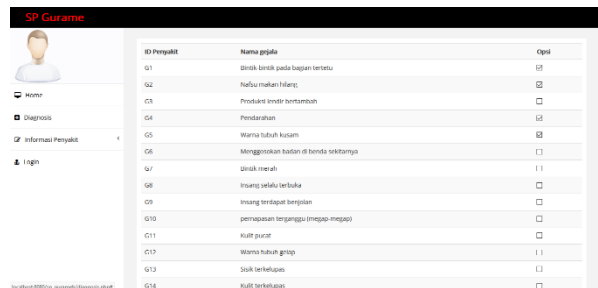
Gambar 4.4 Halaman kelola aturan

Gambar 4.4 Kelola aturan merupakan konten untuk mengelola aturan suatu penyakit dalam sistem pakar yang dimana dalam kelola aturan terdapat nilai

mb dan md sebagai acuan untuk menentukan nilai kepastian suatu penyakit menggunakan metode *centrinity factor*.

4.1.5 Halaman Diagnosis

Halaman diagnosis adalah halaman untuk user melakukan penalaran suatu penyakit yang didasarkan dalam pemilihan beberapa gejala

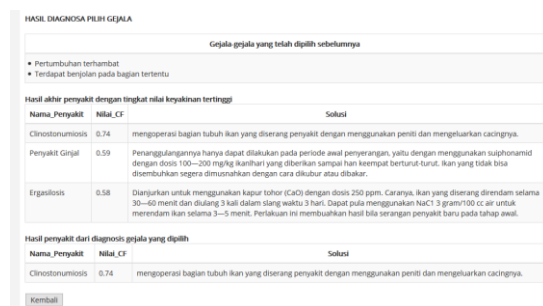


Gambar 4.5 Halaman Diagnosis

Gambar 4.5 Halaman diagnosis merupakan konten untuk mendiagnosis suatu penyakit berdasarkan gejala yang terpilih. Setelah terpilihnya gejala maka akan mengambil nilai mb dan md dalam tabel relasi berdasarkan id gejala. Nilai mb dan md digunakan untuk menentukan nilai kepastian suatu penyakit menggunakan *centrinity factor*.

4.2 Pengujian

Pengujian merupakan tahap uji coba dari sistem untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan baik. Sistem Pakar ikan gurame menggunakan metode forward chaining dan *centrinity factor* untuk sistem penalaran pada gambar 4.6 adalah tampilan hasil diagnosis suatu penyakit berdasarkan gejala



Gambar 4.6 Contoh hasil diagnosis

Gambar 4.6 merupakan tampilan hasil diagnosa yang menampilkan gejala yang sebelumnya terpilih, menampilkan tiga penyakit yang memiliki nilai cf terbesar dari gejala yang telah terpilih sebelumnya, serta menampilkan perbandingan nilai cf tertinggi sebagai hasil akhir diagnosis sistem pakar ikan gurame.

4.2.1 Pengujian Penalaran Berbasis Aturan

Pengujian penalaran berbasis aturan merupakan proses pengukuran keakuratan sistem untuk mendiagnosa penyakit yang membandingkan antara

data aturan dengan data dari diagnosis web sisetem pakar ikan gurame seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Penalaran Sistem

No	Penyakit	Data Aturan (id gejala)	Data Sistem (id gejala)	Hasil
1	Gatal (Trichodiniasis)	G1,G2,G3,G4,G5,G6	G1,G2,G3,G4,G5,G6	Sesuai
2	Myxoporeiasis (pembengkakan pada insang)	G7,G8,G9,G10,G26	G7,G8,G9,G10,G26	Sesuai
3	Dactylogiriasis dan Gyrodactylasias	G3,G6,G10,G11,G12,G13,G14,G15	G3,G6,G10,G11,G12,G13,G14,G15	Sesuai
4	Ergasilosis	G10,G16,G17	G10,G16,G17	Sesuai
5	Clinostomumosis	G17,G18	G17,G18	Sesuai
6	Cacing Darah	G4,G19	G4,G19	Sesuai
7	Bercak Merah (Septicemia Haemorrhagica)	G4,G8,G10,G12,G13,G20,G21,G24,G25	G4,G8,G10,G12,G13,G20,G21,G24,G25	Sesuai
8	Columnaris	G1,G2,G4,G9	G1,G2,G4,G9	Sesuai
9	Edwardsiosis	G4,G22,G23,G27	G4,G22,G23,G27	Sesuai
10	Vibriosis	G2,G5,G12,G23,G24,G27	G2,G5,G12,G23,G24,G27	Sesuai
11	Tuberculosis	G12,G24,G25	G12,G24,G25	Sesuai
12	Penyakit Ginjal	G7,G12,G18,G20,G24	G7,G12,G18,G20,G24	Sesuai
13	Cacar	G2,G13,G20,G22	G2,G13,G20,G22	Sesuai
14	Furunculosis	G2,G4,G8,G14,G20,G22	G2,G4,G8,G14,G20,G22	Sesuai
15	Streptococosis	G2,G4,G25	G2,G4,G25	Sesuai
16	Bisul	G16,G23	G16,G23	Sesuai

4.2.2 Pengujian Fungsional

Pengujian sistem merupakan proses menampilkan sistem untuk menemukan adanya kesalahan atau tidak pada sistem sebelum sistem dipublikasikan untuk digunakan oleh masyarakat. Hasil pengujian sistem ditunjukkan pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Tabel Fungsional Sistem

Akses	Fungsi	Browser			
		Google Chrome	Mozilla Firefox	Internet Explorer	Opera Mini
Admin	Bisa mengakses halaman admin untuk login.	✓	✓	✓	✓
	Dapat melakukan tambah, update, edit, dan hapus data penyakit.	✓	✓	✓	✓
	Dapat melakukan tambah, update, edit, dan hapus data gejala.	✓	✓	✓	✓
User	Dapat melihat menu home user.	✓	✓	✓	✓
	Dapat melakukan proses diagnosis konsultasi pakar.	✓	✓	✓	✓

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan

1. Hasil Pengujian keakuratan metode baik melalui simulasi program dan perhitungan manual, hasil pengujian didapatkan nilai prosentase error tertinggi 2,15% dan error terendah 0% dengan rata-rata error sebesar 1,33%
2. Hasil pengujian diagnosis memilih penyakit dengan nilai cf tertinggi dari perbandingan 3 nilai cf penyakit yang mengalami gejala yang hampir sama.

5.2 Saran

Sistem pakar ikan gurame dapat dikembangkan dengan menambahkan metode backward sebagai metode penalaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azmi, Z., 2017. *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [2] Fadhli, Mardiah.,2011. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kucing Menggunakan metode Backward Chaining*.
- [3] Gunawan, S., 2014. *Kupas Tuntas Budidaya Bisnis Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [4] Koasi.,2014. *Sistem Pakar Diagnose Penyakit Ikan Komet Menggunakan Metode Forward Chaining*.
- [5] Kusrini, 2006. *Sistem Pakar Teosri dan Aplikasi*. Jakarta: ANDI.
- [6] Kusrini dan Andri, K., 2007. *Budidaya lele local secars intensif*. Jakarta: Agromedia.
- [7] Kusrini, 2006. *Sistem Pakar Teosri dan Aplikasi*. Jakarta: ANDI.
- [8] Mahendra, Ocky.,2015. *Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Hewan Peliharaan Dengan Metode Forward Chaining*.
- [9] Nugroho, B., 2014. *Aplikasi Sistem Pakar Dengan PHP dan Editor Dreamweaver*. Yogyakarta: Gava Media.
- [10] Santoso, B., 1995. *Petunjuk praktis budidaya lele dumbo & local*. Yogyakarta: Kanisius.
- [11] Santoso, Edy.,2017.*Sistem Diagnosa penyakit ikan koi menggunakan metode forward chaining dan Dempster-shafer*.
- [12] Tinalah.,2015. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnose Penyakit Hewan Ternak Sapi Dengan Metode Bayes Network*