

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA IKAN KOI DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR

Dhea Afif Firmansyah¹, Rina Fiati², Esti Wijayanti³

¹⁻³ Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
Email: ¹202051031@std.umk.ac.id

(Naskah masuk: dd mmm yyyy, diterima untuk diterbitkan: dd mmm yyyy)

Abstrak

Ikan koi atau (*Cyprinus rubrofuscus*) termasuk kedalam salah satu jenis ikan hias yang sangat populer di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Dalam usaha pemeliharaan dan budidaya ikan koi seringkali terjangkit penyakit yang bisa menjadi masalah serius dan dapat menyebabkan kerugian bagi pemilik dan kematian bagi ikan koi. Kurangnya ilmu yang dikuasai pecinta ikan koi mengenai penyakit yang menjangkit ikan koi menjadikan pecinta ikan koi belum mampu memastikan jenis penyakit seperti apa yang menjangkit ikan koi beserta cara pengobatan penyakit berdasarkan indikasi yang nampak pada ikan koi. Tujuan atas penelitian ini yakni untuk merancang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ikan Koi Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor supaya dapat membantu pecinta ikan koi mengetahui penyakit dan cara pengobatan yang tepat untuk ikan koi. Metode yang diperlukan untuk penelitian ini yakni metode penelitian kualitatif dengan memanfaatkan beberapa teknik untuk pengumpulan data, seperti : Studi kepustakaan, wawancara dan observasi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Koi yang akurat dan dapat dipakai untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh para pecinta ikan koi.

Kata kunci: Ikan Koi, Penyakit, Sistem Pakar

EXPERT SYSTEM FOR KOI FISH DISEASE DIAGNOSIS USING FORWARD CHAINING AND CERTAINTY FACTOR METHODS

Abstract

Koi fish or (Cyprinus carpio) are one type of ornamental fish that is very popular throughout the world, including Indonesia. In the business of maintaining and cultivating koi fish, they often contract diseases which can be a serious problem and can cause losses for the owner and death of the koi fish. The lack of knowledge that koi fish lovers have regarding the diseases that infect koi fish means that koi fish lovers are unable to determine what type of disease infects koi fish and how to treat the disease based on the symptoms that appear on the koi fish. The aim of this research is to design an Expert System for Diagnosing Diseases in Koi Fish Using the Forward Chaining Method and Certainty Factor so that it can help koi fish lovers find out diseases and appropriate treatment methods for koi fish. The method required for this research is a qualitative research method using several techniques for data collection, such as: literature study, observation, interviews and case studies. The results obtained from this research are a Koi Fish Disease Diagnosis Expert System that is accurate and can be used to solve problems faced by koi fish lovers.

Keywords: Koi Fish, Disease, Expert Systems.

1. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini telah berkembang dengan pesat dan sudah diterapkan di beragam bidang, seperti bidang pertanian, peternakan,

perikanan, pembudidayaan, kesehatan dan lain lain. Permasalahan didalam bidang kesehatan menjadi salah satu masalah yang kerap terjadi,

mulai dari penanganan, pengobatan, pencegahan dan lain lain.

Ikan koi atau (*Cyprinus carpio*) termasuk salah satu jenis ikan hias yang sangat populer dan banyak dipelihara di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Dalam proses pemeliharaan atau budidaya ikan koi tersebut tidaklah mudah lantaran apabila salah satu ikan koi terjangkit penyakit maka akan mempunyai potensi besar menularkan penyakitnya ke ikan koi yang lain, hingga mengakibatkan pecinta ikan koi menderita kerugian disebabkan banyak ikan koi peliharaannya yang sakit hingga mati.

Pada dasarnya masing-masing penyakit yang menjangkit ikan koi tentu mempunyai indikasi yang tampak, dari indikasi tersebut mampu dideteksi jenis penyakit apa yang menjangkit ikan koi sehingga pecinta ikan koi mampu melaksanakan pengobatan dan penindakan pada penyakit dengan tepat dan mengurangi resiko kerugian bagi pecinta ikan koi. Akan tetapi kurangnya pengetahuan yang mumpuni mengakibatkan pecinta ikan koi belum mampu memastikan jenis penyakit apa yang menjangkit ikan koi, cara pengobatan penyakit dan cara penanganan penyakit ikan koi berdasarkan indikasi yang tampak pada ikan koi.

Untuk menyelesaikan persoalan tersebut kemudian diciptakanlah Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Koi Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor agar mampu dimanfaatkan para pecinta ikan koi untuk mendeteksi dan mengetahui penyakit yang menjangkit ikan koi beserta cara penanganan dan pencegahannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ikan Koi Menggunakan Metode Backward Chaining” ini mempunyai tujuan mendiagnosa atau mendeteksi penyakit pada ikan koi. Berlatar belakang dari para peternak ikan koi yang terkendala mendeteksi penyakit pada ikan koi, lalu peneliti mempunyai gagasan untuk merancang atau mendesain sebuah sistem yang dapat mendeteksi penyakit pada ikan koi. (Stefani, 2022).

Penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ikan Arwana Menggunakan Metode Forward Chaining dan Deft First Search” ini bertujuan mendeteksi penyakit pada ikan arwana. berlatar belakang sulitnya mendapatkan informasi mengenai kesehatan, terutama kesehatan pada ikan arwana membuat peneliti menciptakan sistem yang bisa mendeteksi penyakit pada ikan arwana. (Elan dan Handoko, 2022).

Penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Cupang Menggunakan Metode Forward Chaining” ini mempunyai tujuan untuk memudahkan para pembudidaya mendeteksi

penyakit pada ikan cupang dengan cara mencari fakta berdasarkan gejala yang tampak. Berlatar belakang dari kurangnya pengetahuan tentang penyakit yang kerap menyerang ikan cupang sehingga ikan cupang sering mengalami kematian masal yang membuat peternak ikan cupang mengalami kerugian, kemudian peneliti merancang sebuah sistem pakar yang dapat digunakan oleh pembudidaya ikan cupang. (Santoso dkk, 2021).

Penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Forward Chaining dan Certainty Factor” ini dilatar belakangi oleh kurangnya fasilitas dan pengetahuan masyarakat sehingga memperlambat diagnosa gejala malaria sehingga terlambat untuk ditangani. Maka diperlukan sistem pakar yang berguna untuk memudahkan dalam mendiagnosa penyakit malaria. Certainty Factor. (Kalua dkk, 2022).

Penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Mata Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining” ini bertujuan untuk mendiagnosa penyakit pada mata manusia, peneliti berusaha memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar ke komputer supaya dapat membuat keputusan dan mengambil kesimpulan berdasarkan fakta gejala yang dialami pasien. (Muafi, Wijaya and Aziz, 2020).

3. METODOLOGI

Metodologi penelitian yang diterapkan adalah metode Kualitatif. Supaya mendapatkan data yang akurat, relevan, dan valid, peneliti memakai teknik pengumpulan data seperti :

a. Studi Kepustakaan

Pada studi kepustakaan ini peneliti mencari data dengan cara membaca artikel, jurnal ilmiah, dan buku.

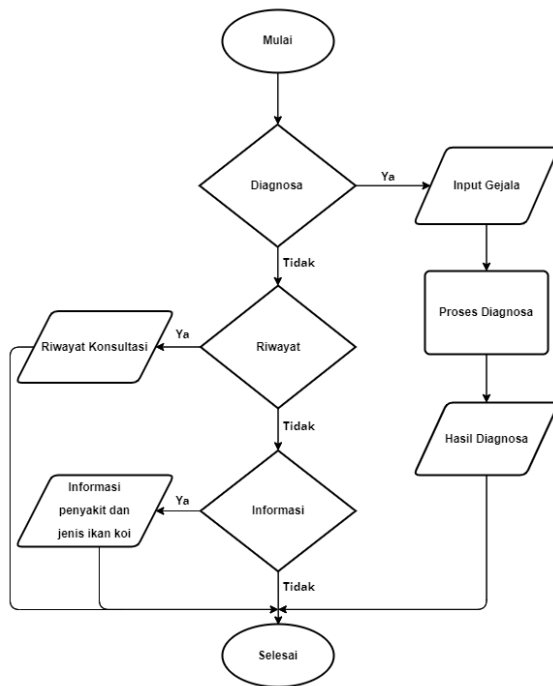
b. Wawancara

Pada teknik wawancara ini peneliti mewawancarai narasumber yang ahli dalam bidang ikan koi.

c. Observasi

Pada teknik observasi ini peneliti akan mengamati dan mencatat apa saja indikasi ikan koi yang terjangkit penyakit, cara pengobatan, cara pencegahan penyakit ikan koi dan juga jenis-jenis ikan koi.

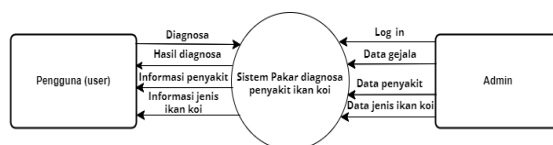
3.2.1 Flowchart



Gambar 3. 1 Flowchart

Flowchart akan menjelaskan alur dari sistem pemrograman sistem pakar diagnosa penyakit pada ikan koi. Hal pertama yakni menu diagnosa, jika user ingin mendiagnosa penyakit pada ikan koi maka user akan menginput gejala terlebih dahulu, setelah menginputkan gejala maka data yang telah terkumpul akan diproses dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* sehingga menghasilkan *output* hasil diagnosa berupa penyakit yang menjangkit ikan koi. *User* bisa melihat riwayat diagnosa yang telah dilakukan difitur riwayat. *User* juga bisa ke menu lainnya yaitu menu informasi yang berisi informasi penyakit dan jenis-jenis ikan koi, didalamnya terdapat informasi berupa gambar dan penjelesan mengenai jenis-jenis penyakit pada ikan koi beserta cara penanganan, cara pencegahannya dan jenis-jenis ikan koi beserta ciri-cirinya.

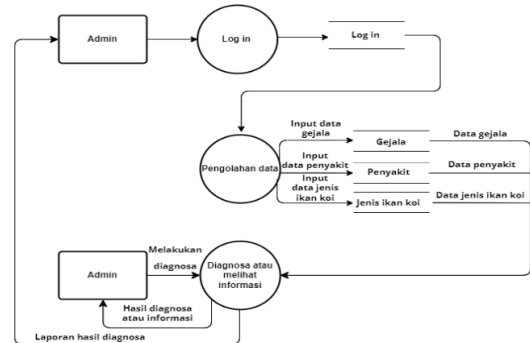
3.2.2 DFD (Data Flow Diagram)



Gambar 3. 2 DFD level 0

Gambar 3.2 diatas mempunyai dua *entitas* yang berperan dalam proses sistem pakar ini yaitu *admin* dan *user*. Pengguna atau *user* bisa memanfaatkan sistem ini untuk melakukan diagnosa, mendapatkan informasi mengenai penyakit ikan koi beserta cara penanganan dan cara pencegahannya, mendapatkan informasi mengenai jenis-jenis ikan koi, kemudian

memperoleh hasil diagnosa penyakit ikan koi. Sementara admin mampu menginput data gejala, data penyakit, data jenis ikan, informasi dan jenis ikan koi, namun admin harus login terlebih dahulu.



Gambar 3. 3 DFD level 1

Berdasarkan pada gambar diatas, admin memiliki 3 proses yakni *log in*, pengolahan data, dan proses diagnosa. Admin harus *log in* terlebih dahulu. Saat berada di proses pengolahan data admin akan menginputkan data, seperti : data gejala, data penyakit, cara penanganan, cara pencegahan penyakit ikan koi dan jenis-jenis ikan koi. Setelah selesai penginputan data maka data akan disimpan di *database* lalu di sambungkan dengan proses diagnosa dan informasi. Selanjutnya hasil diagnosa yang telah dilakukan user akan dilaporkan pada admin supaya admin memiliki rekam jejak mengenai user yang telah melakukan diagnosa. Sementara user memiliki proses diagnosa atau konsultasi, riwayat diagnosa, melihat informasi penyakit dan jenis ikan koi. Setelah user melakukan diagnosa maka user dapat melihat hasilnya dan user juga dapat melihat informasi penyakit dan jenis ikan koi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sistem Pakar

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dihasilkan 4 data yakni data penyakit, data indikasi, data aturan relasi atau rule, dan data nilai bobot indikasi penyakit.

Tabel 4. 1 Kode dan nama penyakit ikan koi

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Aeromonas
P002	Kutu Ikan
P003	White Spot
P004	Cloudy Eye
P005	Dropsy
P006	Fin Rot

Pada tabel diatas menunjukkan data daftar nama penyakit pada ikan koi beserta kodenya. Setelah nama penyakit ikan koi dan kode telah ditentukan, selanjutnya adalah menentukan gejala penyakit ikan koi dan kodenya.

Tabel 4. 2 Kode dan gejala penyakit ikan koi

Kode Gejala	Gejala Penyakit
G001	Muncul membran / bercak merah
G002	Muncul bintik putih
G003	Mata tertutup lapisan berwarna putih
G004	Bagian perut membesar dan sisik tampak mekar
G005	Sirip Geripis dan ujung sirip berwarna merah
G006	Terlihat parasit berbentuk bulat atau seperti jarum
G007	Tampak gelisah
G008	Sering melompat ke permukaan air
G009	Sering menggosokkan badannya ke dasar kolam
G010	Nafsu Makan berkurang
G011	Lendir pada ikan koi yang banyak
G012	Malas bergerak
G013	Badan ikan koi mudah terluka
G014	Koi tidak aktif berenang
G015	Lebih suka didasar air

Pada tabel 4.2 diatas menunjukkan daftar gejala penyakit ikan koi beserta kodenya.

2. Metode Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* dimanfaatkan saat berada dalam mesin *inferensi*. Mesin *inferensi* mempunyai tugas untuk menarik sebuah kesimpulan terhadap jenis penyakit dengan cara menganalisa gejala-gejala penyakit yang telah diberikan oleh pengguna yang bersumber pada aturan yang ada. Berikut adalah *rules* dari Metode *Forward Chaining* :

Tabel 4.3 Rules metode Forward Chaining

No	Rules
1	IF G001, AND G010, AND G013, AND G014, AND G015, THEN P001
2	IF G006, AND G007, AND G008, AND G009, THEN P002
3	IF G002, AND G011, AND G012, THEN P003
4	IF G003, AND G010, THEN P004
5	IF G004, AND G014, AND G015, THEN P005
6	IF G005, AND G011, THEN P006

Dari *rules* yang telah dibuat pada tabel *rules* metode *Forward Chaining*, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Muncul membran / bercak merah (G001), Nafsu Makan berkurang (G010), Badan ikan koi mudah terluka (G013), Koi tidak aktif berenang (G014), Lebih suka didasar air (G015), Maka hasil diagnosa penyakitnya adalah *Aeromonas* (P001).
2. Terlihat parasit berbentuk bulat atau seperti jarum (G006), Tampak gelisah (G007), Sering

melompat ke permukaan air (G008), Sering menggosokkan badannya ke dasar kolam (G009), Maka hasil diagnosa penyakitnya adalah Kutu Ikan (P002).

3. Muncul bintik putih (G002), Lendir pada ikan koi yang banyak (G011), Malas bergerak (G012), Maka hasil diagnosa penyakitnya adalah *White Spot* (P003).
4. Mata tertutup lapisan berwarna putih (G003), Nafsu Makan berkurang (G010), Maka hasil diagnosa penyakitnya adalah *Cloudy Eye* (P004).
5. Bagian perut membesar dan sisik tampak mekar (G004), Koi tidak aktif berenang (G014), Lebih suka didasar air (G015), Maka hasil diagnosa penyakitnya adalah *Dropsy* (P005).
6. Sirip Geripis dan ujung sirip berwarna merah (G005), Lendir pada ikan koi yang banyak (G011), Maka hasil diagnosa penyakitnya adalah *Fin Rot* (P006).

Selanjutnya adalah mengumpulkan sampel dari *user* untuk menentukan dengan Metode *Forward Chaining*. Berikut adalah sampel yang berhasil dikumpulkan dari *user* :

Tabel 4.5 Sampel 1 dari user

Nama	Gejala Penyakit	Keterangan
User A	Muncul membran / bercak merah (G001)	Sangat Yakin
	Nafsu makan berkurang (G010)	Sangat Yakin
	Badan ikan koi mudah terluka (G013)	Sangat Yakin
	Koi tidak aktif berenang (G014)	Yakin

Dari gejala yang telah di *input* oleh *user* yakni gejala G001, G010, G013, G014, dan dicocokkan dengan *rules* dari Metode *Forward Chaining* maka dihasilkan kesimpulan bahwa hasil dari diagnosa adalah Penyakit *Aeromonas*.

Tabel 4.6 Sampel 2 dari user

4.2.2 Metode Certainty Factor

Penerapan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar menggunakan sejumlah *rule* dan nilai bobot. Nilai bobot diperlukan bagi setiap gejala pada setiap penyakit. Ada 2 jenis sumber nilai bobot, yaitu nilai bobot dari pakar dan nilai bobot dari *user*. Pemberian nilai bobot pada gejala berdasarkan saran dari pakar yang mengacu dari faktor keparahan gejala dari penyakit. Untuk *rule* yang berisi indikasi penyakit dan bobot nilai dari pakar dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.7 Bobot nilai dari pakar

No	Rules
1	IF G001(1,0), AND G010(0,8), AND G013(0,8), AND G014(0,8), AND G015(0,8), THAN P001
2	IF G006,(1,0) AND G007(0,8), AND G008(0,8), AND G009(0,8), THAN P002
3	IF G002(1,0), AND G011(0,8), AND G012(0,8), THAN P003
4	IF G003(1,0), AND G010(0,8), THAN P004
5	IF G004(1,0), AND G014(0,8), AND G015(0,8), THAN P005
6	IF G005,(1,0) AND G011(0,8), THAN P006

Tabel 4.8 Bobot nilai dari user

Bobot Nilai	Keterangan
0,8	Sangat Yakin
0,6	Yakin
0,4	Cukup Yakin
0,2	Sedikit Yakin
0	Tidak Yakin

Selanjutnya adalah mengumpulkan sampel dari *user* untuk menghitung dengan Metode *Certainty Factor*. Berikut adalah sampel yang berhasil dikumpulkan dari *user*

Tabel 4.9 Sampel 1 dari user

Nama	Gejala Penyakit	Keterangan
User A	Muncul memar / bercak merah (G001)	Sangat Yakin
	Nafsu makan berkurang (G010)	Sangat Yakin
	Koi tidak aktif berenang (G013)	Sangat Yakin
	Badan ikan koi mudah terluka (G014)	Yakin

- Perhitungan *Certainty Factor***
G001 (1,0). G010 (0,8). G013 (0,8). G014 (0,8-0,2=0,6).
- Menghitung CF gejala**
 $CF(H|E) = CF(user) \times CF(pakar)$
 $CF1(G001) = 0,8 \times 1,0 = 0,80$
 $CF2(G010) = 0,8 \times 0,8 = 0,64$
 $CF3(G013) = 0,8 \times 0,8 = 0,64$
 $CF4(G014) = 0,6 \times 0,6 = 0,36$
- Menghitung CF kombinasi**
 $CF(H|CF1, CF2)_{kombinasi} = CF1 + CF2(1-CF1)$
 $CF_{kombinasi1} = CF1 + CF2(1-CF1)$
 $= 0,80 + 0,64(1-0,80) = 0,928$

$$CF_{kombinasi2} = CF_{kombinasi1} + CF3(1- CF_{kombinasi1})$$

$$= 0,928 + 0,64(1-0,928) = 0,974$$

$$CF_{kombinasi3} = CF_{kombinasi2} + CF4(1- CF_{kombinasi2})$$

$$= 0,974 + 0,36(1-0,974) = 0,983$$

Maka dari gejala yang di input oleh user dan hasil dari untuk penyakit *Aeromonas* kemungkinan sebesar 0,983 atau 98%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian terhadap Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ikan Koi dengan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*, dapat di peroleh beberapa kesimpulan bahwa sistem pakar ini dapat dipergunakan pecinta ikan koi untuk mendiagnosa, mencari informasi tentang penyakit ikan koi beserta cara penanganan dan pencegahannya, dan mencari informasi mengenai jenis-jenis ikan koi. Sistem diagnosa ini bekerja berdasarkan indikasi yang telah dipilih oleh *user*, selanjtnya diproses oleh sistem berdasarkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* sehinga mendapatkan *output* berupa hasil diagnosa penyakit dan persentase keyakinan diagnosa. Sistem ini dapat bekerja selayaknya seorang pakar dalam memberikan solusi untuk pecinta ikan koi, tampilan *interface* yang cukup sederhana sehinga memberikan kemudahan para *user* untuk menggunakan aplikasi ini.

5.2 Saran

Saran yang bisa dipergunakan untuk mengembangkan aplikasi ataupun penelitian yang serupa yakni Sistem pakar diagnosa penyakit pada ikan koi mampu dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan indikasi dan jenis penyakit yang lebih banyak dan lebih spesifik, Keakuratan hasil diagnosa penyakit perlu ditingkatkan lagi agar tidak ada kesalahan dalam menentukan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, R., Setiabudi, D.H. and Setiawan, A. (2022) 'Sistem Pakar Deteksi Penyakit Ikan Lohan Menggunakan Metode Forward Chaining', *Jurnal Infra* [Preprint]. Available at: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/12041%0Ahttps://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/viewFile/12041/10575>.
- Denalia, R. (2021) 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web', *Journal of Vocational Education and Information Technology (JVEIT)*, 2(2), pp. 83–89.

- Available at:
<https://doi.org/10.56667/jveit.v2i2.445>.
- Elan, M. and Handoko, K. (2022) *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Arwana Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Defth First Search Berbasis Web*, *Jurnal Comasie*.
- Kalua, A.L., Veronika H and Salaki, D.T. (2022) 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining', *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, 1(1), pp.22–34. Available at :<https://doi.org/10.58602/itsecs.v1i1>.
- Muafi, M., Wijaya, A. and Aziz, V.A. (2020) 'Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining', *COREAI: Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 1(1), pp. 43–49. Available at: <https://doi.org/10.33650/coreai.v1i1.1669>.
- Ramadhani, T.F., Fitri, I. and Handayani, E.T.E. (2020) 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining', *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(2), p. 81. Available at: <https://doi.org/10.31328/jointecs.v5i2.1243>.
- Santoso, M.P., Wulan, R. and Kemala, S.A. (2021) *APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS JENIS PENYAKIT PADA IKAN CUPANG DI GUBUK CUPANG HIAS*, *Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan*.
- Stefani, R. (2022) 'SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA IKAN KOI MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING', *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani (JURRIH)*, 1(2).
- Tinggi, P. (2022) 'Journal of Vocational Education and Information Technology', *Journal of Vocational Education and ...*, 2(2), pp. 90–95. Available at: <http://ejournal.undhari.ac.id/index.php/jveit/article/view/708%0Ahttp://ejournal.undhari.ac.id/index.php/jveit/article/download/708/391>.
- Fadhil, I. Fatimah, D. and Kurniadi, D. (2020) 'Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit pada Ikan Cupang dengan Metode Naive Bayes', *Jurnal Algoritma*, 16(2), pp.255–262. Available at: <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.16-2.255>.