

## SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Riki Saputra<sup>1</sup>, Sri Murtia<sup>2</sup>, Netti Susanti<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Manajemen Informatika; AMIK DEPATI PARBO

[riki82236@gmail.com](mailto:riki82236@gmail.com), [srilmurtia272014@gmail.com](mailto:srilmurtia272014@gmail.com), [nettisusanti8485@gmail.com](mailto:nettisusanti8485@gmail.com)

\* Korespondensi: e-mail: [nettisusanti8485@gmail.com](mailto:nettisusanti8485@gmail.com)

**Abstrak:** Dalam proses diagnosa penyakit pada ikan masih dilakukan secara manual sehingga masih banyak kekurangan dan kelemahan, salah satunya adalah proses penanggulangan penyakit tidak dilakukan secara efektif disebabkan adanya beberapa penyakit yang memiliki gejala hampir sama. penelitian dilakukan pada dinas peternakan dan perikanan kota sungai penuh dengan cara melakukan wawancara langsung dengan pihak yang berhubungan, dan juga dengan membaca sumber-sumber literatur yang berhubungan dengan penyakit ikan, sehingga mendapatkan data yang dibutuhkan. Dengan adanya rancang sistem baru yang mengoptimalkan bahasa pemrograman PHP sebagai alat bantu serta pemakaian metode forward chaining diharapkan dapat membantu dalam hal diagnosa penyakit pada ikan, dan dapat mencari data-data dari hasil diagnosa yang telah dilakukan apabila dibutuhkan

**Kata kunci:** Forward Chaining, *Diagnosa Penyakit Ikan*, Sistem Pakar

**Abstract:** In the process of diagnosing fish diseases, it is still done manually so there are still many shortcomings and weaknesses, one of which is the process of controlling the disease is not carried out effectively due to the existence of several diseases that have almost the same symptoms. The research was conducted at the livestock and fisheries service of Sungai Penuh City by conducting direct interviews with related parties, and also by reading literature sources related to fish diseases, so as to obtain the required data. With the design of a new system that optimizes the PHP programming language as a tool and the use of the forward chaining method, it is hoped that it can help in diagnosing fish diseases, and can search for data from the results of the diagnosis that has been carried out if needed.

**Keywords:** Forward Chaining, *Fish Disease Diagnosis*, Expert System

### 1. Pendahuluan

Ikan merupakan bahan makanan serta komoditas dagang yang masih umum di negara Indonesia, khususnya di kabupaten Kerinci, hal ini dapat dilihat dari banyaknya warga Kerinci yang berprofesi sebagai nelayan dan peternak ikan, serta banyaknya pedagang yang menjual ikan baik di pasar tradisional maupun dijual secara keliling, ikan yang dijadikan komoditas dagang pun bermacam-macam, seperti ikan lele, ikan nila dan ikan mujair. Meskipun jenis ikan ada lebih dari satu namun cara perawatan ikan pada umumnya sama yaitu dengan memperhatikan makanan, seperti memberi ikan makan tiga kali sehari, baik dengan pakan biasa seperti lumut atau enceng gondok, sampai pakan khusus seperti F-1000 untuk ikan lele, dan memperhatikan kualitas lingkungan dari tempat peternakan atau tambak ikan seperti mengganti air atau menambah kapur khusus kedalam air tambak ikan.

Dinas Peternakan dan Perikanan sering menerima laporan serta keluhan dari para pelaku bisnis peternakan ikan mengenai beberapa ikan yang mengalami hal-hal aneh seperti munculnya bintik-bintik pada sisik, munculnya jamur, ikan yang terinfeksi parasit sampai kepada

hal yang lebih serius seperti kematian mendadak pada ikan, yang mana hal tersebut pada umumnya disebabkan oleh kualitas lingkungan, air, dan pakan yang kurang baik, serta kontaminasi oleh manusia, biasanya para petugas akan melakukan analisa berdasarkan pada gejala gejala yang dialami dengan ikan, analisa tersebut baik menggunakan wawasan dan pengetahuan para petugas, maupun dengan cara membaca buku dan sumber tertulis mengenai penyakit pada ikan, hal ini tentu akan menimbulkan beberapa permasalahan seperti dibutuhkannya waktu yang cukup lama dalam hal mendiagnosa penyakit yang dialami oleh ikan, serta perbedaan pengetahuan dan pemahaman para petugas dalam hal penyakit ikan yang juga berdampak pada hasil serta waktu yang dibutuhkan untuk diagnose

### Pengertian Sistem Pakar

Menurut Titik Lusiani dan Andhika Kurniawan Cahyono (2006), "*Sistem pakar adalah suatu cabang dari artificial intelligency (AI) yang melakukan penggunaan terhadap knowledge secara luas, yang khusus untuk penyelesaian masalah-masalah yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar bertindak sebagai penasehat atau konsultan pintar dengan mengambil pengetahuan yang disimpan dalam Knowledge Base*".

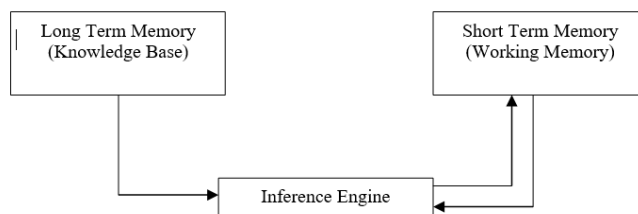
Menurut Ramadiani dan Nurbasar (2011), adapun ciri-ciri Sistem Pakar adalah sebagai berikut

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti.
3. Dapat menemukan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang mudah dipahami.
4. Berdasarkan pada *rule* dan kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap
6. Keluarannya (*Output*) bersifat anjuran.
7. Output tergantung dari dialog dengan *user*.
8. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.
9. Memiliki informasi yang handal.
10. Mudah dimodifikasi.
11. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
12. Mempunyai kemampuan untuk belajar beradaptasi

### Arsitektur Sistem Pakar

Terdapat tiga bagian utama dalam arsitektur pembentukan sistem pakar (*expert system*)(Leo Willyanto Santoso, Rolly Intan, Feky Sugianto, 2008), dimana bagian-bagian tersebut adalah

1. *Knowledge base* adalah bagian dari *expert system* yang mengandung *domain knowledge*. Pada umumnya berbentuk *rule* yang berstruktur *if* sebab *then* akibat.
2. *Working memory* adalah bagian dari *expert system* yang mengandung informasi yang didapat dari *user* atau hasil *inference* dari sistem. Banyak aplikasi *expert system* yang mempunyai informasi dengan menggunakan *database*, *spreadsheets*, atau alat sensor.
3. *Inference engine* adalah processor dalam *expert system* yang akan mencocokkan informasi yang ada di *working memory* dengan *domain knowledge* yang terletak di *knowledge base*.



Sumber : Depati Parbo Press (2013:158)

Gambar 3.3 Arsitektur Sistem Pakar

### Forward Chaining (Penalaran Maju)

*Forward Chaining* adalah pemikiran yang dimulai dari data-data yang ada dan diproses maju dengan aturan-aturan yang ada, dimana setiap aturan dilaksanakan satu kali hingga aturan terakhir dalam mencapai tujuan.

Operasi dari penalaran maju (*Forward chaining*) dimulai dengan memasukkan sekumpulan fakta yang diketahui ke dalam memory kemudian menutunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui.

Secara garis besar proses penalaran dengan menggunakan metode *Forward Chaining* adalah sebagai berikut:

1. Strategi inferensi dimulai dengan fakta-fakta
2. Mendapatkan fakta baru menggunakan rule-rule yang premisnya sesuai dengan fakta yang diketahui.
3. Proses tersebut dilanjutkan hingga tujuannya tercapai atau sampai tidak ada lagi rule yang premisnya sesuai dengan fakta yang ada.

Pelacakan maju ini sangat baik untuk permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai suatu penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah *Forward Chaining* untuk mengidentifikasi penyakit pada ikan. Metode pencarian atau teknik pelacakan selanjutnya yang ada dan penggabungan aturan untuk menghasilkan suatu kesimpulan berupa informasi. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini akan mengedukasi masyarakat untuk peduli terhadap kesehatan ikan. Jika penyakit ikan dibiarkan, maka akan berakibat tidak baik bagi ikan dan mengakibatkan terjadinya kerugian pada petani budidaya ikan mas.

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah suatu program komputer yang mensimulasikan penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu. Biasanya sistem itu mengandung basis pengetahuan, akumulasi pengalaman dan perangkat aturan untuk menerapkan kondisi setiap suatu situasi tertentu yang dijelaskan dalam suatu program.

### 2.2 Metode Forward Chaining Metode Forward

Chaining merupakan salah satu metode penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan sebuah kesimpulan dari fakta tersebut. Penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu yang selanjutnya mendapatkan kebenaran hipotesis. Metode *Forward Chaining* ini berguna jika pekerjaan dimulai dengan pencatatan informasi awal dan diharapkan dapat mencapai penyelesaian atau tujuan akhir. Rantai transisi dimaksudkan untuk menggunakan seperangkat aturan tindakan bersyarat. Dalam pendekatan ini, data digunakan untuk mendefinisikan aturan yang akan ditegakkan dan kemudian aturan tersebut akan dieksekusi. Proses tersebut akan diulangi sampai ditemukan hasil. Inferensi *Forward Chaining* cocok untuk memecahkan masalah control dan prediksi. Ilustrasi metode *Forward Chaining* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Ilustrasi Forward Chaining

### 2.3 Penyakit pada ikan

Penyakit pada ikan terdiri dari 5 kategori yaitu penyakit Bercak putih (*White Spot*), Penyakit Merah, *Pseudomoniasis*, *Trichodiniasis*, *Argulosis*. Penyakit pada insang ikan mas merupakan

penyakit yang dapat ditemukan pada insang ikan mas dan penyakit ikan sangat berbahaya dikarenakan dapat mengakibatkan kematian masal pada ikan mas, penyakit sirip pada ikan biasanya dikarenakan kutu air dan melekat pada sirip ikan mas dan menyebabkan kerusakan pada sirip dan terjadi membusuk sehingga berbentuk luka pada sirip ikan mas dan jenis penyakit kutu air pada ikan mas disebabkan kurang bersihnya kolam tempat budidaya, kurangnya kebersihan pada kolam salah satunya dapat disebabkan karena jarangnyanya di lakukan penggantian air kolam dan jarangnyanya dilakukan pemberian cairan obat bakteri pada kolam ikan

## 2.4 Metode Pengumpulan Data

Tingkatan pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan 3 metode yaitu melalui data mendukung dari jurnal, buku dan referensi lain, observasi dan wawancara

### a. Studi Literatur.

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, paper dan bacaan-bacaan yang akan di bahas dengan bersumber buku-buku yang ada kaitannya dengan judul penelitian untuk membantu menyelesaikan pembangunan dalam sistem ini.

b. Observasi. Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan yang diambil melalui komunikasi langsung dengan petani budidaya ikan mas dan bagian SDM & ADM (Sumber Daya Manusia & Administrasi) terkait yang mengetahui tentang data penyakit ikan mas.

c. Wawancara. Teknik pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab secara langsung yang ada kaitannya dengan topik yang diambil dari tahap pembuatan perangkat lunak.

## 2.5. Kerangka Kerja

Pada suatu penelitian, pertama dibentuk kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja pada penelitian ini meliputi mengidentifikasi masalah, menganalisa masalah, menentukan tujuan, mempelajari literatur, mengumpulkan data, menganalisa data untuk diproses,

## 3 Hasil dan Pembahasan

Selanjutnya dilakukan kegiatan untuk menggali basis pengetahuan dengan mengelompokkan gejala dan jenis penyakit pada ikan ke dalam sebuah tabel. Dalam menganalisis sistem menggunakan beberapa algoritma dengan tahapan yaitu Metode Forward Chaining sebagai berikut:

### 3.1 Mempersiapkan Data Input

Jumlah jenis penyakit pada ikan yang diolah terdiri dari 9 jenis penyakit. Setiap jenis penyakit diberikan kode berupa huruf dan angka seperti yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Penyakit pada ikan

KODE	NAMA PENYAKIT
K1	Bercak putih ( <i>White Spot</i> )
K2	Penyakit Merah
K3	<i>Pseudomoniasis</i>
K4	<i>Trichodiniasis</i>
K5	<i>Argulosis</i>

Data gejala pada ikan berjumlah 30 jenis gejala. Data gejala diberikan kode berupa huruf dan angka untuk setiap gejala dapat disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Gejala penyakit

KODE GEJALA	NAMA GEJALA
G01	Ikan gelisah dan tidak tenang

G02	Nafsu makan ikan menurun
G03	Terjadi perubahan perilaku ikan
G04	Cara bernafas megap-megap
G05	Terdapat bintik-bintik putih di sirip, kulit atau insang ikan
G06	Warna kulit kusam / gelap
G07	Suka berkumpul didekat saluran pembuangan
G08	Kulit kasar dan berlendir
G09	Terjadi pendarahan pada pangkal sirip, ekor, sekitar anus dan beberapa bagian tubuh lain
G10	sisik luka hingga terlepas, dan terdapat luka disekitar mulut serta bagian tubuh lain
G11	terjadi dropsy yang ditandai perut membengkak dan lembek, berisi cairan merah kekuningan
G12	terdapat infeksi parah yang membuat ikan lemas
G13	Ikan menjadi lemah dan pergerakannya lambar
G14	Warna insang pucat
G15	Warna tubuh berubah gelap
G16	terdapat bercak-bercak merah pada bagian kulit / sisiknya
G17	Terjadi penyakit pada sirip, insang dan kulit
G18	Timbul lendir berlebihan, lalu timbul pendarahan
G19	Sirip dan ekor membusuk kemudian rontok
G20	terjadi dropsy yang ditandai perut membengkak dan lembek
G21	Warna tubuh pucat
G22	Ikan gelisah dan lamban
G23	ikan sering menggosokkan badan pada benda disekitarnya
G24	Ikan megap-megap dan sering meloncat-loncat
G25	terjadi kerusakan sirip, sehingga tampak menguncup atau rontok
G26	Ikan tampak kurus
G27	Terdapat kutu yang menempel pada ikan
G28	Ikan berenang zig-zag
G29	Sering melompat ke permukaan
G30	Terdapat pendarahan dibeberapa bagian tubuh ikan

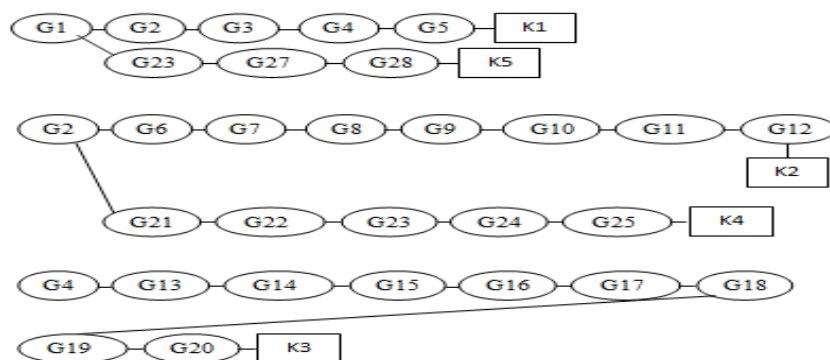
### 3.2. Menentukan Rule Berdasarkan data yang diperoleh

Berdasarkan penyajian data dan proses yang sudah dijelaskan di atas, untuk perancangan dan perencanaan identifikasi penyakit pada ikan mas, maka disusun daftar aturan (rule) yang sesuai dengan prosedur dengan menggunakan ekspresi logika seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 3 Aturan / *Rule* diagnosa penyakit

Rule	GEJALAPENYAKIT	PENYAKIT
R1	G1,G2,G3,G4,G5	K1
R2	G2,G6,G7,G8,G9,G10,G11,G12	K2
R3	G4,G13,G14,G15,G16,G17,G18,G19,G20	K3
R4	G2,G21,G22,G23,G24,G25	K4
R5	G1,G23,G27,G28	K5

3.4. Menentukan Pohon Keputusan Pohon keputusan terjadi karena penyakit dan gejala menunjukkan hubungan antar objek. Data yang digunakan untuk melakukan penelusuran diambil dari beberapa rule. Pohon keputusan dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Pohon Keputusan

3.5 Hasil Dan Pelacakan Setelah dilakukan proses penyusunan rule, maka berikut adalah Tabel hasil dari gejala dan penyakit dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pelacakan

Rule	If	Then
R1	G1,G2,G3,G4,G5	K1
R2	G2,G6,G7,G8,G9,G10,G11,G12	K2
R3	G4,G13,G14,G15,G16,G17,G18,G19,G20	K3
R4	G2,G21,G22,G23,G24,G25	K4
R5	G1,G23,G27,G28	K5

Hasil proses pelacakan dengan metode Forward Chaining dengan gejala yaitu Ikan gelisah dan tidak tenang (G1), Nafsu makan ikan menurun (G02),Warna tubuh menjadi gelap (G03) Cara bernafas megap-megap (G04), Terdapat bintik-bintik putih di sirip, kulit atau insang ikan (G05), jika ditemukan kriteria tersebut maka, penyakit yang dihasilkan dari indentifikasi pada ikan adalah Bercak putih (*White Spot*) (P01) .

Jika gejalanya berupa , Nafsu makan ikan menurun (G02), Warna kulit kusam / gelap (G06) , Suka berkumpul didekat saluran pembuangan (G07), Kulit kasar dan berlendir (G08), Terjadi pendarahan pada pangkal sirip, ekor, sekitar anus dan beberapa bagian tubuh lain (G09), sisik luka hingga terlepas, dan terdapat luka disekitar mulut serta bagian tubuh lain (G10), terjadi dropsy yang ditandai perut membengkak dan lembek, berisi cairan merah kekuningan (G11,) maka, penyakit yang dihasilkan setelah dilakukan identifikasi adalah Penyakit Merah (K2).

Jika Cara bernafas megap-megap (G4), Ikan menjadi lemah dan pergerakannya lambar (G13), Warna insang pucat (G14), Warna tubuh berubah gelap (G15), terdapat bercak-bercak merah pada bagian kulit / sisiknya G16, Terjadi penyakit pada sirip, insang dan kulit (G17), Timbul lendir berlebihan, lalu timbul pendarahan (G18), Sirip dan ekor membusuk kemudian rontok G19, terjadi dropsy yang ditandai perut membengkak dan lembek G20maka, penyakit yang ditemukan berdasarkan hasil identifikasi adalah *Pseudomoniasis*(K3).

Jika Nafsu makan ikan menurun (G2) , Warna tubuh pucat (G21), Ikan gelisah dan lamban (G22), ikan sering menggosokkan badan pada benda disekitarnya (G23), Ikan megap-megap dan sering meloncat-loncat (G24), terjadi kerusakan sirip, sehingga tampak menguncup atau rontok (G25) maka, penyakit yang dihasilkan berdasarkan hasil identifikasi adalah *Trichodiniasis*(K4)

Jika Ikan gelisah dan tidak tenang (G1), ikan sering menggosokkan badan pada benda disekitarnya (G23), Terdapat kutu yang menempel pada ikan (G27), Ikan berenang zig-zag (G28) maka, penyakit yang dihasilkan berdasarkan hasil identifikasi adalah *Argulosis* (K5)  
Adapun tampilan halaman pada hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5.

**Hasil Analisis**

Analisa yang dapat dilakukan:

No.	Gejala	Penyakit	Persentase
1	G001 - Nafas Mendadak Menurun	P001 - Demam	20 %
2	G002 - Kemerahan Berbatas Pundi	P002 - Penyakit Tuberculosis	20 %
3	G003 - Kulit Menjadi Keras	P003 - Anemiasis Myelogenous	20 %
4		P004 - Penyakit HIV (HIV Aids Syndrome)	20 %
5		P005 - Penyakit Virus	20 %

**Kesimpulan**

Strukturisasi Keputusan, Struktur dan Matriks Aturan Tersebut Menjadi

Struktur Penalaran: 20 %

Hasil analisis yang dapat dilakukan dengan cara ini adalah sebagai berikut:

Click on image

Gambar 5 hasil diagnosa

#### 4. Kesimpulan

Sistem berbasis komputer ini dibuat menggunakan bahasa PHP, dengan *databaseMySQL*, pengecekan atau diagnosa penyakit menggunakan metode *forward chaining*. Sistem ini bekerja dengan cara mencari data penyakit yang cocok berdasarkan pada data *rule* yang tersimpan di dalam *database*, nantinya, hasil pencarian atau diagnosa berbentuk informasi yang menampilkan nama penyakit, deskripsi penyakit serta solusi atau pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengatasi penyakit tersebut. Sistem pakar ini dapat diterapkan di bagian puskesmas (pusat kesehatan hewan) selaku bagian yang bertanggung jawab di bidang penyakit hewan, baik di bagian KA, UPTD Puskesmas maupun bagian Kasubbag UPTD Puskesmas.

#### Referensi

- [1] Baco, S., B, H., & Firdaus, A. R. (2021). Aplikasi Web Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Dengan Metode Forward Chaining. ILTEK: Jurnal Teknologi, 16(2), 91–94. <https://doi.org/10.47398/iltek.v16i2.642>
- [2] D. F. Ramadhoni, L. P. Abadi, and S. Suaedah, "Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Kucing," JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Ter., vol. 3, no. 3, pp. 111–122, 2023.
- [3] Ginanjar Wiro Sasmito, et al., "Application Expert System of Forward Chaining and The Rule Based Reasoning For Simulation Diagnose Pest and Disease Red Onion and Chili Plant", Proceedings ICISBC, 2011.
- [4] Gusla, N. Y., & Putra, N. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Forward Chaining Dan Certainty Faktor Untuk Diagnosa Kerusakan SmartPhone. 8(2).
- [5] Gustinaldi. (2019). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Di Rsud Teluk Kuantan. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 2(1), 60.
- [6] Julianti, M. R., Maisaroh, S., & Rizky, A. B. (2020). Aplikasi Diagnosis Penyakit Ikan Lele Dengan Algoritma Forward Chaining Berbasis Website. Jurnal Sisfotek Global, 10(1). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v10i1.280>
- [7] M. A. Nururwan, I. R. Wulandari, Y. Astuti, and W. Widayani, "Implementasi Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sinusitis," Technol. Sci., vol. 4, no. 3, pp. 1520–1529, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2630
- [8] Mawaddah, U., & Fauzi, M. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Dosis Obat Pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining (Studi Kasus di Klinik Dokter Umum Karangayam-Srengat). Jurnal Antivirus, 12
- [9] Supriyono, Heru, Sujalwo, Sulistyawati, Tri, dan Trikuncahyo, Afada Rio. (2015). Sistem Pakar Berbasis Logika Kabur Untuk Penerima Beasiswa. Jurnal Emitor. Vol 15, No 1.
- [10] Prasetyawan, P. (2021). Metode Forward Chaining Di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung. 1(1), 62–69.