

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA
IKAN ARWANA MENGGUNAKAN METODE
FORWARD CHANNING DAN DEPTH FIRST
SEARCH BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Oleh

Muhammad Elan

180210036

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK & KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2022**

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA
IKAN ARWANA MENGGUNAKAN METODE
FORWARD CHANNING DAN DEFTH FIRST
SEARCH BERBASIS WEB**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



Oleh

Muhammad Elan

180210036

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK & KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2022**

SURAT PERYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Muhammad Elan
NPM : 180210036
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA IKAN ARWANA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHANNING DAN DEPTH FIRST SEARCH BERBASIS WEB

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 29 Juli 2022



Muhammad Elan

180210036

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA
IKAN ARWANA MENGGUNAKAN METODE
FORWARD CHANNING DAN DEFTH FIRST
SEARCH BERBASIS WEB**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

Oleh

Muhammad Elan

180210036

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 29 Juli 2022


Koko Handoko, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing



ABSTRAK

Perkembangan teknologi modern memungkinkan setiap orang untuk mencari solusi atas permasalahannya secara langsung atau melalui internet, yang dapat diakses melalui komputer atau telepon genggam. Selain itu, teknologi tersebut diterapkan di berbagai bidang *end match* contohnya bidang peternakan, pertanian, industri, kesehatan dan lain lain. Masalah kesehatan merupakan salah satu masalah yang sering menjadi problem bagi sebagian masyarakat karena sulitnya mendapatkan informasi tentang kesehatan, bagaimana merawat kesehatan dan bagaimana memilih tindakan yang tepat untuk penanganan dan pencegahannya, khususnya kebutuhan masyarakat akan layanan teknologi kesehatan untuk hewan khususnya ikan arwana. membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ikan arwana berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP Untuk menghasilkan sistem pakar berbasis *web* yang dapat membantu pemelihara ikan arwana dan memudahkan dalam hal melakukan konsultasi. Dengan menggunakan 2 metode *forward chaining* dan *depth first search*. *Forward chaining* Metode ini merupakan suatu metode pengambilan atau pengambilan data yang memperoleh fakta-fakta yang *Menunjukkan* kesimpulan. Dalam *DFS*, pencarian dilakukan pada *node* paling kiri. Jika solusi sebelumnya ditemukan pada level terdalam, pencarian diteruskan pada *node* kanan. Pengujian *website* sistem pakar ikan arwana ini menggunakan pengujian black box kemudian juga menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP. Perancangan yang digunakan peneliti dalam *website* ini terbatas pada identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan peneliti, analisis data yang dibutuhkan, serta menghasilkan sebuah sistem pakar mendiagnosis penyakit ikan arwana berbasis *web*.

Kata kunci : Sistem pakar , *Forward chaining*, *DFS*, Ikan arwana.

ABSTRACT

The development of modern technology allows everyone to find solutions to their problems directly or via the internet, which can be accessed via a computer or mobile phone. In addition, the technology is applied in various end match fields, for example in the fields of animal husbandry, agriculture, industry, health and others. Health problems are one of the problems that often become a problem for some people because of the difficulty of getting information about health, how to take care of health and how to choose the right actions for handling and prevention, especially the community's need for health technology services for animals, especially arowana fish. build an expert system for diagnosing diseases in web-based arowana fish using the PHP programming language To produce a web-based expert system that can help arowana fish keepers and facilitate consultations. By using 2 methods forward chaining and defth first search. Forward chaining This method is a method of retrieval or data retrieval that obtains facts that show conclusions. In DFS, the search is performed on the leftmost node. If the previous solution is found at the deepest level, the search is continued on the right node. Testing the arowana fish expert system website uses black box testing and then also uses HTML and PHP programming languages. The design used by the researchers in this website is limited to problem identification, problem formulation, research objectives, analysis of the required data, and producing an expert system for diagnosing web-based arowana fish disease.

Keywords : *Expert system, Forward chaining, DFS, Arowana fish.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang di kerjakan masih jauh dari sempurna. Karena itu kritik dan saran akan selalu penulis menerimanya dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, seagala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer;
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika;
4. Bapak Koko Handoko, S.Kom., M.Kom. Selaku pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
5. Ibu Pastima Simanjuntak, S.Kom., M.SI. Selaku pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
7. Bapak Rey Stefan selaku Kepala asosiasi di Tibelat Farm Kawasan Budidaya Ikan Air Tawar BP Batam dan Bang Joni yang telah menjadi narasumber pada penelitian ini.
8. Orang tua dan adik kandung penulis yang memberikan dukungan dan doa agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Dan teman-teman seperjuangan semuanya khususnya Roni dan Erson terimakasih untuk saran dan dukungannya;

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 29 Juli 2022



MUHAMMAD ELAN



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1. Secara Teoritis	5
1.6.2. Secara Praktis	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Dasar	6
2.2 Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)	6
2.3 Sistem Pakar	7
2.3.1 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar	7
2.3.2 Struktur Sistem Pakar	8
2.4 Teknik Inferensi.....	8
2.5 Ikan Arwana	9
2.6 Variabel	9
2.6.1 Mata Berkabut (<i>Cloudy Eye</i>)	10
2.6.2 <i>Drop Eye</i>	11

2.6.3	Kutu Jarum (<i>Anchor Worm</i>).....	12
2.6.4	Infeksi Sekitar Moncong Ikan Arwana.....	14
2.6.5	<i>Columnaris</i> atau <i>Fin Rot</i>	15
2.6.6	<i>White Spot</i>	16
2.6.7	Penyakit Kantung Renang (SBD).....	18
2.6.8	Penyakit Kembang Sisik Ikan Arwana	19
2.7	<i>UML (Unified Modeling Language)</i>	21
2.7.1	<i>Use case diagram</i>	21
2.7.2	<i>Class Diagram</i>	23
2.7.3	<i>Activity Diagram</i>	24
2.7.4	<i>Sequence Diagram</i>	25
2.8	<i>Software Pendukung</i>	26
2.8.1	<i>HTML (Hyper Text Markup Language)</i>	26
2.8.2	Bahasa Pemograman <i>PHP</i>	27
2.8.3	<i>MY SQL</i>	27
2.8.4	<i>Notepad++</i>	28
2.8.5	<i>CSS (Cascading Style Sheet)</i>	29
2.8.6	<i>XAMPP</i>	29
2.9	Penelitian Terdahulu.....	30
2.10	Kerangka Pemikiran	33
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Desain Penelitian	35
3.2	Teknik Pengumpulan Data	38
3.2.1	Metode Studi Pustaka	38
3.2.2	Metode Observasi.....	39
3.3	Operasional Variabel	39
3.4	Metode Perancangan Sistem.....	39
3.4.1	Perancangan Basis Pengetahuan.....	40
3.4.2	Pengkodean.....	43
3.4.3	Data Aturan.....	45

3.4.4 Mesin Inferensi.....	49
3.4.5 Perancangan <i>UML</i>	51
3.5 Desain Antar Muka.....	58
3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	67
3.6.1 Lokasi Penelitian.....	67
3.6.2 Jadwal Penelitian.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	69
4.1 Hasil Penelitian.....	69
4.1.1 Halaman Tampilan <i>Menu Admin</i>	69
4.1.2 Halaman Tampilan <i>Menu User</i>	75
4.2 Pembahasan Hasil.....	80
4.2.1 Pengujian <i>Black Box</i> Analisa Dari Pakar	80
BAB V KESIMPULAN.....	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN PENDUKUNG PENELITIAN	86
Lampiran 1. Wawancara Penelitian	86
Lampiran 2. Dokumentasi.....	87
Lampiran 3. Sertifikat Tempat Penelitian	89
Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup.....	89
Lampiran 5. Surat Penelitian.....	91
Lampiran 6. Surat Balasan Penelitian	92
Lampiran 7. Coding	93
Lampiran 8. Turnitin Skripsi dan Jurnal	100

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Mata Berkabut (<i>Cloudy Eye</i>).....	11
Gambar 2. 2 <i>Drop Eye</i>	12
Gambar 2. 3 Kutu Jarum(<i>Anchor Worm</i>).....	13
Gambar 2. 4 Infeksi Moncong	15
Gambar 2. 5 <i>Columnaris</i> (<i>Fin Rot</i>)	16
Gambar 2. 6 <i>White Spot</i>	18
Gambar 2. 7 Kantung Renang(SBD)	19
Gambar 2. 8 Penyakit Kembang sisik	20
Gambar 2. 9 <i>UML</i>	21
Gambar 2. 10 <i>HTML</i>	27
Gambar 2. 11 <i>PHP</i>	27
Gambar 2. 12 <i>MYSQL</i>	28
Gambar 2. 13 <i>Notepad++</i>	28
Gambar 2. 14 <i>CSS</i>	29
Gambar 2. 15 <i>XAMPP</i>	29
Gambar 2. 16 Kerangka Pemikiran.....	34
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	35
Gambar 3. 2 Pohon Pelacakan	49
Gambar 3. 3 Mesin Inferensi.....	50
Gambar 3. 4 <i>Use Case</i>	52
Gambar 3. 5 <i>Class Diagram Admin</i>	53
Gambar 3. 6 <i>Class Diagram User</i>	54
Gambar 3. 7 <i>Activity Diagram Admin</i>	55
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram User</i>	56
Gambar 3. 9 <i>Sequence Diagram Admin</i>	57
Gambar 3. 10 <i>Sequence Diagram User</i>	58
Gambar 3. 11 Halaman <i>Login Admin</i>	59
Gambar 3. 12 Halaman <i>Home Admin</i>	59
Gambar 3. 13 Halaman Data Penyakit.....	60
Gambar 3. 14 Halaman Data Gejala	60
Gambar 3. 15 Halaman Data Relasi.....	61
Gambar 3. 16 Halaman Input Pengguna	61
Gambar 3. 17 Halaman Data Pengguna	62
Gambar 3. 18 Halaman Data Artikel.....	62
Gambar 3. 19 Halaman Data <i>Admin</i>	63
Gambar 3. 20 Halaman Pengaturan	63
Gambar 3. 21 Halaman <i>Home User</i>	64

Gambar 3. 22 Halaman Profil	64
Gambar 3. 23 Halaman Artikel <i>User</i>	65
Gambar 3. 24 Halaman <i>Login User</i>	65
Gambar 3. 25 Halaman Diagnosa Langkah 1	66
Gambar 3. 26 Halaman Diagnosa Langkah 2	66
Gambar 3. 27 Halaman Hasi Diagnosa	67
Gambar 3. 28 Lokasi Penelitian	67
Gambar 4. 1 Halaman <i>Login Admin</i>	69
Gambar 4. 2 Halaman <i>Home Admin</i>	70
Gambar 4. 3 Halaman <i>Menu</i> Data Penyakit.....	70
Gambar 4. 4 Halaman <i>Menu</i> Data Gejala	71
Gambar 4. 5 Halaman <i>Menu</i> Data Relasi.....	71
Gambar 4. 6 Halaman Input Data Pengguna.....	72
Gambar 4. 7 Halaman Data Pengguna	72
Gambar 4. 8 Halaman <i>Menu</i> Data Artikel	73
Gambar 4. 9 Halaman Data <i>Admin</i>	73
Gambar 4. 10 Halaman <i>Menu</i> Pengaturan	74
Gambar 4. 11 Halaman <i>Menu</i> Logout.....	74
Gambar 4. 12 Halaman <i>Menu Home</i>	75
Gambar 4. 13 Halaman <i>Login</i>	76
Gambar 4. 14 Halaman <i>Menu</i> Daftar	76
Gambar 4. 15 Halaman <i>Menu</i> Profil	77
Gambar 4. 16 Halaman <i>Menu</i> Artikel	77
Gambar 4. 17 Halaman <i>Menu</i> Diagnosa	78
Gambar 4. 18 Halaman Diagnosa Langkah 2	78
Gambar 4. 19 Halaman <i>Home</i> Data Diagnosis	79
Gambar 4. 20 Halaman <i>Menu</i> Logout.....	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 <i>Usecase</i> Diagram	22
Tabel 2. 2 <i>Class</i> Diagram.....	23
Tabel 2. 3 <i>Activity</i> Diagram	24
Tabel 2. 4 <i>Sequence</i> Diagram.....	25
Tabel 3. 1 Operasional Variabel.....	39
Tabel 3. 2 Perancangan Basis Pengetahuan	40
Tabel 3. 3 Kode Jenis Penyakit.....	43
Tabel 3. 4 Kode Gejala.....	43
Tabel 3. 5 Data Aturan	45
Tabel 3. 6 Tabel Keputusan	47
Tabel 3. 7 Jadwal Penelitian.....	68
Tabel 4. 1 Tabel Analisa Sistem dan Analisa Pakar	80



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi modern memungkinkan setiap orang untuk mencari solusi atas permasalahannya secara langsung atau melalui internet, yang dapat diakses melalui komputer atau telepon genggam. Seperti halnya orang dewasa dan anak-anak lainnya, dipengaruhi oleh perkembangan teknologi modern. Selain digunakan oleh lingkungan untuk berbagi data atau informasi antar komunitas. Selain itu, teknologi tersebut diterapkan di berbagai bidang *end match* contohnya bidang perternakan, pertanian, industri, kesehatan dan lain lain.

Masalah kesehatan merupakan salah satu masalah yang sering menjadi problem bagi sebagian masyarakat karena sulitnya mendapatkan informasi tentang kesehatan, bagaimana merawat kesehatan dan bagaimana memilih tindakan yang tepat untuk penanganan dan pencegahannya, khususnya kebutuhan masyarakat akan layanan teknologi kesehatan untuk hewan, terlarat belakangi kurangnya keberadaan klinik hewan yang ada saat ini hal inilah yang menyebabkan pemilik hewan bingung untuk membawa dan memeriksakan hewan peliharaannya.

Ikan arwana ialah salah satu tipe ikan hias yang banyak dipelihara oleh para penggemar ikan. Harga penjualan ikan arwana bermacam-macam sesuai dengan jenisnya, terdapat yang berkisar antara 100- 150 ribu rupiah buat bibit serta 10-100juta buat ikan yang sudah menjadi indukan. Ikan hias ini membutuhkan metode perawatan khusus dan lingkungan hidup yang bersih supaya bisa tumbuh dengan baik serta menjauhi terjangkitnya beberapa penyakit, (Nurfitriani, 2021).

Teknik inferensi yang disebut *forward chaining* dimulai dengan serangkaian fakta yang ada dan berlanjut ke fakta baru menggunakan aturan premis yang cocok dengan fakta sampai serangkaian fakta tercapai. *Depth First Search (DFS)* adalah metode pencarian pohon di sepanjang cabang pohon sampai menemukan solusi. Pencarian dilakukan pada node paling kiri di setiap level dan dilanjutkan pada node paling kanan. Setelah solusi ditemukan, tidak perlu melalui *backtracking* khusus untuk mendapatkan jalur yang diinginkan. Dalam metode *DFS*, konsumsi memori tidak besar karena hanya *node* yang disimpan di jalur aktif. Juga, jika solusi yang anda cari ada di bagian bawah dan kiri, *DFS* akan segera menemukannya. Sebuah strategi pencarian yang dikenal sebagai *Depth First Search (DFS)* melibatkan mengikuti cabang pohon sampai solusi ditemukan. Pada setiap tahap, pencarian dimulai dari *node* kiri dan berlanjut ke *node* kanan. Setelah solusi telah ditentukan, tidak perlu melalui proses retrospektif untuk menemukan rute yang diinginkan. Metode *DFS* menggunakan memori yang sangat sedikit karena hanya arus *eddy* yang disimpan pada jalur aktif. Ini juga akan dengan cepat menemukan jawaban yang anda cari ketika *DFS* berada di level paling bawah dan paling kiri, (Suhendar, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas peneli membuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit berbasis *web* tentang ikan arwana sebagai objeknya, dengan tujuan untuk membantu dan memudahkan pemelihara ikan arwana agar dalam pemeliharaan ikan tersebut si pemelihara dapat menemukan solusi untuk penyakit - penyakit yang ada pada ikan arwananya.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, ada beberapa masalah yang menjadi identifikasi masalah yaitu:

1. Tidak adanya suatu sistem yang dapat membantu para pemelihara ikan arwana untuk menangani penyakit ikan arwana.
2. sering terjadi kesalahan dalam mendiagnosa penyakit pada ikan arwana.
3. Masih minim pengetahuan dalam menentukan penanganan dan cara perawatan ikan arwana yang tepat untuk penyakit yang timbul pada ikan arwana.

1.3. Batasan Masalah

Untuk mencegah meluasnya masalah dalam penelitian ini, maka batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Objek penelitian adalah ikan arwana dengan variabel penyakit Penyakit Mata Berkabut (*Cloudy Eye*), *Drop Eye*, Kutu Jarum (*Anchor Worm*), Infeksi Sekitar Moncong Ikan Arwana, *Columnaris* atau *Fin Rot*, *White Spot*, Penyakit Kantung Renang (SBD), Penyakit Sisik Ikan Arwana.
2. Pengembangan sistem pakar ini dibuat dengan metode *forward chaining* dan *depth first search*, memakai bahasa program *PHP*, dan menggunakan aplikasi *Notepad++* berbasis *web* dengan database *MySQL*.
3. Pengambilan data, peneliti melakukan di Kawasan Budidaya Perikanan Air Tawar BP Batam, Jl.Kh.Ahmad Dahlan Sei Temiang Kota Batam.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti merumuskan pertanyaan yaitu:

1. Bagaimana menganalisis penyakit ikan arwana dengan menggunakan sistem pakar metode *forward Chaining* dan *defth first search*?
2. Bagaimana merancang sistem pakar dalam mendiagnosa ikan arwana menggunakan bahasa pemograman *PHP* dan aplikasi *notepad++*?
3. Bagaimana implementasi sistem pakar untuk membantu pemelihara memudahkan konsultasi dengan sistem yang dibuat?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun penelitian dengan tujuan yang akan dilakukan adalah:

1. Untuk menganalisis dengan menggunakan sistem pakar metode metode *forward Chaining* dan *defth first search* dapat menganalisis penyakit ikan arwana.
2. Untuk membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ikan arwana berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemograman *PHP*.
3. Untuk menghasilkan sistem pakar berbasis *web* yang dapat membantu pemelihara ikan arwana dan memudahkan dalam hal melakukakan konsultasi.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian pembuatan sistem pakar mendiagnosa penyakit pada ikan arwana ini sebagai berikut:

1.6.1. Secara Teoritis

1. Perluas dan dukung hipotesis tentang penggunaan rantai jala canggih dan teknik pencarian awal yang mendalam untuk diagnosis penyakit pada arwana.
2. Mampu menerapkan ilmu yang didapat di kelas untuk pemrograman dan menambah ilmu tentang perikanan, khususnya ikan arwana.
3. Pengetahuan ilmu akuatik, meliputi penyakit ikan, gejala penyakit dan pengobatan ikan sakit, khususnya arwana.

1.6.2. Secara Praktis

1. Bagi akademis, Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya pada sistem pakar *web* menggunakan *forward chaining* dan *depth first search*.
2. Bagi peneliti, Hasil studi dapat membantu memperkuat pandangan peneliti dalam diskusi mendatang tentang sistem pakar. Kemudian sistem ini berlaku khusus bagi mereka yang memelihara ikan arwana. Perluas pengetahuan tentang diagnosis penyakit dan cara membangun sistem komputer untuk arwana di internet.
3. Bagi Pengguna, Bahasa pemrograman *PHP* digunakan dalam pembangunan sistem ini untuk membantu pemelihara menemukan ahli dan mencari informasi secara *online* tentang diagnosa penyakit pada ikan arwana. Masyarakat akan dapat menggunakan dan merasakan manfaat dari sistem ini.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Penjelasan sistematis tentang skema dan berbagai temuan terkait kajian variabel merupakan penjelasan teori penelitian. Penjelasan teori bervariasi setidaknya melalui definisi yang cukup dan rinci dari berbagai sumber referensi sampai ruang lingkup, lokasi, dan prediksi keterkaitan antara variabel yang diteliti akhirnya diperjelas dan lebih fokus, mencakup variabel yang akan diselidiki, (Kesuma & Handoko, 2020).

2.2 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan merupakan aspek komputasi yang dapat bermanfaat bagi manusia. Membuat komputer berpikir dan tenang seperti manusia adalah tujuan dari bidang ilmu komputer yang dikenal sebagai kecerdasan buatan. Tujuan sebenarnya dari kecerdasan buatan adalah untuk meningkatkan nilai komputer bagi manusia. AI meningkatkan pengambilan keputusan, akurasi pengambilan informasi, dan kegunaan komputer dengan menyediakan presentasi yang lebih mudah dipahami dalam bahasa umum. Sistem pakar merupakan bagian dari sistem kecerdasan buatan, yaitu bagian dari kecerdasan buatan yang dirancang khusus untuk menggabungkan keahlian manusia dalam bidang tertentu ke dalam sistem atau program komputer, (Adriana & Handoko, 2021).

Kemajuan dalam kecerdasan buatan (AI) akan mempunyai konsekuensi sosial yang besar. Teknologi *self-driving* kemungkinan mengambil alih jutaan pekerjaan mengemudi selama dekade mendatang. Tidak hanya kemungkinan

pengangguran, transisi bakal membawa tantangan baru, semacam membangun kembali infrastruktur, melindungi keamanan *cyber* kendaraan, dan mengadaptasi undang-undang serta peraturan. Tantangan baru, baik untuk pengembang AI ataupun pembentuk kebijakan, serta hendak timbul dari aplikasi di bidang penegakan hukum, teknologi militer, dan pemasaran. Buat mempersiapkan tantangan ini, ditaksir akurat dari AI transformatif hendak sangat berharga, (Grace et al., 2018)

2.3 Sistem Pakar

Disebut sistem pakar karena menjalankan fungsi dan peran yang sama sebagai seorang pakar yang membutuhkan keterampilan dan keahlian untuk memecahkan suatu masalah. Ditulis oleh Profesor Edward Feigenbaum dari Universitas Stanford, sistem pakar adalah program komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan dan aturan inferensi untuk memecahkan masalah kompleks yang perlu dipecahkan oleh para profesional. (Efrianto & Fajrin, 2019).

2.3.1 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Secara keseluruhan, manfaat memiliki sistem pakar sangan besar, termasuk :

1. Membantu masyarakat untuk menyelesaikan masalah tanpa dukungan seorang ahli.
2. Peningkatan kualitas dan produktivitas. (Kesuma & Handoko, 2020).

Untuk sistem pakar suatu cacat meliputi :

1. Sistem pakar tidak dapat menjamin 100% keuntungan dari pengalaman.
2. Perbaikan sistem pakar bergantung pada ada tidaknya pakar dibidangnya dan dapat membatasi pengembangannya.

2.3.2 Struktur Sistem Pakar

Ini terdiri dari dua bagian utama: lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi.

1. Lingkungan pengembangan digunakan untuk membawa pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
2. Di sisi lain, Lingkungan konsultasi berfungsi sebagai konsultan non-ahli yang bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan dari para ahli, (Kurniadi et al., 2021)

2.4 Teknik Inferensi

Teknik inferensi adalah langkah-langkah inferensi yang dilakukan oleh mesin inferensi untuk memecahkan suatu masalah. Selanjutnya metode inferensi yang dipakai dalam sistem pakar ini adalah:

1. *Forward Chaining*

Metode ini merupakan suatu metode pengambilan atau pengambilan data yang memperoleh fakta-fakta yang *Menunjukkan* kesimpulan. Sesuaikan fakta atau pernyataan, mulai dari sisi kiri (*IF*), uji kebenaran hipotesis, dan tarik kesimpulan (*THEN*), (Gultom, 2021).

2. *Depth First Search*

Dalam *DFS*, pencarian dilakukan pada *node* paling kiri. Jika solusi sebelumnya ditemukan pada level terdalam, pencarian diteruskan pada *node* kanan. *Node* di sebelah kiri bisa dihapus dari penyimpanan. Jika tidak ditemukan solusi pada level terdalam, pencarian dilanjutkan pada level sebelumnya. Sampai solusi ditemukan, dan seterusnya. Jika solusi ditemukan,

tidak diperlukan proses *backtracking* untuk mendapatkan jalur yang diinginkan, (Bahar & Arisano, 2017)

2.5 Ikan Arwana

Ikan arwana merupakan ikan predator air tawar purba yang tersebar di seluruh dunia mulai dari kawasan Afrika, Asia Tenggara, Australia hingga ke kawasan Amerika Selatan. Ikan arwana ialah salah satu ikan hias predator sangat banyak di minati di Indonesia sebab perairan Indonesia ialah tempat potensial selaku habitat bermacam tipe ikan serta biota air yang lain. Aspek area, aspek kimia, serta faktor raga dari ekosistem perairan di Indonesia sangat *Menunjang* keberadaan populasi ikan arwana. Banyak jenis dari ikan arwana ini salah satunya Ikan arwana super red (*Scleropages formosus*) adalah ikan predator air tawar asli Indonesia yang mempunyai nilai jual yang sangat tinggi. Ikan arwana *super red* berasal dari Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. Ikan ini mempunyai penampilan anatomi fisik yang sangat sempurna ialah wujud badan yang memanjang ramping, sisik yang tersusun apik serta bercorak merah cerah yang membalut badan, gerakan renang yang tenang yang membagikan kesan berwibawa serta elegan menjadi daya tarik tertentu yang terdapat pada ikan arwana.

2.6 Variabel

Variabel penelitian adalah karakteristik atau nilai yang dipilih seorang peneliti untuk diteliti dan ditarik kesimpulan tentang suatu topik, item, atau kegiatan.

2.6.1 Mata Berkabut (*Cloudy Eye*)

Mata yang terkena tampak tertutup oleh lapisan putih, sedangkan mata arwana berwarna seperti susu atau mengalami katarak. Dalam beberapa kasus yang parah, mata keruh bahkan bisa mengindikasikan pertumbuhan jamur di permukaan mata. Pengobatan diberikan karena jika tidak ditangani dapat menyebabkan infeksi sekunder dan kebutaan.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang timbul pada ikan arwana akibat penyakit

Cloudy Eye (Mata Berkabut) adalah:

- 1) Mata berwarna putih berselaput
- 2) Produksi lendir yang berlebihan
- 3) Infeksi bakteri (misalnya *Streptococcus*, *Vibrio*, atau *Mycobacterium marinum*).

2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit

Cloudy Eye (Mata Berkabut) adalah :

- 1) Jaga agar tangki tetap bersih dan kondisi air stabil. Jangan mengisi tangki terlalu banyak, sering-seringlah mengganti air dan jangan memberi makan berlebihan.
- 2) Minimalkan penanganan dan pilih teman yang aktif dan berubah-ubah, yang mengurangi stres dan risiko cedera tubuh.
- 3) Ikan dikarantina dan kurangi jumlah umpan hidup untuk mengurangi risiko masuknya penyakit atau parasit.

- 4) Obat-obatan untuk mengobati penyakit arwana yang disebut juga *Arowana Disease*, meliputi herbal sesuai dengan dosis yang dianjurkan.



Gambar 2. 1 Mata Berkabut (*Cloudy Eye*)

Sumber : <https://daftarhewan.com/>

2.6.2 Drop Eye

Arwana makan di alam liar atau di air, sering melompat dan menangkap hewan dari cabang yang menggantung. Makanan yang tidak memuaskan akan jatuh ke dasar akuarium, dan lama kelamaan arwana belajar melihat ke bawah. pengaruh genetik. Obat tetes mata lebih umum pada beberapa spesies arwana, termasuk arwana *silver*, yang merupakan salah satu penjelasan potensial. Namun, reputasi buruk Arwana *silver* juga bisa disalahkan, membuat kelopak mata turun lebih sering terjadi.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang timbul pada ikan arwana akibat penyakit Drop Eye adalah:

- 1) Mata turun ke bagian bawah.
- 2) Mata Menonjol keluar.

2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit

Drop Eyee adalah :

- 1) Faktor lingkungan. Aktivitas konstan di akuarium mendapatkan banyak perhatian, jadi, letakkan arwana di akuarium komunitas sejak usia dini.
- 2) Hindari tindakan tiba-tiba yang akan membuat kaget ikan arwana. Jika anda memakai penutup kaca, Anda bisa mencoba meningkatkan visibilitas dengan menambah garis pada kaca.
- 3) Gunakan pakan pelet apung / pakan hidup untuk menjaga agar Arwana tetap fokus pada bagian atas tangki meminimalisir arwana untuk mencari makanan pada bagian bawah.



Gambar 2. 2 *Drop Eye*

Sumber : <https://daftarhewan.com/>

2.6.3 Kutu Jarum (*Anchor Worm*)

Cacing jangkar atau konifer (*Lernaea spp*) Membawa parasit yang hidup pada *krustasea* dan *krustasea*. Ini adalah parasit betina dewasa (*cyclops*). Setelah kawin, arwana betina dewasa parasit pada jaringan inang, biasanya kulit, sirip, dan rahang, dan menempel padanya melalui jangkar anterior. Betina dewasa panjangnya sekitar

9mm dan memiliki filamen serangga yang mirip dengan rekan betina mereka. Area di mana arwana betina dewasa memotong kulit sering meradang dan kemudian bengkak karena infeksi sekunder karena kondisi air dan tangki yang buruk.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang timbul pada ikan arwana akibat penyakit Kutu Jarum (*Anchor Worm*) adalah:

- 1) Terdapat bintik bintik merah pada sirip atau ekor.
- 2) Timbul seperti cacing pada tubuh arwana biasa terdapat pada Sirip dan insang.

2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit Kutu Jarum (*Anchor Worm*) adalah :

- 1) Karantina salah satu pengobatan menggunakan obat *Anchor Worm & Fish Lice* sesuai dosis anjuran.
- 2) Lakukan penggantian air 30% setiap 3 hari.
- 3) Tingkatkan oksigenasi dengan Pompa Udara selama pengobatan.



Gambar 2. 3 Kutu Jarum(*Anchor Worm*)

Sumber : <https://daftarhewan.com/>

2.6.4 Infeksi Sekitar Moncong Ikan Arwana

Arwana sering melakukan ini karena mereka cenderung memecahkan sisik bersama-sama di dalam tangki. Infeksi ini dapat merusak jaringan di sekitarnya. Kondisi akuarium yang buruk dan kualitas air yang buruk sering menyebabkan infeksi sekunder diikuti oleh peradangan dan pembengkakan.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang timbul pada ikan arwana akibat penyakit Infeksi Moncong adalah:

- 1) Infeksi bakteri (misalnya Streptococcus, Vibrio, atau Mycobacterium marinum),
- 2) Terjadi pembengkakan pada ujung mulut ikan
- 3) Ikan kurang nafsu makan

2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit Infeksi Moncong adalah :

- 1) Pindahkan arwana ke wadah atau tangki yang lebih kecil
- 2) Anda harus *Menunggu* setidaknya 8 jam sebelum memberi makan arwana.
- 3) Gunakan Obat Khusus Arwana-6 (stabilizer) untuk membius arwana sesuai takaran yang ditentukan; Hati-hati dan berikan dosis kecil sampai arwana tertidur.
- 4) Gunakan aplikator steril untuk menghilangkan pertumbuhan segera setelah membersihkan area tersebut.

- 5) Tutup luka dengan bubuk kuning generasi ke-3 untuk mencegah infeksi bakteri.
- 6) Setelah melepaskan Arwana kembali ke tangki, jUMLah yang ditentukan adalah 3.



Gambar 2. 4 Infeksi Moncong

Sumber : <https://daftarhewan.com/>

2.6.5 *Columnaris* atau *Fin Rot*

Dikenal sebagai *Columnaris* atau *Fin Rot*, penyakit ekor dan sirip arwana disebabkan oleh infeksi bakteri *gram negatif Flavobacterium columnare*, biasanya karena kerusakan kulit atau insang. Nyeri kulit, erosi kulit, dan nekrosis sel germinal adalah contoh gejalanya. Hal ini sering salah didiagnosis sebagai infeksi jamur. Air tawar mengandung banyak patogen. Arwana rentan terhadap penyakit ketika ditekan oleh faktor-faktor seperti kualitas air yang buruk, kelebihan amonia, ikan akuarium yang tidak cocok atau air dengan kadar oksigen rendah. Penyakit ini memiliki tingkat kematian yang tinggi dan sangat *Menular*.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang timbul pada ikan arwana akibatkan penyakit *Columnaris* adalah:

- 1) Kerusakan pada kulit ikan
- 2) Sirip atau ekor pada ikan sobek
- 3) Terjadi pembusukan pada bagian sirip dan ekor
2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit

Columnaris adalah :

- 1) Jaga agar akuarium tetap bersih dan dalam kondisi air yang baik. Agar tangki arwana tidak terlalu kotor, buang semua sisa makanan dan ganti air secara teratur.
- 2) Untuk meminimalkan bahaya fisik dan stresor, sebisa mungkin hindari penanganan dan pilih pasangan arwana dan akuarium yang kompatibel.
- 3) Batasi pemberian "makanan hidup" dan isolasi ikan baru untuk mengurangi potensi masuknya bakteri.
- 4) Ikuti petunjuk dosis saat menggunakan obat penyakit arwana.



Gambar 2. 5 *Columnaris*(*Fin Rot*)

Sumber : <https://daftarhewan.com/>

2.6.6 *White Spot*

Protozoa bersilia Ichthyophthirius multifiliis, kadang-kadang disebut "bintik putih", melekat pada tubuh, kulit, atau kecambah arwana. Hanya fase *tomont* dan

serone dari siklus sirkadian *ICh* yang dapat diproses. Meningkatkan suhu air hingga 30°C mempercepat siklus biologis dan memungkinkan pemurnian fase *Tomont* dan *Theront*. Siklus biologis lengkap memakan waktu sekitar 7 hari pada 25 ° C dan 8 minggu pada 6 ° C.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang timbul pada ikan arwana akibat penyakit *White Spot* adalah:

- 1) Ikan arwana berenang miring (lemas)
- 2) Ikan tidak mau makan
- 3) Terdapat bintik putih kecil pada kulit atau insang ikan

2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit *White Spot* adalah :

- 1) Jaga tangki tetap bersih dan kondisi air stabil. Jangan mengisi tangki terlalu banyak, sering-seringlah mengganti air dan jangan makan berlebihan.
- 2) Untuk mengurangi kejutan dari perubahan parameter mendadak, cobalah untuk menjaga parameter (suhu dan pH) tangki dan air baru Anda sedekat mungkin.
- 3) Minimalkan penanganan dan pilih teman tangki yang tepat untuk mengurangi risiko cedera fisik dan mengurangi stres.
- 4) Karantina ikan baru dan batasi pemberian makanan "hidup" untuk mengurangi risiko penyakit atau parasit.

- 5) Gunakan obat arwana yang tertera setelah dosis.



Gambar 2. 6 *White Spot*

Sumber : <https://www.infoikan.com/>

2.6.7 Penyakit Kantung Renang (SBD)

Kantung apung / renang adalah organ penting yang membantu ikan mempertahankan daya apung. Arwana dengan *Floating Bag Disease* (SBD) dipengaruhi oleh *Floating Bag Disease*. *Floating sickness* (SBD) biasanya disebabkan oleh dua faktor utama. Faktor pertama, konstipasi, mempengaruhi *swim bladder*, dan faktor kedua adalah infeksi pada organ *swim bladder* atau keduanya infeksi dan konstipasi.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang timbul pada ikan arwana akibatkan penyakit

Kantung Renang(SBD) adalah:

- 1) Ikan susah berenang , berenang miring , berenang terbalik .
 - 2) Ikan mengambang dengan tubuh ke bawah.
 - 3) Ikan tidak mau makan.
2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit White Spot adalah :

- 1) Makan makanan yang kurang mudah dicerna dan, jika perlu, siapkan sebelum makan untuk menghilangkan bahan-bahan yang “buruk” seperti lidah dan duri.
- 2) Hindari redundansi.
- 3) Menjaga kualitas air dan tangki bersih. Jangan biarkan terlalu banyak endapan *Menumpuk* di tangki, ganti air secara teratur dan buang sisa makanan.
- 4) Gunakan Arwana sesuai petunjuk untuk mengobati kondisi Anda secara alami.



Gambar 2. 7 Kantung Renang(SBD)

Sumber : <https://tipsikan.blogspot.com/>

2.6.8 Penyakit Kembang Sisik Ikan Arwana

Bila sisik kembang atau rusak, itu menandakan Anda terkena infeksi bakteri. Sisik memiliki sisik semi-warna di tepinya, yang paling terlihat. Sisik berbentuk seperti bulan sabit. Berat timbangan sisi juga bisa berkurang.

1. Gejala Penyakit

Berikut Gejala yang terjadi pada ikan arwana diakibatkan penyakit

Sisik Ikan arwana adalah:

- 1) Infeksi bakteri menyebabkan Sisik ikan kembang
- 2) Sisik ikan berubah warna menjadi putih.
- 3) Sisik pada ikan Terlepas.
2. Solusi dan Pencegahan

Berikut beberapa solusi dan pencegahan dalam menangani penyakit sisik ikan arwana adalah:

- 1) Jaga tangki tetap bersih dan kondisi air stabil. Jangan *Menuangkan* kotoran ke dalam tangki, ganti air di dalam tangki secara teratur dan buang sisa-sisanya.
- 2) Minimalkan penanganan dan pilih mitra tangki yang kompatibel untuk mengurangi risiko bahaya fisik dan stresor.
- 3) Batasi diet "mentah" dan isolasi ikan baru untuk mengurangi risiko infeksi bakteri.
- 4) Gunakan dosis obat yang tepat untuk penyakit arwana.



Gambar 2. 8 Penyakit Kembang sisik

Sumber <https://www.hobinatang.com/>

2.7 UML (*Unified Modeling Language*)

Perangkat lunak untuk menggambar dirilis pada tahun 1994 oleh Jacobson, Booch dan Runbaugh menggunakan teknik berorientasi objek yang populer, *Unified Modeling Language (UML)*. Sistem berkomunikasi dengan *UML*, bahasa pemrograman yang memodelkan diagram dan mendukung teks. Hal ini dilakukan untuk kebutuhan pemrograman, desain sistem, dokumentasi dan pemodelan visual. (Gultom, 2021)

Tujuan dari *UML* adalah sebagai berikut :

1. Ini menyediakan mode berorientasi objek yang dapat dikombinasikan dengan bahasa pemodelan visual
2. Baik robot maupun manusia berbisara bahasa ini.



Gambar 2. 9 *UML*

Sumber : <https://www.pengertianku.net/>


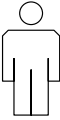




Diagram model untuk model aplikasi berorientasi objek disediakan oleh

UML :

2.7.1 *Use case diagram*

Sistem yang sedang dibangun memiliki hubungan satu atau lebih peserta. Biasa digunakan dalam sistem informasi untuk mengetahui siapa yang berhak menggunakannya, (Gultom, 2021)

Tabel 2. 1 *Usecase* Diagram


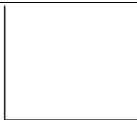
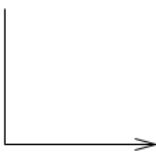
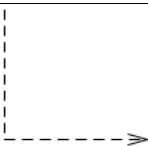
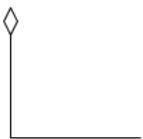
Nama	Atribut	Keterangan
<i>Use Case</i>		Manfaat ditetapkan oleh entitas dalam sistem dan dapat digunakan untuk berkomunikasi antar entitas.
Aktor		Aktor adalah perwakilan dari orang-orang yang terkait erat melalui sistem informasi untuk menciptakan diri mereka sendiri. Namun, pelakunya tidak selalu manusia. Dengan nama ini, nama pemain biasanya diawali dengan sebuah kata.
Asosiasi		Hubungan antara <i>usecase</i> dan aktor. Bekerja secara langsung dngan aktor / mengembangkan kasus penggunaan.
Ekstensi		berarti hanya berlaku dalam situasi tertentu.
Generalisasi		Panah <i>Menunjukkan</i> kasus penggunaan yang mendukung satu sama lain, dan hubungan khusus umum antara dua kasus penggunaan berbeda.
Include		Untuk use case lain yang membutuhkan use case untuk diimplementasikan, referensi use case ini akan ditambahkan ke use case. Panah <i>Menunjukkan</i> kasus penggunaan lainnya.

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2.7.2 Class Diagram

Diagram kelas adalah deskripsi keadaan objek (yaitu properti dan propertinya) dalam sistem dan definisi diagram kelas yang memandu pembuatan objek yang mewakili entitas berbasis objek. Kelas berisi apa yang disebut metode dan properti. Properti adalah variabel milik kelas saat menggabungkan metode, (Gultom, 2021)

Tabel 2. 2 *Class Diagram*






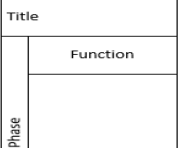
Nama	Atribut	Keterangan
Kelas		Hubungan antara kelas dalam struktur sistem.
<i>Asosiasi</i>		Hubungan antar kelas memiliki arti yang sama, dan hubungan biasanya ada dalam banyak cara.
<i>Asosiasi Directed</i>		Hal ini dikejar oleh keragaman melalui penerapan hubungan kelas dan hubungan kategori lain.
<i>Defedensi</i>		Menggunakan kelas dalam hal saling ketergantungan antar kelas.
<i>Agregrasi</i>		hubungan kelas dengan arti semua bagian (<i>whole part</i>).

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2.7.3 Activity Diagram

Spesifikasi diagram kelas mengontrol struktur objek yang mewakili objek berorientasi objek. Diagram kelas adalah deskripsi keadaan objek (yaitu properti dan propertinya) dalam sistem. Metode dan properti adalah anggota kelas. Ketika metode digabungkan, properti diperlakukan sebagai variabel kelas, (Gultom, 2021)

Tabel 2. 3 Activity Diagram




Nama	Atribut	Keterangan
Status Awal		Diagram yang berisi keadaan awal aktivitas.
Aktivitas		Kegiatan yang dimulai dengan penggunaan kata kerja.
Percabangan		Jika ada beberapa aktivitas untuk dipilih, bercabang.
Pembatasan		Penghalang aktivitas antara pengguna dan sistem.
Status Akhir		Diagram aktivitas pasangan dalam keadaan selesai eksekusi sistem, keadaan akhir hubungan.
Swimlane		Tanggung jawab organisasi terpisah dari aktivitas yang terjadi.



Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2.7.4 Sequence Diagram

Untuk menjelaskan diagram urutan, Anda harus terlebih dahulu memahami objek dan metode use case, dan instance kelas yang digunakan sebagai objek. Selanjutnya, Anda perlu memahami skenario use case. Diagram urutan menggambarkan bagaimana suatu objek berperilaku dalam kasus penggunaan dengan menjelaskan masa hidup objek dan pesan yang dikirim dan diterima antara objek, (Gultom, 2021)

Tabel 2. 4 Sequence Diagram

Nama	Simbol	Uraian
Aktor		Ikon simbol manusia, pengguna, proses, dan sistem yang terhubung langsung ke sistem informasi.
Objek Lifeline		Sebuah garis yang mewakili masa hidup suatu objek pada diagram urutan. Kejadian eksekusi adalah persegi panjang yang mewakili waktu ketika pesan dikirim atau diterima.
Activation box		Bidang aktivasi adalah persegi panjang tipis pada garis hidup yang menunjukkan berapa lama suatu elemen akan melakukan operasi..

<i>Call Message</i>		Pesan panggilan atau pesan panggilan adalah pesan yang mendefinisikan komunikasi tertentu antara jalur kehidupan suatu interaksi.
<i>Return message</i>		Pesan kembali adalah pesan yang mendefinisikan komunikasi tertentu antara jalur kehidupan suatu interaksi.

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2.8 Software Pendukung

Proses pengembangan aplikasi *web* tidak dapat memisahkan banyak aplikasi pendukung untuk membuat aplikasi yang diinginkan di bawah ini :

2.8.1 HTML (*Hyper Text Markup Language*)

HTML adalah bahasa Internet standar yang digunakan oleh pengguna dalam bentuk tag, yang dikenal sebagai W3C atau (*World Wide Web Consortium*), dan membentuk semua elemen dari sebuah situs *web*. Ekstensi memori untuk bahasa ini adalah *.html*. *Notepad*, *editor teks* paling dasar, dapat digunakan untuk mengedit skrip *HTML*. Editor warna unik untuk layar Anda. Menyederhanakan definisi dan pembacaan skrip *HTML*. B. Aplikasi seperti *Notepad++*, *Sublime Text* dan lainnya, (Gultom, 2021)



Gambar 2. 10 HTML

Sumber : <https://id.wikipedia.org/>

2.8.2 Bahasa Pemrograman *PHP*

PHP adalah singkatan dari *PHP Hypertext Preprocessor*, bahasa pemrograman *web* yang tertanam dalam skrip *HTML* dan berjalan di server. Tujuan dari bahasa ini adalah untuk memudahkan para *web designer* membuat *website* dinamis dengan cepat. Perangkat lunak seperti server *web* (*Apache, IIS, PWS*), server *PHP* dan server database diperlukan agar *PHP* dapat berfungsi (*MySQL, Interbase, MS SQL, dll.*), (Gultom, 2021)



Gambar 2. 11 PHP

Sumber : <https://widuri.raharja.info/>

2.8.3 *MY SQL*

Sebuah database berbasis *PHP* bernama *MY SQL* digunakan untuk menghubungkan dan *query database*. Ada beberapa istilah yang biasa digunakan

dalam database di *MYSQL*. Misalnya, sistem manajemen basis data (DBMS) memungkinkan pengguna untuk membuat, memantau, dan menyimpan basis data. Basis data adalah kumpulan informasi yang biasanya disimpan di komputer Anda, memungkinkan aplikasi untuk memeriksa dan membangunnya, (Gultom, 2021)

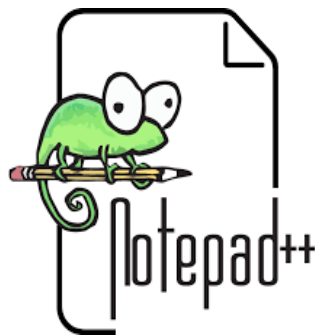


Gambar 2. 12 MY SQL

Sumber : <https://id.wikipedia.org/>

2.8.4 *Notepad++*

Perangkat lunak *Notepad ++* gratis menawarkan keuntungan mengganti Editor Windows standar dengan yang satu. *Notepad++* cepat dan akurat dan ditulis dalam C++. Anda dapat mengedit halaman *web HTML* dengan *Notepad++*, (Gultom, 2021)



Gambar 2. 13 Notepad++

Sumber : <https://notepad-plus-plus.org/>

2.8.5 CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS adalah *file web* dan memiliki keunggulan bahwa Anda dapat menggunakan varian untuk merender dengan berbagai alat yang dapat digunakan untuk memproses elemen HTML. Banyak orang berpikir bahwa CSS bukanlah bahasa pemrograman karena memiliki struktur sederhana dan seperangkat aturan untuk menyesuaikan gaya HTML, (Gultom, 2021)



Gambar 2. 14 CSS

Sumber : <https://en.wikipedia.org/>

2.8.6 XAMPP

Sebagai alat untuk membangun aplikasi *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL*, *XAMPP* merupakan paket *open source PHP* dan *MySQL*. *XAMPP* adalah paket perangkat lunak yang menggabungkan banyak paket aplikasi yang berbeda. Karena fitur ini berdiri sendiri, localhost adalah yang paling banyak didengarkan. Ini mencakup beberapa aplikasi seperti *XAMPP*, *Apache HTTP Server*, dan database *MySQL*, (Gultom, 2021)



Gambar 2. 15 XAMPP

Sumber : <https://www.nesabamedia.com/>

2.9 Penelitian Terdahulu

Berikut contoh jurnal-jurnal yang menjelaskan tentang Sistem Pakar

1. (Indriani & R, 2014) **SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN METODE DEPTH FIRST SEARCH (DFS)**. ISSN: 0216-3284.

Pendahuluan : Dalam proyek ini, data penyakit dan gejala yang dikumpulkan oleh dokter hewan ditambahkan ke sistem pakar untuk identifikasi penyakit pada kucing menggunakan *Depth First Search*.

Metode Digunakan : *Node* paling kiri pada setiap level dicari menggunakan *depth-first search*. Jika jawaban level terendah tidak ditemukan, pencarian akan *Menuju* ke simpul yang sesuai. Anda dapat menghapus tombol kiri dari memori. Level pertama kemudian dicari ketika level terendah tidak memberikan solusi. Sampai solusi ditemukan, yaitu setelah solusi telah diidentifikasi, proses rollback tidak diperlukan.

Kesimpulan : Untuk memastikan diagnosis kucing sesuai dengan profesional, terutama dokter hewan, metode profesional ini dibuat untuk membantu pemilik kucing atau pemilik kucing mendiagnosis penyakit kucing berdasarkan gejala yang ada.

2. (Nurfitriani, 2021) **SISTEM PAKAR PENYAKIT PADA IKAN ARWANA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB**. E-ISSN : 2745-9101.

Pendahuluan : Sistem pakar ini dapat mendiagnosis masalah pada ikan tersebut dan menawarkan solusi. Sistem pakar ini menggunakan pendekatan faktor keamanan untuk membantu pendatang baru mempelajari kesehatan arwana sebelum memulai budidaya.

Metode digunakan : Faktor keamanan adalah teknik yang paling umum digunakan dalam sistem pakar untuk *Menunjukkan* apakah suatu fenomena tertentu aman atau berbahaya dalam bentuk metrik. Derajat kepastian suatu kejadian atau aturan ditentukan dengan menggunakan pendekatan faktor kepastian.

Hasil dan Pembahasan : *Menurut* hasil perhitungan faktor keamanan teknik menggunakan informasi gejala penyakit diperoleh dari wawancara dengan Pak Muhammad Arif Ikhsan.

Kesimpulan : Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa informasi yang digunakan dikumpulkan dari para ahli mengenai tanda dan gejala arwana ini. Perhitungan sistem pakar ini menggunakan teknik faktor keamanan dengan CF maksimal 0,6 atau 60% dengan pruritus.

3. (Kesuma & Handoko, 2020) **SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN POMPA UTAMA ELEKTRIK PEMADAM GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS WEB**. ISSN (Online) 2715-6265.

Pendahuluan : Minimnya ruang yang diciptakan oleh individu yang *Menumpuk* atau membangun bangunan inilah yang mendorong kebutuhan masyarakat untuk membangun ruang.

Metode digunakan : Dengan pendekatan string-front, pencarian dimulai dari bawah dan bergerak dari kiri ke kanan *Menuju* hasil akhir.

Kesimpulan : Diharapkan dengan adanya sistem pendeteksi kegagalan pompa induk berbasis *website* ini dapat menjadi salah satu cara untuk mendapatkan informasi dari para ahli atau pakar tentang betapa sulitnya mengganti kegagalan pompa.

4. (Oktavianoor & Taufiq, 2010) **DIAGNOSA PENYAKIT AYAM BROILER BERBASIS METODE DEPTH FIRST SEARCH**. ISSN: 2089-3787.

Pendahuluan : Ayam pedaging dipelihara untuk menghasilkan ayam untuk konsumsi manusia. Penyakit merupakan salah satu tantangan yang harus dihadapi dalam beternak ayam pedaging,

Metode digunakan : Dalam algoritma *DFS*, node terendah dicari. Ketika jawaban sebelumnya ditemukan pada level terendah, *node* yang tepat akan dicari.

Hasil dan Pembahasan: Parameter yang digunakan untuk menentukan diagnosis pasti penyakit ayam pedaging. Kriteria diagnostik untuk penyakit ayam pedaging adalah mendefinisikan penyakit *Menurut* gejala yang

diketahui. Gejala yang digunakan untuk mendiagnosis *DFS* ditentukan oleh spesialis. Selanjutnya dibuat *rule set* menggunakan *IF-THEN* untuk menghasilkan data gejala penyakit pada ayam pedaging.

Kesimpulan : Aplikasi diagnostik berdasarkan penggunaan Initial *Depth Search* memiliki tingkat akurasi hingga 66 persen berdasarkan hasil *post-trial* hingga *trial*.

5. (Kurniadi et al., 2021) **IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KEPERAWATAN PENYAKIT STROKE INFARK.** ISSN 1693-8348 - E-ISSN 2615-7128.

Pendahuluan : Salah satu permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan sistem pakar untuk mendeteksi stroke dan serangan jantung dari diagnosa keperawatan.

Metode yang digunakan : Pendekatan urutan maju dengan pencarian awal yang ekstensif digunakan dalam alasan penelitian ini untuk mendiagnosis infark miokard berdasarkan gejala yang ada pada saat itu.

Hasil dan Pembahasan : Membantu pasien stroke yang sudah pulang mengidentifikasi kemungkinan masalah pada pasien stroke berdasarkan gejala yang mereka alami.

Kesimpulan : Pada penelitian ini digunakan pendekatan striker chain untuk membuat sistem pakar berbasis *web* yang berfokus pada diagnosa keperawatan trauma stroke. Sistem pakar yang dibuat dapat belajar dari pakar, memberikan satu atau lebih diagnosa masalah terkait stroke dan memberikan kemudahan kepada pengguna, termasuk *Administrator*, spesialis dan pengguna (seperti keluarga korban stroke).

6. (Rianty & Taufiq, 2018) **Penerapan Metode Depth First Search (DFS) Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit pada Kulit.** e-ISSN: 2685-0893 p-ISSN: 2089-3787.

Pendahuluan : Ikuti perkembangan terkini di bidang teknologi komunikasi. Keberadaan komputer telah memudahkan banyak aspek kehidupan manusia. Kemampuan untuk mengatur dan mengambil informasi merupakan salah satu manfaat komputer dalam kehidupan sehari-hari. Tidak perlu mengunjungi

dokter kulit untuk mencegahnya, situs *web* dapat memberikan informasi untuk mendeteksi kondisi kulit dan memberikan pengobatan yang efektif bagi mereka yang memilikinya.

Metode digunakan : Dalam algoritma *DFS*, satu node dicari pada setiap level, dimulai dari node paling kiri. Jika jawaban level terendah tidak ditemukan, pencarian akan *Menuju* ke simpul yang sesuai. Anda dapat menghapus tombol kiri dari memori. Level pertama kemudian dicari ketika level terendah tidak memberikan solusi.

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang menggabungkan 50 data pengujian, 64% data presisi terbaik dan 80% data akurasi pasca-tes dapat diperoleh untuk aplikasi sistem khusus Partisi dibuat menggunakan Deep Initial Search (pendekatan *DFS*).

7. (Suhendar, 2020) **IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KEPERAWATAN PENYAKIT STROKE INFARK.** ISSN 1693-8348 - E-ISSN 2615-7128.

Pendahuluan : Seperti yang diamati dari departemen injection molding PT Dynaplast, robot digunakan dalam proses produksi saat ini, yang tujuannya adalah untuk menghilangkan produk cetakan.

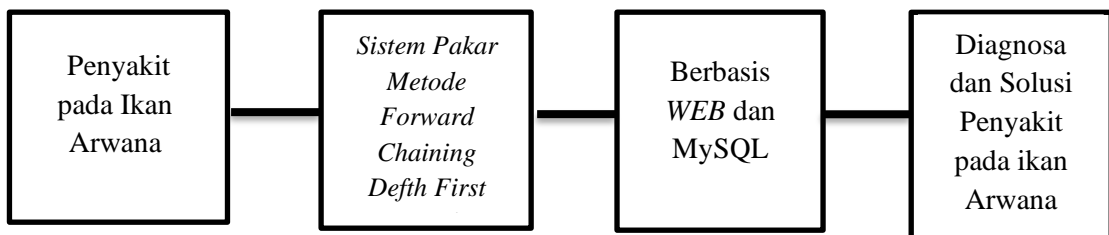
Metode digunakan : 1. *Forward Chaining* adalah teknik penerapan aturan untuk sampai pada kebenaran baru, dimulai dengan serangkaian peristiwa yang telah ditentukan sebelumnya. 2. *Depth-first search (DFS)* adalah metode untuk menemukan solusi di pohon dengan melacak satu cabang. Pada setiap tahap, pencarian dimulai dari *node* paling kiri dan bergerak ke *node* paling kanan.

Kesimpulan : Teknik urutan maju dapat digunakan dalam perancangan sistem pendeteksi kegagalan robot pemanggil setelah hasil observasi dan analisis jenis kegagalan robot pemanggil tersedia.

2.10 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan penjelasan dari teori yang mencakup berbagai faktor yang diidentifikasi sebagai isu penting. Secara teoritis, kerangka itu

bagus karena menjelaskan aturan antara variabel yang Anda selidiki. Dalam sebuah penelitian, jika masih ada hubungan antara dua variabel atau lebih dalam penelitian, Anda perlu benar-benar menentukan kerangkanya. Jika Anda masih memiliki penelitian yang membahas satu atau lebih variabel, penelitian tersebut juga harus membahas variabel yang diteliti saat menyajikan penjelasan teoritis untuk setiap variabel, (Gultom, 2021)



Gambar 2. 16 Kerangka Pemikiran

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

1. Penyakit pada ikan arwana meliputi Mata Berkabut (*Cloudy Eye*), *Drop Eye*, Kutu Jarum (*Anchor Worm*), Infeksi Sekitar Moncong Ikan Arwana, *Columnaris* atau *Fin Rot*, *White Spot*, Penyakit Kantung Renang (SBD), Penyakit Sisik Ikan Arwana.
2. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah Forward Chaining dan Depth First Search .
3. Berbasis website dan menggunakan database mysql.
4. Untuk melakukan diagnosa dan mendapatkan solusi dan cara penanganan yang baik untuk penyakit pada ikan arwana.

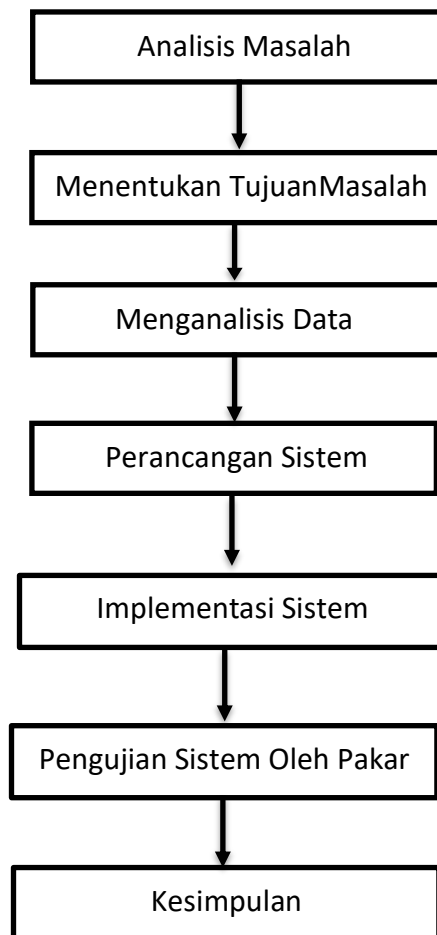


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian diketahui sebagai gambaran tentang proses-proses yang akan dilakukan dalam penelitian. Berikut merupakan desain penelitian dalam penelitian ini :



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi merupakan suatu cara *Menuntut* peneliti untuk membatasi penelitian yang dilakukan, dengan tujuan yang semakin konsisten diarahkan pada tujuan yang dicapai, tergantung dari penelitiannya. Hasil studi.

2. Analisis Masalah

Sasaran penelitian saya adalah menganalisis permasalahan yang terdapat di dalamnya. Analisis masalah adalah bagian penting dari penelitian, dan memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi di mana ada masalah dan mencari apa penyebabnya..

3. Menentukan Tujuan

Peneliti pemecahan masalah dapat membuat penelitian mereka lebih efektif dengan menentukan tujuan pekerjaan mereka. Para ilmuwan menganggapnya sangat sederhana dan lebih fokus pada setiap teknik yang dilakukan..

4. Menganalisis Data

Pada tahap ini, peneliti menggunakan metode deskriptif untuk melihat data dengan berbagai cara. Pendekatan ini melibatkan pengumpulan, kompilasi, dan analisis data yang memberikan gambaran lengkap tentang masalah yang sedang diselidiki.

5. Perancangan Sistem

Sistem telah dirancang sesuai dengan pedoman para ilmuwan yang didedikasikan untuk memberikan hasil terbaik dalam diagnosis penyakit pada Arwana.

6. Implementasi Sistem

Bagian akhir dari framework adalah mengimplementasikan sistem dimana sistem direncanakan dan hasilnya dapat dievaluasi untuk melihat bagaimana kinerja sistem dan aplikasi yang dihasilkan berfungsi dengan baik atau tidak dan mendukung masyarakat dalam penyakit ikan arwana berbasis *web* diagnosa.

7. Pengujian Sistem Oleh Pakar

Pada tahap ini untuk memperlihatkan hasil dari sistem yang telah dibuat kepada pakar, untuk menyesuaikan apa yang disampaikan saat wawancara semua sesuai dengan yang ada pada sistem yang di buat.

8. Kesimpulan

Mensintesis hasil penelitian dan solusi yang tepat untuk rumusan masalah berdasarkan data yang tersedia adalah langkah terakhir dari penelitian. Pada titik ini, peneliti membuat saran penting untuk membantu dengan masalah saat ini.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Saat melakukan penelitian, Metode studi pustaka ini sangat sendiri, untuk informasi, data desimal atau data tentang objek. Anda perlu informasi presisi. Metode pengumpulan data tercantum di bawah ini:

3.2.1 Metode Studi Pustaka

Dengan menggunakan teori-teori yang memberikan dukungan berupa buku atau jurnal tentang topik-topik yang diteliti oleh peneliti, strategi ini digunakan untuk mencari sumber-sumber pendukung penelitian. Ada tiga teknik yang digunakan, yaitu:

1. Buku referensi

Materi yang dipilih berkaitan dengan pembelajaran, *software engineering*, *web development*, buku ikan arwana dan buku sistem pakar.

2. Jurnal

jurnal ilmiah yang digunakan adalah ISSN atau EISSN yang terindeks oleh Google Scholar, Scopus/DOAJ, dan SINTA terkait dengan Sistem Pakar dan materi Penyakit Ikan Arwana.

3. Wawancara

adalah dilakukan secara tatap muka dengan seorang ahli dalam rangka penelitian. Dengan bertanya dan menjawab pertanyaan dengan ahli, ahli adalah ahli yang dapat memberikan paparan dan pengetahuan tentang apa yang sedang dipelajari.

3.2.2 Metode Observasi

Proses yang dilakukan peneliti untuk berhadapan langsung dengan ahli ikan arwana dan mengamati ukurannya untuk memudahkan mereka dalam memperoleh atau memahami permasalahan ikan Arwana.

3.3 Operasional Variabel

Metode diagnosis penyakit dalam penelitian ini melibatkan pada Ikan Arwana dengan metode *forward chaining* dan *Depth First Search* berbasis *web*. Berikut tabel variabel dari penelitian ini :

Tabel 3. 1 Operasional Variabel

Variabel	Indikator
Penyakit Ikan Arwana	Mata Berkabut (<i>Cloudy Eye</i>)
	<i>Drop Eye</i>
	Kutu Jarum (<i>Anchor Worm</i>)
	Infeksi Sekitar Moncong
	<i>Columnaris</i> Atau <i>Fin Rot</i>
	<i>White Spot</i>
	Penyakit Kantung Renang (SBD)
	Penyakit Sisik

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Dari Table diatas menerangkan bahwa hubungan antara variable dengan indikator. Variabelnya yakni Mata Berkabut (*Cloudy Eye*), *Drop Eye*, Kutu Jarum (*Anchor Worm*), Infeksi Sekitar Moncong Ikan Arwana, *Columnaris* atau *Fin Rot*, *White Spot*, Penyakit Kantung Renang (SBD), Penyakit Sisik Ikan Arwana.

3.4 Metode Perancangan Sistem

Selama fase perancangan sistem, kemampuan untuk membuat sistem baru diperlukan dengan merancang komponen komputer menggunakan sistem

pemilihan perangkat. Sebagai contoh teknik perancangan berikut menggunakan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada ikan arwana :

3.4.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Tahap desain basis pengetahuan adalah ketika peneliti meningkatkan pemahaman mereka tentang penelitian dan mengumpulkan data menggunakan informasi dari wawancara ahli, pengamatan langsung, dan kejadian terkini, sekolah dan meninjau dokumen yang terkait dengan Penyakit Arwana.

Tabel, gejala dan kemungkinan pengobatan atau pencegahan penyakit berikut akan menjadi panduan informasi dan fakta :

Tabel 3. 2 Perancangan Basis Pengetahuan

Indikator	Gejala	Solusi dan Pencegahan
Mata Berkabut (<i>Cloudy Eye</i>)	1) Mata putih berselaput 2) Produksi lendir yang berlebihan 3) Infeksi bakteri (misalnya <i>Streptococcus</i> , <i>Vibrio</i> , atau <i>Mycobacterium marinum</i>),	1) Perhatikan parameter air yang baik dan kebersihan tangki. Buang sisa makanan, ganti air secara teratur dan jangan mengisi akuarium. 2) Minimalkan manipulasi dan pilih orang yang aktif dalam variabel yang mengurangi stres dan risiko cedera fisik. 3) Isolasi ikan baru untuk mengurangi ketersediaan “makanan hidup”, risiko penyakit dan infeksi parasit. 4) Obat-obatan yang mengandung herba dalam takaran yang diperlukan untuk menyembuhkan ikan dari famili arwana disebut obat herringbone.
<i>Drop Eye</i>	1) Mata turun ke bagian bawah. 2) Mata Menonjol keluar.	1) Yang pertama adalah faktor lingkungan. Jika memungkinkan, pelihara arwana di akuarium komunitas sejak usia dini karena ini adalah waktu puncak untuk melihat aktivitas di sana. 2) Hindari tindakan tiba-tiba yang dapat mengejutkan Arwana. Menambahkan garis yang berbeda ke tutup kaca akan meningkatkan visibilitas saat menggunakannya.

		3) Gunakan pelet apung atau umpan hidup sebagai umpan untuk menjaga konsentrasi Arwana di bagian atas tangki dan mengurangi kebutuhan arwana akan makanan.
Kutu Jarum (<i>Anchor Worm</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Terdapat bintik merah pada sirip atau ekor. 2) Timbul seperti cacing pada tubuh arwana biasa terdapat pada Sirip dan insang. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Penggunaan jangkar ikan dan kutu ikan sesuai dengan dosis yang ditentukan selama pengobatan. 2) Lakukan penggantian air 30% setiap 3 hari. 3) Tingkatkan oksigenasi dengan Pompa Udara selama pengobatan.
Infeksi Sekitar Moncong Arwana	<ol style="list-style-type: none"> 1) Gejala infeksi bakteri (misalnya <i>Streptococcus</i>, <i>Vibrio</i>, atau <i>Mycobacterium marinum</i>), 2) Terjadi pembengkakan pada ujung mulut ikan 3) Ikan kurang nafsu makan 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tempatkan arwana dalam tangki atau wadah kecil. 2) Arwana tidak boleh diberi makan setidaknya 8 jam sebelum anestesi umum. 3) Syok arwana dengan arwana -6 hanya pada dosis yang ditentukan (stabilizer). Gunakan hati-hati dalam dosis lambat sampai efek arwana hilang. 4) Gunakan alat steril untuk menghilangkan penumpukan segera setelah membersihkan area tersebut. 5) Tutup luka dengan bubuk kuning generasi ketiga untuk mencegah infeksi bakteri. 6) Bubuk kuning generasi ketiga harus digunakan di dalam tangki setelah Arwana kembali ke tangki.
<i>Columnaris</i> atau <i>Fin Rot</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kerusakan pada kulit ikan 2) Sirip atau ekor pada ikan sobek 3) Terjadi pembusukan pada bagian sirip dan ekor 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jaga agar akuarium tetap bersih dan dalam kondisi air yang baik. Untuk menghindari kontaminasi berlebihan pada akuarium dan arwana, singkirkan kotoran dan ganti air secara teratur. 2) Pilih arwana yang perawatannya rendah dan akuarium yang cocok untuk mengurangi kemungkinan cedera dan stres fisik. 3) Isolasi ikan muda dan batasi pemberian "umpan hidup" untuk mengurangi risiko infeksi bakteri.

		4) Gunakan obat-obatan herbal arwana sesuai dosis yang dianjurkan.
<i>White Spot</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ikan arwana berenang miring (lemas) 2) Ikan tidak mau makan 3) Terdapat bintik putih kecil pada kulit atau insang ikan 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Perhatikan parameter air yang baik dan kebersihan tangki. Buang sisa makanan, ganti air secara teratur, dan jangan membuat tangki terlalu penuh. 2) Jika memungkinkan, pastikan bahwa akuarium baru dan parameter air (suhu dan pH) semirip mungkin untuk menghindari kejutan akibat perubahan parameter yang tiba-tiba. 3) Untuk manipulasi dan stres yang paling sedikit, pilih rekan tim yang rukun. 4) Isolasi ikan baru dan batasi pakan hidup untuk mengurangi kemungkinan penyakit dan infeksi parasit. 5) Untuk obat penyakit ikan arwana digunakan sesuai takaran yang ditentukan.
Penyakit Kantung Renang (SBD)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ikan susah berenang, berenang miring, berenang terbalik. 2) Ikan mengambang ke bawah. 3) Ikan tidak mau makan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kurangi <i>jUMLah</i> makanan yang sulit dicerna yang Anda berikan kepada hewan peliharaan Anda dan, jika perlu, siapkan sebelum makan untuk menghilangkan bagian yang pedas atau sulit dicerna. 2) Hindari makan berlebihan. 3) Jaga agar tangki tetap bersih dan kondisi air stabil. Buang sisa makanan dan ganti udara sesering mungkin untuk menghindari infestasi serangga. 4) Rawat arwana secara alami sesuai dengan dosis yang dianjurkan.

Penyakit Sisik Ikan Arwana	1) Infeksi bakteri menyebabkan Sisik ikan kembang	1) Jaga tangki tetap bersih dan kondisi air stabil. Jangan <i>Menuangkan</i> kotoran ke dalam tangki, ganti air di dalam tangki secara teratur dan buang sisa-sisanya.
	2) Sisik ikan berubah warna menjadi putih.	2) Minimalkan penanganan dan pilih pasangan tangki yang sesuai untuk mengurangi risiko fisik dan stresor.
	3) Sisik pada ikan Terlepas.	3) Batasi pemberian "makanan hidup" dan isolasi ikan baru untuk mengurangi risiko infeksi bakteri. 4) Minum pil arwana yang tertera setelah dosis.

Sumber : (Data Penelitian 2022)

3.4.2 Pengkodean

Untuk memfasilitasi pembuatan database dalam sistem tertanam, peneliti menghasilkan kode studi berdasarkan jenis dan gejala penyakit. Tabel berikut dibuat:

Tabel 3. 3 Kode Jenis Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
P001	Mata Berkabut (<i>Cloudy Eye</i>)
P002	Drop Eye
P003	Kutu Jarum (Anchor Worm)
P004	Infeksi Sekitar Moncong Arwana
P005	Columnaris atau Fin Rot
P006	White Spot
P007	Penyakit Kantung Renang (SBD)
P008	Penyakit Sisik Arwana

Sumber : (Data Penelitian 2022)

Tabel 3. 4 Kode Gejala

Kode	Gejala
G001	Mata putih berselaput
G002	Produksi lendir yang berlebihan
G003	Gejala infeksi bakteri (Streptococcus, Vibrio, atau Mycobacterium marinum)
G004	Mata turun ke bagian bawah.
G005	Mata Menonjol keluar.
G006	Terdapat bintik merah pada sirip atau ekor.
G007	Timbul seperti cacing pada tubuh arwana biasa terdapat pada Sirip dan insang.
G008	Terjadi pembengkakan pada ujung mulut ikan
G009	Ikan kurang nafsu makan
G010	Kerusakan pada kulit ikan
G011	Sirip atau ekor pada ikan sobek.
G012	Terjadi pembusukan pada bagian sirip dan ekor.
G013	Ikan arwana berenang miring (lemas)
G014	Ikan tidak mau makan
G015	Terdapat bintik putih kecil pada kulit atau insang ikan
G016	Ikan susah berenang , berenang miring , berenang terbalik.
G017	Ikan mengambang ke bawah.
G018	Infeksi bakteri menyebabkan Sisik ikan kembang
G019	Sisik ikan berubah warna menjadi putih.
G020	Sisik pada ikan Terlepas.

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

3.4.3 Data Aturan

Saat ini, informasi tentang sifat penyakit dan manifestasi klinis yang tercantum dalam kode sebelumnya telah diperbarui. Dengan aturan yang digunakan untuk menggambarkan data agregat peneliti, dalam penelitian ini pakar dapat dengan mudah mengembangkan aturan untuk digunakan sebagai basis pengetahuan untuk sistem. Tabel di bawah ini merangkum bagaimana data biasanya ditafsirkan.

Tabel 3. 5 Data Aturan

Kode Penyakit	Kode Gejala Klinis
P001	G001, G002, G003.
P002	G004, G005.
P003	G006, G007.
P004	G003, G008,G009.
P005	G010, G011, G012.
P006	G013, G014, G015.
P007	G014, G016, G017.
P008	G018, G019, G020.

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Di bawah ini adalah deskripsi aturan IF-THEN yang diterapkan pada sistem pakar berdasarkan aturan yang tercantum di atas :

- 1) Kaidah 1 : IF G001 AND G002 AND G003 THEN P001
- 2) Kaidah 2 : IF G004 AND G005 THEN P002
- 3) Kaidah 3 : IF G006 ANDG007 THEN P003
- 4) Kaidah 4 : IF G003 AND G008 AND G009 THEN P004

- 5) Kaidah 5 : IF G010 AND G011 AND G012 THEN P005
- 6) Kaidah 6 : IF G013 AND G014 AND G015 THEN P006
- 7) Kaidah 7 : IF G014 AND G016 AND G017 THEN P007
- 8) Kaidah 8 : IF G018 AND G019 AND G020 THEN P008

Selanjutnya melalui data aturan yang telah dibuat pada Tabel Data Aturan, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Mata putih berselaput (G001), Produksi lendir yang berlebihan (G002), Gejala infeksi bakteri (misalnya Streptococcus, Vibrio, atau Mycobacterium marinum) (G003), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit Mata Berkabut *Cloudy Eye* (P001).
- 2) Mata turun ke bagian bawah (G004), Mata Menonjol keluar (G005), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit Drop Eye (P002).
- 3) Terdapat bintik merah pada sirip atau ekor (G006), Timbul seperti cacing pada tubuh arwana biasa terdapat pada Sirip dan insang (G007), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit Kutu Jarum Anchor Worm (P003).
- 4) Gejala infeksi bakteri (Streptococcus, Vibrio, atau Mycobacterium marinum) (G003), Terjadi pembengkakan pada ujung mulut ikan (G008), Ikan kurang nafsu makan (G009), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit Infeksi Sekitar Moncong Ikan Arwana (P004).
- 5) Kerusakan pada kulit ikan (G010), Sirip atau ekor pada ikan sobek (G011), Terjadi pembusukan pada bagian sirip dan ekor (G012), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit Columnaris atau Fin Rot (P005).

- 6) Ikan arwana berenang miring (lemas) (G013), Ikan tidak mau makan (G014), Terdapat bintik putih kecil pada kulit atau insang ikan (G015), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit White Spot (P006).
- 7) Ikan tidak mau makan (G014), Ikan susah berenang , berenang miring , berenang terbalik (G016), Ikan mengambang ke bawah (G017), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit Kantung Renang (SBD) (P007).
- 8) Infeksi bakteri menyebabkan Sisik ikan kembang (G018), Sisik ikan berubah warna menjadi putih (G019), Sisik pada ikan Terlepas (G020), Maka hasil diagnosanya adalah Penyakit Sisik Ikan Arwana (P008).

Berdasarkan kaidah tersebut diatas dibuat tabel keputusan maka table keputusanya adalah sebagai berikut:

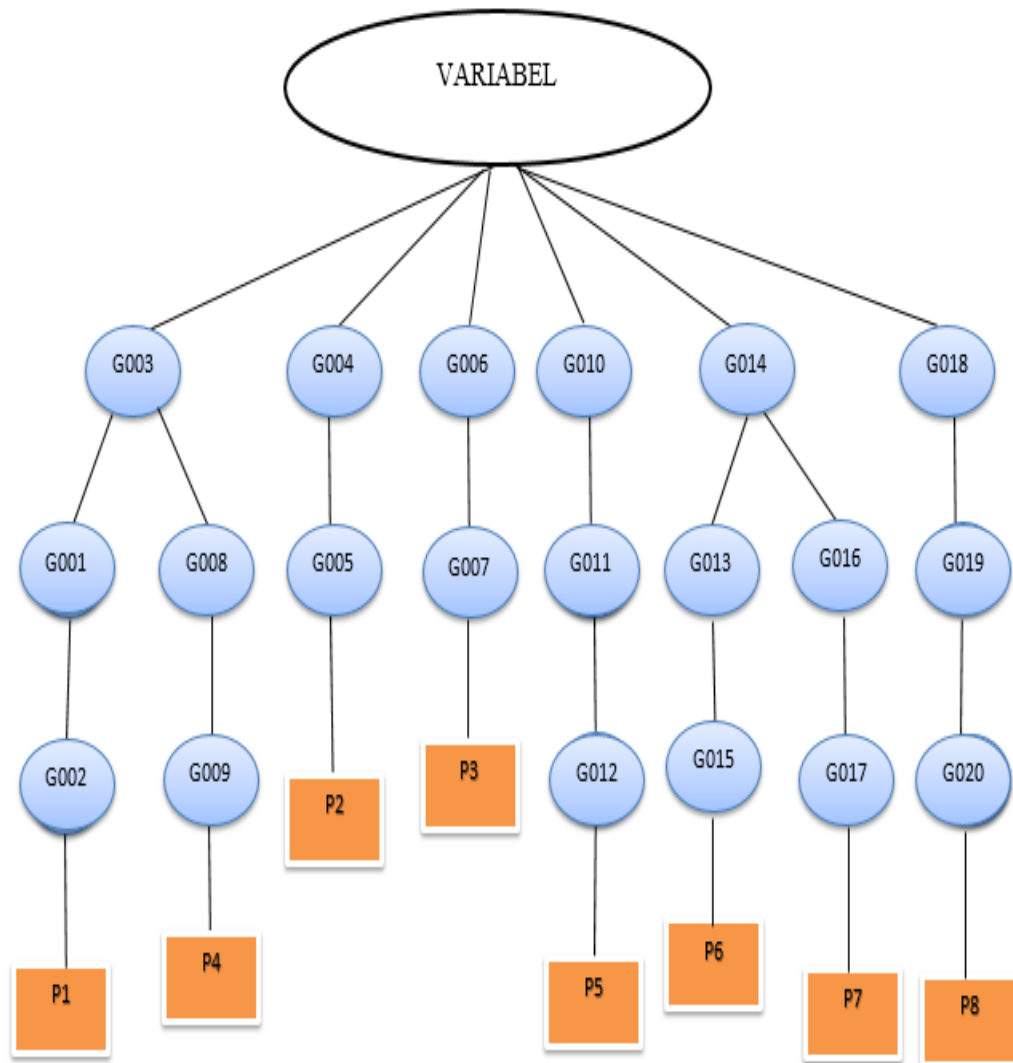
Tabel 3. 6 Tabel Keputusan

Penyakit Gejala	P 001	P 002	P 003	P 004	P 005	P 006	P 007	P 008
G 001	^							
G 002	^							
G 003	^		^					
G 004		^						
G 005		^						
G 006			^					
G 007			^					
G 008				^				

G 009				^				
G 010					^			
G 011					^			
G 012					^			
G 013						^		
G 014						^	^	
G 015						^		
G 016							^	
G 017							^	
G 018								^
G 019								^
G 020								^

Sumber : (Data Penelitian 2022)

Selanjutnya, dengan menggunakan tabel keputusan di atas, pohon pelacakan dapat dibuat sebagai berikut :

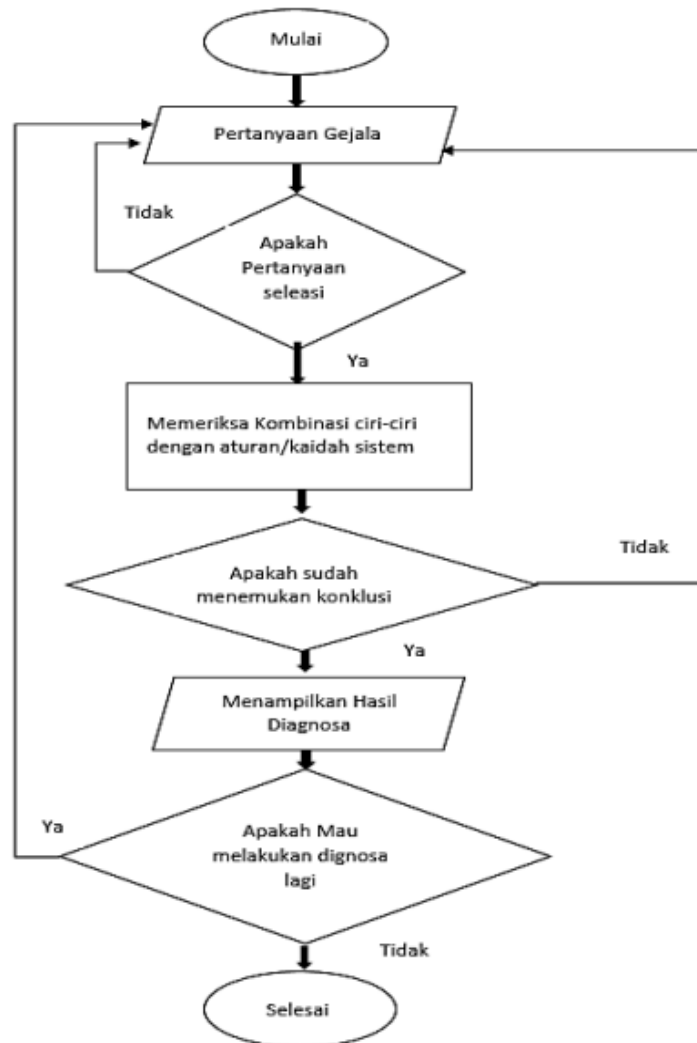


Gambar 3. 2 Pohon Pelacakan

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

3.4.4 Mesin Inferensi

Metode *forward chaining* dan *DFS search* merupakan teknik inferensi mesin yang digunakan dalam penelitian ini. Proses pencariannya adalah sebagai berikut :



Gambar 3. 3 Mesin Inferensi

Sumber : (Gultom, 2021)

Tindakan berikut dilakukan selama pencarian :

- 1) Pertama kali masuk ke sistem.
- 2) Menanyakan tentang ciri-ciri penyakit tertentu.
- 3) Kemudian sistem memeriksa jawaban dan membandingkannya dengan aturan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, mendapat jawabannya. Jika

semua pertanyaan diajukan oleh pengguna , tetapi sistem tidak menemukan kesimpulan, mengeluarkan pesan pengulangan diagnostik.

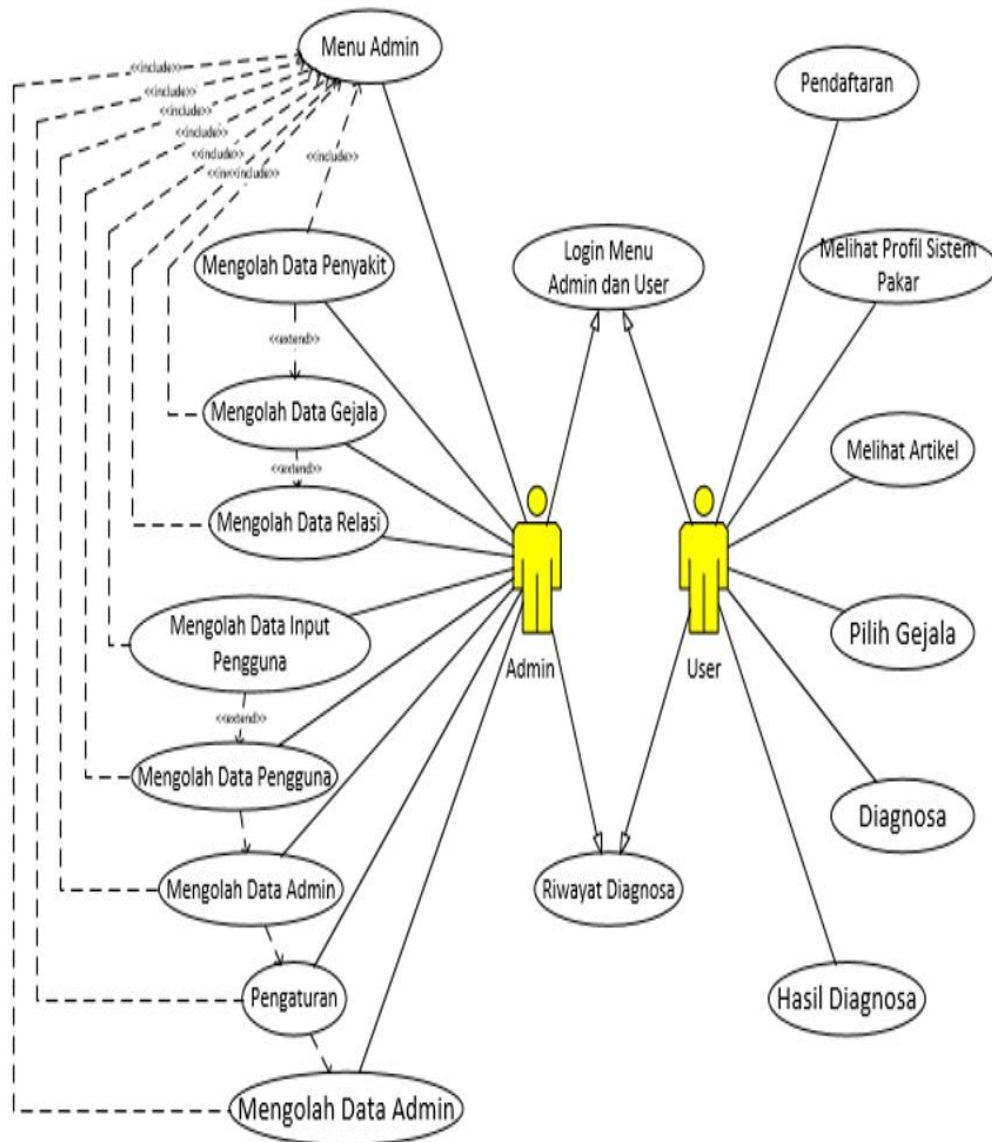
- 4) Jika query pengguna sesuai dengan kriteria database, program akan menampilkan jenis penyakit, ciri-ciri, gejala dan pengobatan.
- 5) Saya punya pertanyaan lain tentang identitas. Jika pengguna memilih "Ya", mereka akan diarahkan ke *Menu* diagnostik awal; Jika mereka memilih "tidak", diagnostik selesai atau telah berakhir.

3.4.5 Perancangan *UML*

UML (Unified Modeling Language) adalah salah satu bahasa standar yang digunakan oleh industri dan masyarakat umum untuk mendefinisikan persyaratan, membuat analisis dan desain, dan menggambarkan bentuk dalam pemrograman berorientasi objek. Di bawah ini adalah diagram *UML* yang digunakan untuk merancang program aplikasi sistem pakar ini :

1. *Use case*

Ini terdiri dari dua aktor dalam aplikasi ini: *Administrator* dan pengguna. Peran *Administrator* adalah mengelola *form Home* dan mengelola data penyakit, solusi dan gejala. Untuk mengelola data penyakit, *Login* terlebih dahulu sebagai *Administrator* dan masukkan *Username* dan *password* Anda terlebih dahulu. Pengguna, di sisi lain, dapat mendaftarkan sistem dan kemudian masuk untuk berinteraksi, melihat *Menu* rumah, melihat informasi tentang penyakit ikan arwana, dan mendapatkan konsultasi dan solusi.



Gambar 3. 4 Use Case

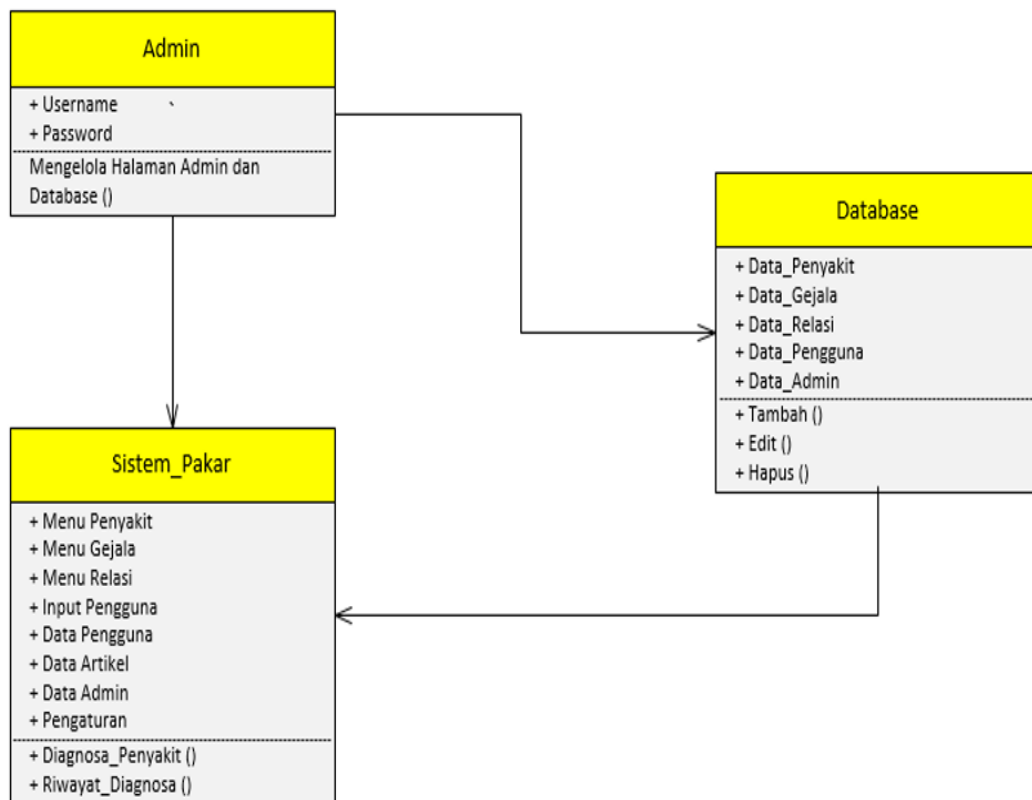
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2. Class Diagram

Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis diagram kelas yaitu diagram kelas pengguna dan diagram kelas Administrator. Di bawah ini adalah gambar diagram kelas yang digunakan :

1) *Class Diagram Admin*

Diagram kelas ini *Menunjukkan* urutan tindakan yang dilakukan oleh pengelola untuk mengakses sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit yang menyerang ikan arwana. Untuk tujuan ilustrasi, mungkin terlihat seperti ini:

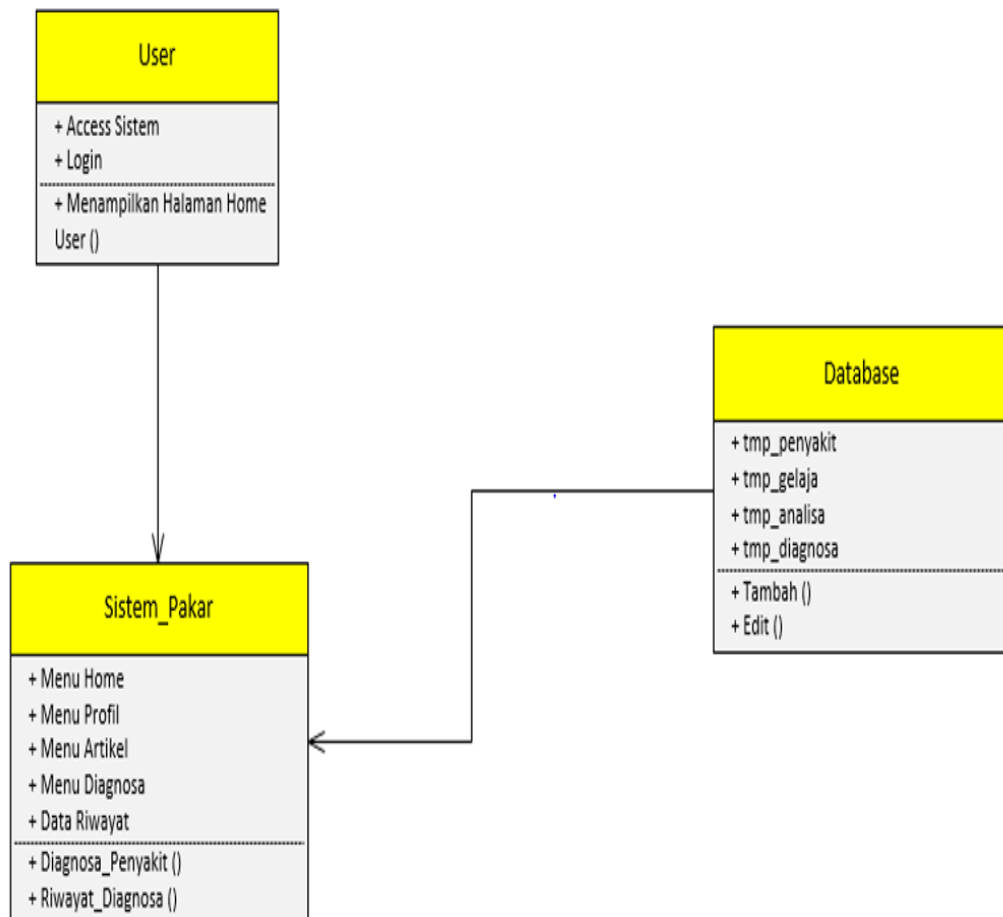


Gambar 3. 5 *Class Diagram Admin*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2) *Class Diagram User*

Tujuan dari diagram kelas pengguna ini adalah untuk menyederhanakan urutan yang harus diikuti pengguna untuk mengakses sistem pakar penyakit ikan arwana.



Gambar 3. 6 *Class Diagram User*

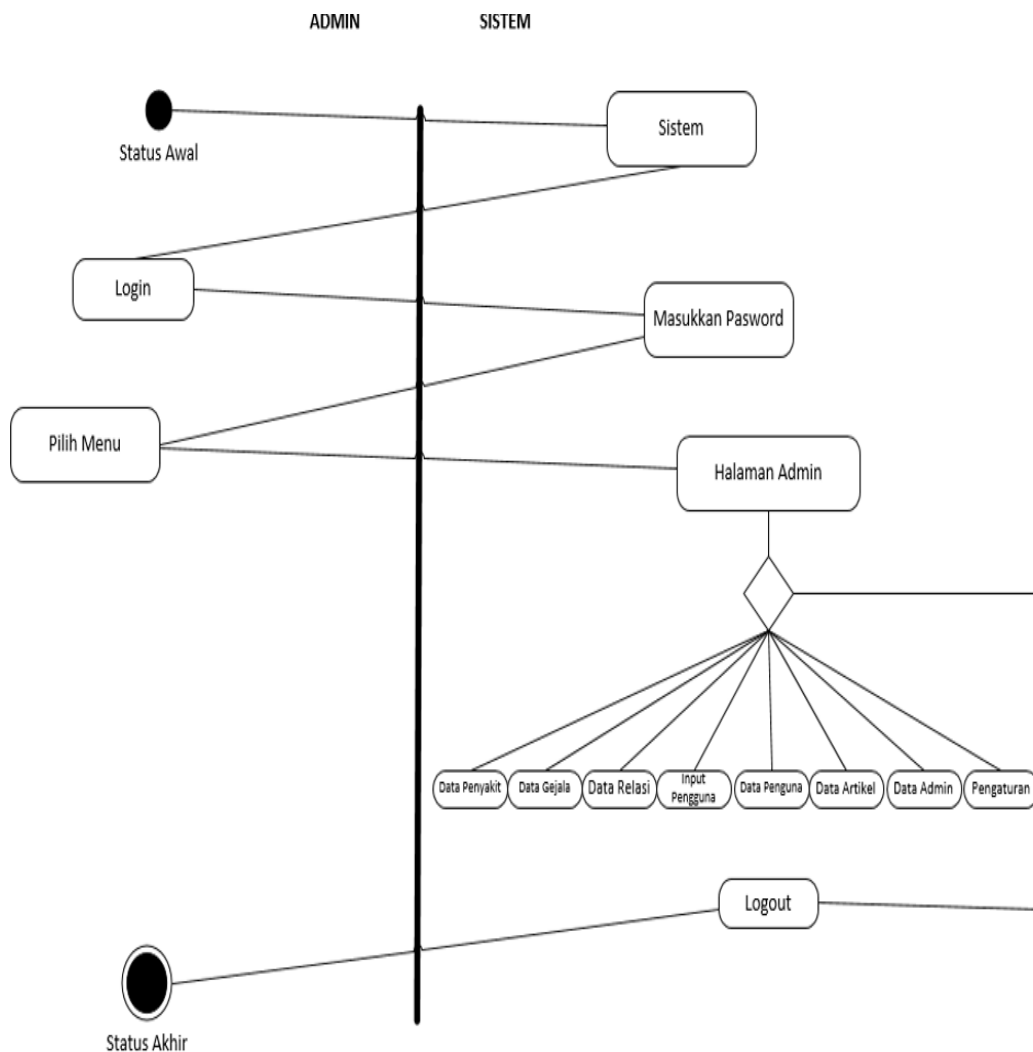
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

3. *Activity Diagram*

Diagram operasi penggunaan sistem pakar untuk mempelajari penyakit pada arwana dijelaskan sebagai berikut:

1) *Activity Diagram Admin*

Tindakan *Admin* untuk halaman khusus *Admin* dijelaskan dalam Grafik *Aktivitas Admin*, yaitu *UML*.



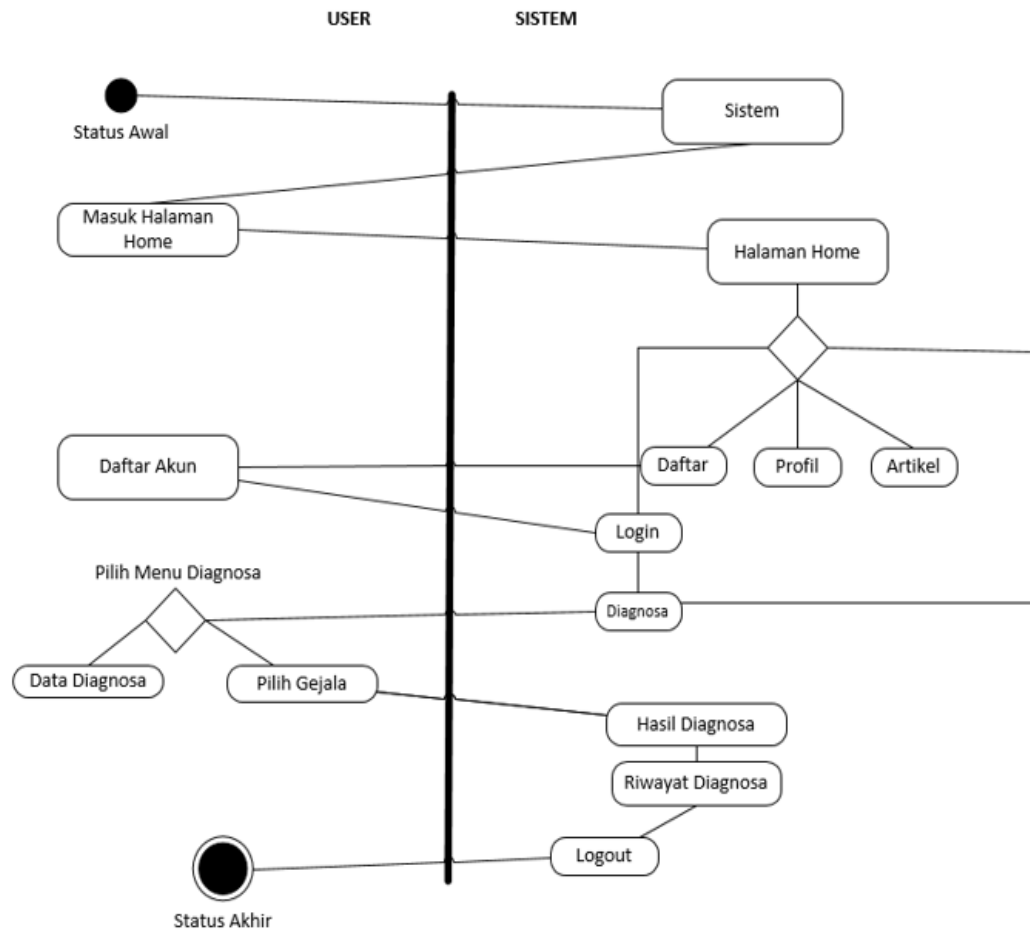
Gambar 3. 7 Activity Diagram Admin

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Gambar di atas, merupakan proses *Admin* masuk ke dalam sistem, selanjutnya *Login* menggunakan *Username Admin* selanjutnya *Admin* dapat memilih *Menu Menu* yang tampil pada halaman *Admin*, contohnya *Menu* penyakit, data gejala, data relasi , pengaturan dll, selanjutnya *Admin* bisa *Logout* dari sistem .

2) Activity Diagram User

Aktiviti diagram *User* merupakan *UML* yang menggambarkan kegiatan *User* pada sistem.



Gambar 3. 8 Activity Diagram User

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

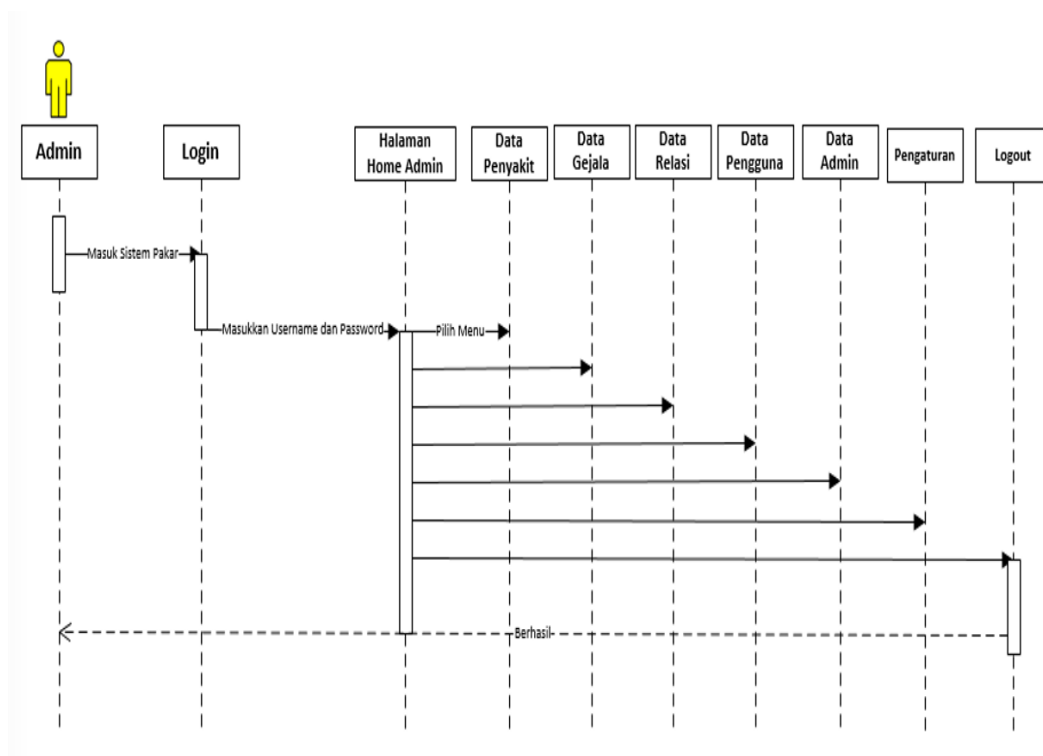
Pada Gambar diatas, pengguna atau *User* mengakses sistem, disini *User* dapat langsung masuk ke halaman *Home* dari sistem *User* dapat melihat profil dan artikel yang ada pada halaman *Home* *User*, lalu untuk melakukan diagnosa *User* harus *Login* terlebih dahulu jika belum mempunyai *akun* pada halaman *Home* ada *Menu* pendaftaran , setelah itu *User Login* ke sistem menggunakan *Username* dan *password* *User* lalu pilih *Menu* diagnosa , *User* memilih gejala terlebih dahulu lalu jika sudah hasil diagnosa keluar, *User* juga dapat melihat riwayat dari diagnosa nya pada *Menu* diagnosa sistem, selanjutnya *Logout* sistem.

4. *Sequence Diagram*

Diagram urutan, yang dikenal sebagai diagram urutan, dapat digunakan untuk *Menunjukkan* bagaimana suatu item berperilaku dalam kasus penggunaan dengan menggambarkan keberadaan objek dan pesan yang dikirim dan diterima. Untuk membuat array, Anda harus terlebih dahulu mengetahui elemen dan skenario yang terlibat dalam *use case*.

1) *Sequence Diagram Admin*

Login Administrator, sistem menampilkan *Menu*, Administrator memasukkan *Username* dan *password*, sistem menampilkan *Menu Administrator* jika diperlukan. Pada halaman beranda *Admin*, *Admin* dapat memilih *Menu*.

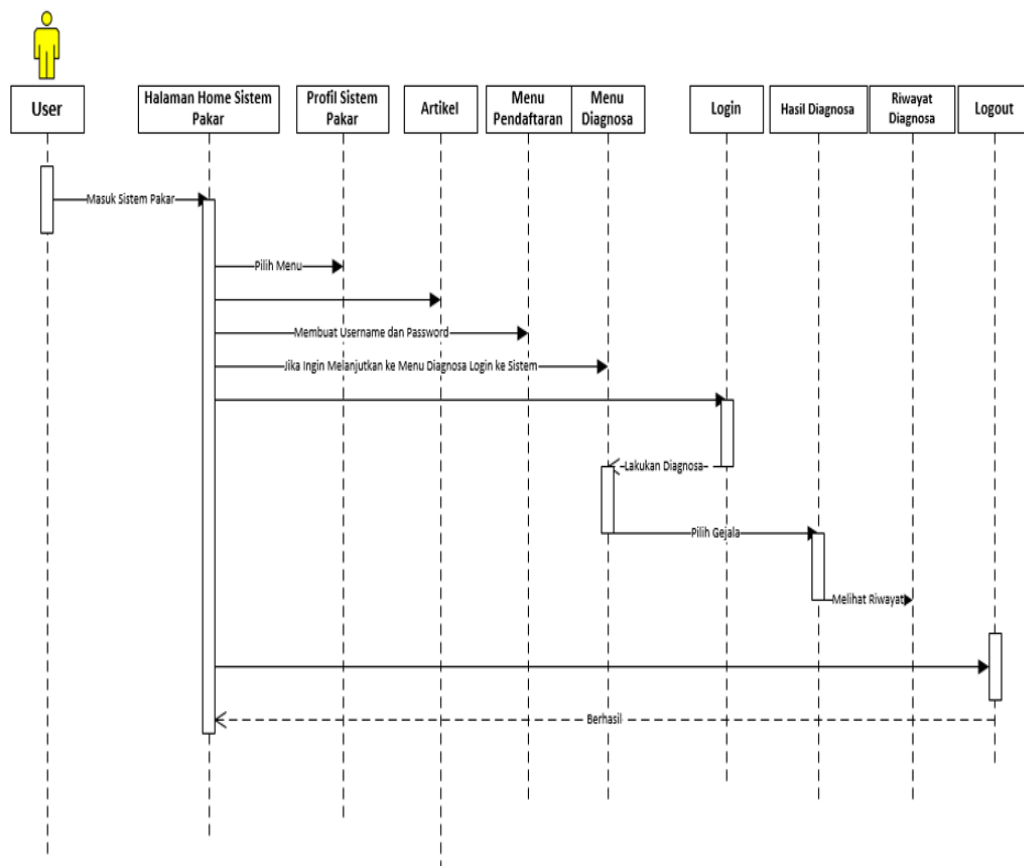


Gambar 3. 9 *Sequence Diagram Admin*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2) Sequence Diagram User

Ketika pengguna mengunjungi suatu sistem, pertama kali menampilkan *Menu* utama, pengguna kemudian memilih *Menu*, dan terakhir, sistem menampilkan konsekuensi dari tindakan yang dipilih pengguna. Masuk terlebih dahulu, pilih gejalanya, lalu temuan diagnostik jika Anda ingin mendiagnosis pengguna.



Gambar 3. 10 Sequence Diagram User

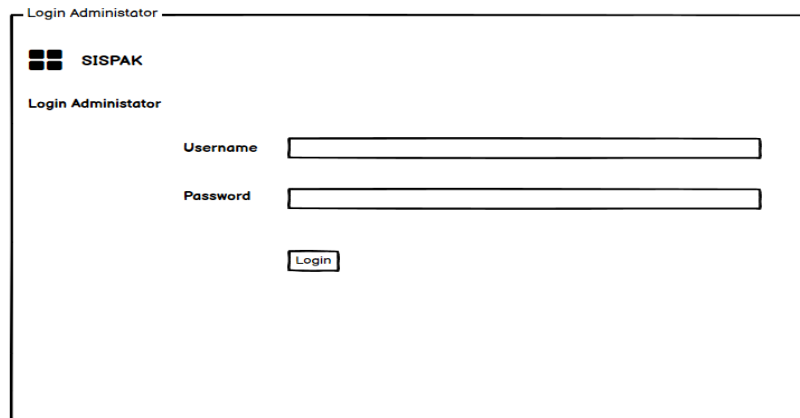
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

3.5 Desain Antar Muka

Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ikan arwana akan memiliki desain antarmuka seperti di bawah ini :

1. Halaman *Login Admin*

Untuk mengakses halaman beranda sistem, masukkan nama pengguna dan kata sandi Anda sesuai dengan langkah-langkah di bawah ini.



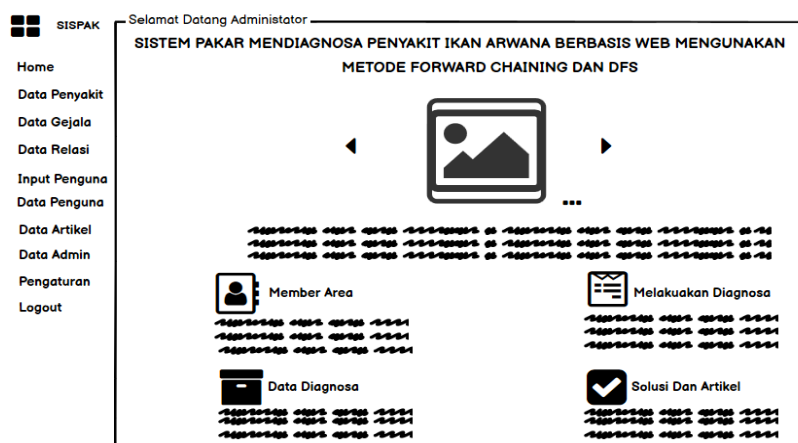
The screenshot shows a web form for logging in as an administrator. At the top left, there is a logo consisting of four small squares and the text 'SISPAK'. Below the logo, the text 'Login Administrator' is displayed. The form includes two text input fields: one for 'Username' and one for 'Password'. Below these fields is a button labeled 'Login'.

Gambar 3. 11 Halaman *Login Admin*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

2. Halaman *Home Admin*

Halaman *Home* menampilkan informasi tentang aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit ikan arwana dan *Menu Menu* pilihan pada *Admin*.



Gambar 3. 12 Halaman *Home Admin*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

3. Halaman *Menu* Data Penyakit

Halaman *Menu* penyakit disini *Admin* dapat menambahkan , mengedit , dan menghapus data tentang penyakit arwana.

Input Data Penyakit ARWANA

Kode Penyakit: P009

Nama Penyakit: _____

Definisi Penyakit: _____

Solusi Penyakit: _____

Simpan Penyakit

Data Penyakit ARWANA

kode penyakit	nama penyakit	definisi penyakit	solusi penyakit	hapus
P001	Mata Berkabut	Lapisan putih keruh	Pertahankan parameter air	[edit] [hapus]
P002	Mata Berkabut	Lapisan putih keruh	Pertahankan parameter air	[edit] [hapus]
P003	Mata Berkabut	Lapisan putih keruh	Pertahankan parameter air	[edit] [hapus]
P004	Mata Berkabut	Lapisan putih keruh	Pertahankan parameter air	[edit] [hapus]
P005	Mata Berkabut	Lapisan putih keruh	Pertahankan parameter air	[edit] [hapus]

Gambar 3. 13 Halaman Data Penyakit

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

4. Halaman *Menu* Data Gejala

Halaman *Menu* data gejala disini *Admin* dapat menginput gejala gejala yang ada dalam penyakit arwana.

Input Data Gejala ARWANA

Kode Gejala: P009 21

Nama Gejala: _____

Simpan Gejala

Data Penyakit ARWANA

kode gejala	nama gejala	hapus
G001	[edit] [hapus]
G002	[edit] [hapus]
G003	[edit] [hapus]
G004	[edit] [hapus]
G005	[edit] [hapus]

Gambar 3. 14 Halaman Data Gejala

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

5. Halaman *Menu* Data Relasi

Halaman *Menu* relasi berfungsi untuk mencocokkan data penyakit dan data gejala.

Gambar 3. 15 Halaman Data Relasi

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

6. Halaman *Menu* Input Pengguna

Pada halaman ini *Admin* bisa menginput atau mendaftarkan pengguna ke dalam sistem.

Gambar 3. 16 Halaman Input Pengguna

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

7. Halaman *Menu* Data pengguna

Pada halaman ini *Admin* dapat melihat histori dari *User* siapa saja yang mengakses sistem.

Nama Akun	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	Hopus
Elan	Muhamad Elan	Batam	Laki - Laki	[Save] [Delete]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Laki - Laki	[Save] [Delete]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Wanita	[Save] [Delete]

Gambar 3. 17 Halaman Data Pengguna

Sumber : (Data Penelitian 2022)

8. Halaman *Menu* Data Artikel

Untuk *Menu* data artikel ini berfungsi untuk *Admin* memberikan informasi seputar ikan arwana dan lain lain.

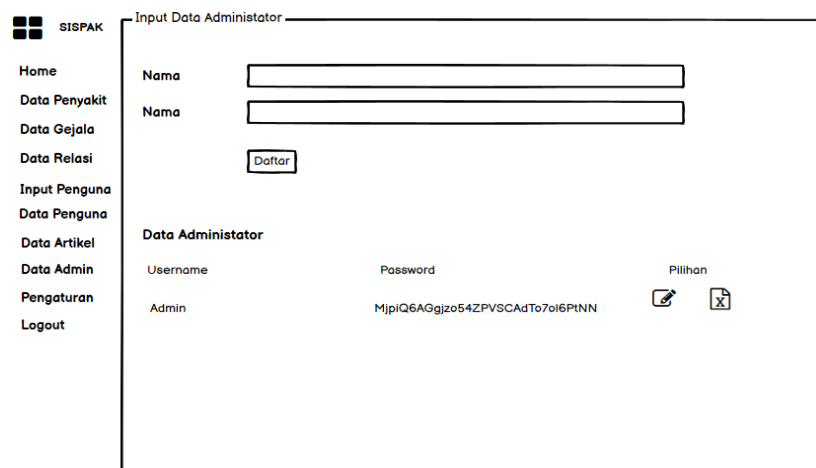
No	Judul Artikel	Isi Artikel	Hapus
1.	Ikan Arwana	[Image Icon]	[Edit] [Delete]

Gambar 3. 18 Halaman Data Artikel

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

9. Halaman *Menu Data Admin*

Pada halaman ini untuk melihat dan menambahkan *Admin* baru pada sistem pakar.

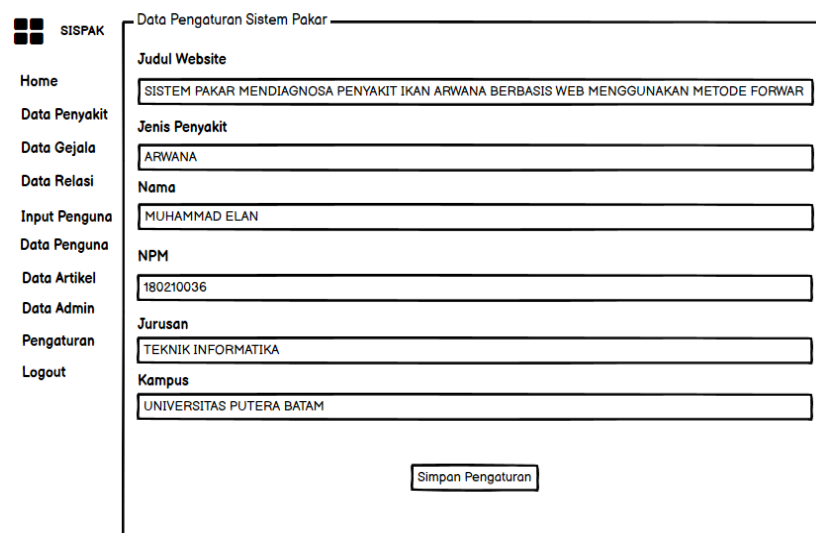


Gambar 3. 19 Halaman *Data Admin*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

10. Halaman *Menu Pengaturan*

Halaman ini sebagai tempat mengatur halaman *Home* pada *web* sistem pakar.

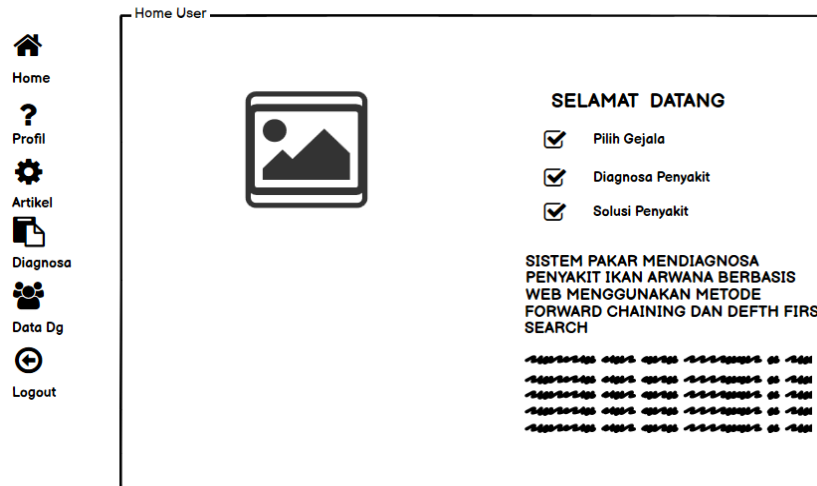


Gambar 3. 20 Halaman *Pengaturan*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

11. Halaman *Home User*

Tampilan Halaman *User* saat pertama kali masuk ke sistem.

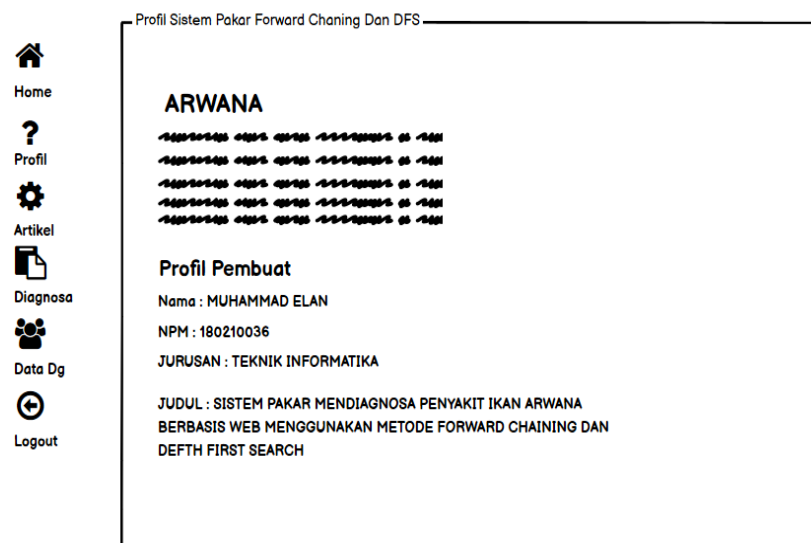


Gambar 3. 21 Halaman *Home User*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

12. Halaman *Menu Profil*

Pengguna melihat tampilan dari profil *Admin* sistem pakar.

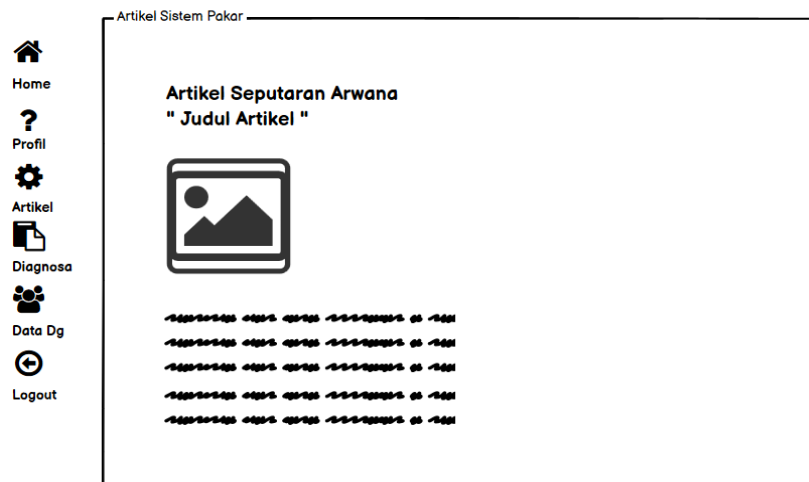


Gambar 3. 22 Halaman Profil

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

13. Halaman *Menu Artikel User*

Pengguna dapat melihat informasi informasi tentang ikan arwana yg di *upload Admin* pada *Menu* artikel.

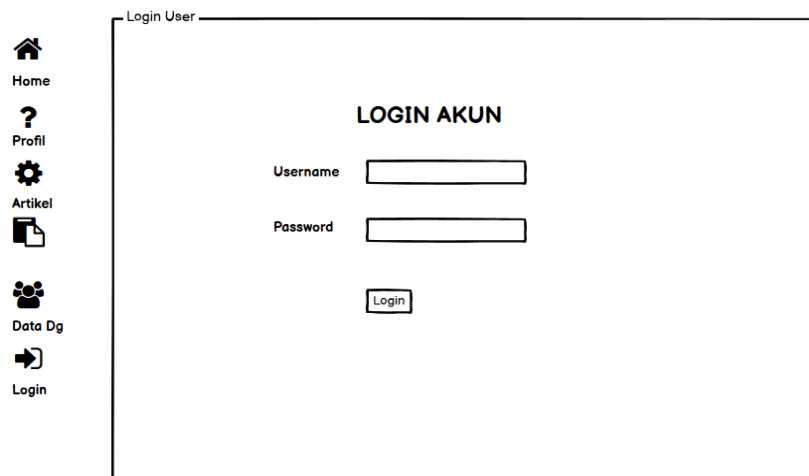


Gambar 3. 23 Halaman *Artikel User*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

14. Halaman *Login User*

Tampilan *Login User* untuk masuk ke sistem pakar.



Gambar 3. 24 Halaman *Login User*

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

15. Halaman Diagnosa

Merupakan Tampilan saat pengguna sedang melakukan diagnosa , ada 2 langkah saat melakukan diagnosa.

Gambar 3. 25 Halaman Diagnosa Langkah 1

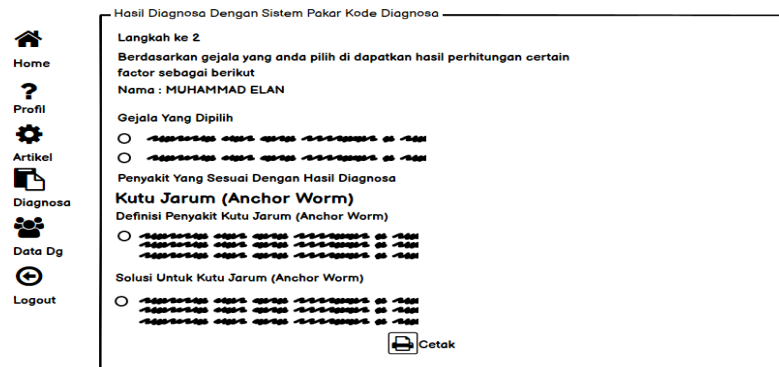
Sumber : (Data Penelitian, 2022)

Gambar 3. 26 Halaman Diagnosa Langkah 2

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

16. Halaman Hasil Diagnosa

Merupakan tampilan hasil tentang diagnosa yang dilakukan *User*.



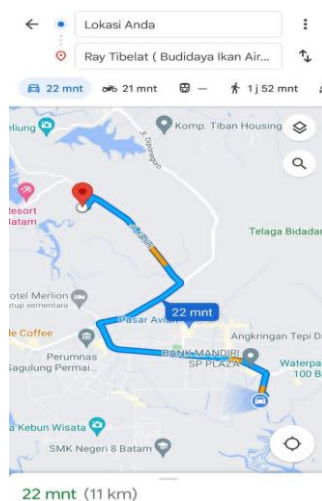
Gambar 3. 27 Halaman Hasi Diagnosa

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Budidaya Perikanan Air Tawar BP Batam Ray Tibelat (Budidaya Ikan Air Tawar), Jl.Kh.Ahmad Dahlan Sei Temiang Kota Batam.



Gambar 3. 28 Lokasi Penelitian

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

3.6.2 Jadwal Penelitian

Untuk melengkapi penelitian perlu disiapkan kalender kegiatan penelitian yang memuat program kegiatan penelitian yang akan dilakukan selama proses penelitian. Jadwal penelitian yang telah diselesaikan selama penelitian disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 7 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Jadwal Penelitian																				
	Maret 2022				April 2022				Mei 2022				Juni 2022				Juli 2022				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Pengajuan Judul	■	■																			
Pengumpulan Data			■	■	■																
BAB 1					■	■															
BAB 2								■	■												
BAB 3									■	■	■	■									
BAB 4													■	■	■	■	■				
BAB 5																	■	■			
Revisi BAB 1-5																			■	■	
Pengumpulan Revisi																				■	

Sumber : (Data Penelitian, 2022)

