

**PENERAPAN SISTEM PAKAR BERBASIS WEB
UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA LELE**

SKRIPSI



Oleh:

Gregorius Teheq Buyanaya

180210080

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK & KOMPUTER

UNIVERSITAS PUTERA BATAM

2022

**PENERAPAN SISTEM PAKAR BERBASIS WEB
UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA LELE**

SKRIPISI

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



Oleh :

Gregorius Teheq Buyanaya

180210080

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

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya:

Nama : Gregorius Teheq Buyanaya

NPM : 180210080

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “skripsi” yang saya buat dengan judul:

Penerapan Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit Pada Ikan Lele

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

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

Demikian pernyataan sini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapa pun.

Batam, 01 Agustus 2022



Gregorius Teheq Buyanaya

180210080

PENERAPAN SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA IKAN LELE

SKRIPSI

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

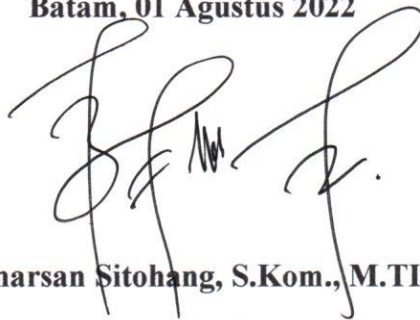
Oleh

Gregorius Teheq Buyanaya

180210080

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

Batam, 01 Agustus 2022



Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI.

Pembimbing

ABSTRAK

Usaha peternakan budidaya ikan air tawar merupakan salah satu bagian dari sekian banyak bentuk usaha yang membuka pintu masuk yang keuntungannya sangat besar dimana, pengembangan ini merupakan suatu cara untuk memelihara dan menggandakan ikan, dan kemudian hasilnya dikumpulkan dan dijual atau dikonsumsi. Tujuan penelitian untuk merancang sistem pakar berbasis *web* dalam mendiagnosa penyakit pada ikan lele dan manfaat pada penelitian ini dapat menambah wawasan masyarakat terutama peternak lele tentang cara membudidaya ikan lele dengan baik dan benar . Ikan ini juga lele adalah ikan dengan tingkat penggunaan dari dasar yang berbeda, survei menyatakan bahwa ikan ini adalah lauk dengan tingkat penggunaan utama bila dibandingkan dengan berbagai jenis lauk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *forward chaning*, yaitu suatu teknik untuk mencari atau membuat kesimpulan berdasarkan informasi atau kenyataan yang ada yang kemudian mengarah kepada sebuah kesimpulan, kemudian dicoba satu persatu didalam sebuah ketentuan yang khusus. Hasil dari penelitian ini adalah mendiagnosa penyakit pada ikan lele berbasis *website* menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP. Perancangan yang digunakan pada penelitian ini ada keterbatasan pada identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian analisis data yang dibutuhkan, serta menghasilkan sebuah sistem pakar mendiagnosis penyakit pada ikan lele berbasis *website* dan semoga bermanfaat bagi para pengguna yaitu pada pembudidaya maupun orang awam sekalipun.

Kata kunci : *Forward chaning*, Ikan lele, Sistem pakar

ABSTRACT

Freshwater fish farming business is one part of the many forms of business that open doors with very large profits where, this development is a way to raise and multiply fish, and then the results are collected and sold or consumed. The purpose of this research is to design a web-based expert system in diagnosing catfish disease and the benefits of this research can add insight to the community, especially catfish farmers, about how to cultivate catfish properly and correctly. This fish also catfish is a fish with different levels of use, the survey stated that this fish is a side dish with the main level of use when compared to various types of side dishes. The method used in this research is forward channeling, which is a technique to find or make conclusions based on existing information or facts which then leads to a conclusion, then tried one by one in a special condition. The result of this research is to diagnose disease in catfish based on the website using HTML and PHP programming languages. The design used in this study has limitations on problem identification, problem formulation, research objectives for analyzing the data needed, and producing an expert system for diagnosing catfish disease based on a website and hopefully useful for users, namely cultivators and ordinary people though.

Keywords ; *Catfish, Expert system, Forward chaining,*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam yang berperan sebagai pimpinan dan penanggung jawab utama terhadap roda kehidupan di Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T.,M.M. selaku dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komunikasi Universitas Putera Batam
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi dan selaku pembimbing akademik penulis yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam pengerjaan skripsi penulis.
4. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., MTI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam yang telah memberikan ilmu dan pengarahan selama pengerjaan skripsi penulis.
5. Ibu Anggia Dasa Putri S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Informatika di Universitas Putera Batam.
6. Terima Kasih kepada Ray Shandy Stefan selaku narasumber yang telah rela meluangkan banyak waktunya untuk mendukung penelitian ini.
7. Orang Tua Penulis yang telah memberikan dukungan moral serta doanya untuk penulis.
8. Terima kasih kepada Muhamad Elan dan Roni Kurnia Putra yang telah mensupport penulis.
9. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2018 yang telah membantu penulis dalam memberikan saran serta kritik yang membangun.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 01 Agustus 2022



Gregorius Teheq Buyanaya

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HAMALAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.6.1 Manfaat Secara Teoristis.....	5
1.6.2 Manfaat Secara Praktis.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Landasan Teori.....	7
2.1.1 Kecerdasan Buatan	7
2.1.2 Logika Fuzzy (<i>Fuzzy Logic</i>).....	8
2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>)	9
2.1.4 Sitem Pakar.....	10
2.1.4.1 Defenisi Sistem Pakar	10
2.1.4.2 Perbandingan Sistem Pakar Dan Sistem Konvensional	12
2.1.4.3 Konsep Dasar Sistem Pakar.....	14
2.1.4.4 Komponen – Komponen Sistem Pakar	15
2.1.4.5 Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pakar	18

2.1.4.6 AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>).....	20
2.1.4.7 BFS (<i>Breadth First Search</i>).....	20
2.1.4.8 <i>Backward Chaining</i> (Penelusuran ke Belakang).....	21
2.1.4.9 <i>Forwad Chaining</i> (Penalaran Maju).....	21
2.2. Variabel Penelitian	23
2.2.1 Ikan Lele	23
2.2.2 Jenis Penyakit Pada Ikan Lele	24
2.3. Software Pendukung.....	26
2.3.1 <i>Unified Modeling Language</i>	26
2.3.2 Pemodelan <i>Unified Modeling Languge</i>	27
2.3.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	28
2.3.2.2 <i>Class Diagram</i>	29
2.3.2.3 <i>Activity Diagram</i>	30
2.3.2.4 <i>Sequence Diagram</i>	31
2.3.3 Berbasis <i>Web</i>	32
2.3.4 <i>Hyper Text Markup Langguege</i>	33
2.3.5 <i>XAMPP</i>	33
2.3.6 <i>Notepad</i>	33
2.3.7 <i>My Structured Query Langguage</i>	34
2.3.8 <i>Personal Home Page</i>	34
2.4. Penelitian Terdahulu.....	35
2.5. Kerangka Pikiran	39
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Desain Penelitian	41
3.2 Metode Pengumpulan Data	44
3.2.1 Metode Wawancara	44
3.2.2 Metode Studi Pustaka.....	44
3.3 Operasional Variabel.....	44
3.4 Metode Perancangan Sistem.....	50
3.4.1 Tampilan Basis Pengetahuan.....	50
3.4.2 Pembentukan Aturan	54
3.4.3 Struktur <i>Control (Mesin Interface)</i>	58

3.4.3.1 <i>Use Case</i> Diagram.....	59
3.4.3.2 <i>Acivity</i> Diagram	60
3.4.3.3 <i>Class</i> Digram.....	62
3.4.3.4 <i>Sequence</i> Diagram	64
3.5 Desain Antar Muka.....	65
3.5.1 Rancangan Halaman Admin.....	66
3.5.2 Rancangan Halaman <i>User</i>	70
3.6 Lokasi Dan Jadwal Penelitian	74
3.6.1 Lokasi Penelitian.....	74
3.6.2 Jadwal Penelitian	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	76
4.1 Hasil Penelitan	76
4.1.1 Halaman Tampilan Menu <i>User</i>	76
4.1.2 Halaman Tampilan Menu Admin	80
4.2 Pembahasan.....	85
4.2.1 Pengujian Teknis Fitur Sistem	85
4.2.2 Pengujian Analisa Dari Pakar.....	88
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	92
Daftar Pusataka.....	94
Lampiran 1. Dokumentasi.....	96
Lampiran 2. Wawancara di Pokdakan Tibelat Kawasan budidaya perikanan air tawar BP Batam.....	100
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup	101
Lampiran 4. Surat Penelitian.....	102
Lampiran 5. Surat Balasan Penelitian	103
Lampiran 6. Hasil coding website sistem pakar diagnosa ikan lele	104
Lampiran 7. Turnitin Skripsi dan Jurnal	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Sistem Pakar	16
Gambar 2. 2 Pola Forwad Chaining	22
Gambar 2. 3 Kerangka pemikiran.....	39
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	41
Gambar 3. 2 Pohon Keputusan	58
Gambar 3. 3 Use Case Diagram User Dan Admin	59
Gambar 3. 4 Activity Diagram Admin	60
Gambar 3. 5 Actifity Diagram User	61
Gambar 3. 6 Class Diagram Admin Dan User	63
Gambar 3. 8 Sequence Diagram Admin.....	64
Gambar 3. 9 Sequence Diagram User	65
Gambar 3. 10 Halaman Utama	66
Gambar 3. 11 Halaman Login Admin	66
Gambar 3. 12 Halaman Beranda Admin	67
Gambar 3. 13 Halaman Gejala Admin	67
Gambar 3. 14 Halaman Penyakit Admin.....	68
Gambar 3. 15 Halaman Aturan Admin.....	68
Gambar 3. 16 Ubah Password Admin	69
Gambar 3. 17 Halaman Keluar Admin.....	69
Gambar 3. 18 Halaman Pendaftaran Akun User.....	70
Gambar 3. 19 Halaman Login User.....	70
Gambar 3. 20 Halaman Beranda User	71
Gambar 3. 21 Halaman Diagnosa.....	71
Gambar 3. 22 Halaman Riwayat Diagnosa	72
Gambar 3. 23 Ubah Password User.....	72
Gambar 3. 24 Halaman Keluar User	73
Gambar 3. 25 Lokasi Tempat Penelitian	74
Gambar 4. 1 Halaman Menu Utama.....	76
Gambar 4. 2 Halaman Pendaftan Akun.....	77
Gambar 4. 3 Halaman Login User.....	77
Gambar 4. 4 Tampilan Beranda User	78
Gambar 4. 5 Halaman Diagnosis.....	78
Gambar 4. 6 Halaman Riwayat Diagnosa	79
Gambar 4. 7 Halaman Ganti Password User	79
Gambar 4. 8 Halaman Keluar	80
Gambar 4. 9 Halaman Menu Utama.....	81
Gambar 4. 10 Halaman Login Admin	81
Gambar 4. 11 Tampilan Beranda Admin.....	82
Gambar 4. 12 Halaman Gejala	82
Gambar 4. 13 Halaman Penyakit.....	83

Gambar 4. 14 Halaman Aturan.....	83
Gambar 4. 15 Halaman Ubah Password Admin.....	84
Gambar 4. 16 Halaman Menu Keluar.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan antara sistem pakar dan sistem konvensional.....	13
Tabel 2. 2 Simbol Use Case Diagram	28
Tabel 2. 3 Simbol Class Diagram.....	29
Tabel 2. 4 Simbol Activity Diagram	30
Tabel 2. 5 Simbol Sequence Diagram.....	31
Tabel 3. 1 Variabel Beserta Indikator.....	45
Tabel 3. 2 Indikator Penyebab Dan Solusi	46
Tabel 3. 3 Jenis Penyakit Pada Ikan Lele	50
Tabel 3. 4 Gejala Dan Kode	51
Tabel 3. 5 Tabel Data Aturan	54
Tabel 3. 6 Aturan Interface.....	55
Tabel 3. 7 Tabel Keputusan.....	55
Tabel 3. 8 Jadwal Penelitian.....	75
Tabel 4. 1 Pengujian Teknis Fitur Sistem Admin	85
Tabel 4. 2 Pengujian Teknis Fitur Sistem User	87
Tabel 4. 3 Tabel Analisa Sistem Dan Anlisa Pakar	89

BAB I

PENDAHULAN

1.1 Latar Belakang

Usaha peternakan budidaya ikan air tawar merupakan salah satu bagian dari sekian banyak bentuk usaha yang membuka pintu masuk yang keuntungannya sangat besar dimana, pengembangan ini merupakan suatu cara untuk memelihara dan menggandakan ikan, dan kemudian hasilnya dikumpulkan dan dijual atau dikonsumsi (Pambudi, 2018). Ikan lele adalah ikan dengan tingkat penggunaan dari dasar yang berbeda, survei menyatakan bahwa ikan ini adalah lauk dengan tingkat penggunaan utama bila dibandingkan dengan berbagai jenis lauk.

Dalam mengembangkan lele, usaha terbaik untuk mengembangkannya adalah dengan memilih jenis kolam dan perawatan ikan. Dalam bahasa latin, lele disebut *clarias*, artinya ikan air tawar atau ikan yang hidup terutama di air tawar, misalnya sungai, danau, sawah, rawa, lumpur dan lain-lain (Arnoldus Ola, Elbertus T wea 2021). Lele ini perkembangannya lebih ringan dibandingkan ikan lainnya karena memiliki tubuh yang ramping atau memanjang yang ditopang oleh tubuh yang benar-benar ramping dan tidak memiliki sisik, membuat lele lebih lincah dalam bergerak lele adalah ikan yang sangat dinamis pada waktu sore hari, dan akan lebih aktif pada siang hari.

Wilayah afrika merupakan daerah *teoristis* ikan lele, selama keberadaan lele secara keseluruhan, lele jawa atau lele terdekat adalah lele terdekat di perairan nusantara, memelihara atau menciptakan lele tentu bukan sesuatu yang sederhana karena lele adalah salah satu dari ikan yang efektif hilang oleh berbagai jenis

penyakit. Pembudidaya yang memelihara lele perlu mengontrol atau menjaga kesehatan ikan dengan memilih pakan lele yang tepat, dan harus fokus pada penyebaran air.

Penyebab yang dapat mempengaruhi hasil panen, terutama tidak adanya pemahaman mendasar dari peternak lele saat mengelola penyakit ikan, misalnya dalam penentuan kolam, penentuan pakan ikan, dan pengobatan penyakit ikan yang tidak tepat akan menyebabkan kerugian besar. Setiap kali ada ikan yang tiba-tiba mati, tidak boleh dibuang atau dibiarkan begitu saja, penting untuk memiliki keputusan tentang ikan yang masih hidup untuk mencegah kematian massal. Oleh karena itu, peneliti akan memberikan cara mengatasi dengan membuat *website* untuk mempermudah pembudidaya serta memberikan solusi untuk membedah penyakit pada ikan lele.

Berdasarkan hasil observasi oleh penulis kepada peternakan budidaya ikan lele. Penulis mendapati kurangnya pengetahuan para peternak budidaya ikan lele untuk cara penanganan ketika ternak mereka terkena hama atau penyakit karena minimnya pengetahuan dan informasi dari para peternak budidaya ikan lele tersebut. Dan kurangnya kepedulian pembudidaya dan pemahaman tentang hama dan penyakit.

Sistem pakar adalah salah satu kemajuan dalam pengembangan informasi. Sistem pakar bergantung pada data tentang para ahli yang masuk ke dalam struktur komputer. Sistem pakar adalah struktur dalam bidang subjek utama dalam kepakaran untuk membantu membuat sesuatu untuk mengelola suatu masalah (Permata & Hadi, 2020). Sistem pakar juga diharapkan dapat menggantikan yang

dibuat oleh seorang pakar atau ahli dibidang tertentu, melainkan bagaimana menjalankan data dan informasi.

Sistem pakar sebagai suatu sistem yang bertujuan agar dapat digunakan dengan baik untuk menutupi sejumlah kekurangan para ahli juga pakar dan karena dapat diperoleh kapan saja untuk dikerjakan dengan dibuat tanpa harus bertemu langsung dengan para pakar. Sistem pakar juga sangat berfungsi untuk menyimpan data terpisah tentang seorang pakar atau ahli dibidang tertentu sehingga tidak hilang ketika seorang ahli tidak akan pernah bisa langsung membantu orang lain dengan orang awam karena sedikit pengetahuan mereka.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *forward chaning*, yaitu suatu teknik untuk mencari atau membuat kesimpulan berdasarkan informasi atau kenyataan yang ada yang kemudian mengarah kepada sebuah kesimpulan, kemudian dicoba satu persatu didalam sebuah ketentuan yang khusus (Permata & Hadi, 2020).

Web adalah struktur dengan berbagai jenis informasi yang dimuat dengan jenis komposisi, gambar, suara, dan lainnya yang disimpan di *server web* yang ditampilkan sebagai hypertext. Penyampayan pada data dilakukan pada *asosiasi web (WEB)* dengan merujuk permintaan dari pengguna. Permohonan akan ditangani dalam sistem kemudian hasilnya akan dikirim kembali kepada pengguna. Sistem ini dianggap memiliki data untuk memberikan informasi yang ideal kepada pengguna sistem.

Dari masalah-masalah yang telah di uraikan membuat penulis untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul “ **PENERAPAN SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA LELE** ”. Pada penelitian ini mencakup diagnosis penyakit pada lele yang tidak sesuai dengan prosedur yang ada, yang dapat digunakan oleh peternak budidaya ikan lele dan masyarakat umum di mana saja dan kapan.

1.2 Identifikasi Masalah

Dilihat dari latar belakang yang digambarkan, maka peneliti dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pengetahuan peternak budidaya ikan lele tentang cara dalam membudidayakan ikan lele yang baik dan benar.
2. Kurangnya kepedulian peternak budidaya ikan lele ketika memberikan pakan yang salah dapat mempengaruhi kesehatan ikan lele.
3. Kurangnya pengetahuan dan kepedulian peternak budidaya ikan lele terhadap hama dan penyakit yg menyerang ikan.

1.3 Batasan Masalah

Mengingat luasnya masalah dalam penelitian ini dan untuk menghindari kesalahan dalam melakukan penelitian ini, jadi peneliti memfokuskan yaitu :

1. Pada penelitian ini hanya mencakup sampai pada tahap pengujian penggunaan sistem yang digunakan untuk daignosa ikan lele
2. Pada program sistem pakar ini dibuat berbasis *website* dan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan dataset MySQL. Selain itu, metode yang

digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan metode *forward chaining*.

1.4 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang digambarkan diatas, menggambarkan beberapa masalah, yaitu:

1. Bagaimana untuk merancang sistem pakar berbasis *website* untuk mendiagnosa penyakit pada ikan lele.
2. Bagaimana mengimplentasikan sistem pakar berbasis *web* dalam mendiagnosa penyakit pada ikan lele.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa yang akan menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang sistem pakar berbasis *web* dalam mendiagnosa penyakit ikan lele.
2. Untuk mengimplentasikan sistem pakar berbasis *web* dalam mendiagnosa penyakit lele.

1.6 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dari penelitian ini dalam penelitian ini manfaat penelitian dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1.6.1 Manfaat Secara Teoristis

1. Secara teoristis, penelitian ini mampu menambah pengetahuan dalam pengujian logika yang berguna untuk membuat sistem pakar utama penggunaan sistem komputer.

2. Agar dapat menambah pemahaman atau pengetahuan dikalangan masyarakat terutama para peternak ikan lele tentang cara membudidayakan ikan lele dan mendiagnosa penyakit ikan lele.

1.6.2 Manfaat Secara Praktis

1. Untuk pengguna, hasil dari sripsi ini diharapkan memiliki informasi yang berguna untuk meberikan informasi kepada pengguna dalam mendiagnosis penyakit ikan lele dan manfaat bagi para peternak untuk ternak mereka
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dari skripsi ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitan dikemudian hari.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Landasan Teori

2.1.1 Kecerdasan Buatan

Penalaran terkomputerisasi atau kecerdasan buatan adalah ilmu dan inovasi yang berkonsentrasi pada metode yang paling mahir untuk menyebabkan komputer melakukan hal-hal seperti manusia. Kecerdasan buatan adalah penyelidikan tentang bagaimana membuat komputer menyelesaikan pekerjaan yang dapat dilakukan orang saat ini (Permata & Hadi, 2020). Untuk waktu yang cukup lama, ahli logika telah berusaha untuk berkonsentrasi pada wawasan manusia. Kecerdasan buatan manusia dipahami sebagai bagian dari sains, yang ditujukan untuk memeriksa dan meniru wawasan manusia. Sejak saat itu, para ahli mulai memikirkan kemajuan AI sehingga spekulasi dan standarnya terus berkembang.

Dengan demikian Kecerdasan buatan adalah bagian dari rekayasa perangkat lunak yang bertujuan untuk membuat komputer untuk berpikir dan juga bernalar seperti manusia, yang dapat membantu orang dengan mudah memutuskan, mencari data secara pasti, dan membuat komputer lebih mudah digunakan. mereka menggunakan program dalam bahasa normal. Beberapa jenis bidang yang menggunakan kecerdasan buatan termasuk sistem pakar, *game* komputer, *logika fuzzy*, jarring saraf tiruan dan robotika.

Berikut ini beberapa pengertian dari kecerdasan buatan yaitu sebagai berikut :

1. Seperti yang ditunjukkan oleh (Permata & Hadi, 2020) kecerdasan buatan adalah wawasan yang dibuat dan ditempatkan ke dalam komputer untuk mengurus bisnis seperti yang dilakukan orang.
2. Menurut (Permata & Hadi, 2020) kecerdasan buatan adalah pilihan yang dibuat oleh komputer dan dapat direkam dengan mudah dengan mengikuti setiap gerakan kerangka kerja.
3. Menurut (Devianto & Dwiasnati, 2020) *computerized reasoning* merupakan inovasi lain dan akan terus berkreasi untuk menggarap *skill* sumber daya manusia dimasa yang akan datang yang akan terus berkreasi.
4. Seperti yang dikemukakan oleh (Wihartiko, Nurdiati, Buono, & Santosa, 2021) kecerdasan buatan merupakan konstruksi penulisan artikel menggabungkan presentasi dan pemeriksaan masa lalu secara strategis untuk efek samping dari percakapan dan akhir.
5. Seperti yang ditunjukkan oleh (Novianti Indah Putri, Zen Munawar 2019) kecerdasan buatan adalah kerangka kerja yang dimaksudkan untuk menyelesaikan upaya yang layak untuk menangani suatu masalah.

2.1.2 Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*)

Seperti yang ditunjukkan oleh (Novianti, Pribadi, & Saputra, 2018) logika *fuzzy* merupakan perbaikan dari rasional boolean yang menyajikan gagasan kebenaran pecahan. Dimana pemikiran tradisional yang menyatakan bahwa segala sesuatu dapat dikomunikasikan dalam *binary fuzzy logic* pertama kali dikemukakan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada 1965. Premis dasar rasional *fuzzy logic* adalah

hipotesis himpunan *fuzzy*. Dalam hipotesis himpunan *fuzzy*, tugas derajat partisipasi sebagai penentu keberadaan komponen dalam himpunan sangat penting. Nilai pendaftaran atau tingkat partisipasi atau pekerjaan pendaftaran adalah kualitas utama dari alasan *fuzzy logic* yang menghalangi.

Strategi ini harus dimungkinkan dalam *software*, *hardware*, atau kombinasi keduanya. Sistem *logika fuzzy* yang dibuat memiliki sifat-sifat yang dapat memerlukan kelemahan dalam sistem bermacam-macam dalam suatu data. Sistem *fuzzy* dapat digunakan untuk bergerak ke arah pemikiran, terutama untuk struktur yang disusun dengan masalah-masalah yang sulit untuk digambarkan menggunakan model matematika, misalnya, nilai data yang salah atau batas selubung, sehingga sulit untuk dijelaskan secara matematis. model. Pemikiran usang dicocokkan yang menunjukkan bahwa ia hanya memiliki dua petunjuk "ya atau tidak", "utama atau palsu", "substansial atau menipu" sehingga semua nilai memiliki nilai pendaftaran 1 atau 0, membosankan dan tingkat berikutnya sangat membedakan dan dalam desain etimologis.

2.1.3 Jaringan Saraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

Seperti yang ditunjukkan oleh (Cynthia & Ismanto, 2017) jaringan saraf tiruan adalah sebuah pradigma dalam penanganan data langsung dalam kerangka kerja otak organik, misalnya, otak besar yang memproses data. Komponen penting dari jaringan saraf tiruan adalah desain lain dari kerangka penanganan data. Jaringan saraf tiruan misalnya, orang memperoleh dari model atau contoh untuk melakukan tugas tertentu, yang bergantung pada kemampuan otak manusia untuk menggabungkan sel-sel penyusun (*neuron*) sehingga mereka dapat melakukan

tugas-tugas tertentu, terutama pengenalan desain dengan tingkat kecerdasan yang lebih tinggi.

2.1.4 Sistem Pakar

2.1.4.1 Definisi Sistem Pakar

Menurut (Cynthia & Ismanto, 2017) sistem pakar adalah sebuah kerangka kerja berbasis komputer yang memanfaatkan pengetahuan, realitas, dan hipotesis pemikiran dalam menangani suatu masalah dan umumnya harus diselesaikan oleh seorang pakar dibidang tertentu. Sistem pakar utamanya terdiri dari dua masalah utama yang mencakup lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi, lingkungan pengembang yang digunakan untuk menggabungkan kemampuan seorang pakar dalam lingkup kerangka kerja utama, dan dalam lingkup non – pakar dapat digunakan untuk mendapatkan informasi dan data dari seorang pakar.

Sistem pakar juga merupakan kerangka kerja yang berupaya mengadopsi orang ke dalam komputer, untuk mengatasi masalah yang biasanya diselesaikan oleh pakar. Sistem pakar sangat bagus dengan asumsi itu dimaksudkan untuk memiliki opsi untuk mengatasi masalah tertentu dengan meniru apa yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Dengan menggunakan kerangka kerja spesialis, seorang yang awam juga dapat menangani masalah yang susah dan juga benar - benar berbelit - belit yang seharusnya hanya bisa diselesaikan oleh seorang pakar (Dahria, 2017). Bagi seorang pakar, kerangka sistem pakar ini akan sangat berguna bagi kolaborator atau individu disekitar mereka yang kurang terampil dalam sebuah kepakaran.

Inovasi dari sistem pakar menggabungkan bahasa sistem pakar, program, dan perangkat keras yang dimaksudkan untuk membantu peningkatan dalam produksi sistem pakar. Meskipun kegunaan dan keuntungan dari kerangka sistem pakar secara *universal* adalah untuk menangani masalah, itu masih sangat jauh dari normal, namun sistem pakar bekerja dengan sangat baik di sektor bisnis mereka yang berlaku. Ini terbukti bahwa sistem pakar telah diterapkan secara umum di berbagai bidang terbaru, seperti bisnis, kedokteran, sains, dan desain.

Berikut ini merupakan beberapa definisi dari sistem pakar adalah :

1. Sistem pakar dari istilah *knowledge-based expert system* adalah sistem pakar yang memanfaatkan informasi yang kemudian ditempatkan ke dalam komputer. Seseorang yang memang bukan seorang ahli atau ahli dalam suatu bidang dapat menggunakan kerangka kerja spesialis untuk menambah informasi dan dapat mengatasi masalah dengan menggunakan sistem pakar (Aji, Furqon, & Widodo, 2018)
2. Seperti yang ditunjukkan oleh (Sasongko, Astuti, & Maharani, 2017) sistem pakar atau *expert sistem* adalah sistem pakar yang mencoba memasukkan kapasitas seorang spesialis atau informasi manusia ke dalam komputer untuk menangani masalah seperti seorang spesialis yang memiliki kemampuan di bidang tertentu.
3. Sistem pakar adalah paket perangkat lunak atau paket program komputer yang direncanakan sebagai konsultan atau juru bahasa dan metode untuk

membantu menangani suatu masalah di bidang ahli tertentu seperti pengobatan, sains, pelatihan, dan lain-lain (Sasongko et al., 2017).

Seseorang yang bukan spesialis atau pakar juga dapat menggunakan sistem pakar untuk mengembangkan kemampuan dalam menangani masalah, sementara spesialis melibatkan kerangka kerja spesialis untuk kolaborator informasi. Komputer tersebut dapat digunakan sebagai panduan atau spesialis di bidang tertentu. Alasan mendasar untuk sebuah sistem pakar bukan untuk melanjutkan dengan tempat seorang spesialis atau pakar tetapi untuk menyajikan informasi dan pengalaman dari para spesialis atau seorang pakar yang menguasai bidang tertentu

2.1.4.2 Perbandingan Sistem Pakar Dan Sistem Konvensional

Menurut (Putri, Molly, Yusman, Pancabudi, & Bukittinggi, 2020) sistem pakar dan sistem *konvensional* adalah sistem yang berbeda berikut ini merupakan perbedaan kedua sistem tersebut :

1. Sistem *Konvensional*

Sistem *konvensional* adalah sistem dimana data dan penanganan biasanya dikoordinasikan ke dalam program, umumnya sistem ini tidak dapat memahami mengapa suatu informasi diperlukan, atau dengan cara atau kapasitas apa yang dapat diperoleh hasilnya. Dalam mengubah sistem, juga sangat merepotkan dan sangat monoton, sistem ini mungkin akan bekerja dengan asumsi semua sistem sudah selesai.

2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem dengan basis informasi penting untuk sistem, dan pengurangan klarifikasi. Dugaan ilustratif adalah salah satu bagian utama dari

kerangka kerja spesialis. Mengubah prinsip dalam kerangka kerja spesialis sangat sederhana, kerangka kerja khusus dapat bekerja dengan beberapa aturan, Pelaksanaan dalam sistem pakar dapat dilakukan diseluruh basis informasi dan dapat memanfaatkan informasi dari alasan dasarnya. Perbedaan antara sistem pakar dan sistem konvensional dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2. 1 Perbandingan antara sistem pakar dan sistem konvensional

Sistem Pakar	Sistem Konvensional
Data dan penanganan pada umumnya dikonsolidasikan dalam program yang berurutan.	Basis informasi instrumen penanganan (induksi).
Program dalam sistem pakar jarang salah (kecuali jika program salah input).	Dalam program konvensional sangat mungkin terjadi kesalahan.
Tidak dijelaskan mengapa informasi diperlukan atau bagaimana hasil diperoleh.	Klarifikasi atau penjelasan sangat penting untuk sistem pakar.
Kontrol yang kuat atas basis informasi yang cukup besar.	Kontrol yang layak atas basis informasi yang sangat besar.
Perubahan pada program sangat merepotkan.	Perubahan pada program umumnya sederhana.
Sistem akan bekerja jika semuanya sudah lengkap.	Sistem mungkin memiliki opsi untuk bekerja dengan hanya beberapa aturan.
Eksekusi harus dimungkinkan secara algoritmik (<i>step-by-step</i>).	Eksekusi akan dilakukan secara heuristik dan cerdas.
Memerlukan semua masukan informasi.	Tidak perlu semua itu memasukkan informasi atau kenyataan.
Efisiensi merupakan tujuan utama dari sistem pakar.	Evektifitas merupakan tujuan utama dari sistem konvensional.
Data dalam sistem pakar berbentuk kuantitatif	Data dalam sistem konvensional berbentuk kualitatif.
Respresi dalam sistem pakar dalam bentuk numerik.	Respresi dalam sistem konvensional dalam bentuk simbolik.
Dapat menangkap dan menambah sebuah informasi.	Dapat menangkap peningbangan dalam pengetahuan.

Sumber : (Aldi Pura & Dicki Alamsyah 2019)

2.1.4.3 Konsep Dasar Sistem Pakar

Seperti yang ditunjukkan oleh (Putri et al., 2020) gagasan penting dari sistem pakar berisi beberapa komponen yang mencakup beberapa bagian, yaitu spesifik, dan juga kemampuan beradaptasi/kecakapan, spesialis/ahli, dan juga adaptasi/keterampilan, induksi, aturan dan kapasitaslainya.

Kepakaran (*exprince*)

Kepakaran adalah hal yang sangat luas, dan terlebih lagi untuk tugas dimana informasi dapat diperoleh dari mempersiapkan, kepakaran bisa didapatkan melalui membaca atau belajar sendiri secara otodidak.

1. Pakar (*Expert*)

Dalam membedakan hal yang disinggung oleh seorang pakar sangat merepotkan karena ada beberapa hal yang perlu diperhatikan mengenai derajat atau tingkat keterampilan tersebut. Ada banyak kemampuan yang harus dimiliki sehingga seseorang pantas atau disebut pakar.

2. Pengalihan Kepakaran (*Tranfering Experience*)

Alasan utama untuk kerangka kerja pakar adalah untuk memindahkan kemampuan dari seorang pakar ke dalam kerangka kerja komputer dan kemudian cenderung digunakan oleh orang lain yang bukan pakar dalam bidang tertentu.

3. Inferensi (*Inferencing*)

Inferensi adalah struktur yang sangat baru dari sistem pakar sebagai hasil dari kemampuannya untuk menalar. Setiap hal yang diberikan oleh kerangka kerja utama akan disimpan di basis informasi. Infrensi juga akan ditampilkan pada bagian

yang disebut motor penghalang yang akan menggabungkan metodologi untuk penyelidikan.

4. Aturan – aturan (*Rule*)

Ada banyak peralatan dalam sistem pakar utama dan sistem pakar yang akan instan adalah sistem pakar berbasis standar. Secara khusus sistem informasi yang disingkirkan pada dasarnya sebagai aturan sebagai teknik dalam pemecahan masalah.

5. Kemampuan Menjelaskan (*Explanation Capability*)

Salah satu jenis sistem pakar adalah kemampuannya untuk memahami ide atau proposal yang diberikan. Klarifikasi asli akan diselesaikan dalam kerangka kerja yang disebut subsistem pendukung (*justifier*) atau klarifikasi (*explanation*).

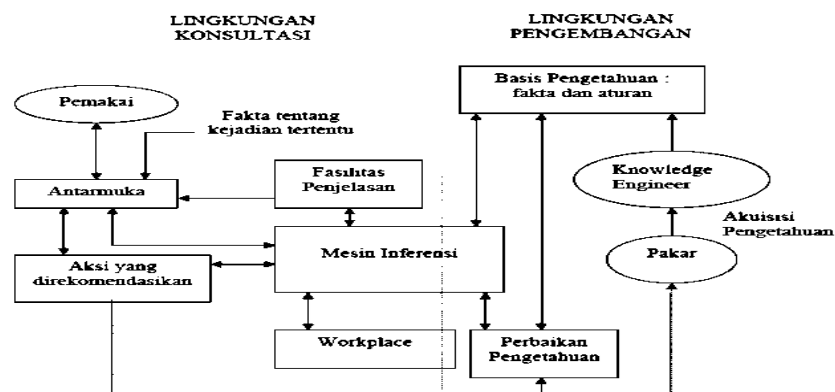
Beberapa bagian dari sistem pakar akan memungkinkan sistem pakar untuk memeriksa pemikirannya sendiri dan akan memahami tugasnya. Kemampuan yang digerakkan oleh sistem pakar akan membuatnya unik dalam kaitannya dengan kerangka kerja biasa.

2.1.4.4 Komponen – Komponen Sistem Pakar

Menurut (Tobin, 2018) bagian dari sistem pakar adalah program yang dapat digunakan untuk meniru sistem pakar yang dapat melakukan hal - hal yang dapat dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar dapat diisolasi menjadi bagian-bagian sebagai berikut :

1. Antar muka atau *user interface*.
2. Basis pengetahuan atau *knowledge base*.
3. Mesin inferensi.
4. Basis data.

Sistem pakar juga bisa ditampilkan dalam dua lingkungan, yaitu lingkungan pengembang dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembang dibuat oleh pembuat sistem pakar yang berguna untuk memberi pengetahuan dalam bentuk basis pengetahuan. Sedangkan lingkungan konsultasi digunakan orang awam atau non-spesialis untuk mendapatkan informasi dari seorang spesialis, lingkungan ini dapat disampaikan ketika sistem selesai. Struktur sistem pakar dapat terlihat pada gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2. 1 Struktur Sistem Pakar

Sumber : (Tobin, 2018)

Keterangan :

1. Antar muka atau *user interface* berguna untuk pengguna dan merupakan metode untuk komunikasi atau komunikasi antara pengguna dan sistem.
2. Basis pengetahuan atau *knowledge* yang didorong oleh seorang pakar ialah bagian utama dari sistem pakar, ini adalah bagian paling mendasar dari sistem. Sistem pakar karena berisi data dan nantinya akan berubah menjadi tampilan informasi dalam kumpulan data.
3. Mesin inferensi adalah generator induksi dalam suatu sistem yang akan membedah isu atau masalah tertentu, kemudian, pada saat itu, mencari

jawaban dari ujung terbaik. Dari strategi yang dapat dimanfaatkan oleh seorang pakar melalui pemikiran atau perspektif sehingga dapat menutup dan memberikan pilihan yang sukses.

4. Basis data adalah basis informasi yang mencatat semua informasi dari awal ketika sistem pakar mulai bekerja sehingga dapat menangani informasi sehingga dapat menyelesaikan efek samping dari informasi tersebut.

Berikut ini adalah ini adalah komponen – komponen sistem pakar diatas :

1. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan atau *knowledge*, khususnya penggambaran data dapat menyimpan, menyusun informasi dari seorang pakar. Basis pengetahuan adalah pusat dari sistem pakar dimana basis pengetahuan terdiri dari objek dan aturan atau fakta sebagai informasi tentang bagaimana menerapkan fakta dari fakta yang sudah diketahui. Seperti yang ditunjukkan oleh (Tobin, 2018). Basis pengetahuan atau *framework* ini bisa mendapatkan kegunaan master yang dijalankan dalam sebuah *framework* atau aplikasi. Basis pengetahuan menggambarkan data dan pengetahuan seorang pakar. Kemudian cenderung digunakan dengan baik dalam bahasa pemrograman, terutama untuk kecerdasan buatan

2. Basis Data

Basis data adalah kumpulan data dari banyak kebenaran relatif, baik itu data pengantar ketika sistem mulai bekerja atau data yang didapat pada saat sampai pada keputusan tentang mana yang berfungsi. Berbagai macam data tinggal dimemori komputer. Sistem pakar pada dasarnya berisi berbagai informasi karena mereka menyimpan data pengamatan dan data lain yang seharusnya ditangani.

3. Mesin Inferensi

Mesin inferensi penting untuk sebuah alat yang berisi komponen-komponen yang berfungsi sebagai kerangka berpikir yang menduga desain yang digunakan oleh seorang ahli atau pakar. Komponen ini dapat menyelidiki suatu masalah tertentu dan kemudian mencari jawaban atau ujungnya (Pkl, Devisi, & Pt, 2018). Mekanisme inferensi yang berisi proses untuk memikirkan contoh atau sentimen yang digunakan oleh seorang spesialis adalah salah satu kekuatan pendorong kerangka utama. Dalam interaksi ini, ada komponen dugaan untuk menangani pedoman, model dan informasi yang telah disimpan di *knowledge* untuk sampai pada jawaban atau resolusi. Dalam sistem pakar, teknik yang digunakan dalam komponen derivasi adalah sistem pemikiran dan penyembunyian. Mekanisme inferensi adalah program komputer yang mengusulkan prosedur untuk berpikir data dalam informasi atau lingkungan kerja dan untuk mencapai kesimpulan.

2.1.4.5 Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pakar

Dalam sebuah sistem pasti terdapat kelemahan dan kekurangan dalam sebuah sistem tersebut berikut adalah kelebihan dan juga kekurangan sistem pakar. Menurut (Devianto & Dwiasnati, 2020) kelebihan sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengumpulkan data dalam jumlah yang sangat besar.
2. Dapat menyimpan data dengan rentang waktu yang sangat signifikan dalam struktur tertentu.

3. Menampilkan perkiraan dengan tepat dan cepat dan tanpa lelah juga dapat kembali mencari informasi simpanan dengan tingkat informasi yang sangat tinggi.
4. Dapat bekerja pada kualitas dan selanjutnya memiliki pilihan untuk mengambil pemahaman.
5. Dapat juga digunakan sebagai alat yang bermanfaat untuk persiapan.
6. Sistem pakar juga dapat bertindak lebih cepat daripada manusia sehingga dapat meningkatkan gerakan.

Dan berikut adalah kelemahan – kelemahan dari sebuah sistem pakar menurut (Devianto & Dwiasnati, 2020) kelemahan dari sebuah sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar tidak sepenuhnya produktif, karena dalam kerangka utama meskipun kerangka utama lebih dari sedikit cacat atau benar 100% dari waktu ke waktu. Dengan cara ini, itu harus benar-benar dicoba sebelum digunakan.
2. Membuat sistem pakar induk yang benar-benar hebat akan sangat menantang dan membutuhkan pergantian peristiwa dan biaya pemeliharaan yang sangat tinggi.
3. Hal-hal dalam memperoleh wawasan kita sendiri sangat mudah didapat, karena para ahli di dalamnya tidak solid dan kurang aplikatif untuk mempelajari materi.
4. Selama ini perawatan dan perakitan membutuhkan biaya yang mahal.
5. Sistem pakar juga mungkin tidak akan dapat memutuskan.

2.1.4.6 AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Menurut (Sasongko, Astuti, & Maharani, 2017) analytical hierarchy process (AHP) diciptakan pada pertengahan 1970-an oleh Dr. Thomas L. Saaty, seorang matematikawan dari University of Pittsburgh. Analytical hierarchy process pada dasarnya dimaksudkan untuk secara bijaksana menangkap kearifan individu yang terkait erat dengan isu - isu tertentu melalui metode yang dimaksudkan untuk muncul pada skala ini kecenderungan diantara pengaturan pilihan yang berbeda.

Pada Analisis ini ditampilkan untuk membuat model masalah yang tidak memiliki konstruksi, umumnya diatur untuk menangani masalah yang dapat diukur dengan cara (kuantitatif), masalah yang memerlukan penilaian (*judgment*) atau dalam keadaan rumit atau tidak berbingkai, dalam keadaan dimana informasi faktual tidak signifikan, terlebih lagi, hanya subjektif dalam terang wawasan, pengalaman atau naluri. Sistem ini menunjang untuk sebuah keputusan yang bertujuan untuk menyedai informasi agar bisa membimbing, memberikan prediksi, dan juga mengarah kepada pengguna informasi sehingga dalam melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

2.1.4.7 BFS (*Breadth First Search*)

Menurut (Sasongko et al., 2017) *breadth first search* (BFS) adalah sebuah teknik yang membuat simpul berikut dari sebuah simpul yang diantara simpul yang terbaik diantara semua yang pernah diproduksi. *best first search* (BFS) adalah perpaduan dari manfaat metode *depth first* dan *breath first search*. Dari semua langkah dan proses dari BFS maka dipilihlah simpul – simpul dengan menerapkan fungsi – fungsi dari *heuristic* yang cukup memadai pada setiap simpul yang dipilih

yang kemudian menggunakan aturan – aturan tertentu untuk menghasilkan penggantinya.

2.1.4.8 Backward Chaining (Penelusuran ke Belakang)

Menurut (Hamil, 2018) metode backward chaining adalah metode yang arah pencariannya adalah kebalikan dari *forward chaning* atau penalaran maju. Proses ini akan memulai pencariannya dari tujuan, dan kesimpulan dan kemudian solusi - solusi dari permasalahan yang dihadapi. Dan mesin inferensi akan mencari kaidah – kaidah dalam sebuah basis pengetahuan.

2.1.4.9 Forward Chaining (Penalaran Maju)

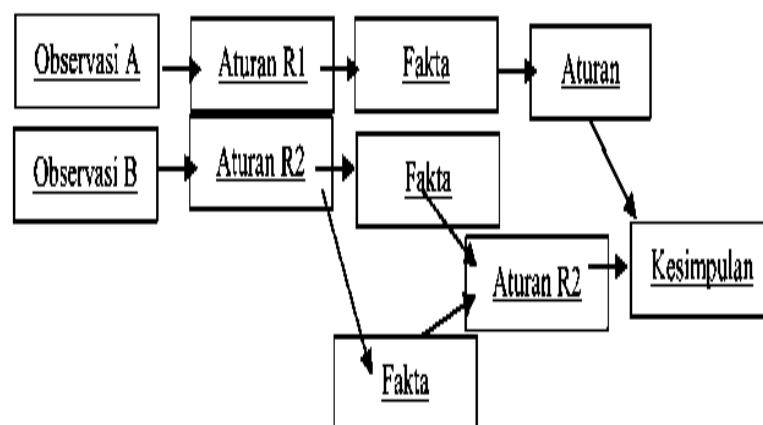
Menurut (Verina, 2018) *forward chaning* atau penalaran maju adalah teknik dalam melihat melalui informasi dengan fakta dan kemudian mencocokkan fakta tersebut. Dalam teknik pencarian ini, membuat keputusan berdasarkan informasi atau kenyataan kemudian berahahir pada kesimpulan, pengaturan dicoba secara satu persatu dalam sebuah ketentuan khusus. Metodologi dalam mengikuti akan dimulai dari input data, kemudian akan mencoba untuk mencapai penentuan, selanjutnya akan mencari fakta yang cocok dengan bagian *IF* dari *IF - THEN* menjalankan pertunjukan. Dengan ini, teknik *forward chaning* atau penalaran maju untuk metodologi dan keputusan yang telah dibuat dapat diselidiki oleh pakar, kemudian ditingkatkan atau diubah untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Penalaran maju atau *forward chaning* juga merupakan interaksi kemudi yang dimulai dengan keterkaitan atau informasi atau fakta untuk menyimpulkan akhir yang tepat. Jadi akan dimulai dari premis atau data info (*if*) terlebih dahulu menuju data akhir yang disimpulkan (*then*) atau dapat ditunjukkan sebagai berikut:

3. *If* atau informasi masukan
4. *Then* atau konkluksi

Forward chaining juga menggunakan set atau aturan dan ketentuan. Dalam teknik ini, juga dapat digunakan sebagai ide untuk memutuskan prinsip-prinsip yang akan dilakukan, mungkin selama waktu yang dihabiskan untuk menambahkan informasi ke memori yang berfungsi, siklus ini diulang sampai melacak hasil.

Data dan input dari penalaran maju dapat berupa informasi, hasil tes, dan persepsi. Sementara akhir dapat berupa tujuan, teori, klarifikasi, atau analisis, rantai pemikiran berubah sehingga cara dapat diselesaikan dari informasi ke tujuan, verifikasi spekulasi, penggambaran akhir, atau persepsi untuk dianalisis. Induksi dimulai dengan data yang dapat diakses dan diakhiri dengan penarikan. *Forward chaining* juga akan melakukan dan juga mencari solusi atau permasalahan yang dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut :



Gambar 2. 2 Pola Forwad Chaining

Sumber : (Verina, 2018)

2.2. Variabel Penelitian

Seperti yang ditunjukkan oleh (Robbins, 2017) variabel penelitian adalah suatu sifat, nilai atau sifat dari suatu item, individu atau tindakan yang memiliki banyak variasi tertentu antara satu dan lebih yang tidak sepenuhnya ditetapkan oleh spesialis untuk dibaca dan kemudian dicari. untuk data dan mencapai kesimpulan. Faktor adalah segala sesuatu yang telah diatur atau diberikan oleh ilmuwan untuk penyelidikan tambahan sehingga diperoleh suatu hasil dan akhir. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele, kemudian variabel eksplorasi yang ditetapkan adalah diagnosa penyakit pada ikan lele

2.2.1 Ikan Lele

Seperti yang ditunjukkan oleh (Jurnal et al., 2021) lele atau bahasa latinnya *clarias*, lingkungan alam pertama lele berasal dari Afrika, ikan akan menjadi ikan yang dapat hidup di air baru karena memiliki level dan tubuh yang memanjang membuat ikan ini lebih terkoordinasi dibandingkan ikan lainnya. Karena tubuhnya licin dan juga tidak bersisik, membuat ikan ini lebih lincah, lele umumnya hidup di perairan air tawar seperti danau, rawa-rawa, sungai dengan pasang surut air yang lemah, dan di gagang padi yang banjir air.

Untuk sejarah ikan lele sendiri, diketahui lele berasal Jawa dan sekitarnya merupakan lele pertama di perairan nusantara. Dalam membudidayakan ikan ini tentu bukan hal yang sederhana seperti yang dibayangkan oleh sebagian orang, ternyata ikan ini tidak tahan terhadap penyakit. Oleh karena itu jika membudidaya ikan ini kita perlu memperhatikan tingkah laku dan kesehatan ikan lele ini karena gampang terserang penyakit.

2.2.2 Jenis Penyakit Pada Ikan Lele

Pada pembudidayaan ikan lele yang kurang menggunakan standar dan kurang memperhatikan standar kesehatan pada ikan lele akan menimbulkan dampak bagi kesehatan ikan tersebut. Berikut adalah beberapa penyakit yang menyerang ikan lele.

1. *Cotton wall disease*

Adalah penyakit lele yang menyerang organ dalam seperti insang, penyakit ini dapat menyebar dengan cepat dan menyebabkan kematian. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *flexibacter columnaris* yang dipicu oleh sisa makanan kotor di danau, suhu air naik dengan tajam, dan airnya tidak sempurna.

2. Bintik putih (*White Spot*)

Penyakit ini biasanya menyerang ikan air tawar termasuk lele, penyakit ini menyerang kulit dan insang. Penyakit ini umumnya akan menyerang ikan lele atau lele yang masih sederhana, infeksi ini disebabkan oleh *protozoa* jenis *Ichthyophthirius multifiliis*.

3. Penyakit lele gatal (*Trichodiniasis*)

Infeksi lele ini dapat menular dengan cepat, dan dapat dihilangkan dengan pengobatan yang tepat, tingkat kematian penyakit ini umumnya rendah. Penyebab infeksi ini adalah protozoa trichodina yang muncul secara efektif karena ketebalan ikan dan kualitas air yang buruk.

4. Penyakit lele kuning (*Jaundice*)

Merupakan penyakit yang berbahaya, terjadinya infeksi ini karena perawatan pakan yang kurang baik. Penyakit kuning terjadi karena kelainan reproduksi dalam perkembangannya, khususnya perawatan yang buruk dan tidak tepat.

5. Pecah usus (*Reptures intestine syndrome*)

Penyakit ini terjadi akibat kesalahan dalam sistem perawatan, penyakit ini belum menular namun dapat menyebabkan kematian. Penyebab penyakit ini adalah karena perawatan yang berlebihan, ikan lele memiliki sifat rakus dan pelupa karena berapa banyak makanan yang diberikan mereka semua akan menelan ini yang membuat saluran pencernaan pecah karena tidak bisa menurut.

6. Penyakit cacar

Infeksi ini merupakan penyakit menular yang juga merespon dengan cepat, penyakit ini harus ditangani dengan cepat ketika efek samping mulai muncul. Cacar ini disebabkan oleh mikroba *Aeromonas dan Pseudomonas*. Mikroba ini benar-benar dapat menular dengan asumsi air bersih dan kaya oksigen, cacar ini tampaknya karena mereka tidak mengubah air kolam atau terkontaminasi dari penyakit baru itu tidak diisolasi terlebih dahulu untuk membawa ikan lele itu.

7. *Enteric septicemia of catfish*

Penyakit ini sering disebut penyakit ikan lele gantung, penyakit ini cenderung ditularkan melalui air, tingkat kematian akibat infeksi ini tergantung pada setengahnya karena menyebabkan infeksi yang sangat cepat. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Edwardsiella ictaluri*, penyebab yang berbeda adalah kualitas air yang buruk dan aliran oksigen yang rendah.

8. *Kolumnaris*

Infeksi ini sebenarnya dapat terjadi di air bersih, dapat menyebabkan massa yang lewat dengan cepat sekitar 12 - 24 jam setelah efek samping muncul jika tidak ditangani dengan cepat. Dibawa oleh organisme *mikroskopis* gram negatif, *flavobacterium*, dan itu berarti *mikroorganisme* yang dapat dengan mudah mengisi kolam meskipun airnya bersih dan kandungan oksigennya cukup.

9. Penyakit *Gill polifertif*

Adalah penyakit yang benar - benar asli karena membuat lele menggigit debu karena menghirup oksigen tidak bisa. Dibawa oleh *mikroba protozoa auroantinomyxon iclauri*, *mikroorganisme* ini biasanya ditemukan di lumpur dan mikroba cacing muncul dari kotoran atau melalui cacing yang dimakan oleh lele dan kemudian menempel pada insang yang membuat lele sulit untuk menghirup dan kemudian mati.

10. *Chanel catfish virus disease*

Penyakit ini menyerang ikan lele pada waktu di bawah 1 tahun atau yang sebenarnya berukuran 15 cm, infeksi ini dapat menyerang telur induk, dan selanjutnya di bawah ikan lele yang baru. Infeksi ini tergolong berisiko, karena angka kematiannya 95%, walaupun ikan lele sembuh beratnya akan berkurang, nafsu makannya juga akan berkurang. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi *herpes*.

2.3. Software Pendukung

2.3.1 *Unified Modeling Language*

Seperti yang ditunjukkan oleh (Mubarak, 2019) *Unified Modeling Language* adalah bahasa dalam pandangan desain atau gambar untuk membayangkan,

mengkarakterisasi, dan membangun dan merekam kerangka kerja peningkatan *software* berbasis OO (*Object - Oriented*). UML juga diingat untuk kerangka penyusunan diagram *blue print*, yang menggabungkan ide proses bisnis, menyusun kelas dalam dialek pemrograman yang jelas untuk skema data base, dan bagian yang diperlukan oleh sistem *software*. *Unified Modeling Language* yang disatukan juga merupakan bahasa normalisasi yang sangat luas untuk menampilkan dan mengkarakterisasi persyaratan, dapat melakukan pengujian, pertunjukan rencana, pemrograman yang dibangun menggunakan prosedur pemrograman berbasis objek.

2.3.2 Pemodelan *Unified Modeling Language*

Sebagaimana ditunjukkan oleh (Sonata, 2019) Pemodelan adalah penggambaran realitas dasar dan diperkenalkan dalam suatu perencanaan dengan prinsip - prinsip tertentu. Berikutnya adalah tujuan dari tampilan UML atau *Unified Modeling Language*, sebagai berikut :

1. Berikan model yang ekspresif dan siap untuk melibatkan bahasa tampilan visual untuk perbaikan kerangka kerja dan dapat menjadi model yang dapat dipertukarkan secara efektif dan lugas.
2. Berikan bahasa tampilan yang terbebas dari beberapa dialek pemrograman dan interaksi desain.
3. Mengkoordinasikan prosedur yang ditentukan dalam mendemonstrasikan.


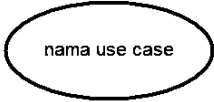


Pemodelan dapat melibatkan bentuk atau gambar yang mirip realistik dan nyata, misalnya, ketika seorang desainer perlu menunjukkan struktur yang akan dibangun, arsitek gambar akan menunjukkan struktur yang mirip atau model rekayasa struktur yang akan dibangun dimana *mockup* akan dibuat. dibuat secermat

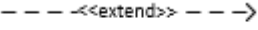

mungkin dengan rencana struktur yang akan dibuat. dibuat sehingga rekayasa struktur yang ideal harus terlihat. UML atau *Unified Modeling Language* terdiri dari beberapa macam diagram yaitu sebagai berikut :

2.3.2.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menjelaskan untuk menggunakan dokumen secara mendalam dan secara rinci, khususnya *use case* secanario penggunaan, *use case* secanario ini menggambarkan dan mendeskripsikan secara tektual antara aiktor dan sistem. *Use case* diagram digambarkan dalam struktur visual antara sistem dan aktor. Komponen-komponen dalam *use case* diagram yaitu aktor, *use case*, *asosiasi*, *include*, *extend* dan hubungan *generelésasi*. Berikutnya adalah simbol dalam *use case diagram* yang dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2. 2 Simbol *Use Case* Diagram

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Aktor	Merupakan pengguna sistem penamaan aktor menggunakan kata benda.
2.		<i>Use Case</i>	Merupakan pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan oleh aktor.
3.		<i>Asosiasi</i>	Merupakan hubungan antara aktor dan <i>use case</i> .
4.		<i>Include</i>	Merupakan penghubung antara <i>use case</i> dan <i>use case</i> , <i>include</i> menyatakan bahwa sebelum pekerjaan dilakukan harus mengejakan pekerjaan yang lain terlebih dahulu

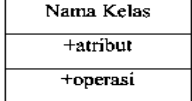


No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
5.		<i>Extends</i>	Merupakan hubungan anatar use case dan use case, extends meyakini bahwa jika pekerjaan dikakukan tidak sesuai atau terdapat kondisi khusus, maka lakukan pekerjaan itu.
6.		<i>Generelisasi</i>	Merupakan huhungan generelisasi dan spesialis antara dua buah <i>use case</i> dimana satu fungsi lebih dari yang lain



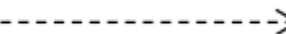

Sumber : (Amik Mahaputra, 2018)

2.3.2.2 Class Diagram

Class diagram akan dibuat setelah *use case* dibuat terlebih dahulu, dalam diagram ini harus dipahami hubungan apa yang terjadi antara objek dan objek yang berbeda sehingga kerangka kerja aplikasi terbentuk. Berikutnya adalah simbol dalam *class diagram* yang dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2. 3 Simbol *Class* Diagram

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Class</i>	Kelas pada struktur sistem
2.		<i>Interface</i>	Sama dengan kondep interface dalam pemomgraman berorebtasi objek.
3.		<i>Association</i>	Merupakan relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .




No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
4.		<i>Directed Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas lain asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .
5.		<i>Generalasi</i>	Merupakan relasi antar kelas dengan makna <i>generalasi</i> .
6.		<i>Dependency</i>	Merupakan relasi antar kelas dengan makna keberuntungan antar kelas.
7.		<i>Aggregation</i>	Merupakan relasi antar kelas dengan makna semua bagian.



Sumber : (Amik Mahaputra, 2018)

2.3.2.3 Activity Diagram

Activity diagram (diagram aktivitas) menggambarkan atau menunjukkan proses kerja (*workflow*) dari sistem program atau siklus dari sistem atau menu yang terdapat pada perangkat lunak. Diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem yang tidak dilakukan oleh aktor. Berikut adalah simbol yang digunakan untuk membuat *activity diagram* yang dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2. 4 Simbol *Activity Diagram*

No	Sinbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Start Point</i>	Diletakan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas.
2.		<i>End Point</i>	Akhir dari sebuah aktivitas
3.		<i>Aktivities</i>	Mengambarkan suatu proses atau aktivitas

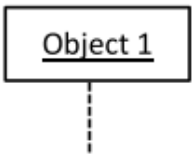
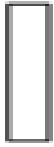
No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
4.		<i>Decision</i>	Mengambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan
5.		<i>Swimline</i>	Pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa




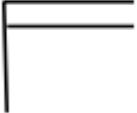
Sumber : (Amik Mahaputra, 2018)

2.3.2.4 Sequence Diagram

Diagram *sequence* menggambarkan cara berperilaku objek dalam *use case* dengan menggambarkan waktu keberadaan artikel dan pesan yang dikirim dan diterima antara objek. Menggambar diagram sekuen harus menyadari hal-hal yang terkait dengan *use case* serta teknik yang memiliki tempat dengan kelas yang diluncurkan ke dalam objek itu. Berikut adalah simbol yang digunakan untuk membuat *sequence diagram* yang dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2. 5 Simbol *Sequence* Digram

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Objek	Sebuah objek yang berasal dari kelas atau dapat dinamai dengan kelasnya saja actor termasuk objek garis putus – putus menunjukan garis hidup suatu objek.
2.		<i>Aktivasi</i>	Menunjukan masa hidup dari objek

No	Simbol	Nama Simol	Keterangan
3.		Pesan	Merupakan antara suatu objek dan objek lainya, objek dapat mengrim pesan kepada objek lain interaksi antar objek ditunjukan pada bagian operasi diagram kelas
4.		<i>Retrun</i>	Menunjukan pesan kembalian dari objek
5.		<i>Decision Points</i>	Mengambakan pilihan untuk mengambil keputusan <i>true</i> dsn <i>false</i> .
6.		<i>Swimline</i>	Merupakan pembagian avtivity diagram untuk menunjukan siapa melakukan apa.

Sumber : (Amik Mahaputra, 2018)

2.3.3 Berbasis Web

Seperti yang ditunjukkan oleh (Sukabumi, 2017) *web* adalah kumpulan halaman yang di dalamnya sebuah domain berisi data dan mengandung informasi. *Web* juga merupakan kumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan data dan informasi dalam bentuk teks, gambar diam atau bergerak, animasi, suara, atau campuran dari semuanya, baik statis maupun dinamis yang menyusun serangkaian struktur yang saling terkait, yang masing-masing hubungkan melalui jaringan - jaringan halaman. Hubungan antara satu halaman *web* dengan halaman *web* lainnya disebut *hyperlink*, sedangkan teks yang digunakan sebagai media penghubung disebut *hypertext*.

Sistem pakar yang dibangun atau dibuat berbasis *web* akan memudahkan pengguna untuk menganalisis penyakit pada ikan lele karena efek samping atau gejala - gejala yang diperoleh dari mana saja, dan kapan pun dapat diperoleh secara gratis selama kami masih terhubung dengan koneksi internet.

2.3.4 *Hyper Text Markup Language*

Menurut (Aziiz, Ichsan, & Arwani, 2017) *Html* mewakili bahasa *markup hypertext*. *Html* juga bisa disebut sebagai bahasa paling mendasar dan penting yang digunakan untuk mengawasi dan menampilkan halaman-halaman situs yang sebenarnya.

2.3.5 *XAMPP*

Menurut (Widodo & Elisawati, 2019) *xampp* merupakan perangkat lunak yang mendukung berbagai sistem operasi dan merupakan perpaduan dari beberapa program. *Xampp* adalah *server* yang terdiri dari beberapa program, misalnya *server http apache*, kumpulan *data mysql*, dan penerjemah yang ditulis dalam dialek pemrograman *php* dan *perl*. Program ini dapat diakses di bawah izin umum atau diringkas sebagai *gnu* dan merupakan *server web* yang gratis dan mudah digunakan dan digunakan untuk menampilkan *web* dinamis dan selanjutnya untuk membantu instalasi *linux* dan *windows*.

2.3.6 *Notepad*

Menurut (Widodo & Elisawati, 2019) dalam sistem operasi *windows*, *notepad* kode berfungsi sebagai penyunting teks dan penyunting kode sumber. *Notepad* menggunakan bagian *scintilla* untuk melihat dan mengubah teks dan dokumen kode sumber untuk bahasa pemrograman yang berbeda. Program dalam aplikasi ini

adalah program yang dibuat oleh perusahaan komputer yang digunakan oleh *user* atau pengguna yang bekerja dibidang yang umum seperti komunikasi, penerbangan, penerbangan, toko, distribusi, penelitian dan lain sebagainya.

Dari definisi tersebut penulis dapat mengambil sebuah kesimpulan bahwa aplikasi atau program aplikasi adalah perangkat lunak yang dibuat untuk membantu *user* atau pengguna dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

2.3.7 My Structured Query Language

Menurut (Aziiz et al., 2017) *Mysql* adalah eksekusi kerangka kerja administrasi kumpulan data sosial. *Msql* benar-benar merupakan anak perusahaan dari salah satu ide dasar dalam kumpulan data sebelumnya SQL (*Structured Query Language*). *Sql* adalah ide kegiatan berbasis informasi, terutama untuk pemulihan atau penentuan informasi dan bagian, yang memungkinkan tugas - tugas informasi dilakukan secara efektif dan otomatis.

2.3.8 Personal Home Page

Personaol home page adalah mediator, yang merupakan cara paling umum untuk menguraikan baris kode sumber menjadi kode mesin yang akan terlihat langsung ketika baris kode dieksekusi. Menulis program komputer juga disebut pemrograman sisi server, ini karena seluruh siklus dijalankan di server, bukan *cllynt*. Personal home page adalah sesuatu dengan hak cipta terbuka atau disebut *open Source*, dimana *user* dapat mengembangkan kode kerja *personal home page* sesuai kebutuhan mereka (Riyanti, Ulinnuha Latifa, & Yuliarman Saragih, 2020)

2.4. Penelitian Terdahulu

1. Nama Pengarang : Riko Thenardo dan Muhamad Siddik

Judul : Sistem pakar mendiagnosa penyakit ikan hias air tawar menggunakan metode forward chaining dan theorem bayes

Tahun : 2020/ISSN/VOL/NO: 2685-6565/2/2

Tetelesthai aquarium shop merupakan salah satu toko ikan hias di Pekanbaru yang bergerak di bidang budidaya makhluk hidup, menjual ikan hias air tawar beserta embel-embelnya dan mendapatkan administrasi aquarium. Kendala yang sering dihadapi adalah tidak adanya informasi yang representatif tentang efek samping dan penyakit ikan, ketika pemilik ikan datang menanyakan keluhan penyakit infeksi yang dialami ikannya. Untuk mengetahui jenis dan cara menangani penyakit ikan hias, perwakilan akan berbicara dengan ahli ikan dimana masalah yang muncul adalah kesulitan para pekerja yang meminta penyakit ikan yang rumit karena seorang ahli ikan tidak ada di toko. Metode yang digunakan adalah *forward chaining* dan Teorema Bayes dimana *forward chaining* memberikan beberapa jenis penyakit dari efek samping yang dipilih oleh pemilik ikan kemudian menggunakan Teorema Bayes untuk memberikan tingkat kepastian terhadap infeksi. Tujuan dari penelitian ini adalah pengujian yang dilakukan pada ikan untuk menunjukkan gejala tampak stress dari ikan.

2. Nama Pengarang : Ilin Sukma dan Miryam Petrus

Judul : Sistem pakar penyakit kucing menggunakan metode forward chaining berbasis web

Tahun : 2020/ISSN/VOL/NO: 2502-5899/5/1

Kucing mungkin adalah makhluk yang paling terkenal di antara *individu - individu* dari berbagai latar belakang dan usia. Seringkali pemilik kucing memiliki pandangan yang bingung tentang penyakit yang diderita oleh hewan peliharaan mereka sehingga mereka membutuhkan bantuan seorang spesialis yang menangani infeksi kucing. Jadi kami sangat menginginkan aplikasi yang dapat membantu dalam menangani masalah. Sedangkan metode yang digunakan adalah *forward chaining* dengan menggunakan perhitungan *depth first search*. Hasil normal dari pemeriksaan ini adalah aplikasi yang dapat membantu masyarakat mengetahui penyakit serta pengaturan dan penanggulangan yang cepat untuk melakukan tindakan terhadap kucing peliharaan.

3. **Nama Pengarang : Teuku Feraldy Ramahdani, Iskandar Fitry, Endah Tri Esti Handayani**

Judul : Sistem pakar diaknosa penyakit ISPA berbasis web dengan metode forward chaning

Tahun : 2020/ISSN/VOL/NO: 2541-6448/5/2

Salah satu penyakit yang sering kali disalahartikan oleh individu tertentu adalah Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA). Infeksi Saluran Pernapasan Intens (ISPA) adalah penyakit saluran pernapasan atas atau bawah, biasanya menular dan dapat menyebabkan berbagai penyakit mulai dari kontaminasi ringan dan asimtomatik hingga infeksi serius dan mematikan. Sistem pakar yang dapat menganalisis penyakit ISPA elektronik menggunakan metode

penalaran maju. *Forward chaning* ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *MySQL* sebagai basis informasinya. Penelitian ini diharapkan memiliki pilihan untuk membantu daerah setempat dalam mendiagnosis penyakit ISPA mengingat efek samping yang mereka alami. Keuntungan dari pemeriksaan ini adalah orang yang mengalami efek buruk ISPA dapat mengambil manfaat dari masukan dari luar dan dapat ditangani dengan cepat dan tepat.

4. **Nama Pengarang : Rizqi Umar, Arnie R Mariana, Oktavyani Purnamasari**

Judul : Perancangan sistem pakar diagnosa diabetes melitus menggunakan metode forwad chaning berbasis web

Tahun : 2017/ISSN/VO/NO: 2088 – 1762/7/1

Diabetes mellitus adalah suatu penyakit yang merupakan suatu kondisi dalam tubuh manusia dimana kadar gula tubuh yang tinggi terjadi karena tidak adanya bahan kimia insulin. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan HTML untuk aplikasi *web*. Dataset tersebut menggunakan *MySQL*, perangkat dan supervisor yang digunakan adalah *XAMPP*. Keuntungan dari melakukan eksplorasi ini adalah bahwa orang yang mengalami efek buruk diabetes dapat mengambil manfaat dari beberapa intervensi dan dapat ditangani dengan cepat dan tegas.

5. **Nama Pengarang : Sindu Rakasiwi dan Taqius Shofi Albastomi**

Judul : Sistem pakar diagnose penyakit udang vannamie menggunakan metode forward chaning berbasis web

Tahun : 2017/ISSN/VO/NO: 2252-4983/8/

Budidaya udang vannamei adalah bisnis yang menjadi keputusan super saat ini oleh para peternak - peternak udang dan pembudidaya udang. Perlindungan dari stres dan kondisi cuaca yang buruk adalah alasan mendasar di balik ketenaran budidaya udang vannamei semacam ini. Dalam sistem ini, metode yang digunakan adalah *forward chaining* karena siklus tersebut dilakukan untuk melihat penyakit dari efek samping dan sifat awal penyakit tersebut. Tujuan dari sistem pakar ini untuk bisa mewakili untuk dapat mengetahui penyakit – penyakit pada udang.

6. **Nama Pengarang : Januardi Nasir dan Jahro**

Judul : Sistem pakar konseling dan psiko terapi masalah kepribadian dramatik menggunakan metode forward chaining berbasis web

Tahun : 2018/ISSN/VOL/NO: 2477-2062/3/1

Mendiagnosis peristiwa masalah karakter sensasional pada seseorang berdasarkan jenis perilaku, keadaan pikiran, hubungan sosial, impulsif, dapat menjadi masalah yang meragukan dan sia-sia. Rendahnya kapasitas asosiasi sosial di tempat kerja menambah penghancuran dekat dengan keadaan rumah dan keadaan pikiran dengan sensasional, menjaga tegas, mengulangi atau meninjau temperamen. Sistem pakar ini memanfaatkan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai kumpulan datanya dengan metode *forward chaining* online melalui diskusi yang dapat menjawab setiap alamat ya atau tidak, untuk mengetahui data tentang efek samping dan masalah karakter emosional yang ada dan jawaban perbaikannya untuk efek samping.

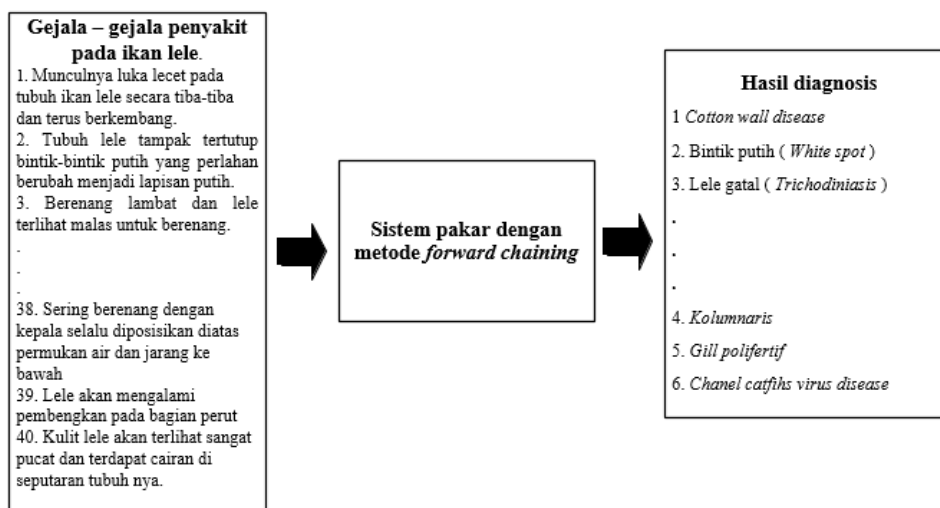
7. **Nama Pengarang : Mike Permata Sari dan Realize**

Judul : Sistem pakar mendiagnosa penyakit osteoporosis pada lansia menggunakan metode forward chaining berbasis web

Tahun : 2019/ISSN/VOL/NO:2337/8379/7/1

Osteoporosis adalah penyakit yang digambarkan dengan berkurangnya massa tulang dan perubahan mikroarsitektur jaringan tulang yang menyebabkan penurunan kekuatan tulang dan kesempurnaan tulang yang meluas dan mungkin patah. Oleh karena itu, audit ditujukan untuk kebutuhan peralatan bagi individu untuk memeriksa osteoporosis. Perangkat ini adalah sistem master elektronik yang menggunakan metode sistem pakar. Konsekuensi dari kerangka ini adalah nama kontaminasi, efek sekunder, penggambaran dan pengaturan.

2.5. Kerangka Pikiran



Gambar 2. 3 Kerangka pemikiran

Sumber : Data penelitian 2022

Kerangka pemikiran ini dibuat dengan mempertimbangkan pertanyaan eksplorasi pertanyaan penelitian, dan membahas sekelompok beberapa ide dan hubungan antara ide-ide tersebut. Kerangka pemikiran ini adalah bagan yang membingkai perkembangan koheren dari tinjauan. Pemeriksaan ini diarahkan melalui tahapan latihan dengan memahami struktur pemikiran yang mencakup metode untuk kemudian dianalisa data, dala pengembangan sistem

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3 diatas yaitu input yang dimasukan kedalam proses sistem pakar adalah gejala penyakit pada ikan lele diproses dengan sistem pakar dengan metode *forward chaning* yang akan diimplementasikan kedalam *website*.

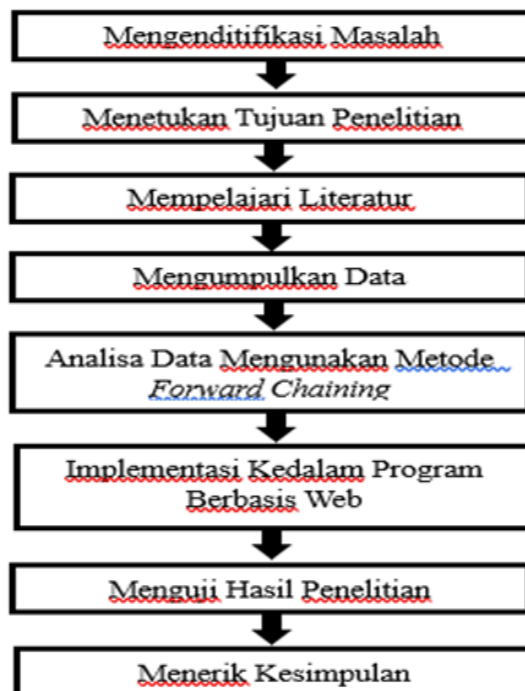
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Agar penelitian berjalan sesuai dengan yang diharapkan, penting untuk merancang dengan cermat dengan membuat desain penelitian terlebih dahulu. Desain penelitian merupakan pengaturan atau suatu rencana atau metode untuk mengumpulkan data dan mencari informasi dengan tujuan agar mencapai hasil penelitian (Sari & Realize, 2019).

Desain penelitian mengarahkan penelitian dengan tujuan agar diperoleh suatu logika, baik dalam menguji spekulasi maupun dalam mencapai tujuan. Berikut adalah tahapan – tahapan dalam metode penelitian terlihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Sumber : Data Penelitian 2022

Dari kerangka kerja berikut dapat dijelaskan :

1. Identifikasi Masalah

Penelitian ini dimulai dengan pendahuluan untuk mengenali masalah-masalah yang berhubungan dengan topik penelitian sehingga mengetahui apa sebenarnya masalah yang harus diselesaikan.

2. Tujuan Penelitian

Memahami bagaimana sistem pakar dapat menentukan penyakit pada ikan lele menggunakan metode *forward chaning* berbasis *website*.

3. Studi Literatur

Mempelajari pada sumber informasi yang berbeda seperti buku, buku, jurnal penelitian, dan sumber tulisan lainnya yang terkait dengan penelitian, termasuk kecerdasan buatan, sistem pakar, PHP, MySQL, dan UML. Sebagai bahan pendukung proses penelitian.

4. Pegumpulan Data

Mengumpulkan data yang diperlukan dalam sistem pakar dan kemudian informasi tersebut dirancang untuk bekerja dengan data . Setelah data yang berhubungan dengan jenis penyakit yang menyerang lele telah diperoleh secara akurat melalui studi buku dan jurnal serta wawancara dengan pakar pembudidaya lele.

5. Melakukan Analisa Data

Dengan memanfaatkan metode penalaran maju atau (*Forward Chaning*). Sistem pakar dalam penelitian ini melakukan model yang membahas informasi. Menarik kesimpulan dari aturan - aturan yang telah dibuat adalah tugas dari sistem

pakar. Dengan cara ini, data yang dianalisa kemudian proses oleh metode penalaran maju untuk membuat keputusan yang akan digunakan ketika sistem pakar melacak sebelum membuat dianosa.

6. Implementasi Dengan Program Sistem Pakar

Dalam membangun tampilan sistem, misalnya membuat program *show* atau tampilan, tampilan antar muka dan desain basis data. kemudian dibuatlah sebuah program dengan bahasa pemrograman untuk menguraikan rencana-rencana yang telah dibuat menjadi aplikasi. Ada beberapa coding yang diselesaikan dengan bahasa pemrograman *PHP MySQL, HTML, CSS*, dan *javascript* dan memanfaatkan pengolah kata *notepad*.

7. Hasil Pengujian

Tahap ini bertujuan untuk membatasi kekurangan dan memperkuat hasil yang sesuai dengan bentuk. Sistem tersebut nantinya akan dicoba dengan membandingkan pengujian dari analisis pakar dan hasil diagnosa untuk membandingkan apakah program berjalan sempurna sesuai dengan bentuk dari penelitian.

8. Kesimpulan

Proses terakhir dalam penelitian ini adalah untuk mencapai kesimpulan dari temuan yang diagnosa dari perumusan masalah yang didasari oleh wawancara. Kemudian tahap ini tidak hanya sampai pada penentuan tentang diagnosis dari penyakit pada ikan lele tetapi juga memberikan solusi sebagai jawaban atas bantuan untuk mengatasi suatu masalah.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dalam penelitian ini, memilih untuk menggunakan 2 metode yang paling sering diterapkan dalam sebuah penelitian yaitu:

3.2.1 Metode Wawancara

Menurut (Julianti, Maisaroh, & Rizky, 2020) wawancara atau *interview* merupakan strategi pengumpulan data. Dalam metode pengumpulan data ini, mewawancarai langsung dengan pakar penyakit ikan lele untuk mendapatkan informasi dan data yang diharapkan untuk mengatasi masalah yang dilihat oleh peternak lele dalam penelitian ini.

Hal ini sepenuhnya dengan tujuan mengumpulkan data, dan data tersebut didapat melalui proses wawancara dengan pakar penyakit lele secara langsung dan hasil wawancara dapat dilihat pada lampiran.

3.2.2 Metode Studi Pustaka

Studi pustaka adalah pengumpulan data dengan mengumpulkan data dari tulisan yang diperoleh dari buku-buku teknik informatika, buku-buku tentang sistem pakar dan tulisan-tulisan tentang penyakit pada ikan lele. Pada metode studi pustaka informasi juga diperoleh dari buku harian dan *web*.

3.3 Operasional Variabel

Menurut (Sonata, 2019) variabel penelitian pada dasarnya sepenuhnya diatur oleh pakar untuk dipusatkan sehingga data dan tujuan diperoleh. definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk berkembang dengan memberikan arti

penting atau memainkan detail tindakan atau memberikan aktivitas yang diharapkan untuk mengukur kontrak variabel.

Variabel yang dipakai dalam penelitian ini adalah jenis penyakit pada ikan lele. Berikut ini akan dijelaskan suatu yang menghubungkan antara variabel dan indikator penelitian yang dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Variabel Beserta Indikator

Variabel	Indikator
Jenis penyakit pada ikan lele	<i>Cotton wall disease</i>
	Bintik putih (<i>white spot</i>)
	lele gatal (<i>Trichodiniasis</i>)
	lele kuning (<i>jaundice</i>)
	Pecah usus (<i>reptures intestine syndrome</i>)
	cacar
	<i>Enteric septicemia of catfish</i>
	<i>Kolumnaris</i>
	<i>Gill polifertif</i>
	<i>Chanel catfish virus disease</i>

Sumber : Data Penelitian 2022

Pada tabel 3.1 dijelaskan hubungan antara indicator dan juga variabel. Adapun variabelnya yaitu jenis penyakit pada ikan lele sedangkan indikatornya merupakan *catton wall disease*, bitnik putih (*white spot*), lele gatal (*trichodiniasis*) lele kuning (*jaundice*), pecah usus (*reptures intestine syndrome*), cacar, *enteric septicemia of catfish*, *kolumnaris*, *gill polifertif*, *chanel catfish virus disease*.

Berikut juga akan ditampilkan pada tabel 3.2 oleh tentang penjelasan indikator, factor penyebab disertakan juga solusi yang didapatkan oleh berdasarkan hasil wawancara dengan seorang pakar.

Tabel 3. 2 Indikator Penyebab Dan Solusi

Indikator	Penyebab	Solusi
<i>Cotton wall disease</i>	Disebabkan oleh bakteri <i>Flexibacter Columnaris</i> yang dipicu oleh sisa makanan kotor di kolam, suhu air naik dengan drastis, dan air kolam tidak baik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat diberikan OTC 50 mg untuk setiap kg pakan lele selama 10 hari dan anti toksin. Pertahankan suhu pada 28 derajat Celcius. 2. Satu perlakuan lagi dapat dilakukan dengan menyerap air lele dengan porsi pengaturan OTC 3-5 ppm selama 24 jam.
Bintik putih (<i>white Spot</i>)	Disebabkan oleh <i>protozoa Ichthyophirius multifiliis</i> yang dapat muncul dalam kondisi air yang kotor atau buruk, suhu air yang terlalu dingin, dan populasi lele yang terlalu banyak untuk memiliki ruang yang memadai untuk berkembang.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tingkatkan lebih lanjut kualitas air agar lebih bersih dan jernih. 2. Merendam lele di larutan formalin dosis 25 cc per satu meter
Lele gatal (<i>Trichodiniasis</i>)	Disebabkan oleh <i>protozoa Trichodina</i> yang muncul secara efektif di kolam dengan jumlah ikan yang tinggi dan kualitas air yang rendah. Mikroorganisme ini menjadi sangat mudah berkembang karena suplai oksigennya kurang.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengobatinya sebaiknya terlebih dahulu mengembangkan kualitas airnya, pindahkan lele ke kolam lain yang lebih luas dengan tujuan agar lele memiliki ruang gerak dan oksigen yang cukup. 2. Air yang dipakai untuk pengobatan dicampur dengan formalin

Indikator	Penyebab	Solusi
Lele kuning (<i>jaundice</i>)	Penyakit lele kuning terjadi karena kecerobohan dari peliharaan dalam perkembangannya, khususnya pemberian pakan yang kurang baik atau tidak tepat, serta pemberian pakan elektif yang berlebihan seperti sampah dan jeroan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terlebih dahulu ikan lele harus dijauhi agar racun dari pakan bisa keluar. Ganti airnya agar lebih bersih dan segar. 2. menambahkan antibiotik lele untuk meningkatkan mikroba besar dan membantu memecah racun dalam tubuh lele.
Pecah usus (<i>Reptures Intestine Syndrome</i>)	Memberi pakan yang berlebihan, lele memiliki sifat yang tidak pernah puas dan berapa banyak pakan yang diberikan akan tetap ditelan. Kesalahan dalam memberikan makanan yang banyak membuat tubuhnya kegemukan dan usus pecah terjadi karena tubuhnya tidak mampu memenuhinya.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki, hanya mengembangkan perawatan komponen pakan yang diberikan dalam porsi yang tepat. 2. Pembudidaya bisa memulihkan lele dengan memuaskan lele terlebih dahulu 3. Setelah 3-4 hari kemudian, maka berikan pakan dalam jumlah sedikit dan sesuai porsinya sedikit demi sedikit.
Cacar	Cacar dibawa oleh organisme mikroskopis <i>Aeromonas</i> dan <i>Pseudomonas</i> , mikroba ini benar - benar dapat menularkan dalam air yang bersih dan kaya oksigen. Biasanya muncul karena tidak pemeliharaan, khususnya tidak mengganti air kolam secara rutin, populasi lele di kolam	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat tangani dengan bahan alami, khususnya dari daun pepaya mentah, buah mengkudu, dan garam. 2. Tumbuk halus dan taburkan ke kolam

Indikator	Penyebab	Solusi
<i>Enteric septicemia of catfish</i>	Disebabkan bakteri <i>Edwardsiella ictaluri</i> , bisa hidup dengan mudah di kolam yang padat, kualitas air yang buruk, dan sirkulasi oksigen rendah. Sebab itu perlu dicegah dengan perawatan dan mekanisme pemeliharaan lele yang baik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diberikan antibiotik <i>Oksitetrasiklin</i> dan <i>Sulfonamide</i> selama 5 hari untuk mengurangi infeksi. Kurangi pemberian pakan terlebih dahulu. 2. Pastikan ikan yang punah karantina dan bersihkan semua kolam untuk membatasi penularan.
<i>Kolumnaris</i>	Dibawa oleh organisme <i>mikroskopis</i> gram negatif <i>flavobacterium</i> , yang berarti mikroba yang secara efektif berkembang di kolam dengan kadar oksigen tinggi dan air bersih. Kehadiran organisme <i>mikroskopis</i> ini tidak menimbulkan masalah sampai ikan lele baru yang baru ini membawa penyakit dibawa ke kolam, sehingga memudahkan mikroba untuk menyerang dan menyebar ke seluruh kolam.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Turunkan suhu air hingga 24 derajat celsius untuk memperlambat penyebaran penyakit. 2. Tambahkan 2 gram garam untuk setiap liter air dan ratakan ke seluruh danau, ulangi setelah 12 jam. Setelah itu tambahkan garam menjadi 4 gram untuk setiap liter air, selesaikan 12 jam.. 3. 24 jam setelah pemberian garam, lanjutkan pemberian antibiotik lagi sampai sembuh. Biasanya lele sudah sembuh semua dalam 5-7 hari.

Indikator	Penyebab	Solusi
<i>Gill polifertif</i>	<p>Ikan lele yang tercemar cacing tanah, karena tanah yang tidak sesuai sebelum dimanfaatkan sebagai kolam sehingga masih terdapat banyak mikroba jahat di dalamnya.</p> <p>Mikroba muncul dari kotoran atau melalui cacing yang dimakan lele, menempel pada insang, membuat lele tidak bisa untuk menghirup, tidak mampu menghirup oksigen dan akhirnya mati dengan cepat..</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Walaupun peluang penyembuhannya kecil, namun sangat baik dapat diupayakan terlebih dahulu dengan lebih mengembangkan kualitas air, khususnya pemberian air kolam lele yang baik dan tidak terpengaruh oleh mikroorganisme luar. 2. Berikan obat ekstra protik 5 gram untuk setiap 250 liter air selama 7 hari. Membersihkan kolam dan membersihkan kotoran sehingga mikroba di dalamnya mati total. 3. Membutuhkan lebih banyak perawatan seperti membuat kolam baru pengembangan lain, tetapi ini berguna untuk menjaga Kesehatan lele.
<i>Chanel catfish virus disease</i>	<p>Sangat dipengaruhi oleh stres dan daya tahan lele, kedua hal ini yang menyebabkan akan sangat mudah untuk berkontraksi.</p> <p>Dinamakan berbahaya, tingkat kematianny 95%. Bahkan lele</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obat yang bisa membantu adalah obat anti infeksi dan formalin dosis tinggi di kolam ikan.

Indikator	Penyebab	Solusi
	yang sudah sembuh pun akan semakin kurus, mengurangi rasa lapar, dari luar terlihat biasa namun menularkan penyakit infeksi.	2. Hubungi dokter hewan untuk menanganinya sebab membutuhkan pengobatan yang benar-benar intensif.

Sumber : Data Penelitian 2022

3.4 Metode Perancangan Sistem

3.4.1 Tampilan Basis Pengetahuan

Penulis menjalankan pengumpulan data melalui berbagai informasi dan pengetahuan sumber daya yang tersedia. Sumber informasi dan fakta didapatkan melalui studi wawancara dengan seorang pakar penyakit lele yang mempunyai pengalaman, kemudian menyelesaikan sebuah studi literatur yang berkonsentrasi pada materi yang berhubungan dengan jenis-jenis penyakit pada lele.

Tabel 3. 3 Jenis Penyakit Pada Ikan Lele

Kode	Indikator
K01	<i>Cotton wall disease</i>
K02	Bintik putih (<i>White spot</i>)
K03	Lele gatal (<i>Trichodiniasis</i>)
K04	Lele kuning (<i>Jaundice</i>)
K05	Pecah usus (<i>Repetures intestine syndrome</i>)
K06	Cacar
K07	<i>Enteric septicemia of catfish</i>
K08	<i>Kolumnaris</i>
K09	<i>Gill polifertif</i>
K10	<i>Chanel catfihs virus disease</i>

Sumber : Data Penelitian 2022

Tabel 3. 4 Gejala Dan Kode

NO	Gejala	Kode
1.	Munculnya luka lecet pada tubuh ikan lele secara tiba-tiba dan terus berkembang.	G01
2.	Tubuh lele tampak tertutup bintik-bintik putih yang perlahan berubah menjadi lapisan putih.	G02
3.	Berenang lambat dan lele terlihat malas untuk berenang.	G03
4.	Lele akan mengambang kepermukaan dan terlihat seperti mati.	G04
5.	Terdapat bintik-bintik putih pada lapisan luar kulit dan insang.	G05
6.	Tubuh lele ditutupi dengan benang halus seperti kapas	G06
7.	Lele akan merasa gatal, dan mengosokkan tubuhnya didasar atau dinding kolam.	G07
8.	Lele akan bersifat sangat agresif apabila diganggu oleh lele lainnya	G08
9.	Lele terlihat lebih tenang, lemas, dan malas berenang.	G09
10.	Tubuh lele akan terasa gatal dan bergerak tak menentu	G10
11.	Warna ikan akan lele terlihat pucat dan kusam terutama bagian kulitnya	G11
12.	Seluruh tubuh lele akan berwarna sangat kekuningan seperti diracun.	G12
13.	Organ tubuh bagian dalam lele juga berwarna kuning seperti insang dan lainnya	G13
14.	Lele akan terus berada di dasar kolam kemudian akan mati	G14
15.	Bagian perut lele akan membesar dan terlihat tegang juga kencang	G15
16.	Lele akan bergerak pasif dan juga tidak keluar kotorannya selama beberapa hari	G16

17.	Jika kita raba ususnya akana terlihat pecah dibagian tengah dan juga bagian belakang	G17
18.	Lele tidak melakukan proses pembuangan kotoran selama beberapa hari yang mengakibatkan perutnya membesar	G18
19.	Muncul kerusakan kulit seperti luka, yang kemudian juga menjalar kedalam tubuh seperti ke hati, limpa, daging	G19
20.	Sirip lele dan juga ekor akan berubah warnanya menjadi pudar dan perlahan akan rusak	G20
21.	Lele menjadi sangat lemah, penyendiri, malas makan, dan tidak aktif	G21
22.	Tubuh lele akan terlihat kasar dan terus terdapat pendarahan pada luka	G22
23.	Lele kehilangan nafsu makan dan selalu berdiam diri diatas permukaan kolam	G23
24.	Lele terlihat seperti menggantungkan kepala nya diatas permukaan air dan ekor lurus ke bawah	G24
25.	Biasanya gerakan lele menjadi sangat aneh tidak seperti biasanya	G25
26.	Insang lele akan terlihat pucat, dan juga beberapa tubuhnya seperti rahang dan perut bengkak.	G26
27.	Jika lele kita pegang akan ada cairan di tubuhnya.	G27
28.	Akan terjadi perdarahan pada mulut dan sirip serta meluas dan akan menjalar seluruh tubuh.	G28
29.	Muncul warna putih pada sirip lele	G29
30.	Muncul lapisan seperti kapas pada sirip mulut dan sisik lele	G30
31.	Lele akan bersifat penyendiri dan selalu berenang ke permukaan karena kesulitan bernafas	G31
32.	Kulit lele akan terlihat pucat dan terjadi pembengkakan pada dada dan sirip lele	G32

33.	Lele akan selalu berada pada dasar kolam dan bertingkah sangat aneh	G33
34.	Terjadi pembengkakan pada insang dan lele akan berbauh darah	G34
35.	Lele terus ada pada permukaan air dan terlihat susah bernafas	G35
36.	Lele akan kekurangan oksigen	G36
37.	Nafsu makan lele akan turn drastis bergerak tak menentu dan sangat cepat lesu	G37
38.	Sering berenang dengan kepala selalu diposisikan diatas permukaan air dan jarang ke bawah	G38
39.	Lele akan mengalami pembengkan pada bagian perut	G39
40.	Kulit lele akan terlihat sangat pucat dan terdapat cairan di seputaran tubuh nya.	G40

Sumber : Data Penelitian 2022

Pada tabel 3.4 diatas menyajikan pengkodean dari setia gejala yang terdapat pada jenis – jenis penyakit pada ikan lele. Hal ini akan berguna agar mampu membedakan dari satu gejala dan gejala lainnya.

Juga akan menampilkan data regulasi yang berisi hubungan antara data – data jenis penyakit pada ikan lele dan juga penyebab beserta gejala yang sudah diberikan kode. Dan dari data – data yang sudah diperoleh akan dijadi kann hubungan nya dari data – data tersebut sehingga menciptakan aturan dalam aplikasi sistem pakar yang kemudian akan memudahkan pembentukan dari basis pengetahuan. Berikut ini adalah aturan yang akan ditampilkan pada tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3. 5 Tabel Data Aturan

Kode Indikator	Kode Gejala
K01	G01, G02, G03, G04
K02	G05, G06, G07, G08
K03	G09, G10, G11
K04	G09, G12, G13, G14
K05	G15, G16, G17, G18
K06	G19, G20, G21, G22
K07	G23, G24, G25, G26, G27,G28
K08	G29, G30, G31, G32,G33
K09	G09, G34, G35, G36
K10	G04,G37, G38, G39, G40

Sumber : Data Penelitian 2022

Pada tabel 3.5 ini membuat pengkodean agar mempermudah dalam pembentukan kaidah atau aturan yang akan diciptakan. Gejala penyebab dan juga indikator dijadikan kode yang berbeda – beda sehingga tiap – tiap penyebab memiliki gejala yang berbeda – beda, tetapi ada juga beberapa penyebab yang memiliki suatu ciri atau gejala yang sama dengan penyebab lainnya. Melakukan urutan pengkodean disesuaikan dengan kategori yang cocok dengan kode jenis penyakit yang sesuai

3.4.2 Pembentukan Aturan

Pada masing – masing aturan terdiri dari dua kode komponen, yaitu komponen *IF* atau fakta – fakta dan juga komponen *THEN* atau kesimpulan. Jadi pengetahuan pada umumnya adalah regulasi dari *IF -THEN* dalam sebuah program. Berikut ini adalah data – data yang telah dibentuk dan dirangkai menjadi

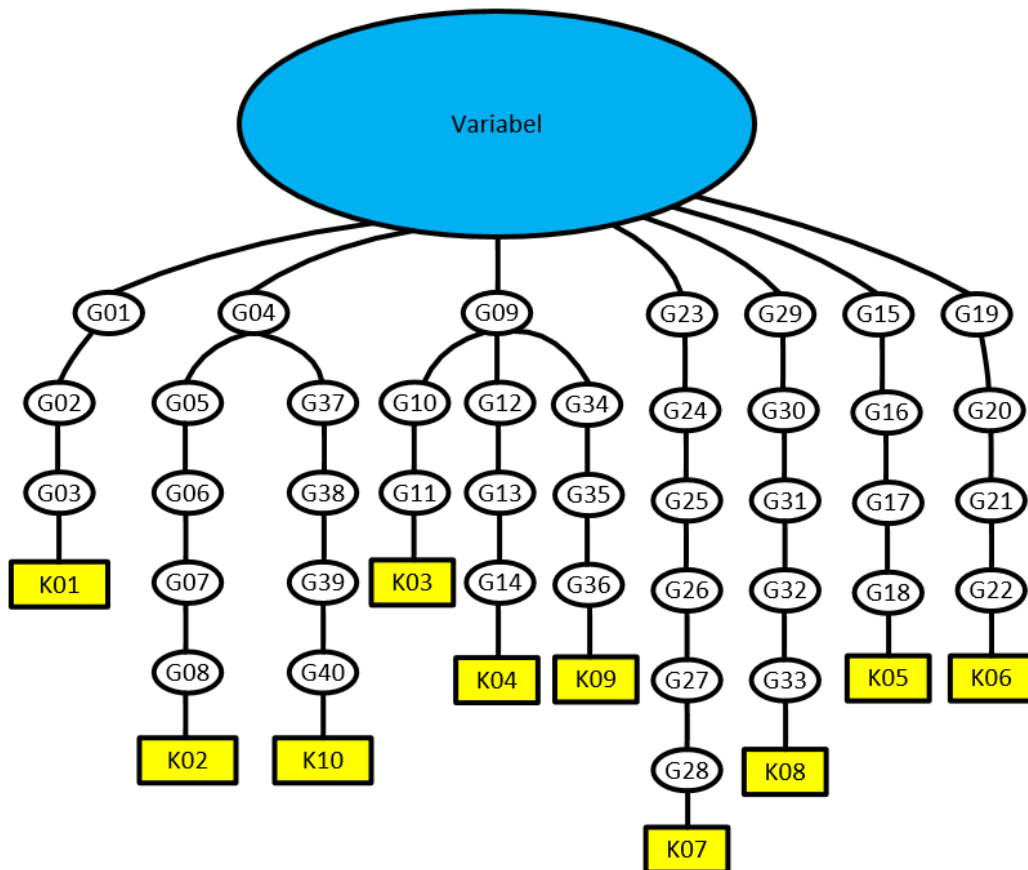
Indikator Gejala	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10
G04		*								*
G05		*								
G06		*								
G07		*								
G08		*								
G09			*	*					*	
G10			*							
G11			*							
G12				*						
G13				*						
G14				*						
G15					*					
G16					*					
G17					*					
G18					*					
G19						*				
G20						*				
G21						*				
G22						*				
G23							*			

Indikator Gejala	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10
G24							*			
G25							*			
G26							*			
G27							*			
G28							*			
G29								*		
G30								*		
G31								*		
G32								*		
G33								*		
G34									*	
G35									*	
G36									*	
G37										*
G38										*
G39										*
G40										*

Sumber : Data Penelitian 2022

Pada tabel 3.7 ini terdapat kolom dan indikator penyakit (K) setelah itu diberikan juga petunjuk untuk centang kolom kode gejala (G). Hal ini dilakukan untuk memudahkan bentuk regulasi kaidah program yang akan diciptakan.

Setelah terbentuknya tabel halaman gejala diagnose pada ikan lele yang sudah ditampilkan pada tabel 3.7 diatas maka dari itu dapatlah dibuat pohon keputusan. Berikut ini adalah gambar pohon keputusan yang akan ditampilkan pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Pohon Keputusan

Sumber : Data Penelitian 2022

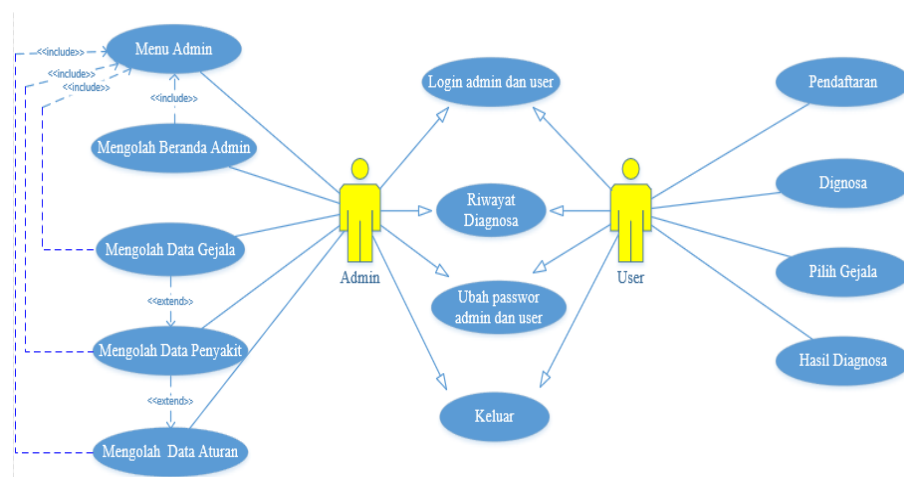
3.4.3 Struktur *Control* (*Mesin Interface*)

Pada bagian mesin *interface* yang digunakan dalam penelitian ini adalah penalaran maju atau *forward chaning*. Berikut adalah lankah – langkah yang akan diterapkan dalam menjalankan metode penelusuran maju berikut ini :

1. Mengajukan pertanyaan tentang gejala pada penyakit lele untuk pengguna sistem pakar
2. Simpan jawaban sementara pengguna secara singkat tentang gejala dan penyebab ke dalam ingatan sementara (tabel gejala dan penyebab tidak tetap dalam basis data).
3. Mengecek gejala yang disimpan dalam ingatan sementara dengan aturan-aturan yang telah dipahami. Jika layak maka akan disimpan dalam program.
4. Menunjukkan atau menampilkan diagnosis penyakit pada ikan lele.

3.4.3.1 Use Case Diagram

Pada diagram *use case* digunakan untuk mengetahui apa – apa saja yang dilakukan oleh sistem tersebut dan juga siapa saja yang kemudian berhak menggunakan fungsi tersebut.



Gambar 3. 3 Use Case Diagram User Dan Admin

Sumber : Data Penelitian 2022

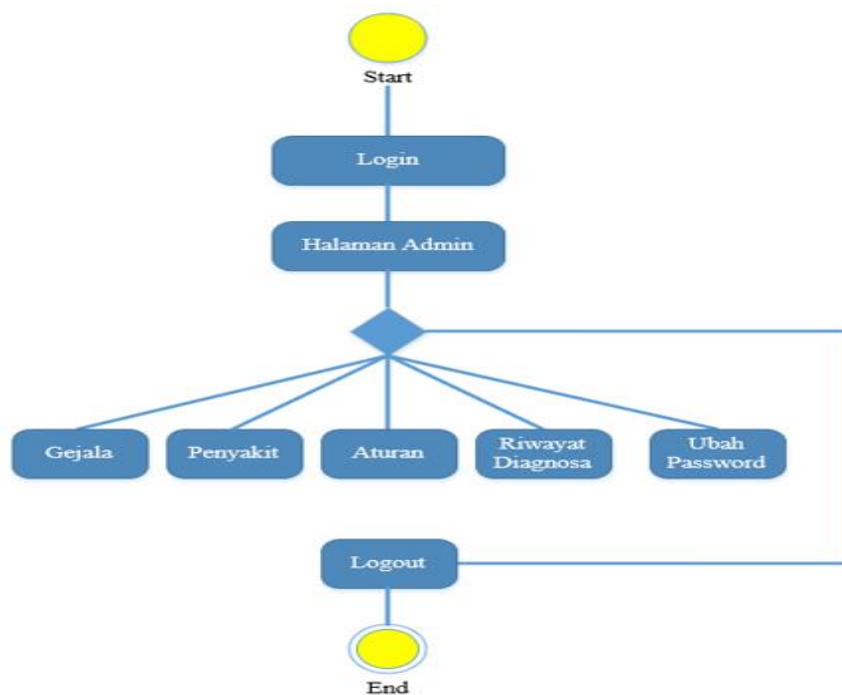
Pada gambar 3.3 ada dua aktor, yaitu admin dan *user*. Admin berinteraksi dengan sistem bagaimana mengawasi dan mengelola daftar admin, mengawasi dan mengelola data penyebab, manajemen data, gejala dan standar olah data. Semua

kolaborasi dan interaksi dilakukan setelah *login* admin dilakukan. di menu administrasi. Sementara berinteraksi pengguna dengan sistem yang membuat diagnosis.

Sebelum didiagnosis , *user* diminta untuk memasukkan nama pada menu pendaftaran. Diagnosis dilakukan dengan menanggapi pertanyaan yang disajikan oleh sistem, setelah semua gejala sesuai dengan aturannya, sistem akan membuat masalah dan solusi. Kegiatan ini dilakukan pengguna tanpa masuk pada kerangka sistem.

3.4.3.2 Activity Diagram

Pada diagram aktivitas merupakan bentuk *visual* dari aliran kerja yang berisikan aktivitas dan juga tindakan yang dapat berisikan pilihan dan aktivitas proses dalam sistem.

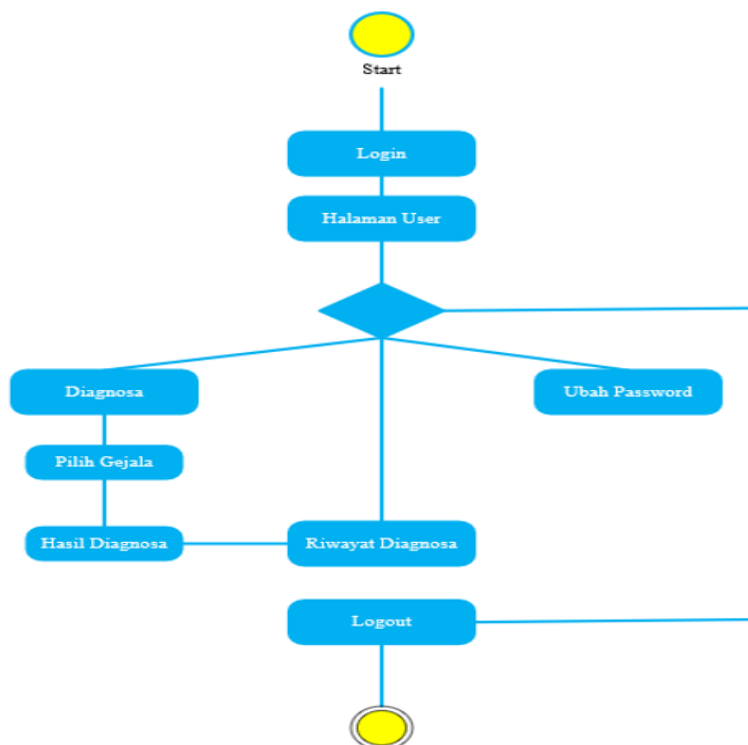


Gambar 3. 4 Activity Diagram Admin

Sumber : Data Penelitian 2022

Pada gambar 3.4 tersebut administator akan melakukan *login* kedalam sistem. Secara otomatis sistem akan melakukan verifikasi *username* dan juga *password* yang dimasukan. Jika *password* dan *username* yang dimasukan benar, maka administator akan akan masuk ke menu utama, namun jika salah maka secara otomatis kembali ke *login*.

Setelah administrator bisa masuk pilih data gejala, data penyebab dan data si. Kemudian *input* dan sesuaikan dengan jenis penyakit gejala maupun solusi kemudian sistem akan secara otomatis meyimpan data yang telah diinput ke dalam data base. Langkah selanjutnya lihatlah apakah data yang diinput sudah tersimpan atau belum. Jika sudah tersimpan, administstor bisa pilih *end* agar bisa keluar sistem.



Gambar 3. 5 Actifity Diagram User

Sumber : Data Penelitian 2022

Pada gambar 3.5 tersebut *user* akan *login* kedalam sistem, sistem akan merespon dengan cara verifikasi. Apabila bila *user name* dan *password* yang dimasukan benar *user* akan masuk kehalaman depan. Dan jika *user name* dan *password* yang masukan salah, maka user akan kembali ke login.

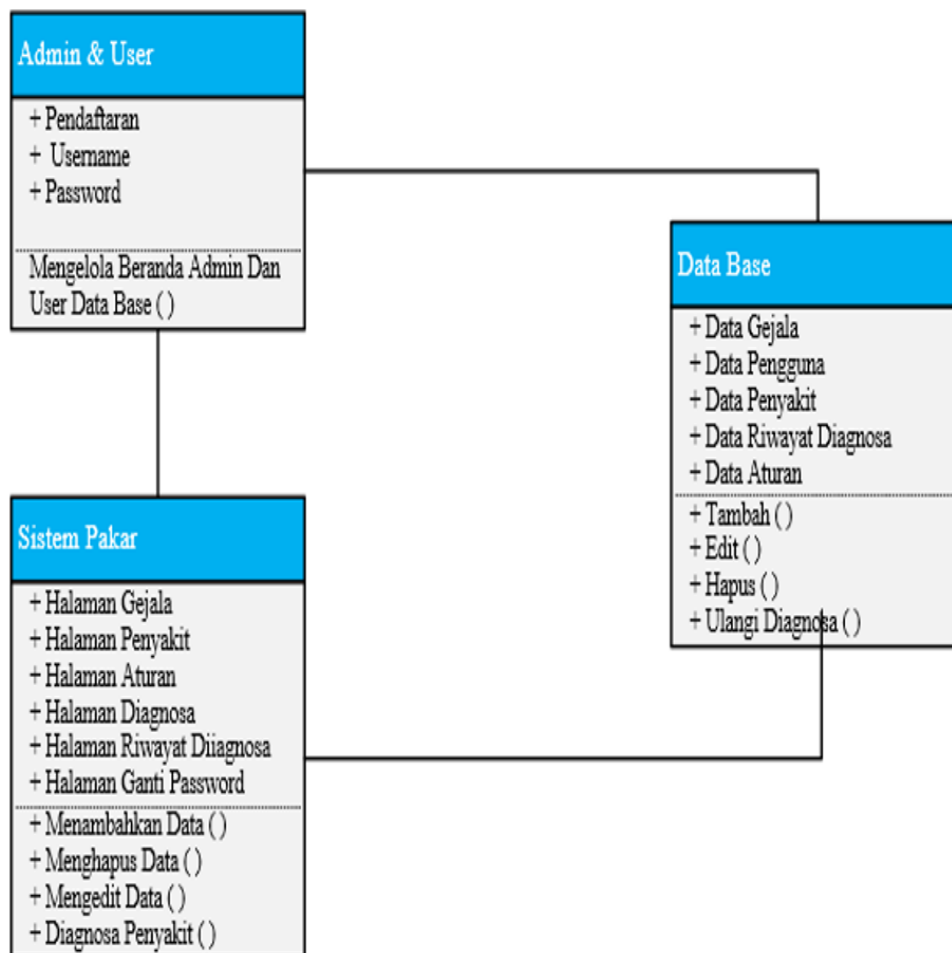
Dan jika *user* sudah dihalaman depan *user* dapat memilih gejala – gejala yang sudah ditampilkan pada halaman pilihan gejala. Jika user sudah melakukan pemilihan gejala – gejala, Langkah selajutnya adalah *user* harus menginput gejala – gejala yang sudah dipilih maka sistem secara otomatis menganalisa data dan menampilkan hasil diagnosis dari gejala – gejala yang diinput oleh *user* setelah sudah mendapati hasil diagnosis nya *user* sudah bisa pilih end agar keluar dari sistem.

3.4.3.3 Class Digram

Diagram kelas merupakan diagram yang menggambarkan kelas – kelas dalam sebuah sistem dan juga hubungan antara satu dan lainnya dilengkapi juga atribut dan operasi. Pada gambar 3.6 diatas pada menu admin diarahkan untuk mengisi *user name* dan *password* jika sudah login admin masuk pada bagian data base. Pada data base admin akan menambahkan tabel nama penyakit dan juga tabel data gejala. Admin juga dapat menghapus dan menambhakah gejala dan jenis penyakit jika tidak sesuai atau terjadi kesalahan pada saat menambhakan data penyakit maupun data gejala.

Jika tabel gejala dan juga tabel penyakit sudah selesai diinput akan tampil pada dashboard daftar gejala, daftar penyakit, basis pengetahuan dan juga laporan

akhir sudah bisa digunakan oleh *user*. diatas menu *login*, *user* harus memasukan *user name* dan *password* setelah itu akan masuk dimenu home user akan memulai diagnose. Setelah itu tambahkan gejala, setiap gejala yang dimasukan dapat diubah, ditambah dan dihapus sebelum lanjut ke proses diagnosa. Dan ketika semua gejala telah ditambahkan *user* sudah bisa mendiagnosa. Maka sistem secara otomatis memproses data dan menampilkan hasil.

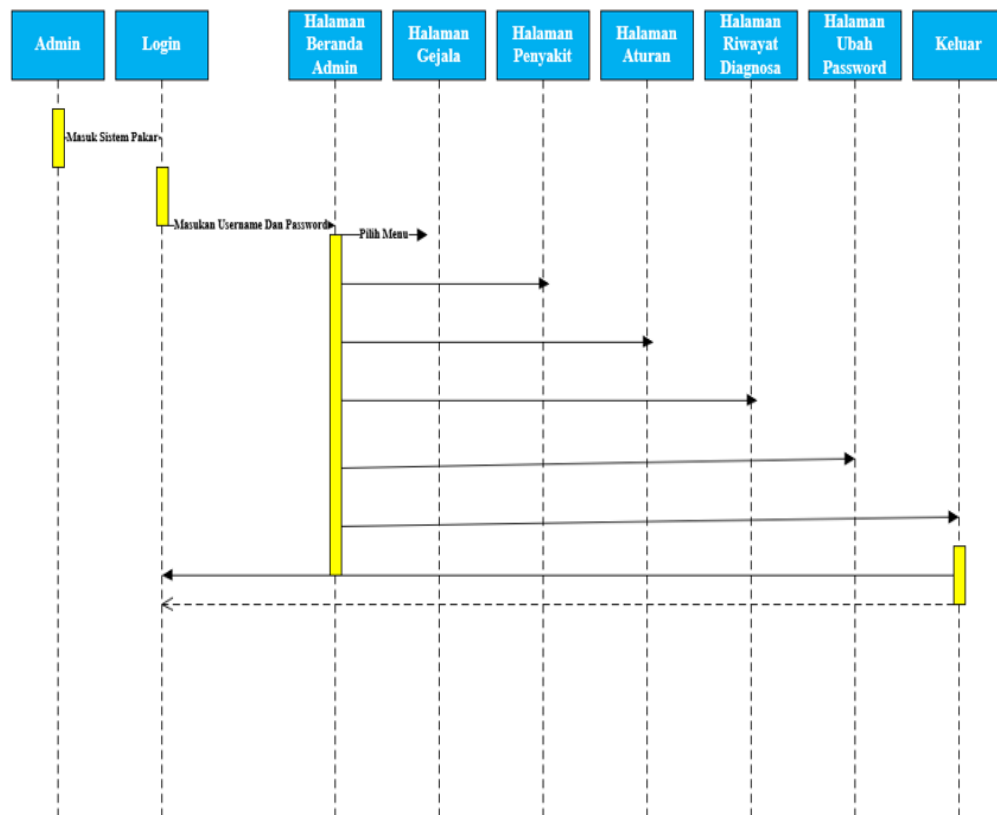


Gambar 3. 6 Class Diagram Admin Dan User

Sumber : Data Penelitian 2022

3.4.3.4 Sequence Diagram

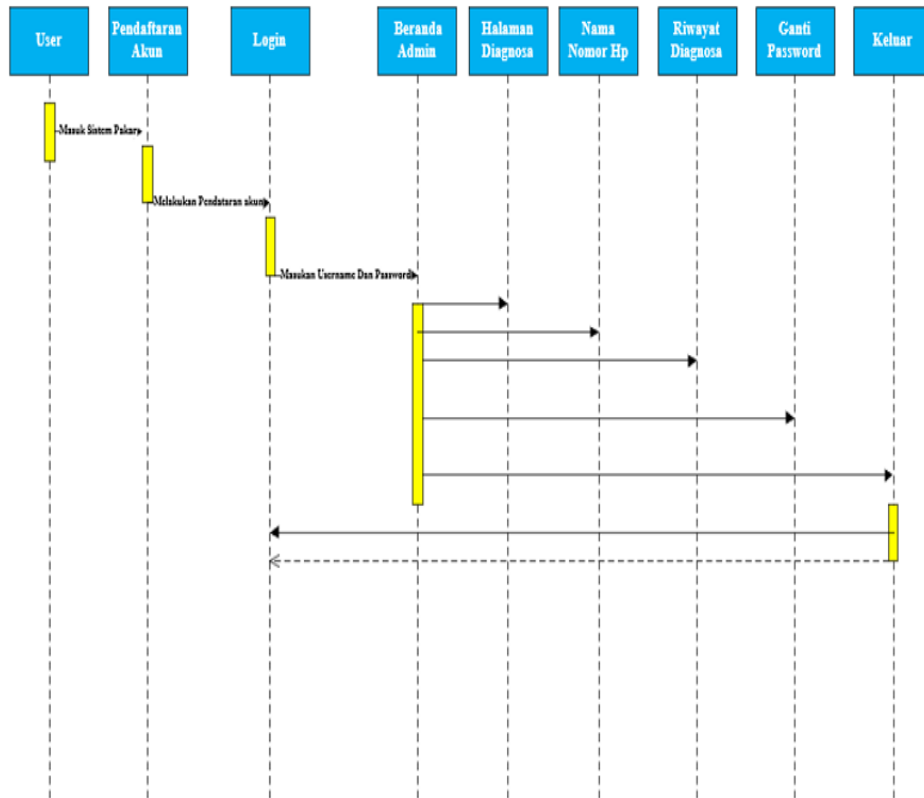
Pada diagram *sequence* akan memperlihatkan hubungan antara objek serta menggambarkan antara objek – objek tersebut.



Gambar 3. 7 Sequence Diagram Admin

Sumber : Data Penelitian

Pada gambar 3.8 diatas terdapat satu admin dan tiga objek halaman utama, *login*, dan halaman admin. Langkah pertama kita menuju halaman utama setelah itu menuju *login* setelah itu masukan *user name* dan *password*. Jika *user name* dan *password* sesuai maka akan masuk pada halaman admin. Dan jika tidak sesuai *user name* dan *password*, maka akan kembali ke menu *login*.



Gambar 3. 8 Sequence Diagram User

Sumber : Penelitian 2022

Pada gambar 3.9 diatas terdapat satu *user* dan empat objek yaitu halaman utama, *login* sebelum diagnosa, proses diagnosa, dan hasil diagnose. Pertama – tama *user* masuk pada halaman utama, setelah itu ke halaman *login* dan jika *user name* dan *password* tidak sesuai akan kembali lagi ke menu *login*. Setelah selesai *login user* akan masuk pada halaman diagnosa. Setelah berhasil melakukan diagnosa sistem akan menampilkan tahap yang paling ahir yaitu hasil diagnose.

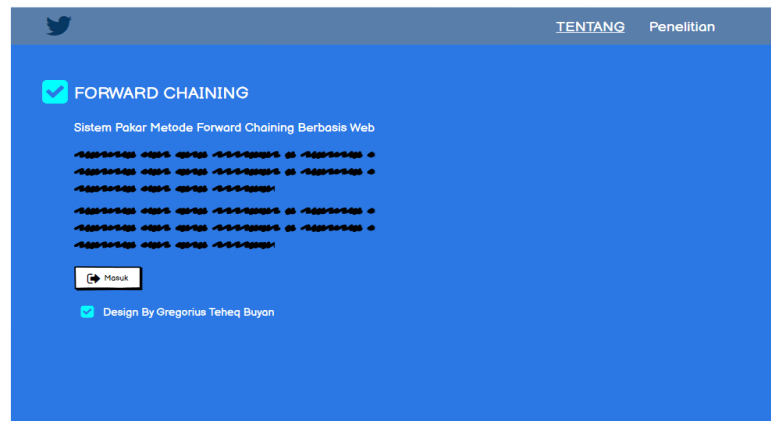
3.5 Desain Antar Muka

Dibawah ini akan memperlihatkan desain antar muka yang dirancang pada program system pakar berbasis *web* untuk mendiagnosa penyakit pada ikan lele

3.5.1 Rancangan Halaman Admin

1. Halaman Utama

Halaman beranda situs web akan muncul ketika pengguna membukanya seperti yang terlihat di bawah ini.

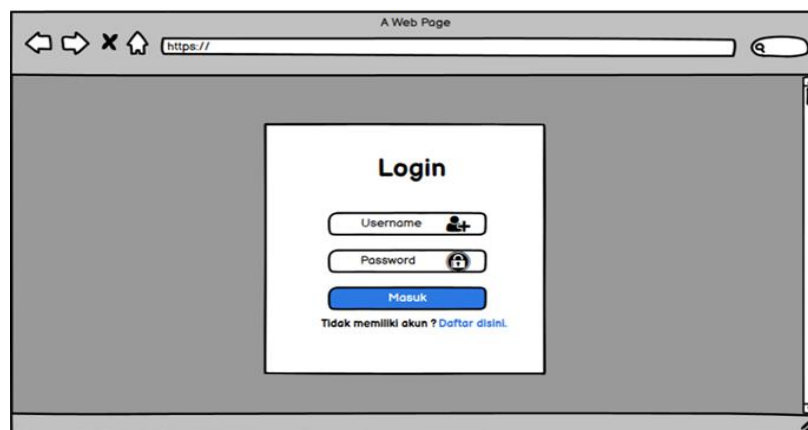


Gambar 3. 9 Halaman Utama

Sumber : Data Penelitian 2022

2. Halaman *Login* Admin

Pada halaman ini admin akan memasukan *user name* dan *password* sebelum masuk sistem.



Gambar 3. 10 Halaman Login Admin

Sumber : Data Penelitian 2022

3. Halaman Beranda Admin

Setelah melakukan *login* admin akan masuk pada beranda admin.

The screenshot shows the Admin Dashboard (Beranda) for the 'FORWARD CHAINING SISTEM PAKAR DIAGNOSA IKAN LELE' application. The dashboard includes a sidebar with navigation options: Beranda, Gejala, Penyakit, Aturan, Ubah Password, and Keluar. The main content area displays three summary cards: '40 Jumlah Gejala' (blue), '10 Jumlah Penyakit' (teal), and '5 Jumlah User' (yellow). Below these is a 'Data Riwayat Diagnosa' section with a 'Show 10 entries' dropdown. A table lists three diagnosis records, each with a 'Detail' button and a trash icon.

No	Nama	No.Hp	Penyakit	Detail
1	Ersan	081338297xxx	P05 Cacar	Detail
2	Ari	081338297xxx	P06 Pecah Usus	Detail
3	Efran	081338297xxx	P07 Lele Kuning	Detail

Gambar 3. 11 Halaman Beranda Admin

Sumber : Data Penelitian 2022

4. Halaman Gejala Admin

Pada halaman ini admin akan memasukan dan juga bisa menghapus gejala yang telah dimasukan.

The screenshot shows the 'Data Gejala' section of the Admin Dashboard. It features a table with columns for 'No', 'Kode', 'Nama Gejala', and 'OPSI'. Each row contains a symptom entry with a yellow edit icon and a red trash icon in the 'OPSI' column.

No	Kode	Nama Gejala	OPSI
1	G01	Gejala 1	
2	G02	Gejala 2	
3	G03	Gejala 3	
4	G04	Gejala 4	
5	G05	Gejala 5	

Gambar 3. 12 Halaman Gejala Admin

Sumber : Data Penelitian

5. Halaman Penyakit Admin

Pada halaman penyakit admin akan menambahkan penyakit dan diertakan kode penyakit.

FORWARD CHAINING		SISTEM PAKAR DIAGNOSA IKAN LELE				SIGN OUT																																											
<ul style="list-style-type: none"> Beranda Gejala Penyakit Aturan Ubah Password Keluar 	<p>Data Penyakit</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kode</th> <th>Nama</th> <th>Penyebab</th> <th>Solusi</th> <th colspan="2">OPSI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>G01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>G02</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>G03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>G04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>G05</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							No	Kode	Nama	Penyebab	Solusi	OPSI		1	G01						2	G02						3	G03						4	G04						5	G05					
No	Kode	Nama	Penyebab	Solusi	OPSI																																												
1	G01																																																
2	G02																																																
3	G03																																																
4	G04																																																
5	G05																																																

Gambar 3. 13 Halaman Penyakit Admin

Sumber : Data Penelitian

6. Halaman Aturan Admin

Pada halaman ini admin akan memasukan aturan pada kode penyakit dan juga kode gejala.

FORWARD CHAINING		SISTEM PAKAR DIAGNOSA IKAN LELE											SIGN OUT																																																																																																																
<ul style="list-style-type: none"> Beranda Gejala Penyakit Aturan Ubah Password Keluar 	<p>Aturan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="14">Aturan Penyakit & Gejala</th> <th colspan="2">OPSI</th> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Penyakit</th> <th>G01</th> <th>G02</th> <th>G03</th> <th>G04</th> <th>G05</th> <th>G06</th> <th>G07</th> <th>G08</th> <th>G09</th> <th>G10</th> <th>G11</th> <th>G12</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>P01</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>P02</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>P03</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>YA</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>P04</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>YA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>YA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>P05</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													Aturan Penyakit & Gejala														OPSI		No	Penyakit	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12			1	P01	YA	YA	YA	YA	-	-	-	-	-	-	-	-			2	P02	-	-	-	-	YA	YA	YA	YA	-	-	-	-			3	P03	-	-	-	-	-	-	-	-	YA	YA	YA	-			4	P04	-	-	-	-	-	-	-	-	YA	-	-	YA			5	P05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aturan Penyakit & Gejala														OPSI																																																																																																															
No	Penyakit	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12																																																																																																																
1	P01	YA	YA	YA	YA	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																
2	P02	-	-	-	-	YA	YA	YA	YA	-	-	-	-																																																																																																																
3	P03	-	-	-	-	-	-	-	-	YA	YA	YA	-																																																																																																																
4	P04	-	-	-	-	-	-	-	-	YA	-	-	YA																																																																																																																
5	P05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																

Gambar 3. 14 Halaman Aturan Admin

Sumber : Data Penelitian

7. Ubah Password Admin

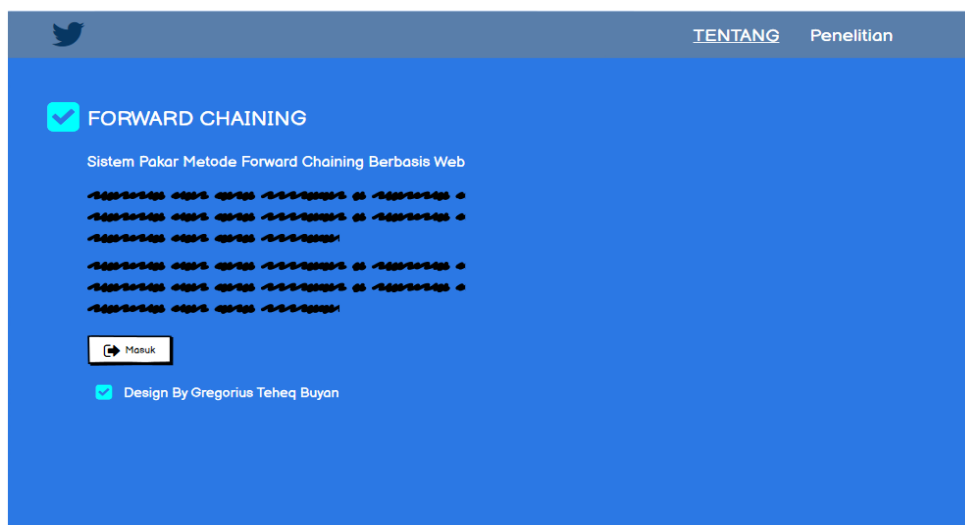
Pada halaman ini admin dapat melakukan pergantian *password*.

Gambar 3. 15 Ubah Password Admin

Sumber : Data Penelitian 2022

8. Halaman Keluar Admin

Halaman dimana admin keluar dari sistem.



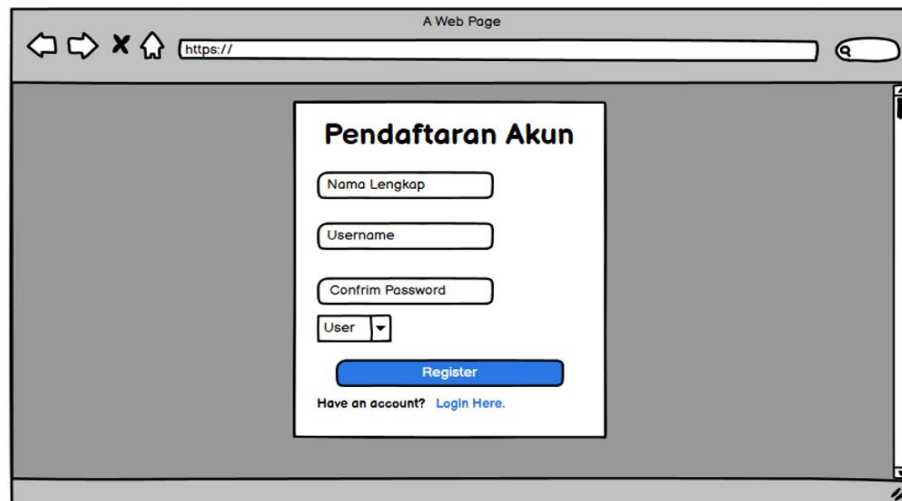
Gambar 3. 16 Halaman Keluar Admin

Sumber : Data Penelitian

3.5.2 Rancangan Halaman *User*

1. Halaman Pendaftaran Akun *User*

Pada halaman ini *user* akan melakukan pendaftaran akun



The screenshot shows a web browser window titled "A Web Page" with a URL bar containing "https://". The main content is a registration form titled "Pendaftaran Akun". The form includes the following fields and elements:

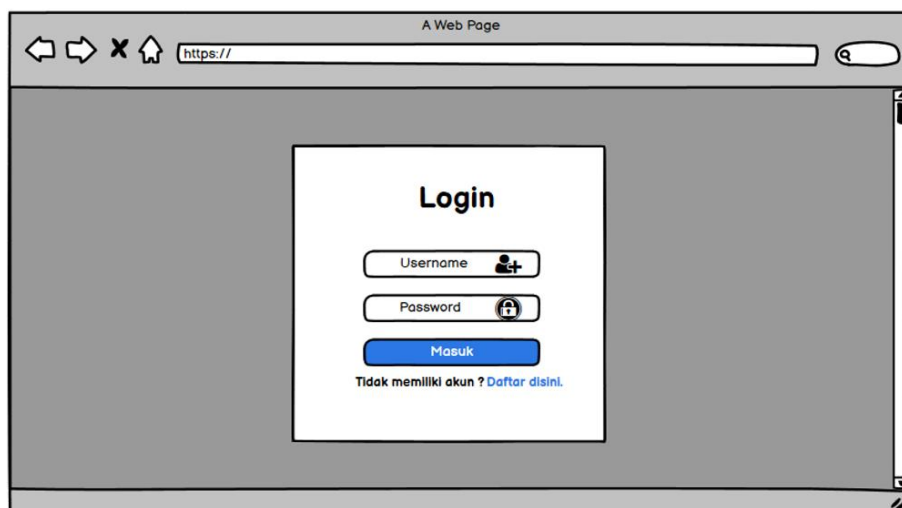
- Input field for "Nama Lengkap"
- Input field for "Username"
- Input field for "Confrim Password"
- Dropdown menu for "User"
- A blue "Register" button
- Text: "Have an account? [Login Here.](#)"

Gambar 3. 17 Halaman Pendaftaran Akun User

Sumber : Data Penelitian

2. Halaman *Login User*

Pada halaman ini *user* akan melakukan *login* yang menggunakan *user name* dan password yang sudah didaftarkan



The screenshot shows a web browser window titled "A Web Page" with a URL bar containing "https://". The main content is a login form titled "Login". The form includes the following fields and elements:

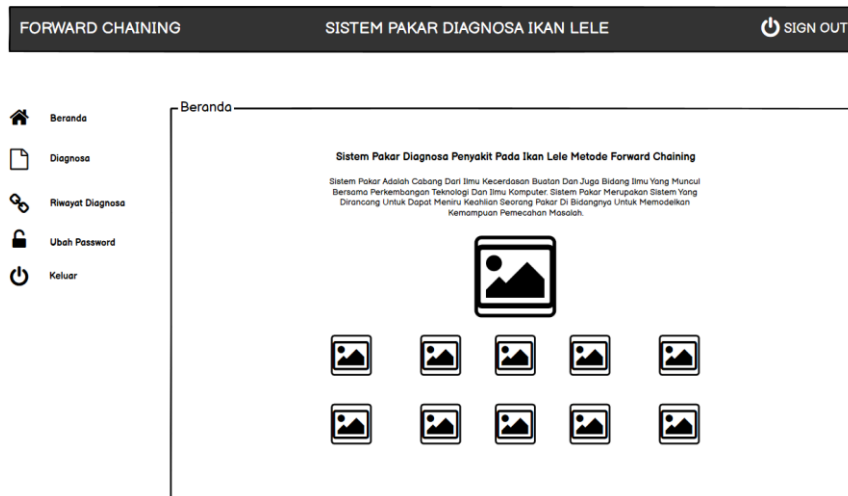
- Input field for "Username" with a user icon
- Input field for "Password" with a lock icon
- A blue "Masuk" button
- Text: "Tidak memiliki akun ? [Daftar disini.](#)"

Gambar 3. 18 Halaman Login User

Sumber : Data Penelitian 2022

3. Halaman Beranda *User*

Halaman beranda ini akan tampil ketika *user* melakukan *login*.

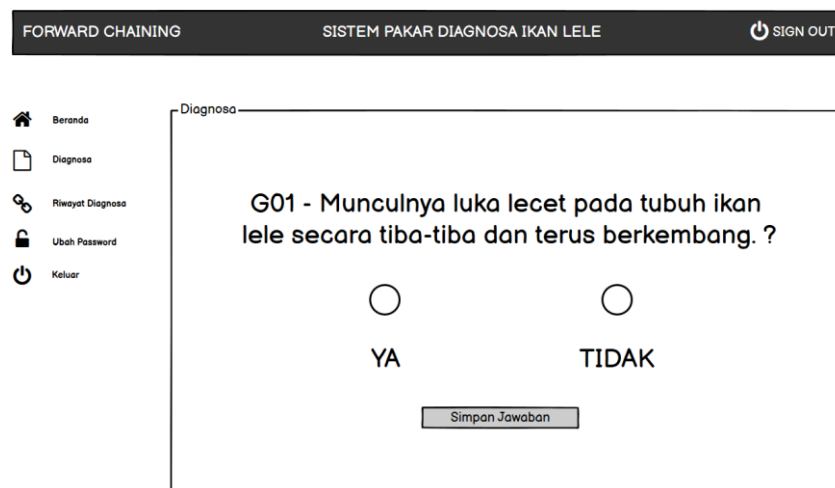


Gambar 3. 19 Halaman Beranda User

Sumber : Data Penelitian 2022

4. Halaman Diagnosa

Pada halaman ini *user* akan melakukan dianosa dan akan tampil hasil diagnosa.

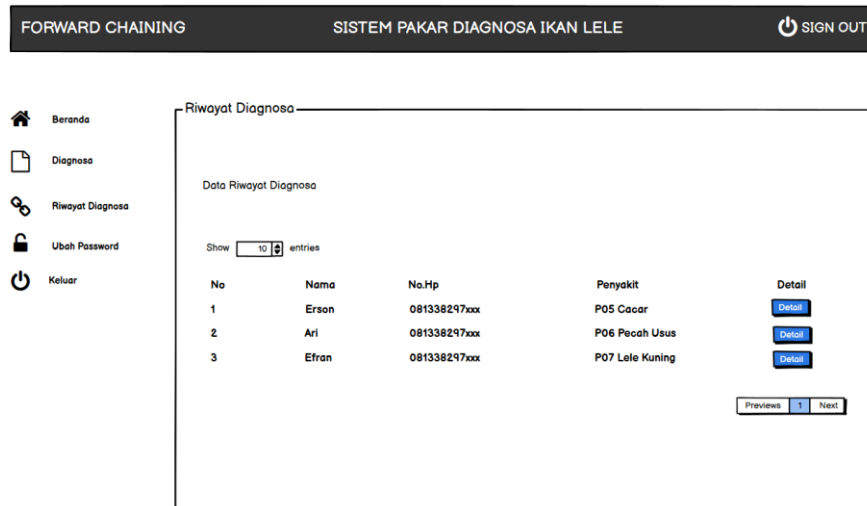


Gambar 3. 20 Halaman Diagnosa

Sumber : Data Penelitian 2022

5. Halaman Riwayat Diagnosa

Pada halaman ini user akan ditampilkan riwayat diagnosa.

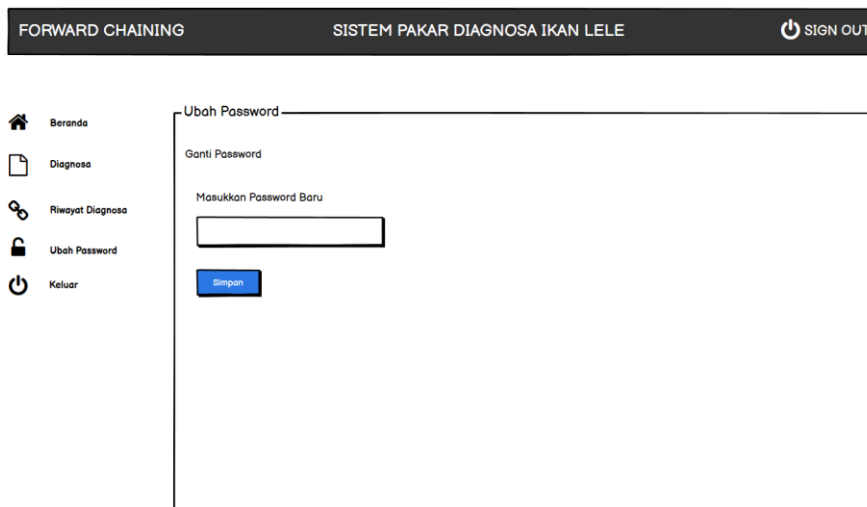


Gambar 3. 21 Halaman Riwayat Diagnosa

Sumber : Data Penelitian 2022

6. Halaman Ganti *Password User*

Pada halaman ini user akan melakukan pergantian *password*.

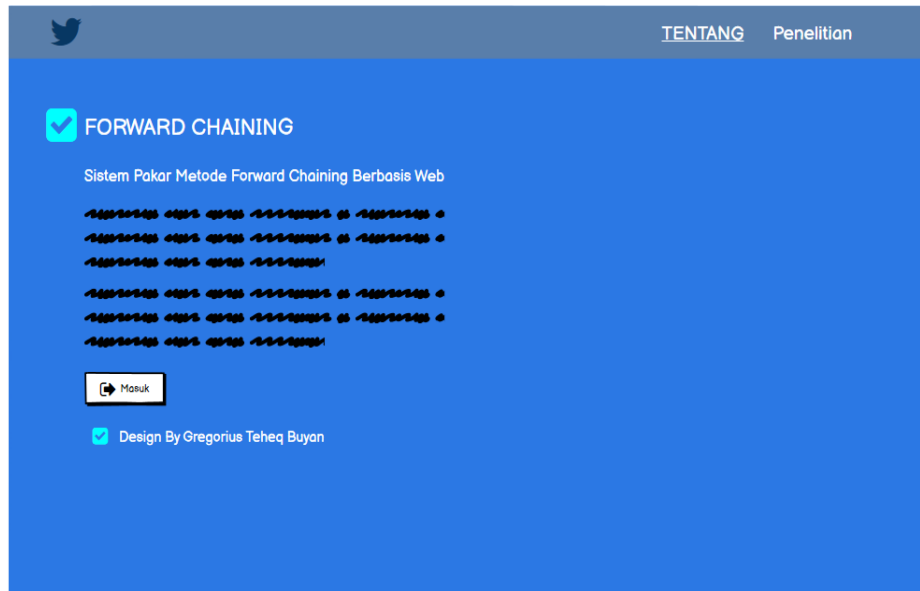


Gambar 3. 22 Ubah Password User

Sumber : Data Penelitian 2022

7. Halaman Keluar *User*

Merupakan halaman keluar jika user ingin meninggalkan sistem.



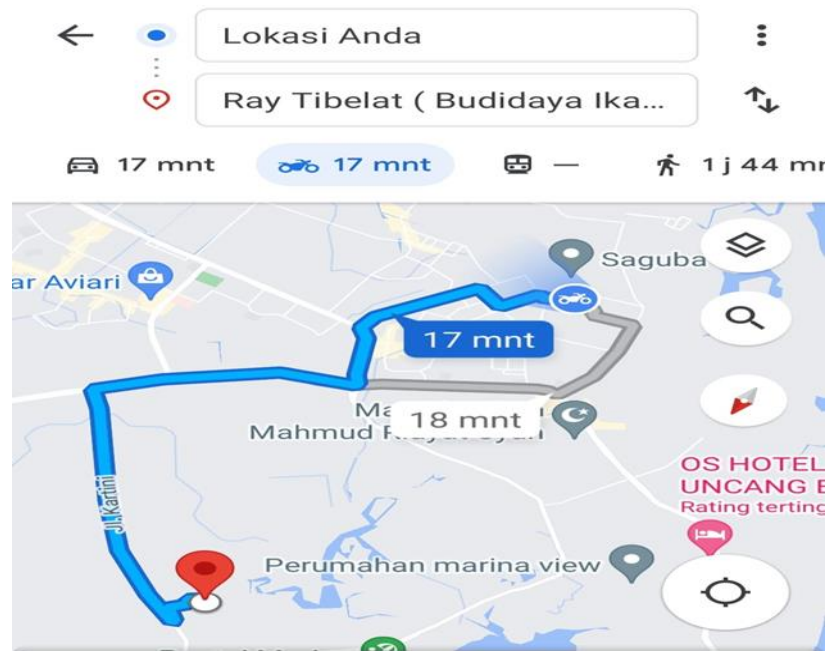
Gambar 3. 23 Halaman Keluar User

Sumber : Data Penelitian 2022

3.6 Lokasi Dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Lokasi tempat penelitian yaitu Tibelat farm Kawasan budidaya perikanan air tawar BP Batam JL. KH. Ahmad Dahlan Sei Temiang – Batam.



Gambar 3. 24 Lokasi Tempat Penelitian

Sumber : Data Penelitian 2022

3.6.2 Jadwal Penelitian

Penelitian sripsi ini diselesaikan dalam kurun waktu lima bulan dari Maret 2022 sampai Juli 2022 dengan latihan mulai dari bagian judul, pengembangan Bab I, Bab II, Bab III, BabIV, Bab V, diikuti dengan koreksi dan revsi skripsi. Berikutnya adalah jadwal latihan yang diselesaikan selama penelitian.

Tabel 3. 8 Jadwal Penelitian

N0	Kegiatan	Tahun 2022																				
		Maret				April				Mei				Juni				Juli				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Pengajuan judul	■	■	■																		
2.	Bab I				■	■	■															
3.	Bab II							■	■	■	■	■										
4.	Bab III													■	■	■	■	■				
5.	Bab IV																		■	■	■	
6.	Bab V																		■	■		
7.	Penyempurnan skripsi																			■	■	
8.	Penumpukan skripsi																				■	■

Sumber : Data Penelitian 2022

