

TUGAS AKHIR

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN NILA
DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS
WEBSITE**

(Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Haranggaol)



YEHEZEKIEL RAMASYAH PUTRA HALOHO

19102028

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

TUGAS AKHIR
SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN NILA
DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS
WEBSITE
(Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Haranggaol)

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF NILE TILAPIA
DISEASES USING CERTAINTY FACTOR METHOD
BASED ON WEBSITE
(Case Study : Keramba Jaring Apung Haranggaol)

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



YEHEZEKIEL RAMASYAH PUTRA HALOHO
19102028

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN NILA
DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS
WEBSITE**

(Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Haranggaol)

***EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF NILE TILAPIA
DISEASES USING CERTAINTY FACTOR METHOD
BASED ON WEBSITE***

(Case Study : Keramba Jaring Apung Haranggaol)

Dipersiapkan dan Disusun oleh

YEHEZEKIEL RAMASYAH PUTRA HALOHO

19102028

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal : 6 Juli 2023

Pembimbing Utama,



(Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom) (Ummi Athiyah S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0627099501

Pembimbing Pendamping,



NIDN. 0621129001

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN NILA
DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS
WEBSITE**

(Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Haranggaol)

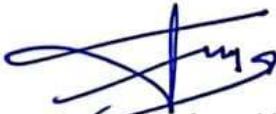
***EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF NILE TILAPIA
DISEASES USING CERTAINTY FACTOR METHOD
BASED ON WEBSITE***

(Case Study : Keramba Jaring Apung Haranggaol)

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
YEHEZEKIEL RAMASYAH PUTRA HALOHO
19102028

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir pada Hari
Jumat, Tanggal 21 Juli 2023.

Penguji I,



Auliya Burhanuddin, S.Si.,
M.Kom.
NIDN.0630058202

Penguji II,



Amalia Beladina Arifa, S.Pd.,
M.Cs.
NIDN.0606019201

Penguji III,



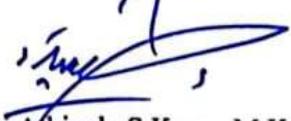
Dasril Aldo, S.Kom., M.Kom.
NIDN.1026049401

Pembimbing Utama,



Yohani Setiya Rafika Nur,
S.Kom., M.Kom.
NIDN.0627099501

Pembimbing Pendamping,



Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom.
NIDN.0621129001

Dekan,



Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom.
NIK. 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini.

Nama Mahasiswa : Yehezekiel Ramasyah Putra Haloho
NIM : 19102028
Program Studi : SI Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN NILA DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE

Dosen Pembimbing Utama : Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom
Dosen Pembimbing Pendamping : Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 6 Juli 2023



(Yehezekiel Haloho)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Nila dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Website”. Dari Proses menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang terlibat, oleh sebab itu mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang mendukung, mendoakan, serta memberikan banyak bantuan untuk penulis selama pengerjaan tugas akhir.
2. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs selaku Kepala Program Studi S1 Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Ibu Yohani Setiya Rafika Nur, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing utama yang memberikan bimbingan serta arahan hingga tugas akhir penulis ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
6. Ibu Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan serta arahan hingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
7. Keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis ketika pengerjaan tugas akhir.
8. Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian dan pengambilan data selama proses tugas akhir.
9. Lurah Haranggaol yang telah memberi saya izin untuk menempatkan KJA Haranggaol sebagai studi kasus tugas akhir.
10. Ibu Itsna Karunia Fahmi, S.Pi dkk. selaku pakar Dinas Perikanan Banyumas yang telah membantu saya mengumpulkan data-data terkait tugas akhir.

11. Teman-teman mahasiswa Institut Teknologi Telkom Purwokerto dan seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritikan yang membangun dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya di program studi Teknik Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Purwokerto, 5 Juli 2023



Yehezkiel Haloho

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Pertanyaan Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Kecerdasan Buatan.....	9
2.2.2. Sistem Pakar	9
2.2.3. <i>Certainty Factor</i>	12
2.2.4. <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	14
2.2.5. <i>Flowchart</i>	15
2.2.6. PhpMyAdmin	15
2.2.7. MySQL.....	15

2.2.8. <i>Wireframe</i>	16
2.2.9. <i>Black Box</i>	16
2.2.10. <i>Confusion matrix</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Objek dan Subjek Penelitian	18
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	18
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	19
3.3.1. Studi Literatur	20
3.3.2. Pengumpulan Data	20
3.3.3. Analisis Data dengan CF.....	21
3.3.4. Analisis Perancangan	22
3.3.5. Implementasi	25
3.3.6. Pengujian	25
3.3.7. Kesimpulan.....	25
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Analisis Data dengan CF	26
4.1.1. Inisialisasi Gejala Penyakit	26
4.1.2. Inisialisasi Jenis Penyakit.....	27
4.1.3. Pembuatan Aturan dan Basis Pengetahuan	27
4.1.4. Analisis Metode CF.....	30
4.2. Perancangan dan Desain Sistem.....	31
4.2.1. <i>Use case diagram</i>	32
4.2.2. <i>Activity diagram</i>	33
4.2.3. <i>Sequence diagram</i>	42
4.2.4. <i>Class diagram</i>	48
4.2.5. Desain Tampilan Sistem	49
4.3. Implementasi Hasil.....	56
4.3.1. Implementasi Website Sistem Pakar	56
4.4. Pengujian Sistem	64
4.4.1. Pengujian dengan <i>Blackbox</i>	64
4.4.2. Pengujian Akurasi	72

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Metode <i>Certainty Factor</i>	21
Gambar 4.1 Pohon Keputusan.....	29
Gambar 4.2 <i>Use case diagram</i>	32
Gambar 4.3 <i>Activity diagram</i> Halaman Beranda <i>User</i>	33
Gambar 4.4 <i>Activity diagram</i> Halaman Konsultasi.....	34
Gambar 4.5 <i>Activity diagram</i> Halaman Beranda Admin	35
Gambar 4.6 <i>Activity diagram</i> Halaman Admin.....	36
Gambar 4.7 <i>Activity diagram</i> Halaman Riwayat	37
Gambar 4.8 <i>Activity diagram</i> Halaman Penyakit.....	37
Gambar 4.9 <i>Activity diagram</i> Halaman Gejala	38
Gambar 4.10 <i>Activity diagram</i> Halaman Pengetahuan	39
Gambar 4.11 <i>Activity diagram</i> Halaman Post Keterangan	40
Gambar 4.12 <i>Activity diagram</i> Halaman Ubah <i>Password</i>	41
Gambar 4.13 <i>Activity diagram Logout</i>	42
Gambar 4.14 <i>Sequence diagram</i> Beranda <i>User</i>	43
Gambar 4.15 <i>Sequence diagram</i> Konsultasi	43
Gambar 4.16 <i>Sequence diagram</i> Beranda Admin.....	44
Gambar 4.17 <i>Sequence diagram</i> Halaman Admin.....	44
Gambar 4.18 <i>Sequence diagram</i> Halaman Riwayat	45
Gambar 4.19 <i>Sequence diagram</i> Halaman Penyakit.....	45
Gambar 4.20 <i>Sequence diagram</i> Halaman Gejala	46
Gambar 4.21 <i>Sequence diagram</i> Halaman Pengetahuan	46
Gambar 4.22 <i>Sequence diagram</i> Halaman Post Keterangan	47
Gambar 4.23 <i>Sequence diagram</i> Halaman Ubah <i>Password</i>	47
Gambar 4.24 <i>Sequence diagram</i> Menu <i>Logout</i>	48
Gambar 4.25 Diagram Kelas.....	49
Gambar 4.26 <i>Wireframe</i> Beranda <i>User</i>	49
Gambar 4.27 <i>Wireframe</i> Halaman Konsultasi	50

Gambar 4.28 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Login</i>	51
Gambar 4.29 <i>Wireframe</i> Halaman Beranda Admin	51
Gambar 4.30 <i>Wireframe</i> Halaman Admin	52
Gambar 4.31 <i>Wireframe</i> Halaman Riwayat	52
Gambar 4.32 <i>Wireframe</i> Halaman Gejala	53
Gambar 4.33 <i>Wireframe</i> Halaman Penyakit	53
Gambar 4.34 <i>Wireframe</i> Halaman Post Keterangan	54
Gambar 4.35 <i>Wireframe</i> Halaman Pengetahuan	54
Gambar 4.36 <i>Wireframe</i> Halaman Ubah <i>Password</i>	55
Gambar 4.37 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Logout</i>	55
Gambar 4.38 Tampilan Beranda <i>User</i>	56
Gambar 4.39 Tampilan Halaman Detail	57
Gambar 4.40 Tampilan Halaman Saran	57
Gambar 4.41 Tampilan Konsultasi	58
Gambar 4.42 Tampilan Hasil Diagnosis	59
Gambar 4.43 Tampilan Beranda Admin	60
Gambar 4.44 Tampilan Halaman Admin	60
Gambar 4.45 Tampilan Halaman Riwayat	61
Gambar 4.46 Tampilan Halaman Penyakit	61
Gambar 4.47 Tampilan Halaman Gejala	62
Gambar 4.48 Tampilan Halaman Pengetahuan	62
Gambar 4.49 Tampilan Halaman Post Keterangan	63
Gambar 4.50 Tampilan Halaman Ubah <i>Password</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	7
Tabel 2.2 Nilai CF.....	13
Tabel 4.1 Hasil pengujian menu Beranda <i>User</i>	64
Tabel 4.2 Hasil pengujian Halaman Konsultasi.....	65
Tabel 4.3 Hasil pengujian menu <i>Login Admin</i>	65
Tabel 4.4 Hasil pengujian Beranda Admin	66
Tabel 4.5 Hasil pengujian Halaman Admin.....	67
Tabel 4.6 Hasil pengujian Halaman Riwayat.....	67
Tabel 4.7 Hasil pengujian Halaman Penyakit.....	68
Tabel 4.8 Hasil pengujian Halaman Gejala.....	69
Tabel 4.9 Hasil pengujian Halaman Pengetahuan.....	70
Tabel 4.10 Hasil pengujian Halaman Post Keterangan.....	71
Tabel 4.11 Hasil pengujian Ubah <i>Password</i>	72
Tabel 4.12 Contoh hasil pengujian <i>True positif</i>	72
Tabel 4.13 Pengujian <i>False positif</i>	73
Tabel 4.14 Hasil Kalkulasi <i>Confusion matrix</i>	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara tentang gejala dan penyakit Ikan Nila	80
Lampiran 2. Pengujian <i>Blackbox</i> dan Akurasi	81
Lampiran 3. Hasil pengujian Akurasi oleh pakar.....	82
Lampiran 4. Hasil pengujian <i>Blackbox</i> oleh pakar	84
Lampiran 5. Pembobotan Nilai Kepercayaan oleh pakar.....	90
Lampiran 6. Pengujian <i>Blackbox</i> oleh pembudidaya.....	93
Lampiran 7. Surat izin penelitian dari KJA Haranggaol.....	96
Lampiran 8. Surat izin pengambilan data Tugas Akhir	97

ABSTRAK

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN NILA DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEBSITE

(Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Haranggaol)

Oleh

Yehezkiel Ramasyah Putra Haloho

19102028

Ikan Nila merupakan salah satu ikan yang cukup diminati oleh warga Indonesia karena mudah ditemui dipasar tradisional. Ikan Nila banyak disantap oleh warga Indonesia karena memiliki sumber protein, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan oleh kesehatan tubuh manusia. Hambatan yang dialami oleh pembudidaya sepanjang proses budidaya ikan, salah satunya penyebaran penyakit pada ikan yang dibudidaya sehingga mempengaruhi penjualan di pasaran dan merugikan petani ikan. Bakteri, jamur, atau terlebih lagi *virus* menimbulkan penyakit yang pastinya sangat merugikan sebab sanggup mengakibatkan kematian. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuatlah sebuah sistem pakar untuk dapat mendiagnosis penyakit pada Ikan Nila. Lebih jauh, tujuan sistem tersebut guna membantu pihak pembudidaya ikan dalam mendiagnosis dan penanganan penyakit terhadap Ikan Nila. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Certainty Factor*. Hasil dari penelitian ini memperoleh sesuatu luaran *output* terkait diagnosis penyakit dan solusi tindakan pada penyakit yang dialami oleh Ikan Nila dengan memakai metode *Certainty Factor*. Dalam penelitian ini, 50 aturan sampel dipilih secara acak dan 48 aturan berhasil, sementara 2 aturan tidak berhasil. Berdasarkan hasil pengujian *black box*, menunjukkan bahwa semua komponen yang diuji menampilkan keluaran yang diharapkan dan sesuai dengan fungsionalitasnya dan hasil pengujian akurasi dengan pakar mendapatkan nilai akurasi sebesar 96%. Oleh karena itu sistem dinyatakan akurat, karena semakin tinggi hasil nilai akurasi yang didapat maka semakin layak sistem untuk digunakan.

Kata Kunci: *black box*, *certainty factor*, sistem pakar, ikan nila

ABSTRACT

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF NILE TILAPIA DISEASES USING CERTAINTY FACTOR METHOD BASED ON WEBSITE (Case Study: Keramba Jaring Apung Haranggaol)

Oleh

Yehezkiel Ramasyah Putra Haloho

19102028

Nile Tilapia is a popular choice of fish to eat everyday because it tastes delicious and is high in nutrition, easily found in traditional markets. Since long ago, Nile Tilapia has been eaten by many Indonesians and is one of the sources of protein, vitamins, and minerals needed by the body. Barriers experienced by cultivators throughout the process of cultivating fish, one of which is the spread of disease in fish that are so cultivated affect sales in the market and harm fish farmers. Bacteria, fungi, or even more viruses cause disease which is certainly very detrimental because it can lead to death. With these problems so an expert system was created to diagnosis Nile Tilapia diseases with the aim of helping fish farmers in diagnosing and treating Nile Tilapia diseases. Information technology in various fields has greatly rapidly, until this time the expert system was created using a website. The results of this study get something output in the form of a disease that is felt and a solution to the treatment of the disease that is experienced by using Certainty Factor method. In this study, 50 sample rules were randomly selected and 48 rules were successful, while 2 rules were not successful. Based on test results black box, indicating that all components tested display output expected and in accordance with its functionality and the results of accuracy testing with experts get value accuracy of 96%. Therefore the system is declared accurate, because the higher the accuracy value results obtained, the more feasible the system to use.

Keyword: black box, certainty factor, expert system, nile tilapia

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peluang industri pembudidayaan perikanan air tawar semakin menggiurkan. Berdasarkan informasi Badan Pangan PBB, pada tahun 2021 konsumsi ikan global perkapita dapat mendekati 19,6 kg per tahun [1]. Sekarang ini di Indonesia ikan laut semakin sulit didapatkan karena telah masuk pada fase *overfishing*. Maka dari itu penting adanya peningkatan produksi pemeliharaan perikanan air tawar menjadi alternatif pengganti ikan laut. Perikanan air tawar adalah perikanan yang dilakukan kawasan air tawar seperti danau, sungai, rawa, dan kolam. Ikan air tawar merupakan jenis ikan dimana dia menjalani masa atau segenap hidupnya di air tawar, contohnya di danau ataupun rawa [2].

Produksi budidaya ikan air tawar dipegang oleh ikan mas, nila, lele, mujair, patin, dan gurame. Lebih dari 80% disumbangkan oleh ikan-ikan tersebut dari jumlah produksi. Ikan Nila adalah ikan air tawar yang produksinya cukup tinggi dan pemeliharaanya tersebar di semua wilayah Indonesia [1]. Ikan dengan nama latin *Oreochromis niloticus* ini menjadi pilihan yang sangat populer untuk masyarakat Indonesia. Ikan ini menjadi pilihan ikan yang diminati untuk santapan setiap harinya. Hal tersebut dikarenakan rasanya yang enak, zat gizi yang tinggi, mudah ditemukan di pasar, dan juga harganya yang terjangkau. Ikan Nila biasanya tumbuh dilingkungan iklim yang sedang di kawasan air tawar. Pada umumnya Ikan Nila diproduksi dalam rentang 3,5 sampai 4 bulan dan bobot ikan dapat mencapai 120-200 gram dengan panjang maksimal 40 cm [3]. Laju perkembangan Nila biasanya dapat lebih lambat ataupun lebih cepat bergantung besar faktor seperti mutu air, kedalaman, pakan, juga kepadatan populasi di dalam kolam.

Data Ikan Nila di Sumatra Utara menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Utara tahun 2010-2013 tercatat budidaya ikan air tawar sebanyak 153.936 ton [4]. KJA Haranggaol (Keramba Jaring Apung Haranggaol) yang

terletak di Desa Haranggaol, Kabupaten Simalungun, Sumatra Utara ialah satu dari banyak wilayah pembudidayaan ikan air tawar di Sumatra Utara. Keramba Jaring Apung Haranggaol membudidayakan berbagai ikan air tawar yaitu nila, lele, dan mas. Produksi ikan Nila dari 7.066 kantong adalah 18.856,3 ton/tahun, ikan Mas dari 84 kantong dicampur dengan ikan Nila (polikultur) adalah 145,6 ton/tahun, dan ikan Lele dari 9 kantong adalah 14,17 ton/tahun [5]. Ada berbagai kendala yang dihadapi oleh pembudidaya selama proses budidaya ikan, salah satunya penyebaran penyakit pada ikan yang dibudidayakan. Kegiatan budidaya Ikan Nila rawan terjangkit penyakit bahkan memicu kematian. Terjangkit penyakit pada Ikan Nila ialah permasalahan umum yang dijumpai pembudidaya. Bakteri, jamur, atau bahkan virus menyebabkan penyakit yang tentunya sangat merugikan karena dapat menyebabkan kematian. Hal itu juga mempengaruhi kualitas warna dan ukuran Ikan Nila, sehingga mempengaruhi penjualan di pasaran dan merugikan petani ikan. Penyakit yang sering dijumpai adalah *Trichodiniasis*, *Saprologniasis*, *Epistylis Disease*, dan bercak merah [6]. Gejala umum penyakit Ikan Nila hampir sama seperti lemas, cairan pekat berlebih, luka ataupun tonjolan pada tubuh yang menyebabkan pembudidaya kesulitan mendiagnosis karena pengetahuan yang minim dalam menangani penyakit Ikan Nila. Gejala khusus penyakit ikan nila seperti adanya hifa seperti kapas dan insang luka/pembengkakan. Oleh karena itu, biasanya pembudidaya tidak melakukan penanganan pada Ikan Nila yang terjangkit penyakit yang artinya membiarkan ikan mati.

Berdasarkan hal itulah peneliti akan merancang sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit Ikan Nila secara akurat. Sistem pakar ialah sistem yang mencoba mengimplementasikan pemahaman dari manusia kepada komputer yang mempelajari penerapan cara berpikir dan penalaran pakar untuk pemecahan masalah [7]. Secara umum, sistem pakar dapat ditafsiran seperti sebuah sistem komputer yang dapat mengimplementasikan dengan mengambil atau menerapkan suatu keahlian dari manusia (pakar) [8]. Sistem Pakar ini memperkenalkan orang yang bukan ahli dalam suatu bidang ilmu dapat

menerapkan tugas para pakar dan dapat melaksanakan proses berulang-ulang dengan otomatis. Pakar disini yang dimaksud ialah orang yang memiliki keilmuan spesifik dan dapat memecahkan permasalahan yang tak dapat dipecahkan masyarakat umum. Contohnya tenaga medis, teknisi, psikolog, dan lain-lain.

Dalam penelitian ini, *Expert System* atau yang biasa disebut Sistem pakar akan dirancang menggunakan metode *Certainty Factor*. Persoalan itu dapat diatasi menggunakan *Certainty Factor* yaitu teknik yang dapat dipakai dalam mencari nilai kepastian dan tidak kepastian suatu gejala pada penyakit [9]. Keunggulan metode *Certainty Factor* ialah cocok digunakan dalam sistem pakar yang mengandung ketidakpastian dan hanya 2 buah data yang dapat diproses dalam satu proses perhitungan maka ketepatan data akan terjaga. Atas dasar latar belakang yang sudah dipaparkan peneliti sehingga perlu dirancang suatu sistem yang bisa menolong dan memudahkan para pembudidaya ikan untuk memperkirakan penyakit yang terdapat pada Ikan Nila. Berdasarkan uraian diatas, maka diangkatlah sebuah judul skripsi yaitu “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Nila dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Website”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka rumusan masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Pembudidaya Ikan Nila mengalami kesulitan dalam mendiagnosis penyakit pada Ikan Nila, dengan demikian dapat diterapkan Metode *Certainty Factor* untuk mengetahui jenis penyakit secara akurat.
2. Pembudidaya Ikan Nila masih minim akan pengetahuan dalam penanganan atau solusi pada Ikan Nila yang terkena penyakit, sehingga diperlukan sebuah website yang digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan konsultasi terkait penyakit pada Ikan Nila.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka peneliti mendapatkan pernyataan penelitian seperti berikut :

1. Bagaimana mengaplikasikan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar diagnosis penyakit Ikan Nila?
2. Bagaimana merancang website sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit Ikan Nila yang terserang penyakit?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti ialah seperti berikut:

1. Mengaplikasikan *Certainty Factor Method* pada sistem pakar untuk mendiagnosis berbagai penyakit Ikan Nila sesuai diagnosis pakar.
2. Membuat sistem pakar berbasis website untuk memberikan informasi kepada pembudidaya Ikan Nila guna memperoleh diagnosis penyakit dan solusi dalam penanganan Ikan Nila yang terkena penyakit.

1.5. Batasan Masalah

Batasan permasalahan yang disajikan oleh peneliti dalam penelitian ini disajikan sebagai berikut :

1. Sistem pakar diagnosis penyakit Ikan Nila menggunakan metode *Certainty Factor*.
2. Dalam penelitian ini terdapat 21 data gejala dan 13 data penyakit Ikan Nila.
3. Data diambil dari Dinas Perikanan dan Peternakan (DINKANNAK) Banyumas dikarenakan keterbatasan data dari Dinas Perikanan Sumatra Utara.
4. Hasil keluaran berupa nama penyakit, persentase tertinggi dari hasil diagnosis, beserta solusi atau penanganan terhadap penyakit tersebut.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dan dapat membantu pembudidaya dalam mengatasi berbagai penyakit pada ikan nila. Beberapa manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui penyakit Ikan Nila berdasarkan gejalanya.
2. Dapat mengetahui solusi dalam penanggulangan pada Ikan Nila yang terkena penyakit.
3. Dapat membantu pembudidaya dalam mengantisipasi kerugian yang diakibatkan serangan penyakit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Studi yang terkait dengan sistem pakar memang bukan pertama kali dilaksanakan, namun beberapa penelitian telah dilakukan mengenai diagnosis penyakit. Penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian tersebut tercantum dibawah ini :

1. Penelitian Zaenal dan Robby merancang sistem pakar mendiagnosis penyakit pada Ikan Mas yang disebabkan oleh virus maupun bakteri di UPT Balai Budidaya ikan air tawar dan hias memakai metode *Certainty Factor* di Kabupaten Pandeglang Banten serta hasil yang didapat bahwa hasil tersebut terbukti mempermudah dalam mendiagnosis penyakit pada ikan mas dan cara penanggulangannya tanpa harus datang ke LP2IL Serang untuk berkonsultasi [10].
2. Penelitian Aida Gustika Puteri dan Herdian Bhakti membuat sistem pakar diagnosis penyakit jerawat menggunakan metode *Certainty Factor*. Dari hasil pengujian dengan *black box* sistem dapat menemukan penyakit jerawat dengan nilai 100%, sistem juga memudahkan pengguna dalam berkonsultasi tanpa harus pergi ke spesialis [11].
3. Penelitian Lilis Anggraini dan Fitria dalam penelitiannya membahas mengenai diagnosis penyakit pada Ikan Bawal dengan metode *Certainty Factor* sebagai metode penerapannya. Atas dasar hasil uji pretest dan posttest hasil keakuratan ialah 100% [12].
4. Penelitian Enkan Ferifersi dan kawan-kawan melakukan perancangan sistem pakar penyakit Ikan Arwana berbasis Website. Teknik yang digunakan ialah metode *Certainty Factor*. Berdasarkan hasil kalkulasi indikasi yang selaras oleh ahli, maka dihasilkan nilai 70% kesesuaian

indikasi pada Ikan Arwana dan 30% nilai ketidak cocokan indikasi yang tak selaras dari ahli [13].

5. Penelitian Alif Aufa Alfathanori dan Muslihah membuat rancangan sistem pakar yang berbasis website untuk diagnosis penyakit pada kucing menggunakan *Forward Chaining Method* dan *Certainty Factor Method*. Penjabaran hasil pengujian dimana melakukan komparasi antar data aktual dengan data sistem. Dari 20 uji data sistem sama dengan data aktual memiliki hasil yang sama [14].

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

No	Judul Penelitian	Ringkasan	Perbedaan
1	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ikan Mas Memakai <i>Certainty Factor Method</i> Di UPT Balai Budidaya Ikan Air Tawar Dan Hias Kabupaten Pandeglang Banten Tahun : 2019 [10]	Penelitian ini merancang sistem pakar mendiagnosis penyakit ikan Mas yang disebabkan oleh virus maupun bakteri di UPT Balai Budidaya ikan air tawar dan hias memakai metode <i>Certainty Factor</i> di Kabupaten Pandeglang Banten serta hasil yang didapat bahwa hasil tersebut terbukti mempermudah dalam mendiagnosis penyakit pada ikan mas dan cara penanggulangannya tanpa harus datang ke LP2IL Serang untuk berkonsultasi.	Penelitian Zaenal dan Robby merancang sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada ikan Mas, sedangkan peneliti merancang sistem pakar mendiagnosis penyakit Ikan Nila. Studi Kasus juga berbeda, Zaenal Hakim di UPT yang berada di Pandeglang Banten, sedangkan peneliti di Keramba Jaring Apung Haranggaol Kabupaten Simalungun, Sumatra Utara
2	Penggunaan <i>Certainty Factor</i> Dalam Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jerawat Tahun : 2019 [11]	Penelitian tersebut membuat rancangan sistem pakar diagnosis penyakit jerawat memakai <i>Certainty Factor Method</i> . Dari hasil	Penelitian Aida dan Herdian merancang sistem pakar diagnosis penyakit Jerawat, sedangkan peneliti merancang sistem pakar

		<p>pengujian dari <i>black box</i> sistem dapat mendeteksi penyakit jerawat dengan nilai 100%, juga sistem memudahkan pengguna untuk konsultasi tanpa harus pergi ke spesialis.</p>	<p>diagnosis pada hewan yaitu Ikan Nila.</p>
3	<p>Penerapan <i>Certainty Factor Method</i> Pada Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis Penyakit pada Ikan Bawal Tahun : 2019 [12]</p>	<p>Dalam penelitiannya membahas mengenai diagnosis penyakit pada Ikan Bawal dengan metode <i>Certainty Factor</i> sebagai metode penerapannya. Atas dasar hasil uji pretest dan juga posttest hasil keakuratan ialah 100%.</p>	<p>Penelitian Lilis Anggraini dan Fitria merancang sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada Ikan Bawal, sedangkan peneliti membuat rancangan sistem pakar diagnosis pada jenis ikan yang berbeda yaitu Ikan Nila</p>
4	<p>Sistem Pakar Penyakit pada Ikan Arwana dengan memakai <i>Certainty Factor Method</i> Berbasis Website Tahun : 2021 [13]</p>	<p>Peneliti melakukan perancangan sistem pakar penyakit Ikan Arwana berbasis Website. <i>Certainty Factor</i> ialah metode yang dipakai. Berdasarkan hasil kalkulasi indikasi yang selaras oleh ahli, maka dihasilkan skor 70 persen kecocokan indikasi pada Ikan Arwana dan 30 persen nilai ketidaksesuaian indikasi yang tak selaras dari ahli.</p>	<p>Penelitian Enkan Ferifersi dan kawan-kawan merancang sistem pakar penyakit Ikan Arwana, sedangkan peneliti merancang sistem pakar diagnosis pada hewan yang berbeda yaitu Ikan Nila</p>
5	<p>Design Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Kucing Memakai <i>Forward Chaining Method</i> Dan <i>Certainty Factor</i></p>	<p>Peneliti membuat rancangan sistem pakar yang berbasis website untuk diagnosis penyakit pada kucing memakai <i>Forward Chaining Method and Certainty</i></p>	<p>Penelitian Alif Aufa Alfathanori dan Muslihah merancang sistem pakar diagnosis penyakit pada hewan kucing, sedangkan peneliti merancang</p>

	<p><i>Method</i> Berbasis Website Tahun : 2021 [14]</p>	<p><i>Factor Method.</i> Penerapan hasil pengujian dimana membuat perbandingan antar data aktual dengan data sistem. Dari 20 uji data sistem sama dengan data aktual yang hasilnya sama.</p>	<p>sistem pakar diagnosis pada Ikan Nila menggunakan <i>Certainty Factor Method</i>. Mereka juga menggunakan 2 metode sekaligus yaitu Forward Chaining dan <i>Certainty Factor</i>.</p>
--	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dari penelitian terdahulu, terdapat 3 sumber yang menjadi sumber utama yaitu penelitian pertama sebagai referensi tampilan dan fitur-fitur dalam website, penelitian kedua sebagai referensi dalam pemilihan metode testing yaitu *black box*, serta penelitian keempat sebagai referensi dalam penentuan rule berdasarkan data yang sudah ada dari pakar.

2.2. Landasan Teori

Landasan teori ataupun kerangka teori menerangkan beberapa konsep atau teori yang saling berkaitan. Teori dasar itu meliputi Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, *Certainty Factor Method*, *Unified Modelling Language* (UML), *Flowchart*, *PhpMyAdmin*, dan *MySQL*.

2.2.1. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan adalah disiplin ilmu dibidang komputer yang terus berkembang. Di bidang ini tidak hanya bertujuan berdasarkan pemahaman, namun juga pengembangan entitas pintar. Kecerdasan buatan mencakup banyak bidang mulai dari bidang umum hingga tugas khusus. Definisi kecerdasan buatan dapat dibagi menjadi 2 dimensi utama, yaitu berurusan dengan proses berpikir atau penalaran berpikir (*reasoning*) dan perbuatan atau tingkah laku (*behavior*) [15].

2.2.2. Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan sistem komputer yang mensimulasikan kemahiran pengambilan keputusan dari seseorang yang paham sekali dalam suatu keilmuan. Sistem pakar secara umum berisikan basis

pengetahuan dengan mengakumulasikan suatu pengalaman dan rule dalam menerapkan suatu pengetahuan (*knowledge*) terhadap situasi-situasi tertentu [16]. Dasar pengetahuan yang dihasilkan berasal dari pengalaman seorang ahli dan dari berbagai teori yang hanya ada dibidang tertentu. Maka dari itu, sistem pakar mempunyai keterbatasan.

Komponen-komponen yang terdapat dalam arsitektur/struktur sistem pakar sebagai berikut:

1. Antarmuka Pengguna

Antarmuka merupakan suatu mekanisme yang memungkinkan pengguna dan sistem pakar berinteraksi secara komunikatif. Fungsinya adalah menerima informasi dari pengguna dan mengonversinya menjadi format yang dapat dimengerti oleh sistem. Sebaliknya, antarmuka juga menerima data dari sistem dan menyajikannya dalam bentuk yang dapat dipahami oleh pengguna.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi informasi yang digunakan untuk memahami, merumuskan, dan menyelesaikan masalah.

3. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah proses mengumpulkan, mentransfer, dan mentransformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari berbagai sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Pada tahap ini, *knowledge engineer* berupaya untuk mengambil dan menyerap pengetahuan dari sumber-sumber seperti pakar, buku, basis data, laporan penelitian, dan pengalaman pengguna. Pengetahuan yang diperoleh akan selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan sistem pakar untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

4. Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk menganalisis informasi yang terdapat dalam basis pengetahuan dan lingkungan kerja (*workplace*) serta merumuskan

kesimpulan dari informasi tersebut. Komponen ini mencakup mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam memecahkan suatu masalah.

5. *Workplace*

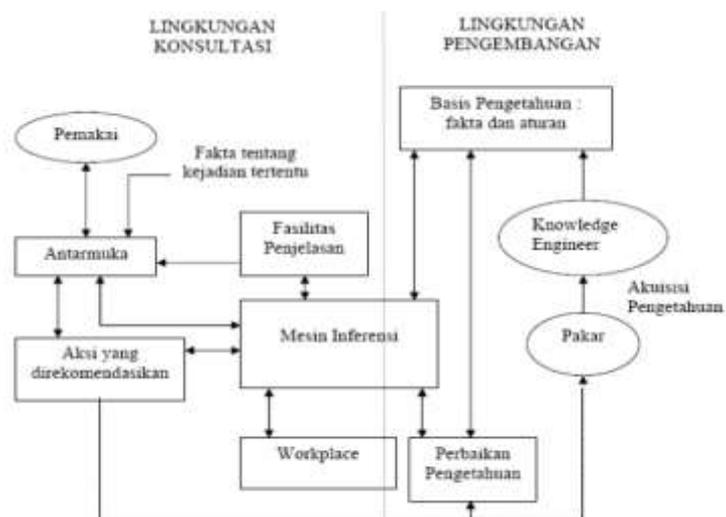
Workplace adalah bagian dari kumpulan memori kerja yang disebut "*Working Memory*" yang berfungsi untuk mencatat peristiwa yang tengah berlangsung, termasuk keputusan sementara.

6. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah tambahan komponen yang akan meningkatkan kinerja sistem pakar dengan tujuan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang tingkah laku sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan.

7. Perbaikan Pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya, serta mampu belajar dari pengalaman kerjanya. Hal ini memiliki penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, di mana program dapat menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialami, serta mengevaluasi apakah pengetahuan yang ada masih relevan untuk digunakan di masa mendatang.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar

2.2.3. *Certainty Factor*

Metode ini dikemukakan Shortliffe dan Buchanan tahun 1975 dalam menunjang keraguan pemikiran seorang pakar. Seorang ahli ataupun pakar, contohnya seorang psikolog menguraikan laporan yang tersedia menggunakan pernyataan “hampir pasti”, “mungkin”, “kemungkinan besar”. Untuk menjelaskan hal tersebut, dapat menggunakan *Certainty Factor* untuk menguraikan seberapa keyakinan ahli terhadap masalah yang akan dipecahkan [17].

Adapun cara untuk memperoleh tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule, yakni Metode ‘*Net Belief*’ dan menggunakan hasil wawancara dengan pakar yang diubah menjadi nilai CF tertentu (CF Pakar). Pada penelitian ini menggunakan hasil wawancara dengan pakar karena memungkinkan untuk menggabungkan tingkat keyakinan dari dua sumber informasi, yaitu dari pakar dan tingkat keyakinan yang diberikan oleh pengguna. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan bobot antara pengetahuan pakar dan kontribusi pengguna dalam memberikan gejala atau informasi untuk diagnosis.

Dengan menggunakan hasil wawancara dengan pakar, maka nilai CF[Pakar] diinputkan oleh pakar berdasarkan *evidence* terhadap suatu hipotesis dan nilai CF[E] diinputkan oleh pengguna saat berkonsultasi berdasarkan *evidence*. Adapun logika metode *Certainty Factor* pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki bobot nilai. Selanjutnya akan diberikan bobot nilai berdasarkan jawaban dari pasien dimana ketentuannya adalah sebagai berikut.

Tabel 2.2 Nilai CF

<i>Uncertain Term</i>	CF
Pasti tidak	0.1
Hampir pasti tidak	0.2
Kemungkinan besar tidak	0.3
Mungkin tidak	0.4
Kemungkinan kecil	0.5
Mungkin	0.6
Kemungkinan besar	0.7
Hampir pasti	0.8
Pasti	1

Sumber: (Sutojo. T, dkk,2011) [17]

Dibawah ini adalah persamaan *Certainty Factor* yang nilai CF didapat dari interpretasi dari pakar :

$$\begin{aligned}
 CF [H, E] &= CF[E] * CF[Rules] \\
 &= CF User * CF Pakar
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan :

- CF[H,E] = CF dari hipotesis yang dipengaruhi *evidence*
- CF[E] = CF dari pengguna/*user* berdasarkan *evidence*
- CF[Rules] = CF dari pakar/ahli berdasarkan *evidence* untuk suatu hipotesis

Apabila ditemukan 2 *evidence* seperti 2 gejala pada penyakit dalam suatu kasus, maka padukan CF[H,E] dari tiap *evidence* memakai persamaan seperti berikut :

$$CF_{1,2} = CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 * (1 - CF[H, E]_1)
 \tag{2}$$

Keterangan :

- CF_{1,2} = *Certainty Factor* untuk *evidence* 1 dan 2
- CF [H,E]₁ = CF dari hipotesis yang dipengaruhi *evidence* 1
- CF [H,E]₂ = CF dari hipotesis yang dipengaruhi *evidence* 2

Apabila ditemukan lebih dari 2 *evidence* misalnya terdapat 3 gejala pada penyakit dalam suatu kasus, maka kombinasikan nilai CF yang

sebelumnya ($CF_{1,2}$) dengan *evidence* baru memakai rumus seperti berikut :

$$CF_{combine} = CF_{1,2} + CF[H, E]_3 * (1 - CF_{1,2}) \quad (3)$$

Keterangan :

- $CF_{combine}$ = *Certainty Factor* Kombinasi
- $CF_{1,2}$ = *Certainty Factor* untuk *evidence* 1 dan 2
- $CF [H,E]_3$ = CF dari hipotesis yang dipengaruhi *evidence* 3

2.2.4. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah alat untuk menggambarkan secara visual dan mendokumentasikan hasil analisis dan desain suatu sistem [18]. Salah satu kelebihan UML adalah kemudahan dalam melakukan modifikasi dan perawatan, karena modifikasi pada satu objek tidak banyak mempengaruhi objek lainnya. Dengan demikian, UML memungkinkan pengembang sistem untuk dengan mudah mengubah dan memelihara model sistem secara efisien.

1. Use case diagram

Use case diagram merupakan model dari tingkah laku sistem informasi yang akan dibuat. Umumnya, kegunaan dari *Use case* adalah menentukan fungsi mana yang tersedia dalam sistem informasi, menampilkan proses aktivitas, serta siapa yang dapat memakai berbagai fungsi tersebut [19].

2. Activity diagram

Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan aliran kegiatan yang berbeda dalam sebuah sistem yang sedang dirancang. Diagram ini menunjukkan bagaimana setiap aliran dimulai, keputusan yang mungkin diambil selama proses, dan bagaimana aliran-aliran tersebut berakhir. [20].

3. Sequence diagram

Sequence diagram digunakan untuk menjelaskan interaksi antar objek berdasarkan urutan waktu. Dalam diagram ini, objek-objek

diatur secara kronologis untuk menggambarkan perubahan logis yang harus dilakukan secara bertahap guna mencapai hasil yang sesuai dengan *use case diagram*. [21].

4. Class diagram

Class diagram merupakan salah satu jenis diagram yang sering digunakan dalam proses desain sistem. Dalam tahap desain, *class diagram* memainkan peran penting dalam menggambarkan struktur dari semua kelas yang membentuk arsitektur sistem yang sedang dikembangkan. [22].

2.2.5. Flowchart

Flowchart merupakan gambaran ilustratif dari tahapan atau urutan kegiatan dalam sebuah program yang dipakai untuk menjelaskan ataupun mengilustrasikan setiap proses yang terjadi dalam program [23]. Hal Ini akan memudahkan programmer untuk menjelaskan kemajuan pengembangan perangkat lunak yang akan dibuat.

2.2.6. PhpMyAdmin

PhpMyAdmin ialah program gratis dituliskan dalam bahasa pemrograman PHP digunakan dalam memantau asosiasi MySQL lewat *World Wide Web* [24]. PhpMyAdmin mempermudah tata kelola MySQL dan memungkinkan pengguna dapat dengan mudah membuat tabel, merancang database, menambahkan data, dan sebagainya tanpa harus menghafalkan baris perintah.

2.2.7. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data dimana setiap orang dapat menggunakan MySQL secara bebas, namun bukan untuk produk turunan komersial yang tersebar dibawah *General Public License* (GPL) [25]. MySQL sangat cepat dan bekerja dengan baik walaupun dengan tumpukan data yang besar.

2.2.8. *Wireframe*

Wireframe berfungsi sebagai kerangka awal sebelum desain halaman website atau antarmuka aplikasi dibuat. Elemen-elemen dalam *wireframe* mencakup teks, gambar, tombol, dan area konten yang merupakan komponen penting dari desain [26]. Dengan demikian, *wireframe* bertujuan untuk memberikan pandangan yang lebih jelas dan terorganisir mengenai tata letak dan fungsi dasar dari suatu desain antarmuka

2.2.9. *Black Box*

Pengujian *Black box* merupakan suatu teknik yang biasa digunakan untuk mengetes sesuatu perangkat lunak tanpa harus mencermati perincian perangkat lunak. Pengujian ini hanya memeriksa nilai keluaran bersumberkan pada nilai masukan masing-masing. Tidak terdapat upaya untuk mengetahui kode program apa yang output gunakan [27]. Pengujian ini bertujuan melihat program tersebut tanpa mengetahui kode program yang digunakan.

2.2.10. *Confusion matrix*

Confusion matrix merupakan sebuah alat analisis prediktif yang digunakan untuk memperlihatkan dan membandingkan nilai sebenarnya dengan nilai prediksi dari sebuah model. Alat ini berguna dalam menghasilkan metrik evaluasi seperti Akurasi, Presisi, *Recall*, dan Skor F1. Dalam sistem pakar ini, peneliti hanya menggunakan akurasi. Akurasi mengukur seberapa sering sistem pakar memberikan prediksi yang benar. Untuk menghitung akurasi, kita dapat membagi jumlah data yang diprediksi dengan benar (positif dan negatif) dengan jumlah total data yang ada dalam dataset.

Berikut adalah rumus dari *confusion matrix* untuk proses mendapatkan hasil perhitungan akurasi [28].

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

- TP (*True positif*) = Jumlah data yang nilainya positif dan diprediksi benar sebagai positif
- TN (*True Negatif*) = Jumlah data yang nilainya negatif dan diprediksi benar sebagai negatif
- FP (*False positif*) = Jumlah data yang nilainya negatif tetapi diprediksi sebagai positif
- FN (*False Negatif*) = Jumlah data yang nilainya positif tetapi diprediksi sebagai negatif

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek dan Subjek Penelitian

Berdasarkan pengkajian, peneliti telah menentukan objek dan subjek dari penelitian. Sebagai target penelitian, peneliti telah memilih dan memutuskan bahwa Ikan Nila yang menjadi objek. Peneliti juga telah menetapkan Keramba Jaring Apung Haranggaol (KJA Haranggaol) sebagai subjek penelitian yang terletak di Kabupaten Simalungun, Sumatra Utara.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam pembuatan tugas akhir ini, peneliti menggunakan beberapa peralatan dan bahan. Dibawah ini berbagai peralatan yang dipergunakan selama proses pengerjaan penelitian yang dapat dilihat dibawah ini:

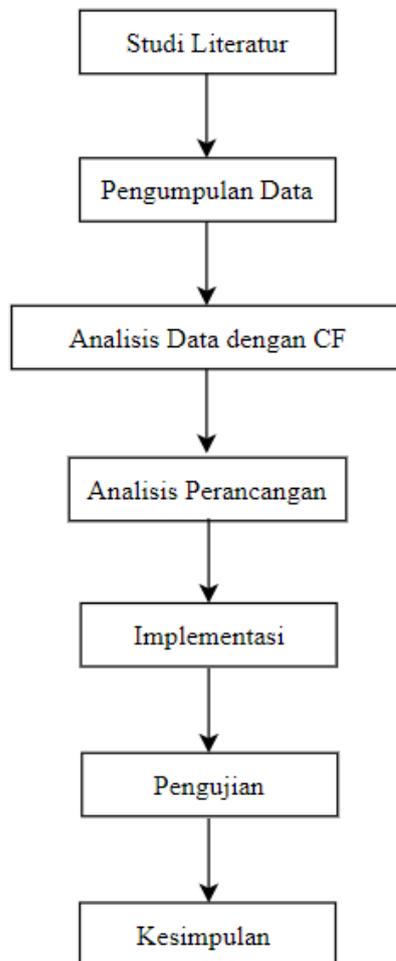
1. Laptop Lenovo Ideapad330: Intel Core i5 Gen 8, RAM 8GB, dan penyimpanan 1Tb HDD
2. Handphone Poco F4, RAM 8GB, Storage 256GB

Adapun bahan yang digunakan peneliti selama proses pengerjaan penelitian ialah sebagai berikut :

1. Microsoft Office 2016
2. Microsoft Excel 2016
3. PHP v7.4.24
4. MySQL v5.6
5. Visual Studio Code v1.74.2
6. Balsamiq *Wireframes* v4.7.2
7. Visual Paradigm v11.2
8. Picsart v22.7.4

3.3. Diagram Alir Penelitian

Tugas akhir ini akan dilakukan dalam beberapa tahap-tahap penting seperti: mempelajari studi literatur, mengumpulkan data, analisis data dengan CF, analisis perancangan, implementasi, pengujian, dan membuat kesimpulan. Berikut ini langkah-langkah penelitian yang bisa dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1. Studi Literatur

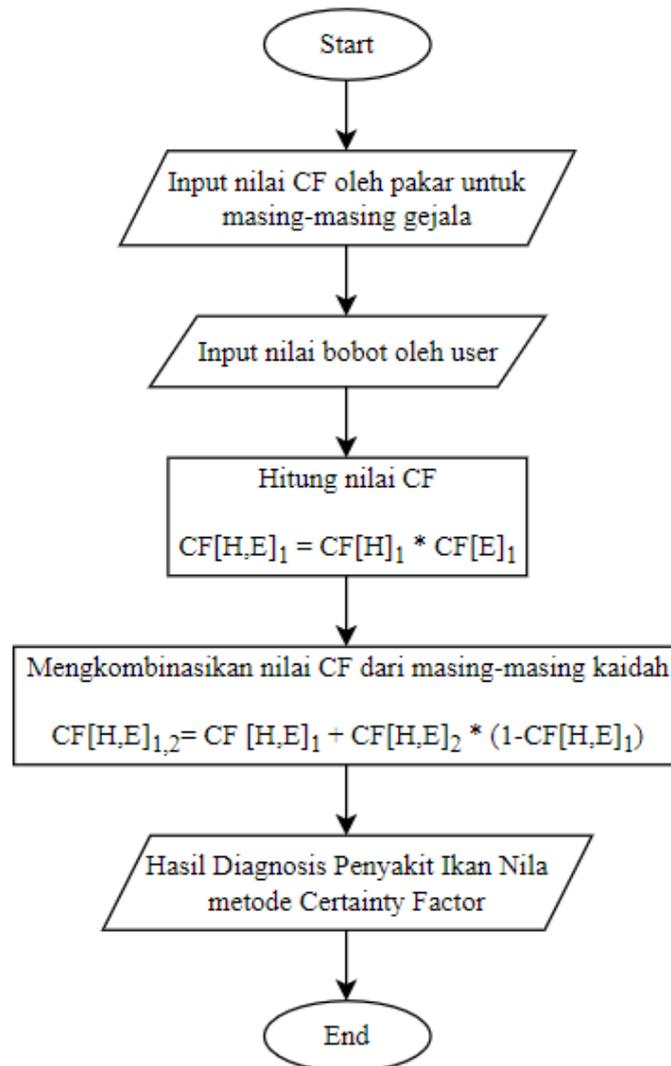
Pada langkah ini, peneliti memakai kajian teoritis yang mengkaji konsep-konsep yang berkaitan dengan penelitian dan bisa membantu suatu permasalahan agar terpecahkan. Penelusuran literatur dilaksanakan *online* dari internet serta berbagai buku yang masih berkaitan dengan pembahasan. Dalam penelitian ini juga diperlukan beberapa literatur lain seperti jurnal yang digunakan pada penelitian terdahulu, skripsi, buku yang berkaitan, dan artikel ilmiah lain sebagai rujukan.

3.3.2. Pengumpulan Data

Pada langkah ini, langkah pertama dalam proses pengumpulan data ialah mengumpulkan informasi tentang gejala-gejala dari penyakit pada Ikan Nila, berbagai penyakit pada Ikan Nila, dan bagaimana solusi menanganinya. Data dikumpulkan di Dinas Perikanan dan Peternakan (DINKANNAK) Banyumas. Pada tahap selanjutnya melakukan wawancara dengan pihak yang relevan dengan objek penelitian ini yaitu Ibu Itsna Karunia Fahmi, S.Pi sebagai Ahli Pertama Pengendali Hama dan Penyakit Ikan dan Bapak Arif Wardiman, S.Pi sebagai Analisis Kesehatan Ikan dan Lingkungan sehingga dapat memperoleh keterangan yang detail dan dapat memperoleh nilai *Certainty Factor* dari masing-masing gejala pada Ikan Nila.

3.3.3. Analisis Data dengan CF

Pada langkah ini, digambarkan alur sistem atau yang biasa disebut *flowchart* dari penerapan metode *certainty factor* dalam perancangan website sistem pakar diagnosis penyakit Ikan Nila. Dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Flowchart* Metode *Certainty Factor*

Flowchart dimulai dengan 'Start' yang menandakan titik awal dari proses sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Sebelum input gejala oleh pengguna, langkah pertama sudah ada nilai CF yang telah disimpan oleh pakar untuk masing-masing gejala terhadap suatu

penyakit yang berisi hubungan antara gejala-gejala dengan nilai-nilai CF yang telah ditentukan oleh pakar berdasarkan pengetahuan dan pengalaman mereka. Setelah itu, pengguna diminta untuk memasukkan gejala yang terlihat pada ikan nila yang ingin didiagnosis. Berdasarkan aturan-aturan yang cocok, sistem pakar akan melakukan perhitungan *Certainty Factor* untuk setiap aturan yang relevan menggunakan rumus yang sudah diberikan. Setelah proses kalkulasi selesai, sistem pakar akan menghasilkan hasil diagnosis. Diagnosis yang diberikan oleh sistem pakar adalah berdasarkan hasil perhitungan *Certainty Factor* yang mencerminkan tingkat keyakinan pada kesimpulan tersebut. *Flowchart* berakhir dengan 'End' yang menandakan bahwa proses sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila telah selesai.

3.3.4. Analisis Perancangan

Pada langkah ini demi menunjang proses perancangan dan implementasi sistem, peneliti menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) seperti *Use case diagram*, *Activity diagram*, *Sequence diagram*, dan *Class diagram*. Dalam penelitian ini, *user* memiliki fitur beranda dan konsultasi. Admin memiliki fitur beranda, mengelola halaman admin, melihat riwayat konsultasi, mengelola data penyakit, mengelola data gejala, mengelola pengetahuan, mengelola post keterangan, dan memiliki fitur ubah *password*.

a. *Usecase diagram*

Diagram ini menggambarkan fungsi-fungsi utama yang dapat dilakukan oleh *user* dan admin.

1. *User*

User pada penelitian ini ialah pembudidaya ikan. Pembudidaya ikan dapat menggunakan sistem dengan fitur sebagai berikut.

- a) Beranda *User*
- b) Konsultasi

2. Admin

Admin pada penelitian ini ialah pakar. Pakar dapat menggunakan sistem dengan fitur sebagai berikut.

- a) Beranda Admin
- b) Admin
- c) Riwayat
- d) Penyakit
- e) Gejala
- f) Pengetahuan
- g) Post Keterangan
- h) Ubah *Password*
- i) *Login* dan *Logout*

b. *Activity diagram*

Activity diagram berguna untuk menggambarkan urutan langkah dalam suatu proses. Berdasarkan *usecase diagram* di atas, maka alur yang dapat dilakukan masing-masing pengguna untuk menggunakan sistem

1. *User*

User pada penelitian ini adalah pembudidaya ikan dan fitur yang terdapat dalam sistem *user*, sebagai berikut :

- a) Halaman Beranda
 - 1) *User* membuka detail pada penyakit
 - 2) *User* membuka saran pada penyakit
- b) Halaman Konsultasi
 - 1) *User* mengisi data diri berupa nama, umur, dan jenis kelamin
 - 2) *User* mengisi gejala dan melakukan konsultasi

2. Admin

Admin pada penelitian ini adalah pakar dan fitur yang terdapat dalam sistem admin, sebagai berikut :

- a) Halaman Beranda
 - 1) Admin membuka detail pada penyakit
 - 2) Admin membuka saran pada penyakit
- b) Halaman Admin
 - 1) Admin melihat data admin lain
 - 2) Admin menambah, mengubah, dan menghapus data admin
- c) Halaman Riwayat
 - 1) Admin melihat riwayat konsultasi
- d) Halaman Penyakit
 - 1) Admin melihat data penyakit
 - 2) Admin menambah, mencari, mengubah, dan menghapus data penyakit
- e) Halaman Gejala
 - 1) Admin melihat data gejala
 - 2) Admin menambah, mencari, mengubah, dan menghapus data gejala
- f) Halaman Pengetahuan
 - 1) Admin melihat pengetahuan
 - 2) Admin menambah, mencari, mengubah, dan menghapus data pengetahuan
- g) Halaman Post Keterangan
 - 1) Admin melihat Post Keterangan
 - 2) Admin menambah, mencari, mengubah, dan menghapus data Post Keterangan
- h) Halaman Ubah *Password*
 - 1) Admin mengubah *password*
- i) *Login* dan *Logout*
 - 1) Admin *login* dan *Logout*

3.3.5. Implementasi

Setelah langkah perancangan, maka tahapan selanjutnya merupakan implementasi. Implementasi adalah tahapan dimana sistem dibuat sampai dijalankan. Dalam tahap ini akan diimplementasikan kedalam suatu program dengan menggunakan Bahasa *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan pendukung sistem lainnya.

3.3.6. Pengujian

Pada langkah ini akan dilaksanakan pengecekan fungsionalitas dari aplikasi dan pengecekan untuk mengetahui aplikasi sistem pakar yang dibuat sesuai dengan konsep. Pengujian yang dilakukan ialah pengujian *black box testing* dan akurasi. *Black Box testing* ialah teknik yang menitikberatkan pada input yang dikeluarkan sistem, sesuai atau tidak dengan yang diharapkan serta akan digunakan sebagai metode pengujian pada penelitian ini. Dikarenakan pengguna ialah masyarakat awam, maka *Black box* cocok karena tak perlu memahami bahasa pemrograman. Pengujian akurasi merupakan proses untuk mengevaluasi sejauh mana sistem pakar mampu memberikan hasil diagnosis yang akurat dan konsisten.

3.3.7. Kesimpulan

Setelah semua langkah selesai mulai dari studi literatur sampai pada pengujian, maka dapat diambil kesimpulan atas suatu sistem apakah berfungsi sebagaimana yang diharapkan dan juga mampu memberikan gambaran yang jelas tentang metode yang digunakan dan hasil yang diharapkan dari penelitian.

BAB IV

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data dengan CF

Pada proses ini peneliti melakukan beberapa tahapan dalam pembuatan inisialisasi gejala dan penyakit serta aturan atau *rules*.

4.1.1. Inisialisasi Gejala Penyakit

Berikut ini adalah inisialisasi gejala-gejala penyakit pada ikan Nila. Tujuan dari tahapan inisialisasi gejala ini yaitu untuk mempermudah pembuatan basis aturan, basis pengetahuan, dan implementasi pada program. Berikut merupakan hasil inisialisasi gejala penyakit ikan Nila.

Tabel 4.1 Gejala Penyakit

No.	Gejala	Kode Gejala
1	Adanya hifa seperti kapas	G01
2	Luka/borok pada badan ikan	G02
3	Memisahkan diri dari kelompoknya	G03
4	Nafsu makan turun	G04
5	Kondisi ikan lemah	G05
6	Bercak merah di badan	G06
7	Warna kulit pucat	G07
8	Mata menonjol/melotot	G08
9	Menggosok-gosokkan badan ke jaring	G09
10	Kulit mengelupas	G10
11	Infeksi pada bola mata seperti katarak	G11
12	Pernapasan megap-megap	G12
13	Bintik-bintik putih di sirip/kulit/insang	G13
14	Ikan gatal-gatal	G14
15	Sirip rontok	G15
16	Insang membusuk	G16
17	Bagian pinggir luka muncul lendir cerah	G17
18	Luka disekitar mulut/sirip yang berkembang jadi borok	G18
19	Terlihat menyerupai panah yang menusuk tubuh ikan	G19
20	Timbul luka/pendarahan pada lokasi penempelan	G20
21	Insang luka/pembengkakan	G21

4.1.2. Inisialisasi Jenis Penyakit

Dalam tahap inisialisasi jenis penyakit pada ikan Nila, dilakukan pengenalan terhadap beberapa jenis penyakit yang memiliki kode yang berbeda. Tujuan dari tahapan inisialisasi gejala ini adalah untuk memfasilitasi pembuatan basis atau aturan, basis pengetahuan, dan implementasi pada program. Berikut ini adalah hasil dari inisialisasi jenis penyakit pada ikan Nila.

Tabel 4.2 Penyakit

No.	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Epizootic Ulcerative Syndrome (EUS)	P01
2	Aeromonas	P02
3	Streptococciasis	P03
4	Argulus (Kutu Ikan)	P04
5	Tilapia lake virus	P05
6	Lernaesis (Cacing Jangkar)	P06
7	White Spot (Bintik Putih)	P07
8	Trichodiniasis	P08
9	Dactylogyriasis	P09
10	Gyrodactyliasis	P10
11	Columnaris Disease	P11
12	Branchiomycosis	P12
13	Saprologniasis	P13

4.1.3. Pembuatan Aturan dan Basis Pengetahuan

Untuk menciptakan sistem pakar yang efektif dalam mendiagnosis penyakit pada ikan nila, diperlukan adanya aturan atau peraturan agar sistem dapat beroperasi dengan baik dan memberikan diagnosis yang akurat. Sistem ini menggunakan mekanisme inferensi yang melibatkan penalaran maju dengan memanfaatkan basis aturan berdasarkan pola tertentu. Selama proses konsultasi antara pengguna dan sistem, mekanisme inferensi ini menguji gejala yang diinputkan oleh pengguna dan mencocokkannya dengan data aturan yang ada. Dari hasil ini,

sistem akan menghasilkan diagnosis yang dapat berupa data atau positif atau negatif.

Tabel 4.3 Tabel Keputusan

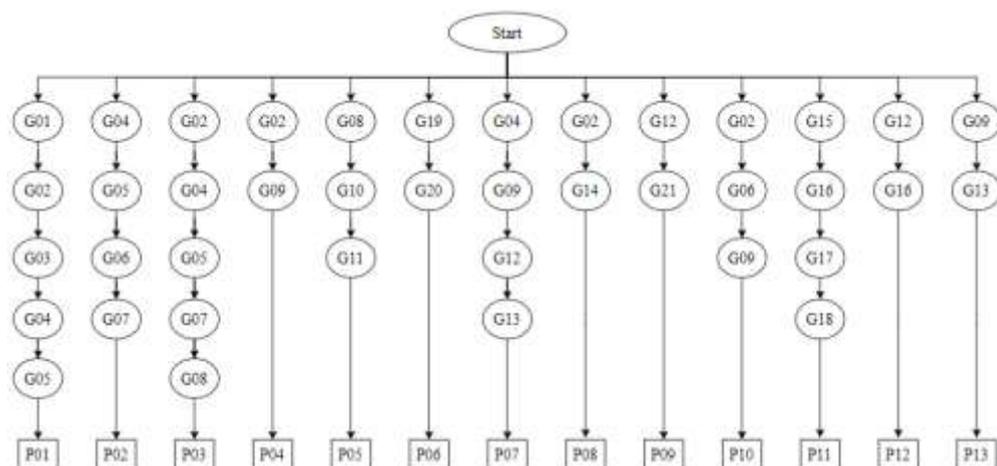
No.	Kode Gejala	Kode Penyakit												
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13
1	G01	√												
2	G02	√		√	√				√		√			
3	G03	√												
4	G04	√	√	√				√						
5	G05	√	√	√										
6	G06		√								√			
7	G07		√	√										
8	G08			√		√								
9	G09				√			√			√			√
10	G10					√								
11	G11					√								
12	G12							√		√			√	
13	G13							√						√
14	G14								√					
15	G15											√		
16	G16											√	√	
17	G17											√		
18	G18											√		
19	G19						√							
20	G20						√							
21	G21									√				

Berdasarkan dari hubungan kode gejala dengan jenis penyakit pada tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila ini memiliki banyak *rules*. Hal ini dapat ditunjukkan dengan tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Aturan atau *Rules*

No.	Kode Gejala	Jenis Penyakit
1	G01 OR G02 OR G03 OR G04 OR G05	P01
2	G04 OR G05 OR G06 OR G07	P02
3	G02 OR G04 OR G05 OR G07 OR G08	P03
4	G02 OR G09	P04
5	G08 OR G10 OR G11	P05
6	G19 OR G20	P06
7	G04 OR G09 OR G12 OR G13	P07
8	G02 OR G14	P08
9	G12 OR G21	P09
10	G02 OR G06 OR G09	P10
11	G15 OR G16 OR G17 OR G18	P11
12	G12 OR G16	P12
13	G09 OR G13	P13

Berikut ini grafik yang dibuat dalam bentuk pohon keputusan (*decision tree*) yang menjelaskan antar objek-objek yang berhubungan dengan garis berlabel.



Gambar 4.1 Pohon Keputusan

4.1.4. Analisis Metode CF

Langkah penghitungan dengan metode *certainty factor* pengujian ini dicoba untuk melakukan pemecahan masalah dari pembudidaya ikan nila, ikan tersebut mengalami gejala yang terlihat pada ikan seperti warna kulit pucat (G07), mata menonjol/melotot (G08), kulit mengelupas (G10), dan infeksi pada bola mata seperti katarak (G11). Untuk gejala warna kulit pucat *user* memberikan tingkat keyakinan hampir pasti ya(CF=0.8), mata menonjol/melotot *user* memberikan tingkat keyakinan pasti ya(CF=1), kulit mengelupas *user* memberikan tingkat keyakinan hampir pasti ya(CF=0.8), dan infeksi pada bola mata seperti katarak *user* memberikan tingkat keyakinan hampir pasti ya(CF=0.8). Dari gejala tersebut penyakit ikan nila yang sesuai dan bersangkutan dengan gejala-gejalanya seperti *Aeromonas* (P02), *Streptococciasis* (P03), dan Tilapia lake virus (P05). Kemudian akan dihitung nilai CF (*certainty factor*) :

- a. Perhitungan *certainty factor* untuk *Aeromonas* (P01) untuk gejala warna kulit pucat.

$$\begin{aligned} \text{CF}[\text{H,E}] &= \text{CF User} \times \text{CF Pakar} \\ &= 0.8 \times 0.6 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan *certainty factor* untuk *Streptococciasis* (P03) untuk gejala mata menonjol/melotot dan warna kulit pucat.

$$\begin{aligned} \text{CF}[\text{H,E}]_1 &= \text{CF User} \times \text{CF Pakar} \\ &= 1 \times 0.8 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}[\text{H,E}]_2 &= \text{CF User} \times \text{CF Pakar} \\ &= 0.8 \times 0.6 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}_{1,2} &= \text{CF}[\text{H,E}]_1 + \text{CF}[\text{H,E}]_2 \times (1 - \text{CF}[\text{H,E}]_1) \\ &= 0.8 + 0.48 \times (1 - 0.8) \end{aligned}$$

$$= 0.8 + 0.096$$

$$= 0.896$$

- c. Perhitungan *certainty factor* untuk *Tilapia Lake Virus* (P05) untuk gejala kulit mengelupas, mata menonjol/melotot, dan infeksi pada bola mata seperti katarak.

$$CF[H,E]_1 = CF_{User} \times CF_{Pakar}$$

$$= 0.8 \times 0.6$$

$$= 0.48$$

$$CF[H,E]_2 = CF_{User} \times CF_{Pakar}$$

$$= 1 \times 0.7$$

$$= 0.7$$

$$CF[H,E]_3 = CF_{User} \times CF_{Pakar}$$

$$= 0.8 \times 0.8$$

$$= 0.64$$

$$CF_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 \times (1 - CF[H,E]_1)$$

$$= 0.48 + 0.7 \times (1 - 0.48)$$

$$= 0.48 + 0.364$$

$$= 0.844$$

$$CF_{combine} = CF_{1,2} + CF[H,E]_3 \times (1 - CF_{1,2})$$

$$= 0.84 + 0.64 \times (1 - 0.84)$$

$$= 0.84 + 0.1024$$

$$= 0.9424$$

Jadi dari perhitungan diatas maka nilai *certainty factor* yang paling besar terdapat pada *Tilapia Lake Virus* (P05) dengan nilai 0.9424 atau sebesar 94%. Maka di dapat hasil perhitungan dengan *certainty factor* ikan nila milik pembudidaya mengalami penyakit *Tilapia Lake Virus*.

4.2. Perancangan dan Desain Sistem

Dalam tahap perancangan dan desain sistem ini, peneliti melakukan beberapa tahapan untuk membuat rancangan sistem aplikasi berbasis website. Tahapan-tahapan tersebut meliputi pembuatan desain tampilan website serta isi konten yang akan disajikan. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah

menciptakan sebuah website yang menjadi hasil akhir dari proses pengembangan sistem. Untuk mendukung pembuatan sistem ini, peneliti merancang use case dan *wireframe* sebagai gambaran umum tentang tampilan dan struktur website yang akan dibuat.

4.2.1. Use case diagram

Use Case Diagram akan menggambarkan secara grafis berbagai interaksi antara pengguna dan sistem dalam aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila dengan metode *Certainty Factor* berbasis website. *Use Case Diagram* adalah alat yang sangat berguna dalam fase perancangan dan analisis pengembangan suatu sistem. Berikut ini merupakan *use case diagram* yang dirancang oleh peneliti.



Gambar 4.2 Use case diagram

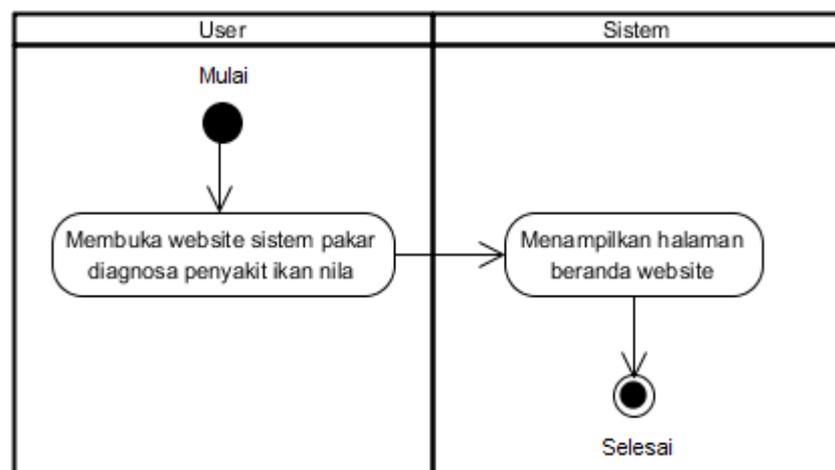
Pada gambar 4.2 merupakan gambar *usecase diagram* dari sistem yang akan dibuat. *User* dapat membuka halaman beranda, melakukan konsultasi secara mandiri, dan melihat hasil diagnosis dari konsultasi yang telah dilakukan. Admin harus *login* agar dapat membuka halaman beranda, melihat dan mengedit data admin, melihat riwayat konsultasi, mengolah data penyakit dan gejala, mengolah post keterangan dan pengetahuan, mengubah *password*, dan melakukan *logout*.

4.2.2. Activity diagram

Diagram aktivitas atau yang dikenal sebagai *activity diagram* adalah sebuah alat untuk memodelkan dan menggambarkan proses aktivitas yang terjadi dalam suatu sistem. Di bawah ini terdapat beberapa contoh diagram aktivitas yang digunakan dalam sistem pakar ini, yaitu :

a. Activity diagram Halaman Beranda User

Activity diagram halaman beranda *user* merupakan urutan langkah-langkah yang pertama kali dijumpai saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman beranda *user*. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman beranda *user*.



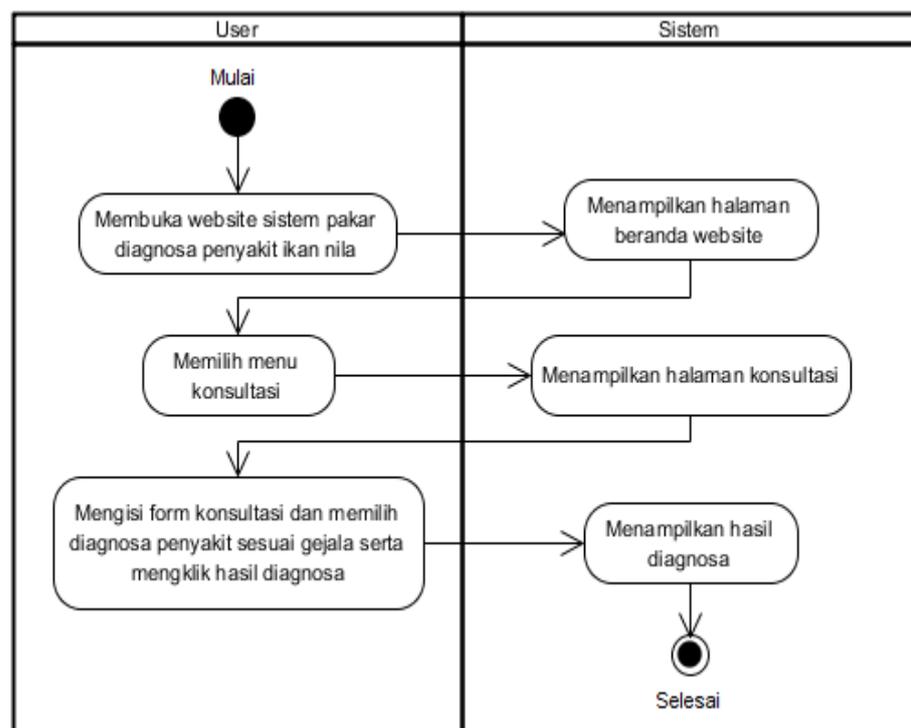
Gambar 4.3 Activity diagram Halaman Beranda User

Pada Gambar 4.3 adalah gambaran aliran aktivitas pengguna/*user* saat pertama kali membuka website sistem pakar ini. Pada proses ini

jika pengguna membuka website maka sistem akan langsung menampilkan halaman beranda website.

b. *Activity diagram* Halaman Konsultasi

Activity diagram halaman konsultasi merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan *user* melakukan konsultasi di website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman konsultasi. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman konsultasi.

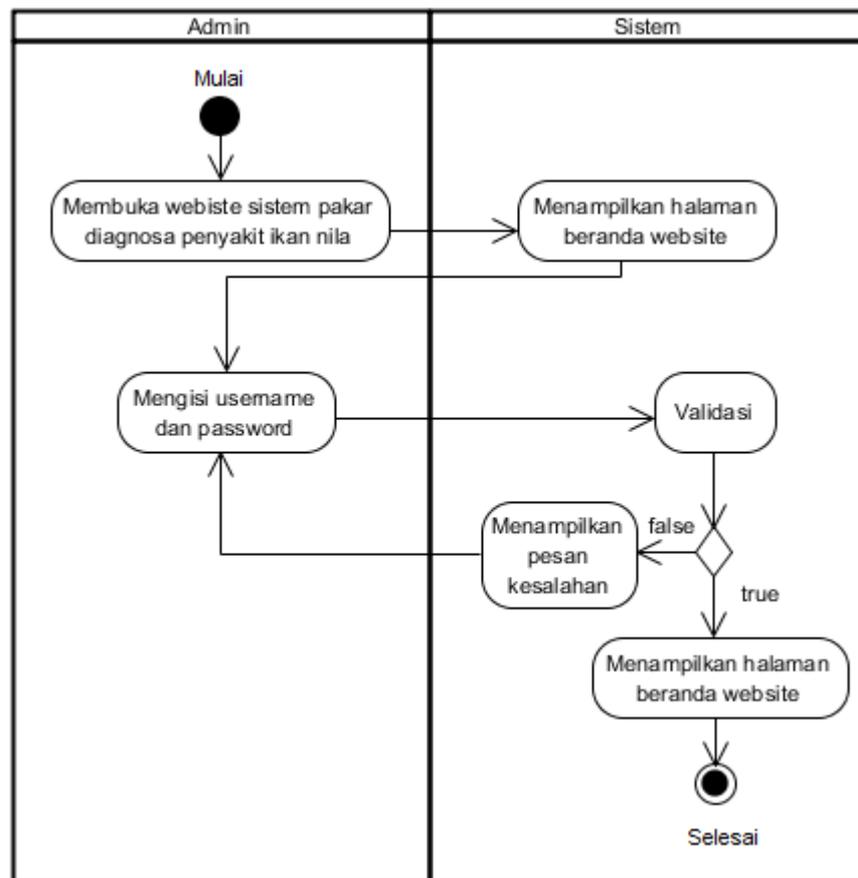


Gambar 4.4 *Activity diagram* Halaman Konsultasi

Pada Gambar 4.4 merupakan gambaran proses aktivitas pengguna melakukan konsultasi. Pada saat pengguna sudah berada pada halaman beranda website maka pengguna dapat memilih menu konsultasi untuk melakukan konsultasi. Sebelum melakukan konsultasi, pengguna terlebih dahulu harus mengisi form konsultasi lalu mengisi gejala yang dialami oleh ikan nila. Untuk memunculkan hasil diagnosis maka pengguna dapat menekan tombol diagnosis hasil.

c. *Activity diagram* Halaman Beranda Admin

Activity diagram halaman beranda admin merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman beranda admin. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman beranda admin.

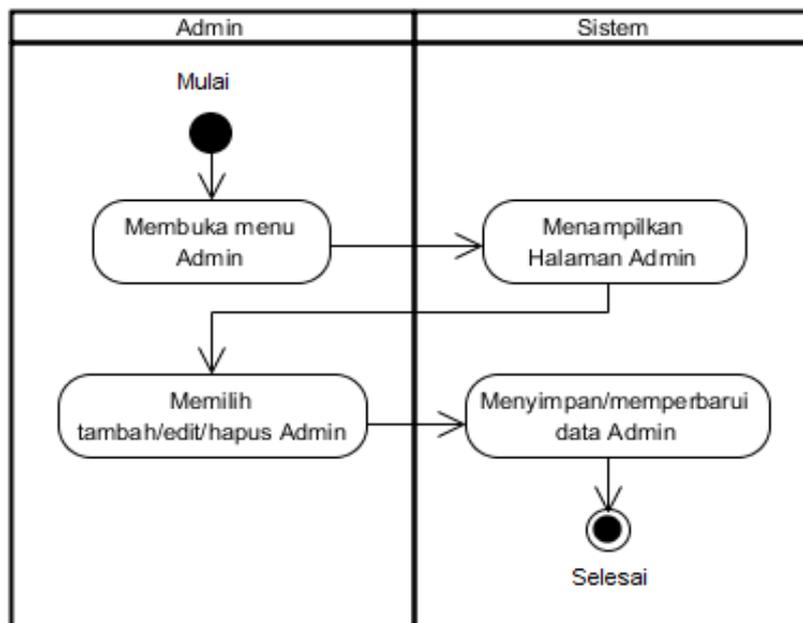


Gambar 4.5 *Activity diagram* Halaman Beranda Admin

Pada Gambar 4.5 merupakan proses aktivitas admin memasuki website di halaman beranda. Pada saat admin membuka website sistem pakar ini terlebih dahulu harus *login* dengan memasukkan *username* dan *password*, kemudian sistem akan memvalidasi. Jika valid maka akan langsung muncul halaman beranda admin dan jika tidak valid maka akan menampilkan pesan kesalahan serta akan diarahkan ke menu *login* kembali.

d. *Activity diagram* Halaman Admin

Activity diagram halaman Admin merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman admin. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman admin.

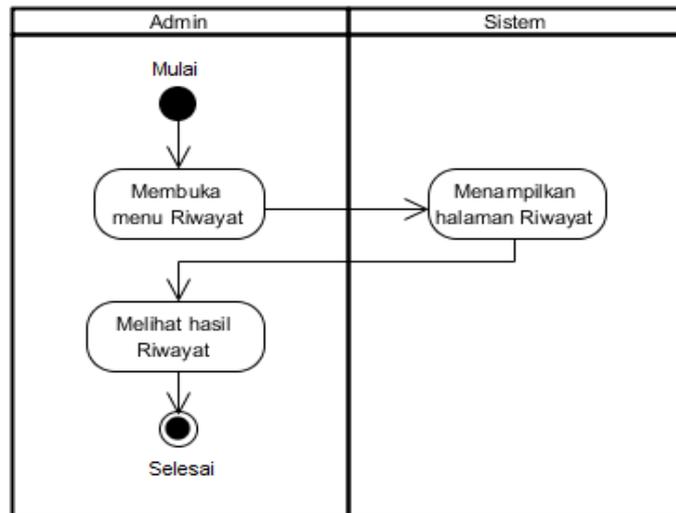


Gambar 4.6 *Activity diagram* Halaman Admin

Pada Gambar 4.6 merupakan gambaran proses aktivitas pada halaman admin. Proses ini terjadi saat admin sudah berada di halaman beranda. Admin dapat membuka menu admin. Sistem akan merespon dengan menampilkan halaman admin. Pada halaman admin terdapat beberapa tombol seperti tambah, ubah, hapus data admin dan sistem akan menyimpan data yang baru.

e. *Activity diagram* Halaman Riwayat

Activity diagram halaman riwayat merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman riwayat. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman riwayat.

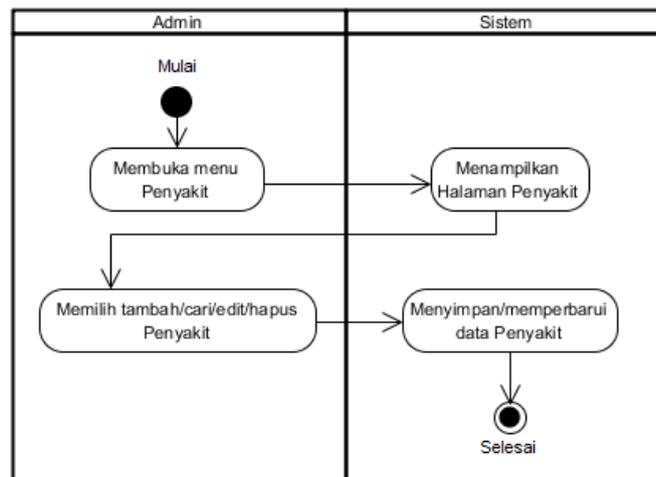


Gambar 4.7 *Activity diagram* Halaman Riwayat

Pada Gambar 4.7 merupakan proses aktivitas pada halaman riwayat. Proses ini terjadi pada saat admin membuka menu riwayat kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan data riwayat konsultasi yang sudah ada kepada admin.

f. *Activity diagram* Halaman Penyakit

Activity diagram halaman penyakit merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman penyakit. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman penyakit.

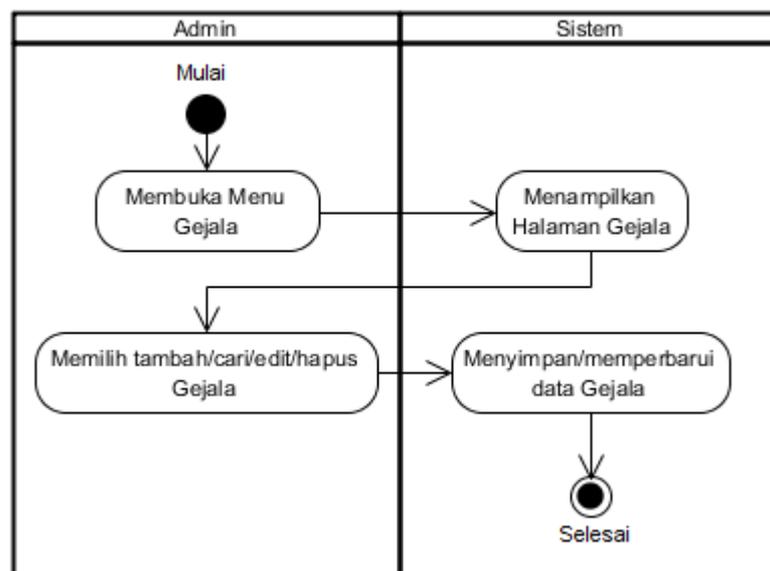


Gambar 4.8 *Activity diagram* Halaman Penyakit

Pada Gambar 4.8 merupakan gambaran proses aktivitas pada halaman penyakit. Proses ini terjadi saat admin sudah berada di halaman beranda. Admin dapat membuka menu penyakit. Sistem akan merespon dengan menampilkan halaman penyakit. Pada halaman penyakit terdapat beberapa tombol seperti tambah, cari, ubah, hapus data penyakit dan sistem akan menyimpan data yang baru.

g. *Activity diagram* Halaman Gejala

Activity diagram halaman gejala merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman gejala. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman gejala.

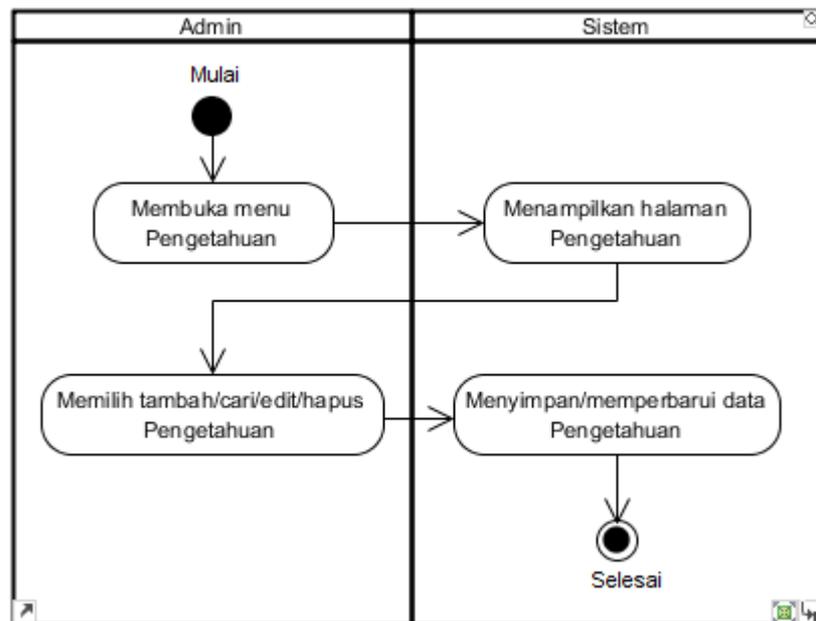


Gambar 4.9 *Activity diagram* Halaman Gejala

Pada Gambar 4.9 merupakan gambaran proses aktivitas pada halaman gejala. Proses ini terjadi saat admin sudah berada di halaman beranda. Admin dapat membuka menu gejala. Sistem akan merespon dengan menampilkan halaman gejala. Pada halaman gejala terdapat beberapa tombol seperti tambah, ubah, cari, hapus gejala dan sistem akan menyimpan data yang baru.

h. *Activity diagram* Halaman Pengetahuan

Activity diagram halaman pengetahuan merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman pengetahuan. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman pengetahuan.

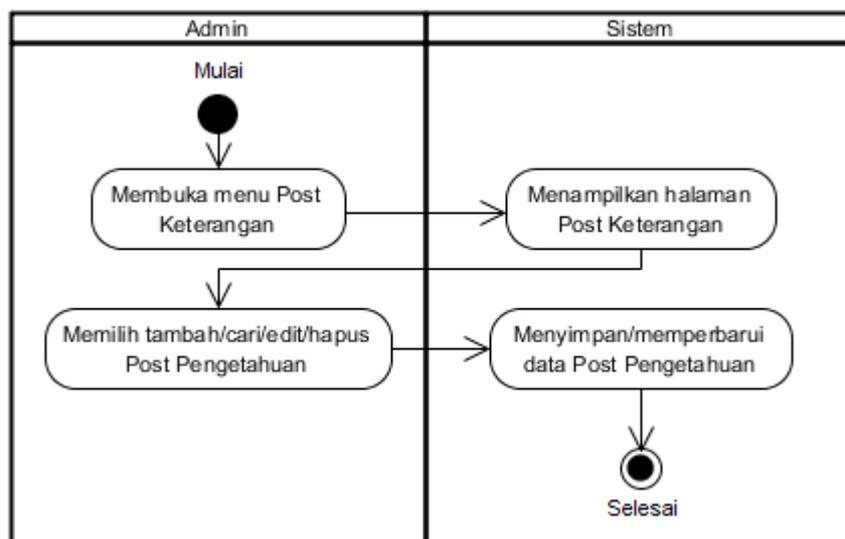


Gambar 4.10 *Activity diagram* Halaman Pengetahuan

Pada Gambar 4.10 merupakan gambaran proses aktivitas pada halaman pengetahuan. Proses ini terjadi saat admin sudah berada di halaman beranda. Admin dapat membuka menu pengetahuan. Sistem akan merespon dengan menampilkan halaman pengetahuan. Pada halaman pengetahuan terdapat beberapa tombol seperti tambah, ubah, cari, hapus pengetahuan dan sistem akan menyimpan data yang baru.

i. *Activity diagram* Halaman Post Keterangan

Activity diagram halaman post keterangan merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman post keterangan. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman post keterangan.

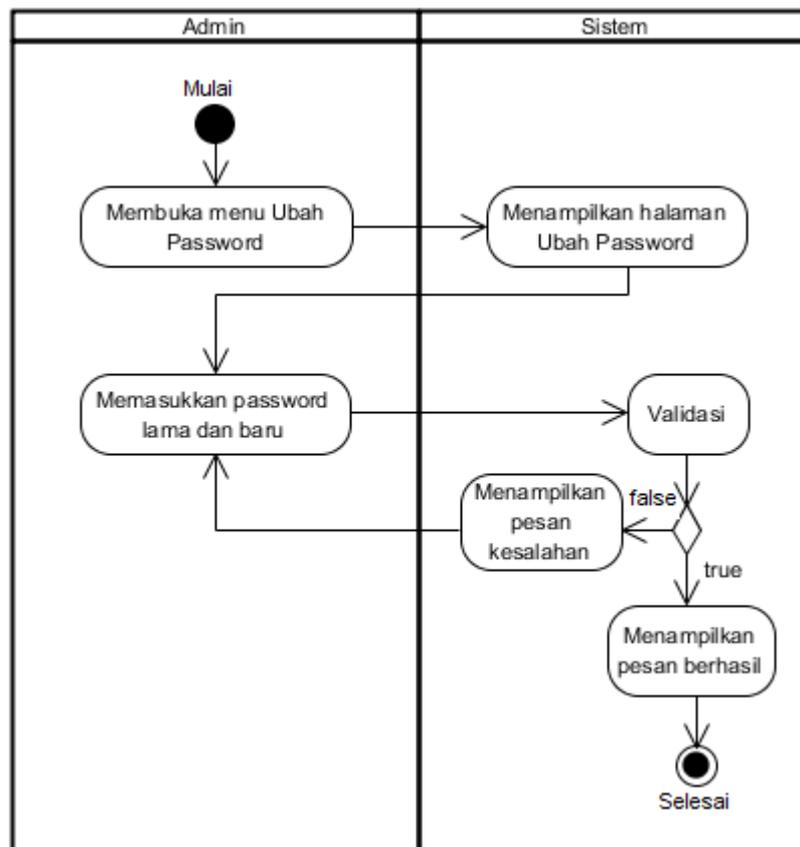


Gambar 4.11 *Activity diagram* Halaman Post Keterangan

Pada Gambar 4.11 merupakan gambaran proses aktivitas pada halaman post keterangan. Proses ini terjadi saat admin sudah berada di halaman beranda. Admin dapat membuka menu post keterangan. Sistem akan merespon dengan menampilkan halaman post keterangan. Pada halaman post keterangan terdapat beberapa tombol seperti tambah, cari, ubah, hapus data post keterangan dan sistem akan menyimpan data yang baru.

j. *Activity diagram* Halaman Ubah *Password*

Activity diagram halaman ubah *password* merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman ubah *password*. Berikut ini digambarkan *activity diagram* halaman ubah *password*.

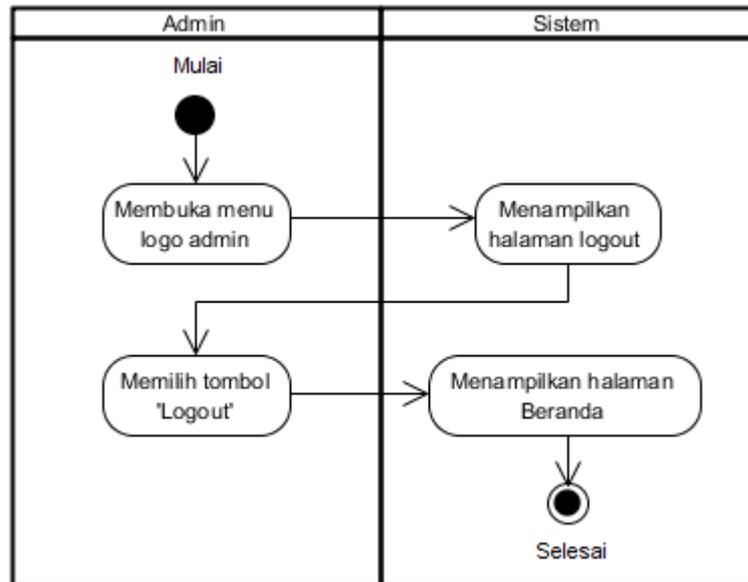


Gambar 4.12 Activity diagram Halaman Ubah Password

Pada Gambar 4.12 merupakan gambaran proses aktivitas pada halaman ubah *password*. Proses ini terjadi saat admin sudah berada di halaman beranda. Admin dapat membuka menu ubah *password*. Sistem akan merespon dengan menampilkan halaman ubah *password*. Pada halaman ubah *password* admin akan memasukkan *password* lama dan baru, jika *password* lama benar dan *password* baru cocok maka sistem akan memberi pesan berhasil dan jika *password* lama salah dan *password* baru tidak cocok, maka sistem akan memberi pesan kesalahan.

k. Activity diagram Logout

Activity diagram halaman *logout* merupakan urutan langkah-langkah yang menggambarkan admin saat membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila di halaman *logout*. Berikut ini digambarkan activity diagram halaman *logout*.



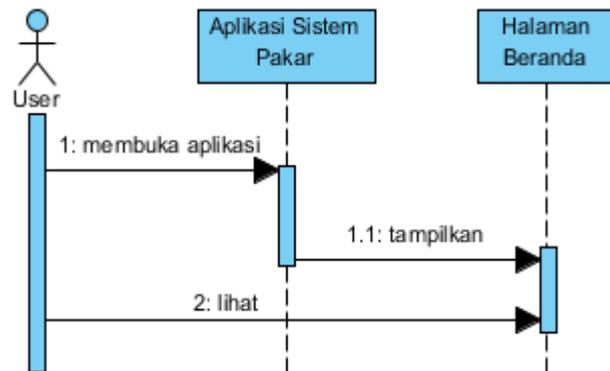
Gambar 4.13 *Activity diagram Logout*

Pada Gambar 4.13 merupakan gambaran proses aktivitas pada menu *logout*. Proses ini terjadi saat admin sudah berada di halaman beranda. Admin dapat membuka menu logo admin. Sistem akan merespon dengan menampilkan halaman *logout*. Pada halaman *logout* admin menekan tombol '*logout*' maka sistem akan menampilkan halaman beranda.

4.2.3. *Sequence diagram*

Diagram urutan (*sequence diagram*) adalah sebuah diagram yang menjelaskan interaksi antara objek-objek berdasarkan urutan waktu dan menggambarkan urutan proses yang dapat dilakukan. Untuk melihat *sequence diagram* yang digunakan dalam website sistem pakar ini, silakan lihat gambar di bawah ini.

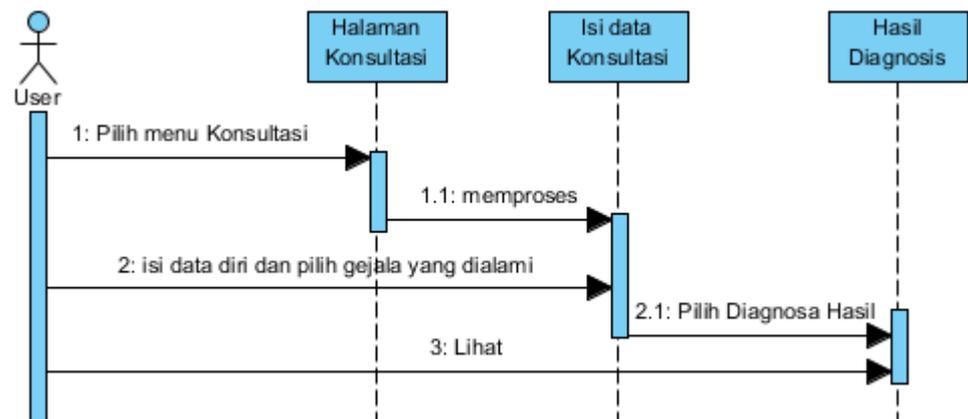
a. *Sequence diagram Beranda User*



Gambar 4.14 *Sequence diagram Beranda User*

Pada Gambar 4.14 merupakan *sequence diagram* untuk *user* membuka halaman beranda pada website sistem pakar ini. Dimulai dari pengguna membuka website sistem pakar, kemudian sistem akan menampilkan halaman beranda.

b. *Sequence diagram Konsultasi*

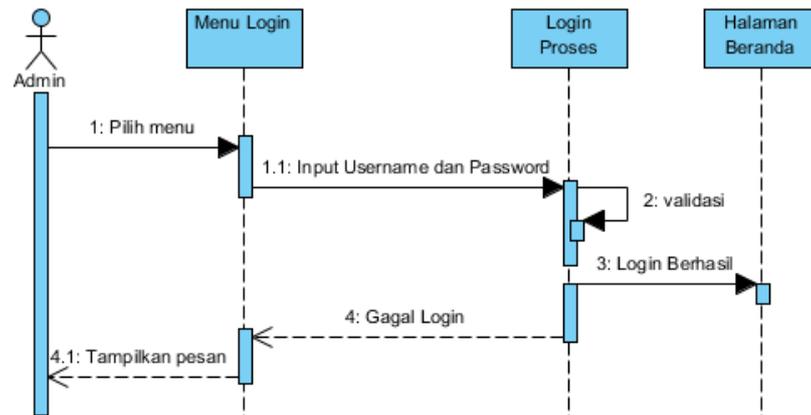


Gambar 4.15 *Sequence diagram Konsultasi*

Pada Gambar 4.15 merupakan *sequence diagram* untuk menjalankan konsultasi pada website sistem pakar. Dimulai dari pengguna menekan menu Konsultasi, lalu sistem akan menampilkan halaman input/form data konsultasi dan pengguna memasukkan data diri. Setelah itu, *user* dapat memilih indikator gejala yang dialami

yang sesuai dengan ikan. Selanjutnya sistem akan memproses, jika sudah maka sistem akan menampilkan halaman hasil diagnosis.

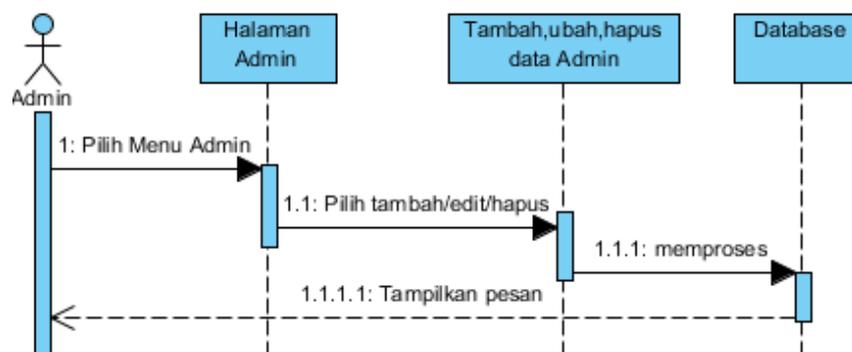
c. *Sequence diagram* Beranda Admin



Gambar 4.16 *Sequence diagram* Beranda Admin

Pada Gambar 4.16 merupakan *sequence diagram* untuk admin ketika ingin membuka halaman beranda admin pada website sistem pakar. Dimulai dari admin menekan menu *login*, kemudian sistem akan menampilkan halaman input *username* dan *password*, setelah itu admin harus mengisi *username* dan *password*. Selanjutnya sistem akan memvalidasi *username* dan *password* yang telah dimasukkan admin, apabila telah teralidasi maka sistem akan menampilkan halaman beranda admin tetapi apabila tidak tevalidasi maka sistem akan kembali pada halaman input *username* dan *password*.

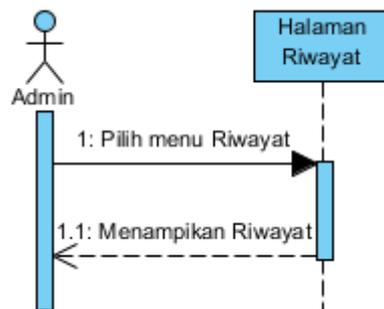
d. *Sequence diagram* Halaman Admin



Gambar 4.17 *Sequence diagram* Halaman Admin

Pada Gambar 4.17 merupakan *sequence diagram* dari halaman admin. Dimulai dari admin menekan menu admin, kemudian sistem akan menampilkan halaman admin. Lalu admin dapat mengolah data seperti menambah data, mengubah data, atau menghapus data admin. Selanjutnya sistem akan memproses data yang telah diolah oleh admin dan tersimpan dalam database.

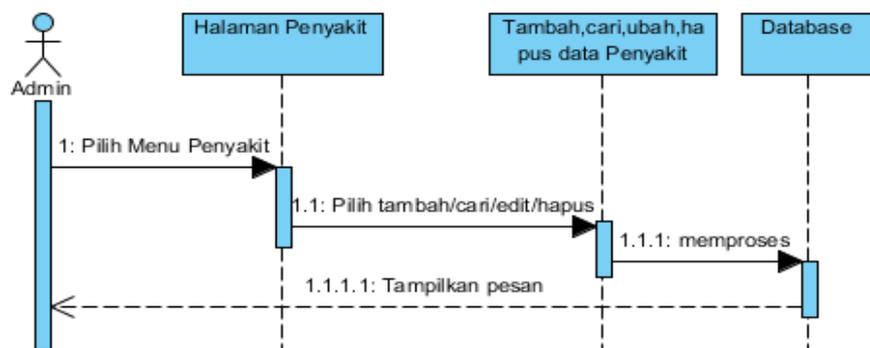
e. *Sequence diagram* Halaman Riwayat



Gambar 4.18 *Sequence diagram* Halaman Riwayat

Pada Gambar 4.18 merupakan *sequence diagram* untuk admin ingin melihat riwayat konsultasi pada website sistem pakar. Dimulai dari admin menekan menu riwayat, lalu sistem akan menampilkan halaman riwayat *user* yang telah melakukan konsultasi.

f. *Sequence diagram* Halaman Penyakit

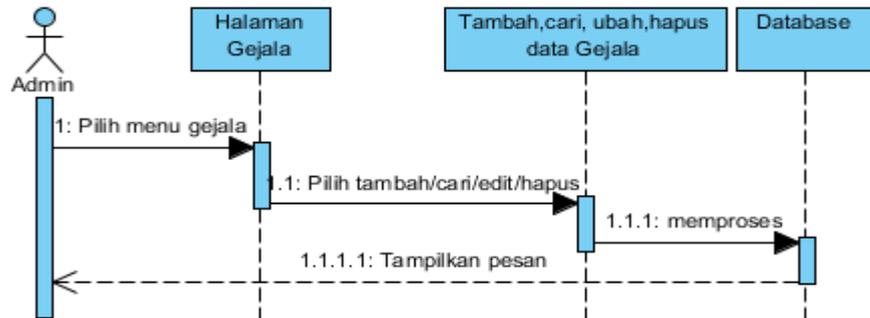


Gambar 4.19 *Sequence diagram* Halaman Penyakit

Pada Gambar 4.19 merupakan *sequence diagram* dari halaman penyakit. Dimulai dari admin menekan menu penyakit, kemudian

sistem akan menampilkan halaman penyakit. Lalu admin dapat mengolah data seperti menambah data, mengubah data, atau menghapus data admin. Selanjutnya sistem akan memproses data yang telah diolah oleh admin dan tersimpan dalam database.

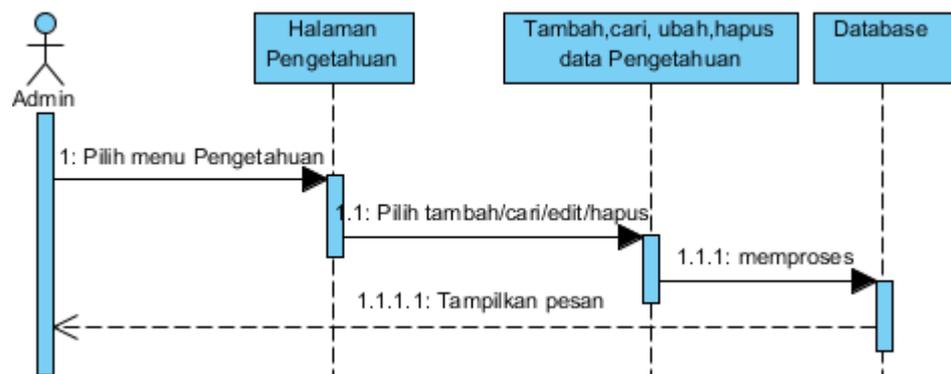
g. *Sequence diagram* Halaman Gejala



Gambar 4.20 *Sequence diagram* Halaman Gejala

Pada Gambar 4.20 merupakan *sequence diagram* dari halaman gejala. Dimulai dari admin menekan menu gejala, kemudian sistem akan menampilkan halaman gejala. Lalu admin dapat mengolah data seperti menambah data, mengubah data, atau menghapus data admin. Selanjutnya sistem akan memproses data yang telah diolah oleh admin dan tersimpan dalam database.

h. *Sequence diagram* Halaman Pengetahuan

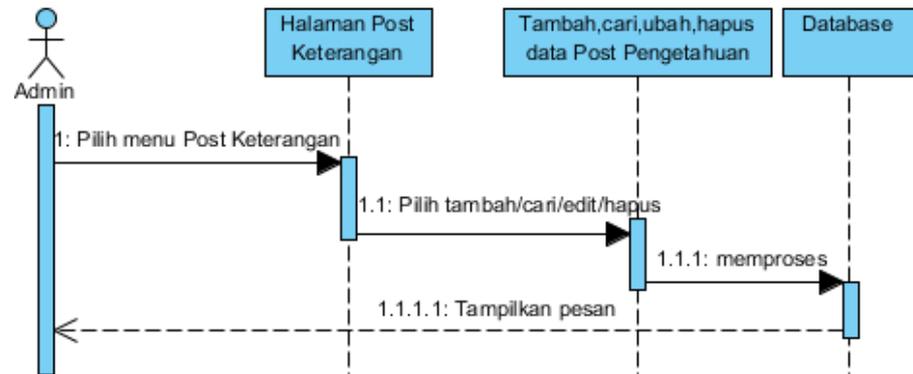


Gambar 4.21 *Sequence diagram* Halaman Pengetahuan

Pada Gambar 4.21 merupakan *sequence diagram* dari halaman pengetahuan. Dimulai dari admin menekan menu pengetahuan,

kemudian sistem akan menampilkan halaman pengetahuan. Lalu admin dapat mengolah data seperti menambah data, mengubah data, atau menghapus data admin. Selanjutnya sistem akan memproses data yang telah diolah oleh admin dan tersimpan dalam database.

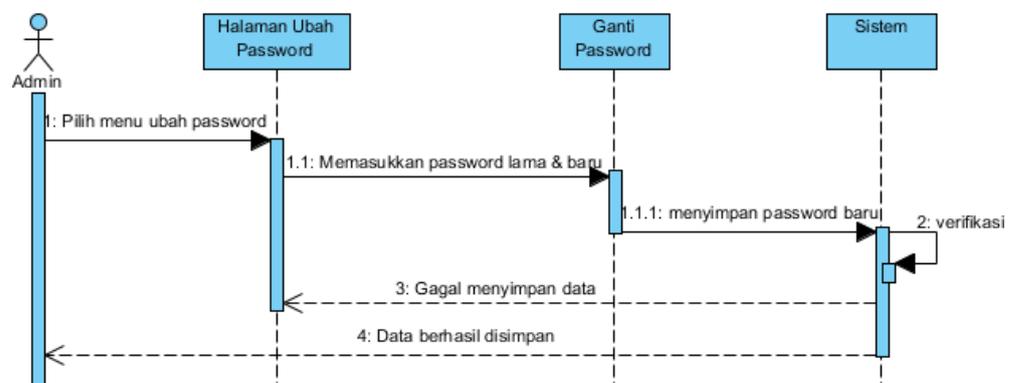
i. *Sequence diagram* Halaman Post Keterangan



Gambar 4.22 *Sequence diagram* Halaman Post Keterangan

Pada Gambar 4.22 merupakan *sequence diagram* dari halaman post keterangan. Dimulai dari admin menekan menu post keterangan, kemudian sistem akan menampilkan halaman post keterangan. Lalu admin dapat mengolah data seperti menambah data, mengubah data, atau menghapus data admin. Selanjutnya sistem akan memproses data yang telah diolah oleh admin dan tersimpan dalam database.

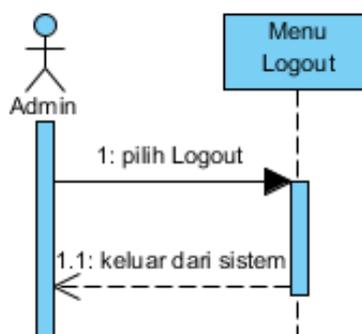
j. *Sequence diagram* Halaman Ubah Password



Gambar 4.23 *Sequence diagram* Halaman Ubah Password

Pada Gambar 4.23 merupakan *sequence diagram* dari halaman ubah *password*. Dimulai dari admin menekan menu ubah *password*, kemudian sistem akan menampilkan halaman ubah *password*. Lalu admin memasukkan *username* dan *password* lama dan baru, kemudian akan di verifikasi sistem, jika berhasil maka menampilkan pesan berhasil kepada admin dan jika gagal maka akan muncul pesan gagal dan akan kembali ke menu halaman ubah *password*.

k. *Sequence diagram* Menu Logout

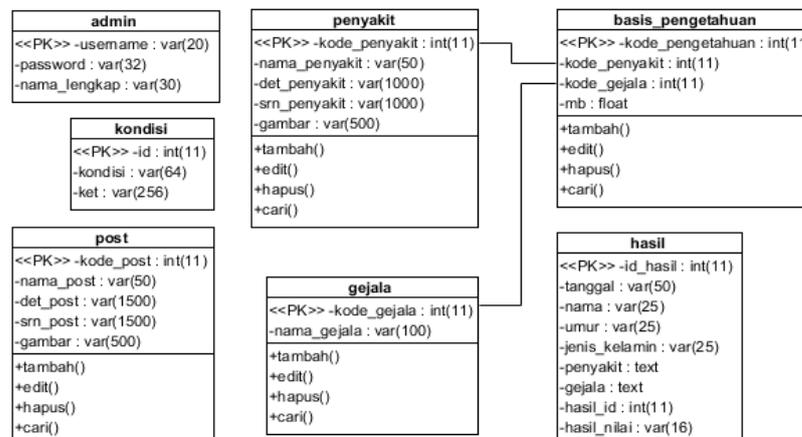


Gambar 4.24 *Sequence diagram* Menu Logout

Pada Gambar 4.24 merupakan *sequence diagram* dari menu *logout* pada website sistem pakar. Dimulai dari admin menekan logo admin dibagian kanan atas, kemudian sistem akan menampilkan menu untuk *logout*. Lalu admin menekan tombol *logout*, kemudian sistem akan menampilkan halaman beranda *user* jika sudah berhasil.

4.2.4. *Class diagram*

Diagram kelas (*class diagram*) adalah sebuah diagram yang menggambarkan hubungan antara kelas-kelas dalam sistem pakar ini, dimana setiap diagram memiliki relasi dengan diagram lainnya untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Berikut ini adalah *class diagram* yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini yang dapat dilihat pada Gambar 4.25.



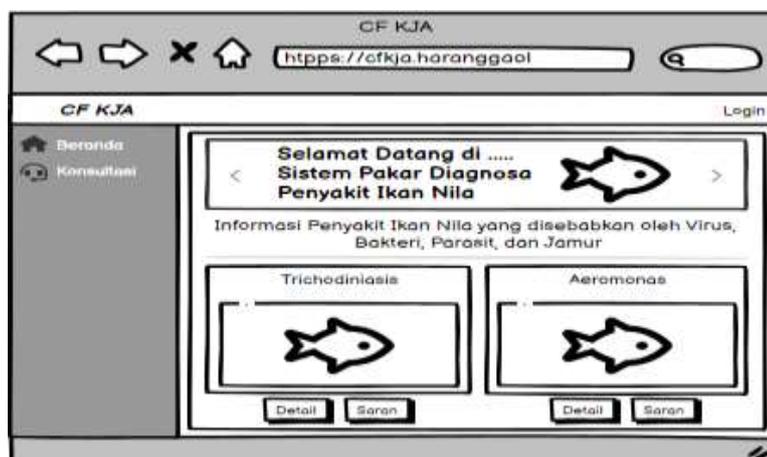
Gambar 4.25 Diagram Kelas

4.2.5. Desain Tampilan Sistem

Wireframe adalah sebuah kerangka yang digunakan untuk merencanakan tata letak suatu item dalam halaman website atau aplikasi. *Wireframe* membantu pengembang dalam mengatur struktur dan navigasi dari website yang akan dibangun. Berikut ini adalah contoh *wireframe* dari website sistem pakar yang akan dibuat.

a. *Wireframe* Halaman Beranda *User*

Wireframe halaman beranda *user* atau beranda ini merupakan menu awal ketika pengguna membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. *Wireframe* halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 4.26 berikut.

Gambar 4.26 *Wireframe* Beranda *User*

b. Wireframe Halaman Konsultasi

Wireframe halaman konsultasi ini merupakan layanan konsultasi pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila menu awal ketika pengguna membuka website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Pengguna dapat mengisi form data diri lalu memilih indikator yang sesuai dengan ikan nila. Pengguna diharuskan mengisi data diri sebelum memulai konsultasi agar data dapat tersimpan di database dan terdapat tombol diagnosis hasil konsultasi. *Wireframe* halaman konsultasi yang isinya isi data diri dan data konsultasi dapat dilihat pada Gambar 4.27 berikut.

No.	Nama Gejala	Aksi
1	Apakah sirip Ikan Nila rontok	Pilih
2	Apakah nafsu ikan makan turun?	Pilih

Gambar 4.27 *Wireframe* Halaman Konsultasi

c. Wireframe Menu Login Admin

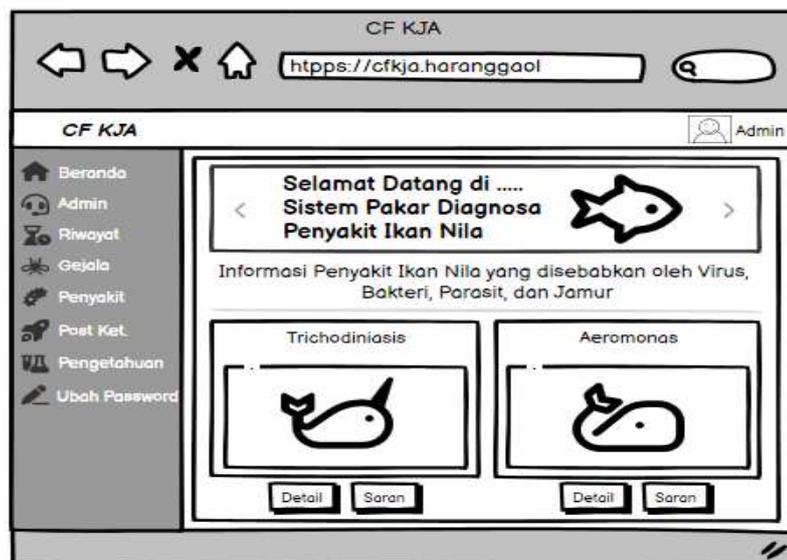
Wireframe menu *login* admin ini merupakan menu awal ketika admin akan mencoba masuk website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Admin harus memasukkan *username* dan *password* yang benar. *Wireframe* menu *login* admin dapat dilihat pada Gambar 4.28 berikut.



Gambar 4.28 Wireframe Halaman Login

d. Wireframe Halaman Beranda Admin

Wireframe halaman beranda admin ini merupakan tampilan website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila halaman awal ketika admin berhasil login website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Wireframe halaman beranda admin dapat dilihat pada Gambar 4.29 berikut.



Gambar 4.29 Wireframe Halaman Beranda Admin

e. *Wireframe* Halaman Admin

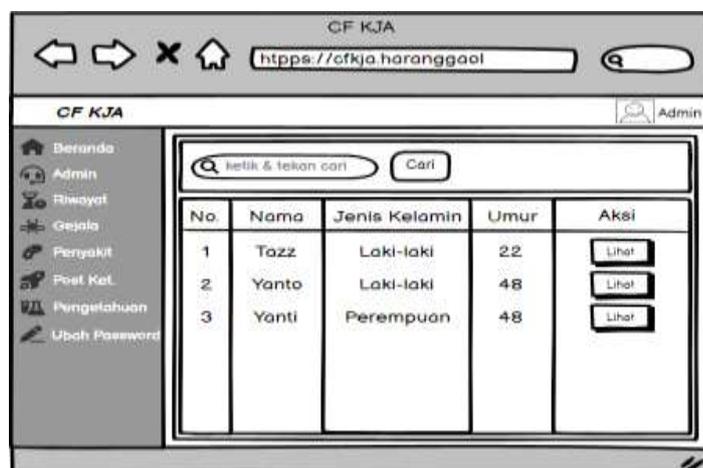
Wireframe halaman admin ini merupakan halaman pengelolaan admin pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Admin dapat menambah, mengedit, menghapus data admin. *Wireframe* halaman admin dapat dilihat pada Gambar 4.30 berikut.



Gambar 4.30 *Wireframe* Halaman Admin

f. *Wireframe* Halaman Riwayat

Wireframe halaman riwayat ini merupakan halaman admin dapat melihat riwayat pengguna yang melakukan konsultasi pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. *Wireframe* halaman riwayat dapat dilihat pada Gambar 4.31 berikut.



Gambar 4.31 *Wireframe* Halaman Riwayat

g. *Wireframe* Halaman Gejala

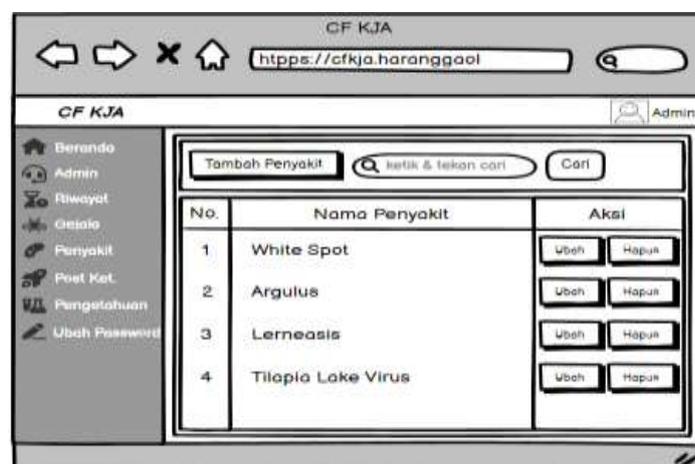
Wireframe halaman gejala ini merupakan halaman pengelolaan admin untuk mengelola data gejala pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Admin dapat menambah, mencari, mengedit, menghapus data gejala. *Wireframe* halaman gejala dapat dilihat pada Gambar 4.32 berikut.



Gambar 4.32 *Wireframe* Halaman Gejala

h. *Wireframe* Halaman Penyakit

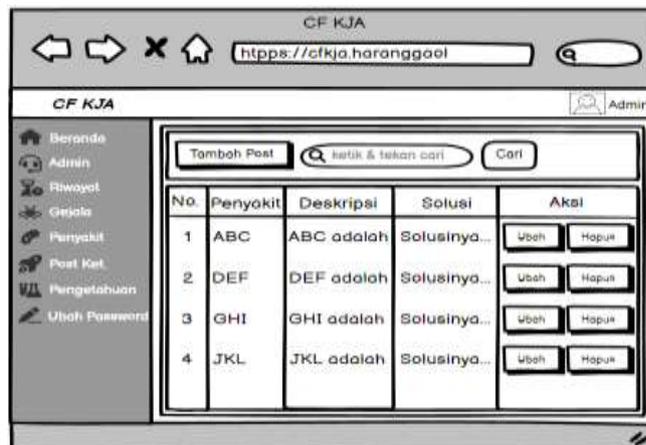
Wireframe halaman penyakit ini merupakan halaman pengelolaan admin untuk mengelola data penyakit pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Admin dapat menambah, mencari, mengedit, menghapus data penyakit. *Wireframe* halaman penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.33 berikut.



Gambar 4.33 *Wireframe* Halaman Penyakit

i. *Wireframe* Halaman Post Keterangan

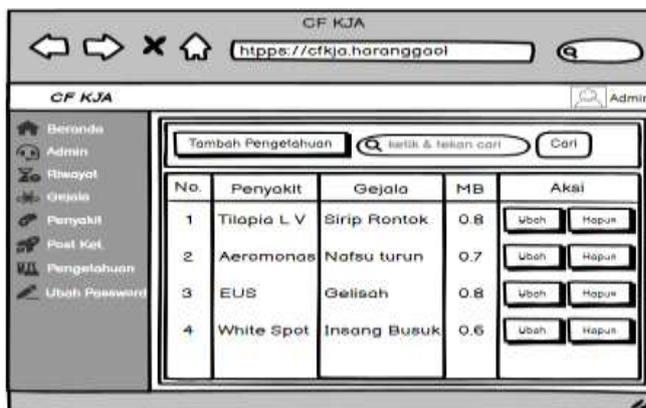
Wireframe halaman post keterangan ini merupakan halaman pengelolaan admin untuk mengelola post keterangan pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Admin dapat menambah, mencari, mengedit, menghapus data post keterangan. *Wireframe* halaman post keterangan dapat dilihat pada Gambar 4.34 berikut.



Gambar 4.34 *Wireframe* Halaman Post Keterangan

j. *Wireframe* Halaman Pengetahuan

Wireframe halaman gejala ini merupakan halaman pengelolaan admin untuk mengelola data pengetahuan pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Admin dapat menambah, mencari, mengedit, menghapus data pengetahuan. *Wireframe* halaman pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 4.35 berikut.



Gambar 4.35 *Wireframe* Halaman Pengetahuan

k. Wireframe Halaman Ubah Password

Wireframe halaman ubah *password* ini merupakan halaman pengelolaan admin untuk mengelola ubah *password* pada website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Admin dapat mengubah *password* dengan syarat memasukkan *password* lama dan mengulangi *password* baru. *Wireframe* halaman ubah *password* dapat dilihat pada Gambar 4.36 berikut.

Gambar 4.36 Wireframe Halaman Ubah Password

l. Wireframe Menu Logout

Wireframe menu *logout* ini merupakan halaman pengelolaan admin untuk keluar dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. *Wireframe* menu *logout* admin dapat dilihat pada Gambar 4.37 berikut.

No.	Nama	Jenis Kelamin	Umur
1	Tazz	Laki-laki	22
2	Yanto	Laki-laki	48
3	Yanti	Perempuan	48

Gambar 4.37 Wireframe Halaman Logout

4.3. Implementasi Hasil

Pada tahap implementasi hasil sistem, dilakukan presentasi atau penjelasan mengenai hasil dari implementasi kode program yang telah dibuat menggunakan Bahasa PHP. Selain itu, tahap ini juga melibatkan penyajian atau penampilan hasil dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila.

4.3.1. Implementasi Website Sistem Pakar

Pada tahap ini, dihasilkan sebuah halaman antarmuka yang merupakan hasil dari perancangan website sistem pakar. Tahapan ini menunjukkan bukti bahwa sistem pakar telah dirancang dengan baik sesuai dengan harapan yang telah ditetapkan. Berikut adalah contoh tampilan dari website sistem pakar untuk diagnosis penyakit ikan nila.

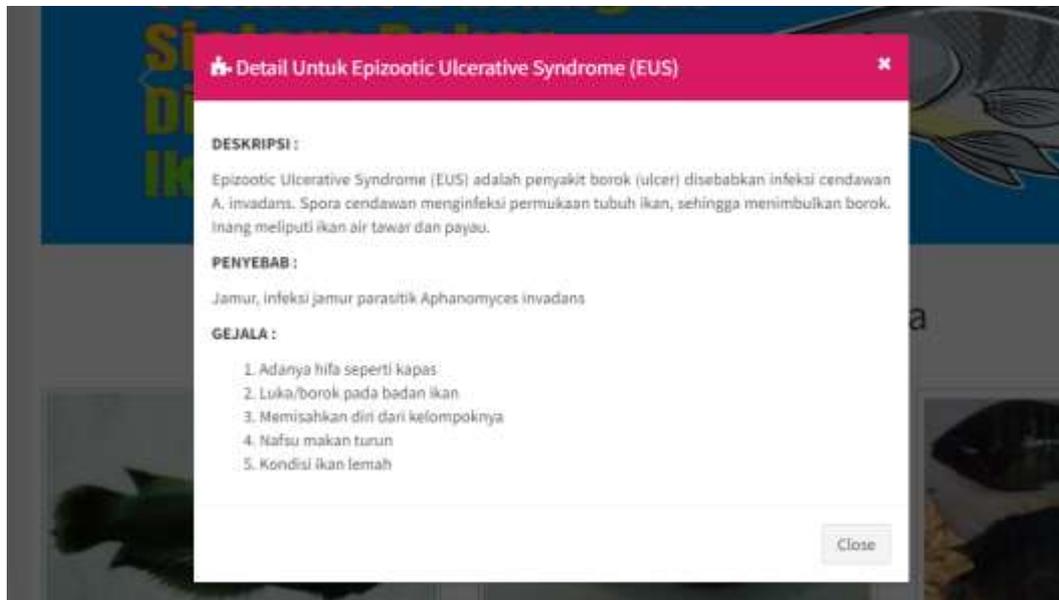
a. Tampilan Halaman Beranda *User*



Gambar 4.38 Tampilan Beranda *User*

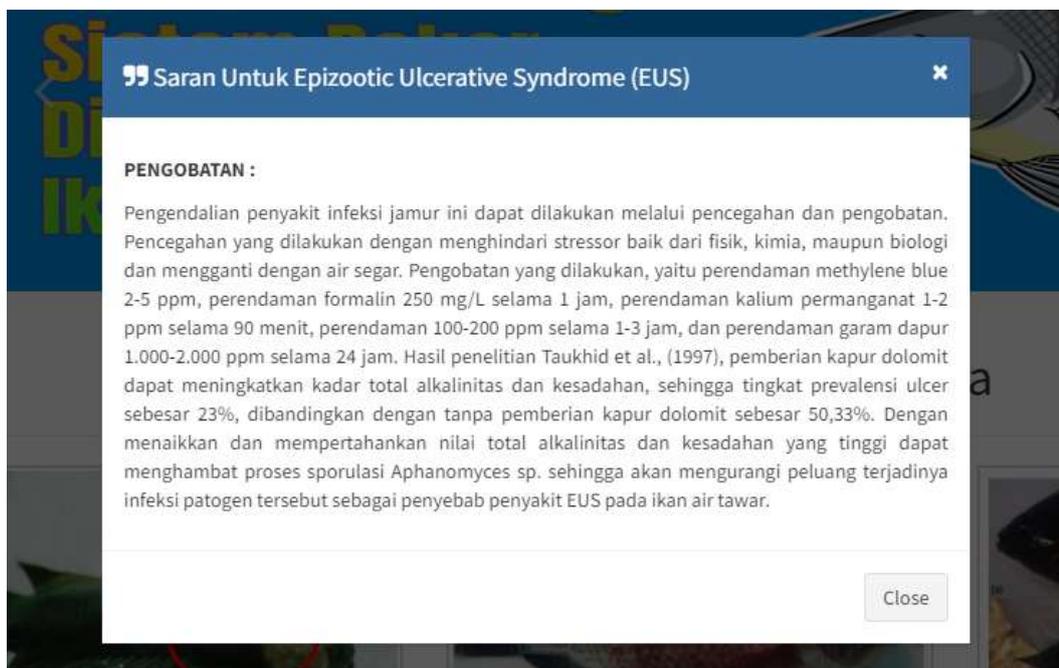
Pada Gambar 4.38 diatas merupakan halaman beranda *user* dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat *image slider* dan terdapat 2 tombol yaitu detail dan saran.

Untuk melihat informasi dapat mengklik detail dan untuk melihat saran pengobatan dapat mengklik saran.



Gambar 4.39 Tampilan Halaman Detail

Pada Gambar 4.39 diatas merupakan halaman detail penyakit ikan nila jika mengklik tombol detail.



Gambar 4.40 Tampilan Halaman Saran

Pada Gambar 4.40 diatas merupakan halaman saran penanganan penyakit ikan nila jika mengklik tombol saran.

b. Tampilan Halaman Konsultasi

No	Kode	Gejala	Pilih Jenis
1	G01	Airnya keruh seperti kapas	Pilih jika sesuai
2	G02	Luka berok pada badan ikan	Pilih jika sesuai
3	G03	Menusut/diri dari kelengkapan	Pilih jika sesuai
4	G04	Nafsu makan turun	Pilih jika sesuai
5	G05	Kerdil dan lemah	Pilih jika sesuai
6	G06	Berak merah di badan	Pilih jika sesuai
7	G07	Mena jadi putih	Pilih jika sesuai
8	G08	Mula menyang/menitot	Pilih jika sesuai
9	G09	Menggok/gotokkan badan ke jaring	Pilih jika sesuai
10	G10	Kulit mengkilap	Pilih jika sesuai
11	G11	Habis pada foto muka seperti kuduok	Pilih jika sesuai
12	G12	Pergerakan mengg-megar	Pilih jika sesuai
13	G13	Berib-berib putih di samping/muang	Pilih jika sesuai
14	G14	Nari gatai gatai	Pilih jika sesuai
15	G15	Ship/ronak	Pilih jika sesuai
16	G16	Muang menelusuk	Pilih jika sesuai
17	G17	Bagian pinggir tidak muncul kerdil carak	Pilih jika sesuai
18	G18	Luka di bagian muka/ship yang berombak yang jadi berak	Pilih jika sesuai
19	G19	Terlihat mengempar patah yang memuncak tidak ikan	Pilih jika sesuai
20	G20	Terlihat luka/perdarahan pada lokasi perempelan	Pilih jika sesuai
21	G21	Muang/ship/bengkak/pe	Pilih jika sesuai

Gambar 4.41 Tampilan Konsultasi

Pada Gambar 4.41 diatas merupakan halaman beranda konsultasi dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat form pengisian data *user* dan pengisian indikator pilihan gejala pada ikan yang terkena penyakit. Kemudian ada tombol diagnosis hasil yang jika ditekan akan memunculkan halaman hasil diagnosis.

The screenshot shows the 'SISTEM PAKAR' web application interface. The main content area is titled 'Hasil Diagnosis' and contains the following information:

No	Kode	Gejala yang ditandai (keluhan)	Pilihan
1	0002	Luka/bekas pada badan ikan	<input type="checkbox"/> Benjolan/bintik hitam
2	0006	Bekas merah di badan	<input type="checkbox"/> Putih
3	0007	Warna kulit pucat	<input type="checkbox"/> Benjolan/bintik
4	0009	Menyentak-goyakkan badan ke-jaring	<input type="checkbox"/> Benjolan/bintik

Below the table, the 'Hasil Diagnosa' section shows the diagnosis: **Aeromonas / 0.9 % (0.8960)**. To the right of this text is an image of a fish with a red spot on its body.

The 'Detail' section provides a description: Penyakit ini merupakan penyakit bakterial yang sering terjadi pada semua umur & jenis ikan air tawar, meskipun jenis bakteri tersebut sering pula ditemukan pada ikan air payau dan laut. Serangan bersifat akut, dan apabila kondisi lingkungan terus memusat, kematian yang ditimbulkannya bisa mencapai 100%. Tingkat kematian berkisar antara 20-80%.

The 'Saran' section offers treatment advice: Pengobatan bisa dilakukan dengan cara menyuntik, perendaman atau dengan mencampur obat pada pakan. Obat perendaman kaliumpermanganat 20-20 mg/liter selama 30-60 menit. Penyuntikan dengan tetrasayin 0,2% ml per 100 gram bobot ikan atau kanamisin 20-40 mg/kg bobot ikan. Pencampuran pada pakan dengan oxytetracyclin 30 mg/kg pakan, diberikan setiap hari selama 7-10 hari.

The 'Kemungkinan lain:' section lists other potential diseases with their probabilities:

- Gyrodactylasis / 0.07 % (0.8654)
- Argulus (Kutu Ikan) / 0.74 % (0.7329)
- Saproococcosis / 0.73 % (0.7348)
- Epimotic Ulcerative Syndrome (EUS) / 0.49 % (0.4900)
- White Spot (Bintik Putih) / 0.49 % (0.4900)
- Trichodiniasis / 0.49 % (0.4900)

Gambar 4.42 Tampilan Hasil Diagnosis

Setelah selesai memilih gejala dan menekan tombol hasil diagnosis maka akan memunculkan halaman hasil diagnosis.

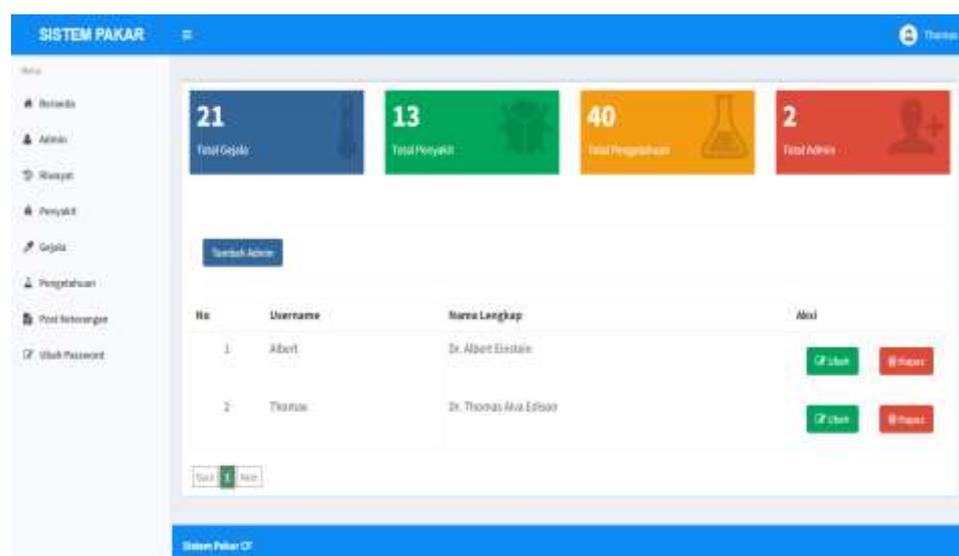
c. Tampilan Halaman Beranda Admin



Gambar 4.43 Tampilan Beranda Admin

Pada Gambar 4.43 diatas merupakan halaman beranda admin dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat *image slider* dan terdapat 2 tombol yaitu detail dan saran. Untuk melihat informasi dapat mengklik detail dan untuk melihat saran pengobatan dapat mengklik saran.

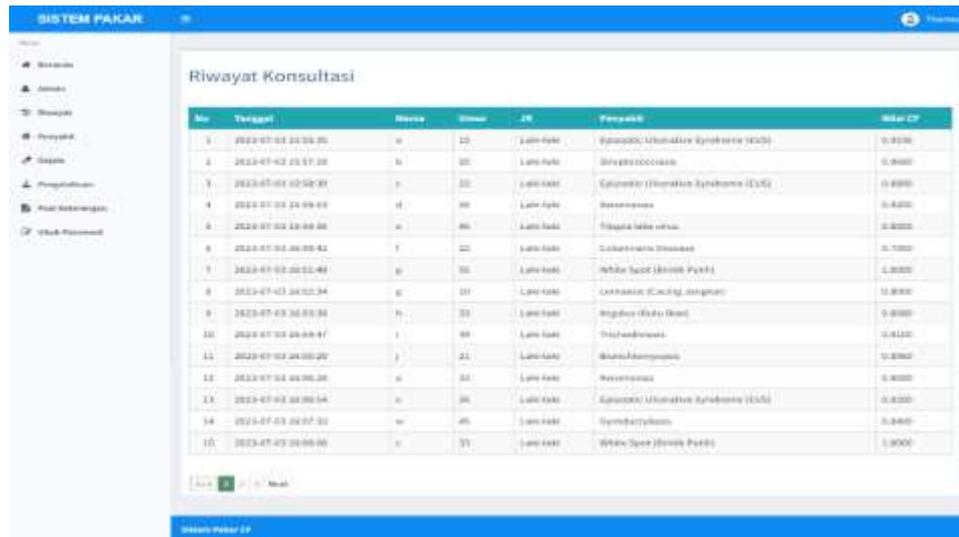
d. Tampilan Halaman Admin



Gambar 4.44 Tampilan Halaman Admin

Pada Gambar 4.44 diatas merupakan halaman admin dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat *image slider* dan terdapat tombol yaitu tambah admin, ubah, dan hapus data admin.

e. Tampilan Halaman Riwayat

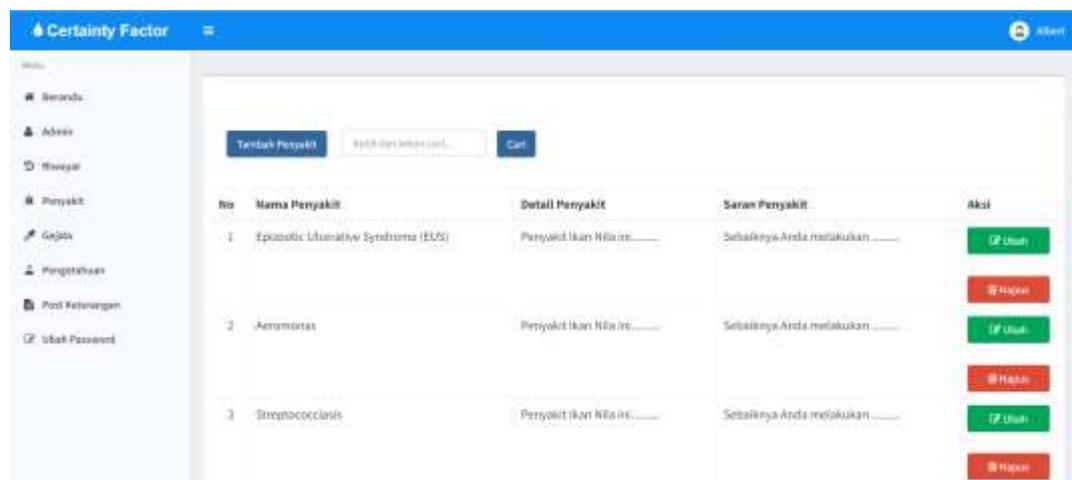


No	Tanggal	Nama	Umur	Jk	Penyakit	Nilai DP
1	2023-07-02 20:08:20	n	22	Laki-laki	Epidemic Ulcerative Syndrome (EUS)	0.9200
2	2023-07-02 20:17:28	n	20	Laki-laki	Streptococcosis	0.9400
3	2023-07-02 20:24:21	n	22	Laki-laki	Epidemic Ulcerative Syndrome (EUS)	0.9300
4	2023-07-02 20:39:09	n	20	Laki-laki	Aeromonas	0.9200
5	2023-07-02 20:58:58	n	20	Laki-laki	White Spot (WSSB) Pythi	0.9200
6	2023-07-02 20:59:42	n	22	Laki-laki	Sydney Water Disease	0.7000
7	2023-07-02 20:02:49	n	20	Laki-laki	White Spot (WSSB) Pythi	0.9200
8	2023-07-02 20:02:34	n	22	Laki-laki	Lactaria (Cacing Angkut)	0.9200
9	2023-07-02 20:02:34	n	22	Laki-laki	Angler (Ikan Ikan)	0.9200
10	2023-07-02 20:08:47	n	20	Laki-laki	Trichodinosa	0.9120
11	2023-07-02 20:00:27	n	21	Laki-laki	Aeromonas	0.9200
12	2023-07-02 20:06:20	n	22	Laki-laki	Aeromonas	0.9200
13	2023-07-02 20:06:54	n	20	Laki-laki	Epidemic Ulcerative Syndrome (EUS)	0.9200
14	2023-07-02 20:07:32	n	20	Laki-laki	Symbrylisma	0.9400
15	2023-07-02 20:08:00	n	22	Laki-laki	White Spot (WSSB) Pythi	0.9000

Gambar 4.45 Tampilan Halaman Riwayat

Pada Gambar 4.45 diatas merupakan halaman riwayat dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat riwayat konsultasi.

f. Tampilan Halaman Penyakit

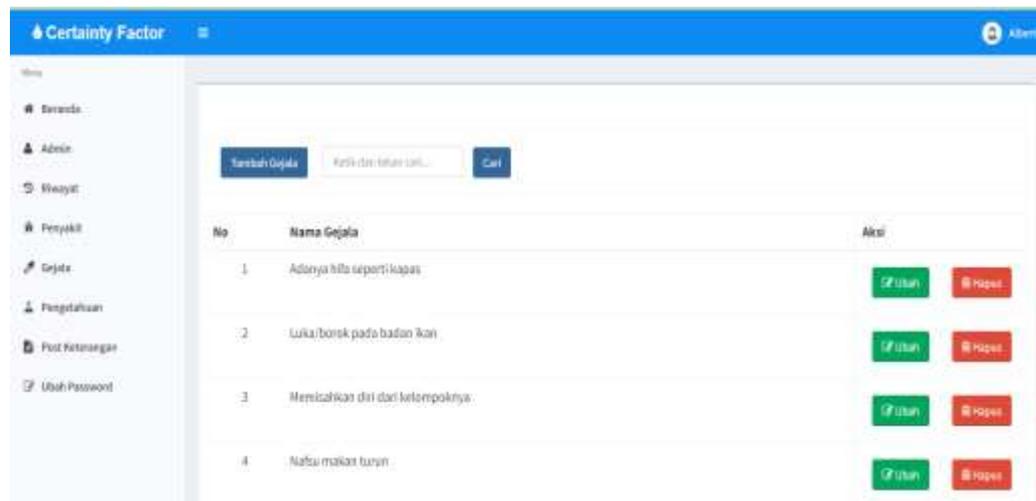


No	Nama Penyakit	Detail Penyakit	Saran Penyakit	Aksi
1	Epidemic Ulcerative Syndrome (EUS)	Penyakit Ikan Nila ini: _____	Sebaliknya Anda melakukan _____	[?] Ubah [X] Hapus
2	Aeromonas	Penyakit Ikan Nila ini: _____	Sebaliknya Anda melakukan _____	[?] Ubah [X] Hapus
3	Streptococcosis	Penyakit Ikan Nila ini: _____	Sebaliknya Anda melakukan _____	[?] Ubah [X] Hapus

Gambar 4.46 Tampilan Halaman Penyakit

Pada Gambar 4.46 diatas merupakan halaman penyakit dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat tombol yaitu tambah penyakit, cari, ubah, dan hapus.

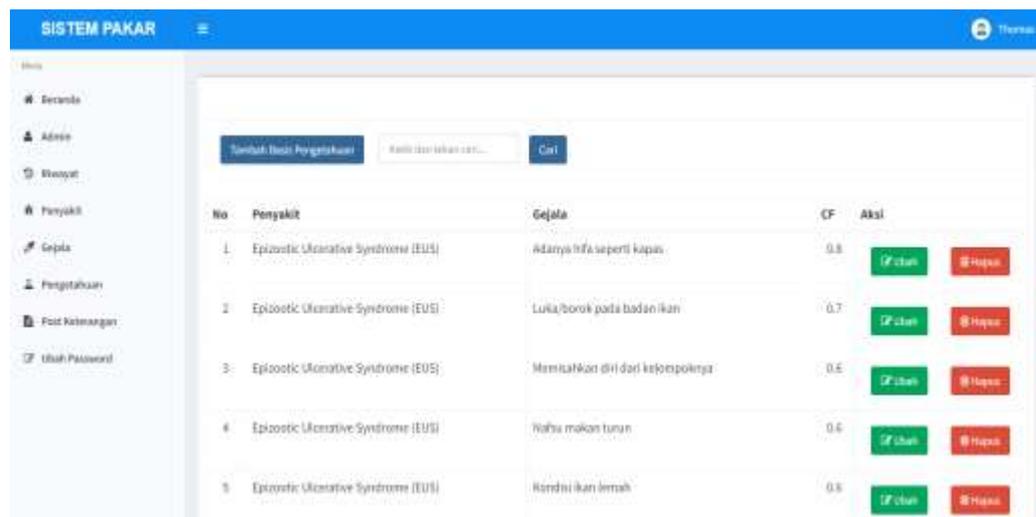
g. Tampilan Halaman Gejala



Gambar 4.47 Tampilan Halaman Gejala

Pada Gambar 4.47 diatas merupakan halaman gejala dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat tombol yaitu tambah penyakit, cari, ubah, dan hapus.

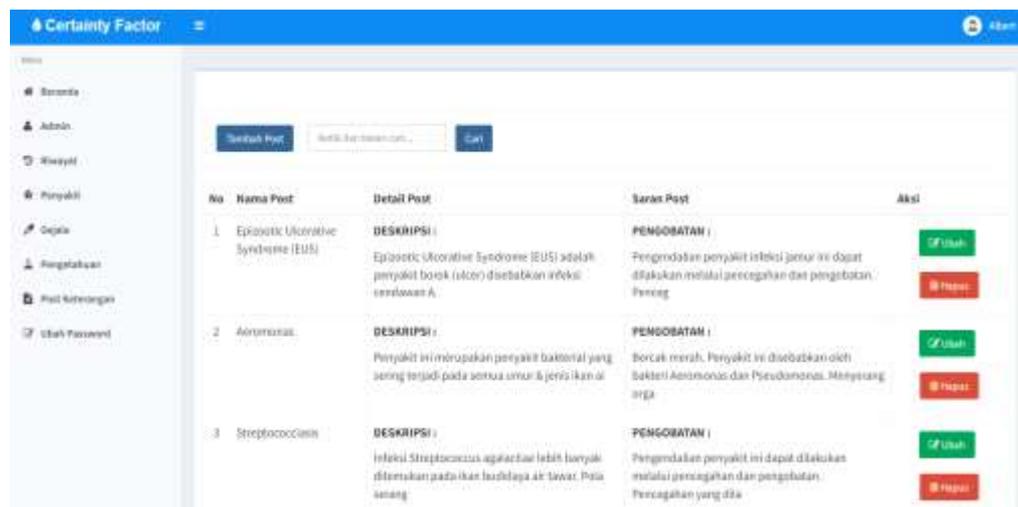
h. Tampilan Halaman Pengetahuan



Gambar 4.48 Tampilan Halaman Pengetahuan

Pada Gambar 4.48 diatas merupakan halaman pengetahuan dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat tombol yaitu tambah penyakit, cari, ubah, dan hapus.

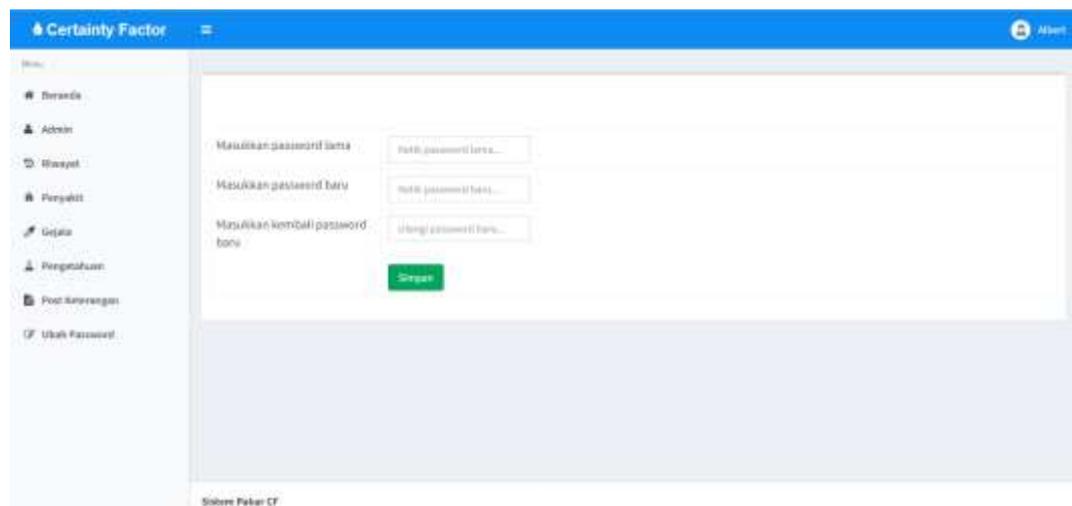
i. Tampilan Halaman Post Keterangan



Gambar 4.49 Tampilan Halaman Post Keterangan

Pada Gambar 4.49 diatas merupakan halaman post keterangan dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini terdapat tombol yaitu tambah penyakit, cari, ubah, dan hapus.

j. Tampilan Halaman Ubah *Password*



Gambar 4.50 Tampilan Halaman Ubah *Password*

Pada Gambar 4.50 diatas merupakan halaman ubah *password* dari website sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila. Halaman ini admin dapat mengubah *password* dengan syarat memasukkan *password* lama dan memasukkan kembali *password* baru.

4.4. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan pengecekan untuk mengetahui aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila yang dibuat apakah semua fungsi dapat digunakan tanpa *error* dan sesuai dengan konsep. Pengujian yang dilakukan pada sistem pakar ini meliputi pengujian *blackbox* dan pengujian akurasi. Pengujian dapat dilihat sebagai berikut.

4.4.1. Pengujian dengan *Blackbox*

Website sistem pakar yang telah dibuat diuji fungsionalitasnya menggunakan metode *blackbox testing* dengan tujuan menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem sehingga dapat diperbaiki. Pengujian dilakukan dengan melibatkan beberapa orang yaitu seorang pakar sebagai *user* sekaligus admin dan beberapa pembudidaya ikan sebagai *user*. Berikut ini hasil pengujian *blackbox*.

Tabel 4.1 Hasil pengujian menu Beranda *User*

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Beranda	Klik Menu Beranda	Sistem berhasil menampilkan Halaman Beranda	Berhasil
2	<i>Image slider</i>	Klik navigasi slider	<i>Image slider</i> berhasil tergeser	Berhasil
3	Menampilkan Detail Penyakit	Klik Detail pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan detail penyakit	Berhasil

4	Menampilkan Saran	Klik Saran pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan saran	Berhasil
5	Menu <i>login</i> Admin	Klik <i>login</i>	Sistem menampilkan form <i>login</i> Admin	Berhasil
6	<i>Sidebar</i>	Klik <i>sidebar</i>	Sistem menampilkan menu navigasi	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.5 fungsional beranda *user* dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.2 Hasil pengujian Halaman Konsultasi

No.	Skenario	<i>Test case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Konsultasi	Klik Menu Konsultasi	Sistem menampilkan halaman Konsultasi	Berhasil
2	Form Konsultasi	Mengisi seluruh isi form konsultasi	Sistem berhasil menyimpan data form konsultasi	Berhasil
3	Diagnosis penyakit	Melakukan input data gejala	Sistem berhasil menyimpan data gejala	Berhasil
4	Hasil Diagnosis penyakit	Mengklik tombol hasil diagnosis	Sistem akan menampilkan halaman Hasil Diagnosis	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.6 fungsional halaman Konsultasi dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.3 Hasil pengujian menu *Login* Admin

No.	Skenario	<i>Test case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu <i>login</i> admin	Klik menu <i>login</i> Admin	Menampilkan form <i>login</i> admin	Berhasil

2	Berhasil <i>Login</i>	Mengisi form <i>login</i> dengan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Menampilkan halaman beranda admin	Berhasil
3	Gagal <i>login</i> dan kembali ke form <i>login</i>	Mengisi form <i>login</i> dengan <i>username</i> atau <i>password</i> salah dan menekan tombol 'ulangi lagi'	Menampilkan halaman <i>login</i> gagal dan kembali ke form <i>login</i> admin	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.7 fungsional *Login* Admin dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.4 Hasil pengujian Beranda Admin

No.	Skenario	<i>Test case</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Beranda	Klik Menu Beranda	Sistem berhasil menampilkan Halaman Beranda	Berhasil
2	<i>Image slider</i>	Klik navigasi slider	<i>Image slider</i> berhasil tergeser	Berhasil
3	Menampilkan Detail Penyakit	Klik Detail pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan detail penyakit	Berhasil
4	Menampilkan Saran	Klik Saran pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan saran penyakit	Berhasil
5	Menu <i>logout</i> Admin	Klik menu admin dikanan atas dan klik <i>logout</i>	Sistem menampilkan form <i>logout</i> Admin dan berhasil <i>logout</i>	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.8 fungsional Beranda Admin dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.5 Hasil pengujian Halaman Admin

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Admin	Klik Menu Admin	Sistem menampilkan halaman Admin	Berhasil
2	Menambah Admin	Klik Tambah Admin dan isi data	Sistem menampilkan form tambah admin	Berhasil
3	Simpan tambah admin	Klik Simpan setelah isi data admin	Sistem berhasil menyimpan data admin baru	Berhasil
4	Ubah data admin	Klik tombol ubah pada aksi dan isi data kemudian tekan tombol simpan	Sistem menampilkan form ubah data admin dan menyimpan data admin	Berhasil
5	Hapus data admin	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data admin	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.9 fungsional halaman Admin dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.6 Hasil pengujian Halaman Riwayat

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Riwayat	Klik Menu Riwayat	Sistem menampilkan halaman Riwayat	Berhasil
2	Tombol Next	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman riwayat berikutnya	Berhasil
3	Tombol Back	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman riwayat sebelumnya	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.10 fungsional halaman Riwayat dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.7 Hasil pengujian Halaman Penyakit

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Penyakit	Klik Menu Penyakit	Sistem menampilkan halaman Penyakit	Berhasil
2	Melakukan tambah data penyakit dan klik simpan	Menekan tombol tambah penyakit dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data penyakit yang baru ditambahkan	Berhasil
3	Mencari data penyakit	Mencari data penyakit di kotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data penyakit yang dicari	Berhasil
4	Ubah data penyakit	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data penyakit	Sistem menampilkan form ubah data penyakit dan menyimpan data yang baru	Berhasil
5	Hapus data penyakit	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data penyakit	Berhasil
6	Tombol Next	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman penyakit berikutnya	Berhasil
7	Tombol Back	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman penyakit sebelumnya	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.11 fungsional halaman Penyakit dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.8 Hasil pengujian Halaman Gejala

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Gejala	Klik Menu Gejala	Sistem menampilkan halaman Gejala	Berhasil
2	Melakukan tambah data gejala dan klik simpan	Menekan tombol tambah gejala dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data gejala yang baru ditambahkan	Berhasil
3	Mencari data gejala	Mencari data gejala di kotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data gejala	Berhasil
4	Ubah data gejala	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data gejala	Sistem menampilkan form ubah data gejala dan menyimpan data yang baru	Berhasil
5	Hapus data gejala	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data gejala	Berhasil
6	Tombol Next	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman gejala berikutnya	Berhasil
7	Tombol Back	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman gejala sebelumnya	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.12 fungsional halaman Gejala dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.9 Hasil pengujian Halaman Pengetahuan

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Pengetahuan	Klik Menu Pengetahuan	Sistem menampilkan halaman Pengetahuan	Berhasil
2	Melakukan tambah data pengetahuan dan klik simpan	Menekan tombol tambah pengetahuan dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data pengetahuan yang baru ditambahkan	Berhasil
3	Mencari data pengetahuan	Mencari data pengetahuan dikotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data pengetahuan yang dicari	Berhasil
4	Ubah data pengetahuan	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data lalu tekan simpan	Sistem menampilkan form ubah data pengetahuan dan menyimpan data	Berhasil
5	Hapus data pengetahuan	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data pengetahuan	Berhasil
6	Tombol Next	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman pengetahuan berikutnya	Berhasil
7	Tombol Back	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman pengetahuan sebelumnya	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.13 fungsional halaman Pengetahuan dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.10 Hasil pengujian Halaman Post Keterangan

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Post Keterangan	Klik Menu Post Keterangan	Sistem menampilkan halaman Post Keterangan	Berhasil
2	Melakukan tambah data post keterangan dan klik simpan	Menekan tombol tambah post keterangan dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data post keterangan yang baru ditambahkan	Berhasil
3	Mencari data post keterangan	Mencari data post keterangan di kotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data post keterangan	Berhasil
4	Ubah data post keterangan	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data lalu tekan tombol simpan	Sistem menampilkan form ubah data post keterangan dan menyimpan data baru	Berhasil
5	Hapus data post keterangan	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data post keterangan	Berhasil
6	Tombol Next	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman post keterangan berikutnya	Berhasil
7	Tombol Back	Klik <i>icon next page</i>	Sistem menampilkan halaman post keterangan sebelumnya	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.14 fungsional halaman Post Keterangan dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

Tabel 4.11 Hasil pengujian Ubah *Password*

No.	Skenario	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Post Ubah <i>Password</i>	Klik Menu Ubah <i>Password</i>	Sistem menampilkan halaman Ubah <i>Password</i>	Berhasil
2	Ubah <i>password</i> berhasil	Memasukkan <i>password</i> lama yang benar dan mengisi <i>password</i> baru	Sistem menampilkan pesan <i>password</i> berhasil diubah	Berhasil
3	Ubah <i>password</i> gagal	Memasukkan <i>password</i> lama yang salah atau <i>password</i> baru yang tidak sesuai	Sistem menampilkan pesan kesalahan	Berhasil

Berdasarkan tabel 4.15 fungsional Ubah *Password* dapat dijalankan dan tidak ada masalah.

4.4.2. Pengujian Akurasi

Pengujian *confusion matrix* dilakukan untuk menentukan tingkat kelayakan dari sistem yang dibuat. Pengujian dalam penelitian ini menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui tingkat akurasi. Pada tahap pengujian ini, pengujian dilakukan oleh pakar dan sistem dengan menguji 50 aturan. Hasil yang didapat dari pengujian 50 aturan terdapat 48 aturan benar dan 2 aturan salah. Berikut adalah tabel hasil pengujian.

Tabel 4.12 Contoh hasil pengujian *True positif*

No.	<i>True positif</i>
1	G1, G4, G5
2	G3, G4, G5, G8
3	G2, G4

4	G5, G6
5	G3, G11

Pada tabel 4.16 merupakan contoh hasil pengujian *true positif*. *True positif* merupakan data yang nilai aktualnya benar dan diprediksi benar, maka data diatas merupakan data *true positif* atau data yang diinputkan merupakan data gejala sesuai dengan penyakit ikan nila. Sehingga data akan diproses oleh sistem untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan gejala yang sudah dipilih untuk mendapatkan output penyakit ikan nila, detail penyakit, dan solusi atau penanganan.

Tabel 4.13 Pengujian *False positif*

No.	<i>False positif</i>
1	G4, G5, G7, G12
2	G4, G5

Pada tabel 4.17 merupakan pengujian *false positif*. Pengujian *false positif* terjadi ketika proses pencarian fakta atau aturan gejala untuk menuju kesimpulan mendapatkan hasil yang tidak sesuai atau kesimpulan yang dikeluarkan dari sistem berbeda dengan pakar. *False positif* merupakan data yang nilai aktualnya benar dan diprediksi salah. Sehingga data diatas merupakan data *false positif* yang sudah diinputkan dan mendapatkan output yang tidak sesuai dengan pakarnya karena aturan yang diinputkan tidak sesuai dengan aturan yang ada.

Tabel 4.14 Hasil Kalkulasi *Confusion matrix*

Jenis Identifikasi	TP	TN	FP	FN
Penyakit yang sesuai dengan diagnosis Pakar	48	0	2	0

$$\begin{aligned}
 Accuracy &= \frac{48 + 0}{48 + 2 + 0 + 0} \times 100 \\
 &= \frac{48}{50} \times 100\%
 \end{aligned}$$

= 96%

Berdasarkan pada tabel 4.18 diatas merupakan hasil perhitungan dalam pengujian data yang diuji dan sistem mendapatkan kesimpulan bahwa tingkat akurasi dalam sistem pakar ini adalah 96%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian, perancangan, pengujian, dan analisis sistem pakar diagnosis penyakit ikan nila berbasis website, maka peneliti menyimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pakar untuk diagnosis penyakit ikan nila dapat menerapkan metode *certainty factor* berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna. Hal ini dibuktikan melalui pengujian akurasi dengan pakar. Dalam pengujian ini, sebanyak 50 aturan sampel yang dipilih secara acak 48 aturan berhasil dan 2 aturan dinyatakan tidak berhasil. Dari hasil pengujian tersebut, diperoleh tingkat akurasi sebesar 96%.
2. Setelah melaksanakan pengujian sistem menggunakan metode *black box*, sistem pakar yang telah dirancang terbukti layak digunakan. Hasil pengujian yang melibatkan pakar dan pembudidaya ikan menunjukkan bahwa komponen yang diuji menghasilkan keluaran yang sesuai dengan harapan dan berfungsi dengan baik. Pembuatan sistem pakar sudah jadi dengan baik dibuktikan dengan *blackbox testing*.

5.2. Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit pada ikan nila berbasis website yaitu:

1. Dalam penelitian berikutnya, Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Nila yang saat ini menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis Website dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan aplikasi Android. Hal ini akan memungkinkan pengguna untuk mengakses sistem pakar melalui perangkat Android, memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam penggunaan sistem tersebut.

2. Basis aturan atau *rules* dalam sistem pakar dapat diperluas dan dikembangkan lebih lanjut dalam penelitian selanjutnya. Selain itu, dapat dilakukan perbandingan dengan metode lain yang tersedia untuk mengevaluasi dan membandingkan efektivitas serta keunggulan dari masing-masing metode dalam memberikan diagnosis penyakit pada ikan nila.
3. Penelitian ini hanya memfokuskan pada 13 jenis penyakit dan 21 gejala pada ikan nila, penelitian berikutnya diharapkan dapat melibatkan penambahan jenis penyakit dan gejala lainnya. Dengan melakukan penambahan ini, sistem pakar akan menjadi lebih komprehensif dan mampu memberikan diagnosis yang lebih luas dan akurat terhadap berbagai jenis penyakit yang mungkin terjadi pada ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. KKP, “Potensi Budidaya Ikan Air Tawar,” *KKP News*, 2015. <https://news.kkp.go.id/index.php/potensi-usaha-budidaya-ikan-air-tawar/> (accessed Jan. 04, 2023).
- [2] U. Windi, N. Istiqamah, and Muslimah, “Identifikasi Potensi Perikanan Air Tawar Di Desa Perigi Landu Kecamatan Sejangkung Kabupaten Sambas,” *Nekt. J. Perikan. dan Ilmu Kelaut.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–43, 2021, doi: 10.47767/nekton.v1i1.268.
- [3] S. Shoni’ah, Budiyanto, M. A. K. Budiyanto, F. H. Permana, L. Waluyo, and T. I. Permana, “Pengaruh berbagai konsentrasi maggot sebagai sumber protein terhadap peningkatan bobot ikan mujair (*oreochromis mossambicus*),” *Pros. Semin. Nas. VI*, no. 2009, pp. 166–171, 2021, [Online]. Available: <http://research-report.umm.ac.id/index.php/psnpb/article/view/4746/4285>
- [4] Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sumatera Utara, “Produksi Ikan Menurut Asal Tangkapan dan Kabupaten/Kota (ton), 2010 - 2013,” Medan, 2018. [Online]. Available: <https://sumut.bps.go.id/statictable/2015/03/31/131/produksi-ikan-menurut-asal-tangkapan-dan-kabupaten-kota-ton-2010-2013.html>
- [5] A. Simanjuntak and T. Sofyani, “Kajian Terhadap Produksi Usaha Keramba Jaring Apung di Kelurahan Haranggaol Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara,” *J. Sos. Ekon. Pesisir*, 2021, [Online]. Available: <https://sep.ejournal.unri.ac.id/index.php/jsep/article/view/88>
- [6] Y. P. Situmorang, *IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI EKTOPARASIT PADA IKAN NILA GIFT (*Oreochromis sp*) DALAM KERAMBA DIPERAIRAN DANAU TOBA*. repository.dharmawangsa.ac.id, 2020. [Online]. Available: <http://repository.dharmawangsa.ac.id/419/>
- [7] S. Kusumadewi, “Pengertian Sistem Pakar,” *Yogyakarta: Graha Ilmu*. 2003.
- [8] Y. S. R. Nur, A. Burhanuddin, D. Aldo, and W. Lelisa Army, “Sistem Pakar Deteksi Penyakit Bawang Merah dengan Metode Case Based Reasoning,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 2, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4180.
- [9] D. Pratama, T. Aristi, and S. Usep, “Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Nanas,” *I-robot*, vol. 2, pp. 2–5, 2018, doi: <https://doi.org/10.53514/ir.v2i1.89>.
- [10] Z. Hakim and R. Rizky, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Mas Menggunakan Metode Certainty Factor Di UPT Balai Budidaya Ikan Air Tawar Dan Hias Kabupaten Pandeglang Banten,” 2020. doi: 10.33592/jutis.v7i2.399.

- [11] A. G. Puteri and R. M. H. Bhakti, "Penggunaan Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jerawat," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 1, no. 02, pp. 86–96, 2019, doi: 10.46772/intech.v1i02.72.
- [12] L. Anggraini and , F., "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Ikan Bawal," 2019. doi: 10.46365/pha.v5i02.341.
- [13] E. F. Fersi, S. P. A. Alkadri, and A. Abdullah, "Sistem Pakar Penyakit Pada Ikan Arwana Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Digit. Intell.*, vol. 2, no. 2, p. 59, Jan. 2022, doi: 10.29406/diligent.v2i1.2944.
- [14] A. A. Alfathanori and M. Maslihah, "Design Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Web," 2022. doi: 10.30742/melekitjournal.v7i2.164.
- [15] D. Rothman, *Artificial intelligence by example: develop machine intelligence from scratch using real artificial intelligence use cases*, 1st ed. Packt Publishing, 2018. [Online]. Available: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=KnxeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=rothman+artificial+intelligence+by+example&ots=KToDg9oW5e&sig=mEb42hZGiQmeNcmZqXNw8pI09QI>
- [16] Y. Setiya *et al.*, "Penerapan Metode Case Base Reasoning Dalam Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Hortikultura," vol. 4, no. 2, pp. 1111–1122, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.1888.
- [17] T. Sutojo, E. Mulyanto, and V. Suhartono, "Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi." 2011.
- [18] D. Braun, J. Sivils, A. Shapiro, and J. Versteegh, "Object oriented analysis and design team," *Kennesaw State University CSIS*. 2001.
- [19] A. Hendini, "Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 2, no. 9, pp. 107–116, 2016, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [20] Ismai, "Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafeteria NO Caffe di TAnjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL," *J. Tikar*, vol. 1, no. 2, pp. 192–206, 2020, [Online]. Available: https://ejurnal.universitaskarimun.ac.id/index.php/teknik_informatika/article/download/153/121
- [21] Haviluddin, "Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)," *Memahami Pengguna. UML (Unified Model. Lang.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2011, [Online]. Available: <https://informatikamulawarman.files.wordpress.com/2011/10/01-jurnal-informatika-mulawarman-feb-2011.pdf>

- [22] H. Havaluddin, “Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language),” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu ...*, vol. 6, p. 3, 2016, [Online]. Available: <https://fmipa.unmul.ac.id/files/docs/01-jurnal-informatika-mulawarman-feb-2011.pdf>
- [23] K. Subrata, “Analisis dan Perancangan Sistem,” *Flowchart Jurnal*. 2015.
- [24] W. Komputer, “Sistem Informasi Penjualan Online Untuk Tugas Akhir,” *Yogyakarta: Andi*. 2014.
- [25] S. Sophian, “Pengimplementasian dan perancangan sistem informasi penjualan dan pengendalian stok barang pada toko Swastika Servis (SS) bangunan dengan menggunakan bahasa pemrograman visual basic 6.0 didukung dengan database Mysql,” *J. Momentum*, vol. 16, no. 2, pp. 34–44, 2014, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [26] M. S. Hartawan, “Penerapan *User Centered Design* (Ucd) Pada *Wireframe* Desain *User Interface* Dan *User Experience* Aplikasi Sinopsis Film,” *JEIS J. Elektro dan Inform. ...*, 2022, [Online]. Available: <http://ejurnal.swadharma.ac.id/index.php/jeis/article/view/161>
- [27] S. Wiwit, “Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk 4,” *Донну*, vol. 5, no. December, pp. 118–138, 2015.
- [28] A. NurJumala, N. A. Prasetyo, and ..., “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rhinitis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web,” *JURIKOM (Jurnal Ris. ...*, 2022, [Online]. Available: <http://www.stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/jurikom/article/view/3815>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara tentang gejala dan penyakit Ikan Nila

Wawancara dilakukan bersama dengan Ibu Itsna Karunia Fahmi, S.Pi sebagai Ahli Pertama Pengendali Hama dan Penyakit Ikan.



Lampiran 2. Pengujian *Blackbox* dan Akurasi

Pengujian oleh Ibu Itsna Karunia Fahmi, S.Pi



Lampiran 3. Hasil pengujian Akurasi oleh pakar

Pengujian akurasi oleh Ibu Itsna Karunia Fahmi, S.Pi

PENGUJIAN AKURASI
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN NILA DENGAN METODE
CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE
(Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Haranggaol)

Tempat Pelaksanaan : POSLUHKAN, Pondok, kec. Badufaden
 Penanggungjawab : Itsna Karunia Fahmi, S.Pi
 Petunjuk Pengujian :

Berikan keterangan 'Berhasil' jika hasil sistem dan hasil pakar sama. Berikan keterangan
 'Tidak berhasil' jika hasil sistem dan hasil pakar tidak sama.

No.	Gejala	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Keterangan
1	G1, G4, G5	EUS	EUS	Berhasil
2	G3, G1, G5, G8	Streptococciasis	Streptococciasis	Berhasil
3	G2, G4	EUS	EUS	Berhasil
4	G5, G6	Aeromonas	Aeromonas	Berhasil
5	G6, G11	TLV	TLV	Berhasil
6	G5, G5	Columnaris	Columnaris	Berhasil
7	G3, G8	White Spot	White Spot	Berhasil
8	G5, G20	Lernaeasis	Lernaeasis	Berhasil
9	G2, G9	Argulus	Argulus	Berhasil
10	G2, G14	Trichodiniasis	Trichodiniasis	Berhasil
11	G12, G16	Branchiomycosis	Branchiomycosis	Berhasil
12	G3, G6	Aeromonas	Aeromonas	Berhasil
13	G1, G5	EUS	EUS	Berhasil
14	G6, G9	Gyrodactylasis	Gyrodactylasis	Berhasil
15	G9, G13	White Spot	White Spot	Berhasil
16	G7, G8	Streptococciasis	Streptococciasis	Berhasil
17	G6, G15	Aeromonas	Aeromonas	Berhasil
18	G7, G21	Aeromonas	Aeromonas	Berhasil
19	G5, G18	Columnaris	Columnaris	Berhasil
20	G4, G13	White Spot	White Spot	Berhasil
21	G10, G12	TLV	TLV	Berhasil
22	G7, G11	TLV	TLV	Berhasil
23	G4, G19	Lernaeasis	Lernaeasis	Berhasil
24	G15, G18	Columnaris	Columnaris	Berhasil
25	G14, G17	Columnaris	Columnaris	Berhasil

26	G4, G8	Streptococcosis	Streptococcosis	Berhasil
27	G15, G16	Columnaris	Columnaris	Berhasil
28	G19, G20	Lernaeasis	Lernaeasis	Berhasil
29	G2, G6	Aeromonas	Aeromonas	Berhasil
30	G12, G16	Branchiomycosis	Branchiomycosis	Berhasil
31	G13, G14	Whitespot	Whitespot	Berhasil
32	G5, G12	EUS	EUS	Berhasil
33	G11, G15	TLV	TLV	Berhasil
34	G14, G16	Branchiomycosis	Branchiomycosis	Berhasil
35	G9, G14	Argulus	Argulus	Berhasil
36	G7, G18	Aeromonas	Aeromonas	Berhasil
37	G16, G21	Branchiomycosis	Branchiomycosis	Berhasil
38	G3, G13	White spot	White spot	Berhasil
39	G7, G8	Streptococcosis	Streptococcosis	Berhasil
40	G9, G20	Lernaeasis	Lernaeasis	Berhasil
41	G4, G5, G7, G12	Aeromonas	Streptococcosis	Tidak Berhasil
42	G13, G9, G1	White spot	White spot	Berhasil
43	G9, G13	Saprolegniasis	Saprolegniasis	Berhasil
44	G6, G9, G2	Cyrodactylasias	Cyrodactylasias	Berhasil
45	G4, G5	EUS	Aeromonas	Tidak Berhasil
46	G20, G21	Lernaeasis	Lernaeasis	Berhasil
47	G16, G17, G18	Columnaris	Columnaris	Berhasil
48	G15, G16, G19	Columnaris	Columnaris	Berhasil
49	G7, G10	TLV	TLV	Berhasil
50	G5, G19	Lernaeasis	Lernaeasis	Berhasil

Pandak, 3 Juli 2023


(Ibtisa Karunia F.S.P)

Lampiran 4. Hasil pengujian *Blackbox* oleh pakarPengujian *black box* oleh Ibu Itsna Karunia Fahmi, S.Pi

PENGUJIAN BLACKBOX TESTING

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN NILA DENGAN METODE
CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE**
(Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Haranggaol)

Tempat Pelaksanaan : *POKUHKAU, Pandak, kec. Bulumeneri*

Penanggungjawab : *Itsna Karunia Fahmi, S.Pi*

Petunjuk Pengujian :

Pengujian dilakukan berdasarkan pada tiap-tiap deskripsi yang telah ditentukan berdasarkan skenario. Berikan tanda (✓) dikolom hasil pada tiap skenario yang sesuai dengan hasil yang diharapkan.

A. Pengujian untuk User

Tabel Pengujian Fitur Beranda User

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Beranda	Klik Menu Beranda	Sistem berhasil menampilkan Halaman Beranda	✓
2	Image Slider	Klik navigasi slider	Image slider berhasil tergeser	✓
3	Menampilkan Detail Penyakit	Klik Detail pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan detail penyakit	✓
4	Menampilkan Saran	Klik Saran pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan saran	✓
5	Menu login Admin	Klik login	Sistem menampilkan form login Admin	✓
6	Sidebar	Klik sidebar	Sistem menampilkan menu navigasi	✓

Tabel Pengujian Fitur Konsultasi

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Konsultasi	Klik Menu Konsultasi	Sistem menampilkan halaman Konsultasi	✓
2	Form Konsultasi	Mengisi seluruh isi form konsultasi	Sistem berhasil menyimpan data form konsultasi	✓
3	Diagnosa penyakit	Melakukan input data gejala	Sistem berhasil menyimpan data gejala	✓
4	Hasil Diagnosa penyakit	Mengklik tombol hasil diagnosa	Sistem akan menampilkan halaman Hasil Diagnosis	✓

B. Pengujian untuk Admin

Tabel Pengujian Fitur Menu Login Admin

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu login admin	Klik menu login Admin	Menampilkan form login admin	✓
2	Berhasil Login	Mengisi form login dengan username dan password yang benar	Menampilkan halaman beranda admin	✓
3	Gagal login dan kembali ke form login	Mengisi form login dengan username atau password salah dan menekan tombol 'ulangi lagi'	Menampilkan halaman login gagal dan kembali ke form login admin	✓

Tabel Pengujian Fitur Beranda Admin

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Beranda	Klik Menu Beranda	Sistem berhasil menampilkan Halaman Beranda	✓
2	Image Slider	Klik navigasi slider	Image slider berhasil tergeser	✓
3	Menampilkan Detail Penyakit	Klik Detail pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan detail penyakit	✓
4	Menampilkan Saran	Klik Saran pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan saran penyakit	✓
5	Menu logout Admin	Klik menu admin dikanan atas dan klik logout	Sistem menampilkan form logout Admin dan berhasil logout	✓

Tabel Pengujian Fitur Admin

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Admin	Klik Menu Admin	Sistem menampilkan halaman Admin	✓
2	Menambah Admin	Klik Tambah Admin dan isi data	Sistem menampilkan form tambah admin	✓
3	Simpan tambah admin	Klik Simpan setelah isi data admin	Sistem berhasil menyimpan data admin baru	✓

4	Ubah data admin	Klik tombol ubah pada aksi dan isi data kemudian tekan tombol simpan	Sistem menampilkan form ubah data admin dan menyimpan data admin	✓
5	Hapus data admin	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data admin	✓

Tabel Pengujian Fitur Riwayat

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Riwayat	Klik Menu Riwayat	Sistem menampilkan halaman Riwayat	✓
2	Tombol Next	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman riwayat berikutnya	✓
3	Tombol Back	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman riwayat sebelumnya	✓

Tabel Pengujian Fitur Penyakit

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Penyakit	Klik Menu Penyakit	Sistem menampilkan halaman Penyakit	✓
2	Melakukan tambah data penyakit dan klik simpan	Menekan tombol tambah penyakit dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data penyakit yang baru ditambahkan	✓
3	Mencari data penyakit	Mencari data penyakit di kotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data penyakit yang dicari	✓
4	Ubah data penyakit	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data penyakit	Sistem menampilkan form ubah data penyakit dan menyimpan data yang baru	✓
5	Hapus data penyakit	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data penyakit	✓
6	Tombol Next	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman penyakit berikutnya	✓
7	Tombol Back	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman penyakit sebelumnya	✓

Tabel Pengujian Fitur Gejala

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Gejala	Klik Menu Gejala	Sistem menampilkan halaman Gejala	✓
2	Melakukan tambah data gejala dan klik simpan	Menekan tombol tambah gejala dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data gejala yang baru ditambahkan	✓
3	Mencari data gejala	Mencari data gejala di kotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data gejala	✓
4	Ubah data gejala	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data gejala	Sistem menampilkan form ubah data gejala dan menyimpan data yang baru	✓
5	Hapus data gejala	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data gejala	✓
6	Tombol Next	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman gejala berikutnya	✓
7	Tombol Back	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman gejala sebelumnya	✓

Tabel Pengujian Fitur Pengetahuan

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Pengetahuan	Klik Menu Pengetahuan	Sistem menampilkan halaman Pengetahuan	✓
2	Melakukan tambah data pengetahuan dan klik simpan	Menekan tombol tambah pengetahuan dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data pengetahuan yang baru ditambahkan	✓
3	Mencari data pengetahuan	Mencari data pengetahuan di kotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data pengetahuan yang dicari	✓
4	Ubah data pengetahuan	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data lalu tekan simpan	Sistem menampilkan form ubah data pengetahuan dan menyimpan data	✓

5	Hapus data pengetahuan	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data pengetahuan	✓
6	Tombol Next	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman pengetahuan berikutnya	✓
7	Tombol Back	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman pengetahuan sebelumnya	✓

Tabel Pengujian Fitur Post Keterangan

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Post Keterangan	Klik Menu Post Keterangan	Sistem menampilkan halaman Post Keterangan	✓
2	Melakukan tambah data post keterangan dan klik simpan	Menekan tombol tambah post keterangan dan mengisi data	Sistem berhasil menyimpan data post keterangan yang baru ditambahkan	✓
3	Mencari data post keterangan	Mencari data post keterangan di kotak search dan menekan tombol cari	Sistem akan menampilkan data post keterangan	✓
4	Ubah data post keterangan	Klik tombol ubah pada aksi dan ubah data lalu tekan tombol simpan	Sistem menampilkan form ubah data post keterangan dan menyimpan data baru	✓
5	Hapus data post keterangan	Klik tombol hapus pada aksi	Sistem berhasil menghapus data post keterangan	✓
6	Tombol Next	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman post keterangan berikutnya	✓
7	Tombol Back	Klik icon next page	Sistem menampilkan halaman post keterangan sebelumnya	✓

Tabel Pengujian Fitur Ubah Password

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Post Ubah Password	Klik Menu Ubah Password	Sistem menampilkan halaman Ubah Password	✓

2	Ubah password berhasil	Memasukkan password lama yang benar dan mengisi password baru	Sistem menampilkan pesan password berhasil diubah	✓
3	Ubah password gagal	Memasukkan password lama yang salah atau password baru yang tidak sesuai	Sistem menampilkan pesan kesalahan	✓

Pandak, 3 Juli 2023


(Itsna Karunia F. S.P.)

Lampiran 5. Pembobotan Nilai Kepercayaan oleh pakar

Pembobotan dilakukan oleh Bapak Arif Wardiman, S.Pi sebagai Analisis Kesehatan Ikan dan Lingkungan.

Pembobotan Nilai *Measure of Belief* (Nilai Keyakinan/Kepercayaan) oleh Pakar terhadap suatu Penyakit berdasarkan Gejala

Tabel 2.2. Nilai Bobot Jawaban

<i>Uncertain Term</i>	CF
<i>Definitely not</i> (pasti tidak)	0.1
<i>Almost certainly not</i> (hampir pasti tidak)	0.2
<i>Probably not</i> (kemungkinan besar tidak)	0.3
<i>Maybe not</i> (mungkin tidak)	0.4
Kemungkinan kecil	0.5
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.6
<i>Probably</i> (kemungkinan besar)	0.7
<i>Almost certainly</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (pasti)	1

Epizootic Ulcerative Syndrome (EUS)		
No	Gejala	Nilai
1	Adanya hifa seperti kapas	0,8
2	Luka/borok pada badan ikan	0,7
3	Memisahkan diri dari kelompoknya	0,6
4	Nafsu makan turun	0,6
5	Kondisi ikan lemah	0,6

Aeromonas		
No	Gejala	Nilai
1	Bercak merah di badan	0,8
2	Kondisi Ikan lemah	0,6
3	Nafsu makan turun	0,6
4	Warna kulit pucat	0,6

Streptococciasis		
No	Gejala	Nilai
1	Mata Menonjol/Melotot	0,8
2	Luka/borok pada badan ikan	0,7
3	Warna kulit pucat	0,6
4	Nafsu makan turun	0,6
5	Kondisi ikan lemah	0,6

Argulus (Kutu Ikan)		
No	Gejala	Nilai
1	Menggosok-gosokkan badan ke jaring	0,7
2	Luka/borok pada badan ikan	0,7

Tilapia lake virus		
No	Gejala	Nilai
1	Infeksi pada bola mata seperti katarak	0,8
2	Mata menonjol/melotot	0,7
3	Kulit mengelupas	0,6

Lernaesis (Cacing Jangkar)		
No	Gejala	Nilai
1	Terlihat menyerupai panah yang menusuk tubuh ikan	1
2	Timbul luka/pendarahan pada lokasi penempelan	0,8

White Spot (Bintik Putih)		
No	Gejala	Nilai
1	Nafsu makan turun	0,6
2	Pernapasan megap-megap	0,6
3	Bintik-bintik putih di sirip/kulit/insang	1
4	Menggosok-gosokkan badan ke jaring	0,7

Trichodiniasis		
No	Gejala	Nilai
1	Ikan gatal-gatal	0,7
2	Luka/borok pada badan ikan	0,7

Dactylogyriasis		
No	Gejala	Nilai
1	Insang luka/pembengkakan	0,6
2	Pernapasan megap-megap	0,6

Gyrodactyliasis		
No	Gejala	Nilai
1	Bercak merah di badan	0,6
2	Menggosok-gosokkan badan ke jaring	0,6
3	Luka/borok pada badan ikan	0,6

Columnaris Disease		
No	Gejala	Nilai
1	Sirip rontok	0,7
2	Insang membusuk	0,8
3	Bagian pinggir luka muncul lendir cerah	0,7
4	Luka disekitar mulut/sirip yang berkembang jadi borok	0,7

Branchiomycosis (Insang Busuk)		
No	Gejala	Nilai
1	Pernapasan megap-megap	0,6
2	Insang membusuk	0,8

Saprologniasis (Jamur Air/Jamur Kapas)		
No	Gejala	Nilai
1	Bintik-bintik putih di sirip/kulit/insang	0,8
2	Menggosok-gosokkan badan ke jaring	0,6

Pandak, 14 Maret 2023



< Arif Wicrainan, S.Pi >

Lampiran 6. Pengujian *Blackbox* oleh pembudidaya

PENGUJIAN BLACKBOX TESTING
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN NILA DENGAN METODE
CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE
 (Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Harauggaul)

Tempat Pelaksanaan: HARAU GG AUL
 Pemangkas: ERMITA BI HALUHU

Pemunjuk Pengujian :
 Pengujian dilakukan berdasarkan pada tiap-tiap deskripsi yang telah ditentukan berdasarkan skenario berikut ini (✓) diberikan hasil pada tiap skenario yang sesuai dengan hasil yang diharapkan

A. Pengujian untuk User

Tabel Pengujian Fitur Beranda User

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Beranda	Klik Menu Beranda	Sistem berhasil menampilkan Halaman Beranda	✓
2	Image Slider	Klik navigasi slider	Image slider berhasil terganti	✓
3	Menampilkan Detail Penyakit	Klik Detail pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan detail penyakit	✓
4	Menampilkan Saran	Klik Saran pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan saran	✓
5	Menu login Admin	Klik login	Sistem menampilkan form login Admin	✓
6	Sidebar	Klik sidebar	Sistem menampilkan menu navigasi	✓

Tabel Pengujian Fitur Konsultasi

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Konsultasi	Klik Menu Konsultasi	Sistem menampilkan halaman Konsultasi	✓
2	Form Konsultasi	Mengisi seluruh isi form konsultasi	Sistem berhasil menyimpan data form konsultasi	✓
3	Diagnosa penyakit	Melakukan input data gejala	Sistem berhasil menyimpan data gejala	✓
4	Hasil Diagnosa penyakit	Mengklik tombol hasil diagnosa	Sistem akan menampilkan halaman Hasil Diagnosa	✓

Harauggaul, 5 Juli 2021
 (Ermita Bi Haluhu)
 Ermita Haluhu

PENGUJIAN BLACKBOX TESTING
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN NILA DENGAN METODE
CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE
 (Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Baranggaol)

Tempat Pelaksanaan: **BARANGGAOL**
 Penanggungjawab: **NUR DYA SITANGGANG**
 Petunjuk Pengujian :

Pengujian dilakukan berdasarkan pada tiap-tiap deskripsi yang telah ditentukan berdasarkan skenario. Berikan tanda (✓) dikolom hasil pada tiap skenario yang sesuai dengan hasil yang diharapkan.

A. Pengujian untuk User

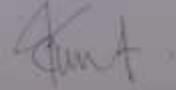
Tabel Pengujian Fitur Beranda User

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Beranda	Klik Menu Beranda	Sistem berhasil menampilkan Halaman Beranda	✓
2	Image Slider	Klik navigasi slider	Image slider berhasil bergeser	✓
3	Menampilkan Detail Penyakit	Klik Detail pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan detail penyakit	✓
4	Menampilkan Saran	Klik Saran pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan saran	✓
5	Menu login Admin	Klik login	Sistem menampilkan form login Admin	✓
6	Sidebar	Klik sidebar	Sistem menampilkan menu navigasi	✓

Tabel Pengujian Fitur Konsultasi

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Konsultasi	Klik Menu Konsultasi	Sistem menampilkan halaman Konsultasi	✓
2	Form Konsultasi	Mengisi seluruh isi form konsultasi	Sistem berhasil menyimpan data form konsultasi	✓
3	Diagnosa penyakit	Melakukan input data gejala	Sistem berhasil menyimpan data gejala	✓
4	Hasil Diagnosa penyakit	Mengklik tombol hasil diagnosa	Sistem akan menampilkan halaman Hasil Diagnosis	✓

BARANGGAOL 5 JULI 2023


 (NUR DYA SITANGGANG)

PENGUJIAN BLACKBOX TESTING
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN NILA DENGAN METODE
CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE
 (Studi Kasus: Keramba Jaring Apung Harau)

Tempat Pelaksanaan: HARANGGAOL
 Penanggungjawab: AVEUSIUS MUTHÉ
 Penyaji Pengujian: 1

Pengujian dilakukan berdasarkan pada tiap-tiap deskripsi yang telah diuraikan berdasarkan skenario berikut ini dan diulangi hasil pada tiap skenario yang sesuai dengan hasil yang diharapkan.

A. Pengujian untuk User

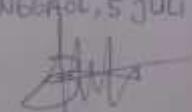
Tabel Pengujian Fitur Beranda User

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Beranda	Klik Menu Beranda	Sistem berhasil menampilkan Halaman Beranda	✓
2	Image Slider	Klik navigasi slider	Image slider berhasil bergerak	✓
3	Menampilkan Detail Penyakit	Klik Detail pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan detail penyakit	✓
4	Menampilkan Saran	Klik Saran pada salah satu penyakit	Sistem menampilkan saran	✓
5	Menu login Admin	Klik login	Sistem menampilkan form login Admin	✓
6	Sidebar	Klik sidebar	Sistem menampilkan menu navigasi	✓

Tabel Pengujian Fitur Konsultasi

No.	Skenario	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Menu Konsultasi	Klik Menu Konsultasi	Sistem menampilkan halaman Konsultasi	✓
2	Form Konsultasi	Mengisi seluruh isi form konsultasi	Sistem berhasil menyimpan data form konsultasi	✓
3	Diagnosa penyakit	Melakukan input data gejala	Sistem berhasil menyimpan data gejala	✓
4	Hasil Diagnosa penyakit	Mengklik tombol hasil diagnosa	Sistem akan menampilkan halaman Hasil Diagnoses	✓

HARANGGAOL, 5 JULI 2023


 (AVEUSIUS MUTHÉ)

Lampiran 7. Surat izin penelitian dari KJA Haranggaol

	PEMERINTAH KABUPATEN SIMALUNGUN	
	KECAMATAN HARANGGAOL HORISAN	
	KELURAHAN HARANGGAOL	
	Kode Pos : 21165	
Haranggaol, 06 Juli 2023		
Nomor	: 070 / 299 /KH/2023	Kepada Yth :
Sifat	: Penting	Dekan Fakultas Informatika
Lampiran	:	Purwokerto
Perihal	: Pemberian Izin Pengambilan Data	di _
	Untuk Penelitian	Tempat.
Menindaklanjuti Surat Dekan Fakultas Informatika Purwokerto Nomor : IT Tei5572/AKA-000/DKN-02/VII/2023 tanggal 05 Juli 2023, perihal Permohonan pengambilan data untuk penelitian Tugas Akhir/Skripsi. Mahasiswa atas nama :		
Nama	: Yehezekiel Ramansyah Putra Halabo	
NIM	: 19102028	
Program Studi	: Program Studi Teknik Informatika (S1)	
Judul Skripsi	: " <i>Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Nila Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Website</i> "	
Sehubungan dengan perihal tersebut, pada prinsipnya kami tidak keberatan Mahasiswa yang bersangkutan untuk melakukan penelitian/membuat website diagnosa penyakit ikan nila di KJA Haranggaol.		
Demikianlah surat ini kami sampaikan. Atas kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.		
 RIDWAN SINAGA, SH NIP. 197701292010011004		

Lampiran 8. Surat izin pengambilan data Tugas Akhir

Nomor : IT Tel10389/AKA-000/DKN-02/XII/2022
Lampiran : -



Kepada Yth.
SULISTIONO
Dinas Perikanan dan Peternakan Kabupaten Banyumas
Jl. Jend. Gatot Subroto No.108, Kebondalem, Purwokerto Lor, Kec.Purwokerto Timur,
Kabupaten Banyumas

Perihal : Permohonan pengambilan data untuk penelitian Tugas Akhir / Skripsi

Dengan hormat,

1. Diberitahukan bahwa untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di Institut Teknologi Telkom Purwokerto, mahasiswa program Sarjana diwajibkan melaksanakan Tugas Akhir / Skripsi dalam bentuk penulisan karya ilmiah..
2. Dalam rangka hal tersebut, adapun mahasiswa yang akan mengambil data sebagai berikut :
NIM : 19102028
Nama : Yehezkiel Ramasyah Putra Haloho
Program Studi : Program Studi Teknik Informatika (S1)
Telepon : 082138435037
Sedang mengerjakan Tugas Akhir / Skripsi dengan judul "**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IKAN MUJAIR DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEBSITE**" dan akan melakukan pengambilan dan analisis data di Kantor yang Bapak/Ibu pimpin.
3. Adapun data yang akan diambil adalah **1. Data Gejala dan Penyakit Ikan Mujair, 2. Data pengendalian penyakit ikan Mujair**
4. Sehubungan dengan hal tersebut, apabila data informasi yang dimaksud bukan merupakan data yang konfidensial, mohon kiranya kepada mahasiswa kami dapat diberikan bantuan seperlunya.
5. Demikian kami sampaikan permohonan ini. Atas kebijaksanaan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Purwokerto, 30 Desember 2022
Dekan Fakultas Informatika



Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom
NIR : 19820008