

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa hasil pengumpulan data meliputi studi pustaka, wawancara, dan observasi terkait tentang penyakit ikan gurami.

3.2 Peralatan Penelitian

Berikut merupakan alat penelitian sebagai alat bantu dalam melakukan penelitian yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

3.2.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah laptop dengan spesifikasi berikut :

1. *Processor Intel(R) Core(TM) i7-8550U.*
2. *Memory berkapasitas 8 GB RAM.*
3. *Operating system Windows 10 Home 64-bit.*
4. Perangkat *mouse* dan *keyboard* standard.

3.2.2 Perangkat Lunak

1. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan.

2. *XAMPP*

XAMPP adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program.

3. *MySQL*

MySQL merupakan suatu program yang dapat mengakses *database* yang sifatnya jaringan, sehingga dapat digunakan oleh banyak pengguna.

4. *Notepad++*

Notepad++ adalah program aplikasi pengembang yang berguna untuk mengedit *text editor* dan skrip kode program.

3.3 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Adapun Lokasi dan Jadwal berdasarkan perancangan sistem yang akan dibuat.

3.3.1 Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Karawang.

3.3.2 Waktu penelitian

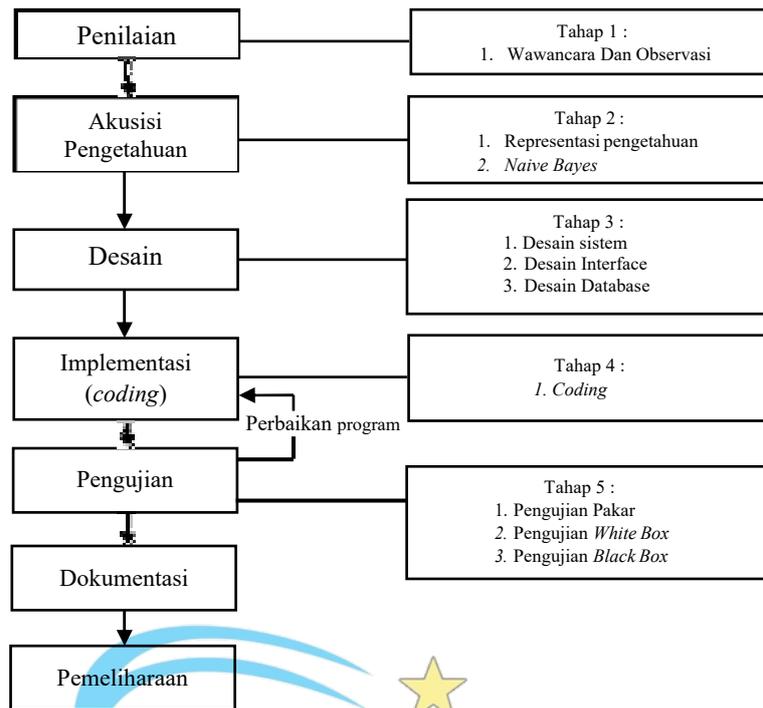
Waktu pelaksanaan penelitian dibuat berdasarkan rencana kegiatan.

Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Bulan																			
	Desember				Januari				Februari				Maret				April			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengumpulan Data																				
Analisis Data																				
Pengajuan Proposal																				
Pengolahan Data																				
Pengujian Data																				
Tahap Evaluasi																				

3.4 Prosedur Percobaan

Pada pengembangan sistem ini, metodologi yang digunakan adalah metode pengembangan sistem *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). Terdapat beberapa tahapan-tahapan pada penelitian yang dilakukan, tahapan-tahapan tersebut mengacu pada metode (ESDLC), berikut digambarkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Metode Pengembangan Sistem Pakar

3.4.1 Penilaian Keadaan

Tahap ini merupakan tahap penentuan hal-hal penting sebagai dasar dari permasalahan mengenai diagnosis munculnya penyakit terhadap gejala yang ada dengan mengkaji dan membatasi masalah yang akan diimplementasikan. Adapun langkah –langkah yang dilakukan pada tahapan ini adalah :

1. Studi pustaka

Bahan penelitian didapatkan dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya berupa jurnal *online* yang berkaitan dengan penelitian, khususnya berkaitan dengan pengembangan aplikasi sistem pakar.

2. Wawancara

Pengumpulan data yang dilakukan peneliti melalui tanya jawab dengan cara menyusun dahulu pertanyaan yang kemudian ditanyakan langsung kepada narasumber terkait mengenai informasi penyakit pada ikan gurami dan gejala-gejala dari penyakit tersebut.

3. Observasi

Metode pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung atau peninjauan langsung di lokasi penelitian. Peneliti akan melakukan kunjungan ke Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Karawang untuk melakukan analisis untuk kebutuhan sistem yang akan dibangun.

3.4.2 Akuisisi Pengetahuan

Tahapan identifikasi yang bertujuan untuk mengakuisisi pengetahuan yang akan diterapkan ke dalam sistem berdasarkan basis pengetahuan. Pengetahuan ini digunakan untuk memberikan informasi tentang permasalahan yang menjadi bahan dalam mendesain sistem pakar. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah hasil dari studi literatur dan wawancara untuk memperoleh data yang siap digunakan. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah metode *Naive Bayes*. Representasi pengetahuan menggunakan kaidah produksi berupa aturan *IF THEN*, dimana *IF* (kondisi) adalah bagian yang menyatakan pernyataan dan *THEN* (aksi) adalah bagian yang menyatakan tindakan-tindakan yang diharapkan bernilai benar.

3.4.3 Desain

Tahap desain sistem merupakan suatu proses dimana sistem dapat berjalan seperti yang diharapkan. Pengetahuan yang diperoleh dari tahap akuisisi pengetahuan digunakan untuk melakukan pendekatan dengan mempresentasikan pengetahuan pakar, dan juga sebagai strategi dalam penetapan keseluruhan struktur sistem yang akan dibangun.

Tahapan dalam desain ini terdiri dari desain sistem, desain *interface* dan desain *database*.

1. Desain *Interface*

Untuk mempermudah komunikasi antara sistem dan pengguna, maka perlu dirancang antarmuka (*interface*). Yang terpenting dalam perancangan *interface* adalah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

2. Desain *Database*

Desain *database* dalam basis pengetahuan sistem pakar ini, peneliti melakukan kegiatan:

- a. Menentukan entitas dan atribut *database*
- b. Membuat *Entity-Relationship* Diagram (ERD)
- c. Membuat struktur *database*

3.4.4 Implementasi

Pada tahap implementasi dilakukan dengan cara melakukan pengkodean program menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, *HTML* dan basis data *My SQL* serta memanfaatkan metode *Naive Bayes* dalam membangun sistem pakar diagnosa penyakit ikan gurami.

3.4.5 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan sebagai tahapan dimana aplikasi akan dijalankan. Tujuan utama dari pengujian adalah untuk mencocokkan kesesuaian hasil diagnosa dari ahli pakar. Pengujian dilakukan dengan *Black Box*, yaitu pengujian ini diperlukan untuk mengetahui apakah hasil eksekusi semua fungsional bekerja dengan baik atau tidak dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan berjalan sesuai yang diharapkan. Selanjutnya adalah pengujian *White Box*, yaitu pengujian didasarkan pada pengamatan dengan detail dengan mengecek sampai ke *source code* jika dalam pengujian ditemukan kesalahan, maka akan dilakukan pencarian kesalahan dan melakukan perbaikan. Pengujian dan perbaikan dilakukan secara terus menerus hingga diperoleh hasil yang sesuai. Setelah pengujian dilakukan secara menyeluruh, maka dapat disimpulkan bahwa pengujian telah menunjukkan hasil keluaran (*Output*) sesuai dengan rancangan sistem.

3.4.6 Dokumentasi

Membuat kesimpulan atau deskripsi dari sekumpulan data hasil uji atau evaluasi sistem. Tahap dokumentasi sistem adalah hal pengembangan sistem yang dapat menjadi tolak ukur pengembangan sistem dimasa mendatang termasuk didalamnya adalah kamus pengetahuan masalah yang diselesaikan.

3.4.7 Pemeliharaan

Pada tahap pemeliharaan sistem pakar akan dilakukan pembaruan basis pengetahuan, yaitu memperbarui gejala dan penyakit ikan gurami berdasarkan pengetahuan terbaru.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan wawancara di Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Karawang dengan Bapak Nur Ridwan Solihin sebagai pakar dibidang pengawas dan pengendali penyakit ikan.

Hasil wawancara diperoleh data berupa macam-macam jenis penyakit dan gejala-gejala penyakit ikan gurami. Berikut adalah data-data yang telah dikumpulkan kemudian disusun ke dalam bentuk tabel.

Tabel 3. 2 Penyakit ikan gurami

No	Kode	Penyakit
1	P01	<i>Epizotic Ulcerative Syndrome</i>
2	P02	<i>Saprolegniasis</i>
3	P03	Bintik putih (<i>White Spot</i>)
4	P04	Gatal (<i>Trichodiniasis</i>)
5	P05	Penyakit Gembil (<i>Myxosporidiasis</i>)
6	P06	Cacing Insang (<i>Dactylogyriaris</i>)
7	P07	Cacing Kulit (<i>Gyrodactyliasis</i>)
8	P08	Kutu ikan (<i>argulosis</i>)
9	P09	Penyakit Merah (<i>Motile Aeromonas Septocemia</i>)
10	P10	<i>Columnaris Disease</i>
11	P11	<i>Mycobacteriosis/Fish Tuberculosis (TB)</i>

Tabel 3. 3 Gejala penyakit ikan gurami

No	Kode	Gejala
1	G01	Nafsu makan ikan menurun
2	G02	Warna tubuh gelap atau pucat
3	G03	Frekuensi pernapasan meningkat ikan menggap-mengap
4	G04	Sering meloncat loncat ke permukaan air
5	G05	Ikan berenang lamban
6	G06	Ikan menggosok gosokan badan pada benda sekitar
7	G07	Ikan memproduksi lendir berlebih
8	G08	Ikan tampak kurus
9	G09	Terdapat iritasi pada ikan, luka kulit
10	G10	Pendarahan pada pangkal sirip, ekor, sekitar anus dan bagian tubuh Lainnya
11	G11	Luka disekitar mulut, kepala, badan atau sirip, luka berwarna putih kecoklatan kemudian berkembang menjadi borok
12	G12	Ikan berenang ke permukaan (hiperaktif)
13	G13	Bintik-bintik merah pada permukaan tubuh
14	G14	Bintik merah berkembang menjadi luka atau borok
15	G15	Terlihat adanya benang benang halus menyerupai kapas yang menempel pada bagian eksternal tubuh ikan
16	G16	Misela, kumpulnya hifa berwarna putih kecoklatan
17	G17	Bintik bintik putih disirip, kulit dan insang
18	G18	Sirip rusak menguncup/ rontok
19	G19	Terdapat benjolan putih seperti tumor berbentuk bulat lonjong menyerupai padi pada insang ikan
20	G20	Ikan bengkak bengkak/gembil pada bagian tubuh (kanan/kiri)
21	G21	Berenang tidak normal
22	G22	Insang pucat/membengkak sehingga operkulum terbuka
23	G23	Produksi mukus pada insang berlebih
24	G24	Ikan tampak lemah
25	G25	Peradangan pada kulit disertai warna kemerahan pada badan
26	G26	Pertumbuhan ikan lambat

27	G27	Hilang keseimbangan
28	G28	Berenang zig-zag
29	G29	Terdapat kutu yang menempel pada tubuh ikan
30	G30	Luka tertutup oleh pigmen berwarna kuning cerah
31	G31	Sisik ikan lepas
32	G32	Perut lembek dan bengkak yang berisis cairan merah kekuningan
33	G33	Ikan mengumpul dekat dengan saluran pembuangan
34	G34	Infeksi di mulut, seperti diselaputi benang disebut jamur mulut
35	G35	Mata ikan melotot
36	G36	Sisik patah-patah
37	G37	Pembengkakan empedu, ginjal, hati

3.5.2 Representasi Pengetahuan

Pada tahapan ini dilakukan representasi pengetahuan yang telah diperoleh dari pakar yang menghasilkan beberapa *production rule* yang menggambarkan kaidah aturan yaitu *IF* kondisi terjadi *THEN* aksi. Dibawah ini adalah *rule* atau aturan jenis penyakit ikan gurami dan gejalanya.

Tabel 3. 4 Representasi Pengetahuan

Rule	IF	THEN
R1	G1, G13, G14	P01
R2	G15, G16	P02
R3	G1, G3, G6, G17	P03
R4	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G18	P04
R5	G12, G19, G20, G21, G22	P05
R6	G1, G2, G3, G4, G5, G8, G22, G23, G33	P06
R7	G1, G2, G6, G7, G24, G25	P07
R8	G4, G6, G9, G27, G28, G29	P08
R9	G1, G2, G10, G11, G12, G31, G32, G33	P09
R10	G11, G30, G34	P10
R11	G1, G2, G8, G18, G24, G25, G26, G35, G37	P11

3.5.3 Penghitungan Nilai Bayes

Pada tahap ini dilakukan perhitungan algoritma *naive bayes* untuk mendapatkan *nilai bayes* penyakit ikan gurami. Algoritma ini melakukan perhitungan semua gejala yang ada terhadap jenis penyakit untuk mendapatkan diagnosa.

Perhitungan *Naive Bayes* yaitu menghitung $P(ai = vj)$ dengan rumus persamaan sebagai berikut :

$$P(ai|vj) = \frac{n_{c+m.p}}{n + m}$$

Dimana :

- n_c : Jumlah *record* pada data *learning* dimana $a = ai$ dan $v = vj$
- P : 1 dibagi banyaknya *class* (penyakit)
- m : Jumlah parameter (jumlah gejala)
- n : Jumlah *record* pada data *learning* yang $v = n_c$ tiap *class* (penyakit)

Perhitungan dilakukan dengan data sebanyak 37 macam gejala penyakit ikan gurami. Contoh perhitungan dengan *naive bayes* diterapkan pada ikan gurami yang mengalami gejala nafsu makan ikan berkurang (G1), Frekuensi pernapasan meningkat (G3), ikan menggosok-gosokkan badannya pada benda sekitar (G6), Misela, berkumpulnya hifa berwarna putih kecoklatan (G16). Berikut adalah langkah-langkah perhitungan manual.

1. *Epizotic Ulcerative Syndrome* (P01)

Menentukan nilai n_c untuk setiap kelas

$n = 1$ (nilai jumlah class)

$p = \frac{1}{11} = 0,9$ (1 dibagi jumlah penyakit)

$m = 37$ (jumlah gejala)

Nilai n_c G01 = 1

Nilai n_c G03 = 0

Nilai n_c G06 = 0

Nilai n_c G16 = 0

Menghitung nilai $P(ai|vj)$ dan menghitung nilai $P(vj)$

$$P(1|X) = \frac{1+37 \times 0,09}{1+37} = 0,11$$

$$P(3|X) = \frac{0+37 \times 0,09}{1+37} = 0,08$$

$$P(6|X) = \frac{0+37 \times 0,09}{1+37} = 0,08$$

$$P(16|X) = \frac{0+37 \times 0,09}{1+37} = 0,08$$

Menghitung $P(ai) \times P(vj)$ untuk tiap n

$P(X) \times P(G01|X) \times P(G03|X) \times P(G06|X) \times P(G16|X)$

$$= 0,09 \times 0,11 \times 0,08 \times 0,08 \times 0,08$$

$$= 0,0000050688$$

2. *Saprolegniasis* (P02)

Menentukan nilai n_c untuk setiap kelas

$n = 1$ (nilai jumlah class)

$$p = \frac{1}{11} = 0,09 \text{ (1 dibagi jumlah penyakit)}$$

$m = 37$ (jumlah gejala)

Nilai n_c G01 = 0

Nilai n_c G03 = 0

Nilai n_c G06 = 0

Nilai n_c G16 = 1

Menghitung nilai $P(ai|vj)$ dan menghitung nilai $P(vj)$

$$P(1|X) = \frac{0+37 \times 0,09}{1+37} = 0,08$$

$$P(3|X) = \frac{0+37 \times 0,09}{1+37} = 0,08$$

$$P(6|X) = \frac{0+37 \times 0,09}{1+37} = 0,08$$

$$P(16|X) = \frac{1+37 \times 0,09}{1+37} = 0,11$$



$$\begin{aligned}
 & \text{Menghitung } P(ai|vj) \times P(vj) \text{ untuk tiap } n \\
 & P(X) \times P(G01|X) \times P(G03|X) \times P(G06|X) \times P(G16|X) \\
 & = 0,09 \times 0,08 \times 0,08 \times 0,08 \times 0,11 \\
 & = 0,0000050688
 \end{aligned}$$

3. Bintik Putih (*White Spot*) (P03)

Menentukan nilai n_c untuk setiap kelas

$n = 1$ (nilai jumlah *class*)

$$p = \frac{1}{11} = 0,09 \text{ (1 dibagi jumlah penyakit)}$$

$m = 37$ (jumlah gejala)

Nilai n_c G01 = 1

Nilai n_c G03 = 1

Nilai n_c G06 = 1

Nilai n_c G16 = 0

Menghitung nilai $P(ai|vj)$ dan menghitung nilai $P(vj)$

$$P(1|X) = \frac{1+37 \times 0,09}{1+37} = 0,11$$

$$P(3|X) = \frac{1+37 \times 0,09}{1+37} = 0,11$$

$$P(6|X) = \frac{1+37 \times 0,09}{1+37} = 0,11$$

$$P(16|X) = \frac{0+37 \times 0,09}{1+37} = 0,08$$

Menghitung $P(ai|vj) \times P(vj)$ untuk tiap n

$$\begin{aligned}
 & P(X) \times P(G01|X) \times P(G03|X) \times P(G06|X) \times P(G16|X) \\
 & = 0,09 \times 0,11 \times 0,11 \times 0,11 \times 0,08 \\
 & = 0,0000095832
 \end{aligned}$$

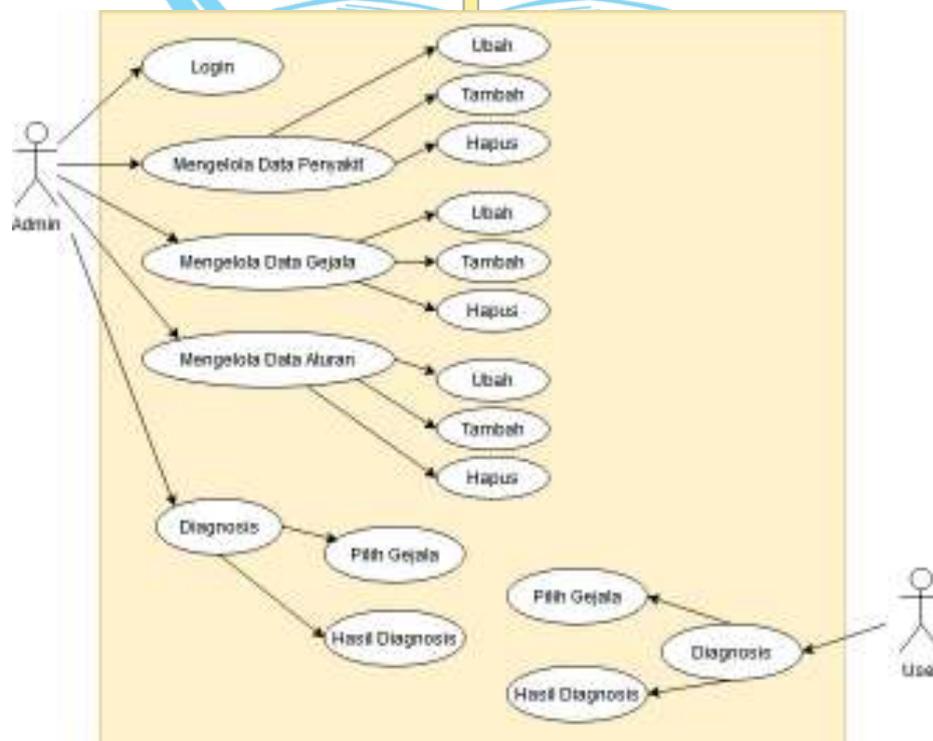
Jadi jika diinputkan gejala G01, G03, G06 dan G16 dengan diambil sampel P01, P02, P03, maka dapat disimpulkan bahwa dari gejala yang dipilih adalah penyakit P03 yaitu Bintik Putih (*White Spot*), dengan nilai *bayes* 0,0000095832 sedangkan P01 sebesar 0,0000050688, dan P02 sebesar 0,0000050688. Sehingga hasil diagnosa untuk gejala G01, G03, G06 dan G016 adalah P03 dikarenakan nilai *naive bayes* paling besar diantara P01 dan P02.

3.5.4 Diagram UML

Pada pembuatan sistem pakar ini menggunakan perancangan diagram UML (*Unified Modeling Language*). Desain sistem ini menggunakan diagram yaitu *Use Case*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

1. Use Case Diagram

Use Case diagram digunakan untuk memodelkan suatu proses yang disediakan oleh sistem. *Use case* menjelaskan hubungan antara aktor dengan sistem. Pada diagram *use case* sistem ini terbagi menjadi 2 yaitu *use case admin* dan *use case user*.



Gambar 3. 2 Use Case Diagram Sistem

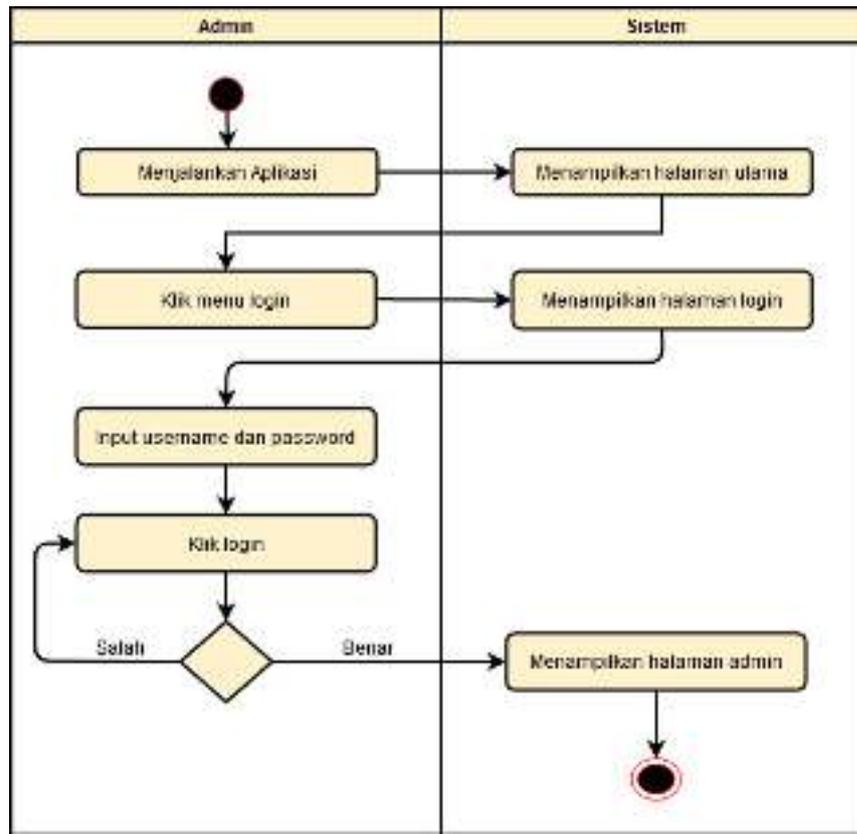
Tabel 3. 5 Deskripsi Aktor dalam *Use Case*

No	Aktor	Deskripsi
1	<i>Admin</i>	<i>Admin</i> mempunyai hak akses untuk mengelola semua data pada sistem, dengan cara melakukan login terlebih dahulu.
2	<i>User</i>	<i>User</i> mempunyai hak akses untuk melakukan diagnosis.

Tabel 3. 6 Deskripsi *Use Case*

No	<i>Use Case</i>	Deskripsi
1	<i>Login</i>	Halaman yang digunakan admin untuk masuk kedalam sistem untuk tujuan mengelola data pada sistem.
2	Mengelola Data Penyakit	Sistem menampilkan data penyakit untuk tujuan menambah, menghapus, atau mengubah data penyakit.
3	Mengelola Data Gejala	Sistem menampilkan data gejala untuk tujuan menambah, menghapus, atau mengubah data gejala.
4	Mengelola Data Aturan	Sistem menampilkan data aturan/relasi penyakit dan gejala, <i>admin</i> dapat menambah, menghapus, atau mengubah data gejala.
5	Diagnosa	Menampilkan halaman diagnosa, <i>user</i> memilih gejala yang sudah tersedia.
6	Pilih Gejala	<i>User</i> memilih gejala yang sudah disediakan oleh sistem.
7	Hasil Diagnosa	Sistem menampilkan hasil diagnosa.

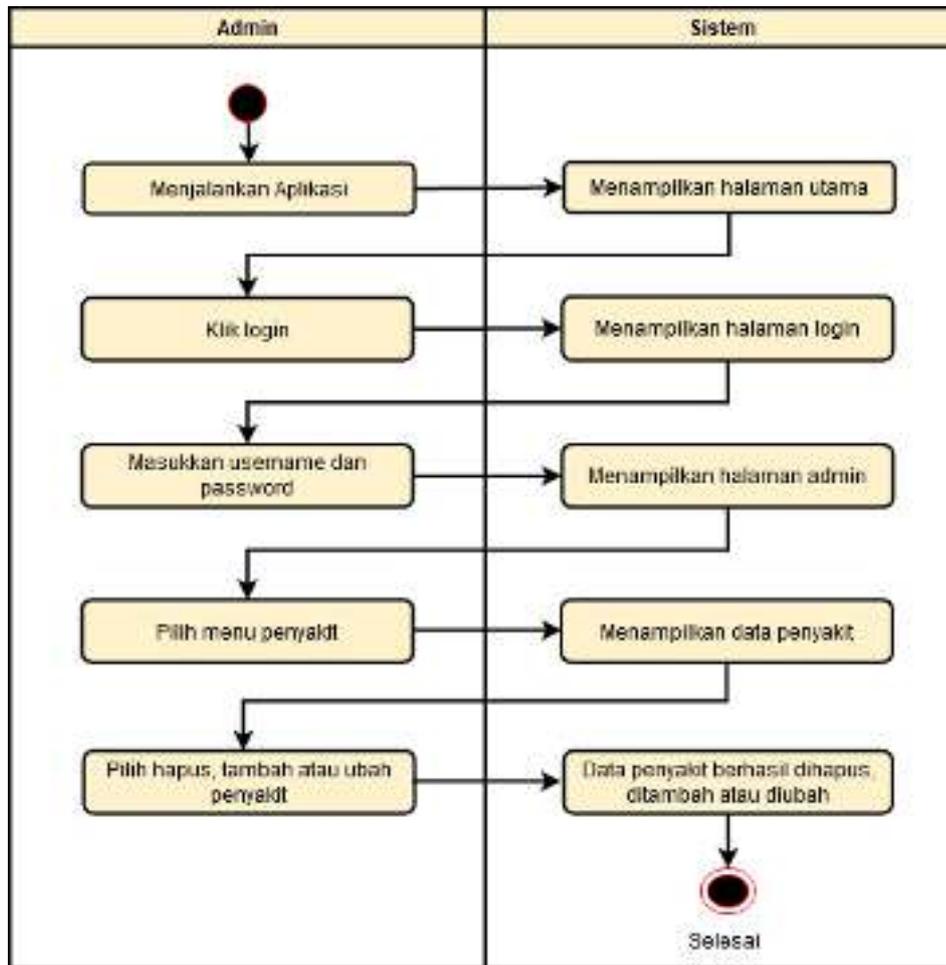
2. Activity Diagram Login



Gambar 3. 3 Activity Diagram User

Pada gambar *activity* diagram diatas menggambarkan alur kerja ketika *admin* melakukan *login* ke sistem. Pertama yaitu *admin* menjalankan sistem, lalu sistem menampilkan halaman utama. Selanjutnya *admin* mengklik *login* dengan memasukkan *username* dan *password* dengan benar. Kemudian *admin* akan masuk ke halaman dimana halaman tersebut *admin* dapat mengakses untuk mengolah semua data yang ada di dalam sistem.

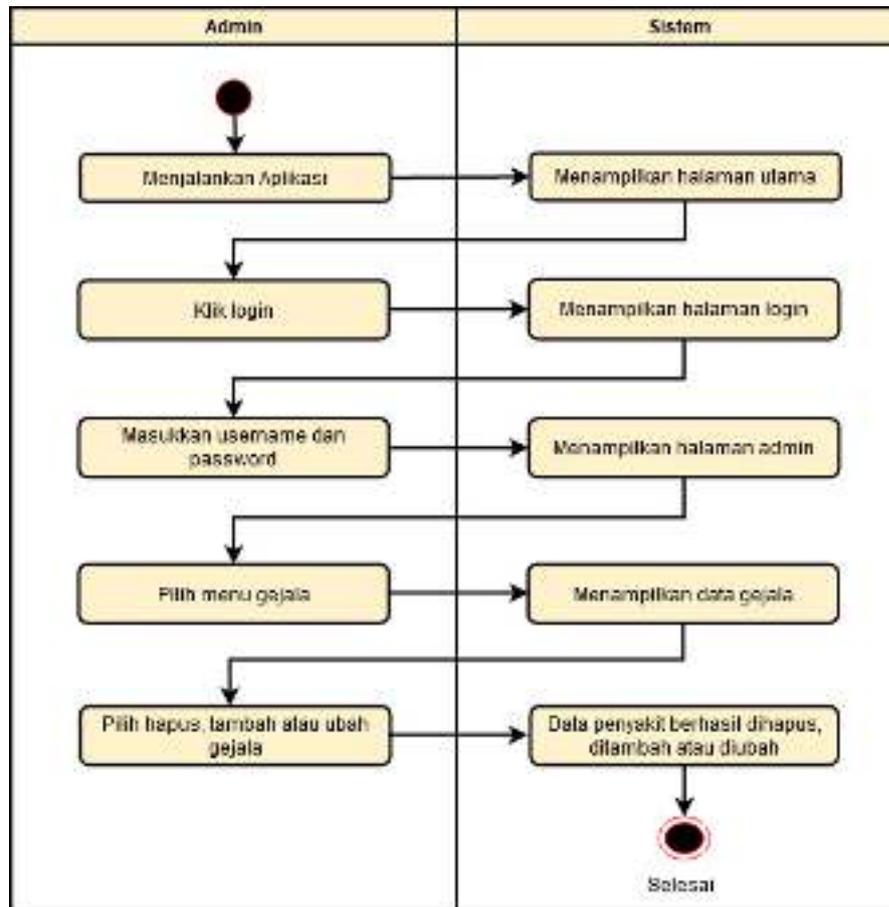
3. Activity Diagram Data Penyakit



Gambar 3. 4 Activity Diagram Penyakit

Pada gambar *activity* diagram diatas menggambarkan alur kerja ketika *admin* mengelola data penyakit. Pertama yaitu admin melakukan *login* ke dalam sistem pakar, lalu sistem menampilkan halaman *admin*. Selanjutnya *admin* masuk ke halaman pengolahan data penyakit, dengan mengklik menu penyakit. Kemudian admin akan masuk ke halaman data penyakit dimana halaman tersebut, *admin* dapat mengakses untuk mengolah data penyakit yang ada di dalam sistem.

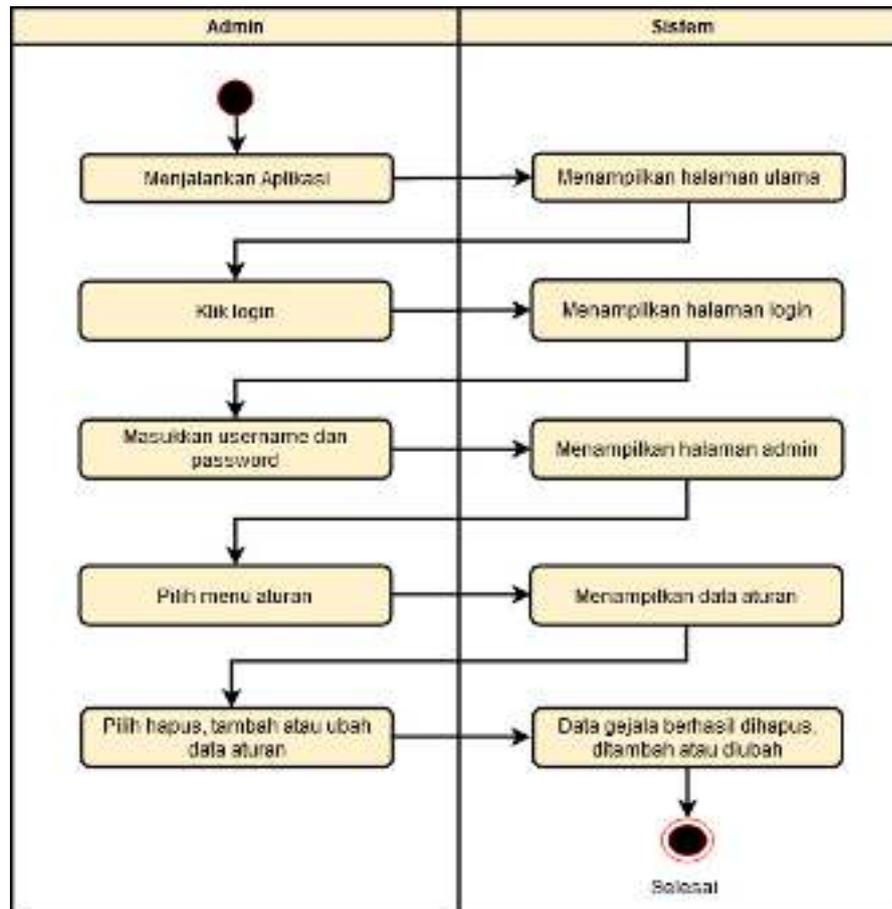
4. Activity Diagram Data Gejala



Gambar 3. 5 Activity Diagram Gejala

Pada gambar *activity* diagram diatas menggambarkan alur kerja ketika *admin* mengelola data gejala. Pertama yaitu *admin* melakukan *login* ke dalam sistem pakar, lalu sistem menampilkan halaman *admin*. Selanjutnya *admin* masuk ke halaman pengolahan data gejala, dengan mengklik menu gejala. Kemudian *admin* akan masuk ke halaman data gejala dimana halaman tersebut, *admin* dapat mengakses untuk mengolah data gejala yang ada di dalam sistem.

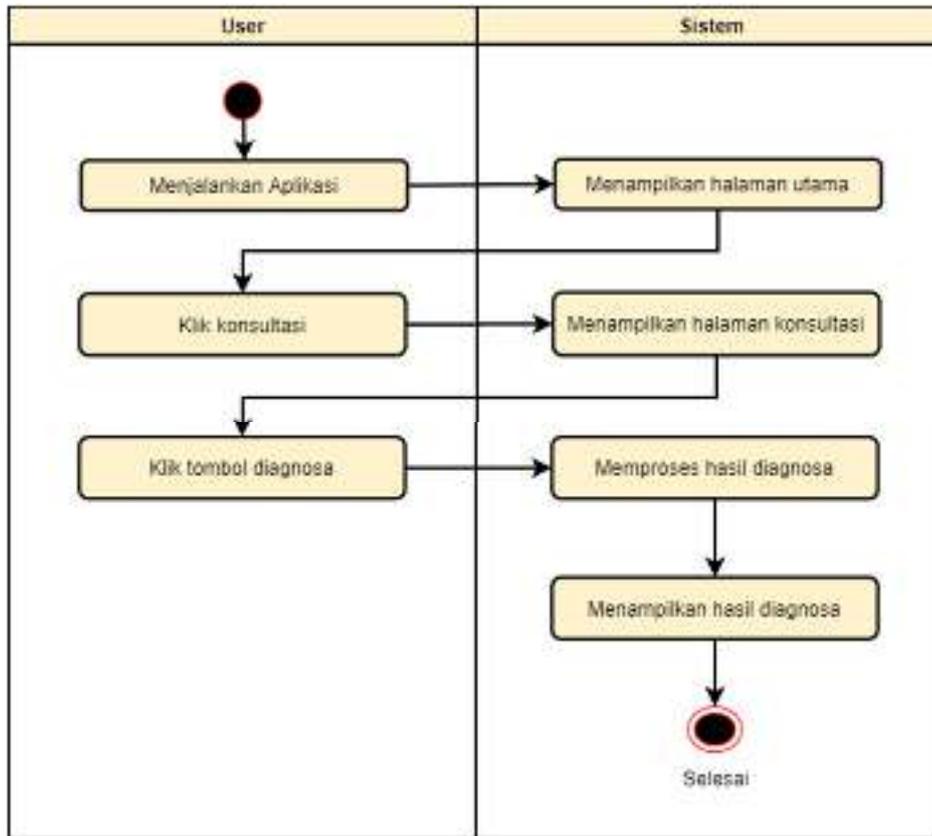
5. Activity Diagram Data Aturan



Gambar 3. 6 Activity Diagram Penyakit

Pada gambar *activity* diagram diatas menggambarkan alur kerja ketika admin mengelola data aturan. Pertama yaitu *admin* melakukan *login* ke dalam sistem pakar, lalu sistem menampilkan halaman admin. Selanjutnya *admin* masuk ke halaman pengolahan data aturan, dengan pilih menu aturan. Kemudian *admin* akan masuk ke halaman data aturan dimana halaman tersebut, *admin* dapat mengakses untuk mengolah data aturan yang ada di dalam sistem.

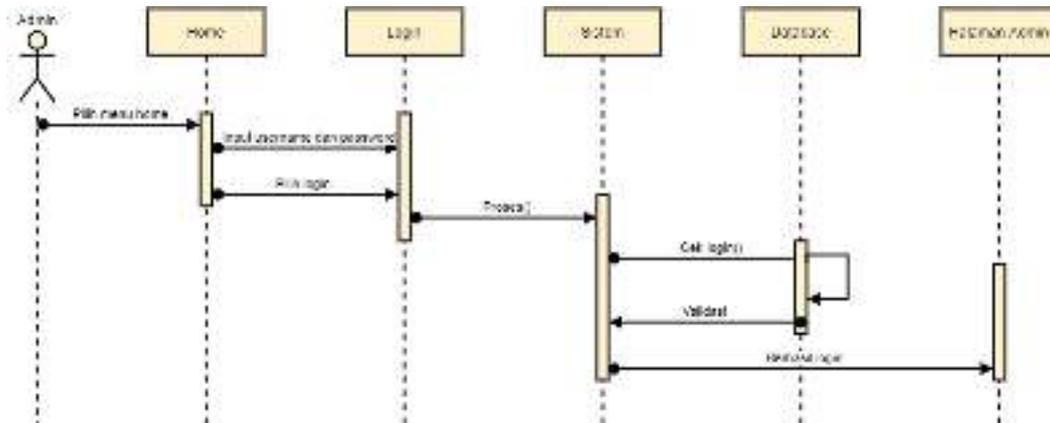
6. Activity Diagram Diagnosis



Gambar 3. 7 Activity Diagram Diagnosis

Pada gambar *activity* diagram diatas menjelaskan bahwa ketika *user* menjalankan sistem, *user* terlebih dahulu mengklik *button* diagnosa. Setelah sistem menampilkan halaman diagnosa, *user* memilih gejala yang ada pada halaman diagnosa. Selanjutnya *user* mengklik *button* diagnosa, maka akan keluar hasil proses diagnosa.

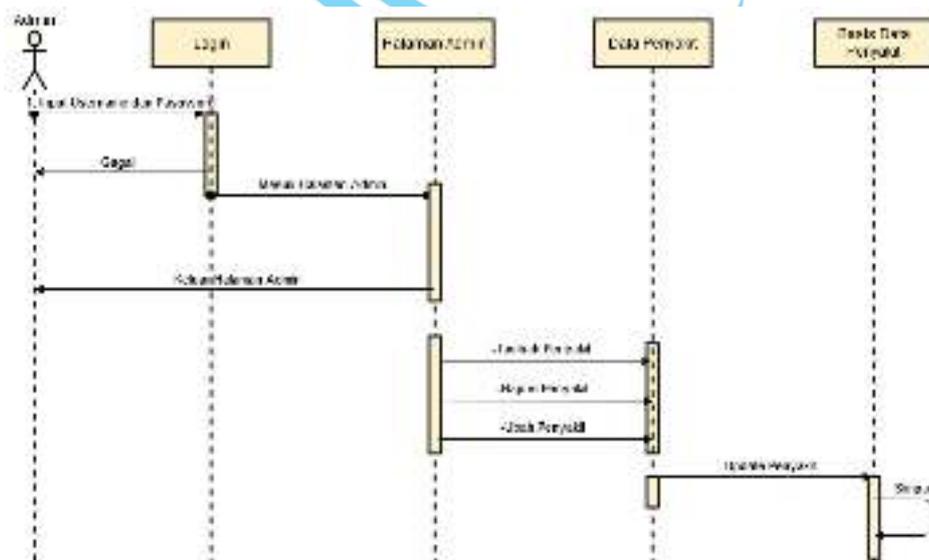
7. Sequence Diagram Login



Gambar 3. 8 Sequence Diagram Login

Sequence diagram login diawali admin masuk ke menu login dan melakukan input username dan password dengan benar. Kemudian sistem akan memproses data username dan password di basis data. Setelah itu admin akan masuk ke halaman khusus admin. Sequence diagram diagnosa yang ditunjukkan pada gambar 3.6.

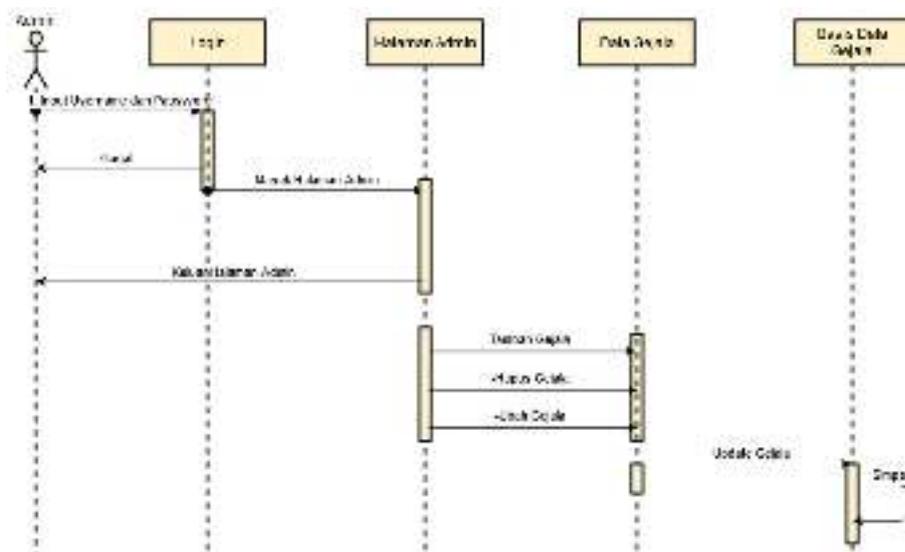
8. Sequence Diagram Data Penyakit



Gambar 3. 9 Sequence Diagram Penyakit

Sequence diagram diatas merupakan alur proses admin untuk mengelola data penyakit dalam sistem. Pertama *admin* melakukan *login* dengan memasukkan *username* dan *password* dengan benar. Setelah berhasil *login* maka *admin* masuk ke halaman *admin*. Kemudian *admin* memilih menu penyakit dimana di menu penyakit, *admin* dapat mengelola data penyakit. *Sequence* diagram data penyakit ditunjukkan pada gambar 3.6.

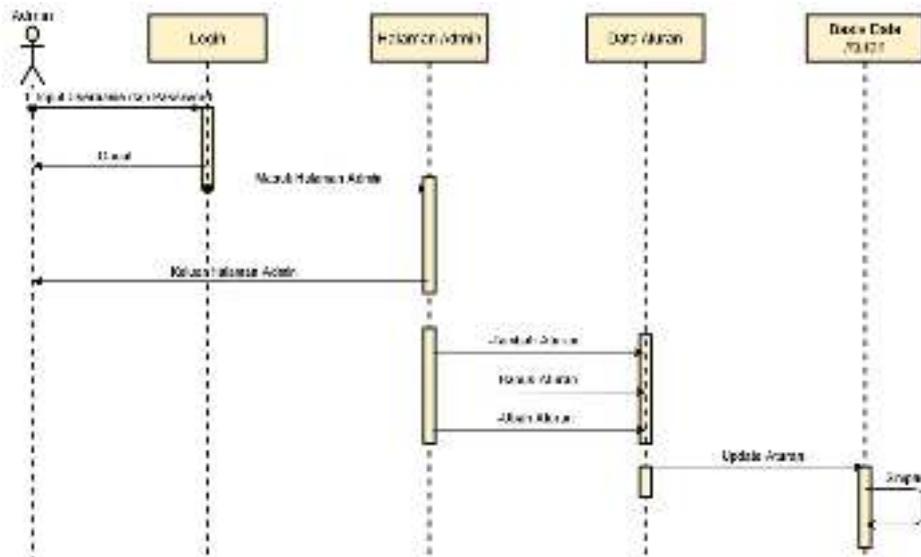
9. *Sequence* Diagram Data Gejala



Gambar 3. 10 *Sequence* Diagram Gejala

Sequence diagram diatas merupakan alur proses admin untuk mengelola data gejala dalam sistem. Pertama *admin* melakukan *login* dengan memasukkan *username* dan *password* dengan benar. Setelah berhasil *login* maka admin masuk ke halaman *admin*. Kemudian *admin* memilih menu gejala dimana di menu gejala, *admin* dapat mengelola data gejala. *Sequence* diagram data gejala ditunjukkan pada gambar 3.6.

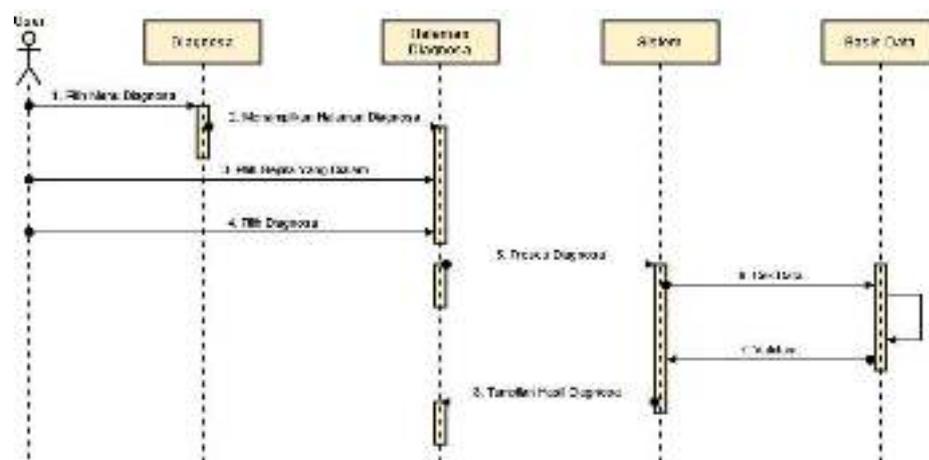
10. Sequence Diagram Data Aturan



Gambar 3. 11 *Sequence* Diagram Aturan

Sequence diagram diatas merupakan alur proses *admin* untuk mengelola data aturan dalam sistem. Pertama *admin* melakukan *login* dengan memasukkan *username* dan *password* dengan benar. Setelah berhasil *login* maka *admin* masuk ke halaman *admin*. Kemudian *admin* memilih menu aturan dimana di menu aturan, *admin* dapat mengelola data aturan. *Sequence* diagram data aturan ditunjukkan pada gambar 3.6.

11. Sequence Diagram Diagnosa

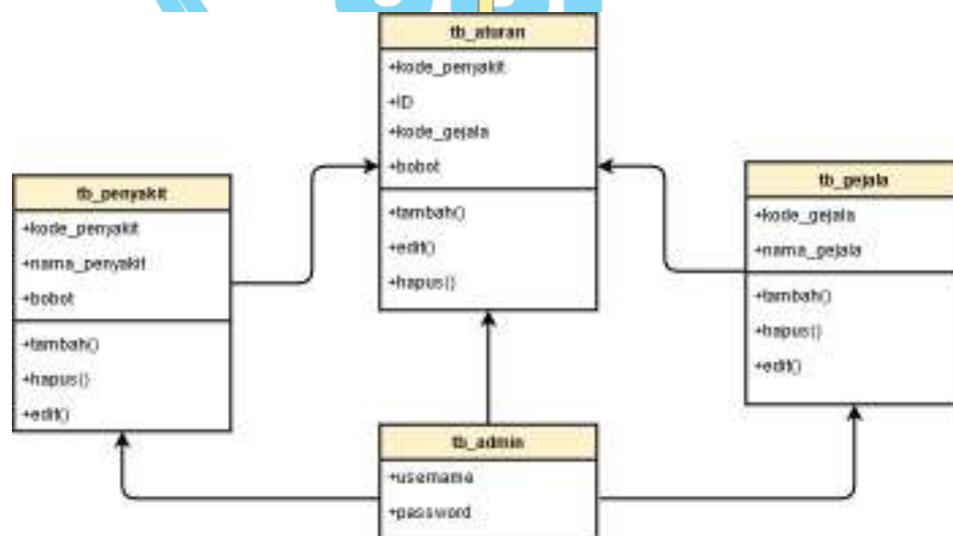


Gambar 3. 12 *Sequence* Diagram Diagnosa

Sequence diagram diagnosa yang ditunjukkan pada gambar 3.5 dijelaskan bahwa proses alur diawali dengan memilih menu diagnosa, kemudian sistem akan menampilkan halaman diagnosa berupa kumpulan gejala yang harus dipilih oleh *user*. Setelah *user* memilih gejala, kemudian pilih *submit*, maka sistem akan menampilkan hasil dari diagnosis penyakit ikan gurami.

12. Class Diagram

Class diagram yang ditunjukkan pada Gambar 3.5 menggambarkan bagaimana struktur dari perancangan sistem. Semua proses yang dilakukan oleh aktor terhadap aplikasi akan didefinisikan dengan menggunakan *class diagram*. *Class* diagram menunjukkan bentuk visualisasi dalam pembuatan sistem. Masing-masing *class* memiliki atribut dan fungsi sesuai dengan proses yang terjadi.



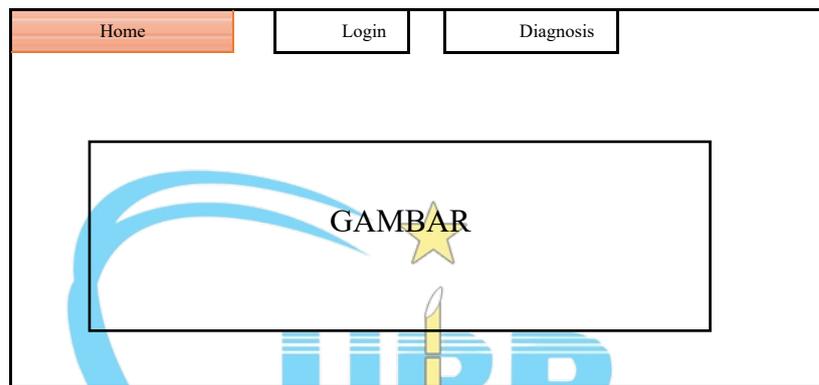
Gambar 3. 13 *Class* Diagram Sistem

3.5.5 Perancangan Desain *Interface*

Perancangan desain *interface* meliputi perancangan *layout* halaman-halaman yang ada di sistem pakar yang akan dibangun.

1. Perancangan Menu Utama (*Home*)

Menu utama adalah halaman pengguna untuk mengakses sistem dengan melakukan *login* terlebih dahulu. Halaman ini dimaksudkan untuk membantu pengguna menuju ke menu-menu selanjutnya.



Gambar 3. 14 Tampilan Menu Utama

2. Perancangan Menu *Login*

Halaman *login* adalah halaman yang dikhususkan untuk *admin*, pada halaman *login* terdapat 2 *text box* untuk mengisi *username* dan *password*.

Gambar 3. 15 Tampilan *Login*

3. Perancangan Menu Diagnosa

Menu diagnosa adalah halaman untuk memulai proses diagnosa dengan menampilkan pilihan gejala penyakit ikan gurami kepada pengguna. Setiap pilihan gejala akan dibandingkan dengan data yang dimiliki oleh sistem. Berdasarkan data aturan, sistem akan melakukan penelusuran dengan menghasilkan hasil akhir diagnosa. Saat sistem selesai melakukan diagnosa, maka sistem akan menampilkan hasil berupa data gejala yang dipilih oleh pengguna dan nama jenis penyakit ikan gurami

Gambar 3. 16 Tampilan Menu Diagnosa

4. Perancangan Form Hasil Diagnosa

Form hasil diagnosa adalah form yang menampilkan informasi hasil proses kepada pengguna mengenai jenis penyakit ikan gurami.

Gambar 3. 17 Tampilan Hasil Diagnosa

5. Perancangan Form Data Penyakit

Pada halaman form data penyakit ini pengguna dapat menambah data penyakit baru dengan mengklik *button* tambah, melakukan penghapusan data penyakit dengan *button* hapus, dan melakukan perubahan data dengan mengklik *button* ubah.

Home	Penyakit	Gejala	Aturan	Logout	Diagnosis
------	----------	--------	--------	--------	-----------

TAMBAH				
Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai	Ubah	hapus

Gambar 3. 18 Form Data Penyakit

6. Perancangan Form Data Gejala

Pada halaman form data gejala ini pengguna dapat menambah data gejala baru dengan mengklik *button* tambah, melakukan penghapusan data penyakit dengan *button* hapus, dan melakukan perubahan data dengan mengklik *button* ubah.

Home	Penyaki	Gejala	Aturan	Logout	Diagnosis
------	---------	--------	--------	--------	-----------

TAMBAH				
Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai	Uba	hapu

Gambar 3. 19 Form Data Gejala

7. Perancangan Menu Aturan

Menu aturan berfungsi untuk mengelola basis aturan antara penyakit dan gejala berdasarkan basis pengetahuan.

Home	Penyakit	Gejala	Aturan	Logout	Diagnosis																				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">TAMBAH</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Penyakit</th> <th style="width: 25%;">Gejala</th> <th style="width: 10%;">Nilai</th> <th style="width: 10%;">Ubah</th> <th style="width: 10%;">hapus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						Penyakit	Gejala	Nilai	Ubah	hapus															
Penyakit	Gejala	Nilai	Ubah	hapus																					

Gambar 3. 20 Tampilan Menu Aturan

3.5.6 Perancangan Database

Database berupa pengolahan data penyakit dan data gejala yang didapat dari pakar dan dari sumber yang bersangkutan.

1. Menentukan Entitas dan Atribut

Entitas pada sistem pakar ini ada empat buah yaitu penyakit, gejala, dan aturan dan *admin*. Atribut pada masing-masing entitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. 7 Entitas dan Atribut

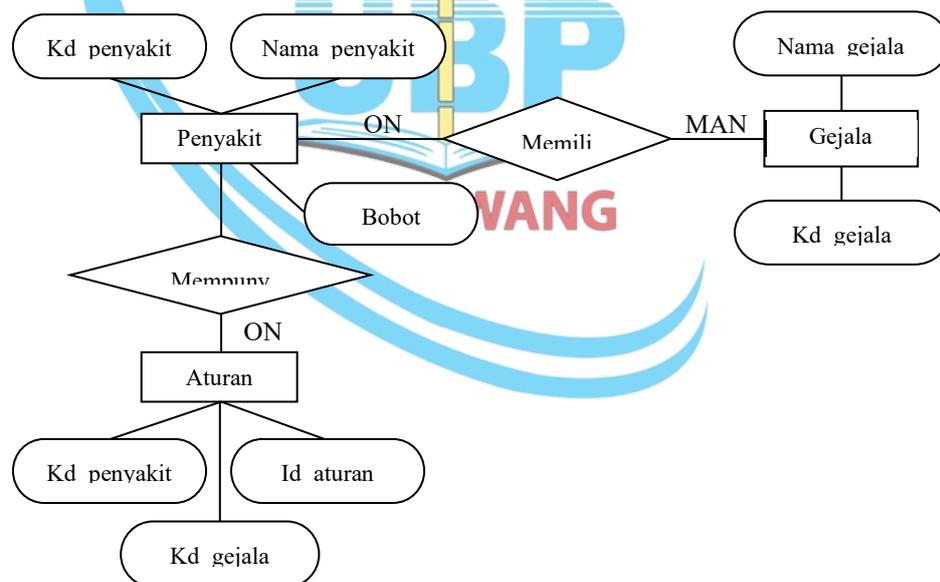
Entitas	Atribut
Penyakit	- Kode Penyakit
	- Nama Penyakit
	- Bobot
Gejala	- Kode Gejala
	- Nama Gejala
Aturan	- Id_aturan
	- Kode Penyakit
	- Kode Gejala

	- Bobot
Admin	- Username
	- Password

Seperti pada tabel 3.7 Bahwa entitas penyakit memiliki atribut kode penyakit (*primary key*), nama penyakit, dan entitas gejala memiliki atribut kode gejala (*primary key*), nama gejala. Entitas aturan memiliki atribut kode penyakit (*foreign key*), kode gejala (*foreign key*), dan entitas *admin* memiliki atribut *username* (*primary key*), *password*.

2. Entity-Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan model konseptual yang mendiskripsikan hubungan antara entitas. Gambar ERD perancangan sistem pakar diagnosa penyakit ikan gurami dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. 21 ERD sistem pakar diagnosa

Pada gambar ERD di atas, merupakan hubungan antara entitas penyakit dengan gejala dimana setiap penyakit memiliki gejalanya masing-masing. Dengan demikian hubungan relasi antara penyakit dengan entitas gejala satu ke banyak (*one to many*), dikarenakan satu penyakit pada ikan gurami bisa memiliki beberapa gejala. Sedangkan hubungan antara himpunan entitas penyakit dengan himpunan aturan adalah (*one to one*), dimana setiap data penyakit mempunyai satu aturan yang harus dipenuhi.

3. Perancangan Struktur *Database*

Data yang telah didapatkan kemudian disusun kedalam bentuk tabel yang berguna untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan. Seluruh tabel saling berhubungan satu dengan lainnya

Berikut adalah struktur tabel pengetahuan yang akan digunakan.

a. Struktur Tabel Penyakit

Tabel berisi data jenis penyakit.

Tabel 3. 8 Data Penyakit

Nama Field	Tipe Data	File Size	Keterangan
KdPenyakit	Varchar	3	Primary Key
NmPenyakit	Varchar	20	-
Nilai	Double	3	-

b. Struktur Tabel Gejala

Tabel berisi data jenis gejala.

Tabel 3. 9 Data Jenis Gejala

Nama Field	Tipe Data	File Size	Keterangan
KdGejala	Varchar	3	Primary Key
NmGejala	Varchar	20	-

c. Struktur Tabel Aturan

Tabel berisi informasi representasi pengetahuan dari seorang pakar.

Tabel 3. 10 Data Aturan

Nama Field	Tipe Data	File Size	Keterangan
IdAturan	Integer	2	Primary Key
KdPenyakit	Varchar	3	Foregn Key
KdGejala	Varchar	3	Foregn Key
Nilai	Double	3	-

d. Struktur Tabel *Admin*

Tabel berisi informasi data *admin* berupa *username* dan *password*.

Tabel 3. 11 Data *Admin*

Nama Field	Tipe Data	File Size	Keterangan
User	Varchar	10	Primary Key
Password	Varchar	10	-

3.5.7 Implementasi

Pada tahap implementasi aplikasi merupakan tahap penerapan dalam membangun aplikasi yang sesuai yang diinginkan dan siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya. Aplikasi yang akan dibangun merupakan aplikasi berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*.

3.5.8 Pengujian

Langkah ini adalah melakukan uji coba hasil proses implementasi perancangan sistem berbasis *web*. Berikut merupakan tahapan uji coba yang dilakukan :

1. Pengujian *Black Box*

Uji coba ini berfokus menguji pengoperasian fungsi-fungsi sistem pakar yang telah dirancang. Apakah hasil eksekusi masukan (*input*) data telah berjalan berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak.

2. Pengujian *White Box*

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan seperti pesan *error* dari program atau keanehan-keanehan yang muncul pada hasil (*output*) dari suatu proses diagnosa penyakit ikan gurami yang disebabkan oleh kesalahan dalam logika program, *syntax* atau kode program, dimana kesalahan tersebut hanya programmer saja yang mengetahui.

3. Pengujian Algoritma *Naive Bayes*

Pada tahap pengujian, dilakukan pengujian sistem dengan masukan berupa gejala penyakit ikan gurami. Selanjutnya hasil diagnosis yang diperoleh akan dibandingkan dengan diagnosis yang didapatkan dari wawancara dengan pakar.

