

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM BOILER  
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*  
BERBASIS *WEB***

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Dika Pratama Ardianta  
130210248**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2018**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM BOILER  
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*  
BERBASIS *WEB***

**SKRIPSI**

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



**Oleh  
Dika Pratama Ardianta  
130210248**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2018**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 04 September 2018  
Yang membuat pernyataan,

Dika Pratama Ardianta  
130210248

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM BOILER  
MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*  
BERBASIS *WEB***

Oleh  
**Dika Pratama Ardianta**  
130210248

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

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera dibawah ini

**Batam, 04 September 2018**

**Yulia, S.Kom., M.Kom**  
Pembimbing

## ABSTRAK

Budidaya ayam sudah sangatlah populer di masyarakat kita, baik ayam boiler, petelur, maupun ayam buras. Namun jika diamati dengan seksama, kendala utama pengembangan usaha ternak ayam adalah adanya berbagai macam penyakit. Oleh karena itu untuk mendiagnosa penyakit ayam dirancang sebuah sistem pakar berbasis *web*, dan menggunakan basis aturan yaitu metode inferensi *forward chaining*. Model representasi pengetahuan yang digunakan sistem pakar adalah berbasis kaidah produksi. Sistem pakar dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL* sehingga menghasilkan sistem pakar mendeteksi penyakit ayam *boiler* menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web*. Dengan fitur berbasis *web* yang dimiliki, maka sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit ayam yang dibangun dapat digunakan dan diakses oleh peternak ayam dimanapun untuk mengatasi persoalan keterbatasan jumlah seorang pakar untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit ayam dan digunakan sebagai sumber pengetahuan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penyakit ayam, seperti gejala penyakit ayam, penyebabnya, serta solusi untuk mengatasinya. Dengan adanya suatu sistem pakar yang dirancang dengan metode *forward chaining* berbasis *web* sehingga memberikan solusi yang tepat bagi para peternak ayam *bolier* dalam menangani gejala penyakit yang dialami oleh peternak ayam selain itu para peternak ayam sudah bisa mendeteksi penyakit yang diderita oleh ternaknya tanpa mengeluarkan biaya yang lebih mahal tanpa harus konsultasi dengan pakar.

**Kata kunci:** Sistem Pakar, Penyakit Ayam *Boiler*, *Forward Chaining*, *Web*

## **ABSTRACT**

*Chicken cultivation is very popular in our community, both boiler, laying chicken, and chickens. However, if observed carefully, the main obstacle to the development of poultry business is the existence of a variety of diseases. Therefore to diagnose chicken diseases is designed a web-based expert system, and use a rule-based method of forward chaining inference. The model of knowledge representation used by expert systems is based on production rules. Expert system is created using PHP programming language and MySQL database so that expert system detects boiler chicken disease using web based forward chaining method. With a web-based feature owned, the expert system in diagnosing the built-up chicken disease can be used and accessed by poultry farmers everywhere to address the limitations of the number of experts to help the community in diagnosing chicken disease and being used as a source of knowledge on matters relating to chicken diseases, such as chicken disease symptoms, the cause, and the solution to overcome them. With an expert system designed with a web based forward chaining method, it provides the right solution for boiler chicken farmers to handle the symptoms of the disease experienced by chicken breeders, and other poultry farmers can detect the diseases that the herds suffer without spending more. expensive without consulting with experts.*

*Keywords: Expert System, chicken disease, Forward Chaining, Web*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

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

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

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S. Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Ibu Yulia, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Ibu Alfannisa Annurrullah Fajrin, S.kom., M.Kom selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Kedua orangtua dan keluarga, yang telah memberikan dorongan dan do'a.

7. Istri tercinta Denis Septaria yang selalu memberi Motivasi dan dukungan untuk mengerjakan skripsi .
8. Bapak drh Edy Candra Zebua selaku pemberi tempat izin dan menjadi seorang pakar pada saat penelitian di Kantor karantina kelas 1 Batam wilayah kerja Pelabuhan Laut Sekupang ,Batam
9. Saudara Mahendra Noor Mandela, S.kom telah mengajari Pembuatan Skripsi.
10. Rekan-rekan mahasiswa/i Universitas Putera Batam yang turut memberikan doa dan dukungannya.
11. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah ikut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayahnya serta taufikNya, Amin

Batam, 04 September 2018

Dika Pratama Ardianta

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Perumusan Masalah .....	5
1.5. Tujuan Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1. Teori Dasar.....	7
2.1.1. Kecerdasan Buatan ( <i>Artificial Intelligence</i> ).....	7
2.1.2. Sistem Pakar.....	9
2.1.2.1. Ciri-ciri sistem Pakar.....	11
2.1.2.2. Kelebihan Sistem pakar .....	11
2.1.3. <i>Forward Chaining</i> .....	12
2.1.4. Logika <i>Fuzzy</i> .....	13
2.1.5. Jaringan Syaraf Tiruan .....	15
2.2. Penyakit Ayam.....	17
2.3. <i>Software</i> Pendukung .....	20
2.3.1. UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ).....	20
2.3.1.1. Simbol-simbol Pada UML .....	20
2.3.2. PHP ( <i>Hypertext Preprocessor</i> ).....	26
2.3.2.1. Sejarah PHP .....	26
2.3.2.2. Kelebihan PHP .....	26
2.3.3. <i>Sublime text</i> .....	27
2.3.4. XAMPP ( <i>X Apache MySQL PHP Perl</i> ) .....	27
2.3.5. MySQL ( <i>My Structured Query Language</i> ).....	28
2.4. Penelitian Terdahulu .....	28
2.5. Kerangka Pemikiran.....	33

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1.	Desain Penelitian ..... 35
3.2.	Teknik Pengumpulan Data..... 38
3.3.	Operasional Variabel ..... 39
3.4.	Perancangan Sistem ..... 39
3.4.1.	Desain Basis Pengetahuan ..... 40
3.4.2.	Struktur Kontrol ( <i>Mesin Inferensi</i> ) ..... 46
3.4.3.	Desain UML..... 47
3.4.4.	Desain Database..... 58
3.4.5.	Desain Antar Muka ( <i>Prototype</i> )..... 59
3.5.	Lokasi dan Jadwal Penelitian..... 64
3.5.1.	Lokasi Penelitian ..... 64
3.5.2.	Jadwal Penelitian ..... 65
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1.	Hasil Penelitian ..... 66
4.2.	Pembahasan..... 74
4.2.1.	Pengujian validasi sistem..... 75
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1.	Kesimpulan ..... 80
5.2.	Saran ..... 81
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1.</b> Simbol-simbol <i>Use Case</i> Diagram.....	21
<b>Tabel 2.2.</b> Simbol-simbol <i>Activity</i> Diagram.....	22
<b>Tabel 2.3.</b> Simbol-simbol <i>Sequence</i> Diagram .....	23
<b>Tabel 2.4.</b> Simbol-simbol <i>Class</i> Diagram .....	25
<b>Tabel 3.1.</b> Variabel dan Indikator.....	39
<b>Tabel 3.2.</b> Tabel Indikator .....	40
<b>Tabel 3.3.</b> Tabel Gejala .....	41
<b>Tabel 3.4.</b> Tabel Penyebab .....	42
<b>Tabel 3.5.</b> Tabel Aturan.....	43
<b>Tabel 3.6.</b> Tabel Keputusan.....	44
<b>Tabel 3.7.</b> Tabel Definisi Aktor.....	48
<b>Tabel 3.8.</b> Tabel Jadwal Penelitian.....	65
<b>Tabel 4.1.</b> Tabel Pengujian Menu Halaman Utama .....	75
<b>Tabel 4.2.</b> Tabel Pengujian Menu Diagnosa Penyakit .....	76
<b>Tabel 4.3.</b> Tabel Pengujian Menu Artikel .....	76
<b>Tabel 4.4.</b> Tabel Menu Tentang Kami .....	77
<b>Tabel 4.5.</b> Tabel Menu Admin .....	77
<b>Tabel 4.6.</b> Tabel Pengujian Menu Database.....	78

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> Kerangka Pemikiran .....	33
<b>Gambar 3.1.</b> Desain Penelitian .....	36
<b>Gambar 3.2.</b> Pohon Keputusan .....	45
<b>Gambar 3.3.</b> <i>Gambar Use Case Diagram Admin dan User</i> .....	48
<b>Gambar 3.4.</b> <i>Activity diagram Login (Admin)</i> .....	49
<b>Gambar 3.5.</b> <i>Activity diagram</i> mengelola Gejala .....	50
<b>Gambar 3.6.</b> <i>Activity diagram</i> mengelola Penyebab .....	51
<b>Gambar 3.7.</b> <i>Activity diagram</i> mengelola Data aturan .....	52
<b>Gambar 3.8.</b> <i>Activity diagram</i> diagnosa .....	53
<b>Gambar 3.9.</b> <i>Sequence Diagram Admin</i> .....	53
<b>Gambar 3.10.</b> <i>Sequence Diagram</i> data Gejala.....	54
<b>Gambar 3.11.</b> <i>Sequence diagram</i> mengelola data penyebab .....	55
<b>Gambar 3.12.</b> <i>Sequence diagram</i> mengelola data aturan ... ..	56
<b>Gambar 3.13.</b> <i>Sequence diagram</i> Diagnosa .....	57
<b>Gambar 3.14.</b> <i>Class Diagram</i> .....	58
<b>Gambar 3.15.</b> Desain <i>Database</i> .....	59
<b>Gambar 3.16.</b> Rancangan Menu Utama.....	60
<b>Gambar 3.17.</b> Rancangan Halaman Artikel.....	61
<b>Gambar 3.18.</b> Rancangan Halaman Diagnosa .....	62
<b>Gambar 3.19.</b> Rancangan Halaman <i>Admin</i> .....	63
<b>Gambar 3.20.</b> Rancangan Halaman tentang kami .....	64
<b>Gambar 4.1.</b> Gambar Menu Utama .....	66
<b>Gambar 4.2.</b> Gambar Menu Artikel.....	67
<b>Gambar 4.3.</b> Gambar Menu Diagnosa .....	68
<b>Gambar 4.4.</b> Gambar Halaman Dignosa.....	69
<b>Gambar 4.5.</b> Gambar Menu Tentang Kami .....	70
<b>Gambar 4.6.</b> Gambar Menu <i>Log In Admin</i> .....	71
<b>Gambar 4.7.</b> Gambar Menu Basis Pengetahuan .....	72
<b>Gambar 4.8.</b> <i>Form</i> Tambah Data.....	73
<b>Gambar 4.9.</b> <i>Form</i> Edit Data .....	74

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN I</b>	<b>FORM WAWANCARA</b>
<b>LAMPIRAN II</b>	<b>FOTO WAWANCARA</b>
<b>LAMPIRAN III</b>	<b>KODING PROGRAM</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Batam merupakan salah satu pulau yang berada diantara perairan selat malaka dan selat singapura. Tidak ada *literature* yang dapat menjadi rujukan dari mana nama Batam itu diambil, yang jelas pulau Batam merupakan sebuah pulau besar dan terdapat 329 pulau yang ada di wilayah kota Batam. Penduduk asli kota Batam diperkirakan adalah orang-orang Melayu yang dikenal dengan sebutan orang laut. Kota Batam pada saat ini merupakan kota yang perkembangannya sangat pesat diantara kota yang lain, banyak *investor* asing diantaranya perusahaan elektronik yang menanamkan modalnya dalam jumlah besar di kota Batam. Pada saat ini selain Batam dikenal dengan kota industri ternyata terdapat juga bisnis peternakan ayam yang dikelola oleh masyarakat setempat. Tidak jarang banyak kita jumpai peternakan ayam di kota Batam yang mulai menjamur, akan tetapi bisnis mereka tidak selalu berjalan mulus sesuai yang mereka harapkan. Budidaya ayam sudah sangatlah populer di masyarakat kita, baik ayam boiler, petelur, maupun ayam buras. Namun jika diamati dengan seksama, kendala utama pengembangan usaha ternak ayam adalah adanya berbagai macam penyakit.

Penyakit ayam merupakan kendala utama pada peternakan ayam di Indonesia lebih khususnya di kota Batam. Kerugian ekonomi akibat penyakit,

khususnya penyakit menular dapat digambarkan dalam bentuk kematian, kebutuhan yang sangat mendesak saat ini adalah menentukan penyakit yang ada pada ayam. Keadaan ini mengakibatkan para peternak ayam memiliki ketergantungan terhadap seorang pakar ternak ayam atau dokter hewan. Akan tetapi, jumlah pakar ternak ayam atau dokter hewan sangatlah terbatas dan biaya yang diperlukan memanggil seorang dokter hewan cukup mahal. Oleh karena itu penanganan dalam kondisi buruk pun harus diambil secepat mungkin supaya ayam yang mati karena terserang penyakit dapat diminimalisir. Dalam hal ini jenis penyakit yang sering diderita oleh ayam boiler berbeda dengan penelitian terdahulu.

Dalam kehidupan sehari-hari perkembangan informasi saat ini yang selalu meningkat, teknologi sangat berperan penting bagi semua pihak tentunya tidak bisa lepas dari teknologi informasi. Salah satu bagian terpenting dalam peningkatan teknologi informasi adalah komputer. Suatu sistem dalam ilmu teknik informatika yang sangat berkaitan dengan penyimpanan informasi atau aturan-aturan penalaran yang memungkinkan komputer dapat mengambil keputusan layaknya seorang pakar dalam suatu bidang tertentu disebut dengan sistem pakar.

Menurut (Sartini, 2015) Sistem pakar adalah suatu program komputer cerdas menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai kebutuhan yang dibutuhkan. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian

khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosa penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan solusi terhadap penyakit tersebut. Tidak semua orang dapat mengambil keputusan mengenai diagnosis dan memberikan solusi terhadap suatu penyakit.

*Website* merupakan kumpulan halaman-halaman yang berisi informasi yang disimpan diinternet yang bisa diakses atau dilihat melalui jaringan internet pada perangkat-perangkat yang bisa mengakses internet itu sendiri seperti komputer. Definisi kata kata *web* adalah *web* sebenarnya penyederhanaan dari sebuah istilah dalam dunia komputer yaitu *WEB Server* adalah tempat anda mendapatkan halaman *web* dan data yang berhubungan dengan *website* yang anda buat, sehingga data dapat diakses dan dilihat oleh orang lain (Nandari & Sukadi, 2013).

Dalam hal ini *web* sangat berkaitan dengan *HTTP* atau yang biasa disebut dengan *Hyperteks transfer protocol* sebagai media yang diselaraskan menggunakan program PHP sebagai pemroses di dalam *web*. Inferensi merupakan kumpulan prosedur yang bertujuan untuk melakukan penalaran, inferensi tersebut di implementasikan di dalam mesin inferensi dimana berfungsi untuk mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang dimilikinya. Salah satu teknik yang sering digunakan adalah *forward chaining* yaitu metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan tujuan (Milawati Hartono, 2016).

Dengan menggunakan metode *forward chaining* yang merupakan metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada. Oleh karena itu penulis mengangkat judul **“SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT AYAM BOILER MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS WEB”**.

### **1.2 Identifikasi Masalah**

1. Kurang pengetahuan peternak ayam mengenai teknis penanganan penyakit ayam.
2. Banyaknya peternak yang memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap pakar ternak ayam atau dokter hewan.
3. Jumlah pakar peternak ayam atau dokter hewan yang terbatas.
4. Diperlukan biaya yang cukup mahal.

### **1.3 Batasan Masalah**

Masalah yang ditimbulkan suatu penyakit sangat luas dan beragam karena banyak faktor-faktor luar dan dalam. Agar penelitian ini terarah maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang diolah adalah penyakit ayam boiler.
2. Sistem pakar yang dirancang dengan metode *forward chaining*.
3. *Database* dalam program ini PHP *MySQL*.
4. Penelitian dilakukan dengan peternak ayam dan dokter hewan di kantor Karantina Sekupang.

#### 1.4 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ayam *boiler* berbasis *web* ?
2. Bagaimana menerapkan metode *forward chaining* untuk mendiagnosa penyakit ayam *boiler* ?
3. Bagaimana solusi yang dihasilkan dari sistem pakar yang berguna bagi peternak ayam *boiler* ?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui rancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ayam *boiler*.
2. Untuk menerapkan metode *forward chaining* mendiagnosa penyakit ayam *boiler*.
3. Dengan adanya sistem pakar berbasis web peternak dapat mengambil solusi yang cepat dalam pengambilan keputusan terhadap penyakit ayam *boiler*.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi peneliti
  - a. Untuk menyelesaikan skripsi yang menjadi syarat mendapatkan gelar Sarjana.
  - b. Menambah pengetahuan dan wawasan tentang sistem pakar.

- c. Memberikan sumbangsi untuk peternak ayam boiler disekitar lingkungan berupa program computer berbasis *web*.
- 2. Manfaat bagi peternak
  - a. Membantu mendiagnosa penyakit ayam boiler secara dini.
  - b. Sebagai solusi atau alternatif tanpa harus konsultasi kepada pakar atau dokter hewan.
  - c. Memberikan pengetahuan kepada peternak tentang sistem pakar.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori dasar**

##### **2.1.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)**

Menurut (Asnawati, Ei Cheng, 2012) Kecerdasan buatan AI (*Artificial Intelligence*) merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan zaman, komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung tetapi komputer dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang dikerjakan manusia.

Menurut (Yuwono, 2010) berdasarkan kemajuan dalam bidang komputer dan informatika, kerumitan dan kesulitan dapat ditanggulangi dengan menyediakan suatu perangkat lunak (sistem pakar) berupa program untuk mendiagnosis penyakit yang menyerang ternak ayam dan cara pengobatannya. Pada bidang *software* atau perangkat lunak, saat ini sedang berkembang suatu teknik untuk mencoba membuat komputer yang mampu menirukan proses pemikiran atau kecerdasan manusia atau istilah umumnya kecerdasan buatan AI (*Artificial Intelligence*).

. Menurut Kusumadewi (2007:1) *dalam* (Manoor & Pardede, 2017) kecerdasan buatan adalah salah satu bagian ilmu komputer yang mempelajari cara membuat mesin (komputer) melakukan sesuatu seperti yang dilakukan oleh manusia”.

Definisi lain oleh dan (Hartati & Iswanti, 2008: 1) *dalam* (Akim Manoor Hara Pardede, 2013) mengatakan kecerdasan buatan (*AI*) sebagai sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer dapat berperilaku cerdas seperti melakukan hal-hal yang ada pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia.

*Logika fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecah masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi-chanel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Dalam hal ini logika bisa disebut juga logika yang bersifat benar atau salah.

Jaringan saraf tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen yang saling berhubungan (*neuron*).

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memiliki kemampuan menyelesaikan masalah seperti selayaknya seorang pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang menangani dunia nyata dan masalah-masalah kompleks yang pada umumnya memerlukan interpretasi dan seorang pakar.

### 2.1.2 Sistem Pakar

Menurut (Siti Mujilawati, 2014) secara umum sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah selayaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya seperti yang dilakukan para ahli.

Menurut (Kusrini, 2006) *dalam* (Choirul Bariyak, Jusak, 2015) sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut.

Menurut Turban (1995) *dalam* (Yuwono, 2011) konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian (*expertise*), pakar (*expert*), pengalihan keahlian (*transfer expertise*), inferensi (*inferencing*), aturan (*rules*), dan kemampuan menjelaskan (*explanation capability*). Keahlian (*expertise*) adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperbolehkan dari pelatihan, membaca atau berdasar pengalaman. Pengetahuan tersebut memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik daripada seseorang yang bukan ahli.

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti

yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik ‘sedikit’ rumit ataupun rumit sekalipun ‘tanpa’ bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman. Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newl dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN, DENDRAL, XCON & XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA, dan sebagainya (Kusumadewi, 2003) *dalam* (Rohman, Fauzijah, & Pakar, 2008).

Ciri-ciri sistem pakar adalah sebagai berikut, antara lain:

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara terpisah.
6. Pengetahuan dan mekanisme inferensi jelas terpisah.
7. Keluarannya bersifat anjuran.

Manfaat pemakaian sistem pakar, yaitu:

1. Masyarakat awam non-pakar dapat memanfaatkan keahlian di dalam bidang tertentu tanpa kesadaran langsung seorang pakar.

2. Meningkatkan produktivitas kerja, yaitu bertambahnya efisiensi pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja.
3. Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.
4. Memberikan penyederhanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang-ulang.
5. Pengetahuan dari seorang pakar dapat dikombinasikan tanpa ada batas waktu.
6. Memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.

#### **2.1.2.1 Ciri-Ciri Sistem Pakar**

Menurut (Asnawati, Ei Cheng, 2012) sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut:

1. Memiliki informasi yang handal.
2. Mudah dimodifikasi.
3. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
4. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.

#### **2.1.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar**

Menurut (Asnawati, Ei Cheng, 2012) secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar antara lain:

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.

3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan output dan produktivitas.
5. Meningkatkan kualitas.
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar.
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
9. Memiliki reliabilitas.
10. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap.
12. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
13. Meningkatkan kapabilitas penyelesaian masalah.
14. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

Menurut (Jusuf Wahyudi, 2011) disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain:

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar dibidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

### **2.1.3 *Forward Chaining***

Menurut (Hartati dan Iswanti 2008) *dalam* (Gunawan, 2013) runut maju (*forward chaining*) merupakan proses perunutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir.

*Forward chaining* biasa juga disebut sebagai penalaran *forward* (*forward reasoning*) atau pencarian yang dimotori data (*driven search*). Jadi dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information* (*then*) atau dapat dimodelkan sebagai berikut:

1. *If* (informasi masukan)
2. *Then* (konklusi)

Inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan akan memperoleh konklusi. Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau pengamatan. Sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan, atau diagnosis. Sehingga jalannya penalaran *forward chaining* dapat dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, dan temuan menuju penjelasan, atau dari pengamatan menuju diagnosa.

Pada metode *forward chaining*, sistem tidak melakukan praduga apapun, namun sistem menerima semua gejala yang diberikan *user*, kemudian sistem akan mengecek gejala-gejala tersebut memenuhi konklusi yang mana. (Hartati *et al* , 2008) dalam (Gunawan, 2013).

#### **2.1.4. Logika Fuzzy**

Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011, p. 211) *logika fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded* sistem, jaringan PC, *multi-channel* atau *workstation* berbaisi akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat

keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Salah”, dan lain-lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1.

Akan tetapi, dalam *logika fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai nilai “Ya dan Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Salah” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. *Logika fuzzy* dapat digunakan diberbagai bidang seperti pada sistem diagnosis penyakit (dalam bidang kedokteran), pemodelan sistem pemasaran, riset operasi, (dalam bidang ekonomi), kendali kualitas air, prediksi adanya gempa bumi, klasifikasi dan pencocokan pola (dalam bidang teknik).

Beberapa metode-metode dalam *logika fuzzy* sebagai berikut:

1. Metode *Tsukamoto*

Secara umum bentuk model *fuzzy tsukamoto* adalah IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C) dimana A,B dan C adalah himpunan *fuzzy*.

2. Metode *Mamdani*

Metode *mamdani* paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi *MIN-MAX* atau *MAX-PRODUCT*. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan berikut:

a. *Fuzzyfikasi*

b. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (rule dalam bentuk *IF...THEN*)

- c. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi *MIN* dan Komposisi antar rule menggunakan fungsi *MAX* (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru).
  - d. Defuzzyfikasi menggunakan metode *Centroid*.
3. Metode *Sugeno*

Bila output dari peralatan dengan metode Mamdani berupa himpunan fuzzy, tidak demikian dengan metode Sugeno. Dalam metode sugeno, output sistem berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada 1985. Secara umum bentuk model fuzzy Sugeno adalah IF (xi is At) (X<sub>N</sub> is A<sub>N</sub>) THEN<sub>Z</sub> = (x, y).

### 2.1.5 Jaringan Saraf Tiruan

Menurut (T.Sutojo, Edy Mulyanto, 2011, p. 283) jaringan saraf tiruan adalah paradigma informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan (*neuron*), bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu. Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaitu belajar melalui contoh. Sebuah JST dikonfigurasi untuk aplikasi tertentu, seperti pengenalan pola atau klasifikasi data, melalui proses pembelajaran. Belajar dalam sistem biologis melibatkan penyesuaian terhadap koneksi *synaptic* yang ada diantara neuron. Hal ini berlaku juga untuk JST. Beberapa metode-metode yang digunakan dalam jaringan saraf tiruan:

1. *Hebb Rule*

*Model neuron McCulloch-Pits* akan mengalami kesulitan bila berhadapan dengan fungsi yang kompleks. Hal ini terjadi karena dalam menentukan bobot  $w$  dan nilai ambang 0 harus dilakukan secara analitik atau menggunakan cara coba-coba. Pada 1949, D.O.Hebb memperkenalkan cara menghitung bobot  $w$  dan bisa secara iterative dengan memanfaatkan model pembelajaran dengan supervisi sehingga bobot  $w$  dan bias dapat dihitung secara otomatis tanpa harus melakukan cara coba-coba. Model *Hebb* merupakan model jaringan tertua yang menggunakan pembelajaran menggunakan supervisi.

2. *Perceptron*

Model jaringan *perceptron* merupakan model yang paling baik pada saat itu. Model ini ditemukan oleh Rosenblatt (1962) dan Minsky – Papert (1969).

3. *Delta Rule*

Selama pelatihan pola, delta rule akan mengubah bobot dengan cara meminimalkan error antara output jaringan  $Y$  dengan target  $T$ .

4. *Backpropagation*

*Backpropagation* adalah metode penurunan gradien untuk meminimalkan kuadrat eror keluaran. Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu tahap perambatan maju (*forward propagation*), tahap perambatan-balik, dan tahap perubahan bobot dan bias.

5. *Heteroassociative Memory*

Jaringan saraf *heteroassociative memory* adalah jaringan yang dapat menyimpan kumpulan pengelompokan pola, dengan cara menentukan bobot-bobotnya sedemikian rupa.

#### 6. *Bidirectional Associative Memory* (BAM)

*Bidirectional Associative Memory* (BAM) adalah model jaringan saraf yang memiliki 2 lapisan, yaitu lapisan input dan lapisan output yang mempunyai hubungan timbal balik antara keduanya.

#### 7. *Learning Vector Quantization* (LVQ)

*Learning Vector Quantization* (LVQ) adalah suatu metode pelatihan pada lapis kompetitif terawasi yang akan belajar secara otomatis untuk mengklasifikasikan vector-vektor input ke dalam kelas-kelas tertentu.

## 2.2 Penyakit ayam

Berikut ini penyakit ayam:

#### 1. *Aspergillosis*

Menurut (Fadilah, 2013, p. 169) penyakit ini disebabkan oleh jamur *Aspergillus fumigatus*. Penyakit ini sering menginfeksi anak ayam *boiler* komersial yang berumur kurang dari tiga minggu. Bahkan, infeksi bisa terjadi sejak anak ayam menetas karena telur tetas yang ditetaskan sudah terinfeksi jamur.

Gejala penyakit *Aspergillosis* sebagai berikut:

- a. Anak ayam akan sukar bernapas, sayap terkulai dan napas seperti dari daerah pantat.

- b. Kadang-kadang, leher terlihat seperti didorong ke belakang, terjadi gerakan yang sempoyongan.
- c. Mengalami diare dan ayam menjadi kurus.

Pencegahan:

- a. Menjaga kebersihan di lingkungan penetasan atau kandang pemeliharaan.
- b. Jika penyakit dapat diketahui lebih dini, pisahkan ayam dari tempat terinfeksi.
- c. Peralatan pakan ayam dan minum harus dibersihkan dan didesinfeksi.

## 2. Gumboro (*Infectious Bursal Disease*)

Menurut (Fadilah, 2013, p. 181) penyakit ini disebabkan oleh virus dari *family birnaviridae*. Viral genome memiliki *double* pita segmen RNA. Sudah beberapa vaksin dicoba namun kejadian tetap dijumpai dilapangan, terutama penyakit ini sering muncul pada saat peralihan musim yang sering terjadi. Penyakit ini menyerang anak ayam, terutama yang berumur 3-6 minggu.

Gejala:

- a. Anak ayam mengalami diare, berak berwarna putih seperti pasta
- b. Anak ayam sering mengantuk.
- c. Daya tahan tubuh menurun

Pencegahan:

- a. Melakukan vaksinasi.
  - b. Memisahkan anak ayam yang terjangkit gumboro.
  - c. Mengganti air minum setiap saat.
- ## 3. Flu burung (*Avian influenza*)

Menurut (Fadilah, 2013, p. 174) virus flu burung terbagi menjadi tiga tipe yaitu A, B dan C. Namun, Virus yang menyerang ayam adalah tipe A. Penyakit ini menyerang bagian pernapasan atau sistem saraf. Tingkat kematian akibat penyakit ini sangat tinggi, bahkan bisa mencapai 100% dan semua ayam di suatu kawasan yang terserang harus dimusnahkan.

Gejala:

- a. Ayam yang terserang penyakit ini menunjukkan gejala penyakit pernapasan, batuk, bersin, dan mata berair.
- b. Jengger tampak layu serta dibagian kaki, kepala, kuping terdapat bercak akibat terjadinya pendarahan di jaringan kulit.
- c. Terjadi pembengkakan di bagian kepala dan muka.

Pencegahan:

- a. Melakukan vaksinasi.
- b. Mengisolasi *farm* yang terinfeksi *virus* flu burung.
- c. Memusnahkan semua ayam yang terinfeksi.
4. ND: Tetelo (*Newcastle Disease*)

Menurut (Fadilah, 2013, p. 196) penyakit ini disebabkan oleh virus ND dari *paramyxovirus*. Pada saat ini sudah teridentifikasi adanya strain ND baru yang disebut ND G7 (Genotype 7) atau disebut juga dengan istilah ND gaya baru.

Gejala:

- a. Ayam terlihat menggap-mengap karena sukar bernapas.
- b. Sayap ayam terkulai dan kaki ayam lumpuh.

- c. Ayam jalan sempoyongan, jalannya mundur dan leher terplintir berputar kebelakang.

Pencegahan:

- a. Meningkatkan program vaksinasi.
- b. Ayam yang sudah terserang harus dipisahkan dari ayam yang lain.
- c. Kandang ayam diusahakan mendapat sinar matahari yang cukup.

## **2.3 Software Pendukung**

### **2.3.1 UML (*Unified Modeling Language*)**

Rosa dan Shalahuddin (2013:133) dalam (Pratama & Junianto, 2015) *Unified Modeling Language* (UML) adalah salah standar metode yang menggambarkan *actor* yang terlibat dalam sebuah sistem. UML merupakan sebuah bahasa yang telah menjadi standar untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML juga menawarkan sebuah model untuk mendefinisikan analisis atau desain dalam bentuk objek

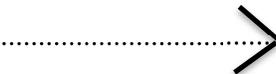
#### **2.3.1.1 Simbol-simbol pada *Unified Modeling Language* ( UML )**

Pada perancangan sistem pakar ini, penulis menggunakan empat macam diagram yang ada pada UML yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*. Pada masing-masing diagram yang akan digunakan, berikut deskripsi dari simbol yang ada pada masing-masing diagram:

1. *Use Case diagram*

*Use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk mendiskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih *actor* dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram *use case*:

**Tabel 2.1.** Simbol pada *diagram use case*

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p>  <p>Nama Use Case</p>	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau <i>actor</i> .
<p>Aktor / <i>actor</i></p>  <p>Nama aktor</p>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat, jadi walaupun simbol dari <i>actor</i> adalah gambar orang, tetapi <i>actor</i> belum tentu merupakan orang.
<p>Asosiasi / <i>association</i></p> 	Komunikasi antara <i>actor</i> dengan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> .
<p>Ekstensi / <i>extend</i></p> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.

<p>Generalisasi / <i>generalization</i></p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi ( umum-khusus ) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari fungsi lainnya.</p>
---	--

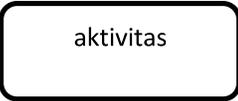
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

## 2. *Activity diagram*

Menurut (Eka Wida Fridayanthie, 2016) diagram *activity* atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan *actor*, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Berikut simbol yang ada pada *activity diagram*:

**Tabel 2.2.** Simbol diagram *activity diagram*

Simbol	Deskripsi
<p>Status awal</p> 	<p>Status aktivitas awal sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.</p>
<p>Aktivitas</p> 	<p>Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.</p>
<p>Percabangan / <i>decision</i></p> 	<p>Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.</p>
<p>Penggabungan / <i>join</i></p> 	<p>Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.</p>

Status akhir		Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
--------------	---	--

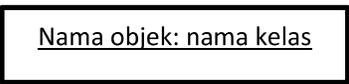
Sumber: Data Penelitian (2018)

### 3. *Sequence diagram*

*Sequence Diagram* menurut Munawar (2005:187) dalam (Pratama & Junianto, 2015) adalah grafik dua dimensi dimana obyek ditunjukkan dalam dimensi horizontal, sedangkan *lifeline* ditunjukkan dalam dimensi vertikal

Berikut simbol-simbol *Sequence Diagram*:

**Tabel 2.3.** Simbol *Sequence Diagram*

Simbol	Deskripsi
Aktor 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem.
Garis hidup / <i>lifeline</i> 	Menyatakan kehidupan suatu objek.
Objek   Waktu aktif 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan sedangkan waktu aktif yaitu menyatakan suatu objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan.
Pesan tipe create  <<create>> 	Menyatakan objek pembuat.

Pesan tipe call 1 :nama_metode() 	Menyatakan suatu objek yang memanggil.
Pesan tipe send 1 :masukan 	Suatu objek yang mengirimkan suatu data.
Pesan tipe return 1 :keluaran 	Suatu objek yang menjalankan suatu operasi yang menghasilkan suatu kembalian objek tertentu.

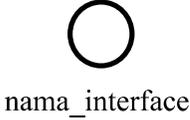
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

#### 4. *Class diagram*

*Class Diagram* menurut Munawar (2005:28) dalam (Pratama & Junianto, 2015) merupakan himpunan dari objek-objek yang sejenis. Sebuah objek memiliki keadaan sesaat (*state*) dan perilaku (*behavior*). *State* sebuah objek adalah kondisi objek tersebut yang dinyatakan dalam *attribute*. Sedangkan perilaku suatu objek mendefinisikan bagaimana sebuah objek bertindak dan memberikarikh.

Berikut simbol-simbol *class diagram*:

Tabel 2.4.Simbol *class diagram*

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada <i>structure</i> sistem
Antarmuka / <i>interface</i> 	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi / association 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
Asosiasi berarah / directed association 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain.
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi ( umum khusus ).
Kebergantungan /dependency 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas

Sumber: Data Penelitian (2018)

### **2.3.2 Hypertext Preprocessor (PHP)**

PHP sudah menjadi bahasa *scripting* umum yang banyak digunakan di kalangan *developer web*. Mempunyai banyak kelebihan menjadi alasan utama kenapa PHP lebih dipilih sebagai basis umum dalam membuat sebuah *web* (Hidayatullah, 2015:232).

#### **2.3.2.1 Sejarah PHP**

Menurut Hidayatullah dan Kawistara (2014:231) *dalam* (Eka Wida Fridayanthie, 2016), PHP singkatan dari *Perl Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang berintergrasi dengan HTML dan berada pada *server* (*server side HTML embedded scripting*). PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman *web* dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client*. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima *client* selalu yang terbaru/*up to date*. Semua *script* PHP dieksekusi pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan.

#### **2.3.2.2 Kelebihan PHP**

Kelebihan PHP sebagai berikut:

1. PHP merupakan sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya. Tidak seperti halnya bahasa pemrograman aplikasi yang lainnya.

2. PHP dapat berjalan pada *web server* yang dirilis oleh *Microsoft*, seperti IIS atau PWS juga pada apache yang bersifat *open source*.
3. Karena sifatnya yang *open source*, maka perubahan dan perkembangan interpreter pada PHP lebih cepat dan mudah, karena banyak milis-milis dan *developer* yang siap membantu pengembangannya.
4. Jika dilihat dari segi pemahaman, PHP memiliki referensi yang begitu banyak sehingga sangat mudah untuk dipahami.

### **2.3.3 Sublime Text**

*Sublime Text* adalah perangkat *text editor* yang canggih yang dapat digunakan untuk menulis bahasa pemrograman. *Sublime Text* mendukung sejumlah bahasa pemrograman diantaranya C, C++, C#, PHP, CSS, HTML, ASP dan lain-lain ([www.sublimetext.com](http://www.sublimetext.com)).

Ada beberapa kelebihan yang ada pada Sublime Text diantaranya ([www.sublimetext.com](http://www.sublimetext.com)).

### **2.3.4 XAMPP**

Menurut (Henry Februariyanti, 2012) XAMPP adalah sebuah *software web server* apache yang didalamnya sudah tersedia *database server* MySQL dan dapat mendukung pemrograman PHP. XAMPP merupakan *software* yang mudah digunakan gratis dan mendukung instalasi di *Linux* dan *Windows*.

Keuntungan lainnya adalah cuma menginstal satu kali sudah terpakai *Apache Web Server*, *MySQL Database Server*, *PHP Support* (PHP 4 dan PHP 5) dan beberapa modul lainnya

### 2.3.5 MySQL

Menurut (Milawati Hartono, 2016) MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat *Open Source* dan paling populer saat ini. MySQL menggunakan bahasa SQL untuk mengakses database nya Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user*, dan SQL *database* manajemen sistem (DBMS). *Database* ini dibuat untuk keperluan sistem database yang cepat, handal dan mudah digunakan. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Pada zaman penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan yang digunakan sebagai dasar dan pertimbangan dalam pembuatan penelitian ini antara lain:

1. Nama Peneliti : Tullah, Mariana, & Christian, (2016), Judul : **“Sistem Pakar Penyakit Ayam Negeri (Studi Kasus di PT. Kemiri Jaya Farm)”**. ISSN / Vol / No : 2088-1762 / 6 / 1. Pembahasan : PT Kemiri Jaya Farm memiliki permasalahan minimnya pengetahuan pekerja tentang penyakit

pada ayam. Keadaan ini mengakibatkan perusahaan memiliki ketergantungan tinggi terhadap seorang pakar ternak ayam atau dokter hewan yang ahli dalam menangani penyakit pada ayam. Akan tetapi, jumlah pakar ternak ayam atau dokter hewan terbatas. Sehingga untuk mendatangkannya butuh diperlukan biaya yang cukup mahal. Penanganan dalam kondisi buruk pun harus secepat mungkin ditangani sehingga kemungkinan ayam mati akibat hal tersebut dapat diminimalisir. Oleh karena itu penyakit yang menyertainya juga semakin kompleks, dari penyakit yang ringan sampai penyakit yang bisa menular kepada manusia dan mengakibatkan kematian seperti penyakit flu burung (*avian influenza*). Representasi pengetahuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Kaidah Produksi, kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu : bagian premis (jika) dan bagian konklusi (maka) (*If\_Then*). Pada penelitian ini dibuat sistem pakar (*expert system*) berbasis web yang dapat menangani identifikasi penyakit pada ayam berdasarkan gejalanya. Sistem pakar ini bisa memberikan informasi yang cepat tentang penyakit yang diderita oleh ayam dan cara penanggulangannya.

2. Nama Peneliti : Reisa, Reppy, Jusak, (2013), Judul : “**Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Mata**”. ISSN / Vol / No : 2338-137X / 2 /2. Pembahasan : Mata merupakan suatu panca indra yang sangat penting dalam kehidupan manusia untuk melihat. Jika mata mengalami gangguan atau penyakit mata, maka akan berakibat sangat fatal bagi kehidupan manusia.

Jadi sudah mestinya mata merupakan anggota tubuh yang perlu dijaga dalam kesehatan sehari-hari. Selain itu, terbatasnya sarana pelayanan kesehatan mata di puskesmas dan rumah sakit, serta kurangnya tenaga dokter spesialis mata yang bisa memeriksa dan melakukan operasi mata, membuat gangguan mata tak tertangani sejak dini. Seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat, pada bidang kedokteran saat ini juga telah memanfaatkan teknologi untuk membantu peningkatan pelayanan yang lebih baik kepada masyarakat luas. Pekerjaan yang sangat sibuk dari seorang dokter mengakibatkan bidang sistem pakar mulai dimanfaatkan untuk membantu seorang pakar atau ahli dalam mendiagnosa berbagai macam penyakit, seperti jantung, ginjal, stroke, kanker, gigi, kulit hingga ke mata. Sistem pakar merupakan suatu program aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahlinya dalam memecahkan masalah spesifikasi atau bisa dikatakan merupakan duplikat dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan di dalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalah. Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Mata ini menggunakan metode sistem berbasis aturan dengan proses inferensi *forward chaining* yang bertujuan untuk menelusuri gejala yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan agar dapat mendiagnosa jenis penyakit. Perangkat lunak sistem pakar dapat mengenali jenis penyakit mata setelah melakukan konsultasi dengan menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan yang oleh aplikasi sistem pakar serta dapat menyimpulkan beberapa jenis penyakit mata yang diderita oleh pasien. Data

penyakit yang dikenali menyesuaikan *rules* (aturan) yang dibuat untuk dapat mencocokkan gejala-gejala penyakit mata dan memberi nilai persentase dan dalam hitungan satu minggu berapa kali pasien merasakan gejala-gejalanya, agar mengetahui nilai pendekatan jenis penyakit pasien. Sistem ini dibangun berbasis website dengan bahasa pemrograman yang digunakan yaitu PHP dan MySQL sebagai *databasenya*.

3. Nama Peneliti : Ernawati, (2014), Judul : **“Sistem Pakar Diagnosa Stadium Pada Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode *Forward Chaining*”**. ISSN / Vol / No : 2302-8149 / 3 / 3. Pembahasan : Pada pembahasan penelitian ini telah dilakukan penelitian tentang sistem pakar diagnosa stadium pada penyakit kaki gajah berdasarkan gejala yang diderita. Untuk mengimplementasikan metode *Forward Chaining* pada sistem pakar diagnosa stadium pada penyakit kaki gajah maka dapat dilakukan dengan pengamatan dari gejala tersebut. Metode *forward chaining* merupakan metode peruntan maju dengan melakukan penelusuran fakta sehingga menghasilkan kesimpulan atau diagnosa akhir. Sistem pakar dengan metode *forward chaining* akan memberikan keluaran penyakit dari gejala yang diderita pada pasien dan dapat menghasilkan obat yang akan dikonsumsi nantinya.
4. Nama peneliti : Wahyudi, Jusuf, (2011), Judul : **“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ayam Dengan Metode *Forward Chaining*”**. ISSN / Vol / No : 1858-2680 / 7 / 2. Pembahasan : Indonesia sebagai negara tropis dan agraris, memiliki berbagai macam jenis flora dan fauna, salah satunya

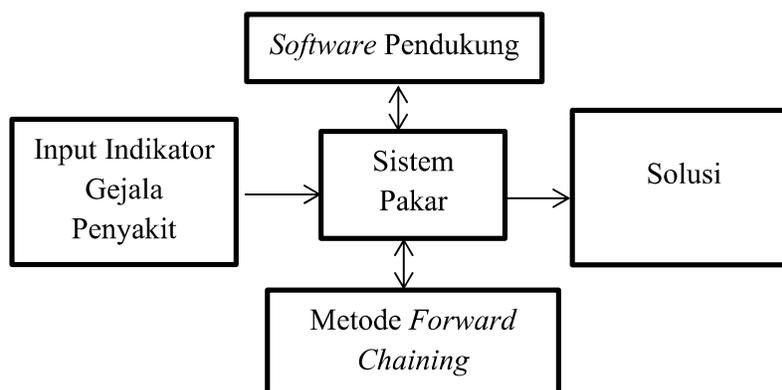
adalah ayam. Untuk beberapa peternak yang ingin beternak ayam khususnya orang awam terbentur oleh beberapa masalah salah satunya adalah penyakit. Untuk mendiagnosa sebuah penyakit diperlukan gejala-gejala yang tampak pada tubuh ayam. Diperlukan keseriusan dan tindakan yang cepat sebelum semua terlambat dan mengalami kerugian. Oleh sebab itu program ini dibuat untuk membantu para peternak dalam mendapatkan beberapa informasi mengenai penyakit ayam. Semakin cepat penyakit diketahui, maka semakin cepat pula mereka dapat mencegahnya. Dipilihnya teknik identifikasi penyakit ayam ini karena gejala-gejala penyakit yang lazim diderita oleh ayam relatif mudah untuk diamati dan relatif aman untuk dilakukan oleh siapapun. Aplikasi dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 dan *Microsoft Access* sebagai basis data. Metode inferensi yang digunakan adalah forward chaining, yaitu proses inferensi yang memulai pencarian dari premis atau data masukan berupa gejala menuju pada konklusi yaitu kesimpulan penyakit yang diderita serta memberikan solusi mengenai saran pengobatan dan pencegahan berdasarkan gejala-gejala yang diamati.

5. Nama Peneliti : (Basharat Farooq Cheema, Muhammad Siddique, Aamir Sharif<sup>†</sup> & Iqbal, (2011) Judul : **“Sero-prevalence of Avian Influenza in Broiler Flocks in District Gujranwala (Pakistan)”**. ISSN / Vol / No : 1960-8530 / 6 / 10. Pembahasan : In the current project the Sero-prevalence of Avian Influenza (AI) was monitored in broiler flocks in the area of Gujranwala, Pakistan. For this purpose serum samples and cloacal swabs

were collected from the 100 suspected and healthy farms in and around Gujranwala. Serum samples were subjected to Hemagglutination Inhibition (HI) Test and Agar Gel Precipitation Test (AGPT) for sero-prevalence of AI. Only three farms located at Wazirabad road, Pasroor road and Lahore road were positive for AI with sero-prevalence of 20, 50 and 30%, respectively. In the population study the upper limit of the broiler population was 15,000 and lower limit was 1500 birds. So the mean was 3870 birds. There was no affect of feed, vaccination schedule and breed on the prevalence of AI. The most affected age of broiler population was between 26 and 38 days. AI vaccine was not carried out at the broiler farms. But almost all broiler breeder farmers vaccinated their birds against both H7 and H9 subtypes of AI, which showed satisfactory results.

## 2.5 Kerangka Pemikiran

Berikut ini adalah kerangka pemikiran dalam melakukan penelitian:



**Gambar 2.1** Kerangka Pemikiran

Gambar diatas menjelaskan tentang kerangka pemikiran dalam penelitian ini, dalam menyimpulkan hasil analisa dengan cara menginput indikator berupa pertanyaan tentang gejala penyakit ayam kemudian sistem pakar akan memprosesnya dengan menggunakan metode *forward chaining*, dieksekusi oleh *software* pendukung dan akan ditampilkan hasil analisisnya dalam bentuk program berbasis *web*.

## **BAB III**

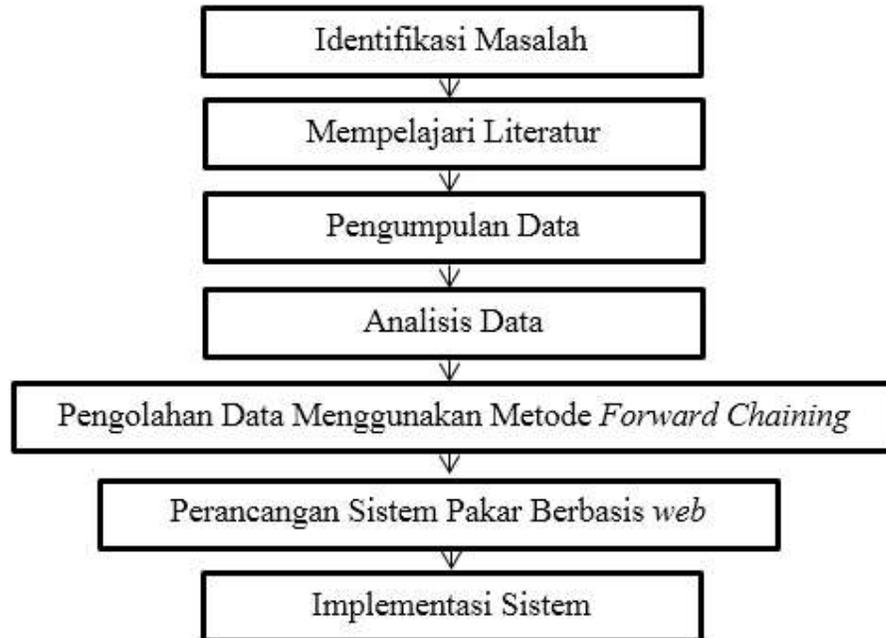
### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada bidang-bidang Ilmu Alam dan Teknik. Hampir semua produk teknologi, seperti alat-alat elektronik, kendaraan bermotor, pesawat terbang, kapal laut, alat-alat kedokteran, bangunan gedung bertingkat dan alat-alat rumah tangga yang modern diproduksi dan dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan. Namun demikian metode penelitian dan pengembangan bisa juga digunakan dalam bidang ilmu-ilmu sosial seperti psikologi, sosiologi, pendidikan, manajemen, dan lain-lain.

Pada desain penelitian ini akan diuraikan metodologi penelitian dan proses penelitian. Berdasarkan proses penelitian pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Desain Penelitian**  
**Sumber :** Olahan Data Penelitian(2018)

1. Identifikasi Masalah

Penelitian dimulai dengan pengidentifikasian permasalahan-permasalahan dalam penyakit ayam *Boiler*. Agar permasalahan tersebut dapat dipecahkan.

2. Mempelajari Literatur

Untuk mengkaji teori-teori yang mendasari penelitian, peneliti mempelajari sumber-sumber pengetahuan berupa buku, jurnal penelitian dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkenaan dengan bidang ilmu yang diteliti, yaitu sistem pakar, *forward chaining*, *MySQL*, dan bahan-bahan pendukung lainnya.

### 3. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara pengumpulan data agar melakukan wawancara langsung dengan pakar mengenai gejala-gejala penyakit ayam. Selain itu pengumpulan data agar lebih akurat dapat dilakukan dengan wawancara langsung pada pakar. Pengumpulan data mengenai gejala-gejala dan pencegahannya.

### 4. Analisis Data

Setelah pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah analisis data dengan cara mengelompokkan data penyakit ayam Boiler beserta yang menjadi indikator agar mudah untuk proses pengolahan.

### 5. Pengolahan Data Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Pada tahap ini variabel data yang sudah didapatkan kemudian akan diolah dengan suatu sistem pakar menggunakan metode *forward chaining*.

### 6. Perancangan Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan sistem untuk mendiagnosa penyakit ayam berbasis *web*. Pengodean dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* yang dikombinasikan dengan database *MySQL*.

### 7. Implementasi Sistem

Pada tahap ini diharapkan sistem tersebut dapat membantu memecahkan masalah tentang pencegahan penyakit pada ayam, dan memudahkan *user* untuk mengetahui informasi dan data tentang gejala penyakit pada ayam serta cara yang tepat untuk segera mendapatkan solusi pencegahannya.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Menurut (Sudaryono, 2015, p. 82) teknik pengumpulan data adalah cara atau teknik yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dalam penelitian dimaksudkan untuk memperoleh bahan, keterangan, kenyataan, dan informasi yang dapat dipercaya. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Wawancara

Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara langsung dengan dokter hewan Edi Candra Zebua yang bertugas sebagai *Medic veteriner* di Kantor Karantina Pelabuhan Domestik Sekupang mengenai penyakit yang terdapat pada ayam *boiler*. Dalam melakukan wawancara peneliti menggunakan alat bantu perekam suara untuk merekam pembicaraan selama proses wawancara dilakukan, buku catatan, serta dokumentasi penunjang lainnya tentang gejala penyakit ayam *boiler* beserta pencegahannya.

#### 2. Studi *Literature*

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca dan memahami referensi yang berasal dari buku dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Dalam hal ini supaya peneliti lebih mudah membedakan hal-hal yang sudah dilakukan dan menentukan hal yang perlu dilakukan supaya memperoleh hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan peneliti.

### 3.3 Operasional Variabel

Menurut (Sudaryono, 2015, p. 16) variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi dan kesimpulannya.

Variabel yang digunakan dalam dalam penelitian ini adalah penyakit ayam boiler. Dalam hal ini penyakit ayam yang menjadi indikator adalah :

**Tabel 3.1** Variabel dan Indikator

<b>Variabel</b>	<b>Indikator</b>
Penyakit Ayam <i>Boiler</i>	<i>Aspergillosis</i>
	<i>Gumboro</i>
	<i>Flu Burung</i>
	<i>New Castle Disease</i>

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

### 3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan upaya untuk mengkontruksi sebuah sistem yang memberikan kepuasan akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau eksplisit dari segi performa maupun penggunaan sumberdaya, kepuasan batasan pada proses desain dari segi biaya, waktu dan perangkat.

### 3.4.1 Desain Basis Pengetahuan

Sebelum melakukan desain basis pengetahuan, peneliti telah melakukan proses akuisi pengetahuan dengan mengumpulkan pengetahuan dan fakta dari sumber-sumber yang tersedia. Sumber diperoleh melalui wawancara dengan dokter hewan dan studi *literature* tentang materi yang berkaitan dengan penyakit ayam. Sumber didapat berupa data dan fakta yang berhubungan dengan penyakit pada ayam berupa gejala dan solusi pencegahannya. Pengetahuan dan fakta dapat ditampilkan dalam table berikut:

**Tabel 3.2** Tabel Indikator

<b>Kode</b>	<b>Nama Penyakit</b>
IND01	<i>Aspergillosis</i>
IND02	<i>Gumboro</i>
IND03	<i>Flu Burung</i>
IND04	<i>New Castle disease</i>

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

Sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* pada penelitian ini digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit pada ayam . Data solusi hanya sebagai keterangan tambahan yang digabungkan ke dalam tabel gejala.

Berikut tabel gejala penyakit ayam *boiler*:

**Tabel 3.3** Tabel Gejala

<b>Indikator</b>	<b>Kode Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
<i>Aspergillosis</i>	GJL01	Anak ayam akan sukar bernapas, sayap terkulai dan napas seperti dari daerah pantat.
	GJL02	Leher terlihat didorong kebelakang dan terjadi gerakan sempoyongan
	GJL03	Mengalami diare dan ayam menjadi kurus
<i>Gumboro</i>	GJL04	Anak ayam mengalami diare, berak berwarna putih seperti pasta
	GJL05	Anak ayam sering mengantuk
	GJL06	Daya tahan tubuh menurun
Flu Burung	GJL07	Ayam susah bernapas, batuk, bersin dan mata berair
	GJL08	Jengger tampak layu serta dibagian kaki, kepala, kuping terdapat bercak pendarahan dibagian kulit
	GJL09	Terjadi pembengkakan di bagian kepala dan muka
<i>New Castle Disease</i>	GJL10	Ayam terlihat mengap-mengap karena sukar bernapas
	GJL11	Sayap ayam terkulai dan kaki ayam lumpuh
	GJL12	Ayam jalan sempoyongan, jalannya mundur dan leher terplintir

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

Berikut table penyebab penyakit ayam *boiler*:

**Tabel 3.4** Tabel Penyebab

Kode Penyebab	Nama Penyebab	Solusi
PYB01	Terinfeksi jamur <i>Aspergillus Fumigatus</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjaga kebersihan di lingkungan penetasan atau kandang pemeliharaan</li> <li>2. Pisahkan ayam dari tempat yang terinfeksi penyakit</li> <li>3. Peralatan makan ayam dan minum harus dibersihkan dan didesinfeksi</li> </ol>
PYB02	Terinfeksi virus <i>family birnaviridae</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan Vaksinasi</li> <li>2. Memisahkan anak ayam yang terinfeksi gumboro</li> <li>3. Mengganti air minum setiap saat</li> </ol>
PYB03	Terinfeksi virus tipe A <i>Avian influenza</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan vaksinasi</li> <li>2. Mengisolasi <i>farm</i> yang terinfeksi <i>virus</i> flu burung</li> <li>3. Memusnahkan semua ayam yang terinfeksi</li> </ol>
PYB04	Terinfeksi virus <i>GenusParamyxovirus</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meningkatkan vaksinasi</li> <li>2. Ayam yang sudah terserang harus dipisahkan dari ayam yang lain</li> <li>3. Kandang ayam diusahakan mendapat sinar matahari yang cukup</li> </ol>

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

Data aturan merupakan data yang berisikan relasi antara data-data bagian gejala dan solusi yang telah diberi kode sebelumnya. Data tersebut telah disusun berdasarkan sumber pengetahuan dan fakta yang telah didapatkan, sehingga aturan ini dapat memudahkan peneliti dalam menyusun kaidah yang akan digunakan sebagai basis pengetahuan dalam sistem pakar pada penelitian ini. Susunan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.5** Tabel Aturan

<b>Kode Indikator</b>	<b>Kode Gejala</b>	<b>Kode Penyebab</b>
IND01	GJL01, GJL02, GJL03	PYB01
IND02	GJL04, GJL05, GJL06	PYB02
IND03	GJL07, GJL08, GJL09	PYB03
IND04	GJL10, GJL11, GJL12	PYB04

**Sumber:** Data Penelitian (2016)

Berdasarkan data aturan yang telah disusun, maka kaidah yang akan digunakan dalam sistem pakar dan tabel keputusannya adalah sebagai berikut:

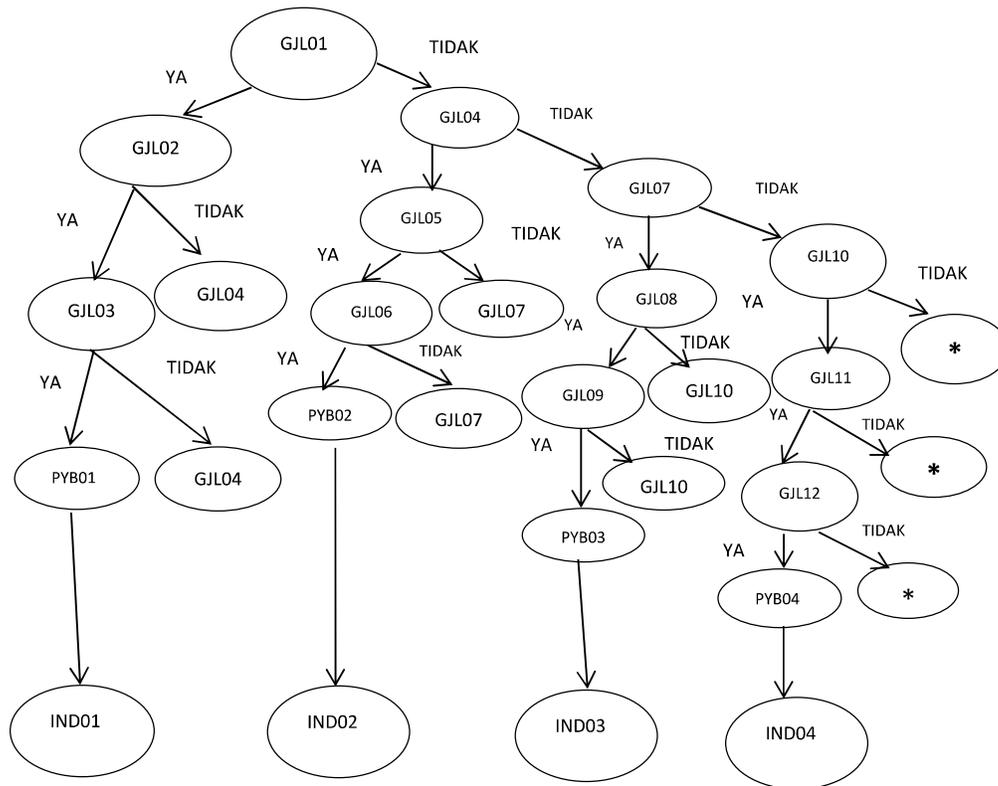
1. Kaidah 1: *IF GJL01 AND GJL02 AND GJL03 THEN PYB01*
2. Kaidah 2: *IF GJL04 AND GJL05 AND GJL06 THEN PYB02*
3. Kaidah 3: *IF GJL07 AND GJL08 AND GJL09 THEN PYB03*
4. Kaidah 4: *IF GJL10 AND GJL11 AND GJL12 THEN PYB04*

**Tabel 3.6** Tabel Keputusan

Indikator	IND01	IND02	IND03	IND04
Penyebab	PYB 01	PYB02	PYB03	PYB03
Gejala				
GJL01	√			
GJL02	√			
GJL03	√			
GJL04		√		
GJL05		√		
GJL06		√		
GJL07			√	
GJL08			√	
GJL09			√	
GJL10				√
GJL11				√
GJL12				√

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

Berdasarkan tabel keputusan tersebut maka pohon keputusannya adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.2** Pohon Keputusan  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

Pohon keputusan pada gambar 3.2 tersebut digunakan untuk memperlihatkan hubungan terikat antar gejala yang ada dengan penyebab penyakit. Data gejala ditentukan sebagai keadaan awal dalam sistem saat melakukan penelusuran sebelum diperoleh sebuah kesimpulan.

Arah pada pohon keputusan tersebut dimulai dari simpul yang paling atas ke bawah. Alur penelusuran pada pohon keputusan tersebut dimulai dari GJL01 yaitu simpul paling atas ke bawah. Gejala ini dipilih karena merupakan gejala yang

biasa dijumpai dan sangat gampang untuk dilakukan. Karena setiap peternak ayam diharuskan untuk selalu menjaga dan membersihkan kandang ayam.

Proses selanjutnya yaitu tergantung sebagaimana jawaban yang akan diberikan oleh pengguna. Jika pengguna memberikan jawaban “ya” pada gejala yang terdapat pada ayam tersebut, maka penelusuran akan menuju simpul selanjutnya GJL02 dan jika pengguna memberikan jawaban “tidak”, maka penelusuran akan menuju simpul pada level selanjutnya GJL04 Begitu seterusnya sampai sampai penelusuran menemukan Penyebab penyakit, karena penyebab merubakan bagian dari indikator.

Penyebab di simbolkan dengan “PYB” dan Indikator dapat di simbolkan dengan “IND” karena keduanya saling berkaitan. Sebagai contoh PYB03, yaitu ayam terinfeksi virus *Avian influenza* berarti penyebab tersebut masuk pada bagian indikator IND03, yaitu Flu burung. Jika pada saat penelusuran menemukan simpul (\*) maka sistem akan kembali melakukan penelusuran mulai dari keadaan awal simpul GJL01.

### **3.4.2 Struktur Kontrol (Mesin Inferensi)**

Mesin inferensi yang digunakan dalam sistem pakar ini menggunakan metode penelusuran *forward chaining*. Langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelusuran metode *forward chaining* ini adalah sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan tentang gejala penyakit kepada pengguna.

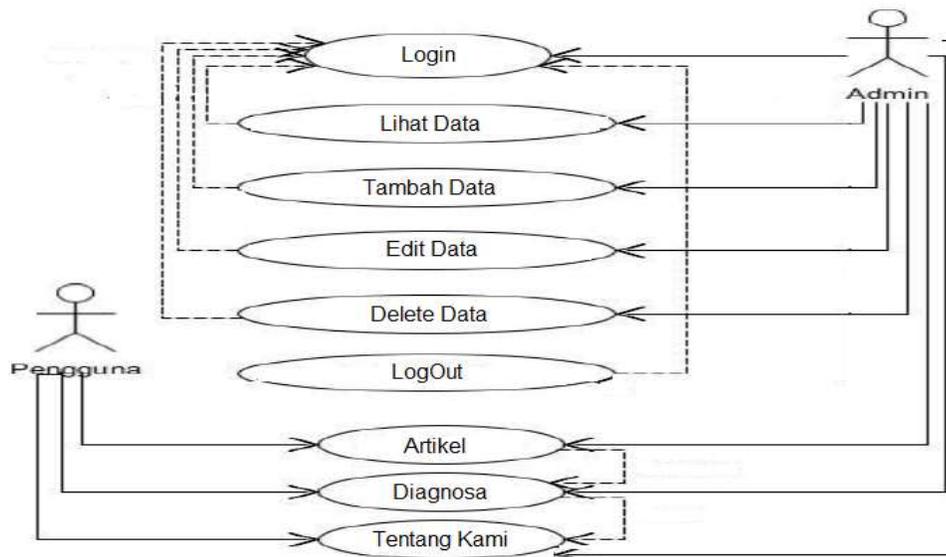
2. Menyimpan sementara jawaban pengguna tentang gejala penyakit dan kemungkinan penyebab penyakit ke dalam memori sementara (tabel gejala dan penyebab sementara dalam *database*).
3. Memeriksa gejala-gejala yang ada dengan aturan (*rule*) yang telah dibuat, jika ada konklusi yang cocok maka simpan ke dalam memori tetap (tabel hasil dan *database*). Jika belum memenuhi konklusi apapun, ulangi langkah 1 sampai dengan langkah 3.
4. Menampilkan hasil diagnose penyakit ayam.

### **3.4.3 Desain UML (*Unified Modeling Language*)**

Desain sistem pada penelitian ini menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modeling Language*. Dimana diagram yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. *Use case diagram*.

Aktor yang digunakan dalam sistem pakar ini terdiri dari 2 orang yaitu administrator dan pengguna. *Use case diagram* yang dirancang untuk sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 3.3** Use Case Diagram Admin dan User

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

**Tabel 3.7** Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Orang memiliki akses untuk menuju ke halaman admin, mengolah data gejala, mengelola aturan, dan diperoleh hasil.
2	User	Orang yang hanya memiliki akses untuk melakukan diagnose penyakit ayam.

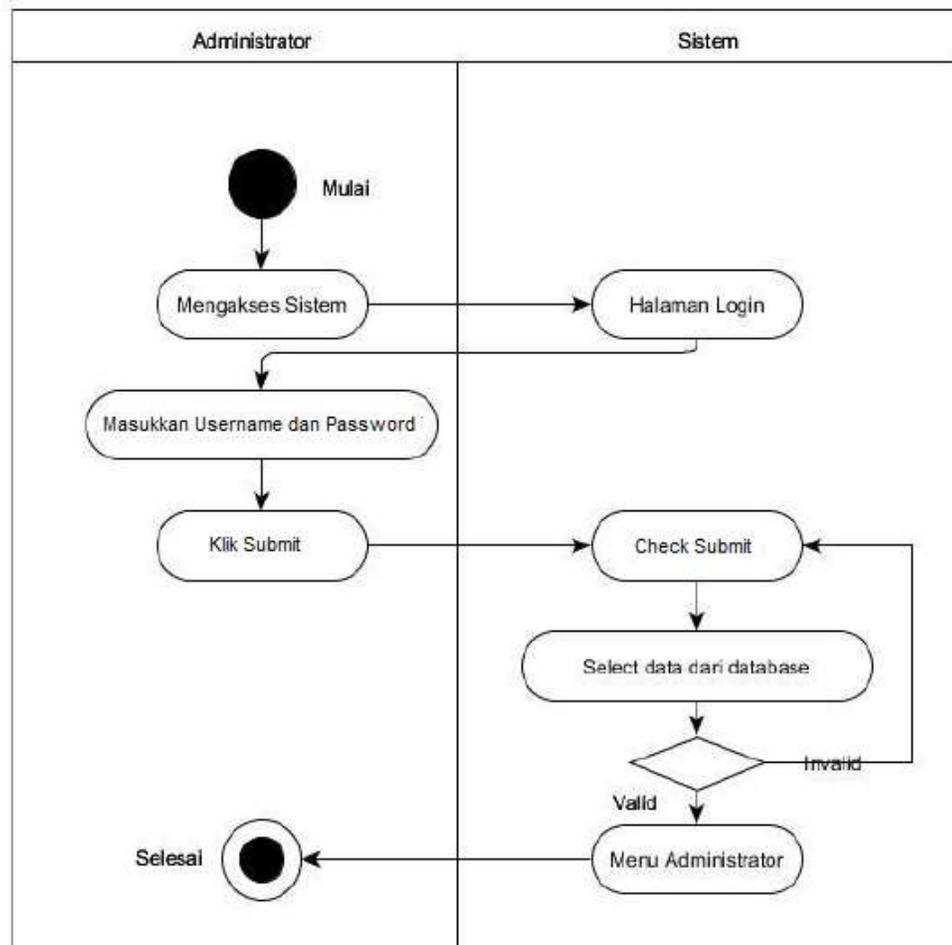
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

## 2. Activity Diagram

Diagram *activity* atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan *actor*, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Rosa dan

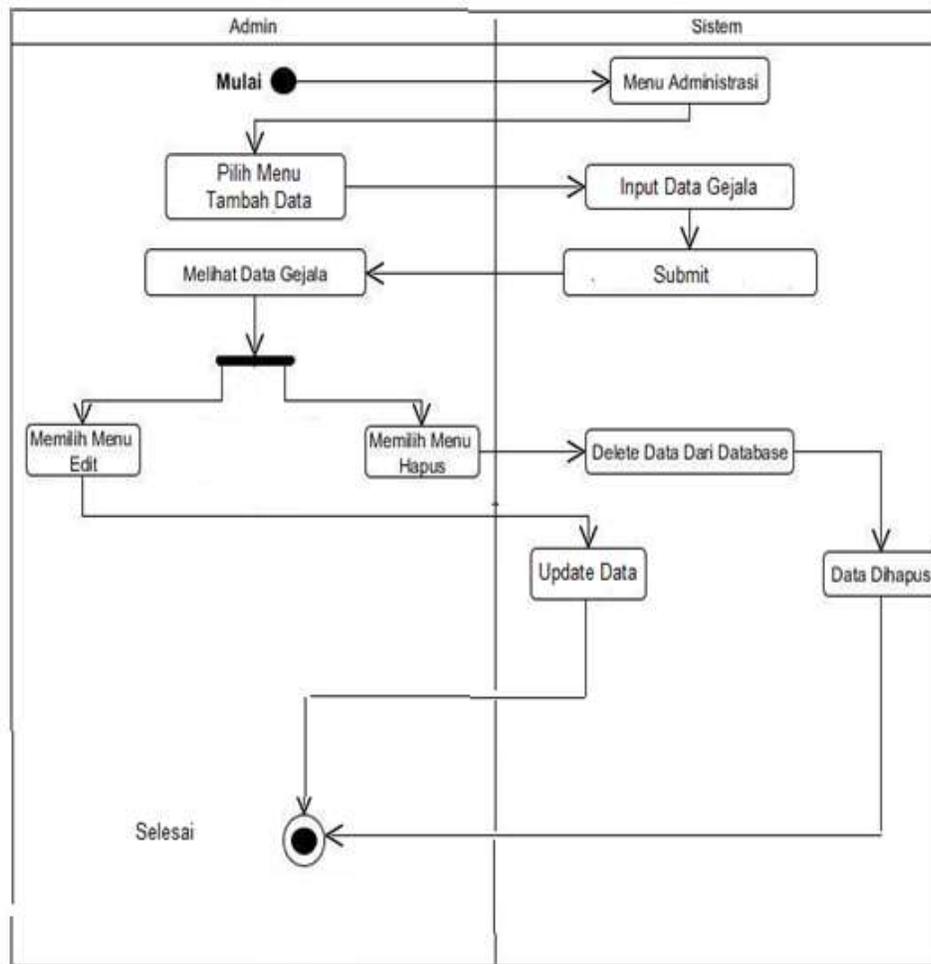
Shalahuddin, 2011:134 ) dalam (Pratama & Junianto, 2015). *Activity diagram* yang dirancang dalam sistem pakar ini dapat ditunjukkan melalui gambar berikut.

a. *Activity Diagram Login (admin)*



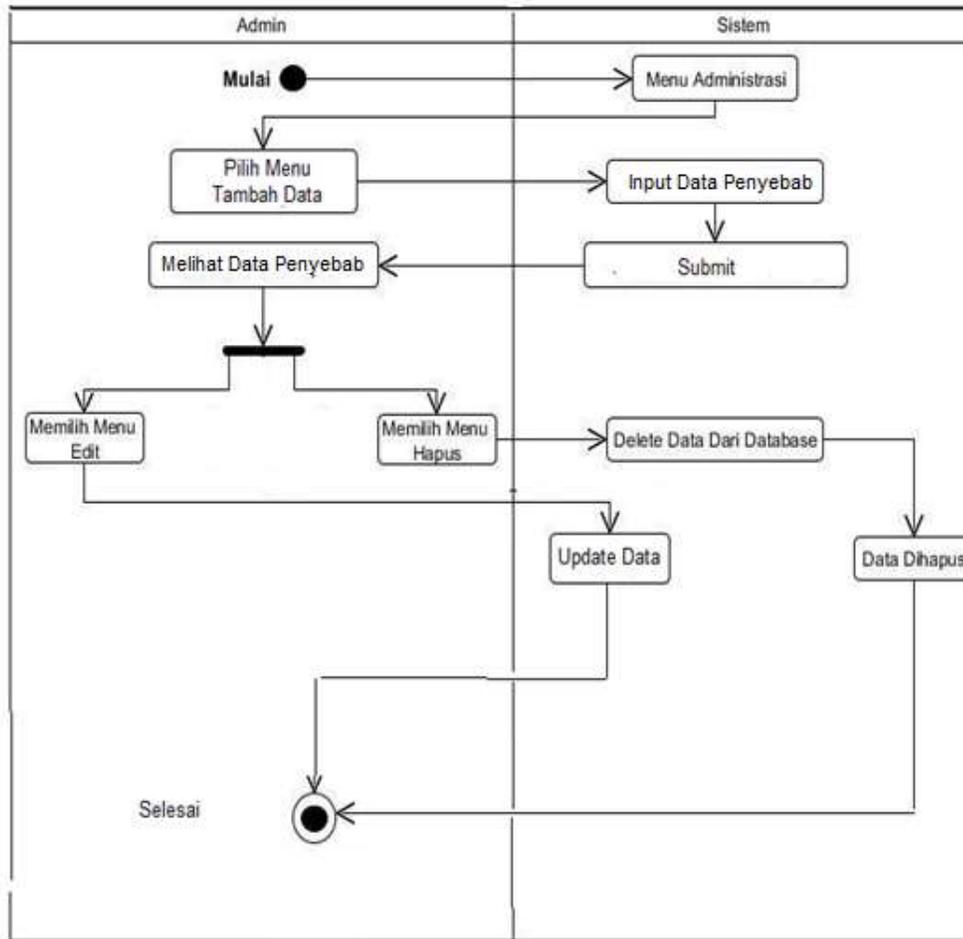
**Gambar 3.4** *Activity Diagram Login (Admin)*

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

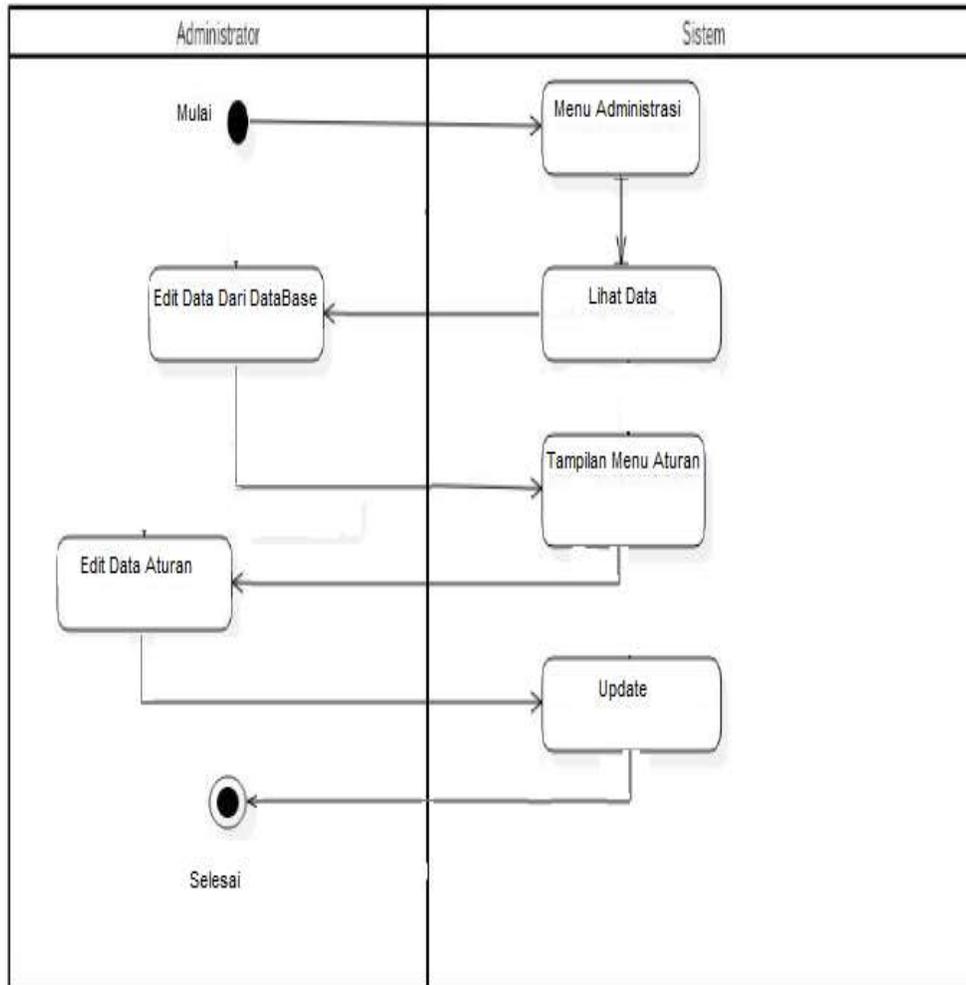
b. *Activity Diagram Gejala*

**Gambar 3.5** *Activity Diagram Gejala*  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

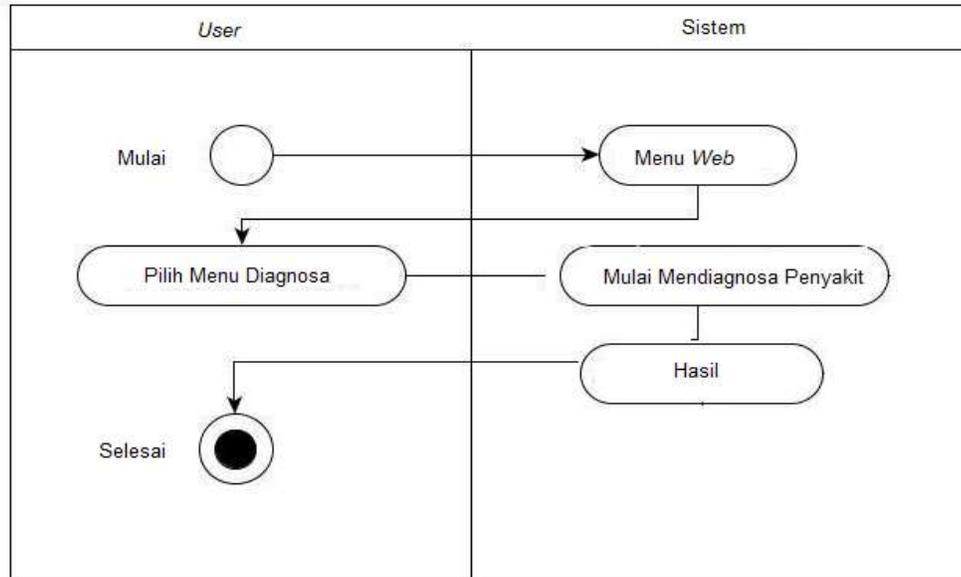
c. *Activity Diagram* Mengelola Penyebab



**Gambar 3.6** *Activity Diagram* Mengelola penyebab  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

d. *Activity Diagram* Mengelola Data Aturan**Gambar 3.7** *Activity Diagram* Mengelola Data Aturan**Sumber:** Data Penelitian (2018)

e. *Activity Diagram* Mengelola Data Diagnosa

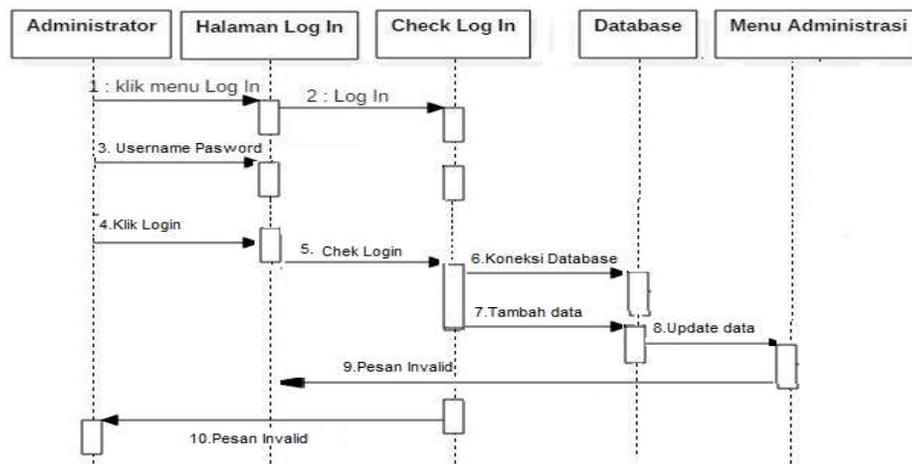


**Gambar 3.8** *Activity Diagram* Diagnosa

**Sumber:** Data Penelitian (2018)

3. *Sequence Diagram*

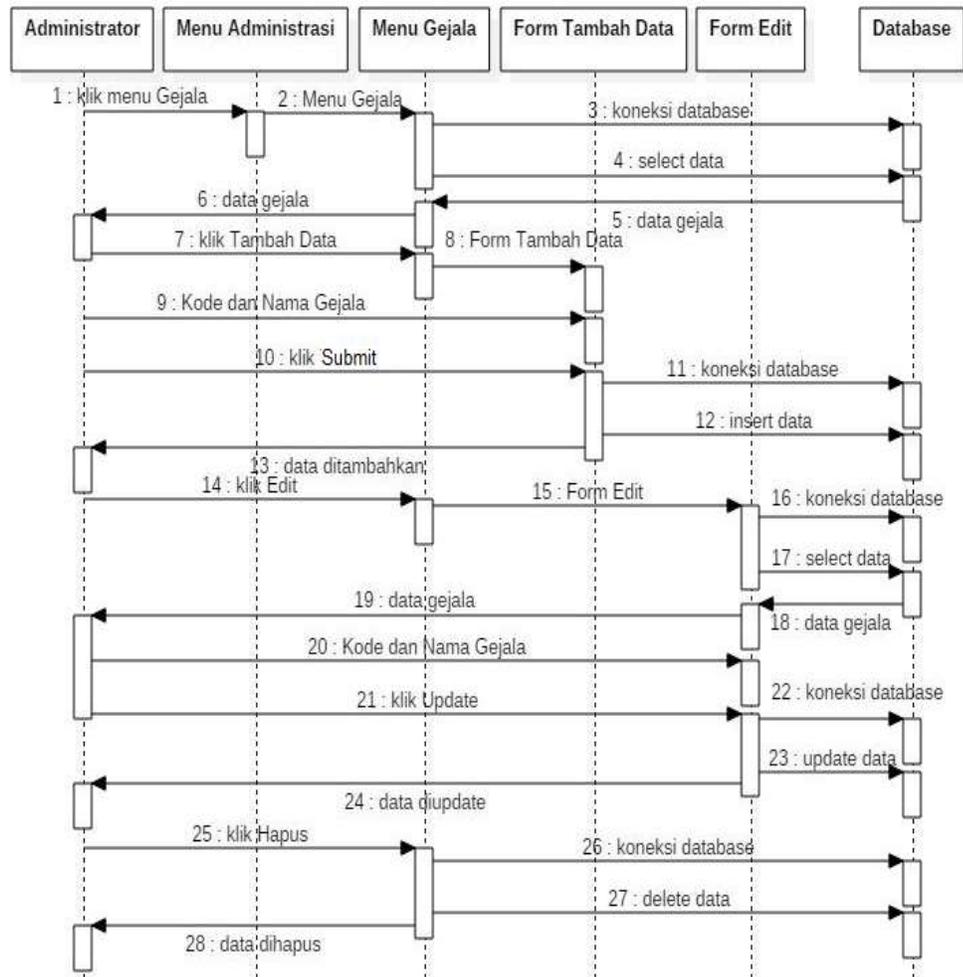
1. *Sequence Diagram* Admin



**Gambar 3.9** *Sequence Diagram* Admin

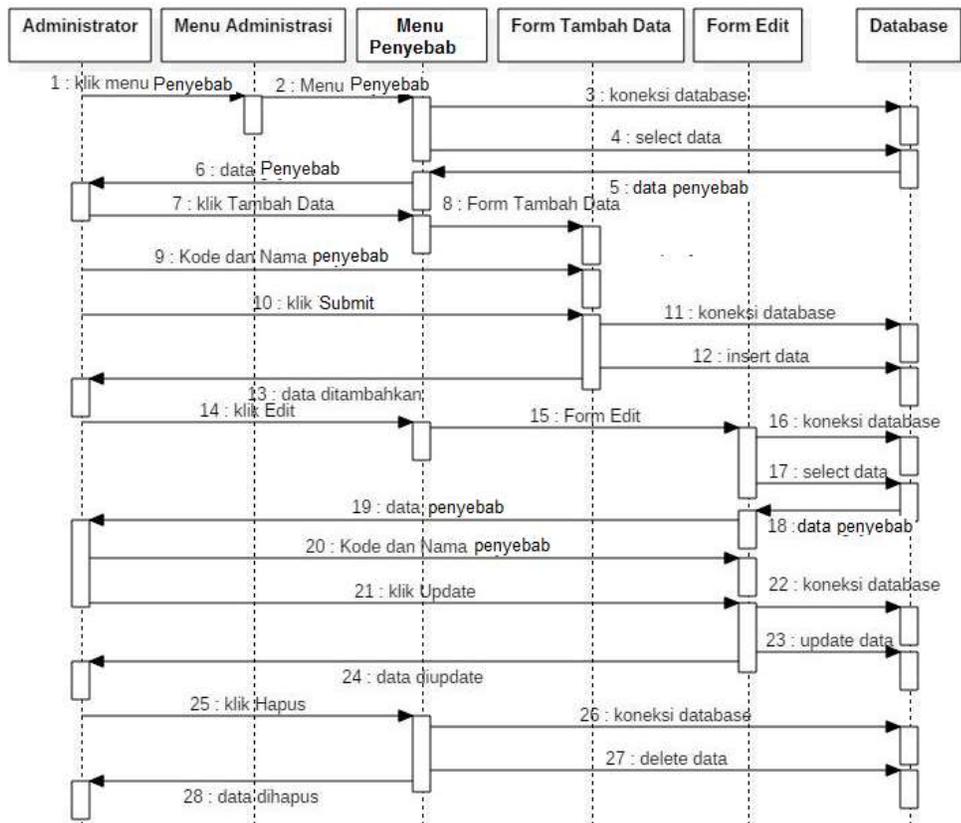
**Sumber:** Data penelitian (2018)

## 2. Sequence Diagram Mengolah Data Gejala

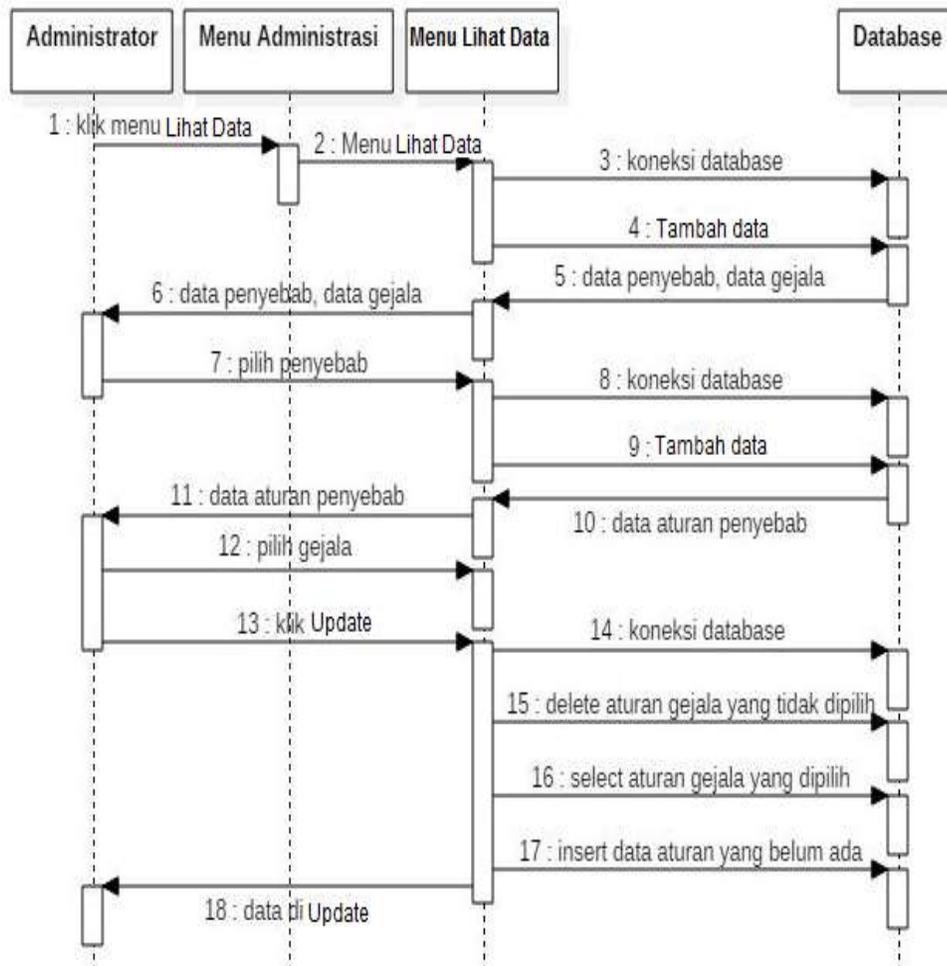


**Gambar 3.10** Sequence Diagram Mengolah Data Gejala  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

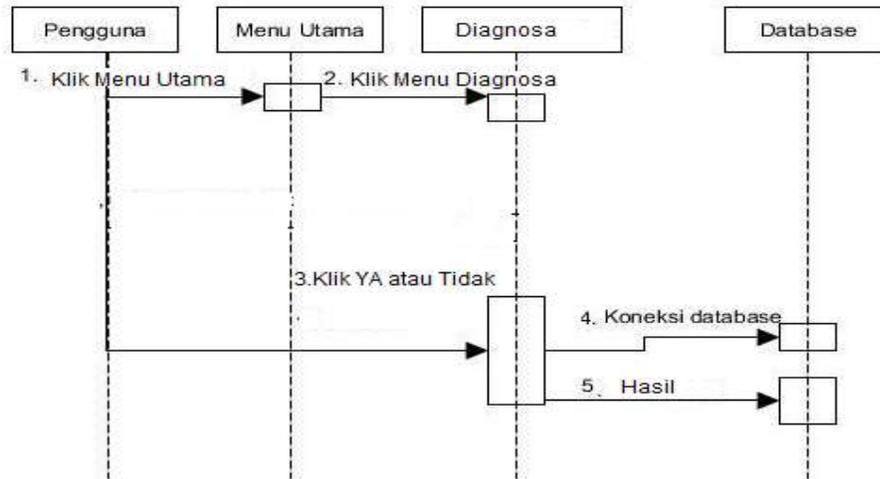
### 3. *Sequence Diagram Mengolah Data Penyebab*



**Gambar 3.11** *Sequence Diagram Mengolah Data Penyebab*  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

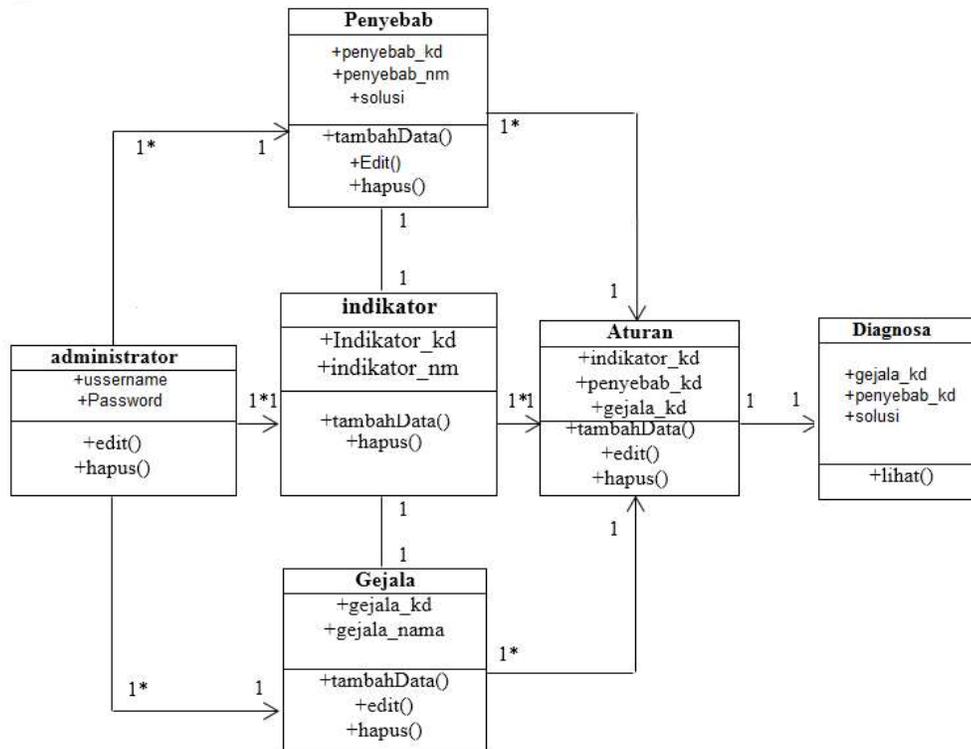
4. *Sequence Diagram Mengolah Data Aturan*

**Gambar 3.12** *Sequence Diagram Mengolah Data Aturan*  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

5. *Sequence* Diagram Diagnosa

**Gambar 3.13** *Sequence* Diagram Diagnosa  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

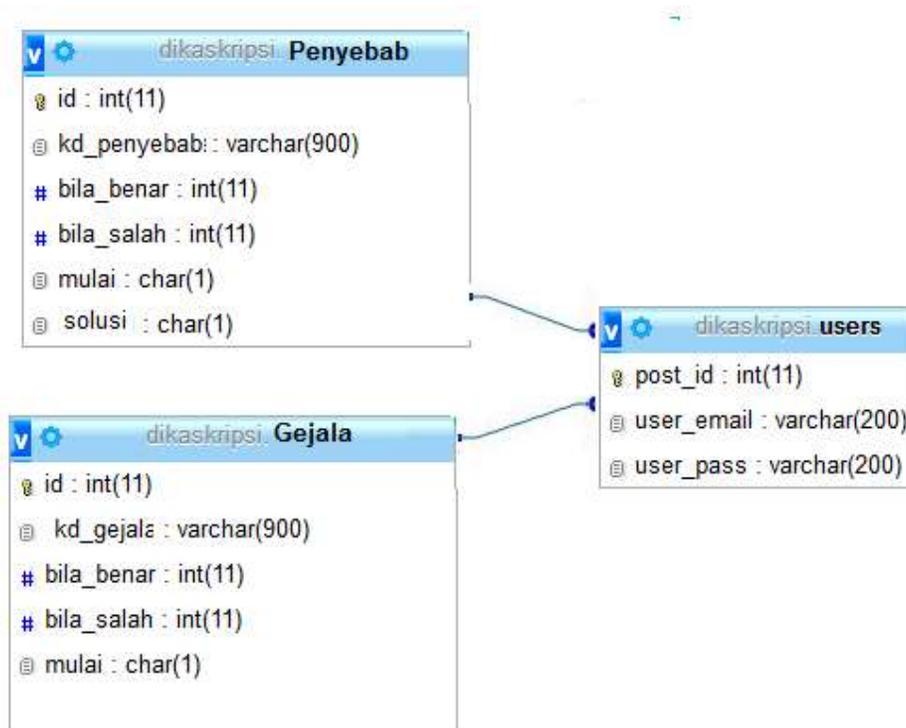
#### 4. Class Diagram



**Gambar 3.14** Class Diagram  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

#### 3.4.4 Desain Database

Dalam peneleitian ini, penulis membuat desain *database* menggunakan teknik pemodelan *Physical Data Model* (PDM). Berikut ini adalah gambar model relasional yang digunakan dalam sistem pakar ini:

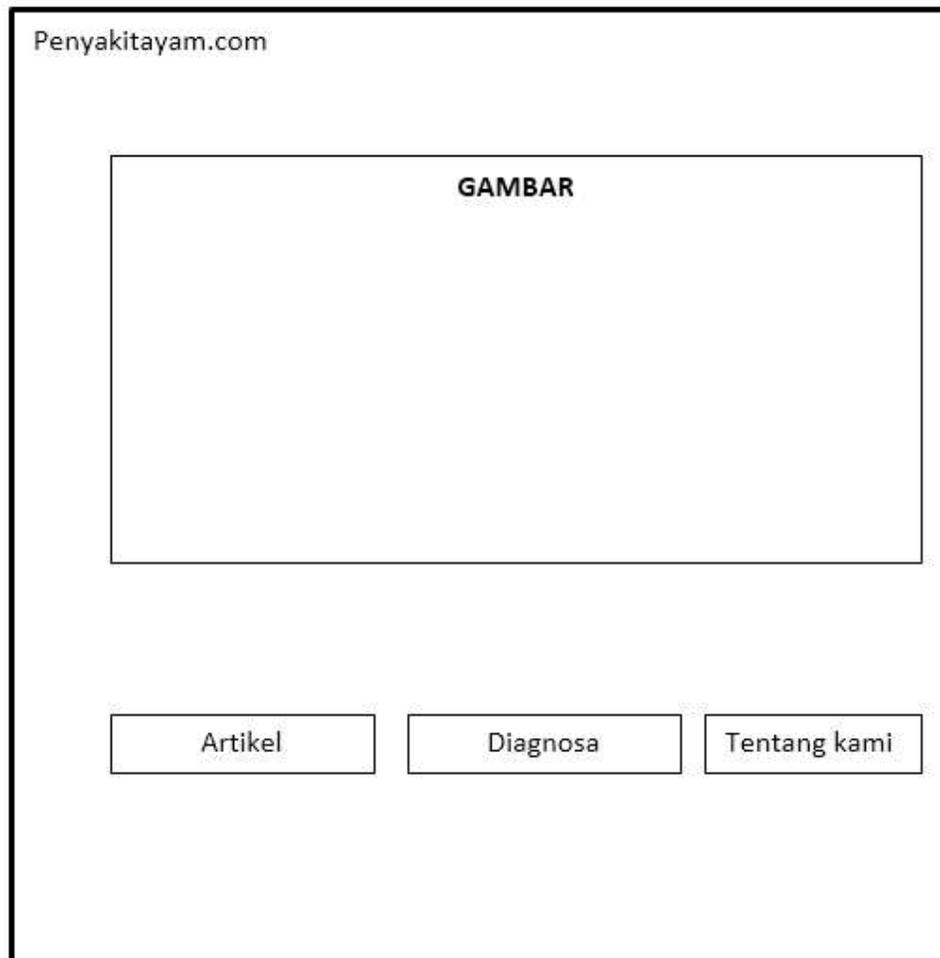


**Gambar 3.15** Desain *Database*  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

### 3.4.5 Desain Antar Muka (*Prototype*)

#### 1. Menu utama

Pada langkah pertama akan tampil layar halaman utama. Pada layar ini terdapat menu artikel, Diagnosa dan tentang kami. Tampilan layar pada langkah ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3.16** Rancangan Menu utama  
**Sumber:** Data penelitian (2018)

## 2. Halaman Artikel

Pada langkah kedua akan tampil layar halaman artikel. Pada layar ini terdapat menu *close* dan terdapat latar belakang sejarah kota batam. Tampilan layar pada langkah ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 3.17** Rancangan halaman artikel  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

### 3. Halaman Diagnosa

Pada langkah ketiga ini akan tampil layar diagnosa yaitu menu yang digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit dengan menjawab pertanyaan berupa “YA” dan “TIDAK”. Tampilan pada layar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

The image shows a wireframe for a diagnostic page. At the top, there is a large rectangular area labeled "GAMBAR AYAM" (Chicken Image). Below this area, the text "Silahkan jawab pertanyaan" (Please answer the question) is centered. Underneath, the word "Pertanyaan" (Question) is followed by two radio button options: "YA" (Yes) and "TIDAK" (No). Each option has a corresponding radio button to its left. Below the radio buttons is a rectangular button labeled "LANJUT" (Next).

**Gambar 3.18** Rancangan halaman Diagnosa  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

#### 4. Admin

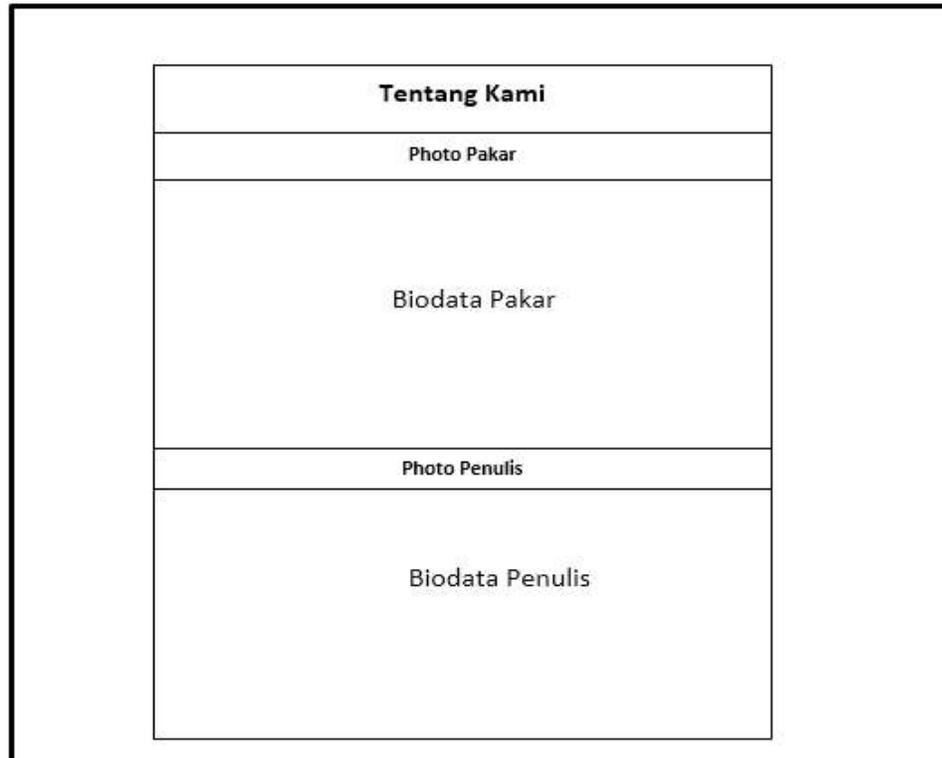
Form admin merupakan form yang digunakan administrator/pakar sebagai akses untuk masuk kedalam administrasi sistem pakar untuk pemeliharaan program. Tampilan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

A wireframe of an admin login page. It features a central rectangular box containing two input fields. The first field is labeled 'username' and the second is labeled 'Password'. Below these fields is a 'Submit' button.

**Gambar 3.19** Rancangan Halaman Admin  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

5. Halaman

Form tentang kami berisi sedikit informasi tentang sistem pakar yang dibuat, profil sistem pakar dan instansi yang mendukung dalam pembuatan sistem pakar ini. Tampilan dapat dilihat dibawah ini.



**Gambar 3.20** Rancangan Halaman tentang kami  
**Sumber:** Data Penelitian (2018)

### **3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian**

#### **3.5.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kantor karantina pertanian kelas 1 Batam wilayah kerja Pelabuhan Laut sekupang.

Alasan peneliti memilih tempat ini sebagai lokasi penelitian adalah:

1. Ketersedian data
2. Mudah Mendapat data
3. Efisiensi biaya dan waktu

### 3.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan yang dimulai dari bulan April 2018 sampai dengan bulan Agustus 2018, dengan kegiatan dimulai dari input judul, penyusunan dari BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, BAB V, kemudian dilanjutkan dengan penyempurnaan skripsi, dan pengumpulan skripsi. Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian.

**Tabel 3.8** Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Pelaksanaan																					
		April 2018				Mei 2018				Juni 2018				Juli 2018				Agustus 2018					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Pengajuan Judul	■	■	■																			
2	BAB I				■	■	■	■															
3	BAB II								■	■	■	■	■										
4	BAB III													■	■	■	■	■					
5	BAB IV																	■	■	■			
6	BAB V																		■	■			
7	Penyempurnaan skripsi																			■	■		
8	Pengumpulan skripsi																					■	■

**Sumber:** Data Penelitian (2018)