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 bepikir, 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* (Manaor & 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 Manaor 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 diracang 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 copability*). 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 dalampengambilan 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 atauinformasi 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 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 kemungkina, “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. Deffuzyfikasi 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_N is A_N) $THEN_Z = (x, y)$.

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 umtuk menyelesaikan masalah tertentu. Cara kerja JST seperti cara kerja manusia, yaiu belajar melalui contoh. Sebuah JST dikonfigurasikan untuk aplikasi tertentu, seperti pengenlan 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 yang digunakan dalam jaringan saraf tiruan:

1. *Hebb Rule*

Model neuron McCulloch-Pits akan mengalami kesulitan bila berhadapan dengan fungsi yang komplek. 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 meperkenalkan 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 mnggunakan 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 terntentu.

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 tetat 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 sperti 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 menunjukan gejala penyakit pernapasan, batuk, bersin, dan mata berair.
b. Jengger tampak layu serta dibagian kaki, kepala, kuping terdapat bercak akibat terjadinya pendarahan dijaringan 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 terindentifikasi adanya strain ND baru yang disebut ND G7 (Genotype 7) atau disebut juga dengan istilah ND gaya baru.

Gejala:

a. Ayam terlihat mengap-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

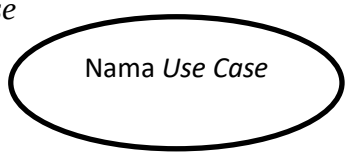
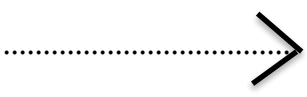
2.3.1.1 Simbol-simbol pada *Unified Modeling Language* (UML)

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

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

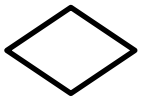
Sumber: Data Penelitian (2018)

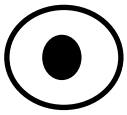
2. *Activity diagram*

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

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

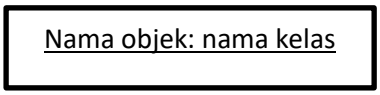
Sumber: Data Penelitian (2018)

3. *Sequence diagram*

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

Berikut simbol-simbol *Squence Diagram*:

Tabel 2.3. Simbol *Squence Diagram*

Simbol	Deskripsi
Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem.
Garis hidup / *lifeline*	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.

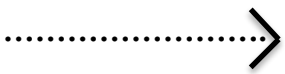
Sumber: Data Penelitian (2018)

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 memberikarikn.

Berikut simbol-simbol *class diagram*:

Tabel 2.4. Simbol *class diagram*

Simbol	Deskrisp
Kelas	Kelas pada *structure* sistem
Antarmuka / *interface* nama_interface	Sama dengan konsep *interface* dalam pemograman berorientasi objek
Asosiasi / association	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan *multiplicity*
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* (serv*er 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 sepertihalnya 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 pengembanganya.
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).

Ada beberapa kelebihan yang ada pada Sublime Text diantaranya (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 popular saat ini. MySQL menggunakan bahasa SQL untuk mengakses database nya Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user*, dan SQL *database* managemen 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 otomastis.

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 *database*nya.

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 perunutan 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

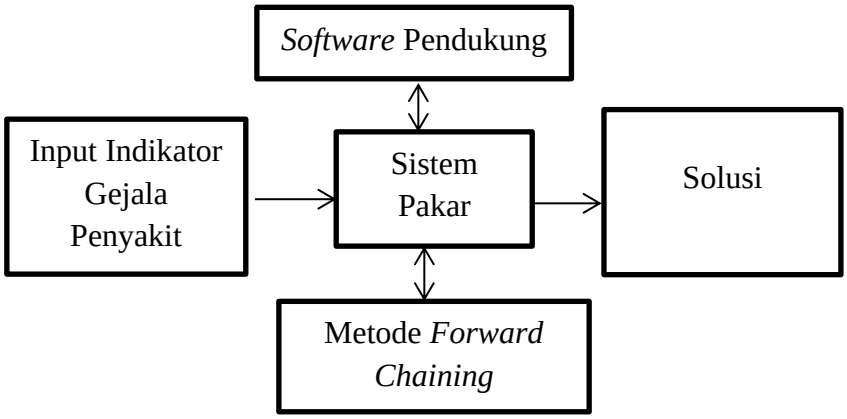
adalah ayam. Untuk beberapa peternak yang ingin beternak ayam khususnya orang awam terbentur oleh beberapa masalah salah satunya adalah penyakit. Untuk mendiagnosa sebuah penyakit diperlukan gejala-gejala yang tampak pada tubuh ayam. Diperlukan keseriusan dan tindakan yang cepat sebelum semua terlambat dan mengalami kerugian. Oleh sebab itu program ini dibuat untuk membantu para petrnak 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 Acces* 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 Sharif1† & 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-prevelance 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 analisanya dalam bentuk program berbasis *web.*