

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka ini berisi tentang penjelasan mengenai beberapa penelitian tentang pustaka yang digunakan untuk membahas tentang Sistem Diagnosa Penyakit Ternak pada Ayam dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* sebagai berikut.

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah upaya peneliti untuk mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya di samping itu kajian terdahulu membantu penelitian dalam memposisikan penelitian serta menunjukkan orsinalitas dari penelitian. Pada bagian ini peneliti mencantumkan berbagai hasil penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang hendak dilakukan, kemudian membuat ringkasannya, baik penelitian yang sudah terpublikasikan atau belum terpublikasikan (skripsi, tesis, disertasi dan sebagainya). Dengan melakukan langkah ini, maka akan dapat dilihat sejauh mana orisinalitas dan posisi penelitian yang hendak dilakukan.

1. Dityanto dkk(2016). “Sistem Pakar Diagnosis Awal Penyakit Kambing Menggunakan *FuzzyInferenceTsukamoto*”. Politeknik Negeri Malang.

Sistem pemantauan kondisi atau konsultasi ternak kambing pada Dinas Peternakan Kabupaten Trenggalek yang umum digunakan yaitu dengan pengecekan secara langsung oleh pegawai teknis terkait atau pemilik mendatangi Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) terdekat. Hal ini kurang efektif mengingat ada lebih dari satu jenis hewan ternak yang dikontrol oleh instansi tersebut.

Dengan adanya beberapa penyakit pada kambing maka hewan ternak tersebut harus segera diberi penanganan dengan cepat dan tepat oleh pemiliknya secara dini sebelum terlambat dan tidak menular ke hewan yang lain. agar penanganan awal penyakit dapat segera dilakukan. Pada metode *Fuzzy Inference Tsukamoto*, setiap konsekuen aturan penyakit If-Then direpresentasikan

dengan suatu himpunan fuzzy keanggotaan monoton lalu diinferensikan. Hasil perhitungan didapatkan dengan model rata-rata terbobot. Penulis telah melakukan pengujian diagnosis penyakit dan diperoleh hasil sistem dengan pakar dokter hewan hal ini menunjukkan bahwa fuzzy inference Tsukamoto memiliki tingkat akurasi yang tepat untuk mendiagnosis penyakit menular pada kambing

2. Tyas dkk (2015). “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode *Fuzzy K-NearestNeighbour*”. Program Studi Informatika/Ilmu Komputer.

Deteksi dan pengobatan dini penyakit sapi penting dilakukan untuk meningkatkan produktivitas daging sapi. Ketergantungan pada keberadaan seorang ahli atau dokter hewan terlalu tinggi. Hal ini disebabkan minimnya pengetahuan peternak tentang penyakit sapi. Ini adalah kondisi dimana dibutuhkan seorang ahli. Namun, tidak selalu tersedia tenaga ahli atau dokter hewan, terutama di daerah pedesaan. Masalah ini dapat diselesaikan dengan sistem pakar. Sistem pakar ini menggunakan metode fuzzy K-NearestNeighbor untuk proses diagnosis. Hasil pengujian validasi fungsional dan keahlian sistem adalah 100% dan uji akurasi untuk variasi k, variasi data latih dan m adalah 97.56%.

3. Rahmad dkk (2017). “Sistem Pakar Penentuan Kualitas Telur Ayam Petelur di Peternakan Usaha Abadi Desa Sekarbagus Dengan *FuzzyTsukamoto*”. Universitas Islam Lamongan.

Telur ayam adalah bahan makanan yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Disamping harganya yang murah, telur memiliki protein yang bermutu tinggi dan memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap sehingga telur banyak dijadikan sebagai bahan olahan makanan. Dalam kehidupan sehari-hari telur ayam merupakan hewan ternak yang banyak diambil manfaatnya oleh masyarakat. Maka dari itu ayam petelur banyak dibudidayakan oleh peternak untuk di ambil telurnya. Karena telur ayam banyak digunakan dalam kehidupan

sehari-hari maka populasi ayam petelur cukup banyak bila dibanding hewan ternak lainnya. 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). Sistem Diagnosa adalah sistem yang digunakan sebagai langkah awal untuk menentukan kualitas telur. Setelah mendapatkan hasil diagnosa pada telur ayam sistem akan memberikan hasil kualitas telur ayam. Pada penelitian ini dibuat sistem diagnosa berbasis web yang dapat menangani kualitas telur ayam. Diharapkan dengan pembuatan sistem diagnosa ini bisa memberikan informasi yang cepat tentang kualitas telur ayam dan kriteria penyakit.

4. Maulana dan Nurhadiyono (2017). “Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam Mendiagnosa Penyakit Diabetes Melitus”. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

Jumlah penderita *Diabetes Mellitus* mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini dikarenakan keterlambatan diagnosa penyakit. Dan Indonesia sendiri menempati urutan ke-10 jumlah penderita diabetes terbanyak didunia. Penderita penyakit tersebut biasanya tidak menyadari kalau menderita penyakit *Diabetes Mellitus*. Pada penelitian ini, dibuat suatu sistem penegakan penyakit *Diabetes Mellitus* dengan menggunakan Metode Tsukamoto. Variabel-variabel pendukung penegakan diagnosa penyakit tersebut digunakan dalam pembentukan himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* itu akan diproses dengan Metode Tsukamoto sehingga menghasilkan suatu keputusan. Aplikasi yang dirancang telah diuji dengan melibatkan rekam medik diagnosa dari dokter, hasil keputusan yang dihasilkan aplikasi adalah sama dengan diagnosa dokter yang tertera di rekam medik. Secara umum aplikasi berbasis web ini bisa digunakan sebagai alat bantu sementara dalam penegakan diagnosa penyakit *Diabetes Mellitus*).

5. Siagian, Deliyana (2020). “Implementasi Metode Fuzzy Logic dan Metode Naive Bayes dalam Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Periodontitis Terhadap Perokok Aktif”. Universitas Sumatera Utara.

Sistem Pakar (Expert System) adalah salah satu cabang Ilmu Komputer yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan pengetahuan dari para pakar sehingga komputer dapat memiliki keahlian untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan pengetahuan dari pakar tersebut. Bidang kesehatan merupakan salah satu bidang yang membutuhkan teknologi komputer. Kesehatan memang menjadi barang mahal bagi manusia, oleh karena itu butuh kepekaan pribadi untuk menjaganya. Salah satu kesehatan organ yang sering diabaikan manusia adalah gigi dan mulut. Periodontitis adalah salah satu penyakit gigi dan mulut yang sering dikeluhkan oleh banyak orang. Akan tetapi, hingga kini periodontitis belum menjadi perhatian utama masyarakat Indonesia. Untuk memudahkan para perokok aktif dalam mengetahui gejala periodontitis yang disebabkan oleh rokok maka diperlukan sebuah sistem untuk mendeteksi gejala-gejala awal dan langsung mengatasi gejala tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *FuzzyLogic* dan *NaïveBayes*. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Java*. Hasil akhir dari penelitian ini berupa hasil diagnosa dari kedua metode yang digunakan, dimana tingkat keakuratan dari metode *FuzzyLogic* sebesar 93,33% dan tingkat keakuratan metode *NaïveBayes* sebesar 96,67%.

6. Ri'pidkk (2019). "Sistem Diagnosis Penyakit Kelinci Menggunakan Metode *FuzzyTsukamoto*". Universitas Brawijaya.

Kelinci merupakan salah satu hewan yang banyak dipelihara oleh masyarakat umum di Indonesia. Seperti hewan peliharaan lainnya, kelinci juga rentan terhadap berbagai penyakit. Hal ini akan menyebabkan kerugian bagi peternak kelinci jika tidak segera ditangani dengan baik. Peternak kelinci pada umumnya masih kesulitan dalam mengidentifikasi jenis penyakit kelinci dan cara pengobatannya sehingga harus berkonsultasi langsung dengan dokter hewan untuk mendapatkan solusi yang tepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini dibuat sebuah sistem untuk membantu peternak kelinci dalam mengidentifikasi penyakit pada kelinci dengan cepat dan tepat. Sistem dibuat dalam bentuk aplikasi android agar pengguna dapat melakukan diagnosis

penyakit dengan fleksibel kapanpun dan dimanapun. Pada penelitian ini digunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk menghitung rekomendasi penyakit yang terdeteksi. Dalam penerapannya, diawali dengan pembentukan himpunan *fuzzy*. Kemudian dilakukan pembentukan *rule* pada mesin inferensi dengan menggunakan fungsi implikasi MIN. Langkah terakhir yakni menghitung nilai z dari setiap *rule* dengan menggunakan rata-rata berbobot. Nilai z yang paling besar digunakan sebagai rekomendasi penyakit yang terdeteksi. Data yang digunakan sebanyak 16 jenis penyakit kelinci dengan 49 gejala penyakit yang didapatkan dari hasil wawancara dengan salah satu dokter hewan di Kota Malang. Hasil implementasi dan pengujian akurasi pada penelitian ini sebesar 95% dari 20 data uji yang mengindikasikan bahwa sistem telah bekerja dengan baik.

7. Manik dan Ginting (2018). “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Babi Dengan Menggunakan Metode *FuzzyMamdani* Berbasis Web”. STMIK Budi Darma.

Mahalnya biaya konsultasi dan pemeriksaan hewan ternak babi menyebabkan masyarakat enggan untuk memeriksakan hewan ternak babinya ke dokter hewan. Masyarakat membutuhkan suatu sistem yang dapat mendiagnosa penyakit hewan ternak babi yang sedang dideritanya agar dapat memeriksakan penyakit hewan ternak babi tanpa harus pergi ke dokter hewan terlebih dahulu. Jumlah hewan babi yang menderita penyakit hewan babi meningkat dari tahun ke tahun. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan guna mengantisipasi meningkatnya jumlah penderita penyakit hewan ternak babi yang mati. Hal ini disebabkan keterlambatan diagnosa penyakit tersebut. Penderita penyakit tersebut biasanya mati akibat kurang pemeliharaan yang bagus. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik dan penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Metode *FuzzyMamdani* cukup efisien digunakan dalam mendiagnosis penyakit tersebut. Sistem ini dapat memberikan diagnosa awal penyakit hewan ternak babi tersebut berdasarkan gejala dan intensitas gejala-gejala yang terlihat dari luar. User hanya perlu masuk ke Web untuk mengambil langkah awal

pemecahan penyakit hewan ternak babi tersebut tanpa harus bertanya langsung ke pakar. Sistem ini dibuat berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP.

8. Indrawaty N dkk (2018). “Perancangan dan Implementasi Sistem Pakar Prediksi Penyakit Jantung Berdasarkan Metode *Backward Chaining* dan *FuzzyLogic*”. Institut Teknologi Nasional Bandung.

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah Penyakit jantung menyebabkan kematian pada manusia dengan persentase yang cukup tinggi [Dr. dr. Anwar Santoso, Sp.JP, 2009]. Karena itu, ahli ini Sistem ini dibangun sebagai asisten dokter dan mendiagnosis penyakit jantung pada pasien secara dini dengan darah tekanan sebagai nilai parameter masukan dengan menggunakan alat ukur berbasis mikrokontroler dan lainnya parameter tambahan (detak jantung, kolesterol, glukosa darah puasa, protein C reaktif, LDL, HDL dan trigliserida). Aplikasi dibangun dengan menggunakan backwardchaining dan logika fuzzy. Logika Fuzzy yang digunakan dalam hal ini Penerapan adalah faktor kepastian (CF) yang mendukung ukuran langsung dari fakta kepastian. Tes itu Pengujian yang dilakukan terdiri dari dua pengujian, pengujian alat dan pengujian sistem. Tes alat tekanan darah menggunakan alat tekanan darah berbasis mikrokontroler dan spygnometer analog. Pengujian sistem dilakukan dengan memasukkan file gejala pasien dan hasil pengukuran pada alat pengukur tekanan darah. Keluaran hasilnya bisa didapat dalam bentuk penyakit jantung sesuai dengan basis pengetahuan dan nilai probabilitas penyakit menurut perhitungan CF. Semoga sistemnya sendiri dapat membantu para dokter dalam mendiagnosis jantung pasien penyakit di awal waktu.

9. Purnomo H. S dan M. Ghofar R (2019). “Sistem Pembelajaran Online Berbasis Aplikasi Web Menggunakan Framework Code Igniter”. Universitas Islam Lamongan.

Perkembangan teknologi informasi telah menghasilkan begitu banyak layanan bagi masyarakat yang telah menerapkan *Information and Communication*

Technology (ICT) bahkan dalam dunia pendidikan pelayanannya hampir sudah berbasis ICT. Salah satu bentuk penerapan ICT pada pendidikan yaitu sistem pembelajaran online (SPON). SPON merupakan sebagian sistem pendidikan yang memanfaatkan aplikasi elektronik sebagai pendukung proses belajar mengajar dengan media internet atau jaringan komputer. Tujuan penerapan SPON yaitu untuk menghadapi beberapa kendala saat sistem pembelajaran masih menggunakan metode lama (tradisional). Metode tradisional yang diterapkan di era milenial dianggap sudah tidak relevan sehingga terdapat beberapa kendala dalam pelaksanaan, seperti keterbatasan tempat, lokasi, waktu dan budaya pendidikan yang berkembang sesuai pada zamannya, yang segala sesuatunya dapat diperoleh hanya dengan melalui smartphone. Tujuan penelitian ini menghasilkan sistem pembelajaran baru yang dapat diakses dan dapat dilakukan dimanapun tanpa dibatasi oleh tempat, waktu, maupun lokasi. Penelitian ini menggunakan model penelitian R&D agar hasil penelitian dapat dijadikan sebagai perkembangan suatu gaya proses sistem pembelajaran baru yang dapat menyesuaikan budaya belajar peserta didik di era milenial yang dapat dilakukan tanpa dibatasi oleh tempat, waktu dan keadaan tertentu.

10. Susilo, P. H dkk (2019). “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Ikan Air Tawar untuk Budidaya Keramba Menggunakan Metode *Naive Bayes*”. Universitas Islam Lamongan.

Setiap pembudidaya ikan air tawar media keramba selalu mempunyai cara tersendiri dalam memaksimalkan hasil pemanenan, agar mendapatkan keuntungan yang banyak. Dalam memperoleh hasil yang maksimal, pembudidaya ikan keramba juga harus mengetahui jenis ikan apa saja yang cocok dibudidaya ditempat keramba yang akan menjadi tempat pembesaran ikan. Dalam penelitian ini menggunakan metode naive bayes sebagai solusi dapat membantu pemanfaatan waktu semaksimal mungkin serta mengurangi tingkat kesalahan terutama dalam perhitungan pemilihan ikan air tawar yang akan dikeramba. Dengan membuat suatu aplikasi berbasis dekstop untuk menentukan ikan yang cocok dibudidayakan. Dengan memanfaatkan metode naive bayes telah berhasil

dijalankandan dapat memudahkan pemilihan ikan yang ikan yang kurang baik, baik dan ikan yang sangat baik untuk budidaya keramba

2.2 Landasan Teori

Pada bagian ini dipaparkan kajian teori yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, menjelaskan konsep-konsep dasar yang digunakan dalam penelitian ini.

2.2.1 Metode Fuzzy Tsukamoto

Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk If-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap - tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (*firestrength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata - rata terbobot (Kusumadewi, 2010).

a. Metode Tsukamoto

Secara umum bentuk model Fuzzy Tsukamoto adalah If (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C) Dimana A, B, C adalah himpunan fuzzy. Dalam inferensinya, metode Tsukamoto menggunakan tahapan berikut:

1. Fuzzyfikasi

Merupakan proses memetakan nilai *crisp*(numerik) ke dalam himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya. Secara garis besar pemetaan nilai *crisp* ke dalam himpunan *fuzzy*.

2. Pembentukan basis pengetahuan fuzzy (*Rule* dalam bentuk IF...THEN)

3. Mesin inferensi

Menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap - tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing - masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) masing - masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).

4. Defuzzyfikasi

Menggunakan metode rata-rata (*average*).

$$Z^* = \sum \frac{\mu(z).z}{\mu(z)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Pada metode Tsukamoto, setiap aturan direpresentasikan menggunakan himpunan - himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan.

Untuk menentukan nilai outputcrisp/hasil yang tegas (Z) dicari dengan cara mengubah *input* (berupa himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan - aturan fuzzy) menjadi suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Cara ini disebut dengan metode defuzzifikasi (penegasan). Metode defuzzifikasi yang digunakan dalam metode Tsukamoto adalah metode defuzzifikasi rata - rata terpusat (*Center Average Defuzzyfier*) (Kusumadewi, 2010).

Definisi Fuzzy Tsukamoto digunakan sebagai landasan pengimplementasian metode aplikasi yang diletakkan pada saat menampilkan *score* di akhir permainan.

2.2.2 Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah salah satu komponen pembentuk softcomputing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan atau membershipfunction menjadi ciri utama dalam penalaran dengan logika fuzzy tersebut (Kusuma, 2003). Logika fuzzy dapat dianggap sebagai kotak hitam yang berhubungan antara ruang input menuju ruang output (Kusuma, 2003). Kotak hitam tersebut berisi cara atau metode yang dapat digunakan untuk mengolah data input menjadi output dalam bentuk informasi yang baik. Adapun beberapa alasan digunakannya logika fuzzy (Kusuma, 2003), adalah:

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti. Karena logika fuzzy menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti.
2. Logika fuzzy sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data yang cukup homogeny, dan kemudian ada beberapa data “eksklusif”, maka logika fuzzy memiliki kemampuan untuk menangani data eksklusif tersebut.

4. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan. Dalam hal ini, sering dikenal dengan istilah fuzzyexpert sistem menjadi bagian terpenting.
5. Logika fuzzy dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Hal ini umumnya terjadi pada aplikasi di bidang teknik mesin maupu teknik elektro.
6. Logika fuzzy didasari pada bahasa alami. Logika fuzzy menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dimengerti. Pada dasarnya, metode Tsukamoto mengaplikasikan penalaran monoton pada setiap aturannya. Kalau pada penalaran monoton, sistem hanya memiliki satu aturan, pada metode Tsukamoto, sistem terdiri atas beberapa aturan. Karena menggunakan konsep dasar penalaran monoton, pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus dipresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (filestrength). Proses agregasi antara aturan dilakukan, dan hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan defuzzy dengan konsep rata - rata terbobot (Lin dan Lee,1996:10).

2.2.3 Fungsi Keanggotaan

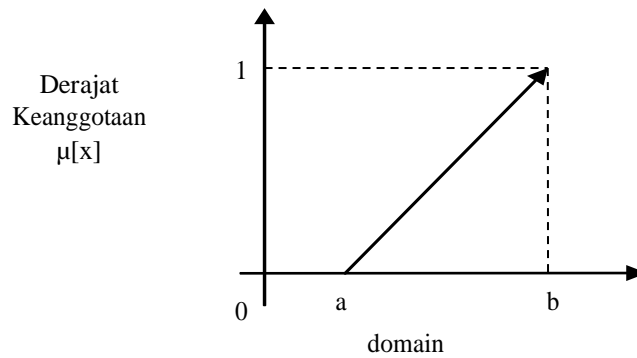
Fungsi keanggotaan adalah grafik yang mewakili besar dari derajat keanggotaan masing- masing variabel *input* yang berada dalam *interval* antara 0 sampai 1 Derajat keanggotaan sebuah variabel “x” dilambangkan dengan *symbol* $\mu[x]$. *Rule-rule* nilai menggunakan nilai keanggotaan sebagai faktor bobot untuk menentukan pengaruh nya pada saat melakukan *inferensi* untuk menarik kesimpulan (Kusuma, 2010).

Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan:

1. Representasi Linear

Representasi Linear adalah pemetaan input ke derajat keanggotannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Pada representasi linear terdapat 2 kemungkinan, yaitu:

- a. Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke arah kanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

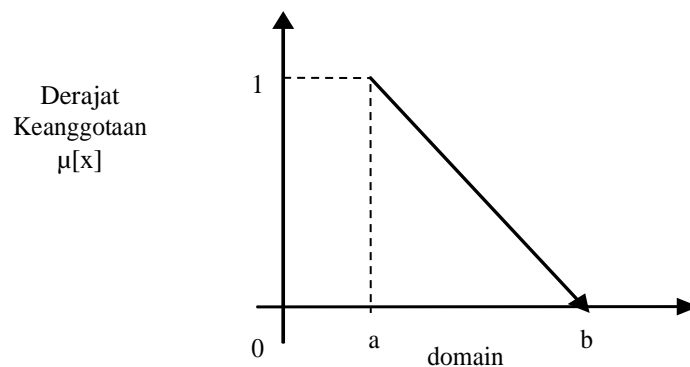


Gambar 2.1 Representasi Kurva *Linear Naik*

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ \left(\frac{x-a}{b-a}\right) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2.2)$$

- b. Penurunan himpunan dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



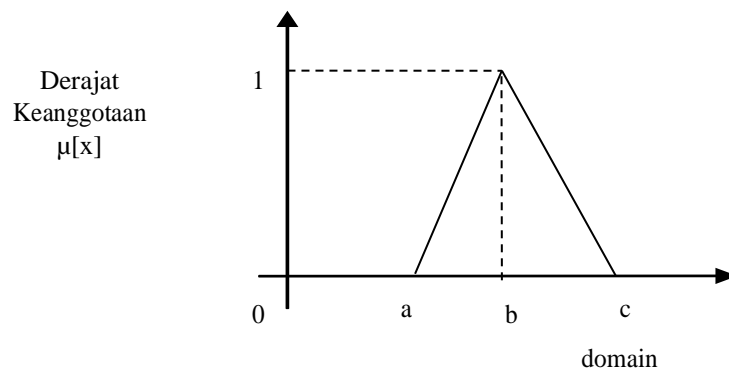
Gambar 2.2 Representasi Kurva *Linear Turun*

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & ; x \leq a \\ \left(\frac{b-x}{b-a}\right) & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2.3)$$

2. Representasi KurvaSegetiga

Kurva segitiga pada dasarnya terbentuk dari gabungan antara 2 garis (*linear*).



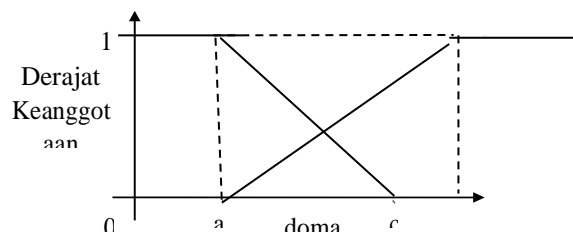
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \left(\frac{x-a}{b-a}\right) & ; a \leq x \leq b \\ \left(\frac{c-x}{c-b}\right) & ; b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(2.4)$$

3. Representasi KurvaBahu

Daerah yang terbentuk di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk kurva segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Himpunan *fuzzy* “bahu” digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*



Gambar 2.4 Representasi Kurva Bahu

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \geq d \text{ atau } x \leq a \\ \left(\frac{x-a}{b-a}\right) & ; a \leq x \leq b \\ \left(\frac{d-x}{d-c}\right) & ; c \leq x \leq d \\ 1 & ; \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(2.5)$$

4. Contoh Perhitungan Sistem Diagnosis Penyakit Kambing

Berikut tabel 2.1 merupakan detail rule penyakit kambing dan bobot dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.1 Rule Penyakit

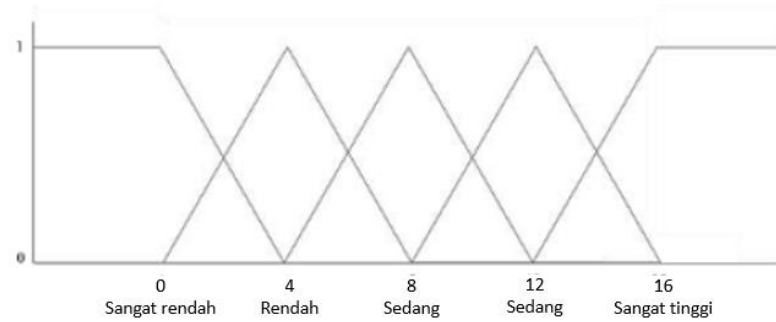
NO	ATURAN			PENYAKIT	BOBOT
1	IF	Nafsu makan berkurang	THEN	Scabies	3
2	IF	Lesu	THEN	Caplak	14
3	IF	Gatal	THEN	Scabies	16
4	IF	Bintik Merah	THEN	Scabies	16
5	IF	Bulu rontok	THEN	Scabies	14
6	IF	Kulit berkerak	THEN	Scabies	16

Berikut tabel 2.2 merupakan nilai masukan untuk pengguna/user. Bobot ini sebagai ketidakpastian nilai dalam pemilihan diagnosis gejala.

Tabel 2.2 Daftar Bobot User

NO	KETERANGAN	BOBOT
1	Tidak	0
2	Iya	0,8
3	Sangat	1

Pada tahap fuzzyfikasi jawaban dari pertanyaan per gejala akan dilakukan pengecekan dari rule di database dan dikali dengan nilai ketidakpastian pengguna agar diketahui nilai bobot. Hasil perkalian selanjutnya dimasukkan dalam fuzzyfikasi yang terdapat 5 jenis model variabel.



Gambar 2.5 Grafik Fungsi Keanggotaan

Setiap variabel mempunyai model perhitungan yang berbeda tergantung jenis himpunan naik, segitiga atau turun. Nilai *membership function* dalam sistem ini diimplementasikan dalam *source code* untuk proses perhitungan selanjutnya.

Himpunan sangat rendah:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{4-x}{4-0}; & 0 < x < 4 \\ 1; & x \geq 4 \end{cases} \dots\dots\dots(2.6)$$

Himpunan rendah:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{x-0}{4-0}; & 0 < x < 4 \\ \frac{8-x}{8-4}; & 4 < x < 8 \\ 1; & x \geq 8 \end{cases} \dots\dots\dots(2.7)$$

Himpunan sedang:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ \frac{x-4}{8-4}; & 4 < x < 8 \\ \frac{12-x}{12-8}; & 8 < x < 12 \\ 1; & x \geq 12 \end{cases} \dots\dots\dots(2.8)$$

Himpunan tinggi:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 8 \\ \frac{x-8}{12-8}; & 8 < x < 12 \\ \frac{16-x}{16-12}; & 12 < x < 16 \\ 1; & x \geq 16 \end{cases} \dots\dots\dots(2.9)$$

Himpunan sangat tinggi:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 12 \\ \frac{x-12}{16-12}; & 12 < x < 16 \\ 1; & x \geq 16 \end{cases} \dots\dots\dots(2.10)$$

Berikut tabel 2.3 merupakan tabel

contoh pengisian penyakit produksi awal. User melakukan diagnosis dengan daftar gejala yang dipilih sebagai berikut:

Tabel 2.3 Contoh Pengisian Penyakit Produksi Awal

No	Gejala yang Dipilih	Input User	Nilai
1	Nafsu makan turun	Iya	0,8
2	Lesu	Iya	0,8
3	Gatal	Sangat	1
4	Bintik meerah	Sangat	1
5	Bulu rontok	Iya	0,8
6	Kulit berkerak	Sangat	1

Untuk rumus perhitungan, menggunakan rumus kombinasi dua buah rule dengan *evidence* berbeda, tetapi hipotesis sama (Palguna dkk, 2014). Dari masukan gejala selanjutnya nilai dikali dengan bobot yang ada pada rule penyakit scabies.

Tabel 2.4 Contoh Perhitungan Penyakit

No	Gejala yang Dipilih	Nilai	Bobot	Hasil
1	Nafsu makan turun	0,8	3	2,4
2	Gatal	0,8	16	16
3	Bintik meerah	1	16	16
4	Bulu rontok	1	14	16
5	Kulit berkerak	0,8	16	11,2

Nilai ini selanjutnya dimasukkan dalam perhitungan *fuzzyfikasi* dan dicari nilai terendah. *Fuzzyfikasi* mempunyai 5 model *membership function* yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi.

1. Nafsu makan turun : $\alpha_1 = \min(0.4, 0.6, 0, 0, 0)$
= 0.4
2. Gatal : $\alpha_2 = \min(0, 0, 0, 0, 1)$
= 1
3. Bintik merah : $\alpha_3 = \min(0, 0, 0, 0, 1)$
= 1
4. Bulu rontok : $\alpha_4 = \min(0, 0, 0.2, 0.8, 0)$
= 0.2
5. Kulit berkerak : $\alpha_5 = \min(0, 0, 0, 0, 1)$
= 1

Nilai dari setiap α -predikat (*fire strength*) per penyakit selanjutnya dikalikan dengan bobot dari pakar dengan nama variabel z (Fadli, v 2015:75). Berikut tabel 2.5 merupakan tabel perhitungan inferensi penyakit kambing.

Tabel 2.5 Perhitungan Inferensi Penyakit Kambing

No	Gejala yang Dipilih	α	Z	$\alpha*z$
1	Nafsu makan turun	0,4	3	1,2
2	Gatal	1	16	16
3	Bintik meerah	1	16	16
4	Bulu rontok	0,2	14	2,8
5	Kulit berkerak	1	16	16

Selanjutnya dilakukan perhitungan rata-rata terbobot (*weight average*) sebagai nilai akhir (Kusumadewi dkk, 2010:31).

Nilai z dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z &= \frac{\alpha_1*z_1 + \alpha_2*z_2 + \alpha_3*z_3 + \alpha_4*z_4 + \alpha_5*z_5}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5} \dots\dots\dots(3.6) \\
 &= \frac{1,2*0,4 + 16*1 + 16*1 + 2,8*0,2 + 16*1}{0,4 + 1 + 1 + 0,2 + 1} \\
 &= \frac{49,04}{3,6} \\
 &= 13,6
 \end{aligned}$$

Nilai z selanjutnya dibandingkan dengan bobot tertinggi untuk diperoleh presentase nilai awal (Fadli, 2015:75).

$$\text{Presentase awal} = \frac{z - \min(\text{bobot})}{\max(\text{bobot}) - \min(\text{bobot})} \times 100 \dots\dots\dots(2.11)$$

$$\text{Presentase awal} = \frac{13,6 - 0}{16 - 0} \times 100$$

$$\text{Presentase awal} = 85$$

Agar diperoleh nilai presentase akhir yang tepat, dicari jumlah masukkan yang cocok dari gejala user dibandingkan dengan gejala yang ada di penyakit scabies.

Jumlah gejala produksi awal : 6

Jumlah gejala masukan dari user : 5

$$\begin{aligned} \text{Presentase akhir} &= \frac{\Sigma \text{gejala sama}}{\Sigma \text{gejala penyakit}} \times \text{presentase awal} \dots \dots \dots (2.12) \\ &= \frac{5}{6} \times 85 \\ &= 70,8 \% \end{aligned}$$

Hasil penyakit per penyakit akan dibandingkan dan diurut dari yang terbesar agar diketahui penyakit yang paling mungkin diderita. Hasil perhitungan di atas kemungkinan yang paling besar adalah penyakit scabies. Maka hasil akhir adalah salah satu dari kemungkinan tersebut, catatan penentuan dapat di perhatikan melalui gejala-gejala yang ada pada kambing. Sehingga kambing tersebut terkena diagnosa scabies.

2.2.4 Bahasa Pemrograman PHP

Menurut Arief(2011c:43) PHP adalah Bahasa *server sidescripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan server-side-scripting maka sintaks dan perintah - perintah PHP akan diesksekusidiser server kemudian hasilnya dikirimkan ke browser dengan format HTML.

Dengan demikian kode program yang ditulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh *user* sehingga keamanan halaman web lebih terjamin. PHP dirancang untuk membuat halaman web yang dinamis, yaitu halaman web yang dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini, seperti menampilkan isi basis data ke halaman web.

PHP juga dapat berjalan pada berbagai web *server* seperti IIS (*Internet Information Server*), PWS (*Personal Web Server*), Apache, Xitami. PHP juga mampu berjalan di banyak sistem operasi yang beredar saat ini, diantaranya: Sistem Operasi Microsoft Windows (semua versi), Linux, MacOS, Solaris. PHP dapat dibangun sebagai modul web *server* Apache dan sebagai binary yang dapat berjalan sebagai CGI (*CommonGatewayInterface*). PHP dapat mengirim HTTP *header*, dapat mengatur *cookies*, mengatur *authentication* dan *redirectuser*.

Salah satu keunggulan yang dimiliki PHP adalah kemampuannya untuk melakukan koneksi ke berbagai macam *software* sistem manajemen basis data atau *Database Management Sistem* (DBMS), sehingga dapat menciptakan suatu halaman web dinamis. PHP mempunyai koneksitas yang baik dengan beberapa DBMS seperti Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, Microsoft SQL Server, Solid, PostgreSQL, Adabas, FilePro, Velocis, dBase, Unixdbm, dan tidak terkecuali semua databaseber-*interface* ODBC.

Hampir seluruh aplikasi berbasis web dapat dibuat dengan PHP. Namun kekuatan utama adalah konektivitas basis data dengan web. Dengan kemampuan ini kita akan mempunyai suatu sistem basis data yang dapat diakses.

2.2.5 Ayam

Ayam (*Gallusgallusdomesticus*) adalah salah satu unggas yang biasa dipelihara orang untuk dimanfaatkan untuk keperluan hidup pemeliharannya. Secara ilmu hewan digolongkan dalam keluarga phasianidae yang termasuk Gallus (Budi Tri Akoso, 1998). Ayam merupakan keturunan langsung dari salah satu subspecies ayam hutan yang dikenal sebagai ayam hutan merah (*Gallusgallus*) atau ayam bangkiwa (*bankivafowl*) yang asalnya dari India. Kawin silang antar ras ayam telah menghasilkan ratusan genetika unggul atau genetika murni dengan bermacam-macam fungsi; yang paling umum adalah ayam potong (untuk dipotong) dan ayam petelur (untuk diambil telurnya). Ayam biasa dapat pula dikawin silang dengan kerabat dekatnya, ayam hutan hijau, yang menghasilkan hibrida mandul yang jantannya dikenal sebagai ayam bekisar.

2.2.6 Anatomi Ayam

Anatomi adalah cabang dari biologi yang berhubungan dengan struktur dan organisasi dari makhluk hidup. Berikut ini adalah anatomi ayam menurut Budi Tri Akoso (1998).

a. Kulit dan Bulu

Kulit dan bulu secara bersama-sama menutupi hampir seluruh lapisan luar bagian tubuh ayam. Secara bersamaan, dua bagian tubuh tersebut mempunyai fungsi melindungi tubuh dari cedera, membantu menjaga keseimbangan suhu tubuh, membantu untuk terbang, dan menerima

(*receptors*) sensor rangsangan dari luar.

b. Sistem Otot

Jaringan otot ayam merupakan satu kesatuan kelompok organ yang bertindak selaku anggota gerak. Ada 3 macam otot dasar, yaitu otot polos, otot jantung, dan otot rangka. Otot polos dijumpai di dalam pembuluh darah, usus dan organ lain yang tidak berada di bawah perintah otak. Otot jantung merupakan otot penyusun pada organ jantung. Otot rangka melekat pada tulang dan bertanggung jawab terhadap gerak yang berada di bawah perintah seperti otot dada, paha dan kaki.

c. Sistem Pencernaan

Alat pencernaan ayam terdiri atas saluran yang memanjang dari mulut lanjut ke anus dan berakhir di lubang pelepasan atau anus. Bangsa burung termasuk ayam memiliki pencernaan yang sederhana. Sistem pencernaan ayam terdiri dari mulut dan esofagus, tembolok, perut kelenjar, empedal, usus halus, usus besar, kloaka dan hati.

d. Sistem Pernapasan

Fungsi alat pernapasan adalah sebagai tempat pertukaran udara yang masuk dan keluar dari tubuh ayam dengan kata lain, berfungsi sebagai tempat pertukaran antara oksigen dan karbondioksida yang dikeluarkan dari tubuh ayam. Selain itu, alat pernapasan memiliki fungsi untuk mengatur temperature tubuh ayam. Sistem pernapasan ayam terdiri dari paru, kantung udara dan pita suara.

e. Sistem Rangka

Ayam memiliki tulang yang kuat dengan susunan partikel yang padat dan timbangan berat yang ringan. Timbangan yang ringan tetapi kuat ini memungkinkan bangsa burung memiliki kemampuan untuk terbang atau berenang bagi jenis unggas air. Ayam memiliki banyak macam tulang yang berongga (tulang pneumatik) yang berhubungan dengan sistem pernapasan. Berbagai macam tulang seperti tulang tengkorak, tulang lengan, tulang selangka, tulang pinggang dan tulang kemudi dengan sistem pernapasan.

f. Sistem Peredaran Darah

Jantung ayam terdiri dari empat bilik, yaitu atrium kanan, vertikel kanan, atrium kiri, dan ventrikel kiri. Darah yang datang tidak mengandung oksigen. Darah ini akan masuk melalui atrium kanan, kemudian ventrikel kanan. Adanya gerakan pompa dari jantung, darah dari ventrikel kanan akan keluar menuju paru. Di paru darah akan mengambil oksigen dan melepaskan karbon dioksida. Darah segar yang mengandung oksigen akan mengalir dari paru menuju atrium kiri dan melalui vertikel kiri darah menuju ke sistem arterial dan dibawa ke sel tubuh. Fungsi utama sistem ini adalah mengalirkan darah dari jantung ke seluruh sel tubuh dan kembali lagi ke jantung.

g. Sistem Saraf

Jaringan saraf terdiri atas sekumpulan sel saraf yang berperan mengatur penyatuan fungsi tubuh. Setiap terjadi reaksi tubuh terhadap rangsangan berasal dari sistem saraf. Elemen sistem saraf yang utama adalah sel saraf beserta prosesnya yang dipusatkan dalam otak, sumsum tulang, dan ganglia. Pada dasarnya saraf dibagi menjadi dua bagian yaitu sistem saraf pusat yang bertanggung jawab terhadap gerakan tubuh di bawah perintah yang terdiri atas otak dan sumsum tulang belakang, dan sistem saraf otonom yang bertanggung jawab untuk koordinasi gerak yang tidak di bawah perintah seperti gerakan usus, pembuluh darah dan kelenjar.

h. Sistem Indera

Ayam memiliki sistem indera yang cukup baik. Sistem indera yang paling penting adalah penglihatan, pendengaran dan penciuman. Sistem ini tidak berkembang seperti ternak mamalia, namun sangat penting dalam mengatur tata kehidupan sehari-hari. Organ yang terkait langsung dalam menjalankan fungsi indera ini adalah mata, telinga dan hidung.

i. Sistem Reproduksi

Secara anatomi sistem reproduksi pada ayam hampir sama dengan ternak lainnya. Perbedaannya, hanya terdapat pada bentuk dan ukuran organ reproduksi. Secara fisiologi, unggas memiliki sistem reproduksi yang berbeda dibandingkan dengan hewan menyusui (*mamalia*). Pada unggas,

pembuahan sel telur terjadi di saluran telur (*infundibulum*) dan sel telur tersebut dibungkus dengan cangkang (*shell*). Perkembangan janin (*embrio*) terjadi di luar induknya. Pada hewan mamalia, pembuahan sel telur dan perkembangan janin terjadi di saluran reproduksi (*uterus*).

- Sistem Reproduksi Ayam Jantan

Alat reproduksi ayam jantan terdiri dari dua testis yang memiliki epididimis dan vas deferens yang menuju ke alat kelamin (*copulatory organ*). Alat kelamin ayam sangat unik karena testis terletak di bagian dalam tubuh ayam, yaitu di antara tulang belakang bagian dalam dan bagian perut. Alat copulatory pada ayam memiliki dua bintil memanjang (*papillae*) dan satu alat copulatory mengecil yang berada di lubang bagian luar (*vent*) dekat dengan anus.

- Sistem Reproduksi Ayam Betina

Alat reproduksi ayam betina terdiri atas dua indung telur (*ovaries*), yaitu ovarium kanan dan ovarium kiri. Berikut alat reproduksi ayam betina beserta fungsi dan waktu yang diperlukan untuk membentuk telur. Proses pembentukan telur memerlukan waktu 23-26 jam dari tahap pembentukan kuning telur (*yolk*) hingga menjadi telur yang siap dikeluarkan. Pembentukan telur akan terganggu jika ada gangguan pada ayam betina seperti stres, infeksi penyakit, atau pakan yang tidak cukup baik kuantitas maupun kualitasnya.

2.2.7 Penyebab Penyakit Ayam

Ayam bisa terserang penyakit karena faktor lingkungan atau kondisi tubuham yang bersangkutan. Secara umum, penyebab tersebut dikategorikan ke dalam tiga faktor (Budi Tri Akoso, 1998), yaitu infeksi, perkembangan tingkat resistensi, dan penyakit yang tersembunyi.

a. Infeksi

Infeksi bisa disebabkan oleh mikroorganisme, seperti virus atau bakteri. Mikroorganisme yang menyebabkan ayam sakit disebut bibit penyakit bersifat patogen (*pathogenicmicroorganism*). Rendah atau kurangnya sistem

kekebalan tubuh menyebabkan mikroorganisme patogen tersebut dengan mudah menyerang beberapa bagian tubuh sehingga ayam tersebut terkena penyakit. Tingkat keganasan penyakit, penyebaran, dan tingkat kematian yang diakibatkan bisa berbeda-beda tergantung kepada tingginya tingkat infeksi yang terjadi.

b. Perkembangan Tingkat Resistensi

Sekali mikroorganisme penyebab penyakit berada di dalam tubuh ayam, dengan sendirinya ayam akan membuat rangkaian senyawa kimiawi yang dapat bertahan terhadap antibodi yang dihasilkan dalam tubuh. Semakin lama, organisme tersebut akan semakin bisa bertahan (*resisten*) dan berkembang dalam tubuh. Akibatnya, ayam bisa terserang oleh penyakit tersebut.

c. Penyakit Tersembunyi (*DiseaseSubsides*)

Secara alami, zat anti bodi dalam tubuh ayam akan melakukan perlawanan dan penghancuran terhadap bibit penyakit yang masuk ke dalam aliran darah. Meskipun demikian, pada kenyataannya, banyak kasus bibit penyakit tersebut tidak tuntas dimusnahkan. Karena itu, bibit penyakit masih ada dalam tubuh dengan tingkatan yang rendah dan tidak terdeteksi. Ayam yang terinfeksi tampak seperti sudah sehat. Padahal, bibit penyakit yang tersembunyi itu pada suatu saat akan berkembang dan menyerang tubuh ayam tersebut ketika kondisi pertahanan tubuhnya menurun.

2.2.8 Ciri-ciri Ayam Sakit

Mengetahui gejala atau tanda-tanda umum ayam sakit merupakan salah satu metode pemeliharaan ayam kampung. Dengan mengetahui apa saja tanda tanda ayam yang sakit maka peternak dapat mengatasi masalah penyakit ayam ternakannya. Sehingga penanganan masalah tentang penyakit ayam nantinya berjalan dengan tepat, efektif dan efisien. Sebagai peternak yang perhatian dengan ternaknya maka mengetahui gejala yang terjadi dalam ayam adalah sikap bijak (Titik Sudaryani, 2005).

Ciri-ciri fisik ayam sakit menurut Titik Sudaryani (2005) :

a. Kepala adalah bagian tubuh ayam yang paling sering diamati. Pada ayam

yang sakit maka kepala dimasukkan di bawah sayap. Jengger tidak merah merona, pucat, hidung berair, terkadang pilek dan mata kering, sedikit sayup, serta mulut menganga atau sering ngorok.

- b. Bulu merupakan bulu mengembang, dan terlihat bundar.
- c. Kaki ayam sedikit dilipat dan tidak tegak. Akibatnya ayam sedikit lebih pendek dari ayam lainnya yang sehat.
- d. Perut/Teleh (Bahasa Jawa) sangat kencang bahkan halus. Ini diakibatkan ayam banyak mengkonsumsi air.
- e. Kotoran ayam yang sakit kotorannya lebih encer (mencret) sedang berwarna hijau, merah, kuning, coklat, dan putih
- f. Anus ayam pada kloaka atau saluran pembuangan terjadi penumpukan feses atau kotoran pada ayam. Ini disebabkan saluran pencernaan yang terganggu
- g. Berdiri

Ciri-ciri aktifitas ayam sakit :

1. Berdiri. Saat berdiri ayam tidak berdiri secara tegak namun sedikit membungkuk dan kaki tidak lurus.
2. Tingkah laku. Pada ayam sakit kegiatan ayam akan berkurang. Ayam murung, tenang, diam dan paling parah adalah semua bagian tubuh berada di tanah (seperti induk mengeram).
3. Makan merupakan nafsu makan hilang (kurang makan) dan minum yang berlebihan.
4. Pernafasan merupakan nafas terengah-engah dan mulut dibuka. Terdengar suara saat bernafas (biasanya terdengar jelas pada malam hari) dan kadang bersin saat makan.

2.2.9 Jenis Pencegahan Penyakit pada Ayam

Beberapa program pencegahan yang bisa dilakukan untuk mencegah datangnya beberapa sumber penyakit pada ayam yang dapat diaplikasikan pada peternakan ayam diantaranya ialah program sanitasi, vaksinasi dan pengobatan dini., serta program manajemen pemeliharaan yang baik, karena dengan demikian ayam yang di perlihara dapat memberikan hasil yang optimal (Roni Fadhillah, 2011).

1. Program Sanitasi

Program sanitasi adalah program yang dijalankan disuatu kawasan peternakan yang bertujuan untuk menjaga terjadinya perpindahan bibit penyakit menular sehingga ternak dipelihara ternak yang dipelihara terbebas dari infeksi penyakit serta selalu dalam kondisi yang sehat, yang dimulai dari pintu gerbang, kandang, tempat penetasan, dan lingkungan sekitar kandang

2. Program Vaksinasi

Program vaksinasi merupakan satu cara yang paling efektif dan sering disarankan untuk mencegah timbulnya penyakit disuatu kawasan peternakan ayam, program vaksin tidak ada yang baku antar daerah satu dengan yang lain. Vaksinasi diartikan sebagai suatu aktifitas memasukkan agen penyakit agen penyakit (virus,bakteri) yang telah dilemahkan ke dalam tubuh ayam. Tingkat anti bodi didalam darah ayam akan meningkat sesuai dengan agen yang telah dimasukkan. Akibatnya, ayam akan memiliki kekebalan tubuh yang kuat untuk melawan penyakit.

2.2.10 Jenis Pengobatan

Program pengobatan dilakukan ketika ayam sudah mulai menunjukkan tandatanda klinis terkena penyakit, jika infeksi terlalu parah, pengobatan akan sulit untuk dilakukan. Mendeteksi suatu penyakit secara dini bisa dilakukan dengan mengamati perilaku ayam, konsumsi pakan dan air minum, kotoran yang dikeluarkan (Charles Rangga Tabbu, 2016).

Jenis obat, dosis dan lamanya pemberian obat di sesuaikan dengan rekomendasi pada kemasan obat yang telah di konsultasikan dengan dokter hewan

2.2.11 Macam-macam Penyakit Ayam

Menurut Hadi dkk (2016) Macam-macam penyakit ayam sebagai berikut:

a. Penyakit Berak Kapur (*PullorumDisease*)

- Gejala

Penyakit berak kapur memiliki nama latin *Pullorumdiseasedisebut* juga *BacillaryWhiteDiarrheadan* yang lebih populer disebut penyakit berak kapur atau berak putih. Berikut gejala yang muncul pada penyakit ini, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas sesak, nafas cepat, badan

kurus, bulu kusam dan berkerut, diare, produksi telur menurun, kedinginan, mencret keputih-putihan, kaki bengkak, terdapat kotoran putih menempel disekitar anus.

- Solusi

Berikan master colliprim dosis 1gr/1 liter selama 3-4 hari (1/2 hari) berturut-turut. Setelah itu berikan master vit-stress selama 3-4 hari untuk membantu proses penyembuhan.

b. Penyakit Kolera Ayam (*FowlCholera*)

- Gejala

Penyakit kolera ayam memiliki nama latin *FowlCholera*, merupakan penyakit ayam yang dapat menyerang secara pelan-pelan dan juga dapat menyerang secara mendadak, berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas sesak, nafas ngorok, batuk, bulu kusam dan berkerut, diare, produksi telur menurun, kelihatan ngantuk dan bulu berdiri, tampak lesu, mencret kehijau-hijauan, banyak minum, jengger membengkak merah, kakimeradang, keluar cairan dari mata dan hidung.

- Solusi

Berikan master koleracid dosis 1 gr/1 liter selama 3-4 hari berturut-turut. Berikan master vit-stress dosis 1 gr/ 3 liter air untuk membantu proses penyembuhan.

c. Penyakit Flu Burung (*Avian Influenza*)

- Gejala

Penyakit flu burung memiliki nama latin *Avian Influenza*, disebut juga penyakit *fowlplaque*. Pertama kali terjadi di Italia sekitar tahun 1800. Selanjutnya menyebar luas sampai tahun 1930, setelah itu menjadi sporadis dan terlokalisasi terutama di timur tengah. Berikut gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas sesak, nafas ngorok, bersin- bersin, batuk, diare, produksi telur menurun, Nampak membiru, keluar cairan berbusa dari mata, kepala bengkak, mati secara mendadak.

- Solusi

Tidak ada obat, dianjurkan untuk disingkirkan dan dimusnahkan dengan cara dibakar dan bangkainya dikubur.

d. Penyakit Tetelo (*NewcastleDisease*)

- Gejala

Penyakit tetelo memiliki nama latin *Newcastledisease* disebut juga pseudovogelpestrhaniket. Di Indonesia populer dengan sebutan tetelo. Penyakit ini pertama kali ditemukan oleh doyle pada tahun 1927, di daerah newcastleontyne, inggris. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas sesak, nafas ngorok, bersin-bersin, batuk, produksi telur menurun, tampak lesu, mencret kehijau-hijauan, sempoyongan, kepala terputar.

- Solusi

Tidak ada obat, berikan vitamin untuk membantu kondisi tubuh.

e. Penyakit Tipus (*FowlThypoid*)

- Gejala

Penyakit tipus memiliki nama latin *fowltyphoid*, dikenal sebagai penyakit tipus ayam, tergolong penyakit menular. Berikut gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, badan kurus, bulu kusam dan berkerut, diare, kelihatan ngantuk dan bulu berdiri, tampak lesu, mencret kehijau-hijauan, jengger pucat.

- Solusi

Berikan neoterramycin, dosis 2 sendok teh/ 3,8 liter selama 3-4 hari berturut-turut.

f. Penyakit Berak Darah (*Coccidiosis*)

- Gejala

Penyakit berak darah memiliki nama latin *coccidiosis*, merupakan penyakit menular yang ganas, dikalangan peternak ayam disebut juga penyakit berak darah. Penyakit ini ditemukan pada tahun 1674. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, badan kurus, bulu kusam dan berkerut, produksi telur menurun, mencret bercampur darah, muka pucat.

- Solusi
Berikan master colliprim dengan dosis 1 gr/1 liter selama 3-4 hari (1/2 hari) berturut-turut. Setelah pengobatan berikan vitamin master Vit-stress dengan dosis 1 gr/3 liter selama 3-4 hari berturut-turut.
- g. Penyakit Gumboro (*InfectiousBursalDisease*)
 - Gejala
Penyakit gumboro memiliki nama latin *infectiousBursaldisease*. Pertama kali ditemukan dan dilaporkan pada tahun 1975 oleh Dr. Csgrove di daerah gumboro, deleware, amerika serikat. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, bulu kusam dan berkerut, tampak lesu, mencret keputih-putihan tidur paruhnya diletakkan dilantai, duduk dengan sikap membungkuk.
 - Solusi
Tidak ada obat. Air gula 30-50 gr/ liter air dan ditambah master Vit-stress dengan dosis 1 gr/ 2 liter air untuk meningkatkan kondisi tubuh.
- h. Penyakit Salesma (*InfectiousCoryza*)
 - Gejala
Penyakit salesma memiliki nama latin *infectiouscoryzadisebut* juga *infectiouscold*. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, bersin-bersin, diare, produksi telur menurun, kelopak mata kemerahan, keluar nanah dari mata dan bau, pembengkakan dari sinus dan mata.
 - Solusi
Berikan master cyprosin-plus dengan dosis 1 gr/ 1 liter air selama 3-4 hari berturut-turut. Selama pengobatan berikan master vit-stress dengan dosis 1gr/3 liter untuk membantu proses pengobatan.
- i. Penyakit Batuk Menahun (*InfectiousBronchitis*)
 - Gejala
Penyakit batuk menahun memiliki nama latin *infectiousbronchitis*. Pertama kali ditemukan pada tahun 1930 dan penyakit ini mulai menjadi wabah sejak tahun 1940. Pada tahun 1950 penyakit *infectiousbronchitis*

sudah dapat dikendalikan dengan efektif. Berikut gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas ngorok, bersin-bersin, batuk, diare, produksi telur menurun, kelihatan ngantuk dan bulu berdiri, kedinginan, tampak lesu, tampak membiru.

- Solusi

Tidak ada obat. Berikan master vit-stress dengan dosis 1 gr/1 liter air untuk memperbaiki produksi tubuh.

j. Penyakit Busung Ayam (*LymphoidLeukosis*)

- Gejala

Penyakit busung ayam memiliki nama latin *LymphoidLeukosis*, penyakit ini termasuk kelompok *leucosiscomplexdisease*, penyakit ini banyak menyerang ayam di Indonesia. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas sesak, badan kurus, bulu kusam dan berkerut, jengger pucat, perut membesar.

- Solusi

Tidak ada obat. Segra disingkirkan atau dimusnahkan.

k. Penyakit Batuk Darah (*InfectiousLaryngoatracheitis*)

- Gejala

penyakit batuk darah memiliki nama latin *infectiouslaryngoatracheitis*. Jenis penyakit ini ditemukan pada tahun 1925, dan secara resmi diakui oleh *committeon Poultrydiseaseof the American Veterinary Medicalassociation*, pada tahun 1931. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafas sesak, nafas ngorok, bersin-bersin, batuk, mata berair, terdapat lendir bercampur darah pada rongga mulut.

- Solusi

Tidak ada obat. Berikan vitamin master vit-stress dengan dosis 1 gr/1 liter untuk membantu memperbaiki kondisi tubuh.

l. Penyakit Mareks (*MareksDisease*)

- Gejala

Penyakit mareks memiliki nama latin *mareksdisease*. Pada awalnya penyakit ini dimasukkan dalam kelompok *leucosiscomplexdisease*,

namun setelah ditemukan penyebabnya dan penanggulangannya, penyakit ini dipisahkan dari kelompok leukosiscomplexdisease. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas cepat, badan kurus, muka pucat, sempoyongan, kaki pincang, sayap menggantung.

- Solusi

Tidak ada obat. Dianjurkan untuk disingkirkan dan dimusnahkan dengan cara dibakar dan bangkainya dikubur.

m. Penyakit Produksi Telur (*Egg Drop Syndrome*)

- Gejala

Penyakit produksi telur memiliki nama latin *egg drop syndrome*, merupakan penyakit ayam yang pada tahun 1976 dilaporkan vanneck di netherland. Dikalangan pakar kesehatan ternak, penyakit itu disebut *egg drop syndrome 76*. Berikut gejala yang muncul, diantaranya nafas cepat produksi telur menurun, kualitas telur jelek, mencret kehijau-hijauan.

- Solusi

Tidak ada obat, berikan vitamin untuk membantu kondisi tubuh.

n. Penyakit Produksi Awal (*Pullet Disease*)

- Gejala

Penyakit produksi awal memiliki nama latin *pullet disease*. Penyakit ini umum menyerang ayam yang sedang mengawali produksi telurnya yang pertama. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya diare, produksi telur menurun, mencret keputih-putihan, jengger membengkak merah.

- Solusi

Berikan TM-10 dengan dosis 9 gr/100 kg makanan dan TM-poultry formula dengan antigerms-77 dengan dosis 2 sendok teh/3,8 liter air.

o. *Infectious Bronchitis virus (IB)*

penyakit saluran pernafasan pada ayam yang bersifat akut dan menular.

Penyakit ini ditandai dengan gejala klinis seperti sesak nafas, bersin dan ngorok pada ayam yang disebabkan oleh virus

- Gejala

Penyakit IB merupakan penyakit saluran pernafasan atas dan urogenital pada ayam yang bersifat akut dan menular dan ditandai dengan gejala pernafasan seperti sesak nafas, bersin-bersin, serta ngorok

- Solusi

Vaksinasi merupakan satu cara yang sangat efektif untuk meningkatkan daya tahan unggas terhadap infeksi virus IB

p. Cacingan

Penyakit cacingan yang memiliki istilah lain helminthiasis kerap menyerang ayam baik broiler (ayam pedaging) maupun layer (ayam petelur) jika biosekuriti dan sanitasi kandang kurang baik dan kurang bersih.

- Gejala

Penyakit cacingan merupakan infeksi yang disebabkan oleh adanya infestasi parasit pada ayam. Ayam kurang bergairah, napsu makan menurun, dan perutnya kembung. Nutrisi dari pakan diserap oleh cacing, sehingga tidak menjadi daging. Ayam pun kesulitan mengeluarkan fesesnya.

- Solusi

Sanitasi kandang yang cukup, pengobatan baik menggunakan herbal atau dari pabrika

2.2.12 Tabel Relasi Data Penyakit dan Gejala

Menurut Hadi dkk (2016) tabel relasi data penyakit dan gejala ada pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tabel Relasi Data Penyakit Dan Gejala

KODE	PO 01	PO 02	PO 03	PO 04	PO 05	PO 06	PO 07	PO 08	PO 09	PO 10	PO 11	PO 12	PO 13	PO 14	PO 15	PO 16
GO 01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				X
GO 02	X	X	X	X								X				X
GO 03		X	X	X					X		X				X	
GO 04	X											X	X			
GO 04			X	X					X		X				X	

Tabel 2.1 (lanjutan)

GO 32				X													
GO 33										X							
GO 34								X									
GO 35										X							
GO 36											X						
GO 37	X																
GO 38											X						
GO 39								X									
GO 40								X									
GO 41			X														

Keterangan untuk tabel 2.1 adalah sebagai berikut :

Daftar penyakit :

1. P001 = Berak Kapur (*PullorumDisease*)
2. P002 = Kolera Ayam (*FowlCholera*)
3. P003 = Flu Burung (*Avian Influenza*)
4. P004 = Tetelo (*NewcastleDisease*)
5. P005 = Tipus Ayam (*FowlTyphoid*)
6. P006 = Berak Darah (*Coccidiosis*)
7. P007 = Gumboro (*Gumboro Disease*)
8. P008 = Salesma Ayam (*InfectiousCoryza*)
9. P009 = Batuk Ayam Menahun (*InfectiousBronchitis*)
10. P010 = Busung Ayam (*LymphoidLeukosis*)
11. P011 = Batuk Darah (*InfectiousLaryngotracheitis*)
12. P012 = Mareks(*MareksDisease*)
13. P013 = Produksi Telur (*Egg Drop Syndrome 76*)
14. P014 = Produksi Awal (*PulletDisease*)
15. P015 = IBV (*InfectiousBronchitis virus*)

16. P016 = Cacingan

Daftar Gejala Penyakit :

17. G001 = Nafsu makan berkurang

18. G002 = Nafas sesak/megap-megap

19. G003 = Nafas ngorok

20. G004 = Nafas cepat

21. G005 = Bersin-bersin

22. G006 = Batuk

23. G007 = Badan Kurus

24. G008 = Bulu kusam dan berkerut

25. G009 = Diare

26. G010 = Produksi telur menurun

27. G011 = Kualitas telur jelek

28. G012 = Kelihatan ngantuk dan bulu berdiri

29. G013 = Kedinginan

30. G014 = Tampak lesu

31. G015 = Mencret kehijau-hijauan

32. G016 = Mencret keputih-putihan

33. G017 = Mencret bercampur darah

34. G018 = Banyak Minum

35. G019 = Muka pucat

36. G020 = Nampakmenbiru

37. G021 = Sempoyongan

38. G022 = Jengger membengkak merah

39. G023 = Jengger pucat

40. G024 = Kaki bengkak

41. G025 = Kaki meradang/lumpuh

42. G026 = Kaki pincang

43. G027 = Kelopak mata kemerahan

44. G028 = Keluar cairan berbusa dari mata

45. G029 = Keluar cairan dari mata dan hidung

46. G030 = Keluar nanah dari mata dan bau
47. G031 = Kepala bengkak
48. G032 = Kepala terputar
49. G033 = Mata berair
50. G034 = Pembengkakan dari sinus dan mata
51. G035 = Perut membesar
52. G036 = Sayap menggantung
53. G037 = Terdapat kotoran putih menempel disekitar anus
54. G038 = Terdapat lendir bercampur darah pada rongga mulut
55. G039 = Tidur paruhnya diletakkan di lantai
56. G040 = Duduk dengan sikap membungkuk
57. G041 = Mati secara mendadak

2.2.13 Flowchart







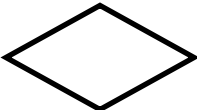


Menurut Ningrum (2016 : 15) *Flowchart* adalah bagan - bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah - langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.

Simbol - simbol yang dipakai dalam *flowchart* dibagi 3 kelompok:

- a. *Flowdirectionsymbols*, digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain dan disebut juga *connectingline*.
- b. *Processingsymbols*, Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses / prosedur.
- c. *Input / Outputsymbol*, Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

Berikut Tabel 2.2 adalah beberapa simbol yang digunakan dalam menggambar suatu *flowchart*:

Tabel 2.2 Simbol *flowchart*

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan atau akhir program
	GARIS ALUR (<i>FLOWLINE</i>)	Arah aliran program
	<i>PREPARATION</i>	Proses inialisasi atau pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan atau proses pengelolaan data
	<i>INPUT/OUTPUT DATA</i>	Proses <i>input/output</i> data, parameter, informasi
	<i>PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)</i>	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
	<i>DECISION</i>	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	<i>ON PAGE CONNECTOR</i>	Penghubung bagian – bagian <i>flowchart</i> yang berbeda pada satu halaman
	<i>OFF PAGE CONNECTOR</i>	Penghubung bagian – bagian <i>flowchart</i> yang berbeda pada halaman berbeda