
Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Web

Johan¹⁾ Surya Mansyah ²⁾

STMIK IBBI

Jalan Sei Deli No. 18. Telp 061-4567111

Email: joh4nhu4ng@yahoo.com¹⁾ surya.wu2@gmail.com ²⁾

Abstrak

Sistem pakar merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran yang dimiliki manusia sebagai pakar yang tersimpan didalam komputer dan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lazimnya memerlukan pakar tertentu. Metode yang digunakan adalah forward chaining. Sistem pakar dengan desain yang benar dan sejumlah komponen yang saling bekerja sama untuk membentuk suatu kesatuan integrasi, akan dapat digunakan oleh orang awam untuk membantu memecahkan masalah tertentu dan bagi seorang ahli, sistem pakar dapat dijadikan alat untuk menunjang aktivitasnya yaitu sebagai asisten yang berpengalaman. Salah satu bidang yang dapat dijadikan sistem pakar adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk mendiagnos penyakit ayam berbasis program komputer. Dengan adanya kemajuan teknologi pada masa sekarang ini telah menjadi sesuatu yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Hasil dari perancangan ini sebuah program sistem pakar mengenai penyakit ayam yang dapat memberikan solusi berbasis sistem pakar.

Kata kunci: Diagnosa penyakit, Sistem pakar

Abstract

Expert system is a computer-based system that uses knowledge, facts and reasoning techniques that people as experts stored in the computer and used to solve problems that typically require a certain experts. The method used is a forward chaining. Expert system with the right design and the number of components that work together to form a unified integration, will be used by lay people to help solve a particular problem and for an expert, the expert system can be used as a tool to support the activity as an experienced assistant. One area that can be used as an expert system is an application that can be used to diagnose diseases of chicken-based computer program. With the advancement of technology in today's times has become something that is much needed by the community. Result of this design a program about chicken diseases expert system that can provide solution-based expert system.

Keywords: Disease diagnosis, expert systems

1. Pendahuluan

Kecerdasan buatan (artificial intelligence) merupakan bagian dari ilmu pengetahuan komputer, yang khusus ditujukan dalam perancangan otomatisasi tingkah laku cerdas dalam sistem kecerdasan komputer. Sistem memperlihatkan sifat-sifat khas yang dihubungkan dengan kecerdasan dalam kelakuan tingkah laku yang sepenuhnya bisa menirukan beberapa fungsi otak manusia, dengan demikian diharapkan komputer dapat membantu manusia untuk mencari solusi yang tepat atas permasalahan yang memerlukan proses penalaran yang rumit, Seperti pengertian bahasa, pengetahuan, pemikiran dan pemecahan masalah yang dihadapi manusia (Frenzel, 1989). Demikian pula dengan semakin kompleksnya permasalahan yang dihadapi, mengakibatkan beberapa pemecahan masalah secara analitis dan numeris semakin sulit diterapkan. Kesulitan ini tidak hanya terbatas pada metode penyelesaian, namun juga menyangkut beban komputasi dan akurasi. Dihadapkan pada kenyataan tersebut Artificial Intelligence mampu memberikan andil besar dalam menjawab tantangan ini dalam membantu meringankan aktifitas manusia.

Salah satu bidang teknik kecerdasan buatan yang cukup diminati yaitu system pakar (expert system), karena penerapannya diberbagai bidang baik bidang ilmu pengetahuan, bisnis maupun bidang kesehatan yang terbukti sangat membantu dalam mengambil keputusan.

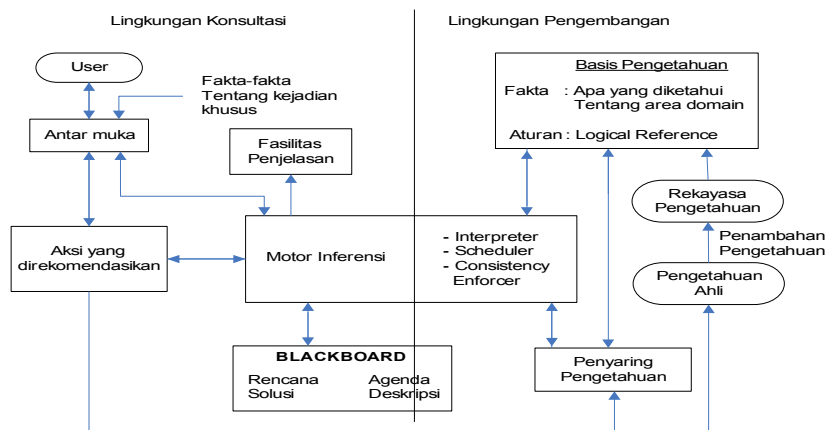
Dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali jenis hewan yang dipelihara oleh masyarakat, seperti contohnya adalah ayam. Ayam merupakan hewan unggas yang paling banyak dipelihara masyarakat baik secara tradisional yang sering disebut ayam kampung sampai peternakan besar yang berupa ayam pedaging atau petelur, karena populasinya yang cukup banyak bila dibanding hewan lain. 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).

Dengan melihat sumber daya dan permasalahan diatas, maka dikembangkan sebuah sistem pakar (expert sistem) berbasis web untuk menangani identifikasi penyakit pada ayam berdasarkan gejalanya, yang diharapkan bisa memberikan informasi yang cepat tentang penyakit yang diderita oleh ayam dan cara penanggulangannya, sistem ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor) sebagai bahasa pemrograman berbasis web, Oleh sebab itu, dalam penelitian ini diambil judul “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Web”.

2. Metode Penelitian

2.1. Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangun komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi.[1] Struktur sistem pakar dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

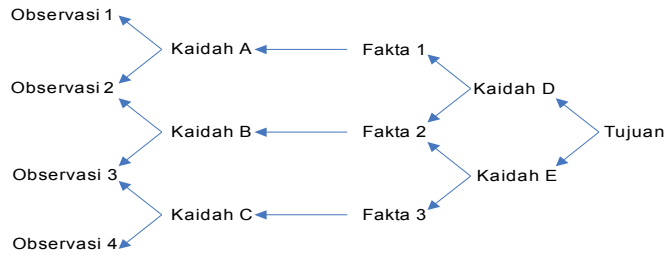
Komponen-komponen yang ada dalam sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Subsisten penambahan pengetahuan, bagian ini digunakan untuk memasukan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan itu bisa berasal dari: ahli, buku, basis data, penelitian dan gambar.
2. Basis pengetahuan, berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah.
3. Motor inferensi (*inference engine*), ada 3 elemen utama dalam motor inferensi, yaitu:
 - a. *Interpreter*: mengeksekusi item-item agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai.
 - b. *Scheduler*: akan mengontrol agenda.
 - c. *Consistency Enforcer*: akan selalu memelihara kekonsistenan dalam mempresentasikan solusi yang bersifat darurat.
4. *Blackboard*, merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara. Ada 3 tipe keputusan yang dapat direkam, yaitu:
 - a. Rencana: bagaimana menghadapi masalah.
 - b. Agenda: aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
 - c. Solusi : calon aksi yang akan dibangkitkan.
5. Antarmuka, digunakan untuk media komunikasi antara *user* dan program.
6. Subsisten penjelasan, digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan:
 - a. Mengapa suatu pertanyaan ditanyakan oleh sistem pakar?
 - b. Bagaimana konklusi dicapai?
 - c. Mengapa ada alternatif yang dibatalkan?
 - d. Rencana apa yang digunakan untuk mendapatkan solusi?

Sistem penyaring pengetahuan, sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan dimasa mendatang.

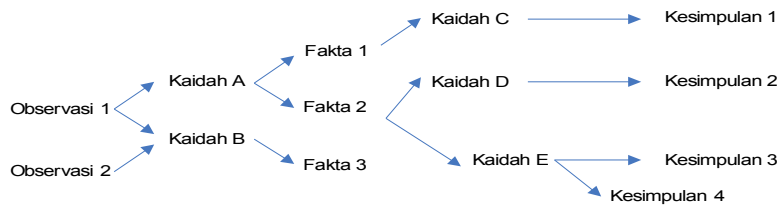
2.2. Mesin Inferensi

Terdapat 2 pendekatan untuk mengontrol inferensi dalam sistem pakar berbasis aturan, yaitu pelacakan kebelakang (*backward chaining*) dan pelacakan kedepan (*forward chaining*). Pelacakan kebelalang adalah pendekatan yang dimotori tujuan terlebih dahulu (*goal-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulanya.



Gambar 2. Proses Backward Chaining [1]

Pelacakan kedepan adalah pendekatan yang dimotori data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan. Dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan kedepan mencari fakta yang sesuai dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*.



Gambar 2.3 Proses Forward Chaining [1]

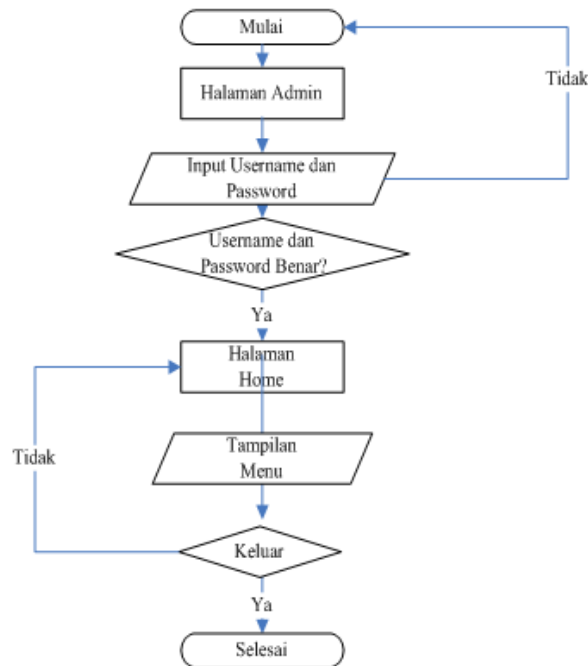
Diagram ini merupakan diagram yang menunjukkan urutan-urutan dari prosedur-prosedur yang ada didalam perancangan sistem. Adapun diagram alur sistem pada perancangan sistem pakar diagnosa penyakit ayam berbasis web

1. Diagram alur tahap perancangan sistem

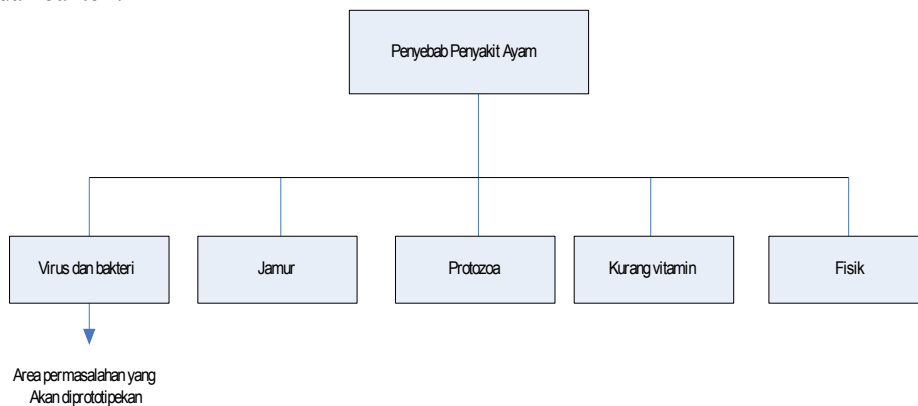


Gambar 3. *Flowchart* Tahap Perancangan Sistem

2. Flowchart perancangan admin

Gambar 4. *Flowchart* Sitem perancangan *Admin*

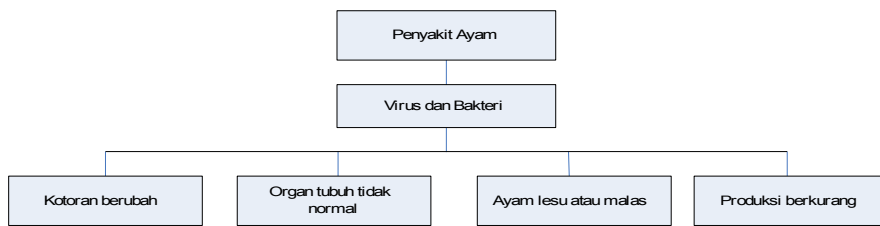
Pembuatan Blog diagram dimaksudkan untuk membatasi lingkup permasalahan yang dibahas dengan mengetahui posisi pokok bahasan pada domain yang lebih luas. Pada blok diagram ini, dapat dilihat bahwa penyakit ayam yang dijadikan sebagai area permasalahan. Sedangkan yang akan diprototipekan hanyalah sebuah bagian dari domain permasalahan penyakit ayam pada yang disebabkan oleh virus dan bakteri.



Gambar 5. Blog diagram area permasalahan

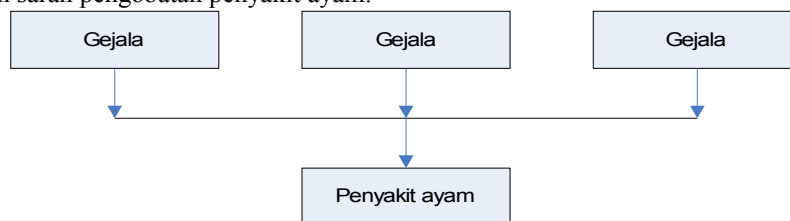
Setelah menentukan area permasalahan yang akan diprototipekan yaitu penyakit ayam yang disebabkan oleh virus dan bakteri maka proses selanjutnya adalah membentuk kedalam blog diagram tertentu. Pada blog diagram fokus permasalahan terdapat permasalahan yaitu penyakit ayam yang terfokus pada gejala yang terdapat pada beberapa organ tubuh ayam yang tampak secara fisik.

Blok diagram fokus permasalahan digunakan untuk menjelaskan situasi penentuan keputusan untuk identifikasi penyakit ayam berdasarkan klasifikasi gejala yang tampak. Untuk menjelaskan jenis penyakit yang terdapat pada ayam, maka dibentuk blok diagram sub fokus permasalahan berdasarkan gejala yang diamati.



Gambar 6. Blok Diagram

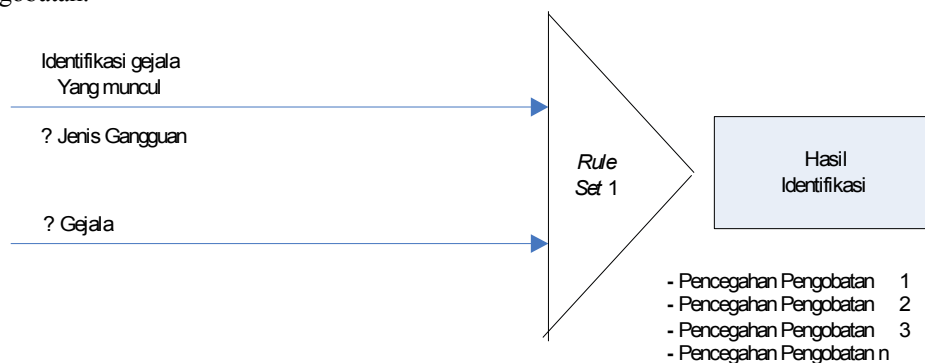
Blog diagram faktor kritis merupakan blog diagram yang dipakai untuk menegaskan faktor-faktor kritis dalam area target keputusan yang akan diprototipekan. Gejala-gejala yang menjadi faktor kritis yang berjalan dalam pembuatan aplikasi ini adalah Gejala, gejala klinis baik yang ada dalam tubuh ayam, pola perilaku ayam, maupun keadaan *farm* atau kandang ayam. Dari masukan gejala yang dirasakan oleh pengguna kemudian digabungkan, maka akan didapatkan pencapaian hasil konsultasi berupa saran pencegahan dan saran pengobatan penyakit ayam.



Gambar 7. Blok Diagram Faktor Kritis

Dependency diagram merupakan diagram yang mengindikasikan hubungan antara pertanyaan, aturan, nilai dan rekomendasi dari suatu basis pengetahuan. Bentuk segitiga menunjukkan himpunan aturan (*rule set*) dan nomor dari himpunan tersebut. Bentuk kotak menunjukkan hasil dari *rule* baik berupa kesimpulan awal, maupun saran. Sedangkan tanda tanya menunjukkan kondisi yang akan mempengaruhi isi dari *rule*.

Dari *dependency diagram* dapat dijelaskan bahwa beberapa jenis gangguan dan gejala yang ada menghasilkan kesimpulan awal berupa klasifikasi jenis. Gangguan berdasarkan gejala yang ada. Selanjutnya, hasil dari identifikasi tersebut, membentuk *rule set* 1, terdapat basis pengetahuan berupa aturan yang telah diklasifikasikan kemudian menghasilkan hasil identifikasi berupa saran pencegahan dan pengobatan.

Gambar 8. *Dependency Diagram*

3. Hasil dan Analisis

Ayam peliharaan (*Gallus gallus domesticus*) adalah unggas yang biasa dipelihara orang untuk dimanfaatkan untuk keperluan hidup pemeliharanya. Ayam peliharaan (selanjutnya disingkat "ayam" saja) merupakan keturunan langsung dari salah satu subspecies ayam hutan yang dikenal sebagai ayam hutan merah (*Gallus gallus*) atau ayam bangkiva (*bankiva fowl*). Kawin silang antarras ayam telah menghasilkan ratusan galur unggul atau galur 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. Dengan populasi lebih dari 24 miliar pada tahun 2003, *Firefly's Bird Encyclopaedia* menyatakan ada lebih banyak ayam di dunia ini daripada burung lainnya. Ayam memasok dua sumber protein dalam pangan: daging ayam dan telur.

3.1. Anatomi Ayam

1. Bulu Ayam

Bulu ayam dewasa dapat dibagi menjadi tiga tipe. Pertama, *Contour feather* (bulu secara keseluruhan) yang terdiri dari *quill*, *shaft* atau *rachis*, *Fluff* dan *web*. Kedua, *Plumules* atau buku halus di dekat kulit seperti *rachis* pendek. Ketiga, *filoplume*, lentur, dan rambutnya seperti *rachis*. Hampir semua permukaan tubuh ayam ditumbuhi bulu dari daerah kepala, leher, dada, bahu, sampai dengan ekor, kecuali di daerah paruh, mata, dan kaki bagian bawah (ceker). Warna bulu ayam sangat banyak, tergantung dari jenis ayam dan jenis kelaminya. Bulu ayam memiliki beberapa fungsi sebagai berikut :

- a. Membantu untuk terbang.
- b. Menjaga suhu tubuh.
- c. Memberi perlindungan dari hujan
- d. Memberi perlindungan dari hewan pemangsa.

2. Sistem Rangka

Secara keseluruhan sistem rangka ayam hampir sama dengan rangka mamalia. Rangka Ayam terdiri dari beberapa tulang yang saling berhubungan dan memiliki fungsi yang berbeda. Rangka ayam terdiri dari tulang kepala, tulang leher, tulang sayap, tulang dada, tulang kaki, dan tulang belakang. Rangka berfungsi untuk menjaga bentuk tubuh, menyangga daging, melindungi organ vital dan sebagai alat gerak.

3. Sistem Otot

Otot dibedakan menjadi tiga tipe, yaitu otot halus, otot jantung, dan otot kerangka. Otot halus terdapat di alat pencernaan, otot jantung terdapat di jantung, dan otot kerangka terdapat disekeliling kerangka tubuh. Otot kerangka berisi tiga jenis serabut otot yaitu serabut merah, serabut putih, dan serabut pertengahan.

4. 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 *vertikel* 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 system *arterial* dan dibawa ke sel tubuh. Fungsi utama sistem ini adalah mengalirkan darah dari jantung ke seluruh sel tubuh dan kembali lagi ke jantung. Sementara itu, darah dalam tubuh berfungsi sebagai berikut.

- a. Membawa Oksigen dari sel tubuh dan memindahkan karbon dioksida dari sel tersebut.
- b. Menyerap zat makanan dari saluran penyuplai dan membawa sebagian ke jaringan tubuh.
- c. Membawa kembali sisa hasil metabolisme sel.
- d. Membawa produksi hormone dari kelenjar *endocrine* ke berbagai bagian ayam.
- e. Membantu mengatur kandungan air di jaringan tubuh.

5. Sistem Pencernaan

Alat Pencernaan ayam terdiri dari mulut, kerongkongan, tembolok, ampela bagian depan, ampela, usus kecil, usus buntu, usus besar, dan kloaka

6. Sistem Pernapasan

Alat pernapasan ayam terdiri dari tiga bagian yaitu bagian atas (lubang hidung), saluran pernapasan dan paru. 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.

7. Sistem Saluran Urine

Sistem ini memiliki dua ginjal (*kidneys*) yang terletak dekat paru. Saluran tunggal (*ureter*) menghubungkan ginjal dengan kloaka. Air Kemih ayam berupa asam urat dan merupakan hasil akhir produk metabolisme protein.

8. Sistem Produksi

Sistem reproduksi ayam jantan terdiri dari dua testis yang memiliki *epididimis* dan *vas deferens* yang menuju alat *copulatory*. Alat *Copulatory* pada ayam memiliki dua *papillae* dan satu alat *copulatory* mengecil yang berada di daerah kloaka (*vent*). Adapun Sistem reproduksi ayam betina memiliki dua indung telur (*ovaries*), yaitu ovarium kanan dan ovarium kiri. Dan alat tersebut adalah alat reproduksi yang diperlukan untuk membentuk telur. Proses pembentukan telur memerlukan waktu

23-26 jam dari proses pembentukan kuning telur (*yolk*) hingga terbentuk telur yang siap dikeluarkan. Pembentukann telur akan terganggu jika ada gangguan pada ayam betina seperti stress, infeksi penyakit, atau pakan yang tidak cukup kuantitas dan kualitasnya

9. Sistem Saraf

Sistem saraf berfungsi untuk mengatur semua organ tubuh dan terdiri dari banyak bagian. Otak merupakan tempat konsentrasi terbesar dari sel-sel saraf dan berfungsi sebagai pusat pengatur semua saraf. System saraf yang berfungsi baik yaitu penglihatan, pendengaran, dan saraf perasa, sementara itu saraf penciuman

kurang berfungsi. Secara anatomi, system saraf dibagi menjadi dua system. Pertama, *somatic nervous* sistem yaitu system yang terdapat dalam tubuh yang dapat menerima rangsangan dari lingkungan luar. Jenis rangsangan tersebut adalah dipegang. Kedua, *Automatic nervous* sistem yang terdiri dari *sympathetic autonomic nervous* sistem dan *parasympathetic autonomic nervous* sistem. Sistem ini secara umum bergabung dengan kebiasaan yang sering dilakukan pada ayam yaitu “berkelahi dan terbang”.

3.2. Penyebab Penyakit Ayam

Berbagai macam penyebab penyakit yang menjangkiti ayam diantaranya, penyakit yang disebabkan oleh virus seperti: *avian adenovirus infection*, *avian influenza*, *fowl pox*, *infectious bronchitis*, *infectious bursal disease*, *Gumboro* dan *viral arthritis*. Adapun penyakit yang disebabkan oleh bakteri adalah: *avian chlamydiosis*, *avian colibacillosis*, *avian salmonellosis*, *avian tuberculosis* dan *necrotic dermatitis*. Sementara penyakit yang disebabkan oleh jamur adalah: *aspergillosis*, *candidiasis*, *mycotoxicosis*, untuk penyakit yang disebabkan protozoa adalah: *coccidiosis*, *cryptosporidiosis*, *hexamitiasis*, *histomoniasis* dan penyakit yang disebabkan karena ayam kekurangan nutrisi seperti defisiensi vitamin A, defisiensi vitamin B, *prosis* dan *ricketts*.

3.2.1. Tanda Awal Gejala Penyakit Ayam

Untuk mengetahui tanda-tanda awal penyakit ayam dapat dipantau secara langsung dengan melihat tanda-tanda klinis pada ayam dengan mengelompokkan penyakit pada ayam berdasarkan adanya luka di jaringan atau organ tubuh ayam yang terinfeksi, diantaranya:

1. Kulit

Gejala yang disebabkan oleh *virus*:

- a. Adanya pendarahan pada setiap organ bawah kulit, disertai muntah darah, berak hijau, adanya penjedalan darah didalam rongga perut tanda penyakit *padodermatitis*.
- b. Bungkul-bungkul kecil pada kulit yang tidak berbulu, tanda penyakit *fowl pox*.

Gejala penyakit yang disebabkan oleh bakteri:

- a. Adanya benjolan atau tumor pada organ. Tanda penyakit *navel infection*.
- b. Terdapat sarang nekrosa dihati dan gas dibawah kulit. Tanda penyakit *necrotic dermatitis*.
- c. Terjadinya peradangan dan pendarahan pada otot bawah kulit. Tanda penyakit *staphylococosis*.

2. Tulang dan Sendi

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *virus*:

- a. Terjadi penebalan/pengerasan tulang, tidak ada sumsum tulang di dalam tulang panjang/pipa.
- b. Terdapat nanah didalam pembungkus tendon.
- c. Telapak kaki bernanah dan ada luka infeksi

3. Alat Pencernaan

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *virus*:

- a. Terdapat keropeng didalam mulut.
- b. Tembolok berbau asam, eksudat tebal seperti keju dan luka bernanah.
- c. Terdapat bintik-bintik putih dibagian bawah ampela dan terjadi peradangan pada usus.

4. Otot

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *virus*:

- a. Pendarahan pada otot dada dan paha.
- b. Pendarahan pada otot-otot bagian dalam.

Gejala yang disebabkan oleh bakteri:

- a. Otot-otot dada nampak seperti daging dimasak.
- b. Ada daerah nekrosa yang pucat disertai otot dada bergaris-garis.

5. Alat Reproduksi

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *virus*:

- a. Ginjal membengkak akibat tumor (pembengkakan juga terjadi pada kaki dan sayap)
- b. *Ovarium* mengalami pembengkakan (tumor) yang diikuti sayap atau kaki lumpuh.
- c. Ginjal bengkak dan berisi asam urat.

- d. *Oviduct* mengalami terjadi abses ditandai juga dengan kulit telur tipis dan bentuk tidak normal serta ada gangguan pernapasan.

Gejala yang disebabkan oleh bakteri: Ureter berisi asam urat yang berwarna putih.

6. Pembentuk kekebalan

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *virus*:

- a. *Bursa fabricus* pada mulanya membengkak dua kali keadaan normal, berwarna kekuningan, permukaan berdarah, setelah penyakit berjalan cukup lama bursa fabricus akan kembali normal atau lebih kecil.

- b. Limpa bengkak oleh tumor.

Gejala yang disebabkan oleh bakteri:

- a. Limpa bengkak, bungkul-bungkul keras bagian tengah seperti pasir.
- b. Thymus mengalami pembengkakan dan pendarahan.

7. Otak

Gejala penyakit yang disebabkan oleh *virus*:

- a. Terjadi degenerasi/*necrosa* saraf pusat.
- b. Pembesaran saraf *ischiadus*, syaraf *brachialis* dan *vagus*.
- c. Infeksi pada basal otak.

8. Jantung dan Sistem Peredaran Darah

Gejala yang disebabkan oleh bakteri:

- a. Adanya nodul pada *myocardium*, pendarahan pada lemak jantung.
- b. Peradangan pada otot jantung dan pendarahan pada lemak jantung.
- c. Pendarahan pada selaput jantung dan kadang ada perlekatan.
- d. Jantung membesar, ujung bulat adanya *ascites*, *eksudat fibrin*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi yang telah dilakukan mengenai pembuatan aplikasi sistem pakar, maka diperoleh kesimpulan yaitu dengan mempelajari cara pembuatan aplikasi sistem pakar, maka penulis telah banyak belajar tentang sistem pakar, termasuk bagai mana cara merancang dan membuat aplikasi sistem pakar serta mengidentifikasi penyakit ayam beserta gejala yang ada, saran pencegahannya. Keunggulan dari aplikasi sistem pakar ini adalah bersifat dinamis dan mudah digunakan dimana pakar dapat menambahkan, mengubah dan menghapus pengetahuan atau aturan baru tanpa harus memulai dari awal.

Daftar Pustaka

- [1] Arhami Muhammad, 2006, Konsep Kecerdasan Buatan, Penerbit ANDI, Yogyakarta
- [2] Aulia Nuansa, 2009, Pedoman Budidaya Beternak Ayam Broiler, Penerbit Nuansa Aulia, Bandung
- [3] Enterprise Jubilee, Mengungkap Fitur Canggih Photoshop CS4 Smart Object, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- [4] Juju Dominikus, 2007, Buku Latihan Dreamweaver CS3, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- [5] Sunarfrihantono Bimo, ST, 2002, PHP dan MySQL Untuk Web, Penerbit ANDI, Yogyakarta