

PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM DENGAN METODE *FORWARD* *CHAINING*

Mohamad Hadi ⁽¹⁾, M.Misdram ⁽²⁾, Ratih Fitri Aini ⁽³⁾
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Merdeka Pasuruan
Jl. Ir. Juanda No. 68 Pasuruan

Email : unmerpas2011_mohamadhadi@yahoo.com, misdram@yahoo.co.id,
ratihaini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara tropis dan agraris, memiliki berbagai macam jenis flora dan fauna, salah satunya adalah ayam Leghorn, unggas tersebut merupakan hewan ternak yang paling banyak ditanakkan karena banyak manfaat dan keuntungan. Seperti halnya dengan hewan ternak lainnya, ayam memiliki berbagai macam jenis penyakit. Untuk beberapa peternak yang ingin beternak ayam khususnya orang awam terbentur oleh beberapa masalah, salah satunya adalah penyakit. Untuk mendiagnosa penyakit diperlukan gejala-gejala yang tampak pada tubuh ayam. Diperlukan keseriusan dan tindakan yang cepat sebelum semua terlambat dan mengalami kerugian. Oleh sebab itu program ini dibuat untuk membantu para peternak dalam mendapatkan beberapa informasi mengenai ayam. Semakin cepat penyakit ayam diketahui, maka semakin cepat pula mereka dapat mencegahnya.

Dipilihnya teknik diagnosa penyakit ayam ini karena gejala-gejala penyakit yang lazim diderita oleh ayam relatif mudah untuk diamati dan relatif aman untuk dilakukan oleh siapapun aplikasi yang dibangun ini adalah dengan sistem pengolahan pengetahuan yang mudah digunakan dan dinamis. Artinya bahwa pakar dapat menambahkan, mengubah, menghapus pengetahuan atau aturan baru tanpa harus memulai dari awal. Aplikasi dikembangkan dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan MySQL 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.

Kata kunci : Sistem Pakar, Penyakit Ayam, Fordward Chaining

1. Pendahuluan

Keunggulan manusia dengan makhluk lain terletak pada kecerdasannya. Dengan kecerdasannya manusia bisa memahami dan menguasai ilmu pengetahuan yang berkembang pada saat ini, seiring dengan perkembangan teknologi, manusia kemudian menciptakan dengan berbagai macam karya, yang salah satu karyanya adalah komputer. Komputer memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia sekarang ini, selain untuk meningkatkan kinerja manusia, komputer juga dapat mengolah data yang besar dan tingkat ketelitian yang tinggi. Penerapan komputer juga dilakukan pada berbagai ilmu termasuk diantaranya adalah bidang peternakan.

Di zaman yang serba membutuhkan kecepatan informasi bagi semua pihak, teknologi mempunyai peranan penting yang tentunya tidak terlepas kaitannya dengan Teknologi Informasi. Komputer merupakan suatu bagian penting dalam menyimpan dan mengingat informasi dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin tanpa harus bergantung pada hambatan-hambatan seperti yang dimiliki manusia pada umumnya. Misalnya merasakan lapar dan haus akan mengakibatkan keputusan yang berbeda dibandingkan dengan keadaan ketika sehat. Dengan menyimpan informasi aturan penalaran yang memadai memungkinkan komputer memberikan kesimpulan atau pengambil keputusan yang kualitasnya sesuai dengan kemampuan seorang pakar ilmu dalam bidang tertentu. Salah satu cabang ilmu teknik informatika yang dapat mendukung tersebut adalah sistem pakar.

Sistem pakar adalah usaha yang menirukan seorang pakar. Biasanya sistem pakar berupa perangkat lunak pengambil keputusan yang mampu mencapai tingkat performa yang sebanding dengan seorang pakar dalam bidang masalah yang khusus dan sempit. Ide dasarnya adalah kepakaran ditransfer dari seorang pakar (atau sumber kepakaran yang lain) ke komputer. Pengetahuan yang ada disimpan dalam komputer. Dan pengguna dapat berkonsultasi pada komputer itu untuk suatu nasehat, lalu komputer dapat mengambil inferensi (menyimpulkan) seperti layaknya seorang pakar, kemudian menjelaskannya kepada pengguna tersebut, bila perlu dengan alasan-alasannya. Sistem pakar terkadang lebih baik kerjanya daripada seorang pakar manusia.

Aplikasi sistem pakar dibuat untuk tujuan saling berbagi dan saling bertukar informasi tentang pengetahuan khususnya dalam hal penyakit ayam. Sampai saat ini ada beberapa hasil pengembangan sistem pakar dalam berbagai bidang sesuai dengan bidang kepakaran seseorang, misalnya bidang kedokteran, pendidikan, pertanian, dan peternakan. Aplikasi dalam bidang peternakan seperti yang diusulkan dalam tugas akhir ini didasarkan atas banyaknya peternak ayam yang mengalami kerugian karena tidak mengetahui penyakit apa yang menjangkiti ternaknya, khususnya peternak pemula yang masih awam dalam bidang peternakan, yang ingin berusaha untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari peternakannya.

Oleh sebab itu para peternak membutuhkan seorang pakar yang ahli dalam peternakan, untuk menangani masalah di bidang peternakan. Akan tetapi dilihat dari segi keuangan maupun waktu pakar, para peternak belum tentu dapat memakai seorang pakar.

Karena ayam merupakan jenis unggas yang paling diminati untuk dternakkan karena selain perawatannya mudah, menjadi kebutuhan masyarakat modern serta menjadi sumber pendapatan yang menjanjikan. Sehingga perawatan dan pemeliharaan yang intensif pada ayam akan menghasilkan keuntungan yang berlipat.

2. LandasanTeori

2.1 Penelitian Terkait

2.1.1 Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Katarak Pada Manusia Berbasis Web

Katarak adalah salah satu dari sekian banyak jenis penyakit mata. Penyakit ini merupakan penyebab kebutaan nomer satu di dunia. Hal ini ditandai dengan adanya kekeruhan pada lensa mata manusia yang sebelumnya jernih. Terdapat beberapa

jenis katarak diantaranya katarak konginetal, berdasarkan penyebab yakni traumatika dan komplikata bisa terjadi pada semua umur. Sehingga dapat disimpulkan jenis penyakit katarak adalah katarak konginetal, konginetal traumatika, senile traumatika, katarak juvenile, junevile traumatika, junevile komplikata, dan katarak senile, senile traumatika, senile komplikata. Penggunaan metode inferensi untuk diagnosa penyakit ini relatif sama dengan diagnosa yang dilakukan oleh seorang pakar (dokter). Selanjutnya, untuk memperoleh hasil pengujian dari diagnosa yang akan lebih akurat dan lebih tepat lagi perlu diuji dengan banyak data. (Nofrima Yessi, 2010)

2.1.2 Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Kulit Dan Kelamin Dengan Metode *Forward Chaining*

Kulit adalah salah satu organ terpenting pada manusia, karena melalui kulit kita dapat merasakan rasa dan permukaan sebuah benda. Apabila kulit terserang penyakit maka akan banyak akibat yang ditimbulkannya, mulai dari ringan yaitu terasa gatal, atau sampai yang berat yakni kulit tidak dapat merasakan apapun. Oleh karena hal tersebut kita harus rajin menjaga kebersihan kulit. Tetapi walaupun begitu terkadang kita dapat terkena penyakit yang diakibatkan berbagai sebab. Untuk itu kita perlu datang ke dokter yang ahli dibidangnya untuk memeriksa kondisi dan keadaa kulit. Akan tetapi terkadang masyarakat lebih bersifat pasif dalam menangani masalah penyakit kulit dan kelamin yang diderita, hal tersebut bisa disebabkan oleh rasa malu untuk berterus terang dan himpitan ekonomi untuk merujuk ke dokter.

Perancangan sistem pakar ini menggunakan program PHP dan menggunakan database MySQL sebagai penyimpana data. Sistem pakar ini menggunakan metode penalaran *Forward Chaining*. Sistem pakar ini nantinya dapat menghasilkan diagnosa penyakit kulit dan kelamin serta pengobatan dan solusi pencegahan yang perlu dilakukan.

Dengan adanya aplikasi ini tentunya sangat membantu masyarakat mengenali penyakit yang dideritanya sehingga tersadar untuk merujuknya ke dokter ahli. Selain aplikasi ini dapat menyimpan banyak data, sistem pakar ini dapat melakukan diagnosa pada penyakit yang nantinya akan dapat diketahui penyakit apakah yang diderita oleh pasien serta bagaimana pengobatannya. Dengan adanya sistem pakar ini seorang pakar (dokter) akan terbantu sebagian tugasnya karena tidak perlu lagi mengira-ngira penyakit yang diderita pasien sehingga pada nantinya akan terjadi kesalahan perkiraan akan daya ingat. (M. Ali Cindra Bumi, 2010)

2.1.3 Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor

Sistem pakar adalah program komputer yang berfungsi sebagai konsultan ahli untuk suatu bidang tertentu. Pemakai yang menggunakan program ini seolah-olah berhadapan langsung dengan pakar yang sebenarnya.

Pada tugas akhir ini penulis mencoba merancang sistem pakar dibidang otomotif khususnya sepeda motor. Perencanaan sistem dalam membuat *knowledge base* memakai Pohon keputusan dan Aturan *if-then* sebagai representasi pengetahuan. Pembuatan metode inferensi memakai metode *forward chaining* yang telah dimodifikasi sehingga sesuai dengan permasalahan.

Implementasi program sistem pakar ini menggunakan bahasa pemrograman Borland Delphi 5. aplikasi ini akan menghasilkan jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada sepeda motor serta penanganan dari kerusakan tersebut.

Pengujian aplikasi terdiri atas dua jenis pengujian, yaitu: pengujian akurasi dan variasi serta pengujian *user friendly* dan fleksibilitas. Akurasi dan variasi diuji dengan melakukan analisis terhadap hasil dari aplikasi. Pengujian *user friendly* dan fleksibilitas menggunakan metode wawancara terhadap tiga teknisi.

Hasil dari keseluruhan pengujian ini dapat disimpulkan bahwa program sudah cukup baik walaupun jenis kerusakan yang dihasilkan belum lengkap karena pada sistem ini hanya mendeteksi 20 jenis kerusakan mesin secara umum (Aris Hadeli, 2010).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Penyakit Berak Kapur (*Pullorum Disease*)

a. Gejala Penyakit Berak Kapur

Penyakit berak kapur memiliki nama latin *Pullorum disease* disebut juga *Bacillary White Diarrhea* dan 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.

b. Solusi Penyakit Berak Kapur

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.

2.2.2 Penyakit Kolera Ayam (*Fowl Cholera*)

a. Gejala Penyakit Kolera Ayam

Penyakit kolera ayam memiliki nama latin *Fowl Cholera*, 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, kaki meradang, keluar cairan dari mata dan hidung.

b. Solusi Penyakit Kolera Ayam

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.

2.2.3 Penyakit Flu Burung (*Avian Influenza*)

a. Gejala Penyakit Flu Burung

Penyakit flu burung memiliki nama latin *Avian Influenza*, disebut juga penyakit *fowl plaque*. 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.

b. Solusi Penyakit Flu Burung

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

2.2.4 Penyakit Tetelo (*Newcastle Disease*)

a. Gejala Penyakit Tetelo

Penyakit tetelo memiliki nama latin *Newcastle disease* disebut juga pseudovogel pest rhaniket. Di Indonesia populer dengan sebutan tetelo. Penyakit ini pertama kali ditemukan oleh doyle pada tahun 1927, di daerah newcastle on tyne, 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.

b. Solusi Penyakit Tetelo

Tidak ada obat, berikan vitamin untuk membantu kondisi tubuh.

2.2.5 Penyakit Tipus (*Fowl Typhoid*)

a. Gejala Penyakit Tipus

Penyakit tipus memiliki nama latin *fowl typhoid*, 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.

b. Solusi Penyakit Tipus

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

2.2.6 Penyakit Berak Darah (*Coccidiosis*)

a. Gejala Penyakit Berak Darah

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.

b. Solusi Penyakit Berak Darah

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.

2.2.7 Penyakit Gumboro (*Infectious Bursal Disease*)

a. Gejala Penyakit Gumboro

Penyakit gumboro memiliki nama latin *infectious Bursal disease*. Pertama kali ditemukan dan dilaporkan pada tahun 1975 oleh Dr. Csgrove di daerah gumboro, deaware, 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.

b. Solusi Penyakit Gumboro

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.

2.2.8 Penyakit Salesma (*Infectious Coryza*)

a. Gejala Penyakit Salesma

Penyakit salesma memiliki nama latin *infectious coryza* disebut juga infectious cold. 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.

b. Solusi Penyakit Salesma

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.

2.2.9 Penyakit Batuk Menahun (*Infectious Bronchitis*)

a. Gejala Penyakit Batuk Menahun

Penyakit batuk menahun memiliki nama latin *infectious bronchitis*. Pertama kali ditemukan pada tahun 1930 dan penyakit ini mulai menjadi wabah sejak tahun 1940. Pada tahun 1950 penyakit *infectious bronchitis* 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.

b. Solusi Penyakit Batuk Menahun

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

2.2.10 Penyakit Busung Ayam (*Lymphoid Leukosis*)

a. Gejala Penyakit Busung Ayam

Penyakit busung ayam memiliki nama latin *Lymphoid Leukosis*, penyakit ini termasuk kelompok *leucosis complex disease*, 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.

b. Solusi Penyakit Busung Ayam

Tidak ada obat. Segera disingkirkan atau dimusnahkan.

2.2.11 Penyakit Batuk Darah (*Infectious Laryngotracheitis*)

a. Gejala Penyakit Batuk Darah

penyakit batuk darah memiliki nama latin *infectious laryngotracheitis*. Jenis penyakit ini ditemukan pada tahun 1925, dan secara resmi diakui oleh *committee on Poultry disease of the American Veterinary Medical association*, 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.

b. Solusi Penyakit Batuk Darah

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

2.2.12 Penyakit Mareks (*Mareks Disease*)

a. Gejala Penyakit Mareks

Penyakit mareks memiliki nama latin *mareks disease*. Pada awalnya penyakit ini dimasukkan dalam kelompok *leukosis complex disease*, namun setelah ditemukan penyebabnya dan penanggulangannya, penyakit ini dipisahkan dari kelompok leukosis complex disease. Berikut adalah gejala yang muncul, diantaranya nafsu makan berkurang, nafas cepat, badan kurus, muka pucat, sempoyongan, kaki pincang, sayap menggantung.

b. Solusi Penyakit Mareks

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

2.2.13 Penyakit Produksi Telur (*Egg Drop Syndrome*)

a. Gejala Penyakit Produksi Telur

Penyakit produksi telur memiliki nama latin *egg drop syndrome*, merupakan penyakit ayam yang pada tahun 1976 dilaporkan van eck 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.

b. Solusi Penyakit Produksi Telur

Tidak ada obat, berikan vitamin untuk membantu kondisi tubuh.

2.2.14 Penyakit Produksi Awal (*Pullet Disease*)

a. Gejala Penyakit Produksi Awal

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.

b. Solusi Penyakit Produksi Awal

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

2.3 Tabel Relasi Data Penyakit dan Gejala

Dari data penyakit dan gejala, dapat dipersingkat informasinya menjadi tabel keputusan yang isinya adalah relasi atau hubungan antara penyakit dan gejalanya. Berikut adalah tabel relasi antara penyakit dan gejala :

kod e	P0 01	P0 02	P0 03	P0 04	P0 05	P0 06	P0 07	P0 08	P0 09	P0 10	P0 11	P0 12	P0 13	P0 14
G0 01	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		
G0 02	x	x	x	x						x	x			
G0 03		x	x	x					x		x			
G0 04	x											x	x	
G0			x	x				x	x		x			

05														
G0 06		x	x	x					x		x			
G0 07	x				x	x				x		x		
G0 08	x	x			x		x			x				
G0 09	x	x	x		x			x	x					x
G0 10	x	x	x	x		x		x	x				x	x
G0 11													x	
G0 12		x				x				x				
G0 13	x									x				
G0 14		x		x	x		x			x				
G0 15		x		x	x								x	
G0 16	x							x						x
G0 17							x							
G0 18		x												
G0 19							x					x		
G0 20				x						x				
G0 21					x								x	
G0 22		x												x
G0 23						x					x			
G0 24	x													
G0 25		x												
G0 26													x	
G0 27									x					
G0 28				x										
G0 29		x												

- 23. G009 = Diare
- 24. G010 = Produksi telur menurun
- 25. G011 = Kualitas telur jelek
- 26. G012 = Kelihatan ngantuk dan bulu berdiri
- 27. G013 = Kedinginan
- 28. G014 = Tampak lesu
- 29. G015 = Mencret kehijau-hijauan
- 30. G016 = Mencret keputih-putihan
- 31. G017 = Mencret bercampur darah
- 32. G018 = Banyak Minum
- 33. G019 = Muka pucat
- 34. G020 = Nampak menbiru
- 35. G021 = Sempoyongan
- 36. G022 = Jengger membengkak merah
- 37. G023 = Jengger pucat
- 38. G024 = Kaki bengkak
- 39. G025 = Kaki meradang/lumpuh
- 40. G026 = Kaki pincang
- 41. G027 = Kelopak mata kemerahan
- 42. G028 = Keluar cairan berbusa dari mata
- 43. G029 = Keluar cairan dari mata dan hidung
- 44. G030 = Keluar nanah dari mata dan bau
- 45. G031 = Kepala bengkak
- 46. G032 = Kepala terputar
- 47. G033 = Mata berair
- 48. G034 = Pembengkakan dari sinus dan mata
- 49. G035 = Perut membesar
- 50. G036 = Sayap menggantung
- 51. G037 = Terdapat kotoran putih menempel disekitar anus
- 52. G038 = Terdapat lendir bercampur darah pada rongga mulut
- 53. G039 = Tidur paruhnya diletakkan di lantai
- 54. G040 = Duduk dengan sikap membungkuk
- 55. G041 = Mati secara mendadak

2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu bidang teknik kecerdasan buatan yang cukup diminati karena penerapannya diberbagai bidang baik bidang ilmu pengetahuan maupun bisnis yang terbukti sangat membantu dalam mengambil keputusan dan sangat luas penerapannya. Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang dirancang agar dapat melakukan penalaran seperti layaknya seorang pakar pada suatu bidang keahlian tertentu. (artikel-teknologi-informasi.com, 13-06-2015, 08.25)

2.4.1 Definisi Sistem Pakar

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain :

1. Menurut Durkin : sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar. (marcostanuwijaya.blogspot.com, 13-06-2015, 08.30)

2. Menurut Giarratano dan Riley : sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar. (marcostanuwijaya.blogspot.com, 13-06-2015, 08.30)
3. Menurut Martin dan Oxman : 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. (marcostanuwijaya.blogspot.com, 13-06-2015, 08.30)
4. Menurut Ignizo : Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu dominan tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar. (marcostanuwijaya.blogspot.com, 13-06-2015, 08.30)

2.4.2 Bentuk Sistem Pakar

Ada 4 bentuk sistem pakar, yaitu :

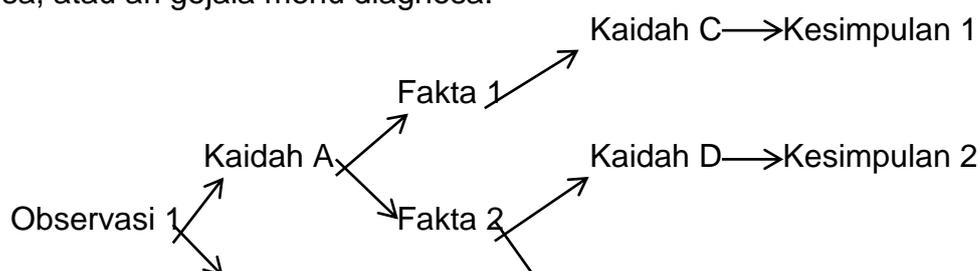
1. Berdiri sendiri. Sistem pakar jenis ini merupakan *software* yang berdiri sendiri tidak tergabung dengan *software* yang lainnya.
2. Tergabung, sistem pakar jenis ini merupakan bagian program yang terkandung didalam suatu algoritma (konvensional), atau merupakan program dimana didalamnya memanggil algoritma suburtin lain (konvensional).
3. Menghubungkan ke *software* lain. Bentuk ini biasanya merupakan sistem yang menghubungkan ke suatu paket program tertentu, misalnya dengan DBMS (*Database Management System*).
4. Sistem mengabdikan. Sistem pakar merupakan bagian dari komputer khusus yang dihubungkan dengan suatu fungsi tertentu. Misalnya sistem pakar yang digunakan untuk membantu menganalisis data radar.

2.4.3 Mesin inferensi

Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan.

Forward chaining merupakan proses penurunan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju kesimpulan atau *derived information (then)*.

Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau gejala. Sedangkan kesimpulan dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan, atau diagnosis. Sehingga arah pencarian rumut maju di mulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, atau ari gejala menu diagnosa.





Gambar 2.1 Proses *Forward Chaining*
(Sumber : Muhammad Arhami, 2005:20)

2.4.4 Kategori permasalahan dalam Sistem Pakar

Ada beberapa masalah yang menjadi area luas aplikasi sistem pakar, antara lain :

1. Interpretasi. Pengambilan keputusan dari hasil observasi, termasuk diantaranya pengawasan, pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal, dan beberapa analisis kecerdasan.
2. Prediksi. Termasuk diantaranya peramalan, prediksi demografis, peramalan ekonomi, prediksi lalu lintas, estimasi hasil, militer, pemasaran atau peramalan keuangan.
3. Diagnosis. Termasuk diantaranya medis, elektronik, mekanis, dan diagnosis perangkat lunak.
4. Perancangan. Termasuk diantaranya layout sirkuit dan perancangan bangunan.
5. Perencanaan. Termasuk diantaranya perencanaan keuangan, komunikasi, militer, pengembangan produk, *routing*, dan manajemen produk.
6. Monitoring. Misalnya *Computer Aided Monitoring System*.
7. *Debugging*. Memberikan resep obat terhadap suatu kegagalan.
8. Perbaikan.
9. Instruksi. Melakukan instruksi untuk diagnosis, debugging, an perbaikan kerja.
10. *Control*. Melakukan *control* terhadap interpretasi, prediksi, perbaikan, dan *monitoring* kelakuan.

3. Analisa dan Perancangan

3.1 Jenis Penelitian

Metode penelitian *kuantitatif* merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Definisi lain menyebutkan penelitian *kuantitatif* adalah penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Demikian pula pada tahap kesimpulan penelitian akan lebih baik disertai dengan gambar, tabel, grafik, atau tampilan lainnya.

Metode penelitian *kuantitatif* dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivism, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara acak, pengumpulan data menggunakan *instrument* penelitian, analisis data bersifat *kuantitatif* statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2012 :7)

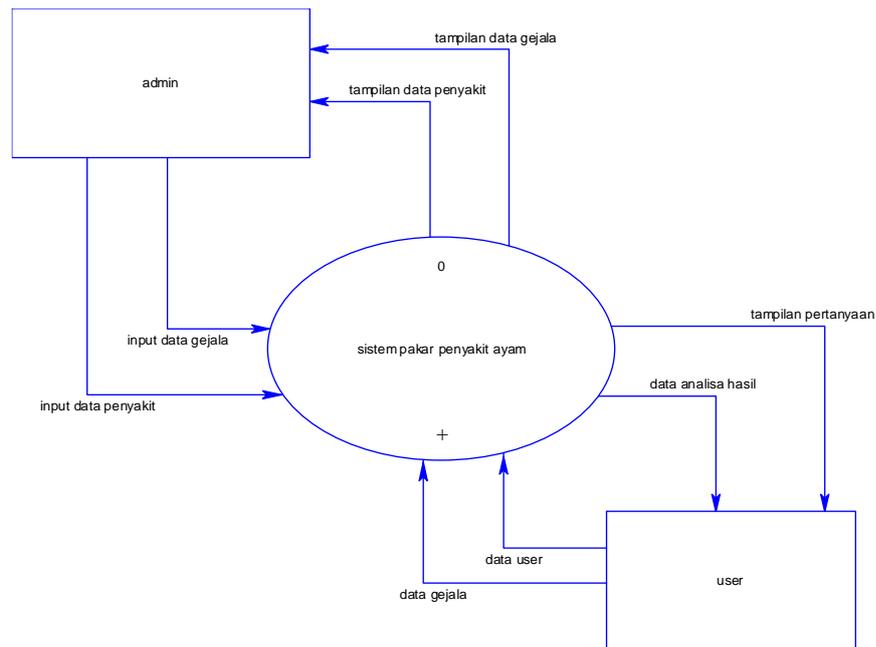
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

- a. Melakukan pencarian referensi berupa buku, literatur, jurnal dan dokumen yang menunjang ke berbagai tempat pada tanggal 1 – 10 Mei 2015.

- b. Penelitian ini dilakukan di Klinik hewan Satwa Mitra Sejahtera Jl. Sedap Malam II No. 18 D Pandaan. Waktu penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 4 - 6 Mei 2015.
- c. Melakukan pengamatan data yang menunjang di berbagai situs website di internet yang relevan pada tanggal 15 – 30 Mei 2015.

3.3 Data Flow Diagram (DFD) level 0

Berikut DFD level 0 sistem pakar diagnosa penyakit ayam :



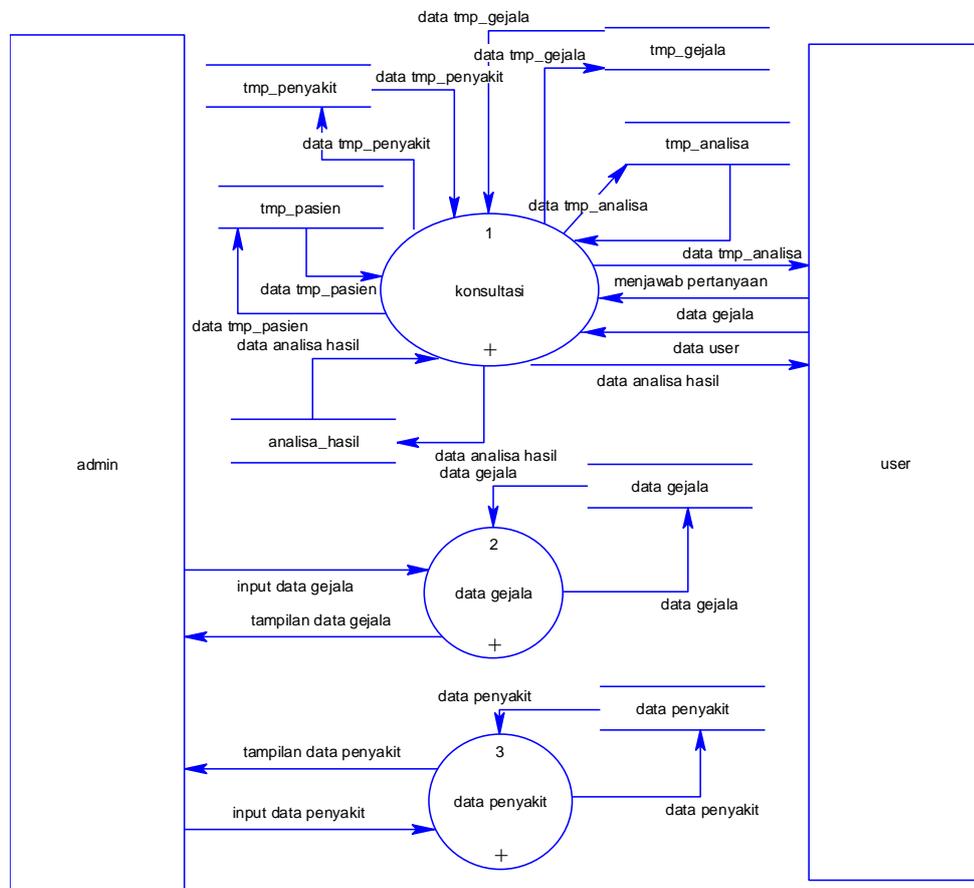
Gambar 3.1 DFD level 0

Keterangan gambar 3.1 sebagai berikut :

1. Admin menginputkan data penyakit dan gejala pada sistem. Kemudian sistem akan menyimpan data penyakit dan gejala yang selanjutnya akan muncul berupa tampilan data penyakit dan gejala.
2. Admin bisa merubah data mulai dari menambah data, menghapus data, mengedit data.
3. *User* harus mengisi data *user* terlebih dahulu sebelum melakukan konsultasi gejala penyakit.
4. Pada menu konsultasi sudah tersedia data-data yang harus diisi terlebih dahulu oleh *user* mulai dari nama, alamat, jenis kelamin, dan pekerjaan.
5. Ketika data sudah terisi semua, maka sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan yang menyangkut gejala yang ada pada ayam.
6. *User* diharuskan menjawab pertanyaan sesuai dengan gejalanya. Apabila beberapa pertanyaan yang diajukan oleh sistem sudah selesai, maka sistem akan secara otomatis akan memberikan data penyakit, gejala, dan solusi penanggulangannya.

3.4 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Berikut adalah *data flow diagram level 1* :



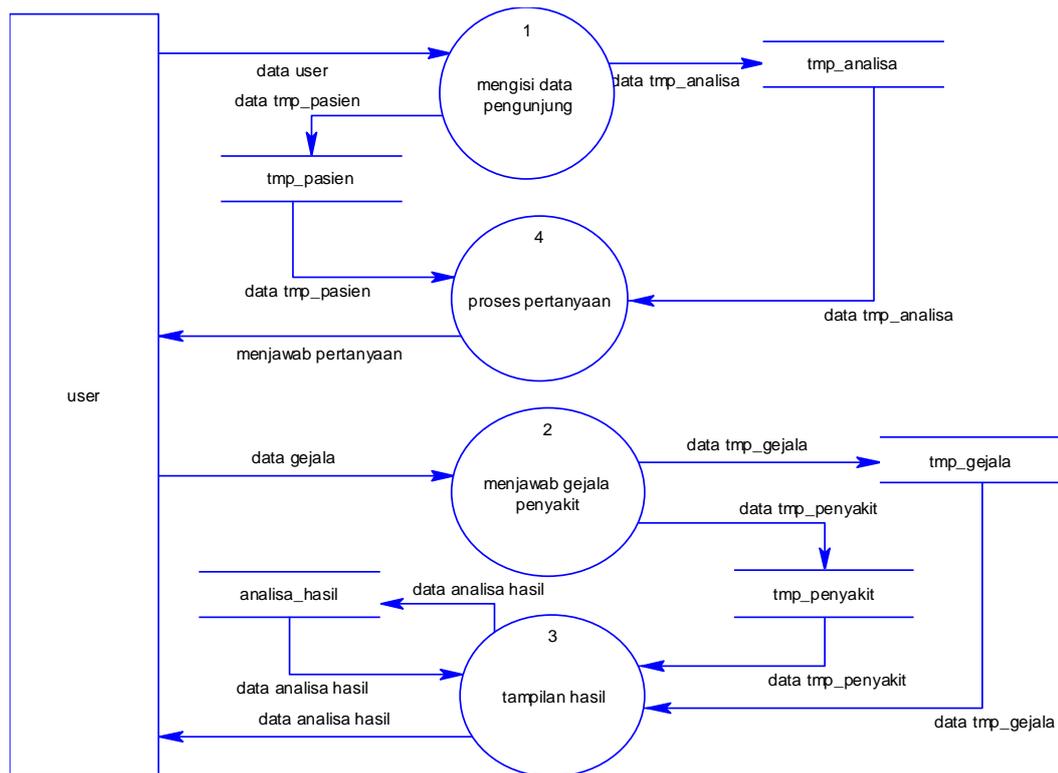
Gambar 3.2 DFD level 1

Keterangan gambar 3.2 sebagai berikut :

1. Pada menu konsultasi, *user* bisa mengetahui penyakit apa yang diderita ayam. Dengan cara menjawab pertanyaan dari sistem. Pertanyaan itu akan merujuk ke penyakit ayam jika sesuai dengan gejala penyakit yang diderita.
2. Pada menu gejala, *admin* bisa mengetahui gejala-gejala apa saja yang diderita oleh ayam.
3. Pada menu penyakit, *admin* bisa mengetahui penyakit-penyakit apa saja yang diderita oleh ayam.

3.5 Data Flow Diagram (DFD) level 2 dari konsultasi

Berikut adalah *data flow diagram level 2* dari konsultasi :



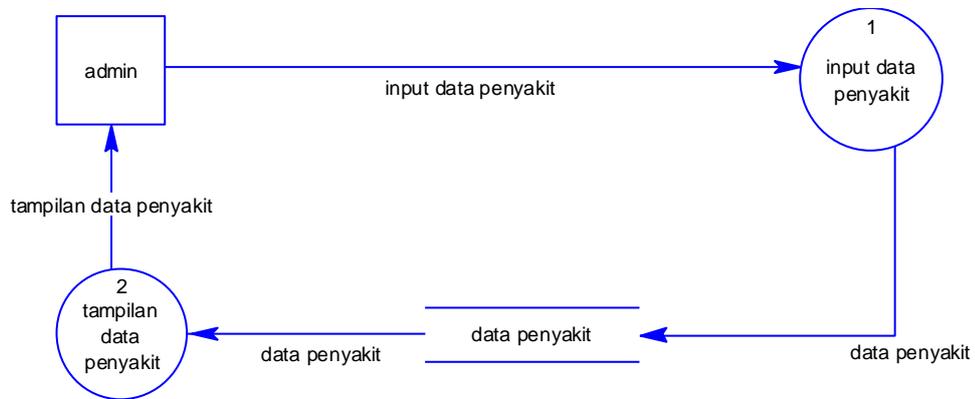
Gambar 3.3 DFD level 2 dari konsultasi

Keterangan gambar 3.3 sebagai berikut :

1. Ketika *user* sudah mengakses halaman sistem pakar dan sudah tampil halaman sistem pakar, maka *user* diharuskan mengisi data *user* terlebih dahulu pada form konsultasi.
2. Selanjutnya setelah selesai mengisi data *user*, maka sistem akan secara otomatis akan memberikan sebuah pertanyaan tentang gejala-gejala yang terjadi pada ayam.
3. Kemudian setelah semua pertanyaan dijawab oleh *user*, maka sistem akan merelasikan semua gejala dengan penyakit yang berkaitan.
4. Sistem akan memberikan data berupa nama penyakit, gejala, beserta solusi untuk menanganinya.

3.6 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 Dari Penyakit

Berikut adalah *data flow diagram* level 2 dari penyakit :



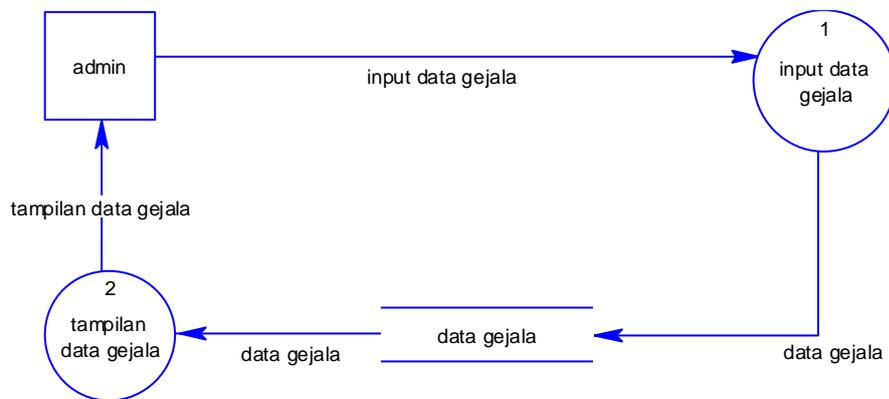
Gambar 3.4 DFD level 2 dari penyakit

Keterangan gambar 3.4 sebagai berikut :

1. Admin menginputkan data penyakit pada sistem.
2. Sistem akan membaca dan menyimpan data yang diinputkan oleh admin.
3. Selanjutnya admin bisa melihat tampilan berupa data penyakit pada sistem.

3.7 Data Flow Diagram (DFD) Level 2 Dari Gejala

Berikut adalah *data flow diagram* level 2 dari gejala :



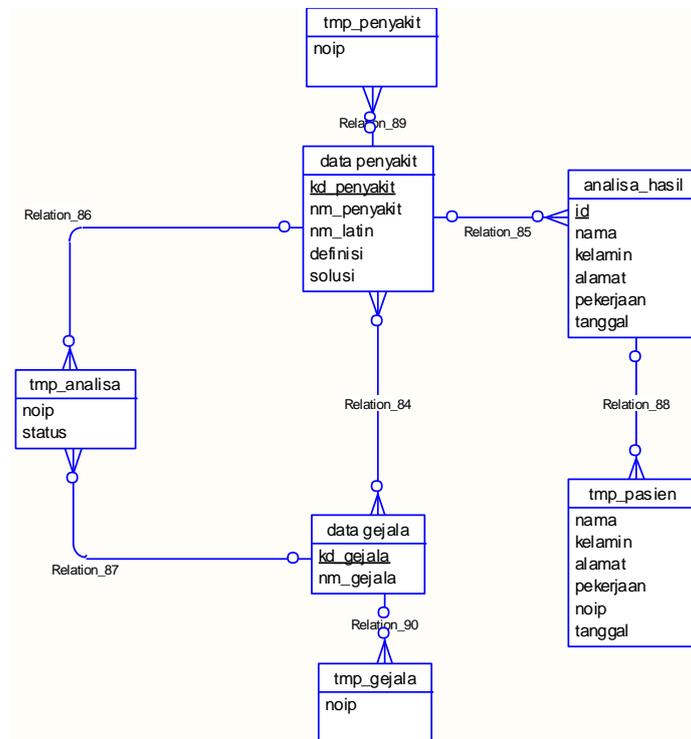
Gambar 3.5 DFD level 2 dari gejala

Keterangan gambar 3.5 sebagai berikut :

1. Admin menginputkan data gejala pada sistem.
2. Sistem akan membaca dan menyimpan data yang diinputkan oleh admin.
3. Selanjutnya admin bisa melihat tampilan berupa data gejala pada sistem.

3.8 Entity Relationship Diagram (ERD) dalam bentuk CDM

Berikut ERD dalam bentuk CDM sistem pakar diagnosa penyakit ayam :



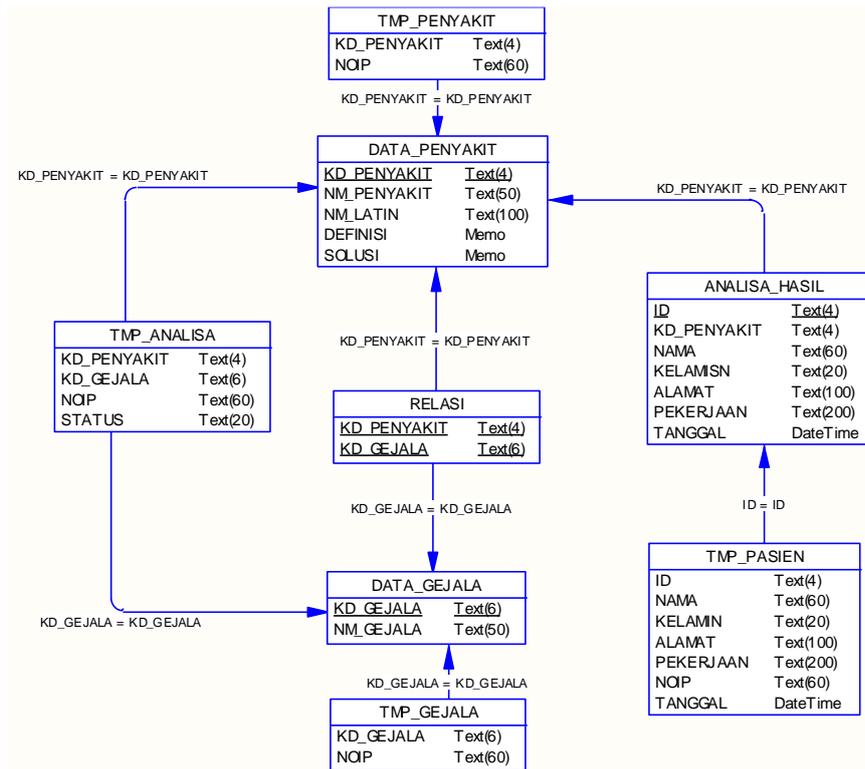
Gambar 3.6 ERD dalam bentuk CDM

Keterangan gambar 3.6 sebagai berikut :

1. Tabel analisa hasil berelasi dengan tabel penyakit. Relasi yang dihasilkan adalah satu ke banyak dari tabel penyakit ke tabel analisa hasil. Artinya satu kode penyakit bisa berada pada tabel hasil analisa hasil.
2. Relasi antara data gejala dan data penyakit adalah banyak ke banyak. Artinya beberapa gejala memungkinkan untuk beberapa penyakit. Dan beberapa penyakit memungkinkan untuk beberapa gejala.

3.9 Entity Relationship Diagram (ERD) dalam bentuk PDM

Berikut ERD dalam bentuk PDM sistem pakar diagnosa penyakit ayam :



Gambar 3.7 ERD dalam bentuk PDM

Keterangan gambar 3.7 sebagai berikut :

1. Setelah relasi dibuat dan digenerate maka tiap tabel akan saling berkaitan.
2. Dan relasi dari banyak ke banyak akan muncul tabel baru yaitu tabel detail. Dalam hal ini tabel tersebut berfungsi sebagai tabel yang merelasikan antar satu tabel dengan tabel yang lain.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi

Pemanfaatan sistem pakar berbasis web diagnosa penyakit ayam adalah sebagai bentuk upaya untuk saling tolong-menolong antar sesama demi terciptanya masyarakat peternak yang berpengetahuan tentang penyakit ayam karena dalam pemanfaatannya akan bernilai ibadah.

Berikut ini beberapa perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode *Forward Chaining* ini :

➤ **Hardware**

1. Laptop Acer Aspire 4741 intel core I3
2. Memory 2048 MB
3. Harddisk 320 GB
4. Mouse

➤ **Software**

1. Windows 7 ultimate 32-bit
2. Appserv 2.5.10
3. Macromedia Dreamweaver 8
4. Microsoft Office 2010

4.2 Penjelasan Program

Di dalam penjelasan program ini dijelaskan tentang alur program dan kegunaan program yang dibuat beserta tampilan desain. Berikut ini tampilan-tampilan halaman yang ada dalam program yang dibuat :

4.2.1 Halaman Utama

Dalam halaman utama program ini merupakan halaman utama program saat dijalankan. Adapun tampilan program halaman utama adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Tampilan Halaman Utama

Keterangan gambar 4.1 sebagai berikut :

1. Pada halaman utama program ini ada beberapa menu yang dapat diakses oleh pengguna, kecuali menu admin. Karena menu admin hanya bisa diakses oleh admin dengan memasukkan *username* dan *password* untuk login.
2. Menu halaman utama berisi tentang penjelasan sedikit mengenai ayam dan penyakitnya.
3. Pada menu jenis penyakit, pengguna bisa melihat semua daftar penyakit yang ada pada ayam. Mulai dari nama penyakit, nama latin penyakit, dan juga pengguna bisa memilih pilihan untuk melihat jenis penyakit beserta gejalanya dengan memilih pilihan "Lihat" pada daftar semua jenis penyakit.
4. Pada menu konsultasi ini pengguna bisa mengkonsultasikan gejala yang terjadi pada ayamnya sehingga tahu penyakit apa yang diderita oleh ayam dengan mengetahui dari gejalanya.
5. Pada menu bantuan, pengguna akan diberi tahu tentang cara menggunakan program. Dalam hal ini program dibedakan menjadi dua bagian, yang pertama adalah akses untuk pengguna dan yang kedua adalah akses untuk admin.
6. Pada menu admin terdapat login admin yang harus diisi terlebih dahulu dengan mengisi *username* dan *password* yang sesuai.

4.2.2 Halaman Jenis Penyakit

Berikut adalah tampilan halaman jenis penyakit :



Gambar 4.2 Tampilan halaman jenis penyakit

Keterangan gambar 4.2 sebagai berikut :

1. Pada halaman jenis penyakit, ada sedikit penjelasan tentang ayam. Mulai dari penjelasan tentang manfaat dan penjelasan tentang penyakit yang diderita.
2. Pengguna bisa melihat semua daftar penyakit yang ada pada ayam termasuk nama penyakit ayam dan nama latinnya.
3. Pada daftar semua jenis penyakit, ada pilihan “Lihat” yang artinya pengguna bisa mengakses pilihan tersebut. Ketika pilihan “Lihat” sudah diakses maka akan muncul tampilan data program berupa nama penyakit beserta gejala yang ada pada ayam.

4.2.3 Halaman Konsultasi

Berikut adalah tampilan halaman konsultasi :



Gambar 4.3 Tampilan halaman konsultasi

Keterangan gambar 4.3 sebagai berikut :

1. Pada menu konsultasi terdapat beberapa kriteria yang harus diisi oleh pengguna diantaranya ada nama, jenis kelamin, alamat, dan pekerjaan. Selanjutnya pengguna bisa masuk ke pertanyaan tentang gejala pada ayam dengan memilih pilihan “Daftar” pada menu mengisi data pengguna.
2. Setelah pengguna mengisi data pengunjung, maka sistem akan menyimpan data tersebut.

4.2.4 Halaman Pertanyaan

Berikut adalah tampilan halaman pertanyaan :



Gambar 4.4 Tampilan halaman pertanyaan

Keterangan gambar 4.4 sebagai berikut :

1. Sistem akan secara otomatis akan memberikan pertanyaan berupa gejala ayam pada pengguna dan pengguna diharuskan untuk menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala ayam yang diderita.
2. Ketika semua pertanyaan selesai dijawab, maka sistem akan memberikan hasil analisa berupa data pengguna, data gejala, data penyakit, dan data solusi penanggulangannya.

2.2.5 Halaman Analisa Hasil

Berikut adalah tampilan halaman analisa hasil :



Gambar 4.5 Tampilan analisa hasil

Keterangan gambar 4.5 sebagai berikut :

1. Ketika pengguna sudah menginputkan atau menjawab gejala yang sesuai, maka sistem akan secara otomatis akan menyimpan data tersebut yang kemudian akan menampilkan hasil analisisnya.
2. Hasil analisa tersebut menampilkan data pengguna dan data penyakit, definisi serta solusi penanggulangannya.

2.2.6 Halaman Bantuan

Berikut adalah tampilan halaman bantuan :



Gambar 4.6 Tampilan halaman bantuan

Keterangan gambar 4.6 sebagai berikut :

1. Pada halaman bantuan, terdapat keterangan tentang cara penggunaan program.
2. Cara penggunaan program dibedakan menjadi dua bagian, yaitu bagian pengguna dan bagian admin.
3. Bagian pengguna bisa mengakses halaman utama, halaman jenis penyakit, halaman konsultasi, dan halaman sistem bantuan.
4. Pengguna tidak bisa masuk ke halaman admin, karena halaman admin harus login terlebih dahulu dengan mengisi username dan password.
5. Admin bisa mengakses semua halaman termasuk login admin.

4.2.7 Halaman Admin

Berikut adalah tampilan halaman admin :



Gambar 4.7 Tampilan halaman login admin

Keterangan gambar 4.7 sebagai berikut :

1. Ketika admin mengakses halaman menu admin, maka admin terlebih dahulu diharuskan untuk mengisi *username* dan *password* yang sesuai.
2. Apabila sesuai maka akan masuk kedalam menu admin, jika tidak sesuai maka sistem akan secara otomatis akan menyuruh admin untuk mengisi ulang *username* dan *password* yang sesuai.

4.2.8 Halaman Menu Admin

Berikut adalah tampilan halaman menu admin :



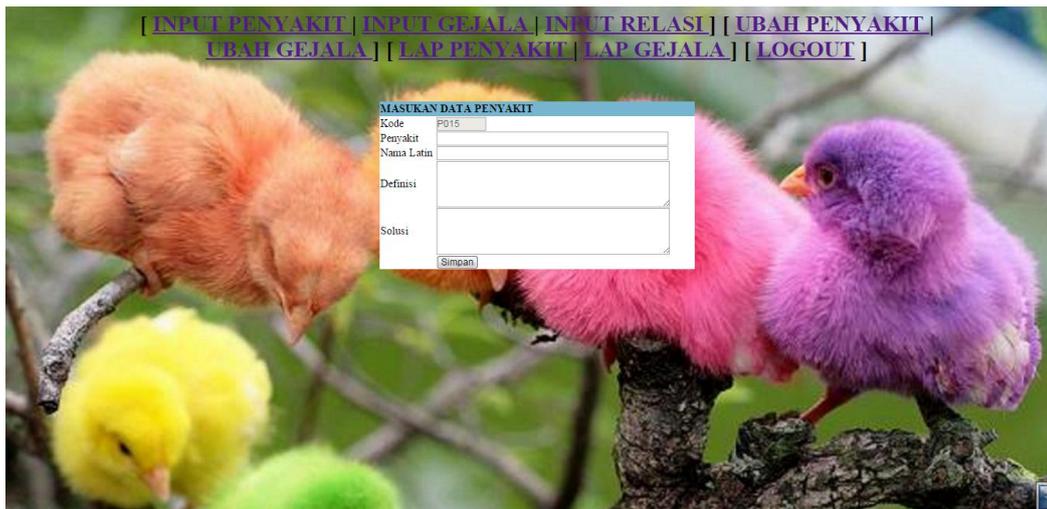
Gambar 4.8 Tampilan halaman menu admin

Keterangan gambar 4.8 sebagai berikut :

1. Ketika login sukses maka tampilan halaman menu admin akan tampak seperti pada gambar 4.8 di atas.
2. Pada menu admin ada beberapa pilihan yang bisa diakses diantaranya ada menu input penyakit, input gejala, input relasi, ubah penyakit, ubah gejala, laporan penyakit, laporan gejala, dan *logout*.

4.2.9 Halaman Input Data Penyakit

Berikut adalah tampilan halaman input data penyakit :



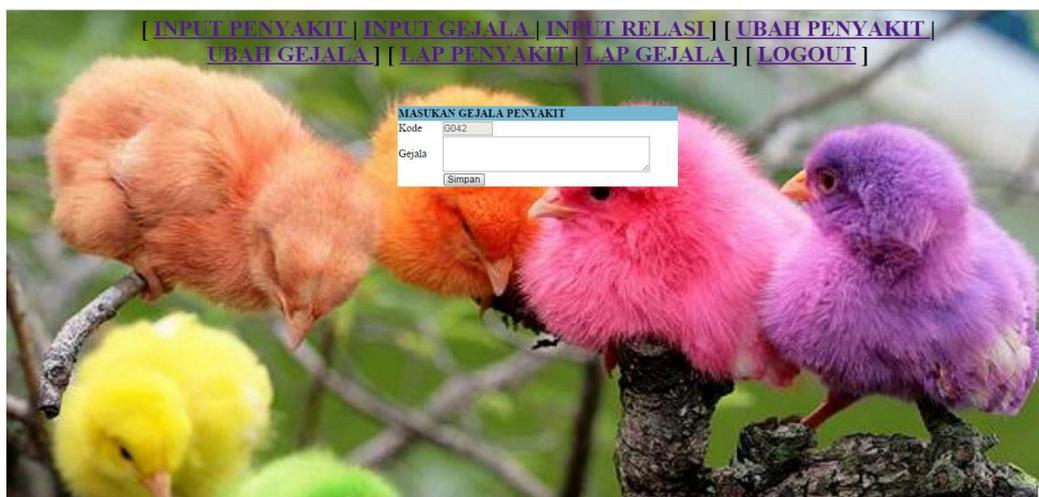
Gambar 4.9 Tampilan halaman input data penyakit

Keterangan gambar 4.9 sebagai berikut :

1. Pada halaman input data penyakit ini terdapat beberapa inputan yang harus diisi untuk melengkapi data penyakit diantaranya kode penyakit yang menjadi *primary key*, nama penyakit, nama latin, definisi penyakit, dan solusi penanggulangannya.
2. Jika semua sudah terisi maka admin diharuskan untuk menyimpan data tersebut dengan memilih pilihan “Simpan” yang ada pada form input data penyakit.

4.2.10 Halaman Input Data Gejala

Berikut adalah tampilan halaman input data gejala :



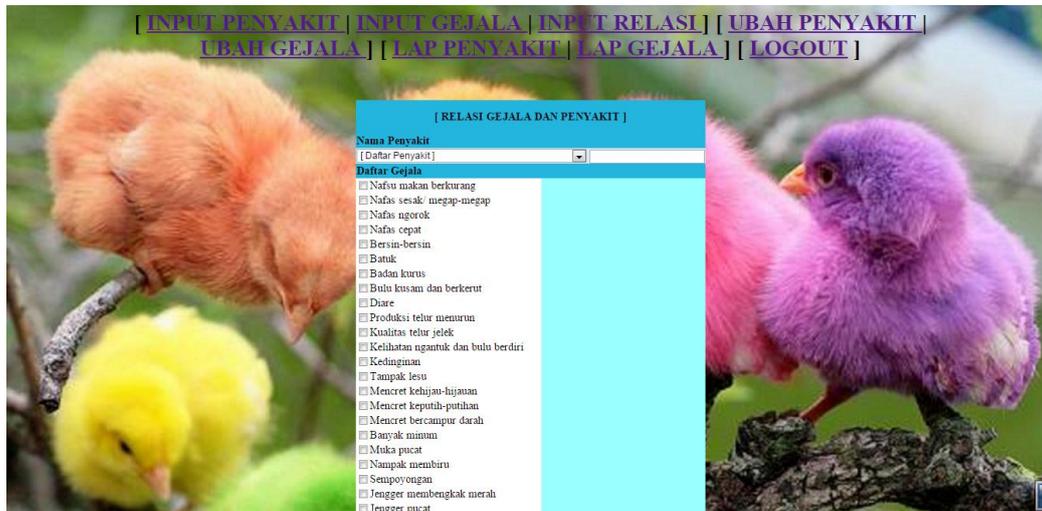
Gambar 4.10 Tampilan halaman input data gejala

Keterangan gambar 4.10 sebagai berikut :

1. Pada halaman input data gejala ini terdapat dua inputan yang harus diisi untuk melengkapi data diantaranya kode yang menjadi *primary key* dan gejalanya.
2. Jika semua sudah terisi maka admin diharuskan untuk menyimpan data tersebut dengan memilih pilihan “Simpan” yang ada pada form input data gejala.

4.2.11 Halaman Input Relasi

Berikut adalah tampilan halaman input relasi :



Gambar 2.11 Tampilan halaman input Relasi

Keterangan gambar 2.11 sebagai berikut :

1. Pada halaman input relasi terdapat nama penyakit dan daftar gejala pada ayam.
2. Selanjutnya admin bisa merubah data relasi antara penyakit ayam dengan gejalanya apabila ada data yang mau dirubah atau ada data baru.
3. Relasi ini bertujuan untuk merelasikan antara penyakit dan gejala sehingga membentuk suatu *rule* yang berhubungan antara penyakit dan gejala.
4. Apabila data sudah terisi admin bisa menyimpan data tersebut.

4.2.12 Halaman Ubah Penyakit

Berikut adalah tampilan halaman ubah penyakit :



Gambar 2.12 Tampilan halaman ubah penyakit

Keterangan gambar 2.12 sebagai berikut :

1. Pada halaman ubah penyakit terdapat nama penyakit, nama latin ayam, dan terdapat pilihan untuk mengubah dan menghapus data jika diperlukan.

2. Jika ingin merubah data, admin bisa mengakses pilihan “Ubah” dan selanjutnya sistem akan menampilkan semua data penyakit mulai dari nama penyakit, nama latin, definisi, dan solusi penanggulangannya untuk diubah.

4.2.13 Halaman Ubah gejala

Berikut adalah tampilan ubah gejala :



Gambar 2.13 Tampilan halaman ubah gejala

Keterangan gambar 2.13 sebagai berikut :

1. Pada halaman ubah gejala terdapat nama gejala dan terdapat pilihan untuk mengubah dan menghapus data serta menambah data jika diperlukan.
2. Jika ingin merubah data, admin bisa mengakses pilihan “Ubah” dan selanjutnya sistem akan menampilkan semua data gejala untuk diubah.

4.2.14 Halaman Laporan penyakit

Berikut adalah tampilan halaman laporan penyakit :



Gambar 2.14 Tampilan halaman laporan penyakit

Keterangan gambar 2.14 sebagai berikut :

1. Pada halaman laporan penyakit terdapat semua daftar jenis penyakit.

2. Data laporan penyakit tersebut berupa data kode, nama penyakit, nama latin, definisi dan solusinya.

4.2.15 Halaman Laporan Gejala

Berikut adalah tampilan halaman laporan gejala :



Gambar 3.15 Tampilan halaman laporan gejala

Keterangan gambar 3.15 sebagai berikut :

1. Pada halaman laporan gejala terdapat pilihan nama penyakit.
2. Setelah memilih nama penyakit yang sesuai, maka admin bisa memilih tombol "Tampil" untuk menampilkan halaman gejala.
3. Dari nama penyakit yang dipilih ini maka sistem akan membaca dan akan menampilkan nama penyakit beserta gejala-gejala yang terjadi pada ayam.
4. Selanjutnya untuk keluar dari program maka admin bisa memilih pada menu "Logout" yang sudah disediakan oleh sistem.

5. Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas dan diselesaikan melalui laporan ini, maka terdapat beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Cara penggunaan sistem pakar ini sangat mudah digunakan, karena aturan yang digunakan mudah dimengerti pengguna.
2. Sistem pakar ini memudahkan pencarian dan mendapatkan solusi penanganan dalam mengatasi gejala yang terjadi pada ayam terutama pada ayam Leghorn.
3. Hasil analisa dalam sistem pakar ini hampir sesuai dengan pakarnya tidak lain adalah dokter hewan.

6. Saran

Setelah pengembangan sistem pakar ini dilakukan, ada beberapa saran yang harus diterapkan guna pengembangan sistem pakar lebih lanjut, antara lain :

1. Adanya pengembangan sumber informasi yang diperlukan untuk membantu dalam melakukan identifikasi penyakit ayam yang dapat dijadikan media yang

tepat bagi penggunaanya dalam menerima informasi yang akurat, terpercaya, dan memiliki nilai yang efektif serta efisien bagi pengguna.

2. Pengetahuan sistem pakar berbasis web diagnosa penyakit ayam diperkaya dengan penambahan kompleksitas gejala yang diberikan, agar dapat memberikan penjelasan informasi kepada pengguna yang lebih kompleks.
3. Adanya pengembangan ruang lingkup sistem lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan jenis penyakit dan jenis gejala-gejalanya

Daftar Pustaka

Cindra Bumi, M. Ali (2010). "*Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Kulit Dan Kelamin Dengan Metode Forward Chaining*", Surabaya, Universitas Pembangunan Nasional

Marlyaningrum, Arini (2013). "*Sistem Pakar Diagnosis Pada Sistem Komputer*". Bandung : Universitas Widyatama

Nugroho, Bunafit. (2014). *Aplikasi Sistem Pakar Dengan PHP Dan Editor Dreamweaver*, Gava Media, Yogyakarta

Nofrima, Yessi. (2010). "*Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Katarak Pada Manusia Berbasis Web*", Medan, STMIK IBBI

Sururi, M. Hattan (2009). "*Sistem Pakar Berbasis Web Identifikasi Penyakit Ayam*". Malang : Universitas Islam Negeri Malang (UIN)

<http://artikel-teknologi-informasi.com>. Diakses 13-06-2015, 08.25

<http://marcostanuwijaya.blogspot.com>. Diakses 13-06-2015, 08.30

<http://adrianasari.wordpress.com>. Diakses 13-06-2015, 08.45

<http://rahma099c.blogspot.com>. Diakses 13-06-2015, 08.50

www.singgihan.com. Diakses 13-06-2015, 08.55

<http://anggriawanblog.wordpress.com>. Diakses 13-06-2015, 09.00

<http://pemrogramanwebpemula.blogspot.com>. Diakses 13-06-2015, 09.15

www.duniaikom.com. Diakses 30-06-2015, 09.33

<http://venaaritonang.blogspot.com>. Diakses 30-06-2015, 09.35

www.burung-net.com. Diakses 30-06-2015, 09.50

<https://rahmatarifianto.wordpress.com>. Diakses 15-06-2015, 10.18

http://wikipedia.org/wiki/Data_Flow_Diagram. Diakses 15-06-2015, 10.27

<http://satriamecha.blogspot.com>. Diakses 15-06-2015, 10.30