

APLIKASI WEB MOBILE SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT AYAM RAS PETELUR

Nur Aminudin¹, Taufiq², Inti Barokah Amaliah³

¹Prodi Manajemen Informatika, STMIK Pringsewu Lampungs

²Prodi Sistem Informasi, STMIK Pringsewu Lampung

^{1,2}Jl. Wisma Rini No. 09 Pringsewu, Lampung, Indonesia

E-mail : taufikpsw@gmail.com, intiamalia4@gmail.com

Abstract

sophisticated era, especially in the field of computer inspire for the making of computer application System Expert Diagnosis of Chicken Layer layer Disease. The purpose of this study is to create a website application that can be used by laymen either rural farmers or experts who want to add insight into the various symptoms and diseases that attack livestock. There are 45 symptoms that produce 15 diagnoses of disease caused by viruses and bacteria. The programming language used in the design of this expert system is PHP. Meanwhile for the author database using MySQL. The methodology used to develop software is Waterfall. Meanwhile, to build this expert aplikation writer using a website-based application and the results of this expert application can provide solutions in the form of prevention, how to treatment, and drugs that must be used so as to cope with the disease early on.

Keywords: *Expert System; Diagnosis of Disease*

1. PENDAHULUAN

Usaha peternakan ayam ras petelur ini terbilang pesat perkembangannya, sehingga banyak yang tertarik untuk membudidayakan. Terlihat dari data Dewan Ketahanan Pangan Tahun 2016, Kabupaten Pringsewu menunjukkan kenaikan dari tahun 2013 hingga tahun 2015[1].



Gambar 1. Grafik Perkembangan Populasi Ayam Ras Petelur di Kabupaten Pringsewu

Pesatnya perkembangan usaha ternak tersebut disebabkan karena faktor permintaan telur yang sangat banyak. Namun, ada beberapa faktor yang menghambat dalam budidaya ayam ras petelur salah satunya adalah mudah terserang penyakit yang mengakibatkan peternak mengalami kerugian materi. Para peternak sebenarnya mengetahui jika ternaknya terserang penyakit, tetapi peternak tidak paham penyakit apa yang sedang menyerang ternaknya dan bagaimana cara mengobati terutama peternak yang awam. Jadi, dibutuhkan seorang penyuluh atau dokter hewan yang turun ke lapangan, namun karena terbatasnya tenaga ahli, peternak hanya dapat konsultasi via telephon yang membuat penyuluh kesulitan memberikan solusinya.

Penelitian yang dilakukan oleh Meilany Nonsi Tentua (2009) membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ayam berbasis *website* yang bersifat *multy user* sehingga dapat digunakan oleh banyak pengguna[2]. Penelitian yang dilakukan oleh Resdi Hadi Prayoga (2013) membuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa jenis penyakit pada ayam dengan metode Forward Chaining[3]. Penelitian yang dilakukan oleh Widi Handoko, dkk (2013) merancang sistem pendukung keputusan untuk mendiagnosa penyakit ayam broiler dengan metode SAW [4].

Dari penelitian di atas yang menggunakan metode Forward Chaining, SAW, dan berbasis *website* semua berjalan dengan baik dan penelitian ini akan mengambil objek yang berbeda dengan metode yang berbeda. Perbedaannya pada penelitian ini dengan objek ayam ras petelur yang berbasis *website* dengan menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* yang dapat memberikan kemudahan peternak awam mendeteksi penyakit ayam petelur sejak dini. Kelebihan lain dari sistem pakar ini adalah kemampuan memeberikan penjelasan jenis penyakit dan solusinya. Perangkat lunak (sistem pakar) berupa program untuk mendiagnosa penyakit yang menyerang ternak ayam ras petelur dan cara pengobatannya. Sistem pakar ini dapat membantu peternak dalam mendiagnosis penyakit dan memberikan solusi. Sistem pakar ini membantu para peternak menangani gejala pada ternaknya yang terserang penyakit lebih awal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia kedalam

komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Arhami, 2005). Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru cara kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar, orang awam pun diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar juga akan membantu aktifitasnya sebagai asisten yang bisandiandalkan [5][6][7], [8].

2.2. Keuntungan Sistem Pakar

Secara garis besar, ada banyak keuntungan bila menggunakan sistem pakar, diantaranya adalah (Arhami, 2005):

1. Menjadikan pengetahuan dan nasihat lebih mudah didapat.
2. Meningkatkan *output* dan produktivitas.
3. Menyimpan kemampuan dan keahlian pakar.
4. Meningkatkan penyelesaian masalah yaitu menerusi paduan pakar, penerangan, sistem pakar khas.
5. Meningkatkan reliabilitas.
6. Memberikan *respons* (jawaban) yang cepat.
7. Merupakan panduan yang *intelligence* (cerdas).
8. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan mengandung ketidakpastian.
9. *Intelligence database* (basis data cerdas), bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses basis data dengan cara cerdas[9].

2.3. Kekurangan Sistem Pakar

Sistem pakar juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya adalah :

1. Biaya yang sangat mahal dalam membuat dan memeliharanya.
2. Sulit dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar [3].

2.4. Penyakit Pada Ayam

Penyakit ayam merupakan kendala utama pada peternakan ayam intensif di lingkungan tropis seperti di Indonesia. Kerugian ekonomi akibat penyakit, khususnya penyakit menular, dapat digambarkan dalam bentuk kematian, meskipun yang lebih sering terjadi adalah bentuk penurunan produksi seperti pada kelompok penyakit pernafasan. Secara garis besar, penyakit yang menyerang ternak ayam dapat ditimbulkan oleh 2 penyebab (Murtidjo, 1992), yaitu:

1. Penyebab hidup (*Living agent*), seperti:
 - a. *Jasad renik (mikroba)* : bakteri, virus, kapang, riketsia, protozoa binatang bersel satu.

b. *Cacing* : cacing bulat, pipih, dan cacing pita.

c. *Insekta* : kutu, lalat dan lain-lain.

2. Penyebab tidak hidup (*Nonliving agent*), seperti cekaman temperatur tinggi atau rendah, keracunan zat kimia atau nabati, defisiensi makanan dan kelebihan unsur makanan [10].

2.5. Data Penyakit Ayam Data Gejala Penyakit

Berikut merupakan 15 daftar nama penyakit dan 45 daftar gejala dengan menggunakan kode sistem penyakit untuk kode awal P001 dan seterusnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan, kode sistem gejala untuk kode awal G001 dan seterusnya untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Penyakit Ayam

Kode	Nama Penyakit
P001	Newcastle Disease (ND) atau Tetelo
P002	H5N1 (Flu Burung)
P003	CRD (Chronic Respiratory Disease)
P004	Pullorum Disease (Berak Kapur/Berak Putih)
P005	Coryza (Pilek Ayam)
P006	Kolera
P007	Penyakit Tipus (Fowl Thypoid)
P008	Leucocytozoonosis
P009	Penyakit Malaria (Plasmodium gallinaceum)
P010	Gumboro atau Infectious Bursal Disease (IBD)
P011	Marek (Leukosis Akuta)
P012	Infectious Bronchitis
P013	Penyakit cacar atau Fowl pok (FP)
P014	Berak Darah (Coccidiosis)
P015	Batuk Darah (Infectious Laryngotracheitis)

Table 2. Data Gejala penyakit[11].

G001	Lesu dan lemas
G002	Nafsu makan menurun
G003	Produktifitas telur menurun
G004	Kotoran terlihat lebih encer dan berwarna hijau
G005	Gangguan pernafasan (batuk, bersin-bersin, ngorok, dan nafasnya ngap-ngapan)
G006	Kornea matanya terlihat keruh
G007	Jengger berwarna biru
G008	Sayap menurun
G009	Perdarahan merata pada kaki yang berupa bintik-bintik merah (ptekhi)
G010	Keluar cairan eksudat jernih hingga kental dari rongga mulut
G011	Diare
G012	Haus berlebihan
G013	Kerabang telur lembek
G014	Tingkat kematian sangat tinggi mendekati 100% (2 hari, maksimal 1 minggu)
G015	Lebih banyak menyerang pada anak ayam

G016	Bengkak pada muka
G017	Bulu kusam
G018	Tidak banyak bergerak
G019	Sering Bergerombol
G020	Jengger mengkerut dan berwarna keabu-abuan
G021	Mengeluarkan Cairan Air Mata
G022	Keluar lender dari hidung
G023	Pembengkakan pada sinus infra orbital
G024	Terdapat kerak pada hidung
G025	Pertumbuhan Lambat
G026	Bobot ayam merosot drastic
G027	Induk-induk ayam berhenti berproduksi telur
G028	Kotorannya berwarna putih, kekuningan dan akhirnya berwarna hijau
G029	Bulu tidak rapi (acak-acakan)
G030	Sering menutup mata
G031	Suhu tubuh meningkat
G032	Warna kotoran kuning
G033	Terlihat menggigil karena kedinginan
G034	Terdapat bintik-bintik berwarna merah pada muka akibat gigitan
G035	Sering menggaruk-garukkan mukanya menggunakan kaki
G036	Terlihat gejala anaemia
G037	Kotoran berwarna putih bening bercampur dan lengket serta encer
G038	Bulu kotor disekitar anus
G039	Lumpuh
G040	Sempoyongan
G041	Mata Kelabu dengan permukaan tidak teratur dan pupil menyempit
G042	Tumor pada syaraf
G043	Terdapat kutil berwarna putih atau kekuningan pada rongga mulut
G044	Kotoran berwarna merah seperti darah
G045	Sering memanjangkan leher untuk membersihkan lendir berwarna merah pada tenggorokan

2.6. Daftar Aturan Diagnosa

Berdasarkan data gejala yang menjadi factor penyebab penyakit, maka dapat disimpulkan 15 aturan yang memuat sebuah kondisi IF dan THEN. Aturan diagnosa disajikan dalam Tabel 3.

Table 3. Daftar Aturan Diagnosa

No.	Aturan
1	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G005 AND G006 AND G007 AND G008 THEN P001
2	IF G005 AND G007 AND G009 AND G010 AND G011 AND G012 AND G013 AND G014 THEN P002
3	IF G001 AND G002 AND G003 THEN P003
4	IF G008 AND G018 AND G019 AND

	G020 THEN P004
5	IF G002 AND G005 AND G008 AND G021 AND G022 AND G023 AND G024 AND G025 THEN P005
6	IF G001 AND G002 AND G003 AND G007 AND G022 AND G026 AND G027AND G028 THEN P006
7	IF G001 AND G008 AND G018 AND G029 AND G030 AND G031 AND G032 THEN P007
8	IF G001 AND G017 AND G018 AND G028 AND G033 AND G034 AND G035 THEN P008
9	IF G002 AND G005 AND G011 AND G017 AND G019 AND G020 AND G036 THEN P009
10	IF G001 AND G002 AND G018 AND G019 AND G029 AND G030 AND G037 AND G038 THEN P010
11	IF G001 AND G005 AND G008 AND G011 AND G039 AND G040 AND G041 AND G042 THEN P011
12	IF G002 AND G003 AND G005 AND G022 THEN P012
13	IF G001 AND G002 AND G003 AND G011 AND G031 AND G043 THEN P013
14	IF G001 AND G002 AND G003 AND G008 AND G017 AND G018 AND G019 AND G033 AND G038 AND G044 THEN P014
15	IF G005 AND G029 AND G035 AND G045 THEN P015

2.7. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP *Hypertext Preprocessor* atau sering disebut PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis *server-side* yang dapat melakukan parsing *script php* menjadi *script web* sehingga dari sisi *client* menghasilkan suatu tampilan menarik. PHP merupakan pengembangan dari FI atau *form interface* yang dibuat Rasmus Lerdoff pada tahun 1995. Berbeda dengan HTML, kode PHP tidak diberikan secara langsung oleh server ketika ada permintaan atau *request* dari sisi client namun dengan cara perosesan dari sisi server. Kode PHP ditulis selalu diberi tag pembuka yaitu `<?php` dan pada akhir kode PHP diberi tag penutup yaitu `?>` [9].

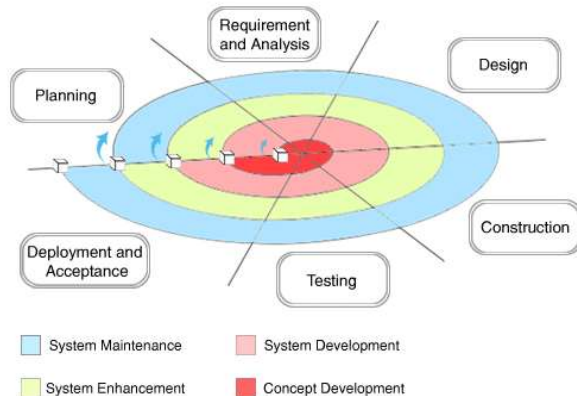
2.7. MySQL

MySQL adalah sebuah aplikasi RDBMS (*Relational Data Base Management System*) yang sangat cepat dan kuat dalam menangani basis data. *MySQL* adalah sebuah server basis data yang dapat menangani banyak pengguna dan banyak tugas dalam waktu yang bersamaan. *MySQL* ini menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) yaitu sebuah bahasa query basis data standar dunia [7].

III. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan yang digunakan dalam pembuatan sistem ini menggunakan metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai air mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perancangan, analisa, perancangan sistem, implementasi sistem, dan operasi dan pemeliharaan sistem.



Gambar 2. Pemodelan *Waterfall*

Fase-fase dalam pemodelan *waterfall* diantaranya :

1. Perancangan

Pada tahap ini lebih fokus pada penafsiran kebutuhan dan dianoga masalah dengan mendefenisikan sasaran dan tujuan dari sistem yang akan dibangun.

2. Analisa sistem

Pada fase ini dilakukan analisa terhadap sistem yang ada dengan metode yang digunakan yaitu metode wawancara dengan pihak-pihak yang terkait dan melakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan yang menjadi ruang lingkup penelitian pada fase ini meliputi menganalisa kebutuhan output dan menganalisa kebutuhan input.

3. Perancangan Sistem

Dalam rancangan sistem ini berdasarkan pada kebutuhan dan masalah yang dihadapi pada objek penelitian pada fase ini meliputi perancangan basis data, perancangan antar muka pengguna kebutuhan perangkat keras.

4. Implementasi Sistem

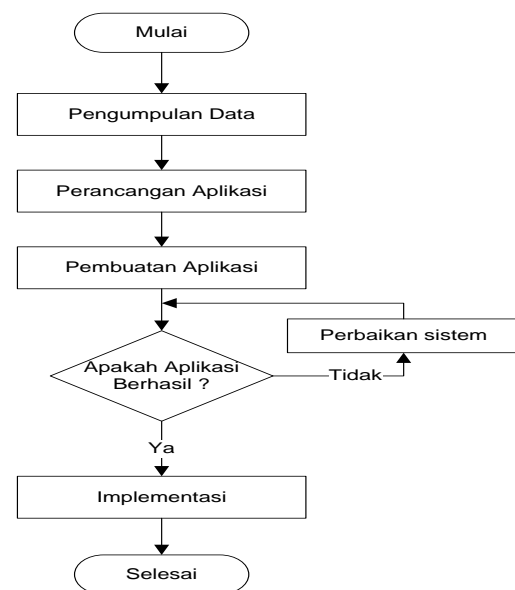
Setelah melakukan tahap requirement, analysis dan design, maka seluruh sistem siap untuk diimplementasikan. Dalam tahap implementasi ini ada beberapa tugas yang diajukan diantaranya mengimplementasikan design dalam komponen-komponen, source code scrip. kemudian menyempurnakan arsitektur dan mengintegrasikan komponen-komponen untuk intrograsi dan testing sistem. Setelah rancangan sistem dibuat, kemudian dilakukan implementasi dengan membuat program dan pengujian program

5. Operasi dan pemeliharaan sistem

Pada tahap ini dilakukan pelatihan terhadap pengguna dan evaluasi terhadap sistem yang berjalan, apabila ada kekurangan maupun kesalahan diadakan perbaikan dan perawatan [10].

3.2. Kerangka Fikir Penelitian

Proses untuk membuat sebuah penelitian awalnya mengumpulkan data, merancang aplikasi, kemudian membuat aplikasinya. Selanjutnya jika aplikasi berhasil langsung diimplementasikan, tapi jika aplikasi gagal maka akan dilakukan perbaikan kemudian lanjut diimplemntasikan dan selesai.



Gambar 3. *Flowchart* alur penelitian

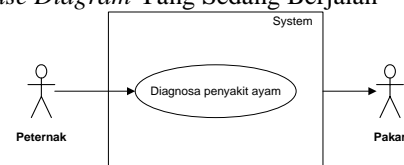
IV. PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Aplikasi

Sistem pakar ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP* , untuk pengelolaan basis data menggunakan *MySQL* dan keduanya terdapat dalam satu paket *localhost XAMPP* versi 1.7.1, sementara sistem operasi yang digunakan penulis adalah windows 7. Metodologi penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah *waterfall*.

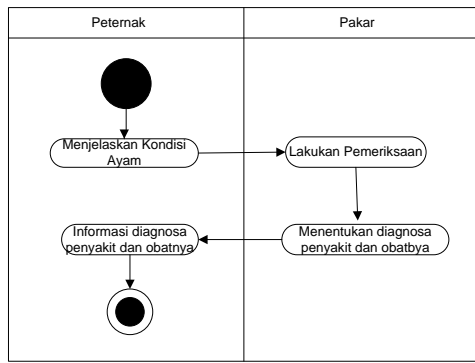
4.2. Use Case Diagram

1. Use Case Diagram Yang Sedang Berjalan



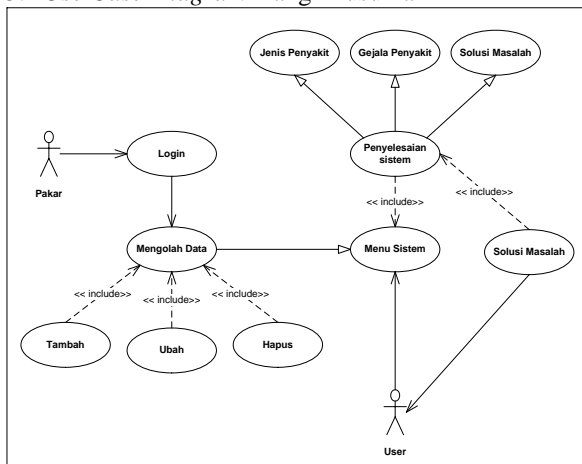
Gambar 4. *Use Case Diagram* Yang Sedang Berjalan

2. Activity Diagram



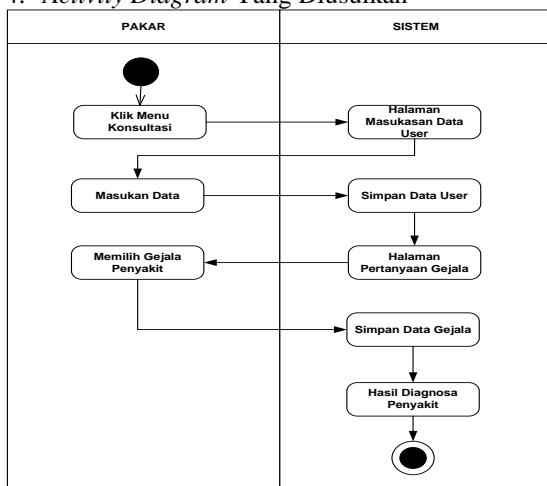
Gambar 5. Activity Diagram

3. Use Case Diagram Yang Diusulkan



Gambar 6. Use Case Diagram Yang Diusulkan

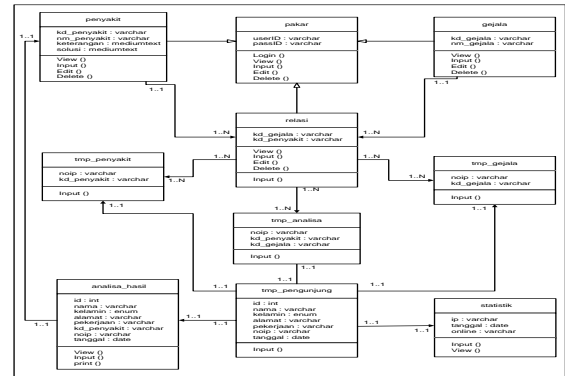
4. Activity Diagram Yang Diusulkan



Gambar 7. Activity Diagram Yang Diusulkan

5. Class Diagram

Class Diagram menunjukkan hubungan antar class dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan. Class Diagram disajikan pada gambar 8.



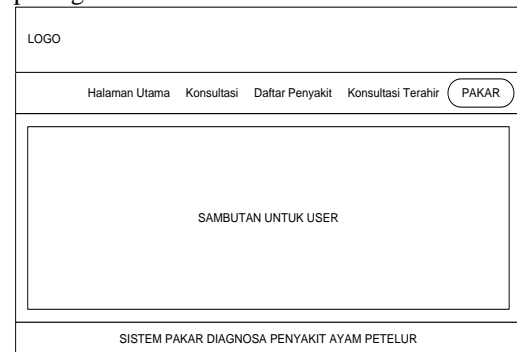
Gambar 8. Class Diagram

4.3. Desain Antarmuka

Antarmuka sistem dibuat sebagai pendukung antara sistem pakar dengan pengguna. Berikut merupakan desain beberapa halaman yang dapat diakses oleh pengguna.

1. Rancangan Menu Halaman Utama

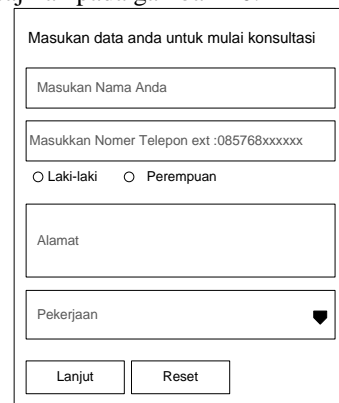
Merupakan rancangan halaman utama yang menampilkan beberapa pilihan menu kepada pengguna. Rancangan halaman utama disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Rancangan Menu Halaman Utama

2. Rancangan Menu Konsultasi

Merupakan halaman utama menu konsultasi ketika pengguna memilih menu konsultasi. Rancangan halaman utama menu konsultasi disajikan pada gambar 10.



Gambar 10. Rancangan Menu Konsultasi

3. Rancangan Masukan Data Konsultasi
 Merupakan tampilan ketika pengguna memasukan data penyakit ayam. Rancangan masukan data konsultasi disajikan pada gambar 11.

Gambar 11. Rancangan Masukan Data Konsultasi

4. Rancangan Hasil Diagnosa
 Merupakan tampilan hasil penyakit setelah sebelumnya pengguna memasukan data konsultasi. Rancangan hasil diagnosa disajikan pada gambar 12.

Gambar 12. Rancangan Hasil Diagnosa

5. Rancangan Menu Daftar Penyakit
 Merupakan tampilan awal ketika pengguna memilih daftar penyakit. Rancangan daftar penyakit disajikan pada gambar 13.

Gambar 13. Rancangan Menu Daftar Penyakit

6. Rancangan Gejala Penyakit
 Merupakan tampilan gejala-gejala penyakit pada ayam. Rancangan gejala penyakit disajikan pada gambar 14.

Gambar 14. Rancangan Gejala Penyakit

7. Rancangan Menu Konsultasi Terakhir
 Merupakan tampilan beberapa pengguna yang telah konsultasi. Rancangan menu konsultasi terakhir disajikan pada gambar 15.

Gambar 15. Rancangan Menu Konsultasi Terakhir

8. Rancangan Menu Pakar
 Merupakan tampilan awal menu pakar. Rancangan menu pakar disajikan pada gambar 16.

Gambar 16. Rancangan Menu Pakar

4.4. Implementasi

Implementasi merupakan suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Implementasi dilakukan setelah perencanaan sudah dianggap *fix*. Implementasi pada sistem menyediakan sarana untuk pemakai agar bisa berkomunikasi dengan sistem pakar diagnosa penyakit ayam petelur dalam bentuk program aplikasi berbasis web.

1. Halaman Utama

Merupakan tampilan awal ketika pengguna memilih menu halaman utama.

Halaman beranda disajikan pada gambar 17.



Gambar 17. Halaman Utama

2. Halaman Konsultasi

Merupakan tampilan awal pada halaman konsultasi. Menu konsultasi disajikan pada gambar 18.



Gambar 18. Halaman Konsultasi

3. Halaman Pertanyaan Gejala Penyakit

Merupakan halaman yang menyajikan beberapa pertanyaan seputar gejala pada ayam. Halaman pertanyaan gejala penyakit disajikan pada gambar 19.



Gambar 19. Halaman Pertanyaan Gejala

4. Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

Merupakan halaman yang menampilkan hasil diagnosa penyakit pada ayam. Halaman hasil diagnosa penyakit disajikan pada gambar 20.



Gambar 20. Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

5. Halaman Daftar penyakit dan Lihat Gejala

Merupakan tampilan pada halaman daftar penyakit dan halaman lihat penyakit ketika pengguna memilih untuk melihat gejala. Halaman daftar penyakit dan lihat gejala disajikan pada gambar 21 dan 22.



Gambar 21. Daftar penyakit



Gambar 22. Lihat Gejala

6. Halaman Konsultasi Terakhir

Merupakan halaman yang menampilkan *history* konsultasi. Halaman konsultasi terakhir disajikan pada gambar 23.



Gambar 23. Halaman Konsultasi Terakhir

V. KESIMPULAN

Sistem pakar mampu memberikan informasi lebih detail tentang penyakit ayam serta dengan adanya sistem pakar ini dapat membantu pengguna dalam menangani penyakit yang sedang menyerang ternaknya dan dapat membantu dalam pencegahan serta mampu membantu permasalahan peternak di daerah ketika dokter atau ahli terbatas.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRPM Kemenritek Dikti yang telah memberi dukungan **financial pada Penelitian Dosen Pemula Pendanaan 2019**. Serta ucapan terimakasih kepada Ketua Yayasan Startech dan Ketua STMIK Pringsewu yang telah memberikan masukan dan arahan pada penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. K. Pringsewu, *Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Pringsewu Tahun 2014*, no. 1. 2014.

[2] M. N. Tentua, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam," *J. Din. Inform.*, vol. 3, no. 2, hal. 95–110, 2009.

[3] B. Yuwono, "Sistem pakar diagnosa penyakit ayam menggunakan perintah suara," *Telematika*, vol. 7, no. 2, hal. 77–86, 2011.

[4] W. Handoko dan S. Hernawan, Hermawan Sulistiyanto, "Sistem pendukung keputusan untuk mendiagnosa penyakit ayam broiler dengan metode simple additive weighting (saw)," 2013.

[5] R. Rosnelly, *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Yogyakarta: Andi Offset, 2011.

[6] E. S. A. Setio Adi Nur Peksi Sari, Yuri

Ariyanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menular Pada Anjing Menggunakan Metode Dempster Shafer," in *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 2016, vol. 1, no. 1, hal. 2–6.

[7] A. Maselena, N. Tuah, dan C. R. Tabbu, "Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory to Predict the Risk of Highly Pathogenic Avian Influenza H5n1 Spreading Computer Science Program , Universiti Brunei Darussalam , Faculty of Veterinary Medicine , Gadjah Mada University , Indonesia," *World Appl. Sci. J.*, vol. 34, no. 8, hal. 995–1003, 2016.

[8] A. Maselena, M. M. Hasan, M. Muslihudin, dan T. Susilowati, "Finding Kicking Range of Sepak Takraw Game: Fuzzy Logic and Dempster-Shafer Theory Approach," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, hal. 187, 2016.

[9] M. T. Nahampun, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster-Shafer," *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. VII, no. 0911404, hal. 55–59, 2014.

[10] P. P. Abdullah, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Ayam Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android," 2016.

[11] R. F. A. Mohamad Hadi, M. Misdrum, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode Forward," *JIMP - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 1, hal. 111–139, 2016.