

# Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ternak Ayam Layer dan Broiler Menggunakan Algoritma *Deep Learning*

Widi Fazriani<sup>1</sup>, Ade Yuliana<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika- Politeknik TEDC Bandung

Jl. Politeknik-Pesantren KM2 Cibabat Cimahi Utara – Cimahi Jawa Barat - Indonesia

widifazriani01@gmail.com, yulianaad@gmail.com

**Abstrak**— PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda merupakan salah satu perusahaan *agri-food* terbesar dan terkemuka yang ada di Indonesia, salah satu jenis bisnisnya adalah peternakan dan pembibitan ayam. Saat ini, diagnosa penyakit ayam memerlukan waktu yang cukup lama oleh karena itu efisiensi dalam diagnosa sangat penting. Sistem pakar ini dapat mengatasi kendala ini dengan mengintegrasikan data gejala penyakit ke dalam algoritma *deep learning*. Namun permasalahan saat ini adalah belum adanya analisis, pengimplementasian, dan pengujian terhadap sistem pakar diganosa penyakit ternak menggunakan algoritma *deep learning*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, mengimplementasikan, serta menguji sistem pakar berbasis *deep learning* guna mendiagnosis penyakit pada ayam layer dan broiler di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda. Penyakit unggas menjadi ancaman serius bagi industri peternakan. Manfaat utama dari pembuatan sistem ini adalah membantu pakar peternakan dalam pencegahan dan penanganan penyakit serta memberikan dukungan dalam diagnosis awal para pakar. Selain itu, sistem ini juga diharapkan meningkatkan efisiensi pengelolaan data penyakit di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode *Waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem pakar ini dibuat berbasis *web* dengan menggunakan PHP, dan MySQL sebagai *database*, desain sistem menggunakan UML, hingga tahapan *testing* menggunakan metode *black box* dan *User Acceptance Test* (UAT) agar dapat mengetahui respon sistem terhadap pengguna. Berdasarkan hasil uji *User Acceptance Test* (UAT) dengan 3 kategori uji (desain, fitur dan kepuasan pengguna) dan 9 parameter uji diperoleh hasil uji secara keseluruhan dengan nilai rata-rata sebesar 89,26%.

**Kata Kunci**— Sistem Pakar, *Deep Learning*, Diagnosa, Penyakit Ayam.

**Abstract**— PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda is one of the largest and leading *agri-food* companies in Indonesia, and one of its business segments is poultry farming and breeding. Currently, diagnosing chicken diseases takes a considerable amount of time, making efficiency in diagnosis crucial. This expert system can address this issue by integrating disease symptom data into *deep learning* algorithms. However, the current problem is the lack of analysis, implementation, and testing of the expert system for diagnosing livestock diseases using *deep learning* algorithms. This research aims to analyze, implement, and test a *deep learning*-based expert system for diagnosing diseases in layer and broiler chickens at PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda. Poultry diseases

pose a serious threat to the livestock industry. The primary benefit of creating this system is to assist poultry experts in disease prevention and management, as well as providing support in the early diagnosis by experts. Additionally, this system is expected to enhance the efficiency of disease data management at PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda. The development method used is the *Waterfall* method, which includes requirements analysis, system design, implementation, and testing. This expert system is web-based, developed using PHP, with MySQL as the database, and system design based on UML. The testing phase includes *black box* testing and *User Acceptance Test* (UAT) to assess the system's response to users. Based on the results of the *User Acceptance Test* (UAT) with three test categories (design, features, and user satisfaction) and nine test parameters, an overall test result was obtained with an average score of 89.26%.

**Keywords**— *Expert System, Deep Learning, Diagnosis, Chicken Disease.*

## I. PENDAHULUAN

Peternakan unggas adalah salah satu komoditas peternakan yang berkembang dengan baik di Indonesia. Peternakan unggas yang berkembang dengan pesat adalah peternakan ayam pedaging atau broiler, dan peternakan ayam petelur atau layer. Namun, peternakan ayam di Indonesia memiliki berbagai kendala yaitu terdapat jenis penyakit unggas menular hampir secara merata ditemukan diberbagai wilayah. Daerah yang terkena penyakit unggas secara luas, dapat menjadi penghalang dan hancurnya peternakan serta industri yang berkaitan dengan bahan utama unggas. Penyakit yang biasanya menyerang unggas adalah bakteri, virus, dan jamur [1].

Sistem pakar adalah aplikasi komputer atau sistem informasi yang dirancang untuk mendukung pemecahan masalah dalam permasalahan tertentu. Sistem pakar merupakan bagian dari bidang *machine learning*. *Deep learning* merupakan bagian dari *machine learning* yang algoritmanya didasari dari susunan otak manusia yang disebut *neural network*. Algoritma ini mampu mempelajari dan beradaptasi dengan jumlah data yang besar dan sulit diselesaikan dengan algoritma *machine learning* yang lain serta memiliki keakuratan yang lebih tinggi [2]. Sehingga membantu dalam mendiagnosis penentuan penyakit pada ayam, mengefisienkan waktu dan tenaga serta meningkatkan tindakan pencegahan dini dalam mengatasi masalah penyebaran penyakit ternak ayam ini dibutuhkan

sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pada ternak ayam.

Berangkat dari permasalahan tersebut, maka diperlukan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ayam broiler dan layer sehingga meminimalisir terjadinya gagal ternak dan panen telur. Hasil yang diharapkan dari sistem ini adalah menjadi solusi terhadap permasalahan yang terdapat pada peternakan ayam.

Penulis mendapatkan referensi dari beberapa penelitian sebelumnya untuk memfokuskan penelitian yang dilakukan oleh penulis menjadi lebih terarah. Terdapat 6 (enam) penelitian terkait sebelumnya, yaitu:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Jeremias Febrionus Bere, Joseph Dedy Irawan, F.X, 2021, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Ayam Menggunakan Metode *Certainty Factor*”. Penelitian ini membahas cara yang dapat membantu peternak ayam dapat mendiagnosis penyakit pada ayam dengan metode *Certainty Factor* berbasis *web* [3].
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Lailis Syafa’ah dan Merinda Lestandy, 2021, “Penerapan *Deep Learning* untuk Prediksi Kasus Aktif Covid-19”. Penelitian ini berfokus kepada nilai keakuratan algoritma *deep learning* dalam prediksi kasus aktif Covid-19 [4].
- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Euis Saraswati, Yuyun Umaidah dan Apriade Voutama, 2021, “Penerapan Algoritma *Artificial Neural Network* untuk Klasifikasi Opini Publik Terhadap Covid-19”. Penelitian ini membahas tentang opini pada suatu cuitan yang mengandung sentimen positif ataupun negatif dengan menggunakan *Artificial Neural Network* salah satu metode dari algoritma *deep learning*, hasil riset yang didapatkan menunjukkan model ANN cukup baik untuk pengklasifikasian text mining [5].
- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Amril Mutoi Siregar, Jajam Haerul Jaman, dan Abdul Mutfi, 2021, “Analisa Kesehatan Masyarakat Indonesia Menggunakan *Recurrent Neural Network (RNN)*” [6].
- 5) Penelitian yang dilakukan oleh Errisya Rasywir, Rudolf Sinaga dan Yovi Pratama, 2020, “Evaluasi Pembangunan Sistem Pakar Penyakit Tanaman Sawit dengan Metode *Deep Neural Network (DNN)*”. Penelitian ini berfokus kepada cara untuk mengetahui penyakit pada tanaman sawit dengan metode DNN yang menunjukkan keakuratan yang baik, dimana hasil prediksi dengan fakta tidak mengalami perbedaan yang jauh [7].
- 6) Penelitian yang dilakukan oleh Aswir dan Hasanul Misbah, 2020, “Implementasi Diagnosis Penyakit Sawit dengan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)*” [8].

Penulis menambahkan *state of the art* ataupun nilai tambah dari penelitian-penelitian tersebut, diantaranya adalah:

- 1) Pembuatan sistem pakar diagnose penyakit pada ayam akan menerima input berupa gejala-gejala yang dialami ayam menggunakan algoritma *deep learning* untuk melakukan analisis dimana algoritma ini dinilai memiliki

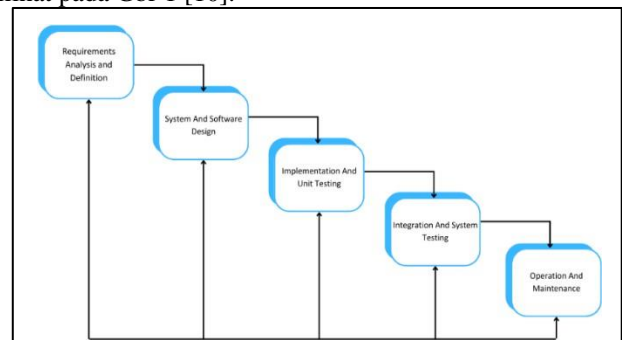
keakuratan yang tinggi untuk diterapkan dalam proses klasifikasi.

- 2) Hasil dari analisis akan menjadi diagnosa jenis penyakit yang mungkin dialami oleh ayam.
- 3) Dengan penerapan algoritma ini akan didapatkan hasil prediksi dengan fakta tidak mengalami perbedaan yang signifikan.
- 4) Sistem ini dapat membantu peternak menentukan tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah kesehatan pada hewan ternak di lokasi penelitian.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Penulis mengajukan solusi dengan melakukan penelitian yang dituangkan dalam laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ternak Ayam Layer dan Broiler Menggunakan Algoritma *Deep Learning* (Studi Kasus PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda)”.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan adalah *Software Development Lifecycle (SDLC) Waterfall*. Penerapan SDLC dinilai mampu membantu tim *project* dalam meminimalisir risiko pengembangan sistem, menghilangkan redundansi, dan meningkatkan efisiensi, mendorong *reuse* dan *redesign*, serta mengurangi biaya [9]. *Waterfall* memuat beberapa tahapan yang sistematis dan terurut dimulai dari *requirements analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing* serta *operation and maintenance*. Deskripsi dari metodologi SDLC *Waterfall* dapat dilihat pada Gbr 1 [10].



Gbr 1 Tahapan Pengembangan Metodologi *Waterfall*

### A. *Requirement Analysis and Definition*

Tahap ini melibatkan analisis dan pengumpulan data terkait dengan sistem yang dikembangkan. Hasil konsultasi dengan pengguna digunakan untuk menentukan layanan sistem, menganalisis kendala, dan menetapkan tujuan. Informasi ini kemudian didefinisikan dengan rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

### B. *System and Software Design*

Tahap *system and software design* dilakukan untuk merancang sistem berdasarkan kebutuhan dari pengguna. Penulis merancang sistem informasi menggunakan *tools* perancangan *Flowmap* dan *Use Case Diagram, Activity Diagram* dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

C. *Implementation and Unit Testing*

Tahap ini Penulis mengimplementasikan dan menguji setiap unit program. Penulis memprogram dengan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP). Pengujian dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Black Box Testing* untuk menguji sistem yang dibangun dan *Acceptance Test* jenis *User Acceptance Test* (UAT)/*Beta Testing*. UAT untuk menguji apakah sistem informasi dapat diterima dan dipergunakan oleh user atau tidak.

D. *Operation and Maintenance*

Tahap ini umumnya menjadi tahap terpanjang dalam proses pengembangan perangkat lunak. Sistem diimplementasikan dan digunakan secara aktif. Maintenance meliputi perbaikan bug yang tidak terdeteksi sebelumnya, peningkatan implementasi unit sistem, dan penyesuaian layanan sistem untuk memenuhi kebutuhan baru.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

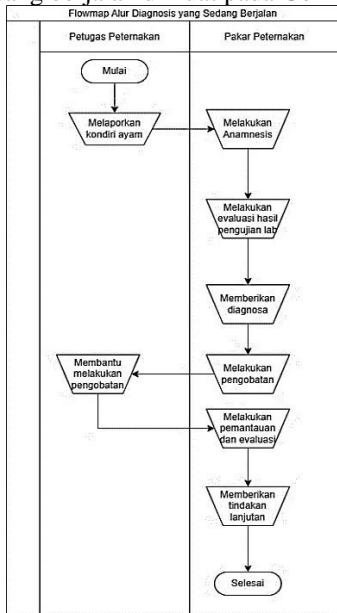
Hasil yang diperoleh dari pembuatan sistem ini memuat 4 (empat) poin utama yaitu Analisis Sistem, Perancangan, Implementasi dan Pengujian.

A. *Analisis Sistem*

Analisis sistem terbagi menjadi 2 (dua) yaitu analisis sistem yang sedang berjalan dan analisis sistem yang akan dibangun.

1) *Analisis Sistem yang Sedang Berjalan*

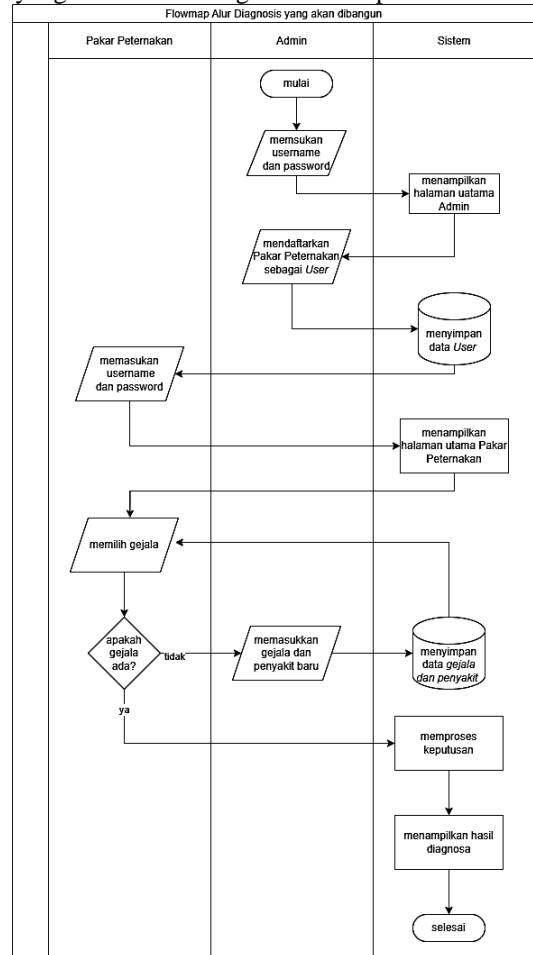
Analisis sistem yang sedang berjalan mengenai permasalahan yang ada di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda dalam hal pemeriksaan penyakit ayam berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh Penulis untuk mengetahui bagaimana keadaan pengelolaan yang sedang diterapkan pada kondisi saat ini. Analisis sistem yang akan dikembangkan dideskripsikan melalui diagram *Flowmap*. Deskripsi *Flowmap* sistem yang sedang berjalan dimuat pada Gbr 2.



Gbr 2 *Flowmap* Sistem yang Sedang Berjalan

2) *Analisis Sistem yang Akan Dibangun*

Analisis sistem yang akan dikembangkan untuk sistem pakar diagnosa penyakit ternak ayam layer dan broiler menggunakan algoritma *deep learning* yang dilakukan oleh Penulis dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara untuk mengatasi berbagai kendala pada sistem yang sedang berjalan namun tetap relevan terhadap kondisi yang ada. *Flowmap* sistem yang akan dikembangkan dimuat pada Gbr 3.



Gbr 3 *Flowmap* Sistem yang Akan Dibangun

B. *Perancangan*

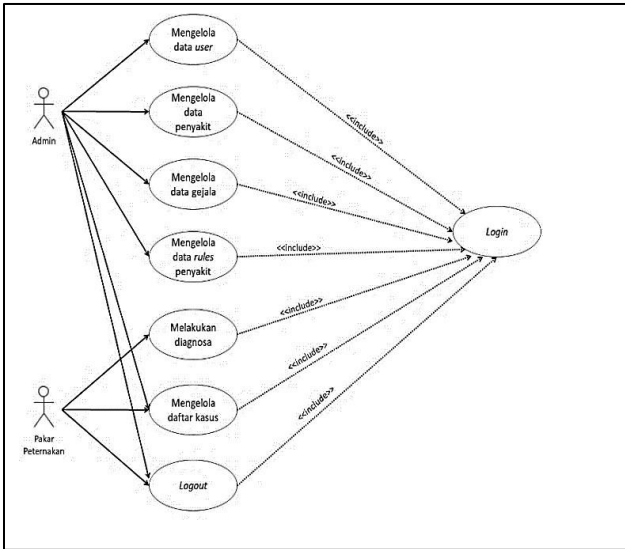
Perancangan terbagi menjadi 2 (dua) yaitu perancangan sistem dan perancangan antarmuka.

1) *Perancangan Sistem*

Perancangan sistem merupakan proses untuk menggambarkan bagaimana setiap komponen dan fitur saling terhubung dan bekerja. Perancangan sistem terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* ERD.

a. *Use Case Diagram*

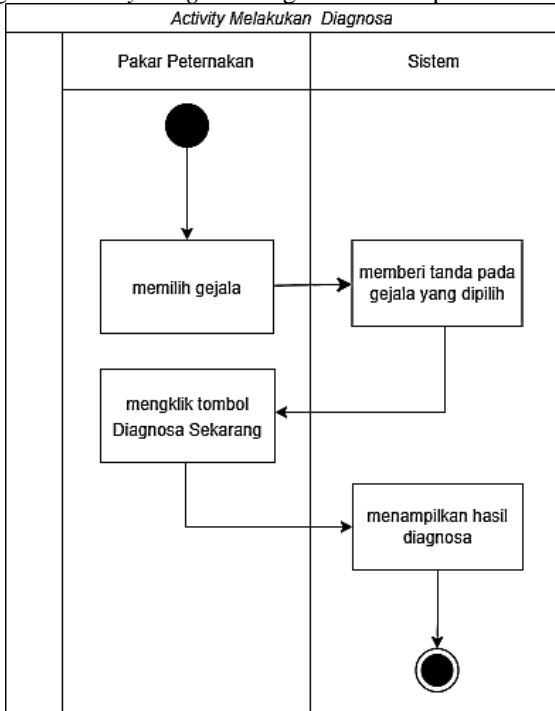
*Use Case Diagram* merupakan model yang menggambarkan bagaimana tingkah laku sistem informasi. *Use Case* menggambarkan sebuah komunikasi antara satu aktor atau lebih dengan sistem informasi yang akan dibangun. Deskripsi *Use Case Diagram* sistem dimuat pada Gbr 4.



Gbr 4 Use Case Diagram

b. Activity Diagram

Activity Diagram berfungsi untuk memvisualisasikan logika proses bisnis dan alur kerja dalam banyak kasus [11]. Salah satu Activity Diagram pada sistem yang dimuat pada jurnal ini adalah Activity Diagram diagnosa. Deskripsi mengenai Activity Diagram diagnosa dimuat pada Gbr 5.

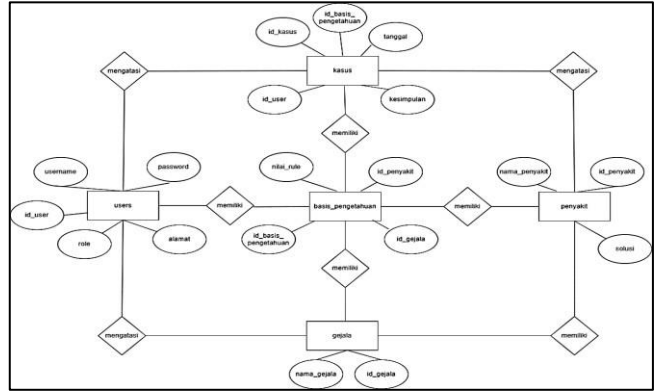


Gbr 5 Activity Diagram Diagnosa

c. ERD

ERD adalah alat pemodelan data sistematis yang digunakan untuk mencapai tujuan dalam mendeskripsikan data secara abstrak yang kemudian disebut dengan model konseptual. Model konseptual tersebut yang menjadi acuan untuk membuat suatu skema yang menggambarkan secara

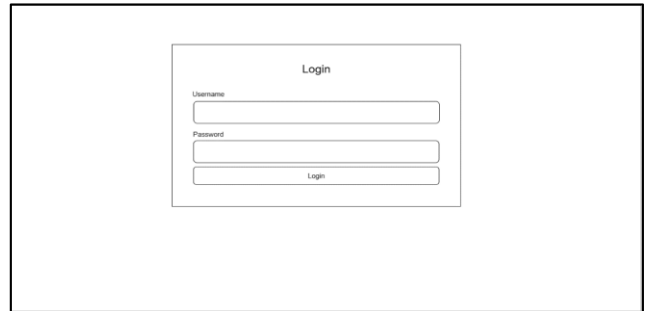
permanen dari struktur data [12]. Deskripsi ERD sistem dimuat dalam Gbr 6.



Gbr 6 ERD Sistem

2) Perancangan Antarmuka

Perancangan Antarmuka merupakan proses untuk mendeskripsikan tampilan yang akan diterima oleh user. Salah satu perancangan antarmuka pada sistem ini adalah perancangan antarmuka login dan perancangan antarmuka halaman utama yang dimuat secara berturut-turut dalam Gbr 7 dan Gbr 8.



Gbr 7 Perancangan Antarmuka Login

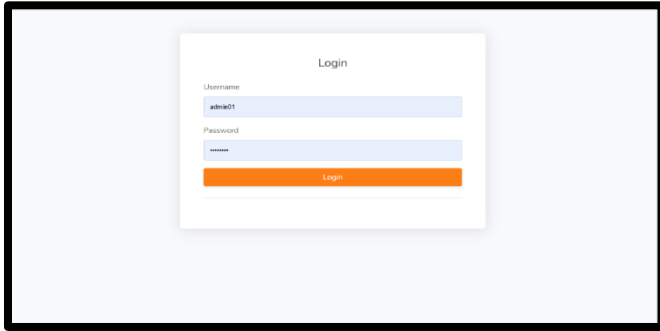


Gbr 8 Perancangan Antarmuka Halaman Utama

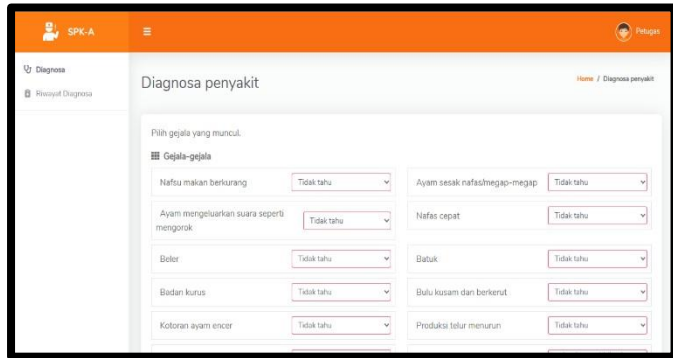
C. Implementasi

Implementasi merupakan tahapan untuk menerapkan semua perancangan menjadi suatu sistem melalui proses pemrograman. Implementasi sistem yang akan dipaparkan adalah implementasi kelola peminjaman. Deskripsi beberapa

implementasi pada sistem dimuat dalam Gbr 9, Gbr 10 dan Gbr 11.



Gbr 9 Implementasi Login



Gbr 12 Implementasi Tambah Data



Gbr 13 Implementasi Hasil Diagnosa

D. Pengujian

Skenario pengujian perangkat lunak dilakukan oleh penulis meliputi 2 (dua) langkah pengujian yakni pengujian *Black Box* dan *User Acceptance Test* (UAT).

1) Hasil Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* adalah pengujian perangkat lunak yang berfokus kepada fungsionalitas dari sistem yang sedang dibangun [13]. Pengujian *Black Box* dalam sistem ini diantaranya adalah kelola peminjaman yang dimuat pada TABEL I.

TABEL I  
BLACK BOX KELOLA PEMINJAMAN

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Status	Hasil
1	User melakukan Login	User dapat memasuki sistem sesuai dengan perannya masing-masing	Sesuai	Gbr 9
2	User menambahkan data diagnosa	Menampilkan form untuk menambahkan data diagnosa serta mengirim data tersebut ke dalam database	Sesuai	Gbr 10
3	User mengakses halaman diagnosa	Menampilkan hasil diagnosa menggunakan algoritma <i>deep learning</i>	Sesuai	Gbr 11

2) Hasil Pengujian UAT

UAT adalah serangkaian proses verifikasi untuk memvalidasi apakah solusi yang diberikan oleh sistem sudah sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. UAT pada umumnya diperuntukkan kepada *user* atau pengguna akhir yang berfokus pada fungsionalitas dari sistem yang dibangun [14].

Teknis pengujian dilakukan dengan cara demonstrasi yang dilakukan oleh Penulis dan dilanjutkan pengujian mengisi form pengujian (kuesioner). Penilaian menggunakan skala *likert* yang terbagi menjadi 2 (dua) yaitu pilihan jawaban kebutuhan pengguna yang muat pada TABEL II serta pilihan jawaban kemudahan penggunaan yang muat pada TABEL III.

TABEL II  
PILIHAN JAWABAN KEBUTUHAN PENGGUNA

No	Pilihan Jawaban	Keterangan	Persentase
1	SB	Sangat Baik	81-100
2	B	Baik	61-80
3	C	Cukup	41-60
4	K	Kurang	21-40
5	SK	Sangat Kurang	0-20

Hasil UAT menunjukkan bahwa Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ternak Ayam Layer dan Broiler Menggunakan Algoritma *Deep Learning* (Studi Kasus Pt Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda) secara menyeluruh memperoleh nilai rata-rata (Mean) sebesar 89,26%. Hasil tersebut diperoleh dari penjumlahan rata-rata seluruh kategori dibagi dengan banyak kategori. Sehingga, secara matematis dapat ditulis menjadi:

$$\begin{aligned}
 \text{Mean Keseluruhan} &= \frac{\text{Total nilai} \times 100\%}{\text{Nilai tertinggi yang mungkin}} \\
 &= \frac{241 \times 100\%}{270} \\
 &= 89,26\%
 \end{aligned}$$

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapat dari proses penelitian, perancangan, dan implementasi hingga pengujian maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Hasil proses analisis pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ayam di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda, didapatkan informasi penting tentang kesehatan ayam-ayam tersebut. Hal ini berguna untuk mengambil langkah-langkah yang lebih baik dalam merawat dan mencegah penyebaran dini penyakit pada ayam supaya tetap sehat dan produktif.
- 2) Hasil proses implementasi pada sistem pakar ini dapat mendeteksi penyakit lebih awal, sehingga produksi ayam bisa lebih baik dan penanganan penyakitnya jadi lebih cepat dan tepat.
- 3) Hasil proses pengujian pada sistem pakar diagnosa penyakit ternak ayam layer dan broiler di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk-Parungkuda dengan pengujian *black box* dapat dipastikan bahwa fungsionalitas eksternal sistem sesuai dengan harapan dan spesifikasi yang ditetapkan dan pengujian UAT membuktikan bahwa sistem ini dapat diterima oleh pengguna dengan hasil nilai presentase keseluruhan sebesar 89,26%.

##### B. Saran

Adapun terkait saran-saran yang disampaikan penulis dalam pengembangan sistem ini untuk kedepannya yaitu:

- 1) Penambahan gambar dari setiap gejala penyakit, agar tersedia gambaran mengenai jenis gejala yang dialami dalam setiap penyakit.
- 2) Dapat dikembangkan dengan algoritma turunan deep learning lainnya seperti CNN yang cocok untuk identifikasi citra.
- 3) Dapat dikembangkan kedalam versi mobile maupun teknologi lain seperti *web3*.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rawendra, Rudy & M., Sri Teguh Waluyo. (2022). *Penyakit Unggas*. Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- [2] Cholissodin, I., Soebroto, A. A., Hasanah, & Febiola. (2021). *AI Machine Learning & Deep Learning (Teori & Implementasi)*. Malang: FILKOM.
- [3] Bere, J., Dedy Irawan, J., & Ariwibisono, F. (2021). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Menggunakan Metode Certainty Factor. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*. Vol. 05, Issue No.1, p 217–224.
- [4] Syafa'ah, L., & Lestandy, M. (2021). Penerapan Deep Learning untuk Prediksi Kasus Aktif Covid-19. *Jurnal Sains Komputer & Informatika*. Vol. 05. Issue No. 1. p 453–457.
- [5] Saraswati, Euis., Umaidah, Yuyun. & Voutama, Apriade. (2021). Penerapan Algoritma Artificial Neural Network untuk Klasifikasi Opini Publik Terhadap Covid-19. *Generation Journal*. Vol. 05, Issue No. 2, p 109–118.
- [6] Siregar, A. M., Jaman, J. H., & Mufti, A. (2021). Prediksi Kesehatan Masyarakat Indonesia Menggunakan Recurent Neural Network. *INTERNAL (Information System Journal)*. Vol. 04, Issue No 1, p 28–34.

- [7] Rasywir, E., Sinaga, R., & Pratama, Y. (2020). Evaluasi Pembangunan Sistem Pakar Penyakit Tanaman Sawit dengan Metode Deep Neural Network (DNN). *Jurnal Media*. Vol. 04, Issue No. 05, p 1206–1215.
- [8] Aswir, & Misbah, H. (2018). Implementasi Deep Learning untuk image Classification Menggunakan Algoritma CNN pada Citra Wayang Golek. *Photosynthetica*. Vol. 02, Issue No. 1, p 1–13.
- [9] Pressman, R. S. (2010). *Software Quality Engineering: A Practitioner's Approach 7<sup>th</sup> Edition*. New York City: McGraw Hill Education.
- [10] Kung, D. C. (2014). *Object-Oriented Software Engineering: An Agile Unified Methodology*. New York City: McGraw Hill.
- [11] Haryanto, B. (2004). *Rekayasa Sistem Berorientasi Objek*. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- [12] Bagui, S., & Earp, R. (2003). *Database Design Using Entity Relationship Diagrams*. Boca Raton: CRC Press.
- [13] Jorgensen, P. C. (2014). *Software Testing 4<sup>th</sup> Edition*. Boca Raton: CRC Press.
- [14] Perry, W. E. (2006). *Effective Methods for Software Testing*. New York City: Wiley Publishing.