

Sistem Diagnosa *Laying Hens Disease* menggunakan *Dempster Shafer*

Andika Nanda Manurung ^{1,*}, Muhammad Ardiansyah Sembiring ¹, Wiwin Handoko ¹

¹ Program Studi Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran, Indonesia

* Correspondence: andikananda447@gmail.com

Copyright: © 2022 by the authors

Received: 25 Agustus 2022 | Revised: 29 Agustus 2022 | Accepted: 31 Agustus 2022 | Published: 20 Juni 2023

Abstrak

Ayam petelur (*Laying Hens*) adalah hewan yang memiliki banyak ditanakkan oleh masyarakat di Indonesia, khususnya provinsi Sumatera Utara sebagai bentuk usaha mikro, kecil dan menengah atau yang biasa disingkat UMKM. Demi meningkatkan kesehatan dan menghindari penyakit pada hewan tersebut perlu adanya pengetahuan untuk menangani gejala penyakit yang ada. Tujuan penelitian ini untuk membuat sistem untuk diagnosa penyakit pada *laying hens* menggunakan metode dempster shafer. Tahapan membuat sistem ini melalui analisis, pecangan, implementasi dan pengujian. Pengumpulan data pada penelitian melalui observasi dan wawancara mengenai penyakit pada hewan ini. Sementara itu, pada rancangan penelitian ini membuat arsitektur aplikasi dan *interface*. Teknik analisis data menggunakan dempster shafer dan pengujian dilakukan dengan *blackbox*. Hasil temuan kami adalah sistem pakar yang dapat mendignosis penyakit laying hens berbasis web. Sistem ini juga sudah dapat di implmentasi menggunakan metode dempster shafer dan sudah berjalan dengan baik dan dapat memberikan hasil diagnosis dengan akurasi sebesar 99,04%. Selain itu hasil pengujian menunjukkan bahwa modul pada sistem ini sudah berfungsi berfungsi dan sukses berdasarkan hasil Blackbox. Oleh karena itu, sistem ini dapat digunakan untuk mengetahui gejala penyakit pada ayam petelur khususnya di Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara bahwasanya Kabupaten Asahan.

Kata kunci: penyakit ayam petelur; sistem pakar; dempster shafer

Abstract

Laying hens are animals that are widely bred by people in Indonesia, especially in the province of North Sumatra as a form of micro, and medium enterprises, commonly abbreviated as UMKM. In order to improve health and avoid disease in these animals, it is necessary to have the knowledge to deal with the symptoms of existing diseases. The purpose of this study is to create a system for diagnosing disease in laying hens using the Dempster Shafer method. The stages of making this system are analysis, design, implementation, and testing. Collecting data on the study through observation and interviews about diseases in these animals. Meanwhile, in this research design, application architecture and interfaces are created. Data analysis technique using Dempster Shafer and testing is done shade Blackbox. Our findings are an expert system that can diagnose dempster shader hens' disease. This system can also be implemented using the Dempster Shafer method and is then running well and can provide diagnosis results with an accuracy of 99.04%. In addition, the test results show that the modules in this system are already functioning and successfully based on the Blackbox results. Therefore, this system can be used to find out the symptoms of disease in laying hens, especially in the Food Security and Animal Husbandry Service of North Sumatra Province, which is Asahan Regency.

Keywords: *laying hens disease; expert system; dempster shafer method*



PENDAHULUAN

Ayam adalah termasuk kedalam kelompok unggas dan juga hewan *omnivora*/pemakan segalanya (Hutabarat et al., 2021). Ayam bertelur dan berkembang biak di darat. Ada banyak jenis ayam, seperti ayam petelur, ayam pedaging, dan ayam petarung. Ayam petelur saat ini semakin diminati oleh masyarakat karena semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi telur (Amuharnis, 2021; Faisal, 2019). Telur merupakan sumber protein hewani yang paling umum (Abiyani, 2022; Rakhmadevi & Wardhana, 2020; Wulandari & Arief, 2022), dan salah satu faktor yang mendukung usaha peternakan adalah manajemen kesehatan terhadap penyakit (Indrayani & Andri, 2018; Nuraini et al., 2020). Ayam petelur adalah hewan yang memiliki banyak ditenakkan oleh masyarakat di Indonesia terkhusus provinsi Sumatera Utara sebagai bentuk usaha mikro, kecil dan menengah atau yang biasa disingkat UMKM. Masalah yang sering terjadi pada ayam petelur yaitu dari segi hama dan penyakit, Ayam yang mengalami penyakit akan mempengaruhi tingkat produksinya serta akan meningkatkan angka kematian pada ayam kalau tidak segera ditangani. Serta belum adanya sistem yang ada pada peternak untuk mendiagnosa penyakit yang diderita ayam petelur. Salah satu cara untuk mencegah penyebaran penyakit adalah dengan menerapkan pelayanan kesehatan. Pemeliharaan kesehatan adalah program untuk menjaga ternak tetap aman dan terlindungi dari berbagai penyakit (Agustiyana, 2022; Ardana, 2011; Mappanganro et al., 2018). Selain itu perlu adanya pengetahuan mengenai penyakit dan gejala yang dialami oleh hewan ternak agar bisa diatasi oleh peternak tersebut. Salah satunya dengan adanya sebuah sistem yang dapat memberikan pengetahuan seperti seorang pakar yang dapat mengetahui gejala dan penyakit yaitu sistem pakar.

Sistem pakar (*expert system*) adalah Sebuah sistem yang mengadaptasi pengetahuan manusia ke komputer sehingga dapat memecahkan masalah seperti yang biasa dilakukan para ahli dan pakar yang baik dirancang untuk memecahkan masalah tertentu dengan meniru pekerjaan seorang pakar (Hakim & Rizky, 2019; Hendra et al., 2020). Selain itu sistem pakar program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi seperti pakar untuk mengatasi masalah yang ada (Abu Al-Qumboz & Abu-Naser, 2019; Kim et al., 2021; Mahdavifar & Ghorbani, 2020; Panigrahi et al., 2021).

Ada beberapa metode yang digunakan untuk membangun sistem pakar ini adalah *certainty factor*, *naive bayes classifier*, *forward chaining*, *fuzzy sukamoto*, *dempster shafer*, dan lain sebagainya. Pada penelitian ini kami menggunakan metode *dempster shafer* untuk membangun sistem pakar. Dempster shafer adalah suatu pembuktian secara matematis berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang logis (Hasibuan & Batubara, 2019; Kirman et al., 2019). Selain itu *dempster shafer* adalah teori yang bertujuan untuk mencari bukti berdasarkan fungsi keyakinan dan alasan yang masuk akal untuk digunakan dalam menggabungkan informasi yang terpisah (bukti) dan menghitung probabilitas suatu peristiwa (Nas, 2019). Selanjutnya, metode ini dipahami sebagai representasi, asosiasi, dan penyebaran ketidakpastian, dimana teori memiliki beberapa karakteristik yang konsisten dengan pemikiran naluriah (Aldo, 2020; Ramadhan & Pane, 2018).

Sejumlah peneliti telah menerapkan metode *dempster shafer* untuk membuat sistem pakar diberbagai bidang. Dempster shafer digunakan untuk mendiagnosi penyakit tiroid dan cabai (Nas, 2019; Wijaya & Hidayat, 2018). Dimana hasil temuan mereka menunjukkan bahwa dapat menghasilkan atau menampilkan diagnosa penyakit dengan nilai akurasi 97,6% dan 90%. Selain itu metode ini dapat memberikan nilai akurasi sebesar 85% untuk mendiagnosa gangguan keperibadian (Yuwono et al., 2019), serta dapat mendeteksi penyakit mental disorder.

Hasil temuan yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya dengan menerapkan metode *dempster shafer*, pada penelitian ini bertujuan menerapkan metode tersebut untuk membangun sistem diagnosa penyakit ayam petelur. Namun pada penelitian sebelumnya hanya

menggunakan beberapa gejala pada sistem yang telah mereka kembangkan. Pada penelitian ini menggunakan 51 gejala untuk meramamalkan atau mendeteksi penyakit pada hewan ayam petelur ini. Sehingga semakin banyak gejala atau pengetahuan pada sistem tersebut, maka semakin besar pula kemungkinan yang terjadi dalam memberikan hasil diagnosa penyakit yang dialami oleh objek yang diteliti.

METODE

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ayam petelur ini dibangun berdasarkan model *software development life cycle* (SDLC). SDLC adalah penerapan praktik bisnis standar untuk membangun aplikasi perangkat lunak. Ini biasanya dibagi menjadi enam hingga delapan langkah: perencanaan, persyaratan/analisis, desain, bangun, dokumentasi, pengujian, pengembangan/implementasi, dan pemeliharaan (Efendy & Idris, 2021; Herlinda et al., 2021; Rizki & Mulyati, 2020). Namun pada penelitian ini kami hanya menggunakan empat tahapan yakni, analisis, desain/perancangan, implementasi dan pengujian. Tahapan yang kami lakukan berdasarkan model tersebut adalah melakukan analisis, rancangan, implementasi dan pengujian. Tahapan analisis kami lakukan untuk kebutuhan sistem ini yang terdiri dari data penyakit dan gejala yang dialami oleh ayam petelur ini. Pengumpulan data kami lakukan dengan cara wawancara dan observasi kepada pihak pakar mengenai penyakit dan gejala yang paling sering dialami pada hewan unggas (ayam petelur). Selanjutnya kami membuat rancangan sistem yang terdiri dari *use case* diagram, *class* diagram dan desain *interface* sistem berbasis web ini.

Penelitian ini dilakukan pada dinas peternakan dan kesehatan hewan Kabupaten Asahan. Metode atau teknik analisis data yang kami gunakan adalah dempster shafer yang bertujuan mencari bukti berdasarkan fungsi keyakinan dan alasan yang masuk akal, menggabungkan potongan informasi yang berbeda (bukti), dan menghitung probabilitas suatu peristiwa. Sementara itu pada tahapan implementasi dan pengujian sistem dilakukan menggunakan *blackbox testing* (Kusrini et al., 2020; Muntohar, 2020; Suprpto et al., 2020) yang bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas dari sistem dan subsistem pada aplikasi yang kami kembangkan ini berdasarkan skenario atau data uji yang sudah disiapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil wawancara dan juga observasi yang telah kami lakukan adalah terdapat beberapa penyakit dan gejala yang dialami oleh ayam petelur ini. Pada tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat enam penyakit yang dialami oleh ayam petelur ini adalah flu burung, tetelo, snot, gangguan pernafasan, cacar unggas, dan penyakit berak kapur.

Tabel 1 Data penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P001	Penyakit <i>Avian Influenza (AI)</i> / Flu Burung
2	P002	Penyakit <i>Newcastle Disease (ND)</i> / Tetelo
3	P003	Penyakit <i>Coryza</i> / Snot
4	P004	Penyakit <i>Chronic Respiratory Disease (CRD)</i> / Penafasan
5	P005	Penyakit <i>Fowl Cholera (FC)</i> / Cacar Unggas
6	P006	Penyakit Berak Kapur / <i>Salmolellosis/Pullarum</i>

Sementara itu pada tabel 2 memberperlihatkan daftar gejala yang dialami oleh ayam petelur ini berjumlah 51 gejala depresi berat, tidak nafsu, penurunan produksi telur sampai Jengger berwarna keabuan.

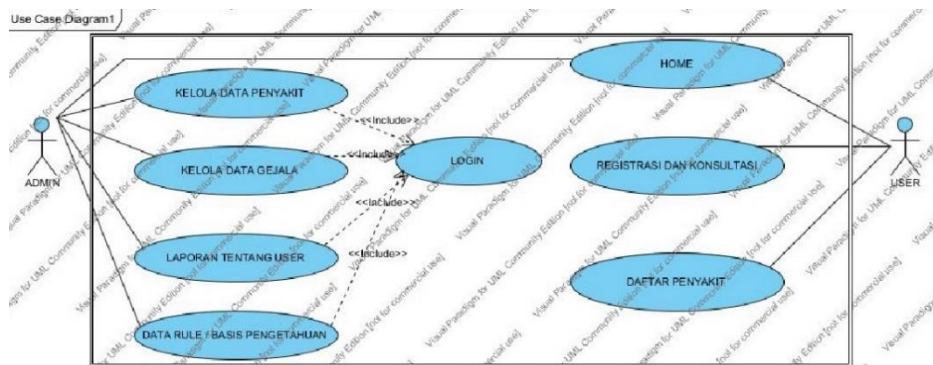
Tabel 2. Data gejala

Kode Gejala	Gejala	Kode Gejala	Gejala
G01	Depresi berat	G27	Nafsu makan menghilang
G02	Tidak bernafsu	G28	Pertumbuhan terhambat
G03	Penurunan produksi telur	G29	Bobot semakin berkurang
G04	Wajah membengkak	G30	Sering bersin
G05	Kebiruan pada jengger dan pial	G31	Sayap terkulai
G06	Terengah engah	G32	Sering mengantuk
G07	Sering batuk	G33	Terlihat Kusam
G08	Mengantungkan sayapnya	G34	Depresi ringan
G09	Menyeret kakinya	G35	Suka bergerombol
G10	Memutar kepala dan leher	G36	Ngorok saat bernapas
G11	Sering berputar-putar	G37	Ekor mengganggu saat bernapas
G12	Selalu murung	G38	Pernapasan mulut terbuka
G13	Produksi telur berhenti total	G39	Bulu terlihat kusam
G14	Bentuk telur tidak normal	G40	Demam
G15	Kulit kasar	G41	Bulu rontok
G16	Diare	G42	Kotoran berwarna putih seperti kapur
G17	Diare dengan kotoran kuning keputih-keputihan	G43	Kloaka/anus menjadi putih
G18	Diare dengan kotoran berwarna hijau	G44	Sayap menggantung dan kusam
G19	Pembengkakan jaringan disekitar leher	G45	Bulu sayap terlihat kusut dan menggantung
G20	Keluarnya lendir dari hidung	G46	Lumpuh
G21	Kepala membengkak	G47	Tidak banyak bergerak dan lebih banyak diam
G22	Radang selaput mata ayam	G48	Terlihat lemah
G23	Sulitnya bernafas	G49	Terlihat pucat
G24	Ngorok saat bernapas	G50	Sering menutupkan mata
G25	Lendir membusuk dari mulut	G51	Jengger berwarna keabuan
G26	Nafsu makan menurun		

Tabel 3 Diagnosa gejala yang dialami

Kode Gejala	Gejala	Bentuk Pertanyaan	Ya	Tidak
G01	Depresi berat	Apakah ayam mengalami depresi berat?	√	X
G02	Tidak bernafsu	Apakah ayam tidak bernafsu pada pasangannya?	√	X
G03	Penurunan produksi telur	Apakah produksi telur menurun?	√	X
G04	Wajah membengkak	Apakah terlihat wajah membengkak?	√	X
G05	Kebiruan pada jengger dan pial	Apakah memiliki Kebiruan pada jengger dan pial?	√	X

Tahap proses analisis ini dilakukan dengan menggunakan metode Dempster Shafer. Dempster Shafer menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta. Dempster Shafer menghasilkan tingkat persentase keyakinan dari pakar yang kemudian dihitung dengan menggunakan perhitungan suatu nilai *belief*, kemudian dengan adanya nilai *belief* maka akan ada nilai *plausability*. Pada tabel 3 ini menunjukkan hasil diagnosa yang dialami oleh ayam petelur berdasarkan jawaban dari salah satu responden yang terdiri dari depresi berat, tidak bernafsu, penurunan produksi telur, wajah membengkak, dan Kebiruan Pada Jengger dan Pial. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode Dempster Shafer hasil yang diperoleh adalah terdeteksi Penyakit Avian Influenza (AI) / Flu Burung yaitu sebesar 0,9904 atau 99,04% yang didapatkan dari kelima gejala yaitu G01, G02, G03, G04 dan G05.



Gambar 1. Use case diagram

Pada tahap rancangan ini, perlu adanya diagram yang menggambarkan aktor dari pengguna sistem ini. Pada gambar 1 adalah *use case* diagram pada sistem ini yang terdiri dari dua aktor yaitu admin dan user. Dimana tugas admin adalah melakukan Kelola data penyakit dan data gejala, serta laporan tentang user dan data rule basis pengetahuan. Sementara itu untuk aktor user melakukan aktifitas pada sistem mengenai registrasi dan konsultasi, serta mengetahui data riwayat penyakit ayam petelur ini.



Gambar 2. Halaman utama sistem

Sistem pakar yang telah kami kembangkan ini berbasis web dan terdiri dari beberapa menu yang memiliki *interface* yang *user friendly*. Pada gambar 2 adalah halaman menu utama pada sistem ini yang menggambarkan deskripsi dari ayam petelur, manfaat, dan tujuan sistem ini. Selanjutnya pada gambar 3 menu registrasi *user* ketika pertama kali menggunakan sistem ini dengan memasukkan data identitas pengguna. Sementara itu pada gambar 4 adalah menu konsultasi pengguna yang terdiri dari beberapa gejala yang dialami oleh ayam petelur yang mereka ternak. Dan selanjutnya menampilkan hasil diagnosa penyakit pada ayam petelur ini berdasarkan gejala-gejala yang dipilih pada sistem yang nampak pada gambar 5.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/sp_ayampetelur/user_add_fm.php`. The page title is "Dempster Shafer Diagnosa Penyakit Ayam Petelur" and it includes navigation links for "Proses Diagnosa", "Profil", and "Daftar Penyakit". The main content area is titled "Masukkan Data Diri Anda" and contains the following form fields:

- Nama:
- Kelamin:
- Umur:
- Alamat:
- Nomer HP:

At the bottom of the form are two buttons: "Lanjut" (blue) and "Reset" (orange).

Gambar 3. Menu registrasi

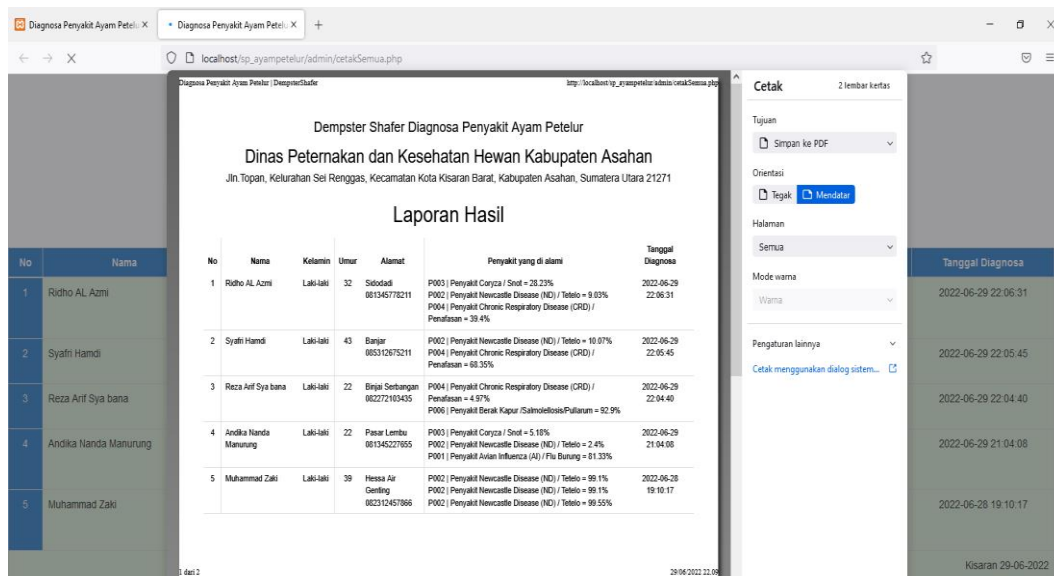
The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/sp_ayampetelur/user_add_fm.php`. The page title is "Dempster Shafer Diagnosa Penyakit Ayam Petelur" and it includes navigation links for "Proses Analisa", "Profil", and "Daftar Penyakit". The main content area is titled "Proses Diagnosa Penyakit Ayam Petelur" and contains a list of symptoms for selection:

Pilihlah Gejala-gejala yang terjadi terhadap Ayam anda..!

- G01 Depresi berat
- G02 Tidak bernafsu
- G03 Penurunan produksi telur
- G04 Wajah membengkak
- G05 Kebiruan pada jengger dan pial
- G06 Terengah-engah
- G07 Sering batuk
- G08 Mengantungkan sayapnya
- G09 Menyeret kakinya
- G10 Memutar kepala dan leher
- G11 Sering berputar-putar
- G12 Selalu murung
- G13 Produksi telur berhenti total
- G14 Bentuk telur tidak normal
- G15 Kulit kasar
- G16 Diare
- G17 Diare dengan kotoran kuning keputih-keputihan
- G18 Diare dengan kotoran berwarna hijau
- G19 Pembengkakan jaringan disekitar leher
- G20 Keluarnya lendir dari hidung
- G21 Kepala membengkak
- G22 Radang selaput mata ayam
- G23 Sulitnya bernafas
- G24 Ngorok saat bernafas
- G25 Lendir membusuk dari mulut
- G26 Nafsu makan menurun
- G27 Nafsu makan menghilang
- G28 Pertumbuhan terhambat

Gambar 4. Form konsultasi mengenai penyakit ayam petelur

Sebelum di implementasi, sistem ini perlu dilakukan pengujian menggunakan blackbox testing. Dimana pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana bagian-bagian dari sistem ini berfungsi dengan baik. Berdasarkan tabel 4 yang menunjukkan semua perintah data masukan dan proses sudah sesuai dengan harapan. Dimana proses seperti input data, mengubah data, dan menghapus data sudah berhasil dilakukan sistem ini tanpa adanya kendala atau kesalahan.



Gambar 5. Tampilan laporan hasil

Pembahasan

Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada ayam petelur ini sudah berhasil dibuat berdasarkan adopsi dari metode Dempster Shafer. Hasil wawancara dan observasi yang telah kami lakukan menunjukkan bahwa enam terdapat enam penyakit yang dialami oleh unggas ini (ayam petelur) adalah penyakit flu burung, tetelo, snot, gangguan pernafasan, cacar unggas, dan penyakit berak kapur. Ke enam penyakit adalah yang paling sering di alami oleh hewan unggas ini. Selain itu, kami juga memperoleh 51 data gejala berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah kami lakukan seperti Depresi berat, tidak bernafsu, penurunan produksi telur, wajah membengkak, kebiruan pada jengger dan pial, dan lain sebagainya.

Hasil analisa pada sistem ini yang telah diterapkan dengan metode Dempster Shafer adalah ayam petelur yang di diagnosa terdiri dari 5 gejala yaitu Depresi berat, tidak bernafsu, penurunan produksi telur, wajah membengkak, kebiruan pada jengger dan pial. Setelah dilakukan analisis data diperoleh hasil sebesar 0,9904 atau 99,04% yang menunjukkan bahwa penyakit yang dialami oleh ayam petelur ini adalah Avian Influenza (AI) / Flu Burung. Sehingga perlu dilakukan penanganan khusus pada penyakit ini agar tidak menyebar yang dapat meningkatkan angka kematian pada unggas ini, serta tidak menyebar ke manusia.

Hasil temuan kami sesuai atau relevan dengan yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya. Dimana metode Dempster ini dapat memberikan hasil yang maksimal dalam membangun sistem pakar dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mendiagnosa atau mendeteksi penyakit pada objek yang telah diteliti (Nas, 2019; Wijaya & Hidayat, 2018; Yuwono et al., 2019). Namun pada penelitian ini mereka hanya menggunakan beberapa gejala dalam mendiagnosa penyakit. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan 51 gejala penyakit untuk mendiagnosa penyakit ayam petelur, sehingga dapat memberikan nilai akurasi dan kepercayaan yang tinggi dalam memberikan hasil diagnose. Oleh karena itu, dengan adanya metode ini dapat membantu dalam membangun sistem pakar dengan basis pengetahuan diperoleh dari seorang pakar. Dengan adanya sistem ini dapat membantu penggunaan dalam menentukan atau mengetahui penyakit dan gejala yang dialami oleh ayam petelur ini.

Sistem pakar ini memiliki dua jenis aktor dalam penggunaannya berdasarkan *use case* yang telah kami buat. Dimana admin selaku aktor melakukan aktifitas menginput data, menghapus, dan mengubah data penyakit atau gejala pada sistem, serta memberikan tentang data laporan *user* mengenai penyakit yang dialami oleh ayam petelur. Selanjutnya, hasil pengujian menggunakan *blackbox* adalah menunjukkan bahwa semua fungsionalitas pada sistem ini dapat

berjalan dengan baik. Sehingga ketika digunakan atau dimplementasi sudah sesuai dengan yang diharapkan, seperti *login*, *logout*, input data, hapus data, dan mengedit data, serta menampilkan hasil laporan diagnosa penyakit pada hewan unggas ini (ayam petelur)

Tabel 4. Hasil pengujian sistem menggunakan *blackbox*

Data masukan	Proses yang di harapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Silakan masukkan alamat email dan kata sandi Anda dengan lengkap dan benar	Akan di arahkan ke halaman admin	Sistem mengarahkan <i>user</i> ke halaman admin	Berhasil
Admin tidak memasukkan data secara lengkap	Setelah memasukkan email dan kata sandi Anda, Sistem tidak akan memproses data Anda dan akan memberikan umpan balik berupa pesan kesalahan yang lengkap dan benar	Sistem tidak memproses data manajemen dan memberikan pesan kesalahan umpan balik. data tidak lengkap	Berhasil
<i>Logout</i>	Dapat keluar dari sistem	Proses keluar sesuai yang diharapkan	Berhasil
memasukkan, mengubah, atau menghapus data secara lengkap dan akurat	Kemampuan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data penyakit	Berhasil menambah , mengubah, dan menghapus data	Berhasil
Masukkan, mengubah, dan menghapus data dengan lengkap dan benar, serta data <i>rule</i>	Dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data <i>rule</i>	Berhasil menambah, mengubah, dan menghapus data <i>rule</i>	Berhasil
Masukkan data diagnosa lebih dari 1	Dapat melakukan diagnosis	Ketika <i>user</i> memilih gejala, sistem akan menampilkan hasil diagnosa	Berhasil

SIMPULAN

Sistem mendiagnosa penyakit ayam petelur dapat dilakukan berdasarkan pemilihan gejala yang dialami dan nantinya akan menghasilkan *output* berupa hasil diagnosa serta dapat mengetahui tingkat persentase kepastian penyakit yang diderita oleh ayam petelur tersebut. Sistem ini yang dikembangkan memiliki data dari seorang dokter hewan agar mendapatkan hasil dan solusi yang tepat dalam menangani penyakit ayam petelur. Selain itu, sistem ini terdiri dari beberapa menu, diantaranya halaman login, halaman untuk admin yang terdiri dari halaman kelola data penyakit ayam petelur, kelola data gejala, kelola data *rule* dan laporan *user*. Pada halaman *user* terdapat halaman registrasi dan konsultasi serta halaman daftar jenis penyakit ayam petelur. Dengan adanya sistem ini dapat membantu pihak dinas peternakan dan kesehatan hewan Kabupaten Asahan.

REFERENSI

Abiyani, E. (2022). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Permintaan Telur Ayam Ras

- di Kabupaten Magetan Pada Tingkat Rumah Tangga. *JESS: Journal of Economics and Social Sciences*, 1(1), 11–22.
- Abu Al-Qumboz, M. N., & Abu-Naser, S. S. (2019). Spinach Expert System: Diseases and Symptoms. *International Journal of Academic Information Systems Research (IJAIRS)*, 3(3), 16–22.
- Agustiyana, M. (2022). Analisis Manajemen Pemeliharaan dan Pendapatan Usaha Ternak Sapi Sonok di Desa Dempo Barat Kecamatan Pasean Kabupaten Pamekasan. *AGRISCIENCE*, 2(3), 819–813. <https://doi.org/10.21107/agriscience.v2i3.14054>
- Aldo, D. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Bawang Merah Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 9(2), 85–93. <https://doi.org/10.34010/komputika.v9i2.2884>
- Amuharnis, A. (2021). Sistem Pakar Penyakit Ayam Menggunakan Metode Forward Chaining. *JAMIK: Jurnal Aplikasi Manajemen Informatika Komputer*, 1(1), 32–40. <https://doi.org/10.56708/progres.v14i1.300>
- Ardana, I. B. K. (2011). Strategi pencegahan penyakit infeksius pada peternakan broiler berbasis laboratorium. *Buletin Veteriner Udayana*, 3(1), 51–59.
- Efendy, Z., & Idris, M. N. (2021). Aplikasi E-Kafe Green Market Padang Berbasis Web. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 214–222. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.3988>
- Faisal, Z. A. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Petelur Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3(2), 126–132. <https://doi.org/10.36040/jati.v3i2.882>
- Hakim, Z., & Rizky, R. (2019). Sistem Pakar Menentukan Karakteristik Anak Kebutuhan Khusus Siswa Di SLB Pandeglang Banten Dengan Metode Forward Chaining. *JUTIS (Jurnal Tek. Inform.) Progr. Stud. Tek. Inform. Tek. Univ.*, 7(1), 93–99.
- Hasibuan, P. S., & Batubara, M. I. (2019). Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendiagnosa Penyakit Faringitis. *J. Media Inform. Budidarma*, 3(1), 59–64. <https://doi.org/10.30865/mib.v3i1.1061>
- Hendra, Y., Parapat, A., & Juniansha, D. (2020). Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kejiwaan Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 3(1), 94–108. <https://doi.org/10.47080/simika.v3i1.855>
- Herlinda, H., Ramliyana, R., & Ambarsari, E. W. (2021). Pengejawantahan Pendekatan Storytelling dalam Pemahaman Membangun Diagram Alir Data. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 223–232. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.4060>
- Hutabarat, S. J., Sajow, A. A., Lombogia, S. O. B., & Warouw, Z. M. (2021). Pengaruh penyuluhan terhadap pendapatan peternak babi di desa Kiawa dua Timur Kecamatan Kawangkoan Utara. *ZOOPEC*, 41(1), 205–213. <https://doi.org/10.35792/zot.41.1.2021.32658>
- Indrayani, I., & Andri, A. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usaha ternak sapi potong di Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 20(3), 151–159. <https://doi.org/10.25077/jpi.20.3.151-159.2018>
- Kim, H., Chuvikov, D. A., Aladin, D. V, Varlamov, O. O., Adamova, L. E., & Osipov, V. G. (2021). Creating a Knowledge Base for a Mivar Expert System for the Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Biomedical Engineering*, 54(6), 421–424. <https://doi.org/10.1007/s10527-021-10053-7>
- Kirman, K., Saputra, A., & Sukmana, J. (2019). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Lambung Dan Penanganannya Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Pseudocode*, 6(1), 58–66. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.6.1.58-66>
- Kusrini, W., Fathurrahmani, F., & Sayyidati, R. (2020). Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit

- Ayam Pedaging. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(2), 75–84. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i2.2616>
- Mahdavifar, S., & Ghorbani, A. A. (2020). DeNNeS: deep embedded neural network expert system for detecting cyber attacks. *Neural Computing and Applications*, 32(18), 14753–14780. <https://doi.org/10.1007/s00521-020-04830-w>
- Mappanganro, R., Syam, J., & Ali, C. (2018). Tingkat penerapan biosekuriti pada peternakan ayam petelur di kecamatan panca rijang kabupaten sidrap. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, 4(1), 60–73. <https://doi.org/10.24252/jiip.v4i1.9809>
- Muntohar, A. (2020). Sistem Informasi Data Klien Berbasis Java Pada Kantor Notaris dan PPAT. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(2), 58–67. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i2.2515>
- Nas, C. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.36378/jtos.v2i1.114>
- Nuraini, D. M., Sunarto, S., Widyas, N., Pramono, A., & Prastowo, S. (2020). Peningkatan Kapasitas Tata Laksana Kesehatan Ternak Sapi Potong di Pelemrejo, Andong, Boyolali. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 4(2), 102–108. <https://doi.org/10.20961/prima.v4i2.42574>
- Panigrahi, N., Ayus, I., & Jena, O. P. (2021). An expert system-based clinical decision support system for Hepatitis-B prediction & diagnosis. *Machine Learning for Healthcare Applications*, 57–75. <https://doi.org/10.1002/9781119792611.ch4>
- Rakhmadevi, A. G., & Wardhana, D. I. (2020). Analisis Usaha Ayam Ras Petelur di Desa Klurahan Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 4(1), 79–92. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.1127>
- Ramadhan, P. S., & Pane, U. F. S. S. (2018). Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor, Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 17(2), 151–157. <https://doi.org/10.53513/jis.v17i2.38>
- Rizki, R., & Mulyati, S. (2020). Implementasi One Time Password Menggunakan Algoritma SHA-512 Pada Aplikasi Penagihan Hutang PT. XHT. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(1), 111–120. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i1.2158>
- Suprpto, D. D. A., Fauziah, F., Fitri, I., & Hayati, N. (2020). Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Smart Register Online Berbasis Android Menggunakan Algoritma BruteForce. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(1), 47–56. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i1.2106>
- Wijaya, E. H., & Hidayat, N. (2018). Diagnosis Penyakit Cabai Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining–Dempster-Shafer. *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput*, 2(12), 7202–7208.
- Wulandari, Z., & Arief, I. I. (2022). Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62–68. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>
- Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2019). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kepribadian. *JSINBIS (Jurnal Sistem Informasi Bisnis)*, 9(1), 25–31. <https://doi.org/10.21456/vol9iss1pp25-31>