

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Angsa Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web

William Yviis Guko Dwi Joule*, Ade Eviyanti, Hindarto

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

Email: ^{1,*}201080200162@umsida.ac.id, ²adeeviyanti@umsida.ac.id, ³hindarto@umsida.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 201080200162@umsida.ac.id

Submitted: 15/01/2024; Accepted: 20/02/2024; Published: 20/02/2024

Abstrak—Angsa memiliki banyak manfaat untuk kebutuhan manusia. Mulai dari daging, telur, bulu, lemak, dan keunikan lainnya seperti menjaga ternak lain jika ada hewan atau orang asing yang mendekati wilayahnya. Namun, di Indonesia, pemanfaatan angsa kurang diminati dan hanya sedikit yang melakukannya. Hal ini menimbulkan masalah bagi para peternak angsa karena tidak adanya pengetahuan tentang penyakit yang dialami dan solusi penanganannya. Sistem pakar merupakan kecerdasan buatan yang mendukung pengambilan keputusan para ahli. Metode forward chaining memberikan kesimpulan melalui aturan-aturan yang dimulai dari fakta-fakta yang ada. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Angsa Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web ini dirancang untuk memudahkan peternak atau pengguna dalam melakukan konsultasi mengenai penyakit yang dialami dan solusi penanganan dengan hasil diagnosa sebesar 90%. Sistem pakar ini dibuat berbasis website yang dapat diakses dengan mudah dan kapan saja. Berdasarkan pengujian black box, hasil yang diperoleh menunjukkan fungsionalitas sistem 100%, sehingga aplikasi sistem pakar ini dapat digunakan.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Forward Chaining; Angsa; Website; Black Box Testing

Abstract—Geese have many benefits for human needs. Starting from meat, eggs, feathers, fat, and other uniqueness such as guarding other livestock if there are animals or strangers approaching their territory. However, in Indonesia, goose utilization is less desirable and only a few do it. This poses a problem for goose breeders due to the absence of knowledge about the diseases experienced and the handling solutions. An expert system is an artificial intelligence that supports expert decision-making. The forward chaining method provides conclusions through rules derived from existing facts. This Expert System for Diagnosing Swan Diseases Using the Web-Based Forward Chaining Method is designed to make it easier for farmers or users to consult about the diseases experienced and treatment solutions with 90% diagnostic results. This expert system is made based on a website that can be accessed easily and at any time. Based on black box testing, the results obtained show 100% system functionality, so this expert system application can be used.

Keywords: Expert System; Diagnosis; Forward Chaining; Goose; Website; Black Box Testing

1. PENDAHULUAN

Angsa memiliki manfaat bagi kebutuhan protein hewani manusia, seperti daging dan telurnya. Bulu angsa juga dimanfaatkan sebagai pengisi bantal dan shuttle cock [1]. Lemaknya dapat mengkilapkan sepatu boot dan di negara Perancis hati angsa dimasak sebagai makanan favorit di restoran terkenal [2]. Pemanfaatan lain yang menarik yaitu kebiasaan angsa yang berteriak apabila terdapat hewan atau orang asing yang mendekati wilayahnya. Para peternak hewan lain memanfaatkan kebiasaan ini sebagai ternak penjaga keamanan.

Kendala yang mempengaruhi peternak angsa disebabkan beberapa factor diantaranya umur, musim, penyakit, dan system pemeliharaan. Kendala tersebut dapat menurunkan kualitas daging dan telur. [3] Minimnya pengetahuan tentang penyakit karena peternak belum mempunyai pengalaman sebelumnya. Apabila penanganan pada angsa kurang tepat maka akan mengakibatkan penyakit yang fatal [4].

Iniilah sebabnya mengapa teknologi berkembang begitu cepat. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan bantuan sistem informasi, khususnya sistem pakar. Sistem pakar adalah metode pembuatan sistem buatan berdasarkan suatu sumber [5].

Metode *forward chaining* digunakan karena terdapat banyak cara untuk mendapatkan kesimpulan yang sedikit dari fakta-fakta yang sudah ada sebelumnya [6]. Sedangkan web dipilih karena para peternak dapat mudah mengakses informasi tentang gejala-gejala dari penyakit yang dialami [7].

Beberapa tahun belakangan ini banyak peneliti yang melakukan penelitian dengan menggunakan metode forward chaining yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyebab Keguguran Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining” dengan permasalahan penelitiannya adalah meningkatnya angka kehamilan pada masa kehamilan Pandemic Covid-19. Pada penelitian yang dilakukan Manganti et al. melakukan tahap percontohan dilakukan dengan mewawancarai 20 responden masyarakat dengan mengirimkan beberapa kuesioner kepada mereka. Hasilnya, rata-rata penilaian mengenai tampilan antarmuka dan fungsional aplikasi dalam sistem pakar Situs Web Medis adalah 85,9%, yang dinilai sebagai Sangat Setuju.

Penelitian kedua dilakukan oleh Widodo et al. yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Pemilihan Model Gaya Rambut Pria Menggunakan Metode Forward Chaining”. Penelitian ini menyelesaikan masalah pada pria dalam mengetahui gaya rambut yang diinginkan berdasarkan bentuk wajah, jenis rambut atau bidang pekerjaan [8].

Penelitian ketiga dilakukan oleh Purnamasari et al. yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza (Flu) Menggunakan Metode Forward Chaining”. Penelitian ini membantu Masyarakat dalam membedakan penyakit influenza (flu) dengan penyakit pilek [9].

Penelitian keempat dilakukan oleh Amalia et al. yang berjudul “Perancang Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Tingkat Stress Belajar pada Siswa SMA dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*”. Penelitian yang dilakukan meliputi pengembangan rancangan sistem pakar untuk mendiagnosis tingkat stress akademik pada siswa SMA dengan melakukan penginputan beberapa data yang dibutuhkan [10].

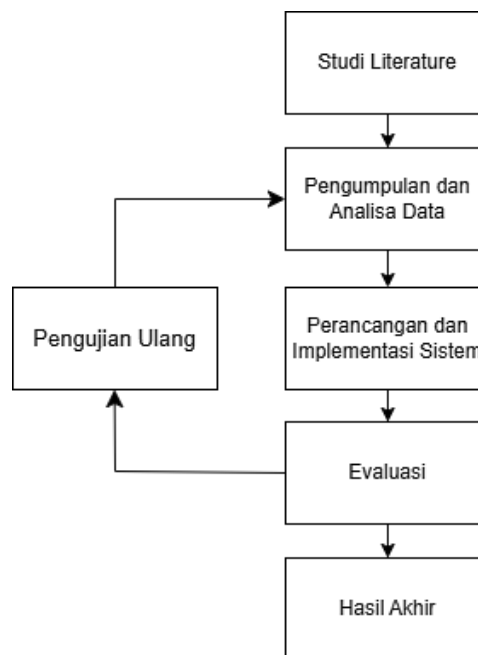
Dan penelitian kelima dilakukan oleh Seppewali et al. yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Motor *Suzuki Smash Titan 115 Cc* Menggunakan Metode *Forward Chaining*”. Penelitian ini membantu pengguna dan teknisi yang melakukan perbaikan pada sepeda motor *Suzuki* untuk mengatasi kerusakan-kerusakan yang dialami pada sepeda motor *Smash Titan 115 cc* [11].

Berdasarkan beberapa permasalahan penelitian, maka penelitian ini diharapkan dapat membantu mendiagnosa penyakit hewan angsa berdasarkan gejala-gejalanya. Gejala-gejala tersebut diharapkan dapat membantu pengobatan dan memberikan solusi terhadap penyakit yang dialami sehingga dapat mengatasi permasalahan peternak disekitarnya, bila tersedia dokter atau dokter spesialis yang terbatas [12].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Berikut adalah tahapan alur penelitian yang dimulai dari studi literature hingga hasil akhir, dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

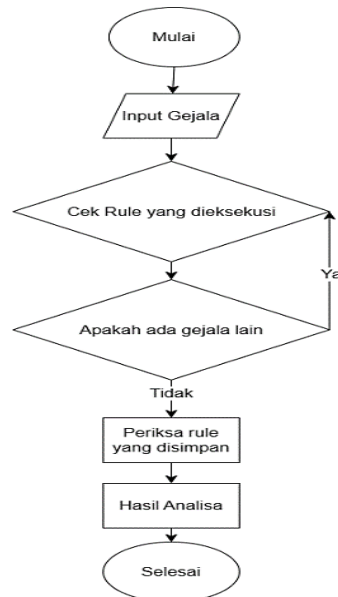
Berdasarkan alur penelitian pada gambar 1 terdiri serangkaian proses meliputi:

1. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi melalui membaca buku, dan mereview jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini.
2. Pengumpulan dan Analisa Data
Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh bahan penelitian dengan melakukan wawancara kepada salah satu dokter hewan yang ada di platform halodoc.com. Data yang diperoleh berupa data gejala dan data penyakit, kemudian data tersebut di analisa menggunakan metode forward chaining yang hasilnya berupa basis pengetahuan dan akan disimpan didalam basis data.
3. Analisa dan Perancangan Sistem
Analisa sistem ini adalah membangun basis pengetahuan untuk mendukung data seperti data gejala dan penyakit. Setelah menganalisis dapat ditemukan jawaban atau kesimpulan terbaik menggunakan pohon pengetahuan. Perancangan sistem meliputi proses input/output, pemodelan data, dan desain antar muka. Selanjutnya di implementasikan pada sistem.
4. Evaluasi sistem

Evaluasi sistem digunakan untuk mengecek kembali sistem yang akan digunakan apabila terdapat analisa yang kurang maka akan dilakukan pengujian ulang [13].

5. Hasil Akhir

Hasil akhirnya merupakan hasil operasional dari sistem.



Gambar 2. Flowchart proses Forward Chaining

2.2 Forward Chaining

Forward chaining merupakan proses berurutan yang dimulai dengan penyajian sekumpulan data atau fakta hingga sampai pada suatu kesimpulan akhir Metode forward chaining dilakukan dengan menganalisis gejala pada persamaan forward chaining menggunakan ekspresi (if) dan (then) sehingga dapat diambil suatu kesimpulan dari data atau fakta yang dikumpulkan [14]. Rumus yang digunakan dalam metode ini adalah IF (jika) – THEN (maka). Algoritma logika perumusan metode forward chaining sebagai berikut:

IF

AND (gejala)

AND (gejala)

AND (gejala)

THEN

2.3 Black Box Testing

Penelitian ini menggunakan pengujian dengan metode black box. Pengujian black box menguji fungsionalitas dan tampilan antarmuka pada saat pengguna menjalankan program. Pengujian black box tidak melibatkan pengujian atau pengecekan kode sumber aplikasi. Serangkaian kondisi masukan dapat ditetapkan oleh penguji, untuk melakukan pengujian fungsionalitas tersebut berdasarkan spesifikasi yang ditentukan. Responden harus melakukan pengujian black box untuk memastikan aplikasi yang mereka buat memenuhi persyaratan pada fungsionalitas dan tampilannya [15].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem

Analisa sistem meliputi analisis data yang diperoleh berdasarkan proses yang ada dan informasi yang diperlukan untuk merancang basis pengetahuan untuk melengkapi data berupa data gejala dan data penyakit pada angsa.[16]

1. Data Gejala

Data ini berisi data gejala penyakit pada angsa yang berjumlah 17 gejala yang diperoleh dari dokter hewan di platform halodoc.com. Data gejala diproses secara factual untuk membuat keputusan diagnostic. Data gejala tercantum pada tabel 1 beserta ID Gejala dan Nama Gejala sebagai berikut:

Tabel 1. Data Gejala

ID Gejala	Nama Gejala
G01	Kurang nafsu makan
G02	Lesu

ID Gejala	Nama Gejala
G03	Penurunan berat badan
G04	Kesulitan bernafas
G05	Kelemahan
G06	Demam sampe 44 ⁰ C
G07	Diare
G08	Leher meluntir
G09	Leleran hidung
G10	Pendarahan
G11	Alat kelamin membengkak menggelembung
G12	Edema pada selaput kloaka
G13	Keropeng
G14	Kejang
G15	Haus besar
G16	Nanah pada kulit
G17	Radang sendi

2. Data Penyakit

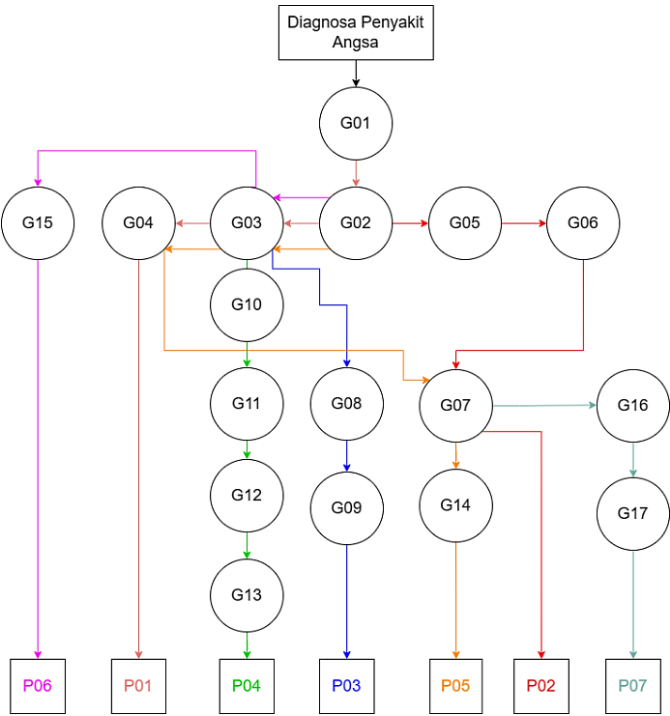
Data ini berisi data penyakit pada angsa yang berjumlah 7 Penyakit yang diperoleh dari dokter hewan di platform halodoc.com. Data gejala diproses secara factual untuk membuat keputusan diagnostic. Data penyakit tercantum pada tabel 2 beserta ID Penyakit dan Nama Penyakit sebagai berikut :

Tabel 2. Data Penyakit

ID Penyakit	Nama Penyakit
P01	Aspergillosis
P02	Parainfluenza
P03	Newcastle Disease (ND)
P04	Neusseriosis
P05	Pasteurella
P06	Salmonellosis (Paratyphoid)
P07	Staphylococcosis

3. Pohon Keputusan

Pada tahap ini digunakan pohon keputusan untuk pola penalaran sistem oleh para pakar. Alur proses menganalisis masalah dan mencari jawaban terhadap kesimpulan yang ada. Proses penalaran dimulai dari mencocokkan aturan di basis pengetahuan dengan fakta di basis data [17]. Implementasi alur forward chaining digambarkan dalam bentuk pohon keputusan dalam gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Pohon Keputusan

Pohon keputusan pada gambar 3 menjelaskan penerapan dari pemahaman metode forward chaining, sehingga memperoleh hasil kesimpulan berupa rule atau aturan berdasarkan gejala dan penyakit yang dialami angsa.

4. Menentukan rule atau aturan

Berdasarkan gejala dan penyakit, proses penetapan aturan ditunjukkan pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Rule atau Aturan

Daftar Gejala (AND)	ID Penyakit (THEN)
IF (G01) AND (G02) AND (G03) AND (G04)	THEN (P01)
IF (G02) AND (G05) AND (G06) AND (G07)	THEN (P02)
IF (G03) AND (G08) AND (G09)	THEN (P03)
IF (G03) AND (G10) AND (G11) AND (G12) AND (G13)	THEN (P04)
IF (G02) AND (G03) AND (G04) AND (G07) AND (G14)	THEN (P05)
IF (G02) AND (G03) AND (G15)	THEN (P06)
IF (G07) AND (G16) AND (G17)	THEN (P07)

Kaidah IF-THEN digunakan untuk membangun aturan berdasarkan pemeriksaan basis pengetahuan. IF berfungsi sebagai dasar untuk menarik kesimpulan. Then adalah kesimpulan akhir penyelesaian. Algoritma rule atau aturan dapat dilihat sebagai berikut: [18]

Jika G01 dan G02 dan G03 dan G04 Maka P01

Jika G02 dan G05 dan G06 dan G07 Maka P02

Jika G03 dan G08 dan G09 Maka P03

Jika G03 dan G10 dan G11 dan G12 dan G13 Maka P04

Jika G02 dan G03 dan G03 dan G07 dan G14 Maka P05

Jika G02 dan G03 dan G15 Maka P06

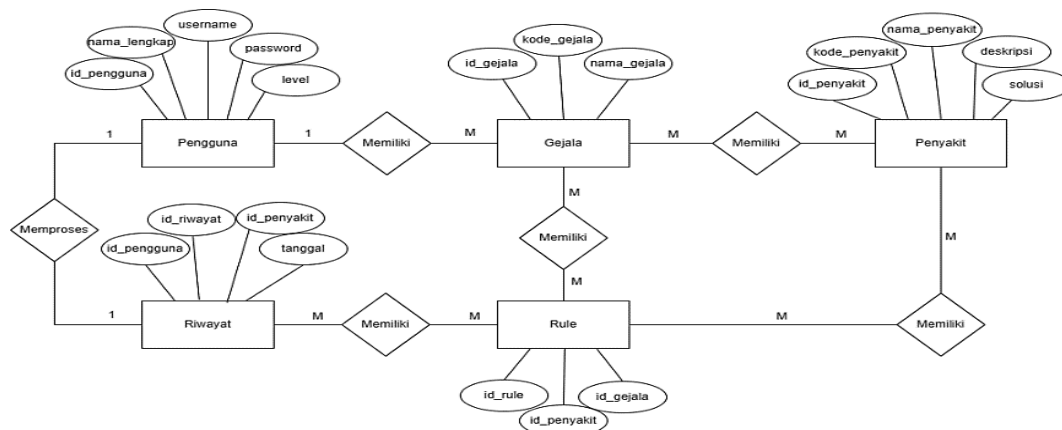
Jika G07 dan G16 dan G17 Maka P07

3.2 Perancangan Sistem

Berikut adalah tahap perancangan sistem yang digambarkan dalam Entity Relationship Diagram (ERD).

3.2.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD (Entity Relationship Diagram) merupakan suatu teknik model yang menggambarkan hubungan antar data dalam database, ditunjukkan pada gambar 4 sebagai berikut.[19]



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Pada Tabel 4 berikut adalah penjelasan dari ERD:

Tabel 4. Tabel Penjelasan ERD

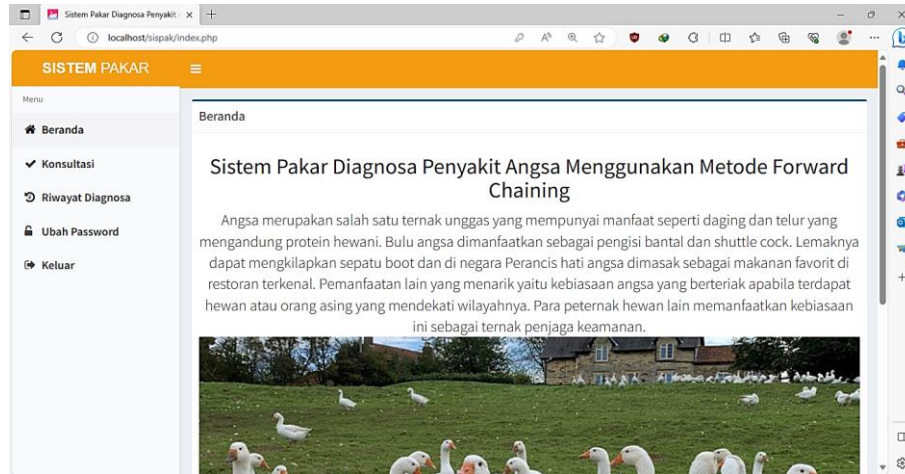
Tabel	Penjelasan
Pengguna	Pada entitas ini berisi informasi data pengguna
Gejala	Pada entitas ini berisi informasi data gejala
Penyakit	Pada entitas ini berisi informasi data penyakit
Rule	Pada entitas ini berisi informasi data rule atau aturan
Riwayat	Pada entitas ini berisi informasi data riwayat pengguna

3.3 Implementasi

Implementasi adalah hasil analisa dan perancangan yang telah dilakukan

3.3.1 Tampilan Beranda

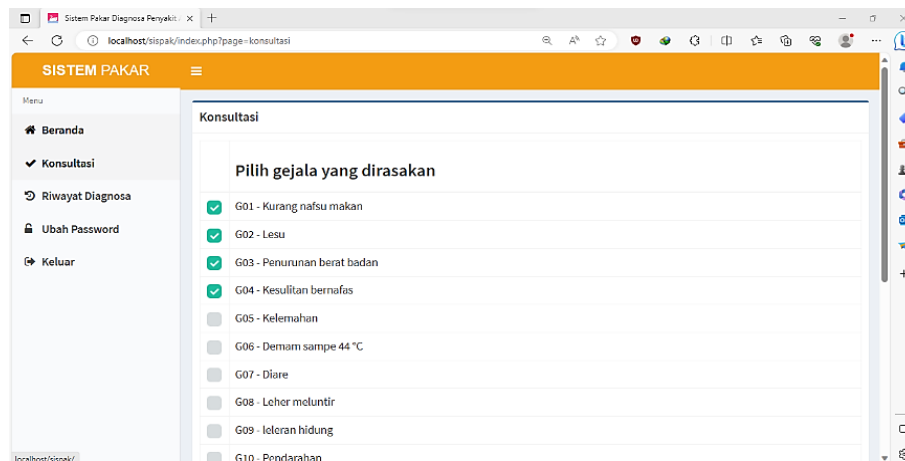
Pada tampilan ini menampilkan halaman *beranda* sistem pakar diagnosa penyakit angsa yang terdapat beberapa menu yaitu *beranda*, konsultasi, dan riwayat konsultasi dan *logout*. Tampilan beranda dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Beranda

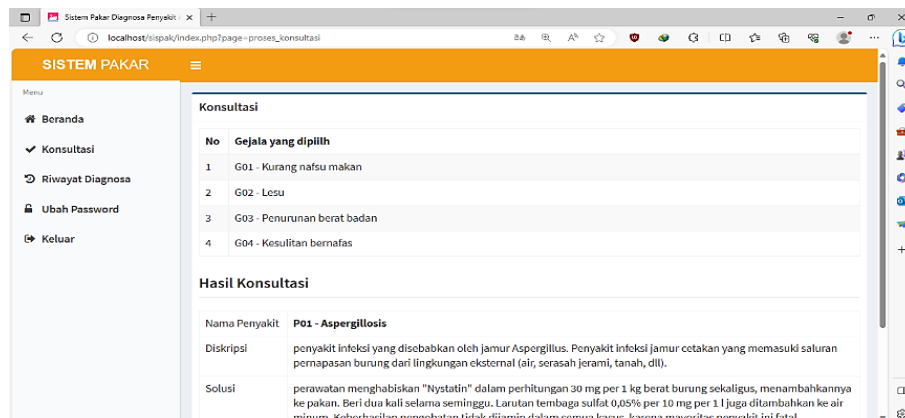
3.3.2 Tampilan Konsultasi

Pada tampilan ini menampilkan halaman konsultasi dengan pilihan gejala yang dipilih oleh pengguna. Tampilan konsultasi dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 6. Tampilan Konsultasi

Setelah memilih gejala, maka akan diproses dengan metode forward chaining dan tampil hasil konsultasi yaitu nama penyakit, deskripsi, dan solusi penanganannya.



Gambar 7. Tampilan Hasil Konsultasi

3.4 Penerapan Metode Forward Chaining

Perhitungan Sistem Pakar menggunakan metode Forward Chaining dimulai dari sekumpulan fakta atau gejala yang ada. Terdapat 10 angsa yang terkena penyakit untuk dilakukan pengujian. Perhitungan dilanjutkan dengan memilih gejala-gejala yang dialami angsa, kemudian penetapan rule atau aturan pada tabel 3 dieksekusi menggunakan pohon keputusan pada gambar 3. Apabila terdapat gejala lain maka akan di tetapkan kembali dengan rule atau aturan yang ada. Periksa kembali rule atau aturan yang disimpan, dan hasil analisa tentang penyakit akan diketahui. Dari hasil pengujian 10 angsa, terdapat 9 angsa yang dinyatakan akurat dan 1 angsa yang mengalami ketidak akuratan sehingga hasil yang didapatkan adalah 90% akurat [20].

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan teknik pengujian Black Box untuk mengidentifikasi proses operasional sistem yang diterapkan sesuai spesifikasi yang dibutuhkan [21]. Pengujian sistem ditunjukkan pada tabel 5, 6, dan 7 sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem User

No	Fungsi yang di Uji	Cara Pengujian	Hasil yang di harapkan	Kesimpulan
1.	Login	Melakukan Login	Menampilkan form beranda	Valid
2.	Input Username dan Password	Form login isi username dan password	Masuk ke beranda	Valid
3.	Input Nama Lengkap, Username, dan Password	Form registrasi isi nama lengkap, username, dan password	Melakukan registrasi dan login	Valid
4.	Form Beranda	Form login klik login membuka form beranda	Menampilkan form beranda	Valid
5.	Form Konsultasi	Form beranda klik form konsultasi	Menampilkan form gejala penyakit	Valid
6.	Form Hasil Konultasi	Form konsultasi klik proses	Menampilkan hasil konsultasi	Valid
7.	Form Riwayat Konsultasi	Form beranda klik form Riwayat konsultasi	Menampilkan Riwayat Diagnosa	Valid
8.	Logout	Form beranda klik Logout	Menampilkan form login	Valid

Pada tabel 5 diatas menjelaskan hasil pengujian pada sistem *user*, kesimpulan yang didapat semua sistem valid atau berhasil sesuai fungsional yang diharapkan.

Tabel 6. Hasil Pengujian Sistem Dokter

No	Fungsi yang di Uji	Cara Pengujian	Hasil yang di harapkan	Kesimpulan
1.	Login	Melakukan Login	Menampilkan form beranda	Valid
2.	Input Username dan Password	Form login isi username dan password	Masuk ke tampilan beranda	Valid
3.	Input Nama Lengkap, Username, dan Password	Form registrasi isi nama lengkap, username, dan password	Melakukan registrasi dan login	Valid
4.	Form Beranda	Form login klik login membuka form beranda	Menampilkan form beranda	Valid
5.	Form Gejala	Form beranda klik form gejala	Menampilkan form data gejala	Valid
6.	Input Gejala	Halaman data gejala pilih menu tambah gejala	Menampikan input kode gejala dan nama gejala	Valid
7.	Form Penyakit	Form beranda klik form penyakit	Menampilkan form data penyakit	Valid
8.	Input Penyakit	Halaman data penyakit pilih menu tambah penyakit	Menampikan input kode penyakit, nama penyakit, deskripsi, dan solusi	Valid
9.	Form Aturan	Form beranda klik form Aturan	Menampilkan form data rule	Valid
10.	Input Aturan	Halaman data rule klik ubah rule	Menampikan input kode penyakit, nama penyakit, dan daftar gejala	Valid
11.	Logout	Form beranda klik Logout	Menampilkan form login	Valid

Pada tabel 6 diatas menjelaskan hasil pengujian pada sistem dokter, kesimpulan yang didapat semua sistem valid atau berhasil sesuai fungsional yang diharapkan.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sistem Admin

No	Fungsi yang di Uji	Cara Pengujian	Hasil yang di harapkan	Kesimpulan
	Login	Melakukan Login	Menampilkan form beranda	Valid
	Input Username dan Password	Form login isi username dan password	Masuk ke tampilan beranda	Valid
	Input Nama Lengkap, Username, dan Password	Form registrasi isi nama lengkap, username, dan password	Melakukan registrasi dan login	Valid
	Form Beranda	Form login klik login membuka form beranda	Menampilkan form beranda	Valid
	Form Admin	Form beranda klik form admin	Menampilkan form data admin	Valid
	Input Admin	Halaman data admin pilih menu tambah admin	Menampikan input nama lengkap, username, dan password	Valid
	Form Dokter	Form beranda klik from dokter	Menampilkan form data dokter	Valid
	Input Dokter	Halaman data dokter pilih menu tambah dokter	Menampikan input nama lengkap, username, dan password	Valid
	Form User	Form beranda klik form user	Menampilkan form data user	Valid
	Logout	Form beranda klik Logout	Menampilkan form login	Valid

Pada tabel 7 diatas menjelaskan hasil pengujian pada sistem *admin*, kesimpulan yang didapat semua sistem valid atau berhasil sesuai fungsional yang diharapkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem berhasil dan dapat membantu para peternak dalam mendiagnosa gejala, penyakit, dan memberi solusi atau penanganan terhadap penyakit hewan angsa. Aplikasi ini mampu mengidentifikasi jenis penyakit angsa dengan menjawab gejala yang diajukan, sehingga dapat menyimpulkan beberapa penyakit angsa dengan akurasi 90% dan Fungsionalitas sistem 100%.

REFERENCES

- [1] Riyanti, K. Nova, and M. M. P. Sirat, *Produksi Aneka Ternak Unggas*. Pusaka Media, 2020.
- [2] P. P. Wenzano, "Studi Rise and Fall pada Kuliner Foie Gras dengan Pendekatan Model Bisnis," pp. 1–10, 2022.
- [3] F. Di, K. Madiun, and K. Pustaka, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web pada Ternak Ayam Putra Barokah Farm di Kare Madiun," pp. 191–200, 2019.
- [4] L. D. Mahfudz, D. Sunarti, S. Kismianti, T. A. Sarjana, and maulana H. N., *Pencegahan Penyakit Ternak Unggas*. 2021.
- [5] S. Informasi, U. Bina, and S. Informatika, "PENGUNAAN METODE FORWARD CHAINING DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA KALKUN," vol. 7, no. 1, pp. 53–60, 2019.
- [6] M. R. Ma'ruf and A. Eviyanti, "Expert System for Diagnosing Cow Disease Using Web-Based Forward Chaining Method," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 3, 2023, doi: 10.21070/pels.v3i0.1361.
- [7] H. M. Nur, V. Maarif, I. Maryani, and Y. Gusmiati, "Aplikasi Diagnosa Penyakit Pada Ternak Ayam Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," vol. 9, no. 2, pp. 93–100, 2021.
- [8] Y. B. Widodo, S. Sibuea, and A. Rivaldi, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Pemilihan Model Gaya Rambut Pria Menggunakan Metode Forward Chaining," vol. 9, no. 1, pp. 558–573, 2023.
- [9] I. S. Purnamasari, U. Indahyanti, and I. R. I. Astutik, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Influenza (Flu) Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 451–459, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i2.3078.
- [10] C. R. P. Amalia and Mahyuddin, "Perancangan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Tingkat Stress Belajar pada Siswa SMA dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," *Des. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–54, 2023, doi: 10.58477/dj.v1i1.27.
- [11] A. Seppewali, W. H. Mulyo, and R. Riswan, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Motor Suzuki Smash

- Titan 115 Cc Menggunakan Metode Forward Chaining,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 13–20, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i1.728.
- [12] A. Mardhatilla, J. Santony, and G. W. Nurcahyo, “BURAS MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING (STUDI KASUS : DINAS PETERNAKAN KABUPATEN PASAMAN BARAT),” vol. 2, no. 1, pp. 211–216, 2020.
- [13] Y. Yuliana and N. Noviyanti, “Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kejiwaan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 220, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i2.373.
- [14] S. S. Sundari, M. R. Nugraha, and E. D. Srimulyani, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Matic,” vol. 1, no. 2, pp. 261–265, 2023.
- [15] R. Frengki, P. Manafe, D. Nababan, and Y. P. K. Kelen, “EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE DISEASES IN SANDALWOOD TREES USING WEB-BASED FORWARD CHAINING METHOD POHON CENDANA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB,” vol. 1, no. 2, pp. 41–61, 2023.
- [16] A. Muflih, A. Evianty, and C. Taurusta, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Cvt Sepeda Motor Vario 125/150 LedMenggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 3, pp. 202–212, 2022.
- [17] W. Kusrini, F. Fathurrahmani, and R. Sayyidati, “Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Ayam Pedaging,” *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 75–84, 2020, doi: 10.29408/edumatic.v4i2.2616.
- [18] M. I. Pati, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, “Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Semangka,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.74.
- [19] J. Vol, N. Maret, J. Ilmiah, T. Mesin, and E. D. A. N. Komputer, “Diagnosa Penyakit Pada Ikan Nila Dengan Forward Chaining Berbasis,” vol. 3, no. 1, 2023.
- [20] T. Hermawan and A. Eviyanti, “Making an Expert System in Diagnosing Eye Disease Using the Forward Chaining Method [Pembuatan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis Penyakit Mata Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining],” pp. 25–40, 2024.
- [21] D. M. L. Tobing, E. Pawan, F. E. Neno, and K. Kusrini, “Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Sisfotenika*, vol. 9, no. 2, p. 126, 2019, doi: 10.30700/jst.v9i2.440.