

PENERAPAN METODE *FORWARD CHAINING* PADA SISTEM PAKAR PENYAKIT BURUNG LOVEBIRD

Debi Guzmaliza¹, Desi Puspita²

¹²Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam
Jl. Masik Siagim No.75 Simpang Bacang Kel. Karang Dalo Kec. Dempo Tengah Kota
Pagar Alam, 31551

E-Mail : debigusmaliza13@gmail.com¹, desiofira1@gmail.com²

Abstrak

Tujuan dari penelitian adalah untuk menghasilkan sistem pakar penyakit burung lovebird dengan melakukan peneparan metode *Forward Chaining*. Di kota Pagar Alam burung *lovebird* memiliki banyak peminat dari berbagai lapisan masyarakat baik mahasiswa, pengusaha maupun dari aparat pemerintahan. Tempat yang akan dijadikan objek penelitian ini adalah Dinas Pertanian Kota Pagar Alam. Sistem yang berjalan saat ini masih dilakukan secara manual dalam penyimpanan data gejala maupun data penyakit, hal ini menimbulkan masalah yang menyebabkan para peternak maupun pencinta burung *lovebird* kesulitan dalam mendapatkan informasi tentang penyakit pada burung. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Metode pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall* dengan tahapan analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Metode pengujian dilakukan dengan menggunakan *black box Testing*. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *Adobe Dreamweaver, PHP, MySQL, Axure* dan *Xampp*. Dari hasil pengujian *Black Box testing* dengan hasil pengujian sistem berhasil atau valid. Sehingga Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Burung *Lovebird* dengan menggunakan metode *forward chaining* pada Dinas Pertanian Kota Pagar Alam dapat diimplementasikan dengan baik.

Kata kunci: *Forward Chaining, Lovebird, Sistem, Pakar,*

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sekarang sangat berpengaruh pada dunia. Negara inonesia khususnya pengaruh dampak positif perkembangan teknologi, seiring teknologi yang semakin pesat sangat membantu pada perkembangan negara tersebut. Hal ini yang mendorong banyak munculnya inovasi-inovasi terbaru dalam

pemanfaatan teknologi baik dibidang informasi, pembuatan aplikasi maupun sistem pakar.

Berdasarkan hasil penelitian melalui observasi dan wawancara pada dinas pertanian kota pagar alam bahwa penyimpanan data tentang gejala atau penyakit hewan masih disimpan secara manual yaitu peternak burung *lovebird* mendatangi dinas pertanian kota pagar

alam untuk berkonsultasi ke seorang pakar dan mendapat informasi tentang penyakit yang sedang diderita burung tersebut. Dan berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang penulis lakukan pada masyarakat Pagar Alam, tidak banyak yang mengetahui bawah di Kota Pagar Alam telah ada dokter *spesialis* hewan. Mereka lebih sering menggunakan buku dalam mencari informasi tentang gejala dan penyakit pada peliharaan mereka hal ini dirasa kurang efektif dan efisien karena buku khusus *lovebird* tersebut sulit untuk didapatkan. Burung *lovebird* saat ini masih menduduki peringkat pertama dalam pembudidayaan, pemeliharaan maupun perlombaan. Burung *lovebird* memiliki ragam warna dan jenis yang sangat banyak, khususnya di Kota Pagar Alam, burung jenis ini sedang digemari oleh berbagai lapisan masyarakat hal ini lah yang menjadi alasan banyaknya komunitas atau organisasi pencinta *lovebird* yang berdiri di Kota Pagar Alam. Ada beberapa komunitas burung *lovebird* di Kota Pagar Alam diantaranya P-nak, abal-abal SF, BMB team, Warkop team, dan Pagar Alam team. Komunitas ini digunakan sebagai ajang silaturahmi dan tempat atau wadah untuk bertukar pendapat maupun informasi juga permasalahan-permasalahan yang membahas tentang burung *lovebird* tersebut.

Metode penalaran yang dimulai dari fakta sebagai *strategi inferensi* yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui secara akurat. Pencarian yang dilakukan dengan menggunakan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta terbaru dan melanjutkan proses hingga sudah tidak ada aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh. Sehingga fakta tersebut nantinya akan diuji kebenaran hipotesisnya dimuali dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu) terlebih

dahulu (Karunyan Syah & Yuli Ananta, 2015). Salah satu permasalahan yang perlu dihadapi dari peternakan maupun pemeliharaan burung *lovebird* yaitu begitu mudah terhadap serangan penyakit, perawatan yang tidak benar dapat mengakibatkan kesehatan burung menurun sehingga dapat merugikan peternak atau pembudidaya karna kesehatan merupakan hal terpenting pada burung *lovebird*, ada berbagai macam penyakit yang bisa menyerang *lovebird* beberapa diantaranya dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, untuk mengatasi berbagai penyakit tersebut kita harus mengetahui jenis penyakit tersebut. Kita harus mengetahui penyakit apa yang menyerang burung *lovebird* dan bagaimana cara mengatasinya. Dengan membangun sistem pakar diagnosa penyakit pada burung *lovebird* dengan menggunakan metode *forward chaining* diharapkan dapat mempermudah peternak, pemilik maupun masyarakat umum dalam mendapatkan informasi tentang gejala dan penyakit pada burung *lovebird* dengan mudah, cepat, dan hemat.

Berdasarkan penelitian terdahulu menurut Kusuma Dewi dalam jurnal (Tristono, Budiman, & Permana, 2012) Menyatakan telah berhasil membangun aplikasi sistem pakar berbasis *web* untuk diagnosa penyakit burung merpati dan aplikasi ini telah diuji dan didapatkan hasil yang baik. Proses diagnosa penyakit merpati pada aplikasi sistem pakar berbasis *web* ini sudah bekerja cukup baik sesuai dengan *rule* yang telah diaplikasikan sebelumnya. Sedangkan penelitian (Simanjuntak, Nababan, & Nasari, 2018) dalam jurnal Penerapan Metode *case Based Reasoning* Untuk mendiagnosa Penyakit Pada Burung *Lovebird* hasil pembahasan penelitian ini, Proses pembuatan aplikasi sistem pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Burung *Lovebird* dilakukan dengan menggunakan metode CBR (*Case Based Reasoning*)

menggunakan data gejala, data penyakit dan data *rule* yang akan dihitung secara sistematis dan pengguna dapat mengetahui penyakit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Forward Chaining*

Forward Chaining merupakan pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesisnya (Tohirudin, 2011). Menurut Hayadi pada jurnal (Wati, Siregar, & Kurniawati, 2018) *Forward chaining* adalah metode pencarian atau teknik penalaran ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan menggabungkan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan.

Menurut T. Sutojo, et 2010 Metode *forward chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dan *rules IF_THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*. Maka *rule* tersebut dieksekusi bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambah kedalam *database*. Setiap *rule* hanya boleh dieksekusi sekali saja (Rukun & Hayadi, 2017).

B. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan pangkalan pengetahuan *base* dengan sistem *inferensi* untuk menirukan seorang pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Azmi & Yasin, 2017).

Menurut Kusumadewi dalam jurnal (Tristono, Budiman, & Permana, 2012), Sistem Pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan,

fakta, dan Teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut

C. Basis Data

Sistem basis data adalah sistem yang terkomputerisasi, bertujuan untuk memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersebut tersedia pada saat dibutuhkan. Intinya basis data adalah media untuk penyimpanan data agar data tersebut dapat diakses dengan cepat dan mudah oleh pengguna (Shalauddin, 2015).

Database atau basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan secara *sistematis*. Perangkat lunak untuk mengelola dan memanggil *database* disebut *database management system* (DBMS) (Tohirudin, 2011).

D. PHP

PHP adalah pemrograman *interpreter* yaitu proses penerjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan. *PHP* adalah suatu bahasa dengan hak cipta terbuka atau yang juga dikenal dengan istilah *Open Source*, yaitu pengguna dapat mengembangkan kode-kode fungsi *PHP* sesuai dengan kebutuhan (Sibero, 2013).

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa *script* yang dapat ditanam atau disisipkan ke dalam *HTML*, *PHP* banyak digunakan untuk memprogram situs *web* dinamis dan membangun sebuah *CMS* (Tohirudin, 2011).

E. *Black Box Testing*

Black-Box Testig atau Pengujian kotak hitam adalah menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksud untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari

perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan (Shalauddin, 2015).

F. Web Server

Web server adalah sebuah komputer yang terdiri dari perangkat lunak. Secara bentuk fisik dan cara kerjanya. Perangkat keras berbeda dengan komputer rumah atau *PC*, yang membedakan kapabilitasnya. Perbedaan tersebut dikarenakan *web server* berlayanan yang dapat diakses oleh banyak pengguna (Sibero, 2013).

E. MySQL

Menurut Herni Februariyanti pada jurnal (Puspita, 2016) *MySQL* adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data rasional (*RDBMS*) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi *GPL (General Public License)*.

Menurut Nurhayati pada jurnal (Puspita, 2016) *MySQL* merupakan perangkat lunak untuk *database server*, adalah sebuah sistem manajemen *database* relasi (*Relatioal Database Management System*) yang sangat *powerfull* dan stabil serta bersifat “terbuka” (*Open Source*) maksudnya bisa *download* oleh siapa saja, baik versi kode program asilnya (*Source code program*) maupun *versibilinernya (executable program)* dan bisa digunakan secara gratis baik untuk dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan maupun sebagai suatu program aplikasi komputer. atau berbarengan. (Raharjo, 2015, hal. 12)

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

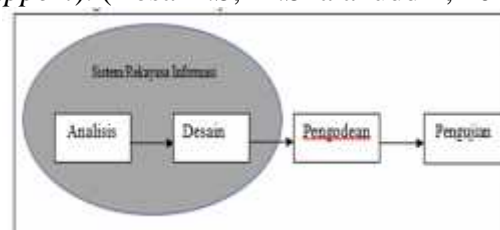
1. Teknik Observasi
Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada objek penelitian
2. Teknik Wawancara
Wawancara adalah metode pengumpulan data yang melakukan tanya jawab secara

langsung dari sumber informasi yang tepat dan teliti.

3. Teknik Kuisisioner
Kuisisioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan lembaran yang berisi pertanyaan-pertanyaan.
4. Teknik Studi Pustaka
Pengumpulan data-data/informasi dari bahan-bahan *referensi*, arsip, dan dokumentasi yang berhubungan dengan permasalahan dan penelitian.
5. Teknik Dokumentasi
Teknik dokumentasi merupakan metode yang digunakan dalam mencari data-data yang berkaitan dengan penelitian. Dokumentasi yang dilakukan oleh peneliti dalam hal ini berupa rekaman audio/suara dan foto-foto.

B. Metode Pengembangan Sistem

Model *SDLC (Software Development Life Cycle)* atau (*System Development Life Cycle*) air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*). (Rosa A.S, M.Shalahuddin, 2018)



Gambar 1: Metode *Waterfall*

C. Analisis

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk mesfesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh user. Spesifikasi kebutuhan perangkat

lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

Tabel 1. Jenis Penyakit

Kode	Penyakit
P001	Cacingan
P002	Berak Kapur
P003	Snot/Crozya
P004	Nyilet
P005	Bubul
P006	Egg Binding

Tabel 2. Gejala Penyakit

Kode	Gejala
G1	Nafsu makan menurun
G2	Berat badan menurun
G3	Lemah
G4	Gampang mengantuk
G5	Tidak bergairah
G6	Bulu berantakan
G7	Kotoran berbentuk cairan
G8	Sayap menggantung
G9	Muka pucat
G10	Kotoran putih seperti kapur
G11	Kotoran berbau busuk
G12	Mata membengkak
G13	Menggosok-gosokan matanya
G14	Mata berair
G15	Kuku burung memanjang
G16	Kaki terlihat membengkak
G17	Sisik kaki melebar dari ukuran aslinya
G18	Keracunan logam sangkar
G19	Gangguan pada paruh
G20	Kondisi fisik semakin tidak normal
G21	Leher terlihat membengkak
G22	Terlihat depresi
G23	Lumpuh/Patah tulang

Tabel 3. Aturan Rule Metode *Forward Chaining*.

Id_gejala	Id_penyak it
G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7	P001
G1, G7, G6, G5, G8, G9, G10	P002
G4, G3, G1, G7, G10, G12, G13, G14	P003

Aturan Kaidah *Rule*

Rule 1 : IF : Nafsu makan menurun
AND : Berat badan menurun
AND : Lemah
AND : Gampang mengantuk
AND : Tidak bergairah
AND : Bulu rontok
AND : Kotoran berbentuk cairan
THEN : Cacingan

Rule 2 : IF : Nafsu makan menurun
AND : Kotoran berbentuk cairan
AND : Bulu berantakan
AND : Tidak bergairah
AND : Sayap menggantung
AND : Muka pucat
AND : Kotoran berwarna putih seperti kapur
THEN : Berak kapur

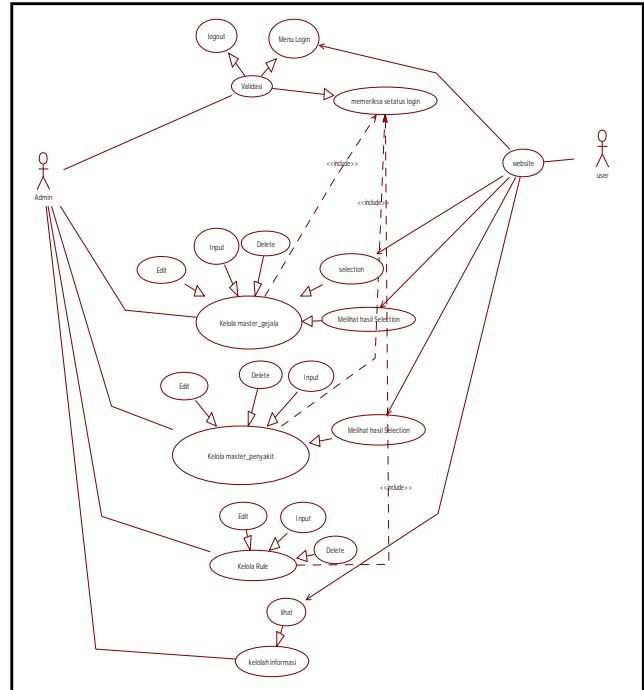
Rule 3 : IF : Gampang mengantuk
AND : Lemah
AND : Nafsu makan menurun
AND : Kotoran berbau busuk
AND : Kotoran berwarna keruh
AND : Mata membengkak
AND : Menggosok-gosok matanya ke tangkringan
AND : Mata berair
THEN : Snot/Coryza

Rule 4 : IF : Nafsu makan menurun
AND : Lemah
AND : Kuku burung memanjang

AND : Kaki terlihat
 membengkak
 AND : Sisik kaki melebar dari
 ukuran aslinya
 THEN : Nyilet

Rule 5 : IF : Nafsu makan menurun
 AND : Muka pucat
 AND : Keracunan logam sangkar
 AND : Gangguan pada paruh
 AND : Kondisi fisik semakin
 tidak normal
 THEN : Bubul

Rule 6 : IF : Nafsu makan menurun
 AND : Lemah
 AND : Leher terlihat
 membengkak
 AND : Terlihat depresi
 AND : Lumpuh/ Patah tulang
 THEN : Egg Binding



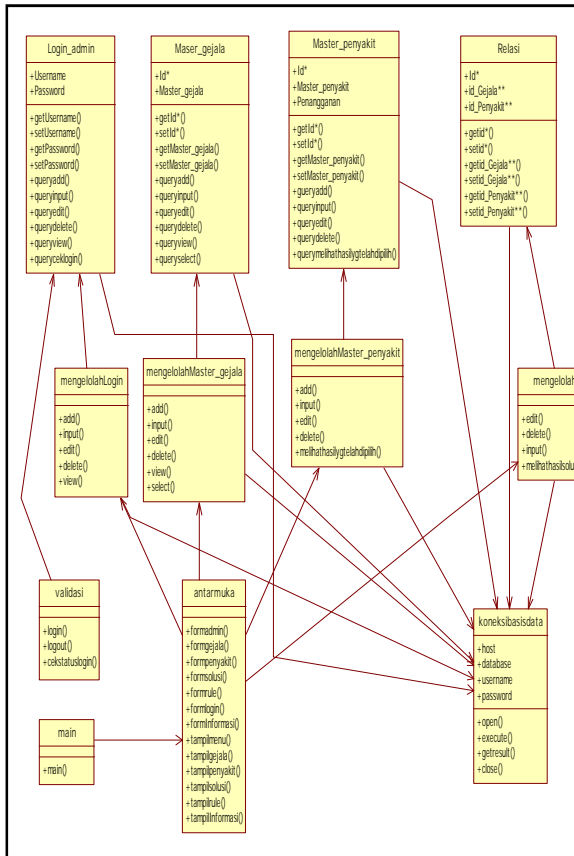
Gambar 1. Use case diagram

D. Desain

Pada tahapan ini merupakan tahapan perancangan perangkat lunak, meliputi perancang sistem, database dan anatarmuka untuk tampilan aplikasi. Perancangan sistem yang meliputi perancangan model *Unified Modeling Language (UML)*. Yaitu dengan *Use Case Diagram* dan *class diagram* dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.

Pada bagian *usecase* ini menggambarkan aktifitas interaksi antar aktor dan sebuah sistem. Pada sistem pakar yang akan dibangun ini terdapat dua aktor yaitu *admin* dan *user*. Proses *Usecase* dibagi menjadi dua bagian yaitu:

1. Aktor sebagai *admin*, sebelum bisa mengoperasikan sebuah sistem *admin* diharuskan untuk melakukan *login* terlebih dahulu agar dapat mengolah data, menginput data, mengedit, juga dapat menghapus data pada sistem pakar tersebut.
2. Aktor sebagai *user*, *user* dapat mengakses sistem langsung tanpa harus melakukan login, ada beberapa menu yang bisa diakses oleh *user* diantaranya menu beranda, gejala dan informasi. Pada saat *user* mengakses menu gejala, *user* dapat memilih beberapa pilihan gejala yang nantinya dapat menentukan suatu penyakit



Gambar 2. Class Diagram

		hapus”	
4	Mengklik menu “Data Rule”	Menampilkan “setting rule” untuk mengatur data-data gejala.	Berhasil
5	mengklik menu “Data Rule”	Menampilkan “test rule” untuk menguji coba data-data gejala agar dapat menghasilkan penyakit sesuai dengan gejala yang telah di setting sebelumnya.	Berhasil
9	Klik menu “Hi, Admin”	Menampilkan ubah profil dan ubah password sebagai admin .	Berhasil
10	Klik menu “Hi, Admin”	Menampilkan menu “Logout” dan kembali ke halaman utama.	Berhasil

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 4. Hasil Pengujian Halaman Admin

No	Proses yang dilakukan	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Dihalaman Login memasukkan Username dan Password akan tampil halaman “Login”	Menampilkan halaman utama admin	Berhasil
2	Mengklik menu “Master Data”	Menampilkan “data gejala berupa form tambah, edit dan hapus”	Berhasil
3	Mengklik menu “Master Data”	Menampilkan “data penyakit berupa form tambah, edit dan	Berhasil

Tabel 5. Hasil Pengujian Halaman User

No	Proses yang dilakukan	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1.	Mengklik alamat website.	Menampilkan halaman utama website dengan tampilan dan susunan menu yang diinginkan.	Berhasil
2.	Mengklik menu “Branda”	Menampilkan halaman utama menampilkan sejarah singkat burung Lovebird.	Berhasil
3.	Mengklik menu “Diagnosa”	Menampilkan data gejala-gejala yang telah diinput oleh admin.	Berhasil
4.	Klik menu “Informasi tentang lovebird”	Menampilkan informasi-informasi tentang	Berhasil

		burung lovebird	
--	--	--------------------	--

B. Pembahasan

Dari hasil pengujian didapatkan hasil sistem diagnosa penyakit pada burung *lovebird* dengan menggunakan metode *forward chaining*, sistem yang memberikan kemudahan dalam mendiagnosa penyakit pada burung *lovebird* untuk mengetahui secara cepat dan akurat melalui gejala-gejala yang terlihat dari kondisi burung *lovebird* kemudian diinputkan kedalam sistem pakar ini. Halaman sistem pakar dapat dibahas sebagai berikut :

a. Halaman Utama

Pada bagian halaman utama *user* pengguna dapat langsung mengakses sistem tanpa harus menginput *username* ataupun *password*. Menu ini akan menampilkan sejarah singkat tentang Dinas Pertanian Kota Pagar Alam dan burung *lovebird*.



Gambar 3. Halaman Utama

b. Halaman Diagnosa

Pada bagian halaman ini *user* diwajibkan untuk mengisi data-data yang telah ada pada sistem, jika *user* tidak mengisi kolom sistem tidak bisa melanjutkan diagnosa, halaman ini akan menampilkan gejala-gejala yang telah diinputkan berdasarkan fakta yang didapat dari seorang pakar, *user* dapat mengecek kondisi burung sesuai dengan pilihan yang ada dibawah ini:



Gambar 4. Halaman Diagnosa

c. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman ini akan menampilkan suatu penyakit beserta solusi dari gejala-gejala yang telah dipilih oleh *user* ketika berada di halaman diagnosa sebelumnya:



Gambar 5. Halaman Hasil Diagnosa

d. Halaman Informasi

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan beberapa pengetahuan terkait burung *lovebird* dari penyakit, obat-obatan sampai dengan cara perawatan yang baik dan benar seperti tampilan dibawah ini:



Gambar 6. Halaman Informasi

V. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan yang dilakukan peneliti pada point-point sebelumnya, peneliti menarik kesimpulan bahwa Sistem ini dapat membantu pihak terkait (Dinas Pertanian Kota Pagar Alam)

dalam memberikan informasi terkait tentang hewan khususnya burung *lovebird* tanpa bertatap muka secara langsung dan Sistem pakar dapat membantu pengguna (*user*) agar mendapatkan informasi secara cepat dan tepat tentang burung *lovebird* ketika kondisi burung menunjukkan gejala-gejala terserang suatu penyakit yang belum biasa diketahui secara pasti oleh pemilik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariawan, J., B.W, E. T., & Alfahmi, N. (2016). Sistem Pakar Menentukan Gen Anakan pada Lovebird. *Jurnal Sisfotek Global* , 86. Berbasis Web. *Jurnal Manajemen Dan Teknologi Informasi* , 30.
- Azmi, Z., & Yasin, V. (2017). *Pengantar Sistem Pakar dan Metode (Introduction of Expert System and Methode)*. Medan: Mitra Wacana Media.
- Desi Puspita. (2016). Website Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : STT Pagar Alam). *jurnal ilmiah betrik* , 161.
- kadir, A. (2019). Aplikasi Sistem Akuntansi dan Laporan Keuangan Badan Usaha Milik Desa. Yogyakarta: Grup Penerbit CV BUDI UTAMA.
- Karunyan Syah, A., & Yuli Ananta, A. (2015). Pembuatan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Burung Puyuh Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*. *Jurnal Informatika Polinema* , 2.
- KarunyanSyah, A., & YuliAnanta, A. (2015). Pembuatan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Burung Puyuh Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*. *Jurnal Informatika Polinema* , 2.
- Mu'arif, Z. (2014). *Sukses beternak lovebrid kualitas unggulan*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Nilasari, S. (2016). *Jago Membuat WEBSITE Gratis dan cepat*. Jakarta: Dunia Komputer.
- Puspita, D. (2016). Website Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : STT PAGAR ALAM). *JURNAL ILMIAH BETRIK* , 159.
- Rahmawati, A., Puspitasari, D., & Pradibta, H. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Burung Kenari Dengan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Informatika Polinema* , 49.
- Rosa A.S, & Salahudin, M. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika Bandung.
- Rukun, P. K., & Hayadi, H. (2017). *Sistem Informasi berbasis Expert System*. yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Septiana, L. (2016). Perancangan Sistem pakar diagnosa penyakit ispa dengan metode *certainty factor* berbasis android. *Jurnal TECHNO Nusa Mandiri* , 89.
- Shalauddin, R. A. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan k*. Bandung: Informatika.
- Sibero, A. F. (2013). *Web Programming Power Pack*. Yogyakarta: MediaKom.
- Simanjuntak, V. E., Nababan, L., & Nasari, F. (2018). Penerapan metode *case Reasoning* untuk mendiagnosa penyakit pada burung *Lovebrid*. *Seminar nasional sistem informasi dan teknologi onformasi 2018* , 719.

- Tohirudin, M. (2011). *Pintar Membuat Web Dengan Joomla!* Cimanggis: KANAYApres,.
- Tristono, T., Budiman, A., & Permana, B. A. (2012). Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Burung Merpatih. *Sistem Pakar Berbasis* , 54.
- Wati, E. F., Siregar, M. H., & Kurniawati, N. I. (2018). Expert System diagnosa penyakit paru pada anak dengan metode forward chaining. *Journal of information system* , 11.