

PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DINI PENYAKIT PADA AYAM PULLET DENGAN FUZZY EXPERT SYSTEM DAN CERTAINTY FACTOR

Imam Fahrur Rozi¹, Yushintia Pramitarini², Kharisma Patriastiwi³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang
¹imam.rozi@polinema.ac.id, ²yushintia@gmail.com, ³kharismapatrias@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk membuat suatu sistem deteksi dini yang mampu mendeteksi penyakit pada ayam pullet berdasarkan pengetahuan yang diberikan langsung dari pakar. Ayam pullet merupakan ayam ras petelur yang dipelihara di umur 0-16 minggu. Ayam pullet dijadikan pilihan dalam beternak karena memiliki potensi yang tinggi tetapi juga rentan terkena penyakit. Sistem deteksi dini penyakit ayam pullet dengan menggabungkan antara fuzzy inferensi sugeno dengan *certainty factor*. Metode inferensi sugeno digunakan untuk menangani kesamaran gejala yang dialami oleh ayam dan untuk metode *certainty factor* digunakan untuk menangani hubungan gejala dengan penyakit. Sistem ini dibuat untuk para petenak untuk mendeteksi penyakit yang menyerang ayam ternaknya dengan menginputkan gejala yang ada pada sistem yang akan dihitung dengan menggunakan metode fuzzy inferensi sugeno dan mencentang berdasarkan gejala yang dialami oleh ayam yang akan dihitung dengan metode *certainty factor*. Sistem ini dapat memberikan informasi dengan cepat tentang penyakit yang diderita oleh ayam dan cara penanggulangannya. Sistem deteksi dini ini telah diuji tingkat akurasinya dan mendapatkan hasil 84,4% dengan cara mencocokkan gejala yang dipilih oleh user pada sistem dengan hasil analisa dari pakar ayam.

Kata kunci : sistem pakar, *certainty factor*, penyakit ayam pullet, *fuzzy inferensi sugeno*

1. Latar belakang

Ayam pullet merupakan ayam ras petelur yang dipelihara di umur 0-16 minggu. Beternak ayam pullet memiliki keuntungan dan potensi yang tinggi, namun tidak sedikit kerugian yang dialami oleh peternak karena jenis ayam pullet rentan terkena penyakit. Penyakit pada ayam pullet adalah salah satu masalah yang sering dihadapi oleh peternak karena dapat mengakibatkan ketidak stabilan hormon dan bahkan mengakibatkan angka kematian yang sangat tinggi. Salah satu faktor penyebab terjadinya banyak kematian pada ayam yaitu ada kesalahan dalam pemeliharaan dan salah dalam melakukan penanganan pada ayam yang sedang terserang penyakit. Salah satu yang sering terjadi dilapangan, peternak kurang tanggap dalam mengatasi penyakit yang menyerang ayam pullet. Sehingga dapat menyebabkan penularan pada ayam yang lain sehingga angka kematian menjadi lebih tinggi. Pengetahuan tentang penyakit ayam juga wajib dimiliki oleh peternak, karena semakin awal mengetahui gejala penyakit peternak bisa lebih cepat dalam memberikan pengobatan.

Berawal dari permasalahan diatas, adanya sistem pakar diharapkan mampu mendeteksi dini penyakit pada ayam pullet dan juga dapat memberikan informasi yang jelas dan akurat berupa solusi penangan penyakit yang terjadi dari pakar kepada peternak ayam pullet. Sistem pakar dapat menjadi alternatif untuk mewakili seorang pakar yang ahli dibidangnya. Dengan adanya sistem ini, pengetahuan pakar dapat digunakan tanpa batas waktu.

Pada penelitian kali ini akan menggunakan metode *fuzzy expert system* yaitu Fuzzy Inferensi Sugeno yang defuzzifikasi dihitung dengan menggunakan *Certainty Factor* untuk deteksi dini penyakit ayam pullet. Alasan menggunakan metode ini adalah untuk *fuzzy logic* sendiri menangani kesamaran gejala yang dialami oleh ayam dan untuk metode *Certainty Factor* digunakan untuk menangani hubungan gejala dengan penyakit. Selain itu, dengan menggunakan metode Fuzzy pada proses perhitungan dari gejala suatu penyakit bobot setiap gejala dibedakan dengan ukuran linguistik seperti pada variabel suhu dibedakan menjadi rendah, normal dan tinggi. Pada metode *fuzzy logic* diawali dengan akuisisi pengetahuan untuk menghasilkan aturan proses implikasi, komposisi dan defuzzifikasi, kemudian hasil dari defuzzifikasi digunakan untuk menghitung *Certainty Factor* sekuensial dan *Certainty Factor* gabungan yang menyatakan presentase *Certainty Factor* dari diagnosa yang dialami oleh ayam.

Sistem deteksi dini dapat diakses oleh user dengan menggunakan android dan untuk pakar dapat diakses dengan berbasis website.

2. Landasan Teori

2.1. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari Bahasa Inggris “*Artificial Intelligence*” atau singkatan AI, yaitu *intelligence* adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud di sini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia [1].

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan sistem pakar, seorang yang bukan pakar atau ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh pakar [2].

Ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan dilakukan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan kedalam *knowledge base* (basis pengetahuan). Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar [2].

2.3. Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam ruang *output*. Untuk sistem yang sangat rumit, penggunaan logika fuzzy (*fuzzy logic*) adalah salah satu pemecahannya. Sistem tradisional dirancang untuk mengontrol keluaran tunggal yang berasal dari beberapa masukan yang baru akan memperumit proses *control* dan membutuhkan proses perhitungan kembali dari semua fungsi. Kebalikannya, penambahan masukan baru pada sistem fuzzy, yaitu sistem yang bekerja berdasarkan prinsip-prinsip logika fuzzy, hanya membutuhkan penambahan fungsi keanggotaan yang baru dan aturan-aturan yang berhubungan dengannya. Ada 3 metode untuk merepresentasikan hasil logika fuzzy yaitu metode Tsukamoto, Sugeno dan Mamdani [3].

2.4. Sistem Inferensi Sugeno (TSK)

Sistem inferensi Sugeno memiliki karakteristik yaitu konsekuen bukan merupakan himpunan *fuzzy*, namun merupakan suatu persamaan linier dengan variabel-variabel sesuai variabel inputannya. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985.

Ada 2 model untuk sistem inferensi *fuzzy* menggunakan metode TSK, yaitu model TSK orde 0 dan model TSK orde 1.

1. Secara umum bentuk model *fuzzy* TSK orde 0 adalah:
IF (X1 is A1)*(X2 is A2)*(X3 is A3)*...*(Xn is An) THEN $z=k$
2. Secara umum bentuk model *fuzzy* TSK orde 1 adalah:
IF (X1 is A1)*(X2 is A2)*(X3 is A3)*...*(Xn is An) THEN $z=P1*X1+...+Pn*Xn+q$

Dengan A_i adalah himpunan *fuzzy* ke- i sebagai antesenden, "*" adalah operator *fuzzy* (seperti AND atau OR), p_i adalah suatu konstanta tegas (crisp) ke- i dan q merupakan konstanta dalam konsekuen.

2.4. Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar[4]. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakpercayaan yang kemudian diformulasikan ke dalam rumusan dasar sebagai berikut:

$$CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E) \quad (1)$$

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sebuah aturan JIKA E MAKA H adalah seperti ditunjukkan oleh persamaan 2 berikut:

$$CF(H,e)=CF(H,E) \quad (2)$$

3. Metodologi Penelitian

3.1. Metode Pengumpulan Data

Adapun metode pengumpulan data, diantaranya:

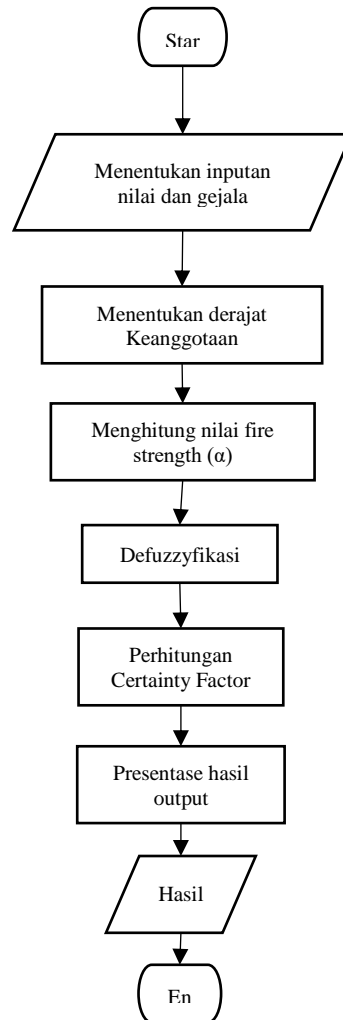
1. Studi Literatur
Pada metode ini dilakukan dengan mempelajari berbagai literatur melalui pengumpulan dokumen dari beberapa referensi, buku-buku, sumber internet yang berkaitan dengan tema penelitian.
2. Wawancara
Pada metode ini dilakukan proses wawancara kepada para pakar maupun sumber lain yang mendukung dan diperlukan untuk merancang sistem yang berkaitan dengan tema penelitian. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data yang tidak ditemukan pada tahap studi literatur. Selanjutnya data-data yang telah dikumpulkan disusun menjadi basis aturan yang akan digunakan dalam sistem pakar. Pada metode ini dilakukan wawancara dengan ibu Drh. Woro Hambarrukmi, MA.

3. Observasi

Observasi Teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung. Tempat observasi dilakukan di sebuah peternakan CV. Nitro Jaya Farm yang berada di daerah Dampit.

3.2. Metode Pengolahan Data

Pada sistem ini terdapat terdapat dua aktor yang terlibat yaitu admin dan pengguna atau *user*. Secara garis besar, proses-proses yang dilakukan pengguna dapat digambarkan dalam bentuk flowchart. Flowchart metode dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metode

3.3. Metode Pengujian Sistem

Adapun metode pengujian sistem, diantaranya.

1. Pengujian oleh user

Pengujian terhadap aplikasi dengan tujuan memastikan fungsionalitas aplikasi dapat berjalan sama seperti yang diharapkan. Aplikasi akan dilakukan oleh user dan kemudian user akan mengisi kuesioner.

2. Validasi

Sistem yang telah dibuat akan di validasi oleh pakar dengan membandingkan presentase hasil sistem dan hasil dari pakar.

4. Analisis dan Perancangan

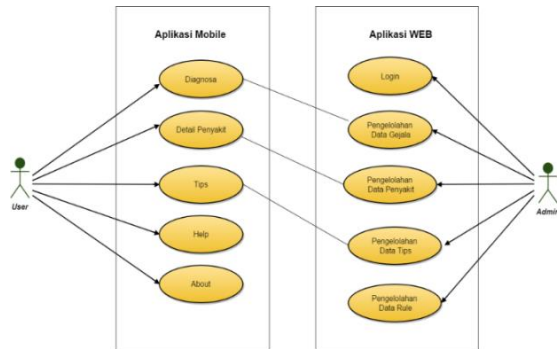
4.1. Deskripsi Sistem

Sistem deteksi dini penyakit pada ayam pullet merupakan sebuah sistem yang ditujukan kepada peternak untuk memudahkan dalam mendeteksi dini penyakit yang menyerang ayam ternaknya.

Sistem deteksi dini penyakit pada ayam pullet merupakan sebuah sistem yang dapat mendeteksi penyakit yang menyerang ayam pullet dengan memasukkan dan memilih gejala yang di masukkan oleh user yang sudah ada dalam sistem, gejala yang ada pada sistem di kelola oleh admin.

4.2. Use Case Diagram

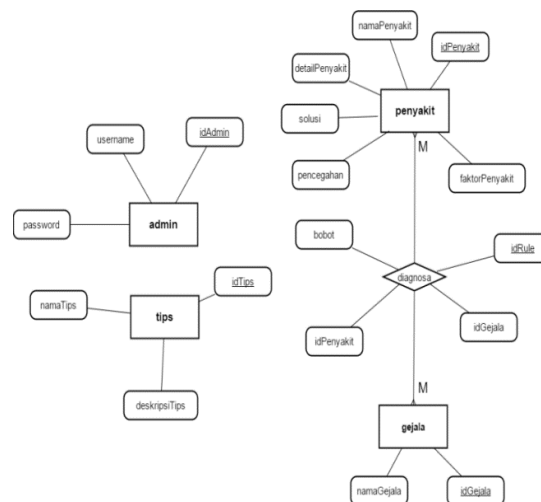
Use Case Diagram merupakan gambaran fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem yang saling bertukar pesan antar unit dan actor.



Gambar 2. Usecase Diagram

4.3. Entity Relationship Diagram

Penggunaan ERD (*Entity Relationship Diagram*) bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan database karena di dalam ERD sudah dijelaskan relasi antar data.

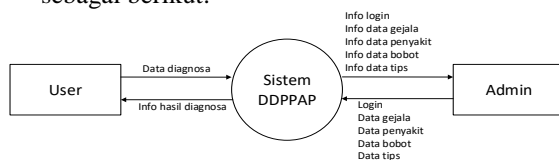


Gambar 3. Desain ERD

4.4. Data Flow Diagram

1. Diagram Konteks (DFD Level 0)

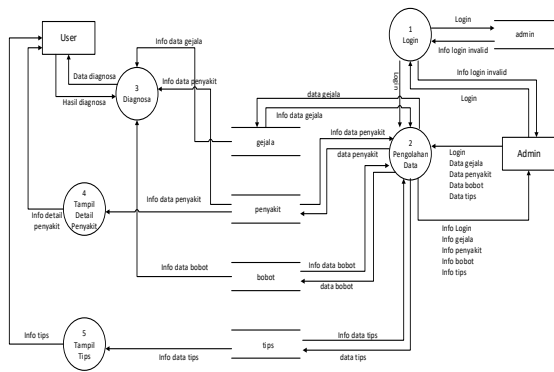
Desain diagram konteks pada Sistem Deteksi Dini Penyakit pada Ayam Pullet ditunjukkan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram Konteks Level 0 Sistem Deteksi Dini Penyakit pada Ayam Pullet

2. DFD Level 1

Desain Data Flow Diagram Level 1 pada Sistem Deteksi Dini Penyakit Pada ayam Pullet ditunjukkan pada gambar 4.4 sebagai berikut:



Gambar 5. Level 1 Sistem Deteksi Dini Penyakit pada Ayam Pullet

4.5. Akuisisi Pengetahuan

Berdasarkan wawancara dengan Drh. Woro di Dinas Peternakan Kabupaten Malang, terdapat 17 jenis penyakit yang diakibatkan oleh bakteri, virus, parasit dan protozoa. Dan untuk fuzzy terdapat 1 variabel yaitu suhu ayam dengan linguistik rendah, normal dan tinggi. Penyakit tersebut antara lain:

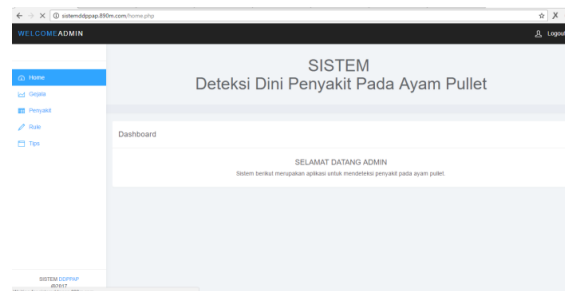
Tabel 1. Jenis Penyakit pada Sistem Deteksi Dini Penyakit pada Ayam Pullet

No	Faktor Penyakit	Nama Penyakit
1.	Bakteri	Tipus(Fowl Typhoid)
2.	Bakteri	Ngorok(Chronic Respiratory Disease/ CRD)
3.	Bakteri	Berakputih(Pullorum Disease)
4.	Bakteri	Paratyphoid Infection
5.	Bakteri	Kolera(Flow Cholera)
6.	Bakteri	Pilekayam(Infectious Coryza/ snot)
7.	Virus	Tetelo (Newcastle Disease)
8.	Virus	Flu ayam(Avian Influenza)
9.	Virus	Gumboro(Infectious Bursal Disease/ IBD)
10.	Virus	Batukayammenahun(Infeksi Bronchitis)
11.	Virus	Batukdarah(Infectious laryngotracheitis/ ILT)
12.	Virus	Cacarayam(Fowl Pox)
13.	Virus	Marek disease
14.	Virus	Radangsendi(Mycoplasma Sinoviae)
15.	Parasit	Cacingan
16.	Protozoa	Berak darah (Koksidiosis)
17.	Protozoa	Malaria like (Leucocytozoonosis)

5. Implementasi

5.1. Halaman Utama Untuk Admin

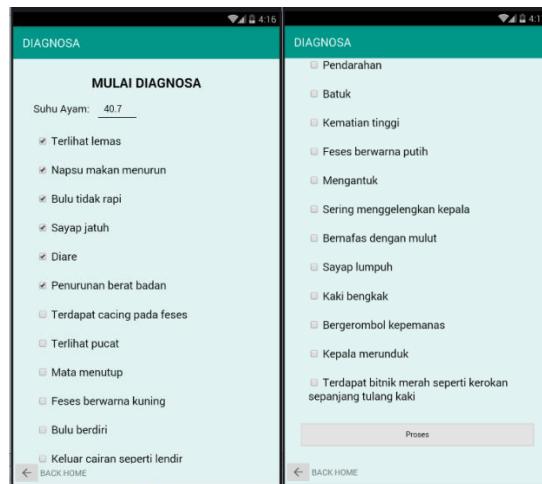
Halaman utama sistem digunakan untuk tampilan utama dari sistem deteksi dini penyakit pada ayam pullet.



Gambar 6. Halaman Utama untuk Admin

5.2. Halaman Diagnosa Untuk User

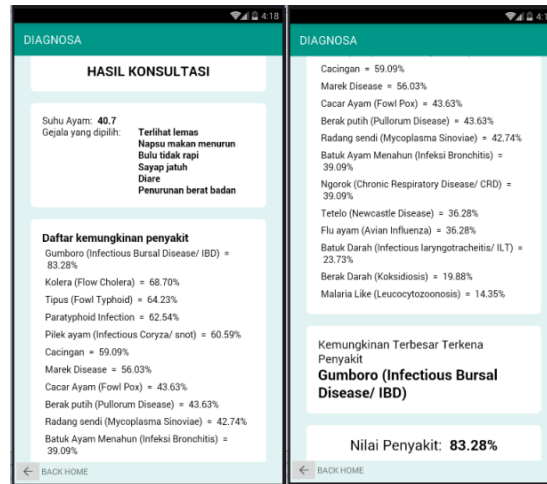
Halaman diagnosa digunakan untuk user atau pengguna yang akan melakukan konsultasi yang diderita oleh ayam ternaknya. Dalam sistem deteksi dini penyakit pada ayam pullet user memasukkan nilai suhu yang diderita oleh ayam dan memilih gejala dengan mencentang gejala yang ada dalam sistem.



Gambar 7. Halaman Diagnosa Untuk User

5.3. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa digunakan untuk mengetahui penyakit yang sedang menyerang ayam dari proses konsultasi.



Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa

6. Pengujian dan Pembahasan

6.1. Pengujian Akurasi

Untuk mendapatkan kesimpulan dari pengujian, dengan cara membandingkan hasil dari sistem dan hasil dari pakar dapat diperoleh dari langkah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Nilai Selisih

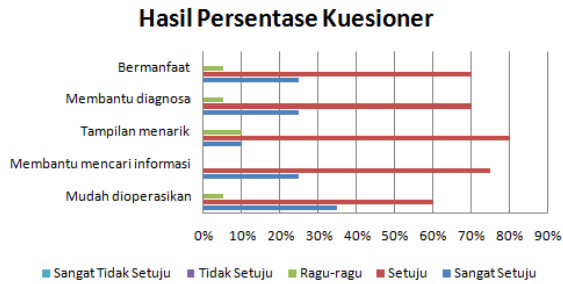
No	Penyakit	Nilai Sistem	Nilai Pakar	Nilai Sistem – Nilai Pakar
1.	Tipus (Fowl Typhoid)	94,40%	85%	9,40%
2.	Ngorok (Chronic Respiratory Disease/ CRD)	92,08%	67%	25,08%
3.	Berak putih (Pullorum Disease)	96,23%	72%	24,23%
4.	Paratyphoid Infection	91,94%	75%	16,94%
5.	Kolera (Flow Cholera)	95,28%	90%	5,28%
6.	Pilek ayam (Infectious Coryza/ snot)	95,36%	79%	16,36%
7.	Tetelo (Newcastle Disease)	93,32%	80%	13,32%
8.	Flu ayam (Avian Influenza)	96,81%	80%	16,81%
9.	Gumboro (Infectious Bursal Disease/ IBD)	94,57%	76%	18,57%
10.	Batuk ayam menahun (Infeksi Bronchitis)	94,06%	85%	9,06%
11.	Batuk darah (Infectious laryngotracheitis/ ILT)	92,54%	76%	16,54%
12.	Cacar ayam (Fowl Pox)	92,39%	78%	14,39%
13.	Marek disease	94,89%	80%	14,89%
14.	Radang sendi (Mycoplasma Sinoviae)	94,24%	80%	14,24%
15.	Cacingan	94,40%	85%	9,40%
16.	Berak darah (Koksidirosis)	96,48%	78%	18,48%
17.	Malaria like (Leucocytozoonosis)	91,88%	70%	21,88%
Jumlah:				264,87%

$$\text{nilai rata - rata} = \frac{\text{nilai selisih}}{\text{jumlah data}} = \frac{264,87}{17} = 15,6$$

$$\begin{aligned} \text{tingkat akurasi (\%)} &= 100\% - \text{nilai rata - rata} \\ &= 100\% - 15,6\% \\ &= 84,4\% \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan tersebut maka didapatkan tingkat akurasi sistem dalam mendiagnosa penyakit ayam yaitu 84,4%.

6.2. Pengujian Pengguna



Gambar 9. Hasil Persentase Kuesioner

Dari hasil dari kuesioner yang di isi oleh 20 responden, dapat disimpulkan bahwa persentase terbesar dengan 60% setuju mudah dioperasikan, 75% memudahkan mencari data, 80% setuju tampilan menarik, 70% membantu mendiagnosa penyakit dan 70% bermanfaat.

7. Kesimpulan dan Saran

Pengembangan sistem deteksi dini penyakit pada ayam pullet dapat mendiagnosa 17 penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, protozoa dan parasit pada pilihan 42 gejala. Penerapan metode *fuzzy expert system* dan *certainty factor* untuk membangun pengembangan sistem deketsi dini penyakit pada ayam pullet berdasarkan beberapa gejala. Sistem yang dibuat dapat melakukan diagnosa penyakit pada ayam pullet dengan nilai akurasi 84,4% dari mencocokkan nilai fuzzy dan gejala yang diinputkan setiap penyakit yang ditampilkan sistem dengan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar.

Berdasarkan penelitian ini ada beberapa hal yang disarankan yaitu: Penambahan data penyakit beserta gejala pada factor parasit atau protozoa dan penambahan variabel fuzzy agar lebih lengkap. Dan menambahkan gambar penyakit ayam pada detail penyakit.

Daftar Pustaka

- [1] Tamalludin, Ferry. 2014. *Bisnis Pembesaran Pullet ayam ras siap bertelur*. Jakarta Barat: Penebar Swadaya.
- [2] T. Sutojo, S.Si., M.Kom., Edy Mulyanto, S.Si., M.Kom., Dr. Vincent Suhartono, 2011, *Kecerdasaan Buatan*, Yogyakarta, Andi.
- [3] Kusumadewi, S. 2002. *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Turban, E. et al. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Hermawan S, Stephanus. 2011. *"Mudah Membuat Aplikasi Android"*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Adi, Prasetyo. 2008. *"Pemanfaatan Grey Literature di Perpustakaan"*. Jurnal Media Informasi dan Komunikasi Kepustakawanan : Buletin Perpustakaan Universitas Airlangga. Vol.III,No.2, edisi Juli – Desember.
- [7] Prasetyo, Didik Dwi. 2004. *"Aplikasi Database Client/ Server Menggunakan Delphi dan MySQL."* Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [8] Murtidjo, 1992, *Pengendalian Hama dan Penyakit Ayam*, Kanisius, Yogyakarta.