

# PEMBUATAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADABURUNG PUYUH DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Alfian Karunyan Syah<sup>1</sup>, Ahmadi Yuli Ananta<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang  
<sup>1</sup>[alviancorpus@gmail.com](mailto:alviancorpus@gmail.com), <sup>2</sup>[izulananta@yahoo.com](mailto:izulananta@yahoo.com)

---

## Abstrak

Burung puyuh merupakan salah satu jenis unggas penghasil telur berprotein tinggi serta rendah lemak. Hal ini menjadi alasan kuat banyak peternak memilih burung puyuh sebagai hewan ternak. Namun sebagai hewan ternak, burung puyuh juga rawan terkena penyakit. Ditambah lagi banyak peternak khususnya pemula yang minim pengetahuan.

*Forward chaining* merupakan metode penalaran yang dimulai dari fakta yang diketahui menggunakan mesin inferensi. Pencarian dilakukan dengan menggunakan aturan, jika kondisi terpenuhi maka akan dilakukan aksi. Fakta yang diketahui digunakan untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga kesimpulan dicapai.

Untuk membuat sistem pakar digunakan data basis pengetahuan dari dokter. Sistem pakar telah dibuat menggunakan bahasa PHP dan MySQL. Untuk mengujinya, diambil 20 sampel data uji dari sebuah peternakan. Hasil pembahasan menunjukkan akurasi sistem terhadap diagnosa dokter sebesar 85%, dan presisi sebesar 100%. Kesimpulannya, pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada burung puyuh menggunakan metode *forward chaining* berhasil menyimpulkan jenis penyakit beserta solusi penanganannya.

**Kata kunci** : sistem pakar, burung puyuh, *forward chaining*

---

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Burung puyuh merupakan salah satu jenis unggas penghasil telur berprotein tinggi serta rendah lemak. Namun sebagai hewan ternak, burung puyuh juga rawan terkena penyakit yang dapat mengurangi kualitas telur dan daging yang dihasilkan. Ditambah lagi banyak peternak yang minim pengetahuan tentang penyakit yang sering menyerang burung puyuh, khususnya bagi peternak yang baru menekuni bisnis ternak burung puyuh. Atas dasar permasalahan tersebut, perlu diciptakan solusi alternatif yang dapat membantu peternak awam dalam mengenali penyakit burung puyuh.

### 1.2 Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka hal yang menjadi masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana membuat sistem pakar diagnosa penyakit pada burung puyuh menggunakan metode *forward chaining* sehingga bisa menyimpulkan jenis penyakit beserta solusi penanganannya.

### 1.3 Batasan Masalah

- Basis pengetahuan dibatasi 8 penyakit yang sering terjadi berkaitan dengan 15 gejala yang diperoleh dari studi pustaka dan pengetahuan yang diberikan oleh drh. Novryzal Dian Abadi.
- Dua puluh sampel pengujian burung puyuh terdiagnosa penyakit diperoleh dari sebuah peternakan di Desa Arjowilangun Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang.
- Pembuatan sistem pakar berbasis web menggunakan framework Codeigniter dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang merupakan cabang dari penelitian dari ilmu komputer yaitu kecerdasan buatan. Sistem pakar berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti biasa yang dilakukan oleh para ahli.

Adapun komponen sistem pakar meliputi:

- Antar muka pengguna  
Mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antar muka menerima informasi dari pengguna, lalu menampilkan keluaran sebagai respon dari sistem pakar.

b. Basis pengetahuan

Pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek permasalahan, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

c. Akuisisi pengetahuan

Proses akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, laporan penelitian dan pengalaman pengguna.

d. Mesin inferensi

Otak dari sebuah sistem pakar dalam sistem berbasis kaidah. Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar untuk menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah model yang memberikan metodologi untuk penalaran dalam memformulasikan kesimpulan.

2.2 Burung Puyuh

Puyuh adalah nama hewan unggas dari spesies burung berukuran tubuh sedang, tidak besar dan tidak kecil. Telur puyuh sangat baik untuk menjaga kesehatan dan campuran obat-obatan tradisional. Burung puyuh dikenal lebih kuat dibandingkan ayam, namun tetap saja ada beberapa penyakit yang sering ditemui peternak dan perlu diwaspadai.

Tabel 1. Gejala penyakit

Penyakit	Gejala
Radang Usus (P1)	Lesu (G1), bulu kusam (G2), mata terkutup (G3)
Tetelo (P2)	Bersin (G4), mendengkur (G5), kotoran encer kehijauan (G6)
Pilek dan Snot (P3)	Lesu (G1), bersin (G4), kurus (G7), air mata sering keluar (G8)
Berak Darah (P4)	nafsu makan berkurang (G9), Mencret (G10), menggigil (G11)
Cacar Unggas (P5)	Timbul keropeng pada bulu (G12), bila dilepas keluar darah (G13)
Kolera (P6)	Lesu (G1), nafsu makan berkurang (G9), mencret (G10)
Cacingan (P7)	Lesu (G1), kurus (G7), lemah (G14)
Quail Bronchitis (P8)	Lesu (G1), bulu kusam (G2), mata dan hidung keluar lendir (G15)

2.3 Forward Chaining

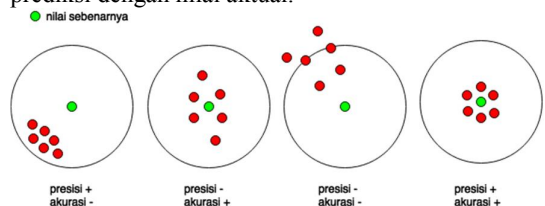
Metode ini merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta sebagai strategi inferensi yang bermula dari sejumlah fakta yang diketahui. Pencarian dilakukan dengan menggunakan aturan

yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui tersebut untuk memperoleh fakta baru dan melanjutkan proses hingga kesimpulan dicapai atau hingga sudah tidak ada aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui maupun fakta yang diperoleh.

Forward chaining melakukan pencarian dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (IF) dahulu, kemudian menuju konklusi atau derived information (THEN). Sehingga metode ini menggunakan himpunan aturan kondisi dan aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan untuk diproses agar ditemukan suatu kesimpulan.

2.4 Presisi dan Akurasi

Presisi adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta oleh pengguna dengan jawaban yang diberikan oleh sistem. Akurasi didefinisikan sebagai tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual.



Gambar 1. Presisi dan akurasi

Tabel 2. Nilai terukur-sebenarnya

		Nilai Sebenarnya	
		Benar	Salah
Nilai Terukur	Benar	TP ( <i>True Positive</i> ) hasil yang benar	FP ( <i>False Positive</i> ) hasil tidak terduga
	Salah	FN ( <i>False Negative</i> ) hasil yang hilang	TN ( <i>True Negative</i> ) tidak ada hasil benar

Sumber: Davis. *The Relationship Between Precision-Recall and ROC Curves*

Secara umum presisi dan akurasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{presisi} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (1)$$

$$\text{akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2)$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini berdasarkan pada sistem pakar yang akan dibuat. Tahapan penelitian dimulai dari peneliti merumuskan masalah, dari latar belakang yang ada. Selanjutnya dilakukan studi pustaka, wawancara pakar, dan observasi data. Setelah itu analisa dan perancangan sistem. Baru

dimulailah pengembangan sistem, pembahasan dan penarikan kesimpulan.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

#### a. Studi Pustaka

Mempelajari berbagai pustaka terkait lingkup sistem pakar, jenis-jenis penyakit puyuh, metode *forward chaining*, dan pemrograman PHP MySQL.

#### b. Observasi Data

Melakukan pengambilan data fakta gejala sebanyak 20 sampel acak burung puyuh di sebuah peternakan Desa Arjowilangun Kecamatan Kalipare Kabupaten Malang.

#### c. Wawancara

Mewawancarai pakar yakni dokter hewan drh. Novryzal Dian Abadi untuk memantapkan perolehan data basis pengetahuan dan inferensi pakar yang akan ditanamkan ke sistem.

### 3.3 Metode Pengujian

Untuk mengetahui apakah sistem sudah berfungsi sebagaimana fungsinya, sesuai analisa dan perancangan, maka perlu dilakukan pengujian. Adapun metode pengujian yang dipakai dalam penelitian ini yaitu pengujian black box dan pengujian manual. Uji *black box* dipakai untuk menguji sistem dari sudut pandang luar, artinya tanpa memperhatikan internal sistem. Bagaimana sistem memberikan respon keluaran yang valid atau tidak valid berdasarkan masukan dari pengguna. Pengujian manual dipakai untuk menguji metode *forward chaining*, apakah sistem sudah berhasil menerapkan metode. Jika hasil diagnosa sistem sama dengan hasil diagnosa manual maka bisa dianggap telah berhasil menerapkan metode.

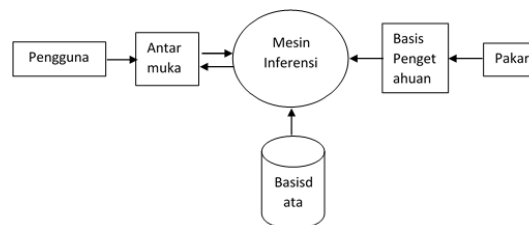
### 3.4 Hipotesis

Adapun hipotesis atau dugaan sementara peneliti yaitu pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada burung puyuh menggunakan metode *forward chaining* berhasil menyimpulkan jenis penyakit beserta solusi penanganannya.

## 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

### 4.1 Analisis Sistem

Pengguna tentunya menginginkan hasil diagnosa yang valid, sesuai pemikiran pakar. Maka, dibuatnya sistem pakar diagnosa penyakit burung puyuh dengan menggunakan metode *forward chaining* diharapkan dapat menyimpulkan jenis penyakit puyuh beserta solusi penanganannya. Komponen-komponen sistem pakar dihubungkan sesuai interaksi keterkaitannya sehingga membentuk suatu sistem pakar yang utuh, meliputi:



Gambar 2. Konsep sistem pakar

### 4.2 Analisis Kebutuhan

#### a. Kebutuhan Fungsional

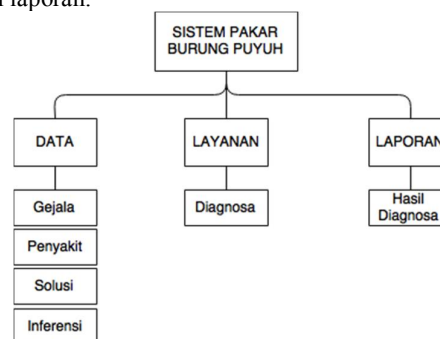
Sistem membutuhkan beberapa penerapan fungsi. Salah satunya pakar dapat memanipulasi data basis pengetahuan berupa penyakit, gejala dan solusi. Selain itu pakar dapat memanipulasi data inferensi, bagaimana aksi yang dilakukan jika terpenuhi suatu kondisi. Pada sisi pengguna, dapat berkonsultasi tentang penyakit puyuh berdasarkan masukkan data gejala yang dialami, keluaran yang dihasilkan berupa jenis penyakit puyuh dan solusinya.

#### b. Kebutuhan Non Fungsional

Pembuatan sistem pakar membutuhkan spesifikasi perangkat keras antara lain, memori RAM 1 GB atau lebih dan ruang bebas hard disk sekitar 2 GB, sedangkan perangkat lunaknya antara lain, sistem operasi Windows 7, Xampp 5.6.3, Mozilla Firefox.

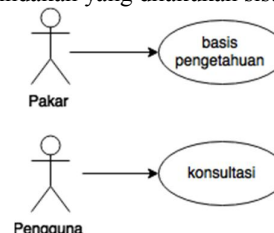
### 4.3 Perancangan Sistem

Perancangan WBS (*Work Breakdown Structure*) merupakan gambaran struktur pembuatan sistem. WBS terdiri dari 3 bagian yaitu data, layanan dan laporan.



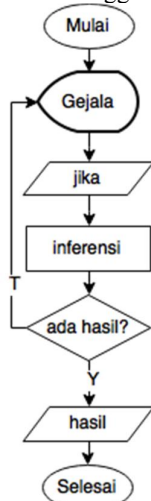
Gambar 3. WBS

Perancangan *use-case* yaitu interaksi atau dialog antar sistem dan aktor, termasuk pertukaran pesan dan tindakan yang dilakukan sistem.



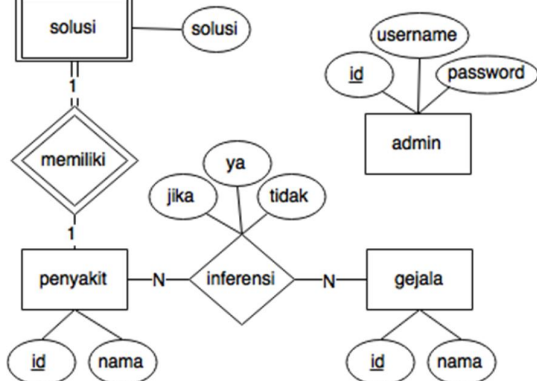
Gambar 4 Use case

Flowchart atau diagram alir merupakan diagram dengan simbol-simbol grafis tertentu yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah.



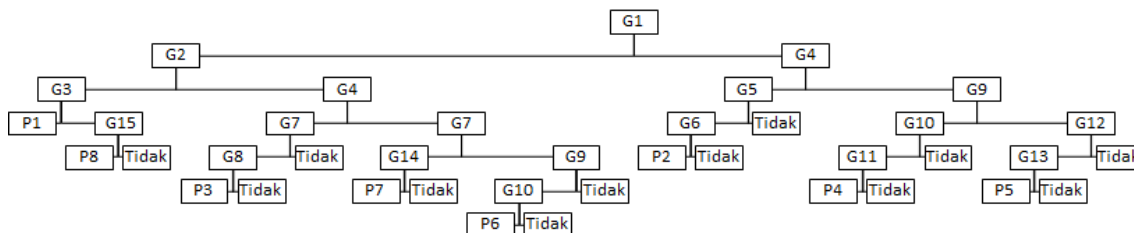
Gambar 5 Flowchart

Entity Relationship Diagram disingkat ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi.



Gambar 6. ERD

Dalam penerapan metode forward chaining, perancangan inferensi menjadi hal yang paling penting. Bagaimana sistem dapat mengarahkan fakta-fakta sehingga mengerucut menjadi sebuah kesimpulan.

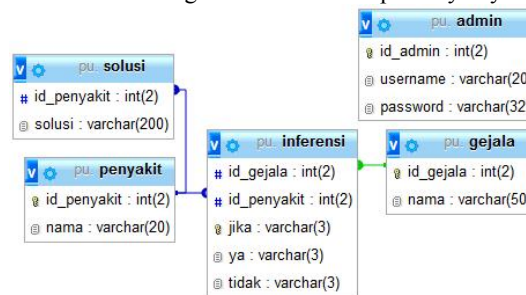


Gambar 7. Pohon keputusan

## 5. IMPLEMENTASI

### 5.1 Basis data

Berdasarkan pada perancangan yang sudah dibuat, maka dibuatlah 5 tabel yaitu gejala, penyakit, solusi, inferensi dan admin. Tabel penyakit, gejala, dan admin merupakan entitas kuat, dengan memiliki primary key. Tabel inferensi dan solusi merupakan entitas lemah dengan tidak memiliki primary key.

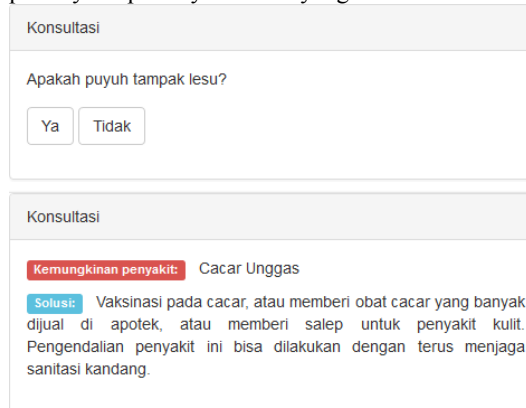


Gambar 8. Relasi basis data

### 5.2 Sistem

Sistem dibedakan menjadi dua hak akses yakni admin/pakar dan pengguna. Hak akses admin dapat memanipulasi data gejala, penyakit, solusi dan inferensi, sedangkan hak akses pengguna berkonsultasi dengan sistem tentang penyakit puyuh.

Pada halaman konsultasi pengguna dapat berkonsultasi untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita puyuh beserta solusinya, dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan fakta yang ada.



Gambar 9. Konsultasi

Pada menu penyakit admin/pakar dapat melihat, menambahkan, mengubah dan menghapus data penyakit.

Penyakit			Tambah
ID	Nama		
1	Radang Usus		
2	Tetelo		
3	Pilek dan SNOT		
4	Berak Darah		
5	Cacar Unggas		

Gambar 10. Penyakit

Pada menu gejala admin/pakar dapat melihat, menambahkan, mengubah dan menghapus data gejala.

Gejala			Tambah
ID	Nama		
1	Apakah puyuh tampak lesu?		
2	Apakah bulu puyuh tampak kusam?		
3	Apakah mata puyuh tertutup?		
4	Apakah puyuh sering bersin?		
5	Apakah puyuh mendengkur?		

Gambar 11. Gejala

Pada menu solusi admin/pakar dapat melihat, menambahkan, mengubah dan menghapus data solusi.

Solusi			Tambah
Penyakit	Solusi		
Radang Usus	Pengendalian yang seharusnya dilakukan adalah memperbaiki tata laksana pemeliharaan, serta memisahkan burung puyuh yang sehat dari yang terinfeksi.		
Tetelo	Peternak harus memberi vaksin tetelo. Dosisnya disesuaikan dengan berat badan puyuh. Selain itu, pisahkan puyuh, untuk yang mati sebaiknya dibakar dan dikubur supaya tidak menular.		

Gambar 12. Solusi

Pada menu inferensi admin/pakar dapat melihat, menambahkan, mengubah dan menghapus data inferensi. Jika kolom “jika” kosong, maka itu adalah gejala awal yang akan ditampilkan sistem. Kolom “jika” adalah penuntun dari satu tahap ke tahap berikutnya, yang nilainya berasal dari tombol “ya” dan “tidak” yang dipilih saat pengguna konsultasi. Kolom “ya” dan “tidak” adalah nilai yang akan tersimpan dalam tombol ya dan tidak pada baris gejala atau penyakit yang disertai.

Inferensi						Tambah
Gejala	Penyakit	Jika	Ya	Tidak		
Apakah puyuh tampak lesu?			y1	n1		
Apakah bulu puyuh tampak kusam?		y1	y2	n2		
Apakah puyuh sering bersin?		n1	y3	n3		
	Radang Usus	y4				

Gambar 13. Inferensi

## 6. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

### 6.1 Pengujian Black box

Pengujian *black box* dilakukan pada semua halaman dengan memperhatikan fungsi, melalui masukan dan keluaran yang dihasilkan. Hasilnya semua pengujian *black box* berhasil, artinya sistem berjalan sesuai yang perancangan. Berikut contoh pengujianya:

Tabel 3. Pengujian penyakit

Pengujian	Masukan	Keluaran
nama (tambah)	-	pesan kesalahan, harus diisi
	Radang Usus	pesan kesalahan, nama unik
	Berak Putih	berhasil menambah data
nama (ubah)	-	pesan kesalahan, harus diisi
	Flu burung	berhasil mengubah data
nama (hapus)	id_penyakit “Berak Putih” (klik ikon hapus)	pesan konfirmasi hapus, berhasil menghapus data

### 6.2 Pengujian Manual

Uji manual dilakukan dengan cara membanding hasil diagnosa secara manual dengan diagnosa sistem menggunakan sampel data uji dari sebuah peternakan di desa Arjowilangun, Kalipare, Malang. Ada 20 data uji, dimana data tersebut merupakan hasil pengamatan fakta gejala puyuh di beberapa kandang, lalu dokter mendiagnosa penyakit berdasarkan data gejala yang ada.

Selanjutnya data gejala didiagnosakan pada sistem pakar per masing-masing sampel puyuh. Hasil dari langkah ini diperoleh hasil diagnosa penyakit oleh sistem. Di sisi lain, dilakukan pula diagnosa manual (tanpa sistem) dengan pohon keputusan yang telah dibuat pada perancangan. Sehingga didapatkan 3 hasil diagnosa penyakit yakni diagnosa oleh sistem, manual, dan dokter.

Tabel 4. Perbandingan diagnosa

Puyuh	Diagnosa		
	Sistem	Manual	Dokter
A	Radang usus	Radang usus	Radang usus
B	Quail Bronchitis	Quail Bronchitis	Quail Bronchitis
C	Pilek dan Snot	Pilek dan Snot	Pilek dan Snot

### 6.3 Pembahasan

Tabel 5. Akurasi dan presisi

		Nilai Sebenarnya	
		Benar	Salah
Nilai Terukur	Benar	17 (hasil yang benar)	0 (hasil tidak terduga)
	Salah	3 (hasil yang hilang)	0 (tidak ada hasil benar)

Akurasi sistem terhadap manual =  $20 / 20 \times 100\% = 100\%$

Akurasi sistem terhadap dokter =  $17 / 20 \times 100\% = 85\%$

Presisi sistem terhadap dokter =  $17 / 17 \times 100\% = 100\%$

Nilai akurasi sistem terhadap manual bernilai 100%, membuktikan bahwa penerapan metode *forward chaining* pada sistem pakar telah berhasil sesuai basis pengetahuan dan perancangan. Untuk nilai akurasi sistem terhadap dokter, terdapat tiga data yang tidak bisa terakomodasi oleh inferensi sistem.

Hal ini menandakan, bagaimanapun juga sistem tidak bisa mengalahkan peran dokter, khususnya bila terjadi pengecualian, atau bagaimana dokter dapat menginterpretasi fakta gejala secara fleksibel sedangkan sistem tidak bisa. Pembuatan sistem pakar mendahulukan pengetahuan yang lebih mencakup umum.

### 7. KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan langkah penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada burung puyuh menggunakan metode *forward chaining* berhasil menyimpulkan jenis penyakit beserta solusi penanganannya dengan akurasi 85% dan presisi 100%. Angka akurasi dan presisi tersebut

tidak bisa terlepas dari batasan masalah dimana basis pengetahuan menurut drh. Novryzal Dian Abadi dan 20 sampel data uji peternakan desa Arjowilangun, Kalipare, Malang.

### Daftar Pustaka:

- Agromedia. 2007. *Sukses Beternak Puyuh*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Anwar, AA. 2012. *Presepsi Masyarakat Terhadap Peternakan Burung Puyuh Di Kecamatan Pallangga Kabupaten Gowa*. Makasar: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Arief, M.R. 2011. *Pemrograman Web dinamis menggunakan PHP dan MySql*. Yogyakarta: Andi
- Delima, R. 2009. *Penerapan Forwad Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme*. Yogyakarta: Universitas Kristen Duta Wacana
- Evitadewi, DW. 2001. *Beternak Burung Puyuh*. Semarang: Aneka Ilmu
- Muttaqin, MIH. 2011. *20 Jenis Ternak Unggulan Penghasil Rupiah*. Yogyakarta: Cahaya Atma
- Nugroho, B. 2014. *Aplikasi Sistem Pakar dengan PHP dan Editor Dreamweaver*. Yogyakarta: Gava Media
- Paryati. 2011. "Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit". Jurusan Teknik Informatika, UPN Veteran Yogyakarta (Vol 7, 95-102).
- Putra, F. 2011. "Perancangan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-paru Menggunakan Metode Forward Chaining". [Online] Tersedia: <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/397/1/firmansyah%20putra-fst.pdf> [10 Mei 2015]
- Sutojo dkk. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.