

APLIKASI SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT AYAM

Vany Terisia¹, Diana Yusuf² (*)

¹ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

²ITB Ahmad Dahlan, Jakarta

Abstract

The development of computer technology now is really fast. The computer is not only used as a tool to complete the work of humans but can also run applications designed to access information quickly. Application of expert system application is moved to a computer expert knowledge. So the computer could also resolve the problem as usual is done by specialists. Expert system has been widely developed in various fields, including the field of animal husbandry. Chicken breeders usually get the chicken disease information from the livestock extension officers. But sometimes often constrained because the number of extension officers of the cattle that are not evenly distributed in each area. Therefore, the breeder can access information about diseases of chicken with the help of the method of Forward Chaining and Certainty Factor into the making of the application. The resulting application is an expert system for detecting diseases of chickens that could be used to assist farmers in obtaining information about the disease of chickens and handling solutions.

Kata Kunci: *Expert System, Forward Chaining, Certainty Factor, Diseases of Chickens*

Juli – Desember 2020, Vol 1 (1) : hlm 1-10
©2020 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.
All rights reserved.

(*) Korespondensi: yterisia@gmail.com (Vany Terisia), dianayusuf01@gmail.com (Diana Yusuf)

PENDAHULUAN

Bentuk umum informasi dianggap sebagai pengetahuan yang benar-benar diperlukan untuk bekerja dengan konsep kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan komputer dapat melakukan hal-hal seperti manusia. Bagaimana otak manusia berpikir, belajar, mengambil keputusan dan bertindak sambil mencoba untuk mencari solusi yang disediakan dan kemudian dengan cara yang sama kita gunakan hasil tersebut untuk mengembangkan sistem cerdas (Kapoor N. And Bahl N., 2016).

Di bidang peternakan khususnya peternakan ayam terdapat beberapa kendala yang membuat para peternak mengalami kerugian dan akhirnya gagal panen. Salah satu yang menyebabkannya adalah penyakit ayam. Banyak peternak yang tidak tahu tentang penyakit yang menyerang ayam mereka dan bagaimana cara menanggulangnya. Aplikasi Sistem Pakar dibuat untuk tujuan saling berbagi dan saling bertukar informasi tentang pengetahuan khususnya dalam hal penyakit ayam (Wahyudi J. And Utami F.H., 2011).

Dalam Sistem Pakar tersebut terdapat beberapa metode yang digunakan diantaranya *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. *Forward Chaining* merupakan suatu metode yang membutuhkan suatu fakta-fakta atau data terlebih dahulu untuk memperoleh suatu informasi, sedangkan *Certainty Factor* merupakan suatu metode untuk mencari solusi ketidakpastian.

Semoga dengan adanya penelitian ini bisa membantu pihak-pihak terkait untuk memecahkan permasalahan terkait penyakit ayam dalam waktu yang cepat dengan menggunakan Sistem Pakar ini. Dan pihak-pihak lain yang ingin melakukan penelitian untuk pengembangan sistem selanjutnya yang lebih baik lagi.

METODE

Metodologi penelitian merupakan ilmu pengetahuan yang menjelaskan mengenai tahapan melakukan penelitian yang dimulai dari kegiatan mencari, mencatat, merumuskan, menganalisis, hingga menyusun laporan berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala secara ilmiah. Metodologi penelitian ini dilakukan secara bertahap yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk peneliti dalam melaksanakan penelitian agar tujuan yang diinginkan dapat terlaksana dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Masalah

Tahap selanjutnya yang harus dilakukan adalah tahap analisa dan perancangan. Tahap inilah sangat penting karena proses analisa yang akan dilakukan akan berpengaruh dalam hasil pengembangan perangkat lunak (Sistem Pakar).

Pada tahap analisa masalah untuk menyelesaikannya dapat dilakukan dengan beberapa langkah yaitu :

1. Dimulai dengan menggali pengetahuan pakar tentang penyakit ayam.
2. Langkah yang kedua setelah mendapatkan pengetahuan maka pengetahuan tersebut dianalisa untuk mendapatkan jenis-jenis penyakit ayam.
3. Setelah itu baru bisa didapatkan aturan gejala-gejala mana saja yang menjadi tanda untuk jenis penyakit tersebut.
4. Berikutnya merubah pengetahuan pengetahuan tersebut ke dalam bentuk *IF-THEN* dengan menyajikan fakta dan aturan-aturan yang telah didapatkan sebelumnya.

5. Membuat mekanisme inferensi pada kasus ini inferensi yang dipakai adalah metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.
6. Merancang *database* dan disain *interface* agar bisa digunakan oleh *user*.
7. Merancang Sistem Pakar dalam bentuk *Website*.
8. Menguji Sistem Pakar yang telah dirancang.

Komponen Sistem Pakar

Sistem adalah gabungan beberapa komponen yang saling berhubungan untuk mencapai suatu tujuan. Pada Sistem Pakar ini untuk menentukan jenis penyakit ayam berdasarkan gejala-gejala klinis yang terdiri dari susunan komponen utama sehingga bisa terbentuk suatu Sistem Pakar. Dalam merancang Sistem Pakar untuk menentukan jenis penyakit ayam berdasarkan gejala-gejala yang dialami ayam ada 5 komponen utama, yaitu :

1. *Knowledge*
Berisi pengetahuan pakar tentang gejala-gejala yang terlihat pada ayam dan jenis penyakitnya yang telah dirubah ke dalam bentuk IF-THEN.
2. *Database*
Database berisi fakta-fakta bagian IF dari rule yang berupa tabel gejala, dan menghasilkan fakta baru berupa tabel penyakit dan tabel solusi.
3. *Inference Engine*
Mesin yang melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk mencocokkan fakta berupa gejala penyakit ayam, jenis penyakit dan solusi penanganannya. Proses penelusuran pencarian menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.
4. *User Interface*
Tampilan ini menjadi media komunikasi antar pengguna dengan sistem. Digunakan untuk berkonsultasi untuk mengetahui penyakit yang menyerang ayam. Caranya dengan memasukkan fakta dari pemakai yaitu gejala-gejala yang terlihat pada ayam. Menampilkan hasil jenis penyakit dan solusi penanganannya.
5. *Explanation Facilities*
Yaitu fasilitas penjelasan merupakan komponen tambahan yang dibuat untuk fasilitas yang berisi informasi agar pemakai dapat memanfaatkan sistem dengan benar.

Perancangan Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Perancangan basis pengetahuan ini terdiri dari fakta yang dirubah ke dalam bentuk *rules*. Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan pakar pada permasalahan tertentu. Basis pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan bentuk : *IF – THEN*. Pada penalaran berbasis pengetahuan, penyelesaian masalah dapat diselesaikan secara berurutan dimana teknik *Forward Chaining*, yaitu dengan penelusuran dari fakta-fakta ke kesimpulan.

Sebelum didapatkan aturan penalaran maka sebelumnya dapat dilihat tabel penyakit sebagai berikut :

Tabel 1 Daftar Jenis Penyakit Ayam

Kode Penyakit	Penyakit
P01	<i>Avian Influenza</i>
P02	Tetelo
P03	Kolera
P04	Gumboro

P05	<i>Infectious Coryza</i>
-----	--------------------------

Sumber : Data fakta

Tabel 2 Daftar Gejala Penyakit Ayam

Kode Gejala	Gejala
G001	Ayam ngorok / bersin dan nafas berbunyi
G002	Jengger, pial, kulit perut yang tidak ditumbuhi bulu berwarna biru keunguan
G003	Kadang-kadang ada cairan dari mata dan hidung
G004	Pembengkakan di daerah muka dan kepala
G005	Pendarahan dibawah kulit
G006	Pendarahan titik pada daerah dada, kaki, telapak kaki
G007	Ayam mengalami diare
G008	Mati mendadak
G009	Tingkat kematian tinggi / dalam radius besar
G010	Ayam lesu
G011	Nafsu makan menurun
G012	Ayam ngantuk
G013	Tortikolis / kepala goyang
G014	Feses hijau
G015	Jengger kebiru-biruan
G016	Bintik merah di otot / betikey
G017	Bulu berdiri
G018	Depresi dengan kepala menunduk
G019	Diare encer hijau keputihan
G020	Daerah kloaka tercemar kotoran
G021	Tremor
G022	Menyerang unggas umur dibawah 4 bulan
G023	Bengkak dan busung pada daerah muka dan sinus
G024	Pengeluaran lendir yang kental di rongga hidung
G025	Kelopak mata lengket
G026	Getah radang di trachea dan bronchi
G027	Cairan hidung berbau

Sumber : Data fakta

Tabel 3 Solusi Penyakit

Kode Solusi	Solusi
S1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isolasi ayam yang sakit 2. Kubur bangkai ayam pada lubang yang sudah ditaburi kapur aktif 3. Beri antibiotik 4. Pemberian vitamin 5. Penyemprotan desinfektan (saat terjadi kasus) 6. Vaksinasi (mengurangi kematian)
S2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vaksinasi secara teratur 2. Ayam yang benar – benar sakit harus di musnahkan
S3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lakukan pembersihan kandang

Kode Solusi	Solusi
	2. Pemberantasan vector pembawa penyakit seperti tikus dan lalat 3. Cuci peralatan peternakan 4. Ciptakan suasana nyaman bagi ayam 5. Pemberian vitamin
S4	1. Vaksinasi 2. Perbaiki tatalaksana pemeliharaan 3. Penerapan biosekuriti

Berikut adalah perhitungan gabungan CF untuk kemungkinan penyakit yang terdeteksi

:

1. Penyakit *Avian Influenza* :

$$\begin{aligned}
 CF(1,2) &= CF1 + CF2 * (1-CF1) \\
 &= 0,36 + 0,72 * (1-0,36) \\
 &= 1,08 * 0,64 \\
 &= 0,691
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(2,3) &= 0,691 + CF3 * (1-0,691) \\
 &= 0,691 + 0,85 * (0,309) \\
 &= 1,541 * 0,309 \\
 &= 0,476
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(3,4) &= 0,476 + CF4 * (1-0,476) \\
 &= 0,476 + 0,24 * (0,524) \\
 &= 0,716 * 0,524 \\
 &= 0,3751
 \end{aligned}$$

2. Penyakit Tetelo :

$$\begin{aligned}
 CF(5,6) &= CF5 + CF6 * (1-CF5) \\
 &= 0,36 + 0,36 * (1-0,36) \\
 &= 0,72 * 0,64 \\
 &= 0,461
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(6,7) &= 0,461 + CF7 * (1-0,461) \\
 &= 0,461 + 0,36 * (0,539) \\
 &= 0,821 * 0,539 \\
 &= 0,442
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(7,8) &= 0,442 + CF8 * (1-0,442) \\
 &= 0,442 + 0,34 * (0,558) \\
 &= 0,782 * 0,558 \\
 &= 0,4362
 \end{aligned}$$

Hasil gabungan untuk penyakit Avian Influenza adalah nilai CF gabungan * 100% = 37,51%. Hasil gabungan untuk penyakit Tetelo adalah nilai CF gabungan*100% = 43,62%. Berikut ini hasil perhitungan penggabungan CF dari penggabungan rule yang akan diperoleh user. Hasil kombinasinya bisa terlihat pada tabel berikut :

Tabel 4 Perbandingan Hasil Kombinasi

Kode Penyakit	Jenis Penyakit	Hasil Gabungan CF
P01	<i>Avian Influenza</i>	37,51 %
P02	Tetelo	43,62 %
P03	Kolera	0 %
P04	Gumboro	0 %
P05	<i>Infectious Coryza</i>	0 %

Dari tabel di atas, sistem akan membandingkan hasil penggabungan nilai CF dan sistem akan mengambil keputusan berdasarkan nilai penggabungan yang tertinggi, maka dapat diketahui bahwa penyakit yang diderita oleh ayam adalah Tetelo dengan tingkat kepastian 43,62 %.

Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Sistem

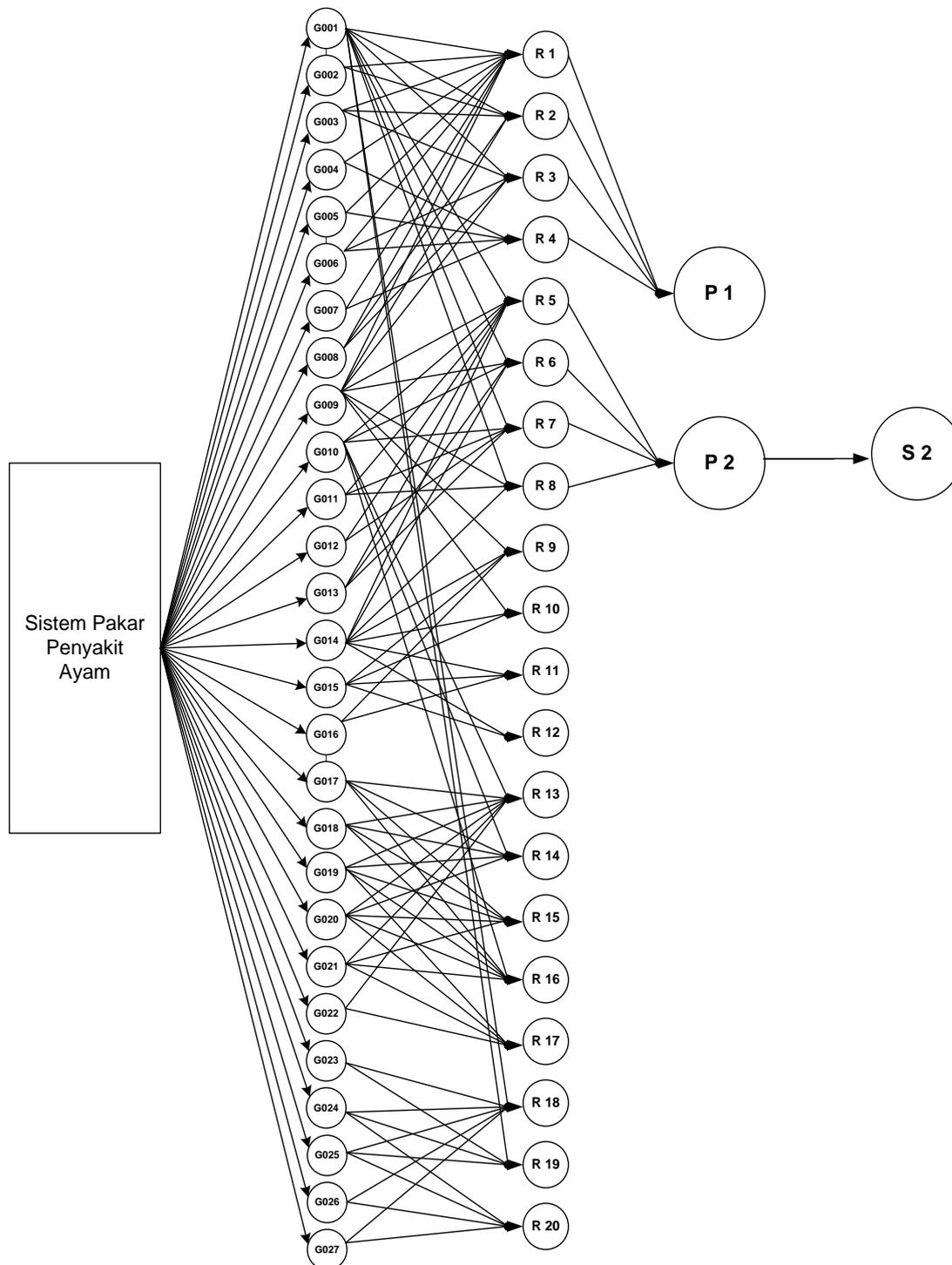
Setelah dilakukan implementasi sistem maka perlu dilakukan evaluasi yaitu membandingkan perhitungan pada pencocokan hasil perhitungan CF secara manual dengan hasil yang didapatkan dari sistem pakar penyakit ayam. Berikut hasil perbandingan perhitungan manual dan sistem.

Tabel 5 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Sistem

No	Kode Jenis Penyakit	Nama Penyakit	Hasil CF		Keterangan
			Manual	Sistem	
1	P01	<i>Avian Influenza</i>	37.51 %	37.51 %	Hasil 100 % Sama
2	P02	Tetelo	43.62 %	43.62 %	
3	P03	Kolera	0 %	0 %	
4	P04	Gumboro	0 %	0 %	
5	P05	<i>Infectious Coryza</i>	0 %	0 %	

Dari tabel di atas terlihat bahwa dari hasil perhitungan manual dan perhitungan yang dilakukan oleh sistem menghasilkan nilai yang sama. Sesuai dengan hasil yang didapat baik itu secara manual maupun sistem dapat diketahui bahwa nilai kepastian yang paling tinggi terdapat pada penyakit tetelo dengan tingkat kepastian 43.62 %.

Dari perbandingan hasil gabungan CF maka bisa dibuat pohon keputusan berdasarkan sampel. Pohon keputusan tersebut dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1 Pohon Keputusan Fakta User

Tampilan Pengguna

The screenshot shows the main interface of the 'Sistem Pakar Penyakit Ayam'. At the top, there is a header with a rooster logo and the title 'Sistem Pakar Penyakit Ayam'. Below the header is a navigation menu titled 'MENU UTAMA' with options: Home, Registrasi, Login, Bantuan, Pakar, Tentang Kami, and Hanya Admin. The main content area displays 'SELAMAT DATANG DI SISTEM PAKAR PENYAKIT AYAM' and a 'Selamat Datang' message.

Tampilan Menu Konsultasi

The screenshot shows the consultation menu. The header is the same as the previous screenshot. The navigation menu is titled 'MENU PENGGUNA' and includes 'Cek Penyakit', 'Bantuan', and 'Exit'. The main content area displays 'SELAMAT DATANG PENGGUNA' and a prompt: '*ISILAH PERTANYAAN DI BAWAH INI*'. Below this is a question: '1. Apakah ayam ngorok/bersin dan nafas berbunyi?' with radio button options: 'Pasti', 'Hampir Pasti', 'Kemungkinan Besar', 'Mungkin', and 'Tidak Tau'.

Tampilan Hasil Konsultasi

The screenshot shows the results of a consultation. The navigation menu is the same. The main content area displays 'SELAMAT DATANG PENGGUNA' and a list of rules that were not fulfilled (Rule 17, 18, 19, 20). Below this, it states: 'Jika terdapat rule yang samaa, maka rule tersebut digabungkan'. A table shows the combination of rules and the resulting hypothesis.

No	Penyakit	Penggabungan rule	hasil
1	Avian Influenza	$(0.36+0.72)*(1-0.36)$ $(0.47592256+0.24)*(1-0.47592256)$	0.37519886248305
2	Tetelo	$(0.36+0.36)*(1-0.36)$ $(0.4608+0.36)*(1-0.4608)$ $(0.44257536+0.34)*(1-0.44257536)$	0.43622678832087

KESIMPULAN

Dari perhitungan diatas, maka didapatkan **Tetelo**, dengan Hipotesis **0.43622678832087** atau **43,62%**.

Untuk penanganan, lakukan langkah-langkah berikut ini :

1. Vaksinasi secara teratur
2. Ayam yang benar-benar sakit harus dimusnahkan

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Aplikasi Sistem Pakar telah berhasil dirancang untuk mendeteksi penyakit yang menyerang ayam.
2. Aplikasi Sistem Pakar dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dapat membantu pengguna (*user*) untuk mendeteksi penyakit ayam serta solusi penanganannya.

Setelah dilakukan penelitian dari semua ruang lingkup, maka diperlukan beberapa saran dengan harapan agar penulisan penelitian dapat berguna bagi pembaca, maka penulis ingin menyampaikan saran-saran yang mungkin bermanfaat bagi pembaca:

1. Aplikasi Sistem Pakar untuk mendeteksi penyakit ayam ini masih banyak kekurangan, dan ini juga terbatas untuk menentukan jenis penyakit serta solusi penanganannya saja, untuk itu penulis mengharapkan ada pihak atau peneliti yang mau melanjutkan dan mengembangkan penelitian.
2. Aplikasi Sistem Pakar penyakit ayam ini dapat dikembangkan tampilan interfacenya, dan menambahkan lebih banyak lagi gambar dan fitur-fitur sehingga lebih menarik bagi *user*.
3. Sistem ini dapat dikembangkan untuk ditempatkan di Kantor yang membidangi peternakan yang akan memberikan penyuluhan kepada para peternak. Dengan adanya sistem ini peternak dapat menggunakan sistem ini untuk memperoleh deteksi awal dari sakit yang diderita ayam, sehingga peternak bisa dengan cepat dalam memberikan penanganan awal secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajlan A.A., 2015 “ *The Comparison Between Forward and Backward Chaining.*” (IJMLC)
- Candra R.M. dan Rahim W., 2014 “Sistem Pakar Diagnosa Bibit Unggul Sapid an Kambing dengan Metode Certainty Factor” ISSN : 2089-9033
- Ergado A.A., 2016 “ *Self Learning Computer Troubleshooting Expert System.*” (IJAIA)
- Hartati S.and Iswanti S., 2008 “*Sistem Pakar dan Pengembangannya*”. Graha Ilmu
- Kapoor N. and Bahl N., 2016 “*Comparative Study of Forward and Backward Chaining in Artificial Intelligence.*” ISSN : 2319-7242
- Kusnadi et al., 2016 “*Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru Pada Anak dengan Metode Forward Chaining.*” ISSN : 2088-589X
- Mutsaqof A. A., 2015 “*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Menggunakan Forward Chaining.*” ISSN : 2301-7201
- Pasalli C. R. et al., 2016 “*Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobil.*” E-Jurnal Teknik Informatika Vol. 7

- Saputra A. and Taman A.H., 2011 “*Sistem Pakar Kerusakan Mesin Jahit dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android.*” ISSN : 1858-2680
- Solikin R. et al, 2014 “*Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam Petelur Menggunakan Metode Certainty Factor*” JSIKA Vol 3, 2014
- Tamin R., 2015 “*Sistem Pakar Untuk Diagnosa Kerusakan Pada Printer Menggunakan Metode Forward Chaining.*” ISSN : 2442-4512
- Tarigan A.F., 2014 “*Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining.*” ISSN : 2337-3601
- Turnip M., 2015 “*Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Backward Chaining.*” Riau Jurnal Of Computer Science Vol. 1
- Tuswanto and Fadlil A., 2013 “*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Certainty Factor.*” ISSN : 2338-5197
- Wahyudi J.and Utami F.H., 2011 “*Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ayam dengan Metode Forward Chaining.*” ISSN : 1858-2680
- Wahyuni F. and Yuliandri I., 2014 “*Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor.*” ISSN : 1683-2290