

PROTOTYPE SISTEM PAKAR DENGAN METODE VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SYSTEM UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA ANJING

Ade Chandra Saputra¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Email : ade.chandra.saputra.tumbai@gmail.com¹⁾

Abstract

In this research, design and manufacture a prototype of expert system are used to help to determine the dog diseases. This prototype is intended to provide an access information about type of dog diseases and therapeutic advice to owner, physician assistants and veterinarians themselves. The prototype of an expert system is developed using Variable-Centered Intelligent Rule System and certainty factor method. A Variable-Centered Intelligent Rule System method is able to knowledge development, update knowledge and consultation or process of inference. Certainty factor method itself is used to give consideration to the weighting process on the symptoms of the disease so that the weighting process has been able to provide the results of diseases with a value of confidence from the system. The input of development knowledge is results of knowledge representation that have been made based on interview with an expert in veterinary. In the knowledge development process each symptoms/variables will be calculated and will generalize the symptoms/variables on update knowledge based on its results. In the consultation process, input on expert system is the symptoms of disease which given by user and displayed by system, then the output of the system is the diseases based on its answer. The final result of this research is a prototype of expert system for diagnosing diseases of the dog and its value of confidence of the disease that indicates the level of confidence in the system against the disease therapeutic advice that should be given. The result of this research shows that the method of Variable-Centered Intelligent Rule System and certainty factor could be implemented in prototype of expert system for diagnosing diseases in dog.

Keywords : expert system , VCIRS, certainty factor, dog diseases

1. Pendahuluan

Anjing merupakan hewan yang paling banyak dipelihara oleh manusia karena anjing merupakan salah satu hewan yang setia terhadap pemiliknya. Tidak jarang seorang pemilik anjing rela mengeluarkan uang untuk merawat dan memelihara anjingnya tersebut. Masalah kesehatan anjing merupakan masalah yang sering dihadapi para pemilik anjing. Banyak jenis penyakit anjing yang dapat diderita oleh anjing, oleh karenanya peran seorang dokter hewan sangatlah penting. Pada saat ini peran seorang dokter hewan bukan hanya sekedar mengobati penyakit, tetapi juga sebagai penasihat kesehatan, serta perawatan anjing. Masalah yang dihadapi adalah apabila anjing menderita penyakit parah sehingga harus dibawa ke dokter spesialis anjing. Lain

halnya jika anjing menderita penyakit biasa dokter hewan umum dapat memberikan solusi. Tetapi jarang dokter spesialis ini yang menjadi permasalahan bagi para pemilik anjing apabila anjingnya menderita penyakit yang parah. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat dengan mudah diakses para pemilik anjing untuk menganalisa penyakit yang diderita anjingnya karena tidak jarang anjing mati karena penyakit.

Seorang pemilik anjing tentunya harus mengetahui keadaan anjingnya apabila terdapat masalah pada anjingnya. Masalah dapat diketahui dengan adanya perubahan tingkah laku dan perubahan fisik pada anjing. Untuk menghindari adanya masalah pada anjing sebaiknya pemilik anjing memeriksakan anjingnya secara rutin ke

dokter hewan. Sebelum kedokter hewan pemilik dapat memeriksa anjingnya sendiri. Untuk ini pemilik harus mengetahui seluk beluk penyakit anjing. Sehingga dengan pengetahuan yang diperoleh, pemilik dapat mengetahui masalah pada anjingnya sehingga tidak terlambat untuk ditangani.

Sistem pakar berbasis aturan (RBS) sebagai pendiagnosa kesehatan anjing telah banyak digunakan. Namun RBS masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya keterbatasan dalam memperbaharui pengetahuan (*knowledge*). Compton dan Suryanto (2004) menyatakan bahwa secara umum pengupdatean rule dalam RBS tidak dilakukan secara otomatis oleh sistem itu sendiri dimana seorang pakar perlu memperbaharui *knowledge* pada RBS secara manual dengan bantuan *knowledge engineer* (KE).

Riple down rule (RDR) adalah salah satu metode untuk akuisisi pengetahuan yang membatasi interaksi seorang pakar dengan *knowledge engineer* (Kang dkk, 1995). RDR mengatasi permasalahan utama dari RBS yaitu pakar tidak selalu mengkomunikasikan pengetahuan dalam konteks tertentu kepada seorang KE. RBS menggunakan urutan aturan yang telah dievaluasi untuk memberikan kesimpulan tertentu (Compton dkk, 1993). RDR membolehkan akuisisi yang cepat dan sederhana secara ekstrim tanpa bantuan dari *knowledge engineer*. Pengguna tak perlu menguji RB dalam rangka mendefinisikan rule baru, pengguna hanya perlu untuk mampu mendefinisikan rule baru yang secara benar dan mengklasifikasikan contoh yang diberikan, dan sistem dapat menentukan dimana suatu rule harus ditempatkan dalam hirarki rule-nya. Keterbatasan dari RDR adalah kekurangan dalam hal inferensia yang berdayaguna. Tak seperti RBS yang dilengkapi dengan inferensia melalui *forward* dan *backward chaining*, RDR kelihatannya menggunakan *Depth First*

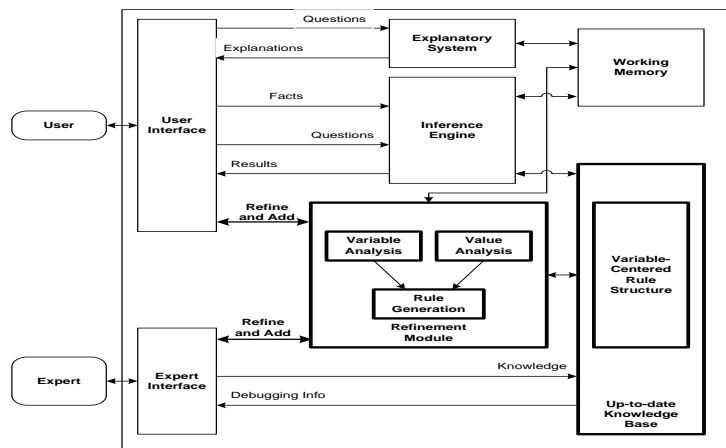
Search (DFS) yang memiliki kekurangan dalam hal fleksibilitas dalam hal penjawaban pertanyaan dan penjelasan yang tumbuh dari inferensia yang berdayaguna (Subakti, 2005).

Rumusan masalah yang ada pada penelitian ini antara lain :

- Bagaimana menerapkan metode VCIRS pada program *prototype* sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit Anjing.

Apakah ketepatan hasil konsultasi penerapan metode VCIRS sesuai dengan pengetahuan pakar.

2. Pembahasan Arsitektur Sistem



Gambar 1. Arsitektur Sistem

Arsitektur VCIRS pada Gambar 1 adalah arsitektur yang akan di implementasikan. Arsitektur VCIRS mengadaptasi arsitektur RBS yang mana terdapat *user interface* yang digunakan untuk membantu user berinteraksi dengan *prototype* sistem pakar, ada fasilitas penjelasan yang digunakan untuk memberikan fasilitas penjelasan proses penalaran oleh sistem kepada pengguna, *inference engine* digunakan untuk melakukan proses inferensi untuk menentukan aturan mana yang memenuhi fakta yang terpilih dalam KB, dan *working memory* digunakan sebagai tempat

tersimpannya fakta-fakta yang digunakan selama proses penalaran berlangsung. Sebuah modul baru yang disebut dengan *Refinement Module* (perbaikan pengetahuan) ditambahkan kedalam arsitektur. Modul ini ditambahkan untuk melaksanakan 3 tugas: analisis variabel, analisis nilai dan pembangkitan *rule*. Analisis variabel menentukan variabel mana yang paling penting sedangkan analisis nilai menentukan seberapa sering sebuah *rule*, *node*, dan variabel digunakan. Perbaikan pengetahuan adalah hasil dari analisis variabel dan nilai.

Variable Centered Rule Structure digunakan untuk merepresentasikan KB dan mendukung *Refinement Module* untuk mengelola KB yang *up to date*. Ia juga mencatat *rule-rule* dan kejadiannya. Elemen fundamental dari *Variable Centered Rule Structure* adalah variabel, yang ditempatkan/dipasang oleh pengguna. VCIRS mengelola secara cermat variabel ini mengenai nilainya, struktur dan kejadiannya. Rangkaian dari variabel membentuk *node*, sedangkan rangkaian dari *node* menyusun *rule*. Maka *Variable-Centered Rule Structure* mengandung struktur *rule* dan struktur *node* yang berpusat pada variabel-variabel.

Rule yang direpresentasikan oleh pengguna menuju ke memory kerja selama pembangunan pengetahuan, lalu disimpan secara permanen kedalam *Variable Centered Rule Structure* disaat sistem menyimpan informasi *rule* dan menghitung kejadian dari setiap *rule*. Lalu, informasi *rule* yang tersimpan tadi digunakan oleh *Variable Analysis* (analisis variabel) untuk mendapatkan *important degree* (derajat kepentingan).

Di sisi lain, kejadian dari setiap *rule* digunakan oleh *Value Analysis* (analisis nilai) untuk mendapatkan *usage degree* (tingkat kegunaan). *Usage degree* akan membantu pengguna sebagai garis pedoman selama pembangunan dan inferensia

pengetahuan untuk penentuan variabel mana yang diinginkan untuk dikunjungi pertama kalinya. Bersama dengan *important degree*, *usage degree* akan mendukung *Rule Generation* (pembangkitan *rule*) untuk memproduksi *rule/node* baru. Prototype sistem pakar yang dibangun akan mengimplementasikan arsitektur diatas.

Prototype sistem pakar yang dibuat diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut :

- a. Sistem dapat digunakan oleh dokter hewan, pemilik anjing dan admin.
- b. Sistem dapat digunakan oleh dokter hewan untuk pembangunan pengetahuan dan pembaruan pengetahuan. Pembangunan pengetahuan yaitu menambah data gejala, menambah penyakit dan nilai tingkat keyakinan pakar serta melakukan perhitungan variabel analisis dan analisis value. Pembaruan pengetahuan yaitu memperbaiki dan menghapus data tentang gejala, penyakit dan tingkat keyakinan berdasarkan hasil dari analisis variabel dan analisis value.
- c. Sistem dapat digunakan admin untuk menambah, merubah dan membanned user baik itu pakar maupun pengguna biasa serta mengatur forum yang disediakan baik itu *me-manage thread* dan komentar, serta menambah, merubah dan menghapus tentang informasi tentang anjing.
- d. Sistem dapat digunakan pemilik anjing untuk proses konsultasi dan menggunakan fasilitas forum dan komentar.
- e. Pakar dalam melakukan proses pembangunan pengetahuan dan pembaruan pengetahuan harus melakukan otentifikasi terlebih dahulu.
- f. Admin dalam *me-manage* forum dan komentar serta *me-manage user* admin harus melakukan otentifikasi terlebih dahulu.

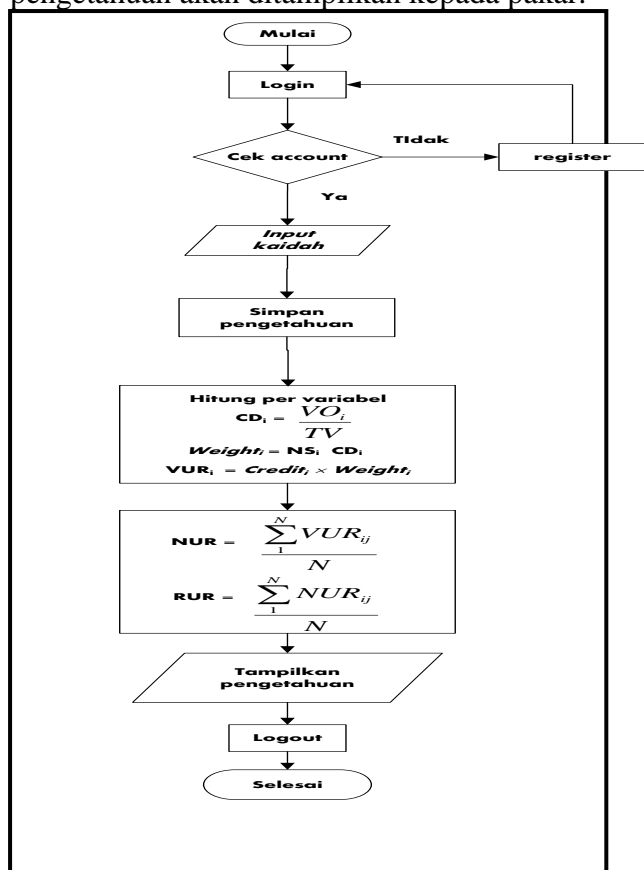
- g. Pengguna dalam melakukan konsultasi dan menggunakan fasilitas forum dan komentar user harus melakukan otentifikasi terlebih dahulu.
- h. Sistem dapat memberikan hasil diagnosis berupa penyakit yang diderita pasien, tingkat keyakinan, rekomendasi penanganan dan pengobatan.

Perancangan Proses

Pada perancangan proses ini, penulis akan merancang proses-proses yang terjadi pada aplikasi yang akan dibuat.

Perancangan Proses Pembangunan Pengetahuan

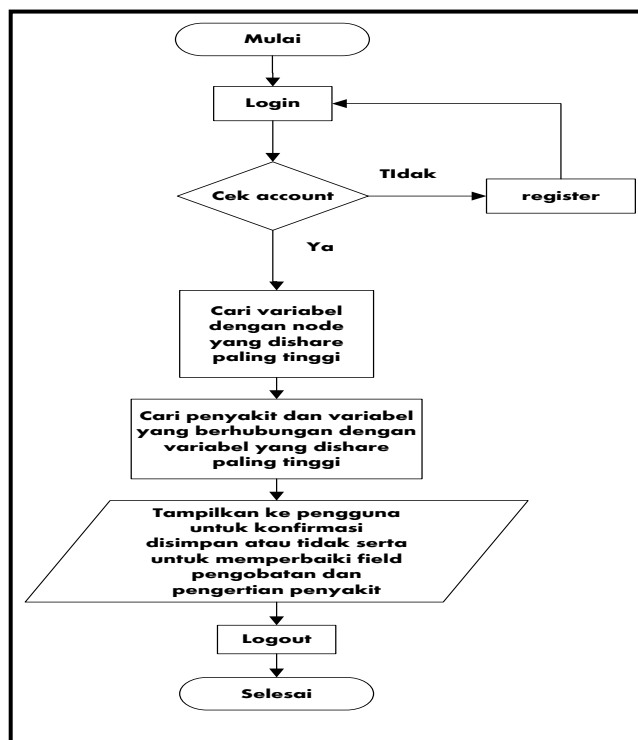
Gambar 2 menjelaskan tentang alur kerja proses pembangunan pengetahuan. Pakar dapat memasukkan kaidah kemudian akan dilakukan proses perhitungan variabel analisis dan value analisis setelah selesai pengetahuan akan ditampilkan kepada pakar.



Gambar 2. Perancangan proses pembangunan

Perancangan pembaruan pengetahuan

Gambar 3 merupakan proses pembaruan pengetahuan berdasarkan hasil dari *variable analysis* dan *value analysis*. Kombinasi variabel mengkombinasikan variabel untuk menghasilkan *node* baru, sedangkan kombinasi *node* mengkombinasikan *node* untuk menghasilkan *rule* baru. Sistem akan memperbaharui KB yang sebelumnya terdapat konfirmasi dari pakar apakah setuju dengan pembaharuan yang dihasilkan oleh sistem atau tidak

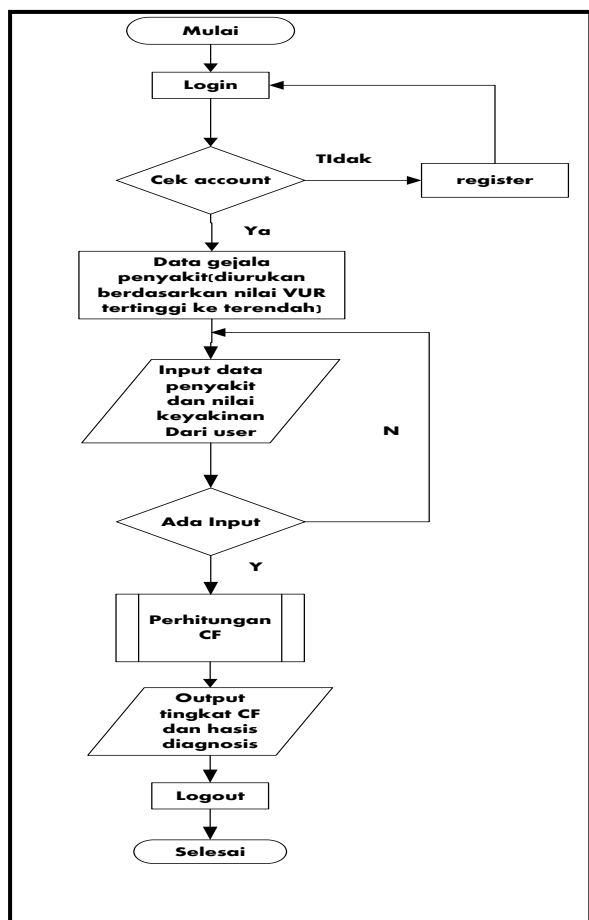


Gambar 3. Perancangan pembaruan pengetahuan

Perancangan Inferensi pengetahuan

Gambar 4 menjelaskan tentang alur kerja proses konsultasi pengguna. Sistem menampilkan seluruh gejala yang mungkin dirasakan oleh pengguna kemudian pengguna memilih gejala-gejala yang dirasakan. Gejala yang ditampilkan diurutkan dari nilai VUR tertinggi sampai yang terendah. Setelah user memilih gejala kemudian akan menginputkan tingkat kepercayaan terjadinya gejala itu terhadap

anjingnya. Setelah itu sistem akan menghitung nilai MB dan kemudian menghitung nilai *certainty factor* dan akan mengeluarkan *output* hasil diagnosis dan tingkat keyakinan.



Gambar 4. Perancangan Inferensia

Pengujian Hasil Diagnosis Prototype Sistem

Selanjutnya akan dilakukan pembahasan terhadap 10 kasus dengan *input* yang berbeda, 10 kasus ini didapat dari pengujian sistem yang dilakukan di klinik Gracia's Kawara. Pembahasan meliputi perbandingan *output* dari 10 kasus yang telah diuji melalui prototype sistem pakar dengan perhitungan manualnya. Kasus pertama yang diuji melalui *prototype* sistem pakar terlihat pada Gambar 5 dan hasil diagnosa sistem pakar

untuk kasus pertama dapat dilihat pada Gambar 6.

No	Gejala	Nilai Kepercayaan User terhadap gejala yang dipilih
1	demam (V010)	80
2	perubahan perilaku (V033)	60
3	kedip mata melambat (V034)	80
4	cenderung menggigit ditempat gigitan (V035)	100

Gambar 5. Kasus pertama yang diuji melalui sistem pakar

HASIL DIAGNOSA

Konsultasi pada tanggal :
24 Oct, 2012

Jawaban pengguna ade :
1 demam
2 perubahan perilaku
3 kedip mata melambat
4 cenderung menggigit ditempat gigitan

Hipotesa :
Kemungkinan anjing anda terkena : Penyakit **Rabies**
Dengan tingkat keyakinan : 91.548387096774%

Kemungkinan terkena penyakit lain
1 Kemungkinan anjing anda terkena : Penyakit **Leptospirosis** dengan tingkat keyakinan : 83.2%

[Kembali](#)

Gambar 6. Hasil diagnosa sistem pakar untuk kasus pertama

Dari Gambar 5 terlihat pada kasus pertama pengguna menginputkan berupa gejala fisik yang dialami pada anjing kemudian dilakukan proses inferensi terhadap input tersebut dan menghasilkan output sebagai berikut :

Pada Tabel 1 dapat dilihat *input* data untuk kasus pertama.

Tabel 1. Input data untuk kasus pertama

No	Gejala	Nilai keyakinan
1	Demam	0.8
2	Perubahan perilaku	0.6
3	Kedip mata melambat	0.8
4	Cenderung menggigit ditempat gigitan	1

Output :

Berikut merupakan perhitungan manual, dari inputan itu maka akan terpilih 2 *rule* yang berisi tentang inputan *user* tersebut yaitu

Rule 1 :

IF Demam

AND Perubahan perilaku

AND Kedip mata melambat

AND Cenderung menggigit

ditempat gigitan

THEN Rabies (CF = 0.9)

Rule 2 :

IF Muntah-muntah

AND Diare

AND Demam

AND Rahang gigi, mulut berwarna kuning

AND Kejang

THEN Leptospirosis (CF = 0.8)

Dari rule 1 diatas pakar menentukan bobot pengaruh gejala terhadap penyakit Dimana pada kaidah diatas adalah penyakit Rabies.

CF pakar demam

$$= 9/31 = 0.290$$

CF pakar perubahan perilaku

$$= 9/31 = 0.290$$

CF pakar kedip mata melambat

$$= 6/31 = 0.193$$

CF pakar Cenderung menggigit ditempat gigitan = 7/31 = 0.225

Kemudian assiten memilih jawaban:

Demam dengan CF user

$$= 0.8$$

Perubahan perilaku dengan CF user

$$= 0.6$$

Kedip mata melambat dengan CF user = 0.8

Cenderung menggigit ditempat gigitan

$$= 1$$

Kemudian nilai CF gabungan dihitung dengan mengalikan CF user untuk gejala dan CF pakar untuk gejala :

CF1 = CF demam

$$= 0.290 * 0.8 = 0.232$$

CF2 = Perubahan perilaku

$$= 0.290 * 0.6 = 0.174$$

CF3 = CF Kedip mata melambat

$$= 0.193 * 0.8 = 0.154$$

CF4 = Cenderung menggigit ditempat gigitan = 0.225 * 1 = 0.225

Dimana CF1, CF2, CF3, dan CF4 adalah faktor kepastian terhadap gejala setelah mengalikan CF user dan CF pakar.

CFU = MIN(CF1, CF2, CF3, CF4)

$$= \text{MIN}(0.232, 0.174,$$

0.154, 0.225)

$$= 0.174$$

Karena CF > 0 maka faktor kepastian gabungan antara faktor kepastian user dan dari pakar

CFK = CFU + CFP - CFU*CFP

$$= 0.174 + 0.9 - 0.174 * 0.9$$

$$= 0.9174$$

Sehingga tingkat keyakinan untuk penyakit anjing rabies dengan keyakinan 0.9174*100% = 91,74 %.

Dari rule 2 diatas pakar menentukan bobot pengaruh gejala terhadap penyakit Dimana pada kaidah diatas adalah penyakit Leptospirosis.

CF pakar demam

$$= 8/40 = 0.2$$

Kemudian assiten memilih jawaban:

Demam dengan CF user

$$= 0.8$$

Kemudian nilai CF gabungan dihitung dengan mengalikan CF user untuk gejala dan CF pakar untuk gejala :

CF1 = CF demam

$$= 0.2 * 0.8 = 0.16$$

Dimana CF1, CF2, CF3, dan CF4 adalah faktor kepastian terhadap gejala setelah mengalikan CF user dan CF pakar. Kemudian faktor kepastian gabungan user tersebut dihitung dengan aturan MYCIN yang ada pada pada Tabel 3.2..

CFU = MIN(CF1)

$$= \text{MIN}(0.16)$$

$$= 0.16$$

Karena $CF > 0$ maka faktor kepastian gabungan antara faktor kepastian user dan dari pakar dihitung menggunakan persamaan 3.2

$$\begin{aligned} CFK &= CFU + CFP - CFU * CFP \\ &= 0.16 + 0.8 - 0.16 * 0.8 \\ &= 0.832 \end{aligned}$$

Sehingga tingkat keyakinan untuk penyakit anjing leptospirosis dengan keyakinan $0.832 * 100\% = 83,2\%$.

Dengan demikian dari hasil diagnosa dari kasus 1 adalah dengan memilih nilai CF terbesar maka yang menjadi hasil diagnosa adalah penyakit rabies dengan keyakinan 91.54% dan untuk penyakit leptospirosis dengan keyakinan 83,2% menjadi alternatif penyakit lainnya.

Tabel 2 merupakan rincian input dan hasil perhitungan cf dari 10 kasus yang telah diuji melalui perhitungan manual dan sistem pakar. Dari Tabel 2 terlihat hasil berupa diagnosa penyakit dan tingkat keyakinannya oleh sistem pakar terhadap 10 kasus tersebut sesuai dengan hasil perhitungan cf manualnya.

Tabel 2. Hasil pengujian 10 kasus

No	Gejala pasien	Keyakinan user untuk gejala yang dipilihnya	Hasil Diagnosa Sistem	Tingkat keyakinan (perhitungan manual)	Tingkat keyakinan (hasil sistem pakar)
1	- Demam. - Perubahan perilaku anjing. - Kedip mata anjing melambatkan. - Anjing cenderung menggigit ditempat gigitan.	- 1 - 0.8 - 0.6 - 0.8	- Rabies - Leptospirosis	91.74 % 83.2 %	91.5483 % 83.2 %
2	- Muntah-	- 0.8	- Add	91.22	91.2

	- Muntah - Diare - Lumpuh tidak mampu berdiri - Kolaps atau pingsan - Detak jantung lemah	- 0.8 - 0.8 - 0.8 - 0.6	- ison - Distemper - Parvavirus - Leptospirosis	% 91.13 % 91.07 % 82,27 %	24 % 91.13 % 91.07 % 82,27 % 7 %
3	- Muntah-muntah - Diare - Sulit bernafas - Keluar cairan dari hidung - Batuk-batuk - Berat badan turun	- 0.8 - 0.8 - 0.8 - 0.8 - 0.8	- Addison - Distemper - Parvavirus - Leptospirosis	91.63% 91.14% 91.12% 82.28%	91.63% 91.14% 91.12% 82.28%
4	- Kejang-kejang - Jatuh terkapar - Nafas tersendat-sendat	- 0.8 - 0.8 - 0.6	- Epilepsy - Leptospirosis	86 % 83.42%	86 % 83.42%
5	- Kulit meradang dan memerah - Tubuh gemetar - Lidah terjulur keluar	- 0.8 - 0.8 - 0.6	- Eclampsia - Scabies - Dermatitis	92.16% 91.75% 83.87%	92.16% 91.75% 83.87%
6	- Rasa haus meningkat - Sering buang air kecil - Perut kembung - Badam lemah - Anjing malas / malas - Perubahan warna kulit - Nafsu makan menurun	- 0.8 - 0.8 - 0.6 - 0.8 - 0.8 - 0.8	- Syndrome - Chusung	90.77%	90.77%
7	- Sering buang air kecil - Urine keluar sedikit - Ada darah pada urine - Bau urine menyengat	- 0.6 - 0.8 - 0.6 - 0.4	- Radang kandung kemih - Syndrome	91.33% 90.7714 %	91.33% 90.7714 %
8	- Demam - Rahang, gigi dan mulut	- 0.6 - 0.8 - 0.6 - 0.6	- Parvavirus - Epile	91.08% 86 % 82.5%	91.08% 86 % 82.5%

	berwarna kuning - Kejang – kejang - Kotoran berwarna kelabu - Dehidrasi - Suhu tubuh anjing meningkat	- 0.6 - 0.8	psy - Leptospirosis		%
9	- Nafsu makan berkurang - Gatal – gatal - Kulit meradang dan memerah - Badan melemah - Lidah terjulur keluar	- 0.6 - 0.8 - 0.6 - 0.6 - 0.8 - 0.2	- Demodicosis - Scabies - Parvavirus - Eclampsia	91.27% 91.17% 90.84% 90.72%	91.272% 91.17% 90.84% 90.72%
10	- Sulit bernapas - Keluar cairan dari hidung - Batuk – batuk - Berat badan anjing turun - Bau urine menyengat	- 0.6 - 0.8 - 0.6 - 0.4 - 0.2	- Distemper - Radang kandung kemih	90.73% 90.66%	90.73% 90.66%

Perbandingan Hasil Sistem dengan Hasil Keputusan Pakar

Setelah melakukan pengujian terhadap 10 kasus menggunakan *prototype* sistem pakar yang telah dibangun, perlu dilakukan validasi oleh pakar untuk menentukan apakah hasil yang diberikan *prototype* sistem pakar merupakan keputusan yang tepat. Tabel 3 dan Tabel 4 terlihat hasil *output* sistem, hasil keputusan dari pakar dan hasil ketepatan sistem. Pakar kedokteran hewan yaitu drh.Nico dan drh.Stefani. Hasil ketepatan di ambil dari jumlah hasil diagnosis sistem dibagi hasil keputusan atau diagnosis pakar.

Tabel 3. Hasil analisis pakar terhadap hasil diagnosis sistem pakar oleh drh.Stefani Agnes Amelia

No	Gejala pasien	Diagnosis Hasil Sistem Pakar	Hasil keputusan pakar	Ketepatan
1	- Demam. - Perubahan perilaku anjing. - Kedip mata anjing melambat. - Anjing cenderung menggigit ditempat gigitan.	- Rabies - Leptospirosis	- Rabies - Leptospirosis	- 100%
2	- Muntah-muntah - Diare - Lumpuh tidak mampu berdiri - Kolaps atau pingsan - Detak jantung lemah	- Addison - Distemper - Parvavirus - Leptospirosis	- Addison - Distemper	- 50%
3	- Muntah-muntah - Diare - Sulit bernapas - Keluar cairan dari hidung - Batuk-batuk - Berat badan turun	- Addison - Distemper - Parvavirus - Leptospirosis	- Distemper - Parvavirus - Leptospirosis	- 75%
4	- Kejang – kejang - Jatuh terkapar - Nafas tersendat – sendat	- Epilepsy - Leptospirosis	- Epilepsy - Leptospirosis	- 100%
5	- Kulit meradang dan memerah - Tubuh gemetar - Lidah terjulur keluar	- Eclampsia - Scabies - Demodicosis	- Eclampsia - Scabies	- 50%
6	- Rasa haus meningkat - Sering buang air kecil - Perut kembung - Badam lemah - Anjing malas / lemas - Perubahan warna kulit - Nafsu makan meningkat	Syndrome chusing	- Syndrome chusing	- 100%
7	- Sering buang air kecil - Urine keluar sedikit - Ada darah pada urine - Bau urine menyengat	- Radang kandung kemih. - Syndrome chusing	- Radang kandung kemih.	- 50%
8	- Demam - Rahang, gigi dan mulut berwarna kuning	- Parvavirus - Epilepsy - Leptospirosis	- Parvavirus	- 50%

	- Kejang – kejang - Kotoran berwarna kelabu - Dehidrasi - Suhu tubuh anjing meningkat			
9	- Nafsu makan berkurang - Gatal –gatal - Kulit meradang dan memerah - Badan melemah - Lidah terjulur keluar	- Demodico sis - Scabies - Parvavirus - Eclampasia	- Demodico sis - Eclampasia	- 66 %
10	- Sulit bernapas - Keluar cairan dari hidung - Batuk – batuk - Berat badan anjing turun - Bau urine menyengat	- Distemper - Radang kandung kemih	- Distemper - Radang kandung kemih	- 100 %
Rata – rata				74.1 %

Tabel 4. Hasil analisis pakar terhadap hasil diagnosis sistem pakar oleh drh.Nico K

No	Gejala pasien	Diagnosis Hasil Sistem pakar	Hasil keputusan pakar	Ketepatan
1	- Demam. - Perubahan perilaku anjing. - Kedip mata anjing melambat. - Anjing cenderung menggigit ditempat gigitan.	- Rabies - Leptospirosis	- Rabies	- 50 %
2	- Muntah-muntah - Diare - Lumpuh tidak mampu berdiri - Kolaps atau pingsan - Detak jantung lemah	- Addison - Distemper - Parvavirus - Leptospirosis	- Addison - Parvavirus	- 50 %
3	- Muntah-muntah - Diare - Sulit bernafas - Keluar cairan dari hidung - Batuk-batuk - Berat badan turun	- Addison - Distemper - Parvavirus - Leptospirosis	- Addison - Parvavirus	- 50 %
4	- Kejang – kejang - Jatuh terkapar - Nafas tersendat – sendat	- Epilepsy - Leptospirosis	- Epilepsy	- 50 %
5	- Kulit	- Eclampsi	- Eclamps	- 50 %

	meradang dan memerah - Tubuh gemetar - Lidah terjulur keluar	- Scabies - Demodico sis	- Scabies	%
6	- Rasa haus meningkat - Sering buang air kecil - Perut kembung - Badam lemah - Anjing malas / lemas - Perubahan warna kulit - Nafsu makan meningkat	Syndrome - chusing	- Syndrome chusing	- 100 %
7	- Sering buang air kecil - Urine keluar sedikit - Ada darah pada urine - Bau uring menyengat	- Radang kandung kemih. - Syndrome chusing	- Radang kandung kemih.	- 50 %
8	- Demam - Rahang, gigi dan mulut berwarna kuning - Kejang – kejang - Kotoran berwarna kelabu - Dehidrasi - Suhu tubuh anjing meningkat	- Parvavirus - Epilepsy - Leptospirosis	- Parvavirus - Leptospirosis	- 66 %
9	- Nafsu makan berkurang - Gatal –gatal - Kulit meradang dan memerah - Badan melemah - Lidah terjulur keluar	- Demodico sis - Scabies - Parvavirus - Eclampasia	- Demodico sis - Eclampasia - Scabies	- 75 %
10	- Sulit bernapas - Keluar cairan dari hidung - Batuk – batuk - Berat badan anjing turun - Bau urine menyengat	- Distemper - Radang kandung kemih	- Distemper	- 50 %
Rata – rata				64.1 %

Dari data Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis drh. Stefani didapat nilai rata-rata ketepatan sebesar 74.1 % dan pada Tabel 4 hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis drh. Nico didapat nilai rata-rata ketepatan sebesar 64.1 % .

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis sistem, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Metode VCIRS dapat diterapkan dalam program sistem pakar untuk diagnosis awal penyakit THT. Hasil diagnosis awal ini tidak mempergunakan gejala/fakta yaitu hasil pemeriksaan fisik dan laboratorium.
2. Hasil uji coba program sistem pakar untuk diagnosis awal penyakit THT menunjukkan bahwa ketepatan hasil analisis sistem adalah cukup baik

4. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem ini, dapat dilakukan penyempurnaan dan pengembangan, yaitu dapat dilakukan proses akuisisi pengetahuan yang lebih lengkap (hasil pemeriksaan dan laboratorium) sehingga pengetahuan yang didapatkan lebih jelas.

Daftar Pustaka

- Sahin. E, Girgin. S, Bayindir.L, Turgut. A, 2005, *Swarm Robotics*.Team SequeL, INRIA Futurs Lille, 59650, Villeneuve d'Ascq, Turkey.
- Wang.T dan Zhang.H, 2008, *Multi-Robot Collective Sorting with Local Sensing*, Journal, University of Alberta, Canada.
- Ozturk.S, Esin.E, 2003, *Simulation of swarm Intelligent And Possible Application in Engineering*, Mathematical and Computational Application, Vol 8, no 3, pp 361-368
- Ghnemat. R, 2006, *Collective Intelligence based on Multi-Agent and Ant Systems for Swarm Robotic*, Thesis, Al-Balqa' Applied University. Salt, Jordan.
- Bonabeau. E, Dorigo. M, Theraulaz. G, 1999, *Swarm Intelligent*, Oxford University Press, New York.

Beckers. R., Holland. O, dan Deneubourg. J, 1994, *From local actions to global tasks:Stigmergy and collective robotics. Artificial Life IV: Proceedings of the fourth international workshop on the synthesis and simulation of living systems*,Cambridge, MA. MIT Press.

Kubera. Y, Mathieu. P, Picault. S, 15 January 2011, *IODA: an interaction-oriented approach for multi-agent based simulations*, Auton Agent Multi-Agent Syst, Springer.