

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA TINGKAT RESIKO PENYAKIT RABIES PADA ANJING MENGGUNAKAN METODE FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) TSUKAMOTO

Rengga Gusti Ari Wibowo

Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro, Semarang

email : Renggagustiariwibowo@gmail.com

Abstrak:

Rabies merupakan salah satu penyakit zoonosis yang paling ditakuti, yang dapat menulari manusia melalui gigitan anjing yang mengidap rabies. Rabies ini merupakan penyakit yang sangat menakutkan dan sangat ganas. Rabies langsung menyerang susunan syaraf pusat (otak). *acute encephalo myelitis* dengan gejala yang sangat khusus dan dengan gangguan syaraf yang jelas, dimana anjing menjadi sangat agresif, *photophobia* (takut terhadap sinar dan takut air yang berlebihan yang selalu diakhiri dengan kematian). Dari permasalahan di atas maka akan dibuat sistem komputerisasi yaitu sistem pakar. Dimana sistem pakar ini dapat mendiagnosa tingkat resiko penyakit rabies pada anjing setelah anjing tergigit oleh anjing lain atau mengalami perubahan berdasarkan gejala klinis yang timbul dari anjing tersebut sehingga akan dilakukan penanganan lebih lanjut mengenai tingkat resiko penyakit rabies. Pada penelitian ini akan diterapkan suatu metode untuk membantu mendiagnosa tingkat resiko penyakit rabies pada anjing berdasarkan gejala klinis yang timbul. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy logic* yaitu Metode Tsukamoto. Dalam penelitian ini maka hasil yang diharapkan adalah hasil perhitungan dari metode tsukamoto yang menyimpulkan tingkat resiko penyakit rabies pada anjing berdasarkan gejala klinis yang tampak pada anjing.

Kata kunci : Rabies, sistem pakar, *Fuzzy Logic Tsukamoto*

1. Pendahuluan

Rabies merupakan salah satu penyakit zoonosis yang paling ditakuti, yang dapat menulari manusia melalui gigitan anjing yang mengidap rabies. Rabies ini

merupakan penyakit yang sangat menakutkan dan sangat ganas. Rabies langsung menyerang susunan syaraf pusat (otak). *acute encephalo myelitis* dengan gejala yang sangat khusus dan

dengan gangguan syaraf yang jelas, dimana anjing menjadi sangat agresif, photophobia (takut terhadap sinar dan takut air yang berlebihan) yang selalu diakhiri dengan kematian. Di Indonesia hewan yang peka dan mudah terserang rabies adalah anjing. Anjing yang mengidap rabies cenderung menyerang siapa saja yang ada didekatnya, maupun yang menggangunya, terutama benda-benda yang bergerak. Penyebabnya adalah virus yang termasuk dalam kelompok rabdovirus, dimana virus ini rabies ini kebanyakan senang hidup didalam jaringan syaraf pusat, kelenjar ludah, pancreas dan otak.

Rabies selalu menular melalui gigitan, dimana virus yang ada didalam air liur anjing kemudian masuk kedalam luka gigitan. Semua hewan berdarah panas sangat peka terhadap virus penyakit rabies. Virus didalam air liur itu akan menginfeksi tubuh melalui luka gigitan dan langsung menyerang otak, menjalar ke dalam kelenjar air liur melalui syaraf sentrifugal dan kemudian masuk kedalam pankreas.

Kejadian rabies diperkirakan sekitar 35.000 kasus di seluruh dunia. Di Indonesia rabies masih menjadi masalah kesehatan di berbagai provinsi. Jumlah rata-rata pertahun kasus gigitan tiga tahun terakhir (1995-1997) 15.000 kasus, diantaranya 8.550 (57%) diberikan Vaksin anti rabies (VAR)

dan 662 (1,5%) diberikan kombinasi VAR dan SAR (serum anti rabies). Ditemukan rata-rata per tahun 59 kasus rabies pada manusia.

Anjing merupakan hewan sosial sama seperti halnya manusia. Kedekatan pola perilaku anjing dengan manusia menjadikan anjing bisa dilatih, diajak bermain, dan tinggal bersama manusia. Banyak orang yang senang memelihara anjing karena anjing memiliki kecerdasan dimana anjing dapat patuh dan memahami perintah dari majikan. Akan tetapi dibalik semua itu ada bahaya penyakit yang mengancam yaitu seperti yang dijelaskan tadi mengenai penyakit rabies. Karena bisa saja anjing yang mereka pelihara mengidap virus rabies dan si pemilik tidak mengetahui sebelumnya. Karena kebanyakan pemelihara anjing jika melihat kondisi anjing yang cenderung berubah dari biasanya hanya menganggap ini penyakit biasa. dan juga jika orang melihat anjing liar yang memiliki kondisi yang aneh maka mereka akan terkesan biasa saja. dan mereka tidak tahu bahaya tentang penyakit rabies yang mungkin saja dibawa oleh anjing tersebut.

Dari penjelasan diatas maka perlu adanya kesadaran masyarakat tentunya pemelihara anjing tentang penyakit rabies yang sangat berbahaya karena berujung dengan kematian. Dengan kesadaran akan

bahaya kemungkinan terjadinya penyakit rabies ini maka akan meminimalisasi tingkat penyebaran penyakit rabies tentunya pada anjing.maka diperlukan diagnosa yang dapat dilakukan yaitu dengan melihat gejala klinis yang timbul pada anjing yang habis terkena gigitan anjing lain atau mengalami perubahan sifat dan perilaku pad anjing.oleh karena itu maka diterapkan teknologi untuk melakukan diagnosa tesebut yaitu sebuah sistem komputerisasi yaitu sistem pakar.Dimana sistem pakar ini dapat mendiagnosa tingkat resiko penyakit rabies pada anjing setelah anjing tergigit oleh anjing lain atau mengalami perubahan berdasarkan gejala klinis yang timbul dari anjing tersebut sehingga akan dilakukan penanganan lebih lanjut mengenai tingkat resiko penyakit rabies.

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yaitu sebuah sistem yang mengandung pengetahuan dan pengalaman dari salah satu pakar dalam suatu area pengetahuan,sehingga dapat digunakan untuk menentukan solusi dalam suatu masalah.Dalam penyusunanya sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan atau inference rules dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh seorang pakar.kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam computer,yang selanjutnya digunakan

dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

Pada penelitian ini akan diterapkan suatu metode untuk membantu mendiagnosa tingkat resiko penyakit rabies pada anjing berdasarkan gejala klinis yang timbul.Metode yang digunakan adalah Fuzzy logic yaitu Metode Tsukamoto.

Pada metode Tsukamoto setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton.Sebagai hasilnya output hasil inferensi dari tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α - predikat (fire strength).Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

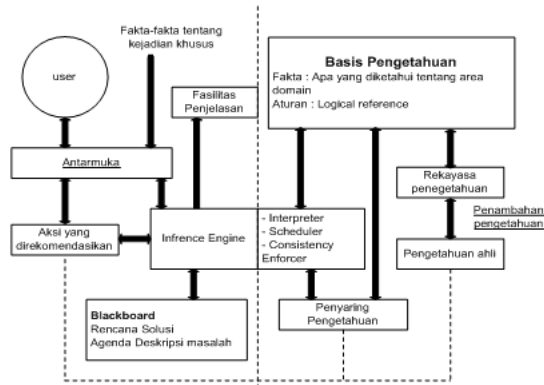
2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli.

Struktur sistem pakar terdiri dari dua pokok yaitu (Sri Kusumadewi, 2003), lingkungan pengembang (development environment) dan lingkungan konsultasi (consulatation environment). Lingkungan

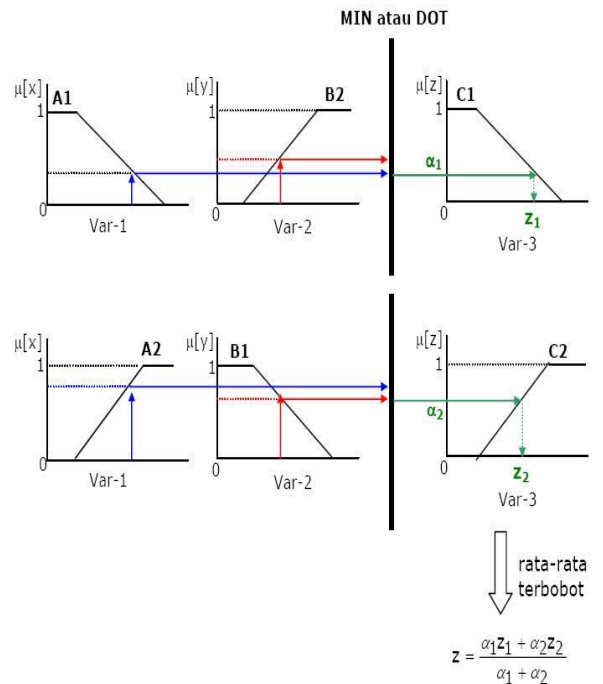
pengembang digunakan sebagai pembangunan sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang bukan ahli untuk berkonsultasi.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Sri Kusumadewi, 2003)

2.2 Fuzzy Inference System dengan Metode Tsukamoto

Pada Metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan α -predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Berikut gambar inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto:



Gambar 2.1 Inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto

2.3 Rabies

Rabies atau anjing gila merupakan penyakit menular yang bersifat zoonis, yang dapat menulari manusia melalui gigitan anjing yang mengidap rabies. Rabies merupakan penyakit yang sangat menakutkan dan sangat ganas. Rabies langsung menyerang susunan saraf pusat. Acute Encephalomyelitis dengan gejala yang sangat khusus dan dengan gangguan saraf yang jelas, dimana anjing menjadi sangat agresif, photophobia dan takut air yang selalu diakhiri dengan kematian. Hewan yang sangat peka dan mudah terserang rabies adalah anjing, kucing, dan kerbau. Hewan yang mengidap rabies cenderung menyerang siapa saja

yang ada didekatnya,maupun yang menggonggonya.terutama benda benda yang bergerak.masa inkubasi rata-rata 15-50 hari.Penyebabnya adalah virus yang masuk dalam kelompok Rabdovirus,dimana virus rabies ini kebanyakan senang hidup didalam jaringan syaraf,kelenjar ludah,pankreas dan otak.

Terdapat tiga golongan penyakit rabies dengan masing-masing gejalanya:

. Stadium I prodromal dengan gejala : tidak mau makan, agak demam reflek kornea menurun. Hewan mencari tempat dingin dan menyendiri tetapi dapat menjadi lebih agresif , pupil mata melebar dan sikap tubuh kaku (tegang).

Stadium II eksitasi dengan gejala : reaktif dengan menyerang dan menggigit benda bergerak,memakan berbagai benda termasuk tinjanya sendiri, lupa pulang, strabismus, ejakulasi spontan. Hewan menjadi ganas dan menyerang siapa saja yang ada di sekitarnya dan memakan barang yang aneh-aneh. Selanjutnya mata menjadi keruh dan selalu terbuka dan tubuh gemetaran.

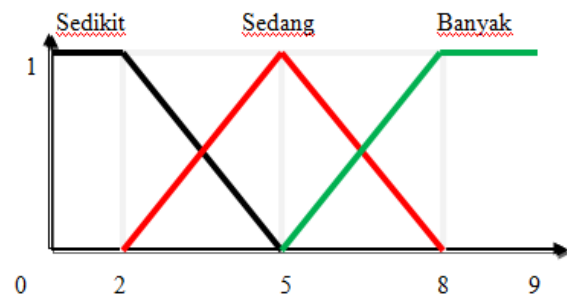
Stadium III paralisa, gejala : ekor jatuh, mandibula jatuh, lidah keluar, saliva (ludah) berhamburan, kaki belakang terseret. Pada stadium ini sangat singkat dan biasanya diikuti dengan kematian hewan tersebut.

3. Perancangan Sistem

3.1 Perancangan Himpunan Fuzzy

1. Variabel Gejala Bentuk 1

Variabel Gejala Bentuk 1 dibagi dalam 3 kategori yaitu sedikit, sedang dan banyak .Dari pembagian ini nantinya dapat diketahui fungsi keanggotaanya pada setiap himpuna fuzzy sedikit, sedang, banyak.



Gambar 3.1 Grafik fungsi keanggotaan variable Gejala Bentuk 1

$$\mu_{\text{sedikit}} [x] = \begin{cases} 1 & x \leq 2 \\ (5-x)/3 & 2 \leq x \leq 5 \\ 0 & x \geq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{sedang}} [x] = \begin{cases} 0 & x \leq 2 / x \geq 8 \\ (x - 2)/3 & 2 \leq x \leq 5 \\ (8 - x)/3 & 5 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{banyak}} [x] = \begin{cases} 0 & x \leq 5 \\ (x-5)/3 & 5 \leq x \leq 8 \\ 1 & x \geq 8 \end{cases}$$

2. Variabel Gejala Bentuk 2

Variabel Gejala Bentuk 2 dibagi dalam 3 kategori yaitu sedikit, sedang dan banyak. Dari pembagian ini nantinya dapat diketahui fungsi keanggotaannya pada setiap himpunan fuzzy sedikit, sedang, banyak.



Gambar 3.2 Grafik fungsi keanggotaan variable Gejala Bentuk 2

$$\mu_{\text{sedikit}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ (4-x)/3 & 1 \leq x \leq 4 \\ 0 & x \geq 4 \end{cases}$$

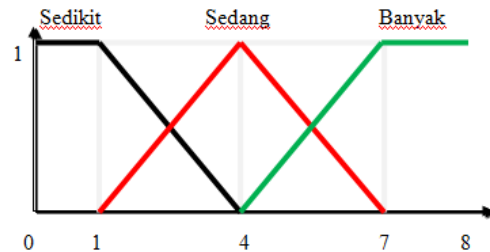
$$\mu_{\text{sedang}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 / x \geq 7 \\ (x-1)/3 & 1 \leq x \leq 4 \\ (7-x)/3 & 4 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{banyak}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 4 \\ (x-4)/3 & 4 \leq x \leq 7 \\ 1 & x \geq 7 \end{cases}$$

3. Variabel Gejala Bentuk 3

Variabel Gejala Bentuk 3 dibagi dalam 3 kategori yaitu sedikit, sedang dan banyak

.Dari pembagian ini nantinya dapat diketahui fungsi keanggotaannya pada setiap himpunan fuzzy sedikit, sedang, banyak.



Gambar 3.3 Grafik fungsi keanggotaan variable Gejala Bentuk 3

$$\mu_{\text{sedikit}}[x] = \begin{cases} 1 & x \leq 1 \\ (4-x)/3 & 1 \leq x \leq 4 \\ 0 & x \geq 4 \end{cases}$$

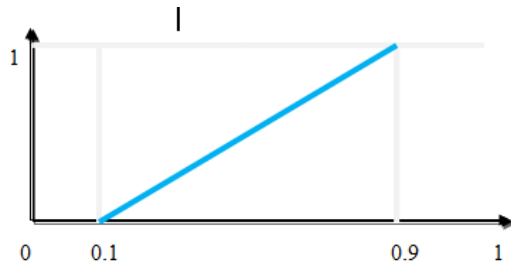
$$\mu_{\text{sedang}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 1 / x \geq 7 \\ (x-1)/3 & 1 \leq x \leq 4 \\ (7-x)/3 & 4 \leq x \leq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{banyak}}[x] = \begin{cases} 0 & x \leq 4 \\ (x-4)/3 & 4 \leq x \leq 7 \\ 1 & x \geq 7 \end{cases}$$

4. Variabel resiko penyakit

Merupakan variable output tingkat resiko penyakit. yaitu normal, stadium 1, stadium 2, dan stadium 3. dimana masing-masing menggunakan pendekatan kurva linier

naik. dimana nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol[0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.



Gambar 3.4 Grafik fungsi keanggotaan tingkat resiko penyakit

$$\mu_{\text{penyakit}}[z] = \begin{cases} 0 & z \leq 0.1 \\ (z - 0.1) / 0.8 & 0.1 < z \leq 0.9 \\ 1 & z \geq 0.9 \end{cases}$$

3.2 Rancangan Basis Pengetahuan

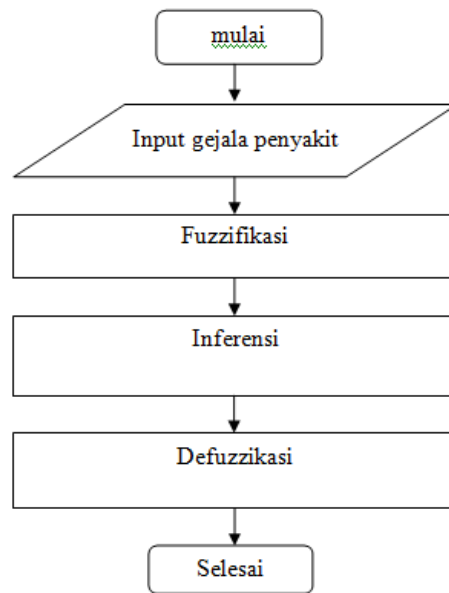
Tabel 3.1 Tabel basis pengetahuan

R1	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then Normal
R2	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then Stadium 2
R3	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>sedikit</u> Then stadium 2
R4	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 3
R5	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R6	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 3
R7	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R8	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R9	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 2
R10	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then stadium 2
R11	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 3
R12	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R13	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then stadium 2
R14	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 3
R15	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R16	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then stadium 2
R17	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 2
R18	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R19	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then stadium 1

R20	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 3
R21	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedikit</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R22	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then stadium 1
R23	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 3
R24	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Sedang</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3
R25	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedikit</u> Then stadium 2
R26	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Sedang</u> Then stadium 3
R27	IF <u>Bentuk 1</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 2</u> <u>Banyak</u> <u>Bentuk 3</u> <u>Banyak</u> Then stadium 3

3.3 Perancangan Diagram Alir

Untuk mendiagnosa Tingkat resiko penyakit rabies pada anjing, maka sistem akan melakukan langkah-langkah sebagai berikut :



Gambar 3.5 Diagram alir sistem

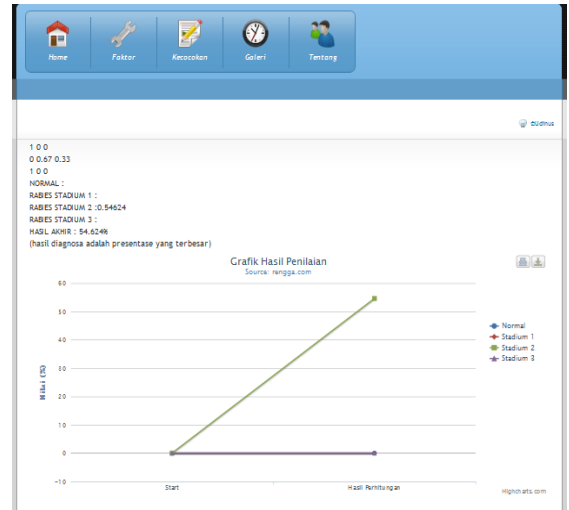
4. Implementasi dan Analisis Sistem

4.1 Implementasi Sistem

Form diagnosa berisi pilihan gejala-gejala yang dialami oleh Anjing, yang harus dipilih untuk menentukan tingkat

resiko penyakit rabies pada anjing. Form hasil diagnosa berisi nilai hasil dari perhitungan Fuzzy dan penentuan jenis tingkat rabies berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih .

Gambar 4.1 Tampilan Form Input



Gambar 4.3 Tampilan Form Hasil Diagnosa

4.2 Analisis Output

Untuk menganalisis output sistem, penulis melakukan pengujian. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa. Data yang diuji berjumlah 30 sampel data analisa pakar. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di sistem pakar, dicocokkan dengan hasil analisa dari pakar. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari 30 sampel yang telah diuji. dari 30 data tersebut terdapat 28 data yang sesuai hasil diagnose dari sistem pakar dengan pakar. dan 2 data saja yang tidak sesuai. hal ini membuktikan bahwa sistem mempunyai presentase keakuratan diagnosa yaitu dihitung dengan rumus nilai akurasi sebagai berikut:

Gambar 4.2 Tampilan Form Data Pasien

$$\begin{aligned} \text{Nilai akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100\% \\ &= \frac{28}{30} \times 100 \% = 93 \% \end{aligned}$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar berdasarkan 30 data yang diuji adalah 93% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar. Ketidakakurasian sistem pakar adalah 7% .

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem, maka dapat disimpulkan bahwa metode *Fuzzy Inference System Tsukamoto* berhasil di implementasikan dalam sistem pakar untuk diagnose tingkat resiko penyakit rabies pada anjing dengan masukan berupa gejala gejala yang terdapat pada anjing . Hal ini ditunjukkan dari beberapa kasus yang telah diujicobakan diperoleh hasil diagnosa yang sama antara perhitungan sistem dengan menggunakan metode *Fuzzy Inference System Tsukamoto* dan pengetahuan pakar yaitu Dokter hewan.

5.2 Saran

Dari beberapa kesimpulan yang telah diambil, maka dapat dikemukakan saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa tingkat resiko penyakit rabies pada anjing dengan menggunakan metode Fuzzy Inference System Tsukamoto ini agar menjadi lebih baik antara lain :

1. Program ini masih sederhana untuk itu perlu dilakukan perbaikan-perbaikan untuk kesempurnaan program dan kemudahan pengguna.
2. Perancangan halaman web perlu penambahan variasi atau animasi agar terlihat lebih menarik.
3. Lakukan pembaharuan secara berkala terhadap informasi gejala-gejala yang dialami dengan menggunakan bahasa-bahasa yang mudah dimengerti dan dipahami.
4. Pada sistem ini variable gejala yang digunakan hanya tiga jenis. untuk pengembangan lebih lanjut sebaiknya ditambahkan variable gejala lainnya sehingga hasil diagnose akan semakin akurat.

Daftar Pustaka

- [1] Kusumadewi, Sri (2003). *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Ira Indriaty P.B Sopi, “Distribusi Kasus Gigitan Hewan Penular Rabies (HPR)” *Jurnal Penyakit Bersumber Binatang*, 1, 1, 25 – 33, 2008.
- [3] Yulyantari, “Belajar Fuzzy”. [Online]. Available: <http://www.yulyantari.com/tutorial/media.php?mod=detailsub&sub=14&bab=4&mat=10>. [Accessed 11 november 2013]