SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT PADA KUCING JENIS PERSIA DENGAN METODE *FUZZY* SUGENO

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Teknik Informatika

Oleh :

Muti' Salsabila
NIM: 09021381722149

Jurusan Teknik Informatika

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT PADA KUCING JENIS PERSIA DENGAN METODE FUZZY SUGENO

Oleh :

Muti' Salsabila
NIM: 09021381722149

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing I

Ali Ibrahim, M.T.
NIP. 198407212019031004

Pembimbing II

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP. 197812222006042003

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Kamis tanggal 28 Juli 2022 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muti' Salsabila
NIM : 09021381722149
Judul : Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Jenis Persia dengan Metode Fuzzy Sugeno
dan dinyatakan LULUS

1. Ketua Penguji

M. Fachrurrozi, M.T
NIP. 198005222008121002 .....

2. Penguji I

Yunita, M.Cs.
NIP 198306062015042002 .....

3. Penguji II

Desty Rodiah, M.T.
NIP 1671016112890005 .....

4. Pembimbing I

Ali Ibrahim M.T.
NIP. 198407212019031004 .....

5. Pembimbing II

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001 .....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Alvi Syahrini Utami, M.Kom.
NIP 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Muti' Salsabila
NIM	: 09021381722149
Program Studi	: Teknik Informatika Billingual
Judul Skripsi	: Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Pada Kucing Jenis Persia dengan metode *Fuzzy Sugeno*

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: **19%**

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, Agustus 2022

Muti' Salsabila
NIM. 09021381722149

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(Q.S: Al-Baqarah: 286)

"Bermimpilah karena Tuhan akan memeluk mimpi-mimpi itu."

(Film Sang Pemimpi)

"If you can't fly then run, if you can't run then walk, if you can't walk then crawl, but whatever you do you have to keep moving forward."

(Martin Luther King)

Kupersembahkan Karya Tulis ini kepada:

- Allah SWT
- Kedua Orang Tuaku
- Saudara dan Saudariku
- Keluarga Besar Tercinta
- Sahabat-sahabatku
- Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Dengan nama ALLAH yang maha pengasih lagi maha penyayang segala puji bagi ALLAH, Tuhan semesta alam. Sujud syukur kusembahkan kepada Allah ta'ala, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Tinggi. Atas izin-Nya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Jenis Persia dengan Metode Fuzzy Sugeno**" ini. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan demi menyandang gelar Sarjana Komputer program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Najmul Irpan dan Sri Mulyani, yang tiada hentinya memberikan semua yang terbaik, ribuan semangat, jutaan doa, dan miliaran cinta kasih, serta pengorbanan yang tak terhingga yang membuatkau selalu bersyukur terlahir dalam keluarga ini.
2. Kedua saudara terkasih, Naufal Adib Luthfi dan Najwa Nafilah yang sangat tangguh dan selalu ceria sehingga membuat penulis menjadi lebih berani dan bahagia karena memiliki saudara dan saudari seperti kalian.
3. Pak Jaidan Jauhari, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, pak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D., pak Julian Supardi, M.T., pak Mgs. Afriyan Firdaus. S.Si., MIT, serta pak Fathoni. ST., MMSI selaku Wakil Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

4. Pak Ali Ibrahim, M.T. selaku pembimbing I yang banyak sekali membantu urusan perskripsian dan membimbing penulis dengan sabar dalam pembuatan skripsi ini.
5. Ibu Mastura Diana Marieska, M.T. selaku pembimbing II yang banyak sekali membantu dan membimbing penulis dalam membuat skripsi ini, serta bersedia mendengarkan segala keluh kesah penulis selama proses pembuatan skripsi.
6. Penguji Tugas Akhir, ibu Yunita, M.Cs. dan ibu Desty Rodiah, M.T. yang banyak membantu memberi saran dalam pembuatan tugas akhir ini. Serta bapak M. Fachrurrozi, M.T selaku ketua penguji penulis.
7. Civitas Akademika Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis serta membantu segala urusan administrasi penulis selama perkuliahan.
8. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Bu Nabila Rizky Oktadini, M.T. selaku Pembimbing kerja praktik penulis dan selaku dosen yang luar biasa baik hati.
10. Teman-teman seperjuanganku yang telah berbagi keluh kesah, perjuangan, motivasi, semangat, suka duka, serta canda tawa selama masa perkuliahan.
11. Serta pihak lainnya yang tidak dapat dituliskan satu-persatu yang telah memberikan doa dan dukungan serta banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini saya sadar bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam pengetahuan dan ilmu yang terbatas. Saya akhiri dengan segala hormat, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang baik untuk kita semua khususnya mahasiswa di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Palembang, Agustus 2022

Muti' Salsabila

NIM. 09021381722149

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING SKIN DISEASES IN PERSIAN CATS USING FUZZY SUGENO

By:

Muti' Salsabila

09021381722149

ABSTRACT

Veterinary clinics especially cat specialists mostly operate in urban areas, so it's not uncommon for cat owners to find it difficult to find a veterinarian. This can result in delays in handling the cat and increase the rate of transmission to other cats or humans. In this study, an expert system was designed that can diagnose skin diseases in Persian cats, determine the percentage of severity and provide treatment solutions. The method that will be used in this research is the Fuzzy Sugeno method because the results obtained from the Sugeno method are not in the form of fuzzy sets but constants or linear equations. In calculating the percentage of disease severity using 8 disease data, 9 symptom data and 30 rule data. The results of expert system testing for skin disease diagnosis using the Fuzzy Sugeno method have an accuracy value of 94.4% based on 18 test data.

Key Word : Expert System, Skin Diseases in Persian Cats, Fuzzy Sugeno

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT PADA KUCING JENIS PERSIA DENGAN METODE FUZZY SUGENO

Oleh:

Muti' Salsabila

09021381722149

ABSTRAK

Klinik dokter hewan terkhusus spesialis kucing kebanyakan membuka praktek di tengah perkotaan sehingga tidak jarang pemilik kucing kesulitan menemukan dokter hewan. Hal tersebut dapat mengakibatkan terlambatnya penanganan yang dilakukan kepada kucing dan meningkatkan tingkat penularan terhadap kucing atau manusia lain. Pada penelitian ini dirancang sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia, menentukan persentase keparahan dan memberikan solusi penanganan. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu metode Fuzzy Sugeno karena hasil yang didapatkan dari metode Sugeno tidak berupa himpunan fuzzy melainkan konstanta atau persaman linear. Dalam melakukan perhitungan terhadap persentase keparahan penyakit dengan menggunakan 8 data penyakit, 9 data gejala dan 30 data aturan. Hasil dari pengujian sistem pakar untuk diagnosis penyakit kulit menggunakan metode Fuzzy Sugeno memiliki nilai akurasi sebesar 94,4% berdasarkan 18 data uji.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Penyakit Kulit pada Kucing Jenis Persia, Fuzzy Sugeno

DAFTAR ISI

Halaman

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT PADA KUCING JENIS PERSIA DENGAN METODE *FUZZY* SUGENO i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRACT ix
ABSTRAK x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xv
BAB I PENDAHULUAN I-1
1.1 Pendahuluan I-1
1.2 Latar Belakang Masalah I-1
1.3 Rumusan Masalah I-3
1.4 Tujuan Penelitian I-4
1.5 Manfaat Penelitian I-4
1.6 Batasan Masalah I-4
1.7 Sistematika Penulisan I-5
1.8 Kesimpulan I-6
BAB II KAJIAN LITERATUR II-1
2.1 Pendahuluan II-1
2.2 Landasan Teori II-1
2.2.1 Sistem Pakar II-1
2.2.2 Logika Fuzzy II-3
2.2.3 Metode Fuzzy Sugeno II-10
2.2.4 Kucing Persia II-12
2.2.5 Evaluasi II-15
2.2.6 Rational Unified Process (RUP) II-16

2.3 Penelitian Lain yang Relevan....II-17
2.4 Kesimpulan II-21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN III-1
3.1 Pendahuluan III-1
3.2 Pengumpulan Data III-1
3.2.1 Jenis dan Sumber Data III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data III-1
3.3 Tahapan Penelitian III-3
3.3.1 Membuat Kerangka Kerja III-3
3.3.1.1 Kerangka Kerja Penelitian III-3
3.3.1.2 Kerangka Kerja Logika Fuzzy Sugeno III-6
3.3.2 Menetapkan Kriteria Pengujian.... III-7
3.3.3 Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian III-7
3.3.4 Melakukan Pengujian Penelitian.... III-8
3.3.5 Melakukan Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan III-8
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak III-9
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.... III-10
3.6 Kesimpulan III-12
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.... IV-1
4.1 Pendahuluan IV-1
4.2 Fase Insepsi IV-1
4.2.1 Permodelan Bisnis.... IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem IV-2
4.2.3 Analisa Kebutuhan dan Design.... IV-3
4.3 Fase Elaborasi IV-16
4.3.1 Permodelan Bisnis.... IV-17
4.3.2 Perancangan Data.... IV-17
4.3.3 Diagram.... IV-17
4.4 Fase Konstruksi.... IV-21
4.4.1 Kebutuhan Sistem IV-21
4.4.2 Diagram Kelas.... IV-22

4.4.3 Implementasi IV-23
4.5 Fase Transisi IV-27
4.5.1 Permodelan Bisnis IV-27
4.5.2 Rencana Pengujian IV-27
4.5.3 Implementasi IV-28
4.6 Kesimpulan IV-29
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN V-1
5.1 Pendahuluan V-1
5.2 Data Hasil Penelitian V-1
5.2.1 Hasil Pengujian Akurasi Sistem V-1
5.3 Analisis Hasil Penelitian V-6
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN VI-1
6.1 Pendahuluan VI-1
6.2 Kesimpulan VI-1
6.3 Saran VI-1
DAFTAR PUSTAKA vii
LAMPIRAN vii

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II-1. Representasi Linear Naik II-5
Gambar II-2. Representasi Linear Turun II-6
Gambar II-3. Representasi Kurva Segitiga II-7
Gambar II-4. Representasi Kurva Trapesium II-8
Gambar II-5. Tahap Pengembangan Metode RUP. II-16
Gambar III-1. Kerangka Kerja Penelitian. III-3
Gambar III-2. Kerangka Kerja Logika Fuzzy Sugeno III-6
Gambar IV-1. Representasi kurva untuk mencari fungsi keanggotaan..... IV-9
Gambar IV-2. Diagram Use Case IV-14
Gambar IV-3. Diagram Aktivitas..... IV-16
Gambar IV-4. Diagram Sequence. IV-18
Gambar IV-5. Rancangan Halaman Utama. IV-19
Gambar IV-6. Rancangan Halaman Diagnosis. IV-19
Gambar IV-7. Rancangan Halaman Hasil Diagnosis. IV-20
Gambar IV-8. Rancangan Halaman Pengetahuan. IV-20
Gambar IV-9. Rancangan Halaman Penyakit. IV-21
Gambar IV-10. Diagram Kelas. IV-22
Gambar IV-11. Implementasi Halaman Utama. IV-24
Gambar IV-12. Implementasi Halaman Diagnosis 1. ..... IV-24
Gambar IV-13. Implementasi Halaman Diagnosis 2. ..... IV-25
Gambar IV-14. Implementasi Halaman Hasil Diagnosis 1. ..... IV-25
Gambar IV-15. Implementasi Halaman Hasil Diagnosis 2. ..... IV-26
Gambar IV-16. Implementasi Halaman Pengetahuan. IV-26
Gambar IV-17. Implementasi Halaman Penyakit. IV-27

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III-1. Hasil Analisis Pengujian dan Kesimpulan. III-8
Tabel III-2. Manajemen Proyek Penelitian. III-10
Tabel IV-1. Data Penyakit IV-4
Tabel IV-2. Data Gejala. IV-4
Tabel IV-3. Data Aturan. IV-5
Tabel IV-4. Contoh kasus. IV-9
Tabel IV-5. Definisi Aktor. IV-14
Tabel IV-6. Definisi Use Case. IV-14
Tabel IV-7. Skenario Use Case. IV-15
Tabel IV-8. Implementasi Kelas. IV-23
Tabel IV-9. Rencana Pengujian. IV-27
Tabel IV-10. Implementasi Pengujian. IV-26
Tabel V-1. Hasil Pengujian Akurasi Sistem. V-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab pendahuluan ini akan menjelaskan secara umum mengenai penelitian yang akan dilakukan terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan serta kesimpulan.

1.2 Latar Belakang Masalah

Kucing merupakan hewan yang mengibur dan mudah bersahabat sehingga dapat menjadi teman bermain ketika kesepian. Perilakunya yang lucu dapat menghilangkan kecemasan dan stres pada manusia. Seiring berjalannya waktu, berbagai jenis kucing ras telah banyak masuk ke Indonesia yang masing-masing jenis memiliki bentuk dan karakteristik berbeda-beda. Kucing persia merupakan salah satu jenis kucing ras yang banyak dipelihara dikarenakan memiliki bulu yang panjang dengan karakter wajah bulat dan moncong pendek. Cara membedakan kucing persia dengan kucing lain yaitu memerhatikan bentuk bulu, kepala, wajah, hidung, tubuh serta karakteristiknya.

Membelai kucing adalah salah satu kegiatan yang telah menjadi hal biasa yang dilakukan manusia ketika bertemu kucing. Namun beberapa orang tidak sadar bahwa membelai kucing merupakan salah satu cara kontak langsung dalam penularan penyakit kulit. Penyakit atau peradangan yang ditularkan diantara kucing serta manusia dapat melalui beberapa cara yaitu kontak langsung dengan kucing penderita penyakit kulit serta kontak tidak langsung melalui udara ketika

hewan atau orang lain berada pada area yang tercemar. Penanganan terhadap kucing yang menderita penyakit kulit harus dilakukan secepatnya untuk mengurangi kemungkinan penyakit semakin parah dan penularan. Keberadaan seorang pakar sangat dibutuhkan untuk memberikan penjelasan dan solusi penanganan mengenai penyakit kulit yang diderita kucing.

Klinik dokter hewan terkhusus spesialis kucing mayoritas membuka praktek di tengah perkotaan sehingga tidak jarang pemilik kucing kesulitan menemukan dokter hewan. Hal tersebut dapat mengakibatkan terlambatnya penanganan yang dilakukan kepada kucing dan meningkatkan tingkat penularan terhadap kucing atau manusia lain. Maka dari itu, dengan adanya perkembangan teknologi sistem pakar dibangun untuk membantu dokter hewan dalam mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis Persia.

Sistem pakar merupakan sistem komputer yang berbasis pengetahuan serta tata cara analisis yang didapatkan dari pakar sesuai bidang keahliannya untuk membantu pengambilan keputusan ataupun pemecahan permasalahan (Hayadi, 2018). Sistem pakar memungkinkan dapat dijangkau pada daerah yang jauh dari pakar sehingga bisa digunakan dimanapun. Hasil pengambilan keputusan dapat dipercaya bersumber pada pengetahuan pakar dan dibuat seolah-olah bertanya langsung kepada pakar (Kusrini, 2006).

Pada penelitian sebelumnya, (David Palguna, Jusak, 2014) membangun sistem pakar diagnosis penyakit kulit pada kucing persia menggunakan metode certainty factor dan dari hasil diagnosis diperoleh tingkat akurasi sebesar 91,6% dari 12 data uji terdapat 11 data uji yang sesuai dam 1 data uji yang tidak sesuai.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh dilakukan oleh (Sari et al., 2016) dimana mereka melakukan penelitian yang membandingkan metode fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam mendiagnosis penyakit tuberculosis pada anak-anak dan dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa perhitungan menggunakan metode Mamdani mendapatkan nilai akurasi sebesar 89%, metode Tsukamoto mendapatkan nilai akurasi sebesar 92% dan metode Sugeno mendapatkan nilai akurasi sebesar 93% sehingga metode Sugeno menunjukkan hasil akurasi yang lebih baik dibandingkan metode Mamdani dan Tsukamoto.

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini yaitu berupa konstanta agar dapat melihat hasil diagnosis serta tingkat keparahan dari penyakit kulit pada kucing jenis Persia. Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Fuzzy* Sugeno karena penalaran pada metode Sugeno hampir menyerupai metode Mamdani namun hasil yang didapatkan dari metode Sugeno tidak berupa himpunan *fuzzy* melainkan konstanta atau persaman linear. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia dengan metode *fuzzy* Sugeno sehingga diharapkan aplikasi ini dapat memberikan diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia, persentase tingkat keparahan dan solusi penanganan yang tepat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada di latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis Persia dengan menggunakan metode *Fuzzy* Sugeno?
2. Berapa nilai akurasi sistem pakar diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis Persia dengan menggunakan metode *Fuzzy* Sugeno?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk membangun sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia menggunakan metode Fuzzy Sugeno.
2. Untuk mengetahui akurasi sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Sistem pakar ini diharapkan dapat bermanfaat dalam membantu mempermudah pengguna dalam mendiagnosis serta memberikan solusi penanganan terhadap kucing persia yang sedang terkena penyakit kulit.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi penelitan selanjutnya mengenai penyakit kulit pada kucing jenis persia.

1.6 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam pengembangan sistem ini adalah :

1. Data yang digunakan yaitu data primer berupa wawancara dengan seorang pakar dan data sekunder berupa data rekam medis pasien.
2. Sistem pakar ini hanya dapat mendiagnosis penyakit kulit pada kucing

jenis persia.

3. Data input yang digunakan dalam penelitian ini berupa gejala-gejala penyakit kulit pada kucing jenis persia.
4. Data output yang dihasilkan oleh sistem berupa diagnosis penyakit, persentase tingkat keparahan penyakit dan solusi penanganan penyakit kulit pada kucing jenis persia.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yaitu sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi sistem pakar, logika *fuzzy*, *fuzzy* Sugeno serta sebagian kajian literatur mengenai penelitian lain yang relevan pada penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada satu kerangka kerja.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini diuraikan peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian seperti yang tertulis pada bab sebelumnya. Perangkat lunak yang akan dikembangkan berorientasi objek dengan berdasarkan metode Rational Unified Process (RUP).

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang hasil pengujian dan menganalisis hasil pengujian tersebut untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuannya.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian dan diharapkan dapat menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya dibidang ini.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas mengenai penelitian yang hendak dilaksanakan ialah “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Jenis Persia dengan Metode *Fuzzy* Sugeno”. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia dan memberi penanganan yang dapat dilakukan segera.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan

Pada bab I telah dijelaskan bahwa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit kulit pada kucing persia dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno. Oleh karena itu penulis akan melakukan kajian literatur terhadap jurnal, artikel, dan buku terkait yang berhubungan dengan topik penelitian.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem komputer yang berbasis pengetahuan serta tata cara analisis yang didapatkan dari pakar sesuai bidang keahliannya untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan permasahan (Hayadi, 2018). Sistem pakar memungkinkan dapat dijangkau pada area yang jauh dari pakar sehingga dapat digunakan dimanapun. Hasil pengambilan keputusan dapat dipercaya karena bersumber pada pengetahuan pakar dan dibuat seolah-olah berkonsultasi langsung dengan pakar (Kusrini, 2006).

Keuntungan menggunakan sistem pakar, yaitu (Hayadi, 2018):

a. Meningkatkan produktifitas karena sistem bekerja lebih efektif daripada manusia
b. Membantu orang awam dalam memecahkan masalah layaknya seorang pakar.
c. Meningkatkan kualitas dengan cara memberikan solusi yang konsisten

dan mengurangi kesalahan.

d. Dapat memindahkan pengetahuan dan kepakaran seorang pakar.

e. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.

Berikut komponen-komponen yang terdapat pada sistem pakar :

1. Basis pengetahuan

   Basis pengetahuan adalah representasi pengetahuan yang berasal dari seorang pakar.

2. Basis data

   Basis data berisi semua fakta baik fakta awal sistem mulai beroperasi maupun fakta hasil pengambilan keputusan yang telah dijalankan.

3. Mesin inferensi

   Mesin inferensi berisi mekanisme fungsi berfikir dan pola penalaran sistemyang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme tersebut akan menganalisis suatu permasalahan tertentu yang selanjutnya akan mencari pemecahan masalah atau solusi yang terbaik. Mesin inferensi memulai pencarian dengan mencocokan kaidah pada basis pengetahuan dengan fakta pada basisdata. Ada dua teknik inferensi yaitu pencarian dari belakang (*Backward Chaining*) dan pencarian dari depan (*Forward Chaining*). *Backward Chaining* memulai pencarian dari kesimpulan asumsi sementara menuju fakta yang mengandung asumsi tersebut. *Forward Chaining* memulai pencarian dari sekumpulan data atau fakta menuju kesimpulan.

4. Antarmuka pengguna

Antarmuka pengguna adalah penghubung antara program sistem pakar dengan penggunanya. Program akan mengajukan pertanyaan yang berupa menu pilihan dan selanjutnya akan dijawab pengguna. Sistem pakar akan membantu memecahkan masalah berupa informasi atau anjuran untuk pengguna.

2.2.2 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* digunakan untuk menyatakan informasi ataupun data yang bersifat tidak tentu atau samar. Logika umumnya hanya terdiri dari 2 nilai kebenaran ialah benar (bernilai 1) serta salah (bernilai 0) tetapi terkadang informasi ataupun data kurang tepat untuk dinyatakan benar maupun salah sehingga dikembangkan logikayang tidak hanya bernilai benar dan salah melainkan menggunakan logika yang memiliki interval nilai antara 0 dan 1 yang bisa disebut dengan logika *fuzzy*.

Teori himpunan *fuzzy* merupakan hal dasar pada logika *fuzzy*. Derajat keanggotaan berperan memastikan keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangat berarti. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan menjadi karakteristik utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Terdapat beberapa hal yang harus diketahui mengenai logika *fuzzy*, yaitu:

1. Himpunan Fuzzy

Himpunan tegas (*crisp*) merupakan himpunan yang berisi nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A ($\mu A(x)$) yang memiliki dua kemungkinan yaitu bernilai satu (1) yang menandakan suatu item merupakan anggota dalam suatu himpunan atau nol (0) yang menandakan suatu item bukan anggota dalam suatu himpunan. Berdasarkan dua kemungkinan tersebut, himpunan crisp menyebabkan

perbedaan kategori yang cukup berarti sehingga tidak adil dalam menyatakan nilai keanggotaan suatu item pada suatu himpunan.

Himpunan *fuzzy* digunakan untuk mencegah perbedaan kategori yang signifikan. Suatu item x dapat tercantum dalam 2 himpunan yang berbeda bergantung besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai keanggotaannya. Himpunan *fuzzy* mempunyai 2 atribut, yaitu:

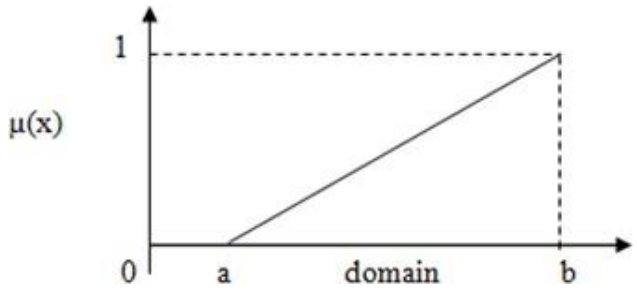
a. Linguistik adalah penyebutan suatu himpunan yang menggambarkan suatu kondisi menggunakan bahasa alami seperti tinggi, sedang dan pendek.
b. Numeris adalah penyebutan suatu himpunan yang menggambarkan suatukondisi menggunakan angka seperti 10, 25 dan 50.

2. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan atau *membership function* merupakan kurva yang memetakan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaaan) pada interval 0 hingga 1. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk memperoleh nilai keanggotaan ialah dengan cara pendekatan fungsi. Terdapat beberapa fungsi keanggotaan yang dapat digunakan, yaitu:

a. Representasi Linear

Representasi linear memetakan input ke derajat keanggotaannya yang digambarkan dengan suatu garis lurus. Ada 2 keadaan himpunan *fuzzy* yang linear yaitu representasi linear naik dan representasi linear turun. Representasi linear naik merupakan keadaan dimana garis lurus dimulai pada nilai domain uang memiliki derajat keanggotaan yang lebih rendah bergerak ke kanan menuju nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih tinggi.



Gambar II-1. Representasi Linear Naik

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 ; x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} \quad ; a \leq x \leq b \\ 1 \ ; x \geq b \end{cases} \qquad (2.1)$$

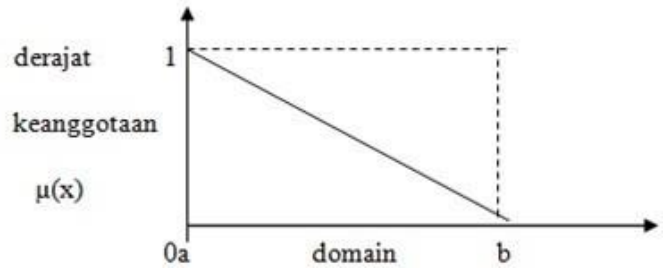
Keterangan : μ(x) adalah derajat keanggotaan dari x.

x adalah nilai input.

a adalah nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

b adalah nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

Representasi linear turun merupakan keadaan dimana garis lurus dimulai pada nilai domain uang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi bergerak ke kanan menuju nilai dominan yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih rendah.



Gambar II-2. Representasi Linear Turun

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \geq b \end{cases} \quad (2.2)$$

Keterangan : μ(x) adalah derajat keanggotaan dari x.

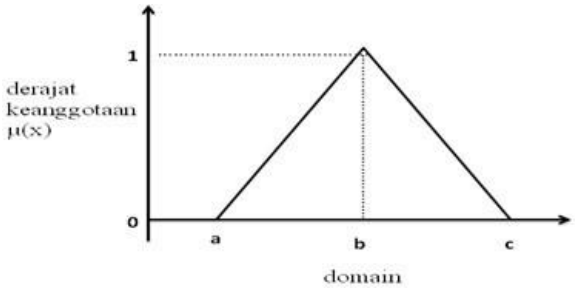
x adalah nilai input.

a adalah nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

b adalah nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

b. Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga merupakan penggabungan dari garis linear naik dan turun.



Gambar II-3. Representasi Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \; atau \; x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a} & ; \; a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & ; \; b \leq x \leq c \end{cases} \qquad (2.3)$$

Keterangan : μ(x) adalah derajat keanggotaan dari x.

x adalah nilai input.

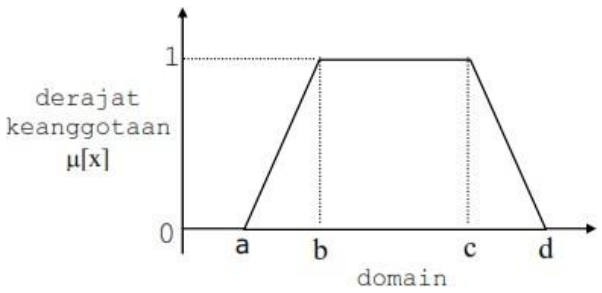
a adalah nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

b adalah nilai domain yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

c adalah nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

c. Representasi Kurva Trapesium

Representasi kurva trapesium memiliki kesamaan dengan kurva segitiga namun ada beberapa titik yang memiki nilai keanggotaan satu (1).



Gambar II-4. Representasi Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \; atau \; x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a} & ; \; a \leq x \leq b \\ 1 & ; \; b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & ; \; c \leq x \leq d \end{cases} \qquad (2.4)$$

Keterangan : μ(x) adalah derajat keanggotaan dari x.

x adalah nilai input.

a adalah nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

b adalah nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

c adalah nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

d adalah nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

3. Operator Himpunan Fuzzy

Operator digunakan untuk mencari fire strength atau α-predikat. Terdapat tiga operator himpunan *fuzzy* yang umum digunakan, yaitu:

a. Operator AND

Hasil operasi dengan operator AND didapatkan dengan mencari nilai keanggotaan yang paling kecil antarelemen pada himpunan-himpunan yang berkaitan.

$$\mu A \cap B = \min (\mu A(x), \mu B(y)) \quad (2.5)$$

b. Operator OR

Hasil operasi dengan operator OR didapatkan dengan mencari nilai keanggotaan yang paling besar antarelemen pada himpunan-himpunan yang berkaitan.

$$\mu A \cup B = \max (\mu A(x), \mu B(y)) \quad (2.6)$$

c. Operator NOT

Hasil operasi dengan operator NOT didapatkan dengan mengurangkan nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang berkaitan dengan 1.

$$\mu A` = 1-\mu A(x) \quad (2.7)$$

4. Fungsi Implikasi

Tiap aturan pada basis pengetahuan *fuzzy* akan berhubungan dengan relasi *fuzzy*. Bentuk yang banyak ditemukan dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi ialah:

IF x is A THEN y is B (2.8)

x dan y adalah skalar dan A dan B adalah himpunan *fuzzy*. Proposisi setelah IF disebut anteseden dan proposisi setelah THEN disebut konsekuen. Proposisi tersebut dapat diperluas dengan menggunakan operator *fuzzy* seperti:

IF (x_1 is A_1) o (x_1 is A_1) o (x_1 is A_1) o……o (x_n is A_n) THEN y is N (2.9)

Dengan x dan y merupakan skalar, A dan N merupakan himpunan *fuzzy* serta o adalah operator. Proposisi setelah IF disebut anteseden dan proposisi setelah THEN disebut konsekuen.

2.2.3 Metode Fuzzy Sugeno

Terdapat beberapa metode dalam merepresentasikan hasil logika *fuzzy*, salah satunya adalah metode Sugeno. Pada tahun 1985, metode Sugeno diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang sehingga metode Sugeno sering disebut metode TSK. Metode Sugeno terdiri dari 2 jenis yaitu:

a. Model *fuzzy* Sugeno orde nol.

IF (x_1 is A_1) o (x_1 is A_1) o (x_1 is A_1) o ... o (x_N is A_N) THEN z = k (2.10)

A_i adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden dan k adalah konstanta sebagai konsekuen.

b. Model *fuzzy* Sugeno orde satu.

IF (x_1 is A_1) o … o (x_N is A_N) THEN z = p_1 * x_1 + … + p_N * x_N + q (2.11)

A_i adalah himpunan *fuzzy* ke-i sebagai anteseden, p_i adalah konstanta ke-i dan q adalah konstanta dalam konsekuen.

Tahapan penyelesaian dalam metode Sugeno sebagai berikut :

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*.

Pada tahap ini, menentukan variabel yang akan digunakan dalam sistem baik variabel input maupun variabel output.

2. Menentukan derajat keanggotaan himpunan *fuzzy* (μ)

   Pada tahap ini, setiap variabel dalam himpunan *fuzzy* akan ditentukan derajat keanggotaannya. Derajat keanggotaan tersebut menjadi nilai dalam himpunan *fuzzy*. Salah satu cara untuk mendapatkan derajat keanggotaan adalah dengan cara pendekatan fungsi representasi kurva trapesium.

   Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \; atau \; x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a} & ; \; a \leq x \leq b \\ 1 & ; \; b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & ; \; c \leq x \leq d \end{cases} \qquad (2.4)$$

Keterangan : μ(x) adalah derajat keanggotaan dari x.

x adalah nilai input.

a adalah nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

b adalah nilai domain terkecil yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

c adalah nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan satu.

d adalah nilai domain terbesar yang mempunyai derajat keanggotaan nol.

3. Menghitung predikat aturan (α)

   Variabel yang telah dimasukkan dalam himpunan *fuzzy* dibentuk oleh aturan yang diperoleh akan dihitung nilai predikat aturannya dengan proses implikasi.

4. Penegasan (*defuzzyfication*).

   Pada tahap ini, perhitungan menggunakan cara *weighted average* (rata-rata) dari setiap predikat pada setiap variabel.

$$WA = \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha i \, zi}{\sum_{i=1}^{n} \alpha i} \qquad (2.12)$$

Keterangan : αi adalah nilai predikat gejala ke-i.

zi adalah nilai bobot gejala ke-i.

n adalah jumlah banyaknya gejala

2.2.4 Kucing Persia

Kucing merupakan hewan yang mengibur dan mudah bersahabat sehingga dapat menjadi teman bermain ketika kesepian. Perilakunya yang lucu dapat menghilangkan kecemasan dan stres pada manusia. Seiring berjalannya waktu, berbagai jenis kucing ras telah banyak masuk ke Indonesia yang masing-masing jenis memiliki bentuk dan karakteristik berbeda-beda. Kucing persia merupakan salah satu jenis kucing ras yang banyak dipelihara dikarenakan memiliki bulu yang panjang dengan karakter wajah bulat dan moncong pendek. Cara membedakan kucing persia dengan kucing lain yaitu memerhatikan bentuk bulu, kepala, wajah,

hidung, tubuh serta karakteristiknya.

Kulit merupakan salah satu organ tubuh terpenting bagi kucing persia yang berfungsi sebagai penutup tubuh, pelindung serta pertahanan utama terhadap berbagai gangguan terutama gangguan dari luar. Kulit terlihat tipis namun sebenarnya kulit memiliki beberapa lapisan yang cukup kompleks. Kondisi kulit yang buruk menandakan adanya ketidakseimbangan di dalam tubuh sehingga memudahkan berbagai penyakit merusak kulit. Kucing persia yang dipelihara di rumah tidak menjamin akan selalu sehat dan terhindar dari penyakit kulit sehingga sangat penting untuk memperhatikan kesehatan kulitnya. Kesehatan kulit sebaiknya selalu diperiksa agar terhindar dari penyakit menular dan masalah kesehatan pada kucing persia dapat diketahui dan dirawat lebih awal. Berikut macam-macam penyakit kulit yang dapat dialami kucing jenis persia:

1. Contact Allergies

   Contact Allergies dapat terjadi ketika kucing alergi terhadap apapun yang bersentuhan dengan kulitnya seperti sampo atau sabun, plastik tempat makan, dan lain-lain. Kucing yang terjangkit penyakit contact allergies biasanya mengalami peradangan pada bagian tubuhnya.

2. Flea Allergic Dermatitis

   Flea Allergic Dermatitis mengacu pada alergi terhadap protein dan antigen tertentu yang ada pada air liur kutu yang menggigit kucing. Sebenarnya, kucing normal hanya mengalami iritasi kulit ringan sebagai respons terhadap gigitan kutu. Namun, pada kucing yang mengalami

alergi air liur kutu, reaksinya bisa sangat berbeda. Reaksi ini merupakan respons alergi terhadap protein yang ada dalam air liur kutu.

3. Ringworm

   Ringworm adalah kelainan pada kulit yang bisa terjadi di badan, kulit kepala, kaki, juga selangkangan. Penyakit kulit ini disebabkan oleh infeksi jamur yang dikenal dengan nama dermatofita. Manusia dan kucing bisa saja saling menularkan penyakit ini melalui sentuhan. Jika terinfeksi, maka manusia atau hewan peliharaanmu akan mengalami gatal pada hari keempat hingga dua minggu setelah terpapar. Jamur ini lebih suka tumbuh di area yang lembab dan bagian tubuh yang sering berkeringat.

4. Sporotrichosis

   Sporotrichosis merupakan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Sporothrix schenckii*. Sporotrichosis biasanya menyerang kulit dan sistem pernafasan, namun penyakit ini juga dapat menyerang tulang dan otak. Penyakit ini disebabkan oleh spora jamur yang masuk ke dalam tubuh melalui luka abrasi atau melalui udara yang masuk ke saluran pernafasan. Kontak dengan luka yang terkontaminasi spora *Sporothrix* juga dapat menularkan penyakit Sporotrichosis. Kucing yang terkena Sporotrichosis akan cenderung menularkannya pada kucing lain atau pun pada manusia.

5. Pyoderma

Pyoderma merupakan infeksi bakteri pada kulit yang umumnya jarang terjadi pada kucing. Pyoderma ditandai dengan adanya lesi dan pustula (meradang atau pembengkakan berisi nanah) pada kulit, dan dalam beberapa kasus bulu kucing akan mengalami kerontokan secara parsial.

6. Scabies

   Scabies disebabkan oleh masuknya tungau *Sarcoptes scabiei* ke dalam lapisan kulit luar. *Sarcoptes scabiei* mempunyai ukuran yang sangat kecil dan dapat bersarang pada lapisan kulit manusia ini akan menggali terowongan dan bertelur di dalam kulit, sehingga pengidap kudis akan merasakan gatal pada kulitnya.

7. Eossinophilic Granuloma Complex

   Penyebab pasti dari Eossinophilic Granuloma Complex kucing tidak diketahui. Beberapa studi penelitian menunjukkan bahwa bentuk respons alergi (reaksi hipersensitivitas) mungkin terlibat dalam sebagian besar kasus. Ini lebih mungkin terjadi pada kasus yang berulang. Penelitian lain menunjukkan bahwa kondisi tersebut setidaknya sebagian bersifat genetik atau diturunkan.+

2.2.5 Evaluasi

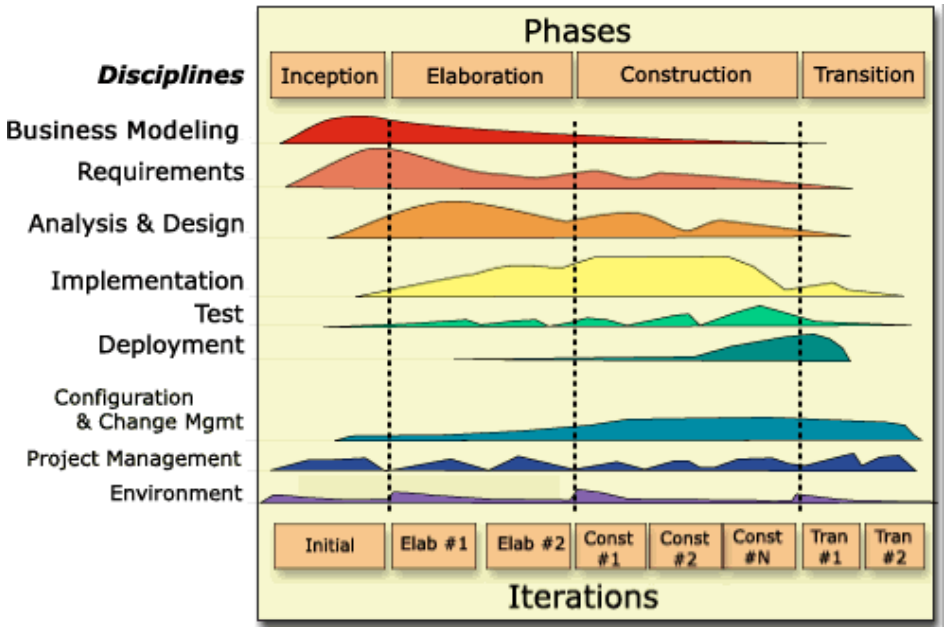
Evaluasi bertujuan untuk mengetahui apakah sistem pakar yang telah dibangun dapat mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia menggunakan metode *fuzzy* Sugeno dan menghitung tingkat akurasi sistem pakar. Tingkat akurasi system pakar didapatkan dengan membandingkan hasil diagnosis oleh sistem pakar

dengan hasil diagnosis oleh seorang pakar. Berikut persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung tingkat akurasi sistem pakar :

$$\text{Tingkat akurasi} = \frac{jumlah\ hasil\ diagnosis\ \ yang\ sesuai}{jumlah\ semua\ hasil\ diagnosis}\ x\ 100\% \quad (2.13)$$

2.2.6 Rational Unified Process (RUP)

Rational Unified Process (RUP) adalah proses rekayasa perangkat lunak yang memberikan pendekatan disiplin untuk menetapkan tugas dan tanggung jawab dalam organisasi pengembangan dan memastikan hasil produksi perangkat lunak berkualitas tinggi yang memenuhi kebutuhan pengguna dalam jadwal dan anggaran yang dapat diprediksi (Kruchten, 2003). Tahapan pengembangan pada metode RUP terbagi menjadi 4 fase, yaitu (Sommerville, 2011) :



Gambar II-5. Tahap Pengembangan Metode RUP.

a. Inception

Fase *inception* merupakan fase untuk menetapkan kasus bisnis pada sistem dengan mengidentifikasi sistem dan pengguna sistem.

b. Elaboration

Fase *elaboration* merupakan fase untuk mengembangkan pemahaman tentang masalah yang telah diidentifikasi pada fase *inception* meliputi menetapkan kerangka arsitektur untuk sistem, mengembangkan rencana proyek dan mengidentifikasi risiko proyek utama sehingga menghasilkan persyaratan untuk sistem berupa diagram UML, deskripsi arsitektur dan rencana pengembangan untukperangkat lunak.

c. Construction

Fase *construction* merupakan fase yang melibatkan desain sistem, pemrograman dan pengujian yang dikembangkan secara paralel dan terintegrasi sehingga menghasilkan sistem perangkat lunak yang berfungsi dengan baik dan dokumentasi yang siap untuk disampaikan kepada pengguna.

d. Transition

Fase *transition* merupakan fase yang berkaitan dengan pemindahan sistem dari pengembangan ke pengguna dan memastikan sistem bekerja di lingkungan nyata sehingga diharapkan memiliki sistem perangkat lunak yang bekerja dengan baik dan terdokumentasi dengan benar di lingkungan operasional.

2.3 Penelitian Lain yang Relevan

Beberapa penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini :

1. Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Kronik Menggunakan Metode FIS – Sugeno

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa hasil laboratorium urin pasien sebanyak 6 variabel dan data output berupa tingkat penyakit ginjal kronis berupa negatif ginjal kronis, pre ginjal kronis atau positif ginjal kronis. Keputusan dalam menentukan output merupakan hasil perhitungan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno. Hasil pengujian aplikasi diagnosis penyakit ginjal kronik menggunakan metode *fuzzy* Sugeno dibandingkan dengan data hasil rekam medis dan laboratorium menunjukkan bahwa akurasi aplikasi mencapai 97% dari 60 kasus data rekam medis dan hasil laboratorium dimana terdapat 58 hasil yang sesuai dan2 hasil yang tidak sesuai (Jepri, 2019).

2. Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Tingkat Risiko Penyakit Jantung Menggunakan *Fuzzy* Inferensi (Sugeno)

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa gender, usia, tekanan darah, status pengobatan hipertensi, status penyakit diabetes, status kebiasaan merokok, dan *body mass index* (BMI) serta data output berupa tingkat risiko penyakit jantung seperti rendah, sedang dan tinggi. Keputusan dalam menentukan output merupakan hasil perhitungan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno dibandingkan dengan Hasil pengujian sistem untuk mendeteksi tingkat risiko penyakit jantung menggunakan *fuzzy* Sugeno dibandingkan dengan hasil validasi pakar diperoleh presentase sebesar 89,02% data uji yang sesuai dan 10,98% data uji yang tidak sesuai (Puspitaningrum & Purnomo, 2018).

3. Penerapan *Fuzzy* Inference System Takagi-Sugeno-Kang pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi.

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa gejala penyakit yang

dirasakan pasien dan data output berupa nama penyakit gigi dan tingkat keparahan yang merupakan hasil perhitungan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno. Data gejala yang digunakan sebanyak 37 gejala dan data penyakit serta tingkat keparahan yang didapatkan dari pakar sebanyak 14 penyakit. Hasil pengujian sistem diagnosis penyakit gigi menggunakan metode *fuzzy* Sugeno dibandingkan dengan hasil validasi pakar didapatkan ketepatan hasil tingkat keparahan diagnosis penyakit gigi sebesar 71,43% (Salisa Setiawati et al., 2016).

4. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa gejala penyakit kulit pada kucing dan data output berupa nama penyakit kulit pada kucing dan tingkat kemungkinan penyakit tersebut. Hasil pengujian sistem diagnosis penyakit kulit pada kucing menggunakan metode Certainty Factor dibandingkan dengan hasil validasi pakar diperoleh tingkat akurasi sebesar 91,6% dari 12 data uji terdapat 11 data uji yang sesuai dam 1 data uji yang tidak sesuai (David Palguna, Jusak, 2014).

5. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing jenis Persia Menggunakan Metode Certainty Factor.

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa gejala penyakit kulit pada kucing dan data output berupa nama penyakit kulit. Data gejala yang digunakan sebanyak 17 gejala dan data penyakit yang didapatkan dari pakar sebanyak 7 penyakit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibangun dapat membantu mengetahui penyakit kulit yang diderita kucing persia dari gejala gejala yang terlihat (Ramadhan et al., 2017).

6. Sistem Pakar untuk Menentukan Status Kesehatan Ibu Hamil dengan Metode Inferensi *Fuzzy* (Sugeno).

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa usia ibu hamil, *spassing* dan *gravida* serta data output berupa status kesehatan ibu hamil seperti normal, beresiko rendah, beresiko tinggi dan beresiko sangat tinggi. Hasil pengujian sistem dibandingkan dengan sistem pengujian diperoleh hasil 82,60% dari 23 data yang diujikan terdapat 19 data yang sesuai dan 4 data yang tidak sesuai (Putri & Purnomo, 2017).

7. Perancangan Sistem Informasi Analisis Medik Menggunakan Logika *Fuzzy* Sugeno Berbasis Data Rekam Medik pada Penyakit Hipertensi.

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa usia, Indeks Masa Tubuh (IMT), sistole, diastole serta data output berupa normal, prahipertensi, hipertensi derajat 1 dan hipertensi derajat 2. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi pada pasien yang tidak memiliki penyakit hipertensi sebesar 99,999989%, pada pasien yang memiliki penyakit prahipertensi mencapai 99,999985%, pada pasien yang memiliki penyakit hipertensi derajat 1 mencapai 100% dan pada pasien yang memiliki penyakit hipertensi derajat 2 mencapai 99.999946% (Pradipta et al., 2017).

8. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit TB Paru pada Anak dengan Metode Logika Fuzzy Berbasis Android.

Pada penelitian ini menggunakan data input berupa gejala penyakit yang dirasakan pasien serta hasil laboratorium dan data output berupa status penyakit TB Paru positif atau TB Paru negatif dan tingkat kepercayaan yang merupakan

hasil perhitungan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno. Data gejala yang digunakan sebanyak 8 gejala. Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat mendiagnosis sesuai dengan aturan yang berasal dari seorang pakar sehingga dapat mendiagnosis mendekati sama dengan diagnosis yang dilakukan oleh seorang pakar apakah seorang anak menderita TB positif atau TB negatif serta tingkat kepercayaan diagnosis dan prosedur yang akan dilakukan untuk langkah selanjutnya (Jumiyati et al., 2015).

2.4 Kesimpulan

Pada bab ini telah menjelaskan tentang kajian literatur yang berkaitan langsung dengan penelitian yaitu sistem pakar, penyakit kulit pada kucing jenis persia dan *fuzzy* Sugeno. Pada kajian literatur ini terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan yang akan menjadi acuan dalam melakukan perencanaan dalam pengembangan perangkat lunak pada bab selanjutnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Dalam bab metodologi penelitian rencana proses penelitian mencakup unit penelitian, pengumpulan data, tahapan penelitian, metode pengembangan perangkat lunak dan manajemen proyek penelitian.

3.2 Pengumpulan Data

Pada bagian ini akan menjelaskan lebih rinci mengenai data yang digunakan dalam penelitian.

3.2.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan wawancara dengan drh. Nurul Hidayah. Wawancara bertujuan untuk mendapatkan 9 data gejala, 30 data aturan, 8 data penyakit beserta solusi penanganan dari penyakit tersebut. Data sekunder diambil dari data pasien drh. Nurul Hidayah sebagai data uji penelitian berupa nama pasien, gejala penyakit dan nama penyakit yang telah didiagnosis drh. Nurul Hidayah sebanyak 18 data uji.

3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data untuk penelitian ini melalui wawancara dan studi pustaka.

a. Wawancara

Proses wawancara dilakukan bersama drh. Nurul Hidayah sebagai dokter

hewan yang telah berpengalaman dalam mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia. Hasil wawancara berupa data penyakit sejumlah 8 penyakit beserta persentase keparahan dan solusi penanganan dari masing-masing penyakit serta 9 data gejala. Terdapat beberapa pertanyaan yang diajukan kepada drh. Nurul Hidayah sebagai berikut :

1. Apakah ada perbedaan dalam mendiagnosis penyakit (secara umum dan kulit) pada kucing Persia dan kucing jenis/ras lainnya?
2. Apa yang menjadi pertimbangan dalam mendiagnosis peyakit kulit pada kucing Persia?
3. Apa saja nama penyakit kulit yang dapat menyerang kucing Persia?
4. Apa saja gejala-gejala yang dapat terjadi pada penyakit-penyakit tersebut?
5. Apakah tingkat keparahan suatu gejala dan gejala lainnya sama?
6. Apa solusi penanganan yang dapat dilakukan orang awam dalam menangani penyakit tersebut?

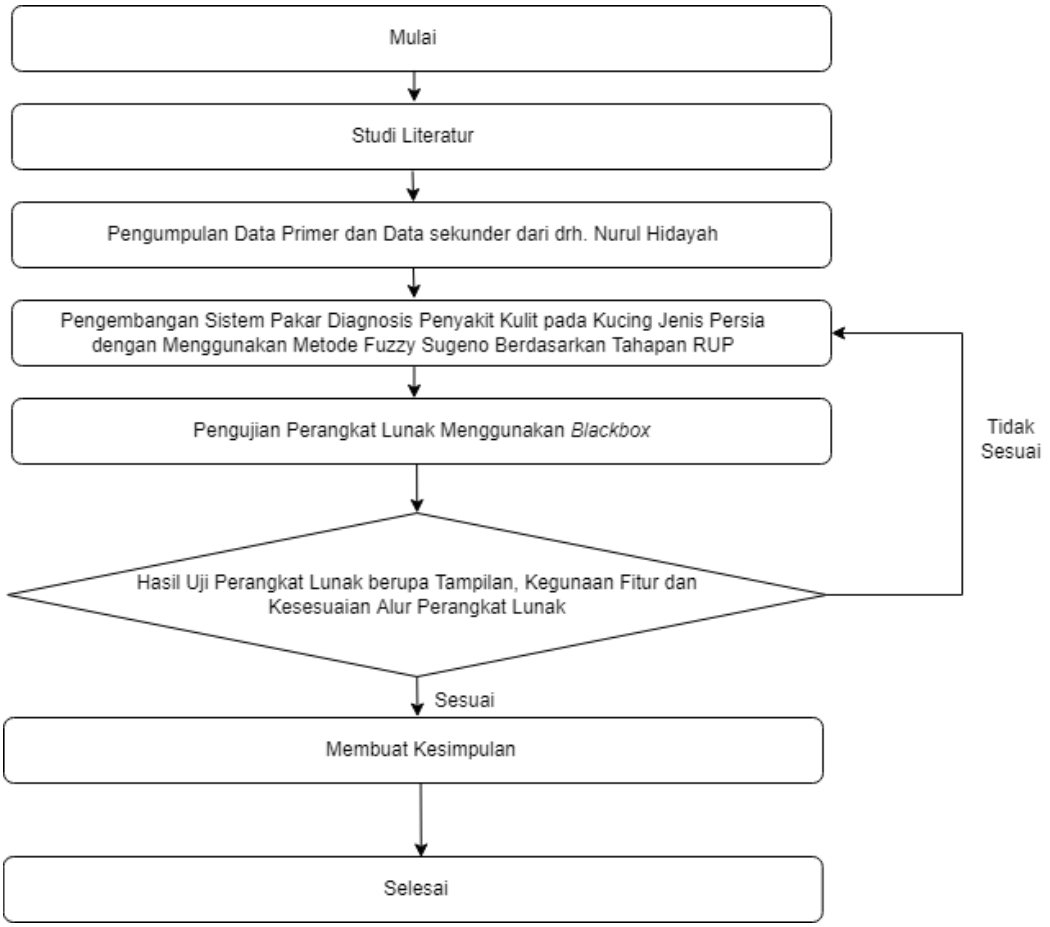
b. Studi Pustaka

Referensi-referensi yang bisa membantu dalam menyelesaikan penelitian dengan cara mempelajari dan memahami buku, artikel ataupun jurnal yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian ini.

3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Membuat Kerangka Kerja

3.3.1.1 Kerangka Kerja Penelitian



Gambar III-1. Kerangka Kerja Penelitian.

Berikut penjelasan dari tahapan tersebut:

1. Studi Literatur

   Studi literatur adalah kumpulan kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data pustaka, membaca, mempelajari, memahami mengenai penyakit kulit pada kucing jenis persia, sistem pakar, logika *fuzzy* dan

metode *fuzzy* Sugeno.

2. Pengumpulan Data Primer dan Data Sekunder dari drh. Nurul Hidayah

   Pengumpulan data primer dilakukan melalui proses wawancara dengan seorang pakar yaitu drh. Nurul Hidayah sedangkan data sekunder diambil dari data pasien drh. Nurul Hidayah. Wawancara bertujuan untuk mendapatkan data mengenai penyakit kulit pada kucing jenis persia, gejala dari masing masing penyakit, bobot nilai dari masing masing gejala dan solusi penanganan yang dapat dilakukan oleh orang awam. Data sekunder digunakan sebagai data uji berupa nama pasien, gejala dan penyakit yang telah didiagnosis oleh drh. Nurul Hidayah.

3. Analisis Data Penyakit, Gejala, Solusi Penanganan dan Data Uji

   Analisis data bertujuan untuk memeriksa kembali data-data yang telah terkumpul dan menyusun data nama penyakit, nama gejala, nilai bobot masing-masing gejala dan solusi penanganan masing masing penyakit berdasarkan kategorinya sehingga dapat memudahkan proses selanjutnya.

4. Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Jenis Persia dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno berdasarkan tahapan pada metode RUP

   Pengembangan perangkat lunak berupa sistem pakar dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan fuzzy Sugeno untuk mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia dan menghitung tingkat keparahan dari penyakit kulit tersebut. Pada tahapan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode Rational Unified Process (RUP) untuk memastikan

perangkat lunak yang dihasilkan dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat diselesaikan pada jadwal yang telah ditentukan.

5. Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Blackbox

   Pengujian perangkat lunak dilakukan melalui *black-box testing* pada detail perangkat lunak seperti tampilan, kegunaan fitur, dan kesesuaian alur perangkat lunak. Pengujian juga dilakukan untuk mengevaluasi apakah hasil diagnosis yang ditampilkan perangkat lunak sesuai dengan hasil diagnosis dari seorang pakar.

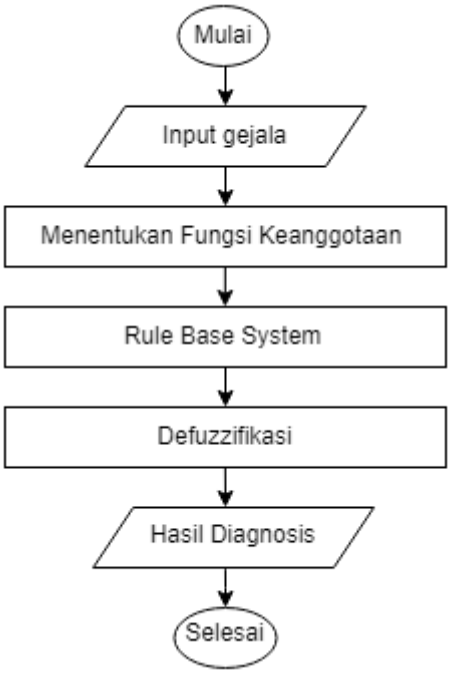
6. Hasil Uji Perangkat Lunak

   Hasil uji perangkat lunak dianalisis apakah perangkat lunak tersebut telah sesuai dengan hasil yang diharapkan, jika tidak sesuai maka dilakukan perbaikan terhadap kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi pada tampilan, kegunaan fitur, kesesuaian alur perangkat lunak.

7. Membuat kesimpulan

   Membuat kesimpulan dari hasil penelitian mengenai apa yang telah dicapai.

3.3.1.2 Kerangka Kerja Logika Fuzzy Sugeno



Gambar III-2. Kerangka Kerja Logika Fuzzy Sugeno

Berikut penjelasan dari tahapan tersebut:

1. Input Gejala

   Pengguna memasukkan gejala-gejala yang dialami oleh kucing yang memiliki penyakit kulit berupa kondisi bulu, keparahan luka berdarah, keparahan luka bernanah, keparahan pembengkakan, keparahan luka berkerak, kondisi air liur, keberadaan bercak putih, keparahan inflamasi, dan tempat gejala banyak ditemukan.

2. Fungsi Keanggotaan

   Pada tahap ini, setiap variable yang telah diinput akan ditentukan fungsi keanggotaannya. Kemudian fungsi keanggotan tersebut menjadi nilai dalam himpunan fuzzy. Representasi yang digunakan pada sistem pakar ini adalah

representasi kurva trapesium.

3. Rule Base System

   Rule base system merupakan proses mencari rule yang cocok atau sesuai dengan fungsi keanggotaan yang telah dibentuk sebelumnya.

4. Defuzzifikasi

   Proses selanjutnya yaitu mengkonversikan besaran fuzzy berupa himpunan fuzzy keluran dengan fungsi keanggotaannya untuk menghasilkan bentuk tegas atau *crisp.* Pada proses ini dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *defuzzy weighted average*.

5. Hasil Diagnosis

   Perhitungan pada tahap defuzzyfikasi dilakukan untuk mendapatkan hasil diagnosis berupa nama penyakit dan persentase keparahan dari penyakit tersebut.

3.3.2 Menetapkan Kriteria Pengujian

Pada tahap ini, dilakukan pengujian dengan melakukan evaluasi terhadap hasil diagnosis dan tingkat keparahan penyakit dari sistem pakar yang menggunakan metode perhitungan *fuzzy* Sugeno dan membandingkan hasil diagnosis dan informasi yang telah didapatkan dari pakar.

3.3.3 Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaaan penelitian mengenai diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia menggunakan metode *fuzzy* Sugeno menggunakan perangkat keras sebagai berikut :

1. AMD Ryzen 7 4800H

2. NVIDIA Geforce GTX 1660 Ti
3. RAM 16 GB
4. SSD 256 GB dan HDD 1000 GB

3.3.4 Melakukan Pengujian Penelitian

Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat dijalankan sesuai dengan fungsinya. Pengujian sistem yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode pengujian *black box* dan pengujian pakar. Data uji yang digunakan pada pengujian ini diharapkan mencapai sebanyak 50 data uji. Pengujian dilakukan mulai dari penginputan gejala dari data uji, lalu melakukan inferensi untuk mendapatkan *rule* atau aturan yang sesuai dengan gejala yang telah dimasukkan, lalu melakukan perhitungan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno, sehingga menampilkan nama penyakit dan persentase tingkat keparahan dari penyakit kulit pada kucing jenis persia. Kemudian hasil yang ditampilkan oleh sistem akan dilakukan evaluasi dengan cara membandingkannya dengan hasil yang diperoleh dari pakar.

3.3.5 Melakukan Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan

Hasil analisis tersebut akan digambarkan seperti tabel berikut :

Tabel III-1. Hasil Analisis Pengujian dan Kesimpulan.

Data ke-	Gejala penyakit yang diuji atau dipilih	Hasil penyakit oleh pakar	Hasil penyakit oleh sistem	Kesimpulan
1				

2				
…				
18				

3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak ini adalah metode Rational Unified Process (RUP). Metode RUP yang memiliki 4 fase sebagai berikut :

1. Fase Inception

Fase untuk menetapkan ruang lingkup pengembangan perangkat lunak dari data hasil wawancara dengan pakar mengenai proses diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia.

2. Fase *Elaboration*

Fase untuk menetapkan kerangka arsitektur perangkat lunak, membuat *sequence diagram* dan *class diagram*, membuat rancangan antarmuka, serta membuat rancangan pengujian perangkat lunak.

3. Fase *Construction*

Fase untuk implementasi pengembangan perangkat lunak, pengujian fitur dan evaluasi hasil pengujian serta melakukan perbaikan jika terdapat kesalahan pada fitur perangkat lunak.

4. Fase *Transition*

Pada fase ini akan dilakukan pengujian perangkat lunak melalui *beta testing* dan *performance testing* untuk memastikan sistem bekerja dengan baik.

3.5 Manajemen Proyek Penelitian

Tabel III-2. Manajemen Proyek Penelitian.

ID	*Task Name*	*Duration*	*Start*	*Finish*	*Predecessors*
	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Jenis Persia dengan Metode *Fuzzy* Sugeno				
	Menentukan Ruang Lingkup Penelitian	**39 Hari**	**02/11/2020**	**10/12/2020**	
T1	Menentukan masalah penelitian	7 Hari	02/11/2020	08/11/2020	-
T2	Membuat latar belakang dan rumusan masalah	10 Hari	09/11/2020	18/11/2020	T1
T3	Membuat tujuan dan manfaat penelitian	7 Hari	19/11/2020	25/11/2020	T2
T4	Membuat batasan masalah	10 Hari	26/11/2020	05/12/2020	T3
T5	Membuat sistematika penulisan dan kesimpulan	5 Hari	06/12/2020	10/12/2020	T4
	Menentukan Dasar Landasan Teori pada Penelitian	**35 Hari**	**09/11/2020**	**03/12/2020**	
T6	Mengumpulkan literatur paper dan buku yang berkaitan dengan penelitian	14 Hari	09/11/2020	12/11/2020	T1
T7	Mempelajari metode Fuzzy Sugeno	21 Hari	13/11/2020	03/12/2020	T6
	Rekayasa Perangkat Lunak dengan RUP	**538 Hari**	**19/11/2020**	**19/09/2021**	
	Insepsi	**61 Hari**	**19/11/2020**	**08/01/2020**	
T8	Menentukan bussiness modelling	11 Hari	19/11/2020	29/11/2020	T2
T9	Menentukan user requirement	25 Hari	30/11/2020	14/12/2020	T8
T10	Menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional perangkat lunak	25 Hari	15/12/2020	08/01/2020	T9
	Elaborasi	**157 Hari**	**15/12/2020**	**04/02/2021**	
T11	Menganalisis requirement	30 Hari	15/12/2020	13/01/2021	T9

T12	Membuat kelas analisis, sequence diagram, dan class diagram	45 Hari	14/01/2021	27/02/2021	T10, T11
T13	Mendesain tampilan antar muka	55 Hari	09/01/2021	04/03/2021	T10
T14	Membuat rencana pengujian	27 Hari	09/01/2021	04/02/2021	T10
	Konstruksi	**255 Hari**	**04/03/2021**	**16/07/2021**	
T15	Membangun kode program	120 Hari	04/03/2021	01/07/2021	T12, T13
T16	Membuat kasus uji tiap usecase	40 Hari	04/03/2021	12/04/2021	T14
T17	Implementasi pengujian kasus tiap usecase	20 Hari	13/04/2021	02/05/2021	T16
T18	Perbaikan kode program	75 Hari	03/05/2021	16/07/2021	T17
	Transisi	**65 Hari**	**17/07/2021**	**19/09/2021**	
T19	Melakukan beta dan performance testing	65 Hari	17/07/2021	19/09/2021	T18
	Melakukan Pengujian Penelitian	**85 Hari**	**20/09/2021**	**13/12/2021**	
T20	Membuat rancangan hasil pengujian dalam penelitian	25 Hari	20/09/2021	14/10/2021	T19
T21	Melakukan pengujian penelitian menggunakan perangkat lunak yang telah dibuat	60 Hari	15/10/2021	13/12/2021	T20
	Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Sintesis Kesimpulan	**78 Hari**	**14/12/2021**	**01/03/2022**	
T22	Melakukan analisa terhadap hasil pengujian penelitian	58 Hari	14/12/2021	09/02/2022	T21
T23	Membuat kesimpulan dan saran berdasarkan analisa terhadap hasil pengujian	20 Hari	10/02/2022	01/03/2022	T22

3.6 Kesimpulan

Pada bab ini telah dijelaskan secara rinci tentang tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini dan metodologi penelitian yang diperlukan untuk membangun perangkat lunak sistem pakar.

BAB IV

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian seperti yang tertulis pada bab sebelumnya. Perangkat lunak yang akan dikembangkan berorientasi objek dengan berdasarkan metode Rational Unified Process (RUP).

4.2 Fase Insepsi

Pada fase ini, proses yang akan dilakukan yaitu mendefinisikan batas-batas kegiatan, menganalisis kebutuhan sistem dan melakukan perancangan awal perangkat lunak berupa perancangan arsitektual dan perancangan *use case diagram*.

4.2.1 Permodelan Bisnis

Logika fuzzy merupakan peningkatan dari logika *boolean* yang sebelumnya hanya mengenalkan konsep kebenaran sebagian dengan menggantikan kebenaran *boolean* dengan tingkat kebenaran. Oleh karena itu, logika *fuzzy* dapat memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1 serta konsep tidak pasti seperti tidak parah, sedang, parah dan sangat parah. Metode sugeno merupakan metode inferensi *fuzzy* untuk aturan yang direpresentasikan dalam bentuk IF-THEN, dimana output system berupa konstanta atau persamaan linear.

Penulis akan mengembangkan perangkat lunak yang dapat melakukan proses diagnosis penyakit dan menetapkan persentase keparahan dari penyakit tersebut. Input dalam perangkat lunak berupa gejala yang dialami kucing jenis

Persia. Gejala-gejala yang telah diinput akan dilakukan perhitungan menggunakan metode fuzzy sugeno sehingga menghasilkan jenis penyakit dan persentase keparahan dari penyakit tersebut.

4.2.2 Kebutuhan Sistem

Sistem dibangun berdasarkan kebutuhan user berupa kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan pokok dalam perangkat lunak seperti dibawah ini:

1. Sistem dapat menampilkan pilihan gejala terkait penyakit kulit pada kucing jenis persia.
2. Sistem dapat mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia dengan perhitungan menggunakan metode Fuzzy Sugeno.
3. Sistem dapat menghitung persentase keparahan dari penyakit yang telah didiagnosis perangkat lunak menggunakan metode Fuzzy Sugeno.
4. Sistem dapat menampilkan pengertian dan solusi dari hasil diagnosis penyakit.

Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan pelengkap dalam perangkat lunak seperti dibawah ini:

1. Sistem dapat menampilkan range gejala untuk mempermudah proses perhitungan agar mendapatkan hasil diagnosis penyakit.
2. Ketika pengguna tidak memasukkan gejala dan menekan tombol diagnosis maka sistem akan menampilkan pesan error.

4.2.3 Analisa Kebutuhan dan Design

Pada tahap ini, penulis akan melakukan analisa kebutuhan perangkat lunak, metode Fuzzy Sugeno dan membuat desain *use case diagram*.

4.2.3.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Penyelesaian masalah yang telah dijelaskan pada permodelan bisnis sebelumnya yaitu merancang perangkat lunak yang dapat mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis Persia dan menetapkan persentase keparahan dari penyakit tersebut. Tahapan yang dibutuhkan untuk analisa kebutuhkan perangkat lunak sebagai berikut :

1. Wawancara dengan seorang dokter hewan yang bekerja di salah satu klinik dokter hewan di Palembang untuk mengumpulkan data mengenai penyakit kulit pada kucing jenis Persia beserta gejala-gejala yang dialami pada setiap penyakit, nilai bobot dari setiap gejala, dan solusi penanganan dari penyakit tersebut.
2. Merancang rule atau aturan berdasarkan data-data yang telah didapatkan dari wawancara sebelumnya sehingga dapat melakukan perhitungan menggunakan metode fuzzy sugeno untuk mendapatkan hasil diagnosis yang tepat.

Berikut data-data yang telah dikumpulkan untuk analisa kebutuhan perangkat lunak:

a. Data penyakit

Tabel IV-1. Data Penyakit.

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Contact Allergic
P2	Flea Allergic Dermatitis
P3	Ringworm
P4	Spototrichosis
P5	Pyoderma
P6	Scabies
P7	Eossinophilic Granuloma Complex
P8	Kucing dalam keadaan sehat

b. Data Gejala

Data gejala yang diperlukan pada sistem meliputi: kondisi bulu, keparahan luka berdarah, keparahan luka bernanah, keparahan pembengkakan, keparahan kulit berkerak, kondisi air liur, keberadaan cacar bintik, keparahan inflamasi atau peradangan, serta tempat area gejala ditemukan seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel IV-2. Data Gejala.

Kode	Parameter	Keterangan
G1	Kondisi bulu	Kerontokan atau kebotakan pada bulu kucing dapat menandakan kesehatan kulit yang buruk.
G2	Keparahan luka berdarah	Semakin banyak luka berdarah maka penyakit kulit juga semakin parah.
G3	Keparahan luka bernanah	Semakin banyak luka bernanah maka penyakit kulit juga semakin parah.
G4	Keparahan pembengkakan	Semakin banyak pembengkakan maka penyakit kulit juga semakin parah.
G5	Keparahan kulit berkerak	Semakin banyak kulit berkerak maka penyakit kulit juga semakin parah.

G6	Kondisi air liur	Kondisi air liur yang berlebihan atau terlalu kekeringan menandakan terdapat infeksi di sekitar mulut dan dagu.
G7	Keberadaan cacar bintik	Cacar bintik menandakan suatu penyakit kulit.
G8	Keparahan inflamasi atau peradangan	Semakin banyak peradangan maka penyakit kulit juga semakin parah.
G9	Tempat area gejala banyak ditemukan	Beberapa penyakit memiliki area tersendiri sehingga membantu dalam mendiagnosis penyakit.

Setiap parameter gejala memiliki range interval berdasarkan data gejala dari drh. Nurul Hidayah dan penerapan logika fuzzy. Range interval tersebut dibagi menjadi 3 kategori yaitu normal (interval $0 \leq x \leq 0,4$), agak parah (interval $0,3 \leq x \leq 0,7$), dan parah (interval $0,6 \leq x \leq 1$).

c. Data Aturan

Data aturan disusun dari hasil wawancara drh. Nurul Hidayah, dimana setiap penyakit memiliki gejala-gejala sehingga tidak terjadi kesalahan dalam perhitungan dan diagnosis penyakit seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel IV-3. Data Aturan.

No	**Aturan** **(IF Kondisi Bulu AND Luka Berdarah AND Luka Bernanah AND Pembengkakan AND Kulit Berkerak AND Air liur AND Bercak Putih AND Peradangan AND Tempat THEN Penyakit)**
1	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki Contact Alergi

2	IF Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki Contact Alergi
3	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Parah AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki Contact Alergi
4	IF Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Parah AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Contact Alergi
5	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Flea Alergi Dermatitis
6	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Flea Alergi Dermatitis
7	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Parah AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Flea Alergi Dermatitis
8	IF Parah AND Parah AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Parah AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Flea Alergi Dermatitis
9	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Parah AND Agak Parah AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Flea Alergi Dermatitis
10	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Agak Parah AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Flea Alergi Dermatitis

11	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Ringworm
12	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Ringworm
13	IF Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Ringworm
14	IF Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Ringworm
15	IF Normal AND Agak Parah AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Hidung atau Leher THEN Sporotrichosis
16	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Hidung atau Leher THEN Sporotrichosis
17	IF Agak Parah AND Parah AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Hidung atau Leher THEN Sporotrichosis
18	IF Parah AND Agak Parah AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Hidung atau Leher THEN Sporotrichosis
19	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Pyoderma

20	IF Agak Parah AND Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Pyoderma
21	IF Agak Parah AND Parah AND Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Pyoderma
22	IF Parah AND Parah AND Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Pyoderma
23	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Telinga THEN Scabies
24	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Telinga THEN Scabies
25	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Parah AND Normal AND Normal AND Parah AND Telinga THEN Scabies
26	IF Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Parah AND Normal AND Normal AND Parah AND Telinga THEN Scabies
27	IF Agak Parah AND Normal AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Bibir atau Telapak Kaki THEN EGC
28	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Parah AND Normal AND Agak Parah AND Bibir atau Telapak Kaki THEN EGC
29	IF Agak Parah AND Agak Parah AND Agak Parah AND Parah AND Normal AND Parah AND Normal AND Agak Parah AND Bibir atau Telapak Kaki THEN EGC
30	IF Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Di Bawah THEN Sehat

4.2.3.2 Analisa Fuzzy Sugeno

Berikut ini tahap-tahap perhitungan yang digunakan pada metode fuzzy sugeno, yaitu:

1. Pembentukan himpunan fuzzy.

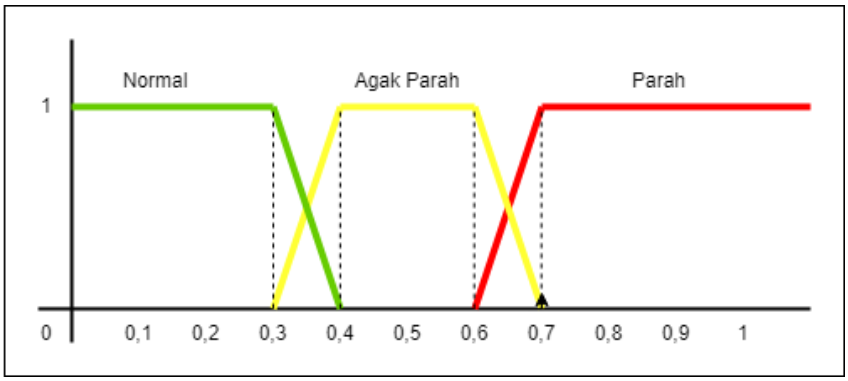
   Berikut merupakan salah satu contoh kasus untuk menguji metode fuzzy sugeno :

Tabel IV-4. Contoh kasus.

No	Nama Gejala	Nilai Bobot
1.	Kondisi Bulu	0,6
2.	Luka Berdarah	0,4
3.	Luka Bernanah	0
4.	Pembengkakan	0
5.	Kulit Berkerak	0,9
6.	Air Liur	0
7.	Bercak Putih	0
8.	Peradangan	0,6
9.	Tempat	Telinga

2. Menentukan fungsi keanggotaan

   Variabel gejala yang telah didapatkan akan ditentukan fungsi keanggotaannya (μ) dengan menggunakan rumus seperti dibawah ini:



Gambar IV-1. Representasi kurva untuk mencari fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(\text{normal}) = \begin{cases} 1; x \leq 0{,}3 \\ \frac{0{,}4-x}{0{,}4-0{,}3} \quad ; 0{,}3 < x < 0{,}4 \\ 0 \ ; x = 0{,}4 \end{cases} \tag{4.1}$$

$$\mu[\text{agak parah}] = \begin{cases} 0 \quad ; x = 0{,}3 \ atau \ x = 0{,}7 \\ \frac{x-0{,}3}{0{,}4-0{,}3} \ ; 0{,}3 < x < 0{,}4 \\ 1 \quad ; 0{,}4 < x < 0{,}6 \\ \frac{0{,}7-x}{0{,}7-0{,}6} \ ; 0{,}6 < x < 0{,}7 \end{cases} \tag{4.2}$$

$$\mu(\text{parah}) = \begin{cases} 0 \ ; x = 0{,}6 \\ \frac{x-0{,}6}{0{,}7-0{,}6} \quad ; 0{,}6 < x < 0{,}7 \\ 1; x \geq 0{,}7 \end{cases} \tag{4.3}$$

a. Kondisi Bulu

Nilai kondisi bulu yang diberikan adalah 0,6. Nilai 0,6 masuk ke dalam interval agak parah dan parah. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

$$\mu(\text{agak parah}) = 1$$

$$\mu(\text{parah}) = 0$$

b. Luka berdarah

Nilai luka berdarah yang diberikan adalah 0,4. Nilai 0,4 masuk ke dalam interval normal dan agak parah. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

$$\mu(\text{normal}) = 0$$

$$\mu(\text{agak parah}) = 1$$

c. Luka bernanah

Nilai luka bernanah yang diberikan adalah 0. Nilai 0 masuk ke dalam

interval normal. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

$$\mu(\text{normal})=1$$

d. Pembengkakan

Nilai pembengkakan yang diberikan adalah 0. Nilai 0 masuk ke dalam interval normal. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

$$\mu(\text{normal})=1$$

e. Kulit berkerak

Nilai kulit berkerak yang diberikan adalah 0,9. Nilai 0,9 masuk ke dalam interval parah. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

$$\mu(\text{parah})=1$$

f. Air liur

Nilai air liur yang diberikan adalah 0. Nilai 0 masuk ke dalam interval normal. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

$$\mu(\text{normal})=1$$

g. Bercak putih

Nilai bercak putih yang diberikan adalah 0. Nilai 0 masuk ke dalam interval normal. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

$$\mu(\text{normal})=1$$

h. Peradangan

Nilai peradangan yang diberikan adalah 0. Nilai 0 masuk ke dalam interval normal. Fungsi keanggotaan yang dibentuk sebagai berikut:

μ(normal)=1

i. Tempat

Lokasi luka dan peradangan terdapat di daerah telinga.

3. Rule Base System

Selanjutnya adalah tahapan rule base system. Rule base system diproses dan dicari yang cocok sesuai dengan fungsi keanggotaan yang telah didapatkan sebelumnya.

R18. IF Parah AND Agak Parah AND Normal AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Hidung atau Leher THEN Sporotrichosis

R19. IF Agak Parah AND Agak Parah AND Agak Parah AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Normal AND Selain Telinga, Hidung, Leher, Bibir dan Telapak Kaki THEN Pyoderma.

4. Defuzzifikasi

Model fuzzy sugeno yang digunakan yaitu orde nol dimana z = k atau nilai bobot yang diberikan pengguna. Perhitungan defuzzification menggunakan rumus persamaan 2.12

R18.

$$WA = \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha i \, zi}{\sum_{i=1}^{n} \alpha i}$$

$$= \frac{\begin{matrix}(1\,x\,0{,}6)+(1\,x\,0{,}4)+(1\,x\,0)+\\(1\,x\,0)+(1\,x\,0{,}9)+(1\,x\,0)+\\(1\,x\,0)+(0\,x\,0{,}6)\end{matrix}}{\begin{matrix}1+1+1+1+1+1+1+\\0\end{matrix}}$$

$= \frac{1,9}{7}$

= 0,2714

R19.

$$WA = \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha i \; zi}{\sum_{i=1}^{n} \alpha i}$$

$$= \frac{\begin{matrix}(0\ x\ 0,6)+(1\ x\ 0,4)+(1\ x\ 0)+ \\ (1\ x\ 0)+(1\ x\ 0,9)+(1\ x\ 0)+ \\ (1\ x\ 0)+(0\ x\ 0,6)\end{matrix}}{\begin{matrix}0+1+1+1+1+1+1+ \\ 0\end{matrix}}$$

$= \frac{1,3}{6}$

= 0,2167

Tingkat keparahan penyakit diambil dari hasil perhitungan terbesar diantara R18 dan R19 dengan diagnosis penyakit Sporotrichosis sebesar 0,2714 atau 27,14%.

4.2.3.3 Desain Perangkat Lunak

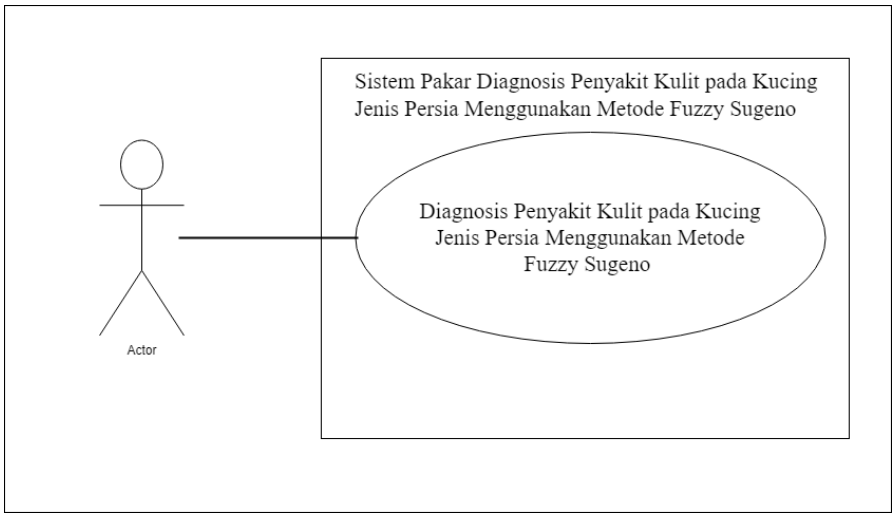
Pada tahap desain perangkat lunak akan diuraikan mengenai perangkat lunak menggunakan diagram *use case* dan diagram aktivitas.

1. Use Case

Pada bagian *use case* akan diilustrasikan gambaran fungsionalitas perangkat lunak yang dirancang menggunakan pemodelan *use case*.

a. Diagram *Use Case*

Diagram *Use Case* menggambarkan aktivitas *actor* terhadap perangkat lunak.



Gambar IV-2. Diagram Use Case

b. Tabel Definisi Aktor

Actor merupakan pengguna yang berhubungan dengan perangkat lunak. Definisi actor dapat dijelaskan pada table dibawah ini.

Tabel IV-5. Definisi Aktor.

No	Aktor	Deskripsi
1	*Actor*	Actor atau pengguna dapat memanfaatkan fitur-fitur yang terdapat pada perangkat lunak.

c. Tabel Definisi *Use Case*

Pada tabel ini, akan dijelaskan definisi dari *use case* yang ada pada perangkat lunak.

Tabel IV-6. Definisi Use Case.

No	Use Case	Deskripsi
1	Diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis Persia	Melakukan diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis Persia dengan

	dengan metode fuzzy sugeno	perhitungan menggunkan metode fuzzy sugeno

2. Skenario *Use Case*

Pada tahap ini, berisi penjelasan mengenai aksi yang dilakukan pengguna dan interaksi pada sistem.

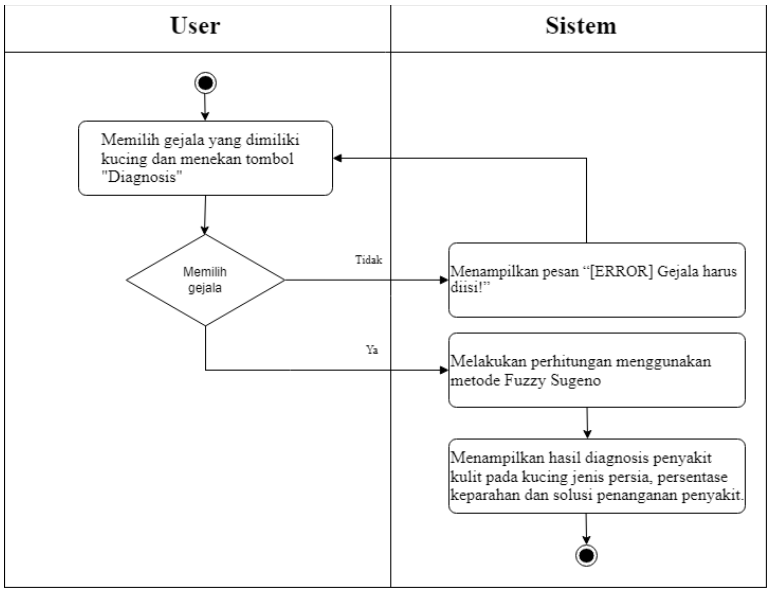
Tabel IV-7. Skenario Use Case.

Identifikasi		
Nomor	1	
Nama	Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Jenis Persia dengan Metode Fuzzy Sugeno	
Tujuan	Untuk mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis Persia	
Deskripsi	Mengetahui nama penyakit kulit pada kucing jenis Persia, menetapkan persentase keparahan, dan solusi penanganan penyakit tersebut	
Aktor	User	
Kondisi Awal	Menampilkan form berisi gejala-gejala yang mungkin terjadi pada kucing	
Skenario Utama		
Aksi Aktor		**Reaksi Sistem**
1. User memilih gejala yang dimiliki kucing		
2. User menekan tombol “Diagnosis”		
		3. Melakukan perhitungan menggunakan metode Fuzzy Sugeno
		4. Menampilkan hasil diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia, persentase keparahan dan solusi penanganan penyakit tersebut
Kondisi Akhir	Menampilkan hasil diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia, persentase keparahan dan solusi	

	penanganan penyakit
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. User tidak memilih gejala.	
2. User menekan tombol "Diagnosis"	
	3. Menampilkan form gejala yang mungkin dimiliki kucing dan menampilkan pesan "[ERROR] Gejala harus diisi!"
Kondisi Akhir	Menampilkan form gejala yang mungkin dimiliki kucing dan menampilkan pesan "[ERROR] Gejala harus diisi!"

3. Diagram Aktivitas

Diagram aktivitas merupakan alur aktivitas yang dilakukan pengguna terhadap sistem. Diagram aktivitas akan dijelaskan pada tabel dibawah ini.



Gambar IV-3. Diagram Aktivitas.

4.3 Fase Elaborasi

Pada fase elaborasi dilakukan pengenalan arsitektur perangkat lunak berdasarkan *use case* yang telah digambarkan pada tahap sebelumnya, membuat

sequence diagram dan *activity diagram*, melakukan perancangan tampilan antarmuka, dan membuat dokumentasi.

4.3.1 Permodelan Bisnis

Pada tahap pemodelan bisnis akan dijelaskan mengenai perancangan data dan diagram perangkat lunak.

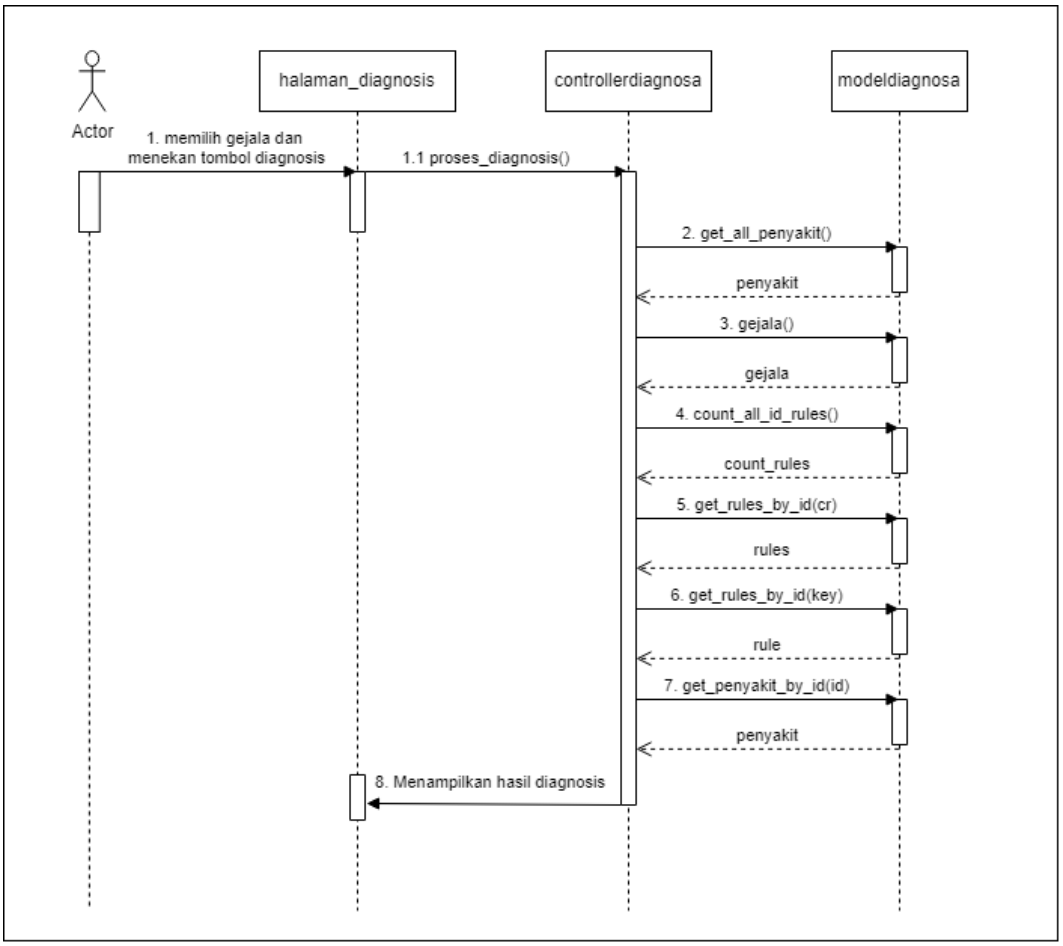
4.3.2 Perancangan Data

Perangkat lunak yang akan dibuat memiliki kemampuan menjalankan proses perhitungan dan menetapkan persentase keparahan. Data yang digunakan merupakan data gejala, data penyakit, data rule dan data nilai bobot dari setiap gejala.

4.3.3 Diagram

4.3.3.1 Diagram Sequence

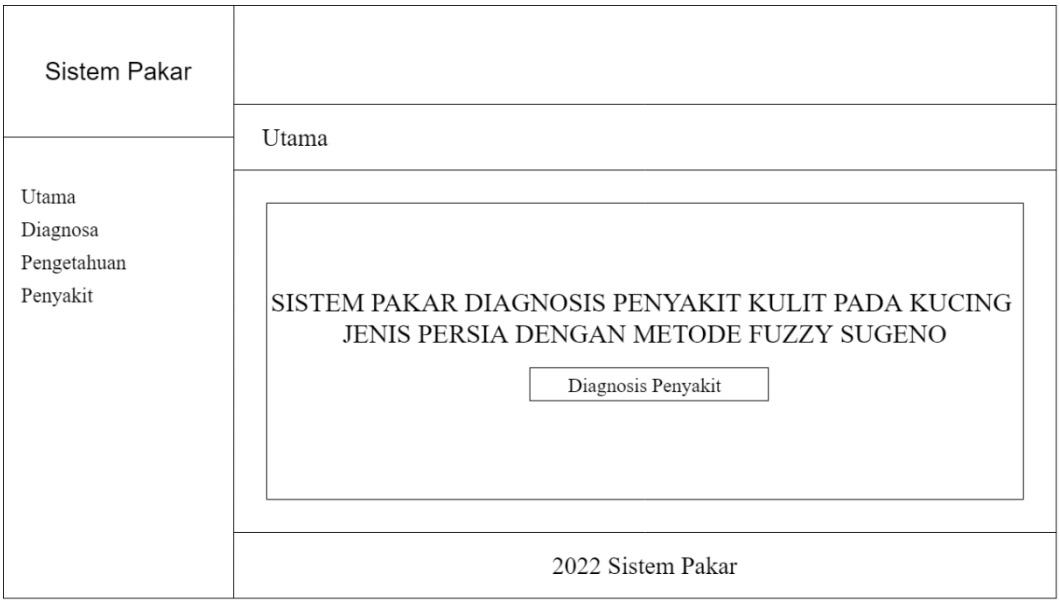
Sequence diagram adalah penggambaran perihal interaksi antar objek melalui pesan dalam bentuk eksekusi dimana interaksi tersebut disusun berdasarkan urutan waktu. Diagram sequence dijelaskan pada gambar dibawah ini.



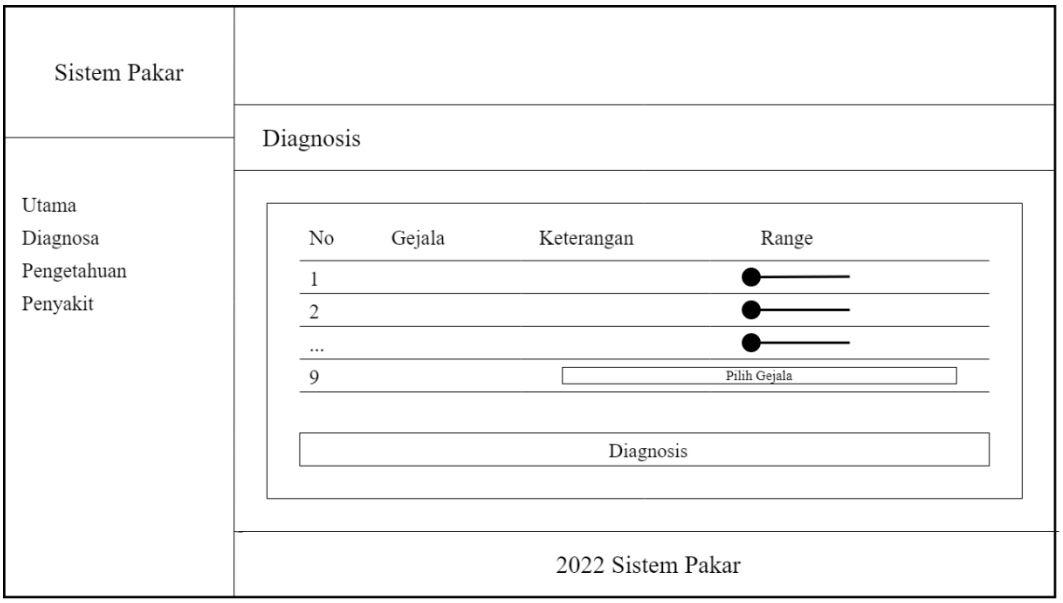
Gambar IV-4. Diagram Sequence.

4.3.3.2 Perancangan Antar Muka

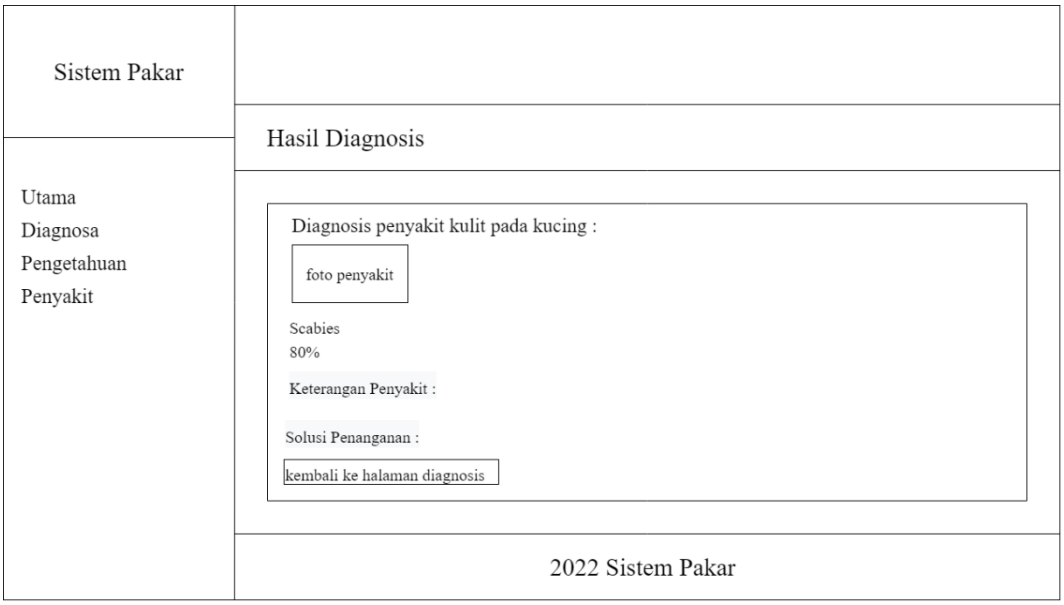
Perancangan antar muka perangkat lunak terdiri dari antar muka halaman utama, halaman diagnosis, halaman hasil diagnosis, halaman pengetahuan dan halaman penyakit.



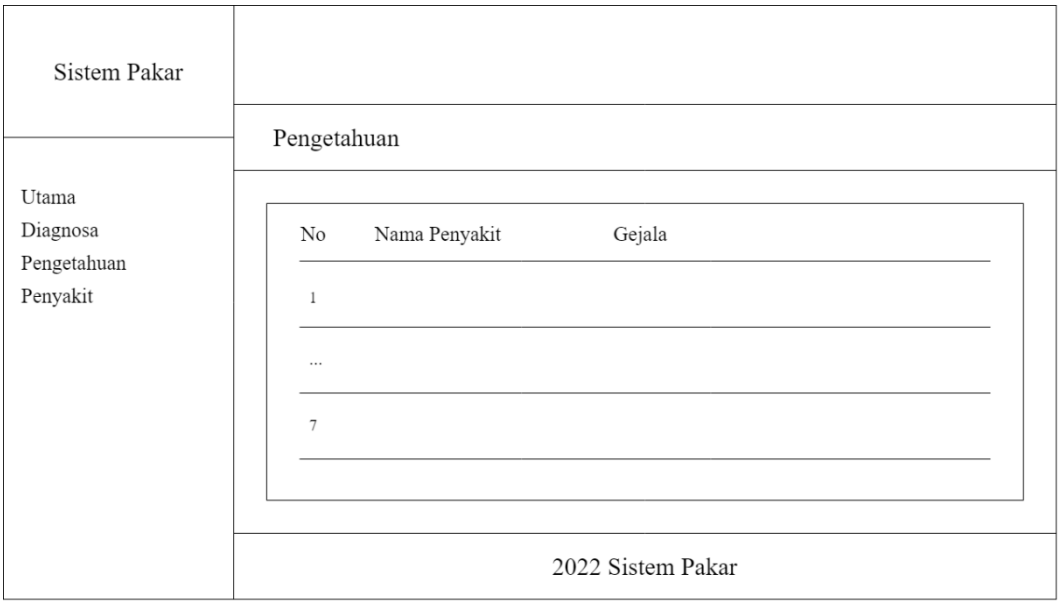
Gambar IV-5. Rancangan Halaman Utama.



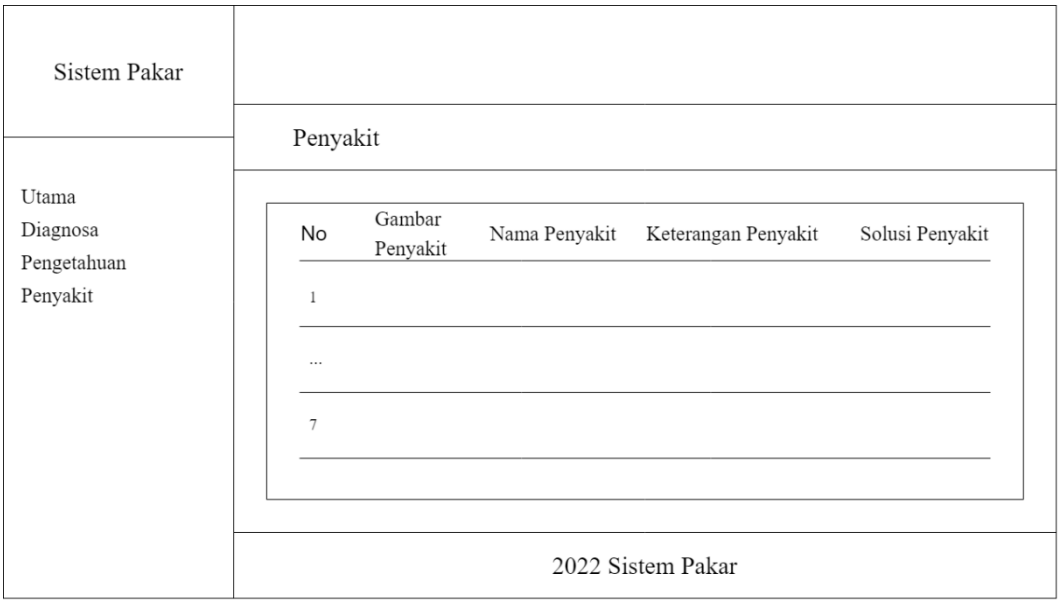
Gambar IV-6. Rancangan Halaman Diagnosis.



Gambar IV-7. Rancangan Halaman Hasil Diagnosis.



Gambar IV-8. Rancangan Halaman Pengetahuan.



Gambar IV-9. Rancangan Halaman Penyakit.

4.4 Fase Konstruksi

Pada fase konstruksi akan dijelaskan mengenai pengembangan perangkat lunak dari segi komponen utama maupun komponen pendukung. Hasil dari fase ini adalah user dapat menggunakan perangkat lunak dengan baik.

4.4.1 Kebutuhan Sistem

Pada perancangan perangkat lunak diperlukan perangkas keras dan perangkat lunak. Proses implementasi perangkat lunak ini menggunakan laptop ASUS TUF A15 dengan spesifikasi sebagai berikut :

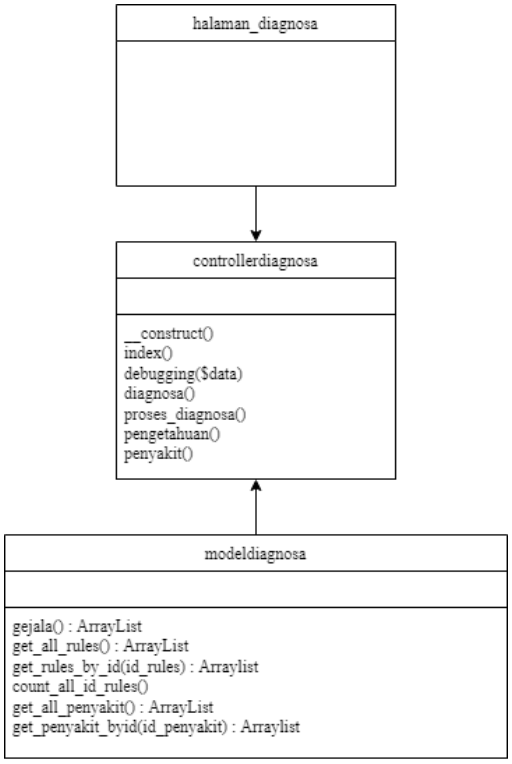
1. Processor AMD Ryzen 7 4800H
2. NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti
3. RAM 16 GB
4. SSD 256 GB
5. HDD 1000 GB

Perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut :

1. Sistem operasi Windows 10 64 bit
2. XAMPP
3. Visual Studio Code
4. Web Browser

4.4.2 Diagram Kelas

Diagram kelas merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antar kelas yang terdapat dalam sebuah perangkat lunak. Diagram kelas dijelaskan pada gambar dibawah ini.



Gambar IV-10. Diagram Kelas.

4.4.3 Implementasi

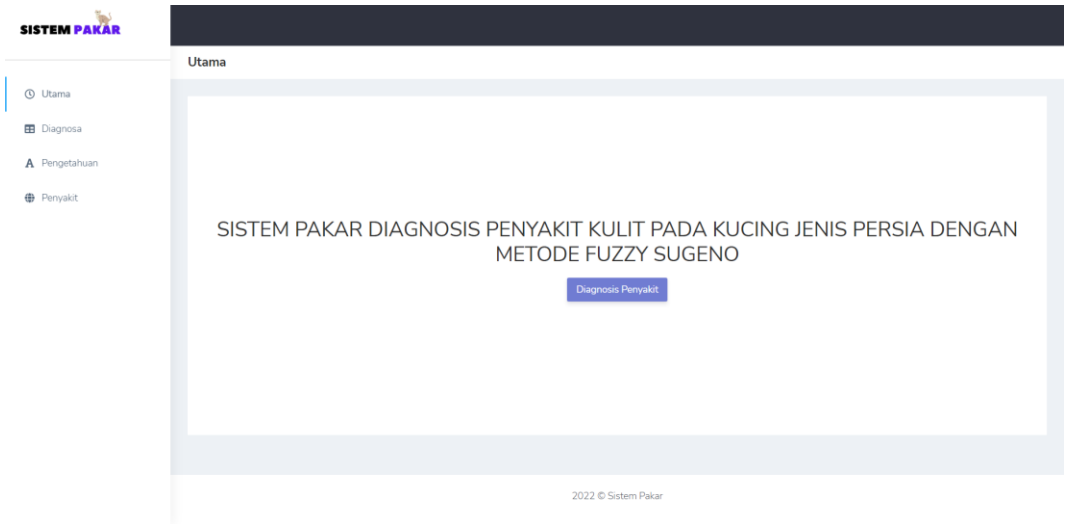
Pada tahap ini akan dilakukan implementasi ke perangkat lunak sesuai dengan kelas dan struktur yang telah dirancang seperti pada diagram kelas yang telah dijelaskan sebelumnya.

4.4.3.1 Implementasi Kelas

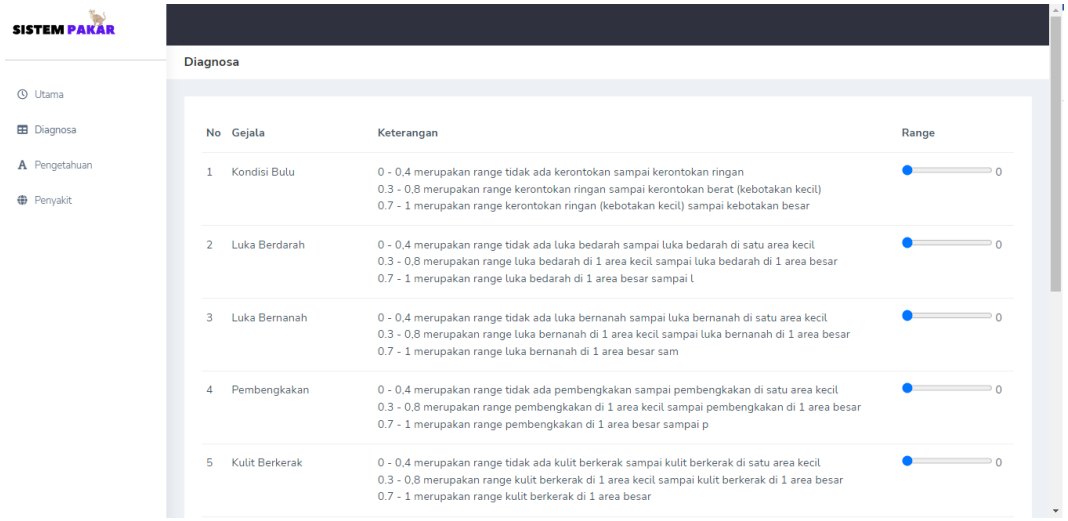
Tabel IV-8. Implementasi Kelas.

No.	Nama Kelas	Nama File	Keterangan
1	halaman_diagnosa	halaman_diagnosa.php	halaman_diagnosa merupakan jenis kelas view untuk menampilkan data dari model yang sudah diolah oleh controller.
2	*Controller* diagnosa	controllerdiagnosa.php	*Controller* diagnosa merupakan jenis kelas *controller* untuk menghubungkan kelas view dan model.
3	*Model* diagnosa	modeldiagnosa.php	*Model* diagnosa merupakan jenis kelas *model* menyiapkan, mengatur, dan mengorganisasikan data yang ada di database.

4.4.3.2 Implementasi Antar Muka

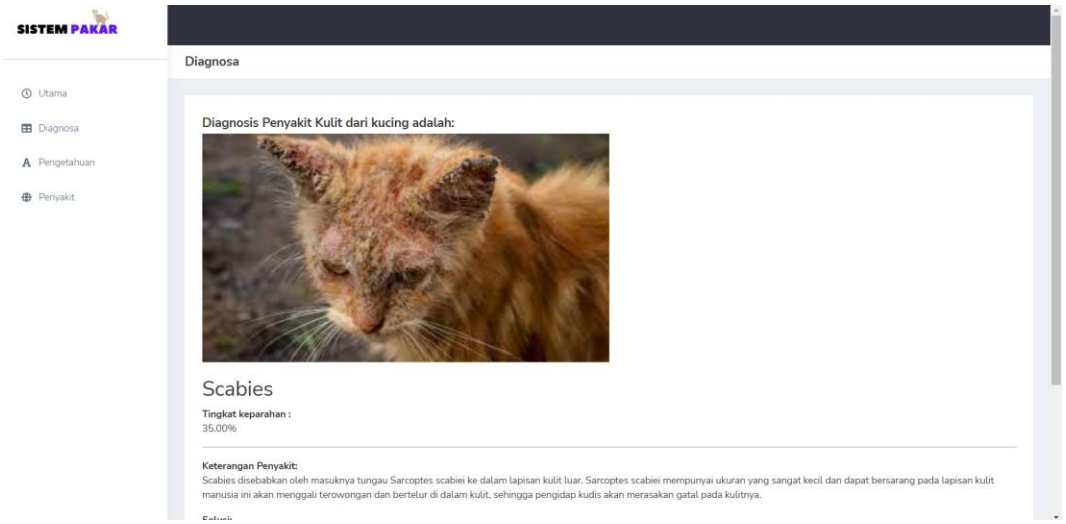


Gambar IV-11. Implementasi Halaman Utama.

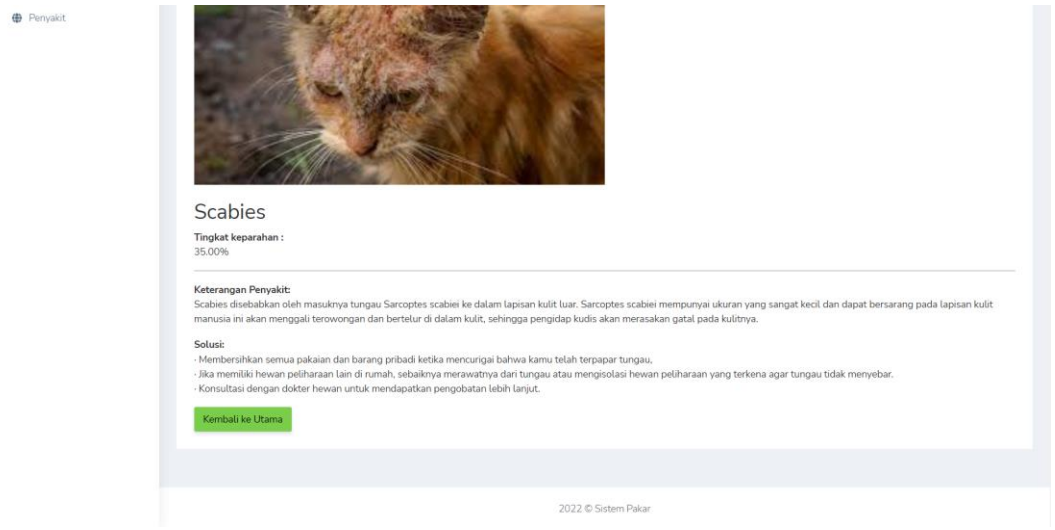


Gambar IV-12. Implementasi Halaman Diagnosis 1.

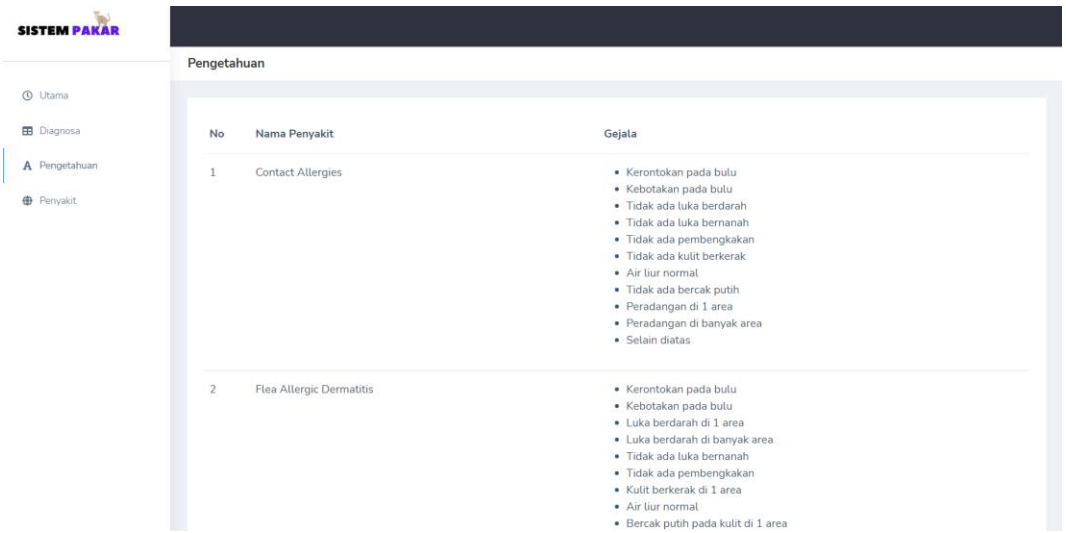
Gambar IV-13. Implementasi Halaman Diagnosis 2.



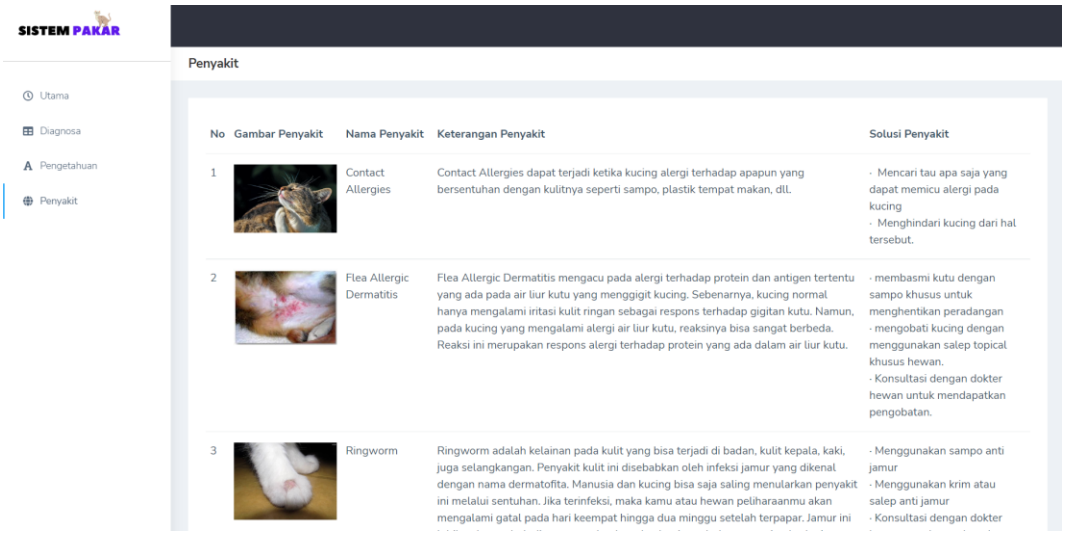
Gambar IV-14. Implementasi Halaman Hasil Diagnosis 1.



Gambar IV-15. Implementasi Halaman Hasil Diagnosis 2.



Gambar IV-16. Implementasi Halaman Pengetahuan.



Gambar IV-17. Implementasi Halaman Penyakit.

4.5 Fase Transisi

Pada fase transisi ini dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibangun.

4.5.1 Permodelan Bisnis

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *black box*, tahap awal yang akan dilakukan adalah membuat rancangan pengujian.

4.5.2 Rencana Pengujian

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai rancangan pengujian sistem pakar diagnosispenyakit kulit pada kucing jenis persia.

Tabel IV-9. Rencana Pengujian.

No	Identifikasi	Pengujian	Jenis Pengujian	Tingkat Pengujian
1	U-1-101	Memilih gejala penyakit yang sesuai dan menekan tombol “Diagnosis”	Black Box	Pengujian Unit

2	U-1-102	Tidak memilih gejala dan menekan tombol “Diagnosis”	Black Box	Pengujian Unit

4.5.3 Implementasi

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai pengujian sistem pakar diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia dalam perangkat lunak yang telah dibangun.

Tabel IV-10. Implementasi Pengujian.

Identifikasi	**Deskripsi**	**Prosedur Pengujian**	**Masukan**	**Keluaran yang diharapkan**	**Hasil yang didapat**	**Kesimpulan**
U-1-101	Memilih gejala penyakit yang sesuai dan menekan tombol “Diagnosis”	User memilih gejala penyakit dan menekan tombol “Diagnosis”	Gejala penyakit	Hasil diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia berupa nama penyakit, persentase keparahan, foto penyakit, keterangan terhadap penyakit tersebut serta solusi penanganan dan kemungkinan penyakit lainnya	Hasil diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia berupa nama penyakit, persentase keparahan, foto penyakit, keterangan terhadap penyakit tersebut serta solusi penanganan dan kemungkinan penyakit lainnya	Sesuai

U-1-102	Tidak memilih gejala dan menekan tombol “Diagnosis”	User tidak memilih gejala dan menekan tombol “Diagnosis”	Tidak memilih gejala	Tidak menampilkan hasil diagnosis penyakit	Tidak menampilkan hasil diagnosis penyakit	Sesuai

4.6 Kesimpulan

Pada bab 4 ini telah dibahas mengenai perancangan perangkat lunak menggunakan metode RUP yang terdiri dari 4 fase, yaitu fase insepsi, fase elaborasi, fase konstruksi, dan fase transisi.

BAB V

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan tentang hasil pengujian dan menganalisis hasil pengujian tersebut untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuannya.

5.2 Data Hasil Penelitian

5.2.1 Hasil Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem diperlukan untuk menentukan apakah hasil diagnosis sistem telah sesuai dengan hasil diagnosis pakar. Pengujian akurasi sistem ini menggunakan 18 data rekam medis pasien penyakit kulit pada kucing persia.

Tabel V-1. Hasil Pengujian Akurasi Sistem.

No	Gejala yang diuji	Hasil diagnosis pakar	Hasil diagnosis sistem	Kesimpulan
1	G1 (0,3) G2 (0) G3 (0) G4 (0) G5 (0) G6 (0) G7 (0) G8 (0,9) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)	Flea Alergic Dermatitis	Flea Alergic Dermatitis (12,86%)	Valid
2	G1 (0,3) G2 (0) G3 (0)	Flea Alergic Dermatitis	Flea Alergic Dermatitis (8,57%)	Valid

	G4 (0) G5 (0) G6 (0) G7 (0,6) G8 (0) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)			
3	G1 (0,9) G2 (0) G3 (0) G4 (0) G5 (0,9) G6 (0) G7 (0) G8 (0) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)	Ringworm	Ringworm (22,5%)	Valid
4	G1 (0,6) G2 (0,6) G3 (0) G4 (0) G5 (0,5) G6 (0) G7 (0) G8 (0) G9 (Telinga)	Scabies	Scabies (21,25%)	Valid
5	G1 (0,7) G2 (0) G3 (0) G4 (0) G5 (0,8) G6 (0) G7 (0) G8 (0) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)	Ringworm	Ringworm (18,75%)	Valid
6	G1 (0,6) G2 (0) G3 (0) G4 (0) G5 (0,7) G6 (0) G7 (0) G8 (0) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)	Ringworm	Ringworm (16,25%)	Valid

7	G1 (0,2) G2 (0) G3 (0) G4 (0,6) G5 (0) G6 (0) G7 (0) G8 (0) G9 (Bibir atau telapak kaki)	EGC	EGC (12,5%)	Valid
8	G1 (0,8) G2 (0) G3 (0) G4 (0) G5 (0) G6 (0) G7 (0) G8 (0,8) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)	Contact Allergies	Contact Allergies (20%)	Valid
9	G1 (0,2) G2 (0,4) G3 (0) G4 (0,5) G5 (0) G6 (0) G7 (0) G8 (0,4) G9 (Hidung atau leher)	Sporotrichosis	Sporotrichosis (15,71%)	Valid
10	G1 (0,3) G2 (0,4) G3 (0) G4 (0) G5 (0,4) G6 (0) G7 (0) G8 (0) G9 (Telinga)	Scabies	Scabies (11,43%)	Valid
11	G1 (0,5) G2 (0,6) G3 (0,6) G4 (0) G5 (0) G6 (0) G7 (0) G8 (0)	Pyoderma	Pyoderma (21,25%)	Valid

	G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)			
12	G1 (0,5) G2 (0) G3 (0) G4 (0,8) G5 (0) G6 (0,8) G7 (0) G8 (0) G9 (Bibir atau telapak kaki)	EGC	Unknown	Tidak Valid
13	G1 (0,5) G2 (0,8) G3 (0) G4 (0,4) G5 (0) G6 (0) G7 (0) G8 (0,6) G9 (Hidung atau leher)	Sporotrichosis	Sporotrichosis (28,75%)	Valid
14	G1 (0,4) G2 (0) G3 (0) G4 (0) G5 (0) G6 (0) G7 (0) G8 (0,8) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)	Contact Allergies	Contact Allergies (15%)	Valid
15	G1 (0,4) G2 (0,7) G3 (0) G4 (0) G5 (0,7) G6 (0) G7 (0) G8 (0,7) G9 (Telinga)	Scabies	Scabies (25,71%)	Valid
16	G1 (0,6) G2 (0,8) G3 (0,5) G4 (0) G5 (0) G6 (0)	Pyoderma	Pyoderma (23,75%)	Valid

	G7 (0) G8 (0) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)			
17	G1 (0,3) G2 (0,6) G3 (0) G4 (0) G5 (0,4) G6 (0) G7 (0) G8 (0,5) G9 (Telinga)	Scabies	Scabies (21,43%)	Valid
18	G1 (0,7) G2 (0) G3 (0) G4 (0) G5 (0,5) G6 (0) G7 (0) G8 (0) G9 (Selain hidung,bibir, telinga dan telapak kaki)	Ringworm	Ringworm (15%)	Valid

Berdasarkan 18 data rekam medis pasien penyakit kulit pada kucing persia yang telah didiagnosis menggunakan sistem pakar, terdapat 17 data rekam medis diagnosis pakar yang sesuai dan 1 data . Berikut nilai akurasi sistem:

Nilai akurasi sistem = $\frac{Jumlah\ data\ hasil\ diagnosis\ yang\ sesuai}{jumlah\ data\ rekam\ medis}$ x 100%

= $\frac{17}{18}$ x 100%

=94,4%

5.3 Analisis Hasil Penelitian

Hasil akurasi sistem dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosis penyakit kulit pada kucing persia menggunakan metode fuzzy sugeno memiliki nilai akurasi sebesar 94,4% berdasarkan 18 data rekam medis yang telah dibandingkan dengan data hasil diagnosis sistem. Terdapat 1 data uji yang menghasilkan diagnosis yang berbeda dengan hasil diagnosis pakar. Hal ini dikarenakan *range* atau jangkauan keparahan dan tempat gejala yang dialami kucing mempengaruhi proses dalam diagnosis serta dibutuhkan banyak data aturan untuk menentukan nama penyakit yang dialami kucing sehingga semakin banyak data aturan maka semakin tinggi juga tingkat akurasi sistem pakar tersebut. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan dengan baik serta dapat memberikan informasi yang sesuai.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan diuraikan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian dan diharapkan dapat menjadi acuan dalam penelitian selanjutnya dibidang ini.

6.2 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini ialah :

1. Sistem pakar untuk diagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia menggunakan metode fuzzy sugeno berhasil dikembangkan dan mampu mendiagnosis penyakit kulit pada kucing jenis persia serta menampilkan tingkat keparahan, keterangan, solusi penanganan terhadap penyakit dan kemungkinan penyakit lainnya.
2. Sistem pakar ini memiliki nilai akurasi sebesar 94,4% berdasarkan 18 data rekam medis yang telah diuji dengan membandingkan hasil diagnosis dari pakar dan hasil diagnosis dari sistem.

6.3 Saran

Saran yang diharapkan untuk penelitian selanjutnya ialah penulis berharap penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain seperti rule base reasoning, naive bayes dan metode sistem pakar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

David Palguna, Jusak, E. S. (2014). SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR. *Jurnal Sistem Informasi Situs*, *3*(1).

Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar* (1st ed.). Deepublish Publisher.

Jepri, J. (2019). Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Kronik Menggunakan Metode FIS - Sugeno. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, *3*(3), 258. https://doi.org/10.30998/string.v3i3.3583

Jumiyati, M., Pramono, B., & Hasnuddin, L. O. (2015). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tb Paru Pada Anak Dengan Metode Logika Fuzzy Berbasis Android. *SemanTIK*, *1*(1), 25–32.

Khairiyah. (2011). Zoonosis dan Upaya Pencegahannya (Kasus Sumatera Utara). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, *30*(3), 117–124. https://doi.org/10.21082/jp3.v30n3.2011.p117-124

Kruchten, P. (2003). *The Rational Unified Process : An Introduction* (3rd ed.). Library og Congress Cataloging in Publication Data.

Kusrini. (2006). *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi* (1st ed.). Andi Offset.

Kusumadewi, S., & Purnomo. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy: Untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu.

Pradipta, N. T., Fauziah, F., & Darusalam, U. (2017). Perancangan Sistem Informasi Analisis Medik Menggunakan Logika Fuzzy Sugeno Berbasis Data Rekam Medik Pada Penyakit Hipertensi. *Jurnal Ilmiah Informatika*, *2*(1), 59–67. https://doi.org/10.35316/jimi.v2i1.445

Puspitaningrum, A. D., & Purnomo, A. S. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Tingkat Risiko Penyakit Jantung Menggunakan Fuzzy Inferensi (Sugeno). *Prosiding Seminar Nasional Multimedia & Artificial Intelligence 2018*, *November*, 1–11.

Putri, N. A., & Purnomo, A. S. (2017). Sistem Pakar Untuk Menentukan Status Kesehatan Ibu Hamil Dengan Metode Inferensi Fuzzy (Sugeno). *Jurnal Teknologi*, *10*, *No. 1*, 1–8.

Ramadhan, R., Astuti, I. F., & Cahyadi, D. (2017). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Persia Menggunakan Metode Certainty Factor. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, *2*.

Salisa Setiawati, L., Budiman, I., & Soesanto, O. (2016). Penerapan Fuzzy Inference System Takagi-Sugeno-Kang pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi. *Jurnal Ilmu Komputer*, *04*(01), 1–10.

Sari, W. E., Wahyunggoro, O., & Fauziati, S. (2016). A comparative study on fuzzy

Mamdani-Sugeno-Tsukamoto for the childhood tuberculosis diagnosis. *AIP Conference Proceedings*, *1755*(July 2016). https://doi.org/10.1063/1.4958498

Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Addison Wesley.

Wyatt, J. C., & Taylor, P. (2008). Decision Support Systems and Clinical Innovation. *Getting Research Findings into Practice: Second Edition*, 123–137. https://doi.org/10.1002/9780470755891.ch11

LAMPIRAN

1. Dokumentasi *Source Code*

Controllerdiagnosa.php

```
<?php
defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed');
class Controllerdiagnosa extends CI_Controller
{
   public function __construct()
   {
      parent::__construct();
      $this->load->model('modeldiagnosa');
      $_SESSION['ruledb'] = "rule";
   }
   private function debugging($data)
   {
      echo "<pre>";
      print_r($data);
      echo "</pre>";
   }
   public function index()
   {
      $this->load->view('templates/header');
      $this->load->view('halaman-menu-utama');
      $this->load->view('templates/footer');
   }
   public function diagnosa()
   {
      $data['kondisi'] = $this->modeldiagnosa->gejala();
      $this->load->view('templates/header');
      $this->load->view('halaman-diagnosa',$data);
      $this->load->view('templates/footer');
   }
   public function proses_diagnosa()
   {
      $data['penyakit'] = $this->modeldiagnosa->get_all_penyakit();
      $post = $this->input->post();
      $invalid = false;
      foreach($post as $p)
      {
         if($p == 'Pilih Gejala')
         {
```

```
            $invalid = true;
        }
    }
    if($invalid == true)
    {
        $_SESSION['error_message'] = "Gejala harus di isi!";
        redirect(base_url('controllerdiagnosa/diagnosa'));
        die();
    }
    $gejala = $this->modeldiagnosa->gejala();
    $input_user = array();

    foreach($gejala as $key => $g)
    {
        foreach($g['indikator'] as $key2 => $gi)
        {
            if($gejala[$key]['indikator'][$key2]['keparahan_gejala'] == "Parah")
            {
                $Mp = 0;
                $nilai = $post["$g[id_gejala]_range"];
                if($nilai>0.6 && $nilai<0.4)
                {
                    $Mp = (($nilai-0.6)/(0.7-0.6));
                }
                else
                {
                    if($nilai>= 0.7 && $nilai<=1)
                    {
                        $Mp = 1;
                    }
                    else
                    {
                        if($nilai < 0.6)
                        {
                            $Mp = "Null";
                        }
                        else
                        {
                            $Mp = "0";
                        }
                    }
                }
                if($Mp != "Null")
                {
                    $input_user[$gi['kode_gejala']] = $Mp;
```

```
            }
        }
        elseif($gejala[$key]['indikator'][$key2]['keparahan_gejala'] == "Agak
Parah")
        {
            $Map = 0;
            $nilai = $post["$g[id_gejala]_range"];

            if($nilai == 0.3 || $nilai == 0.7)
            {
                $Map = "0";
            }
            else
            {
                if($nilai > 0.3 && $nilai < 0.4)
                {
                    $Map = (($nilai-0.3) / (0.4-0.3));
                }
                else
                {
                    if($nilai >= 0.4 && $nilai <= 0.6)
                    {
                        $Map = 1;
                    }
                    else
                    {
                        if($nilai > 0.6 && $nilai < 0.7)
                        {
                            $Map = ((0.7-$nilai) - (0.7-0.6));
                        }
                        else
                        {
                            $Map = "Null";
                        }
                    }
                }
            }
            if($Map != "Null")
            {
                $input_user[$gi['kode_gejala']] = $Map;
            }
        }
        elseif($gejala[$key]['indikator'][$key2]['keparahan_gejala'] ==
"Normal")
        {
```

```
            $Mn = 0;
            $nilai = $post["$g[id_gejala]_range"];
            if($nilai >= 0 && $nilai <= 0.3)
            {
               $Mn = 1;
            }
            else
            {
               if($nilai > 0.3 && $nilai < 0.4)
               {
                  $Mn = ((0.4 - $nilai) / (0.4-0.3));
               }
               else
               {
                  if($nilai > 0.4)
                  {
                     $Mn = "Null";
                  }
                  else
                  {
                     $Mn = "0";
                  }
               }
            }
            if($Mn != "Null")
            {
               $input_user[$gi['kode_gejala']] = $Mn;
            }
         }
      }
   }
   $input_user[$post['9']] = "1";
   ksort($input_user);
   $count_rules = $this->modeldiagnosa->count_all_id_rules();
   $rule_cocok = array();
   $m = array();
   foreach($count_rules as $key => $cr)
   {
      $rules = $this->modeldiagnosa->get_rules_by_id($cr);
      $invalid = false;
      foreach($rules as $key2 => $ru)
      {
         $no = 1;
         if(array_key_exists($ru['kode_gejala'],$input_user))
         {
```

```
            $m[$cr][$ru['kode_gejala']] = $input_user[$ru['kode_gejala']];
            $z[$cr][$ru['kode_gejala']] = $post[$no.'_range'];
        }
        else
        {
            $invalid = true;
        }
        $no++;
    }
    if($invalid == false)
    {
        array_push($rule_cocok,$cr);

    }
    else
    {
        unset($m[$cr]);
    }
}
foreach($m as $key => $mvalue)
{
    foreach($mvalue as $mv => $mvl)
   {
        if($mv == 25 || $mv == 26 || $mv == 27 || $mv == 28)
        {
            unset($m[$key][$mv]);
        }
    }
}
$sa = array();
$sz = array();
foreach($rule_cocok as $key => $r)
{
    $sa[$r] = 0;
    $sz[$r] = 0;
    $no = 1;
    foreach($m[$r] as $key2 => $mr)
    {
        if($no != 9)
        {
            $sa[$r] += ($mr*$post[$no.'_range']);
        }
        $sz[$r] += $mr;
        $no++;
    }
```

```
        }
        $wa = array();
        foreach($rule_cocok as $key => $rc)
        {
            $wa[$rc] = $sa[$rc]/$sz[$rc];
            arsort($wa);
        }
        foreach($wa as $key => $w)
        {
            $wa[$key] = array();
            $rule = $this->modeldiagnosa->get_rules_by_id($key);
            $penyakit = $this->modeldiagnosa-
>get_penyakit_byid($rule[0]['id_penyakit']);
            $wa[$key]['nama_penyakit'] = $penyakit[0]['nama_penyakit'];
            $wa[$key]['foto_penyakit'] = $penyakit[0]['foto_penyakit'];
            $wa[$key]['keterangan_penyakit'] =
$penyakit[0]['keterangan_penyakit'];
            $wa[$key]['solusi_penyakit'] = $penyakit[0]['solusi_penyakit'];
            $wa[$key]['total_seluruh'] = $w;
        }
        $data['hasil_diagnosis'] = $wa;
        $this->load->view('templates/header');
        $this->load->view('halaman-hasil-diagnosa',$data);
        $this->load->view('templates/footer');
    }
    public function pengetahuan()
    {
        $rule = $this->modeldiagnosa->get_all_rules();
        $penyakit = $this->modeldiagnosa->get_all_rules_penyakit();
        $data['rule'] = $this->modeldiagnosa->get_all_rules_penyakit();
        $this->load->view('templates/header');
        $this->load->view('halaman-pengetahuan',$data);
        $this->load->view('templates/footer');
    }
    public function penyakit()
    {
        $data['penyakit'] = $this->modeldiagnosa->get_all_penyakit();
        $this->load->view('templates/header');
        $this->load->view('halaman-penyakit',$data);
        $this->load->view('templates/footer');
    }}
```

modeldiagnosa.php

```
  <?php
class modeldiagnosa extends CI_Model
{
   private function debugging($data)
   {
      echo "<pre>";
      print_r($data);
      echo "</pre>";
   }
   public function gejala()
   {
      $array = array();
      $query = $this->db->get('gejala')->result_array();
      foreach($query as $q)
      {
         $this->db->where('id_gejala',$q['id_gejala']);
         $this->db->order_by('kode_gejala','desc');
         $ye = $this->db->get('indikator_gejala')->result_array();
         $array[$q['id_gejala']] = array('nama_gejala' =>
"$q[nama_gejala]",'id_gejala' => $q['id_gejala'], 'ket_gejala' =>
$q['ket_gejala']);
         $array[$q['id_gejala']]['indikator'] = array();
         foreach($ye as $y)
         {
            array_push($array[$q['id_gejala']]['indikator'],array(
               'kode_gejala' => $y['kode_gejala'],
               'id_gejala' => $y['id_gejala'],
               'nama_indikator' => $y['nama_indikator'],
               'keparahan_gejala' => $y['keparahan_gejala']
            ));
         }

      }
      return $array;
   }
   public function get_all_rules_penyakit()
   {
      $semua_penyakit = array();
      $penyakit = $this->db->query("SELECT * FROM penyakit")-
>result_array();
      foreach($penyakit as $key => $p)
      {
         $semua_penyakit[$p['nama_penyakit']] = array();
```

```
            $rules = $this->get_rule_byid($p['id_penyakit']);
            foreach($rules as $key2 => $r)
            {
               $rule = $this-
>get_rule_bypenyakit_and_rule($p['id_penyakit'],$r['id_rule']);

               $semua_penyakit[$p['nama_penyakit']][$r['id_rule']] = array();
               foreach($rule as $key3 => $ru)
               {
                  array_push($semua_penyakit[$p['nama_penyakit']][$r['id_rule']],$r
u['nama_indikator']);
               }
            }
         }
         return $semua_penyakit;
      }
      public function get_all_rules()
      {
         $rules = $this->db->query("SELECT * FROM rule left join penyakit on
rule.id_penyakit = penyakit.id_penyakit left join indikator_gejala on
indikator_gejala.kode_gejala = rule.kode_gejala");
         $rule = array();
         return $rules->result_array();
      }
      public function get_rules_by_id($id_rule)
      {
         $rules = $this->db->query("SELECT * FROM rule left join penyakit on
rule.id_penyakit = penyakit.id_penyakit left join indikator_gejala on
indikator_gejala.kode_gejala = rule.kode_gejala where
rule.id_rule='$id_rule'")->result_array();
         return $rules;
      }
      public function count_all_id_rules()
      {
         $rules = $this->db->query("SELECT * FROM rule group by id_rule")-
>result_array();
         $id_rule = array();
         foreach($rules as $key => $r)
         {
            array_push($id_rule,$r['id_rule']);
         }
         return $id_rule;
      }
      public function bobot_byid($id)
      {
```

```
        $this->db->where('kode_gejala',$id);
        $this->db->get('bobot');
    }
    public function get_all_penyakit()
    {
        return $this->db->get('penyakit')->result_array();
    }
    public function get_penyakit_byid($id_penyakit)
    {
        $this->db->where('id_penyakit',$id_penyakit);
        return $this->db->get('penyakit')->result_array();
    }
    public function get_rule_byid($id_penyakit)
    {
        $this->db->where('id_penyakit',$id_penyakit);
        return $this->db->get($_SESSION['ruledb'])->result_array();
    }
    public function get_rule_bypenyakit_and_rule($id_penyakit,$id_rule)
    {
        $this->db->join('penyakit','penyakit.id_penyakit = rule.id_penyakit');
        $this->db->join('indikator_gejala','indikator_gejala.kode_gejala =
rule.kode_gejala');
        $this->db->where('rule.id_penyakit',$id_penyakit);
        $this->db->where('rule.id_rule',$id_rule);
        $data =  $this->db->get('rule')->result_array();
        return $data;
    }
    public function cek_gejala_penyakit($id_penyakit,$kode_gejala)
    {
        $this->db->where('id_penyakit',$id_penyakit);
        $this->db->where('kode_gejala',$kode_gejala);
        return count($this->db->get($_SESSION['ruledb'])->result_array());
    }
    public function get_bobot_byid($kode_gejala)
    {
        $this->db->where('kode_gejala',$kode_gejala);
        return $this->db->get('bobot')->result_array();
    }
    public function kondisi()
    {
        $query = $this->db->get('kondisi');
        return $query->result_array();
    }
    public function kondisi_byid($id)
    {
```

```
        $this->db->where('cf_user',$id);
        $query = $this->db->get('kondisi');
        return $query->result_array();
    }
    public function gejala_byid($id)
    {
        $this->db->where('kode_gejala',$id);
        $query = $this->db->get('gejala');
        return $query->result_array();
    }
}
```

halaman_diagnosa.php

```
<div class="page-wrapper">
        <div class="page-breadcrumb bg-white">
            <div class="row align-items-center">
                <div class="col-lg-3 col-md-4 col-sm-4 col-xs-12">
                    <h4 class="page-title">Diagnosa</h4>
                </div>
                <div class="col-lg-9 col-sm-8 col-md-8 col-xs-12">
                    <div class="d-md-flex">
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
        <div class="container-fluid">
            <div class="row">
                <div class="col-md-12">
                    <div class="white-box">
                        <?php if(isset($_SESSION['error_message'])): ?>
                        <div class="alert alert-danger">
                            [ERROR] Gejala harus di isi!
                        </div>
                        <?php
                        unset($_SESSION['error_message']);
                        endif; ?>
                        <div class="box-body">
                            <form action="<?=
base_url('controllerdiagnosa/proses_diagnosa') ?>" method="POST">
                            <table class="table table-hover">
                                <tr>
                                    <th>No</th>
```

```
                                <th>Gejala</th>
                                <th>Keterangan</th>
                                <th>Range</th>
                                <th hidden>Indikator</th>
                            </tr>
                            <?php
                            $no = 1;
                            foreach($kondisi as $k):
                                ?>
                            <tr>
                                <td><?= $no++ ?></td>
                                <td><?= $k['nama_gejala']; ?></td>
                                <?php if($k['nama_gejala'] != "Tempat"): ?>
                                <td><?= $k['ket_gejala']; ?></td>
                                <td>
                                    <input name="<?= $k['id_gejala'] ?>_range"
type="range" min="0" max="1" step="0.1" value="0"
oninput="this.nextElementSibling.value = this.value">
                                    <output>0</output>
                                </td>
                                <?php else: ?>
                                <td>
                                    <select name="<?= $k['id_gejala']; ?>"
class="form-control">
                                        <option>Pilih Gejala</option>
                                        <?php foreach($k['indikator'] as $i): ?>
                                        <option value="<?= $i['kode_gejala']
?>"><?=$i['nama_indikator'] ?></option>
                                        <?php endforeach; ?>
                                    </select>
                                </td>
                                <?php endif; ?>
                            </tr>
                            <?php endforeach; ?>
                        </table>
                        <div class="d-grid gap-2">
                            <input type="submit" value="Diagnosis" onclick="return
confirm('Apakah anda sudah yakin dengan data ini?')" class="btn btn-primary
btn-block" >
                        </div>
                        </form>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>  </div>
```

halaman-hasil-diagnosa.php

```
 <div class="page-wrapper">
        <div class="page-breadcrumb bg-white">
           <div class="row align-items-center">
              <div class="col-lg-3 col-md-4 col-sm-4 col-xs-12">
                 <h4 class="page-title">Diagnosa</h4>
              </div>
              <div class="col-lg-9 col-sm-8 col-md-8 col-xs-12">
                 <div class="d-md-flex">
                 </div>
              </div>
           </div>
        </div>
        <div class="container-fluid">
           <?php if(count($hasil_diagnosis) == 0): ?>
           <div class="row">
              <div class="col-md-12">
                 <div class="card card-body">

                    <div class="text-center">
                    <img class="" src="http://asset-
a.grid.id/crop/0x0:0x0/x/photo/2019/03/01/4151966970.jpg"
width="50%"><br><br>
                    Tidak ditemukan penyakit yang cocok pada kucing</div>
                 </div>
              </div>
           </div>
           <?php else: ?>
           <div class="row">
              <?php
              $keys = array();
              foreach(array_keys($hasil_diagnosis) as $key => $hd)
              {
                 $keys[$key] = $hd;
              }
              $no = 0;
              foreach($hasil_diagnosis as $key => $hd):
              ?>
              <div class="col-md-12">
                 <div class="white-box">
                    <div class="box-title">Diagnosis Penyakit Kulit dari kucing
adalah:
```

```
                    </div>
                    <img width="50%" src="<?=
base_url("assets/gambar/$hd[foto_penyakit]") ?>">
                    <br><br>
                    <h2><?= $hd['nama_penyakit']; ?></h2>
                    <b>Tingkat keparahan : </b>
                    <?php $nilaipenyakitawal = $hd['total_seluruh']; ?>
                    <p><?=
number_format(($hd['total_seluruh']*100),2)?>%</p>
                    <hr>
                    <b>Keterangan Penyakit:</b>
                    <p><?= $hd['keterangan_penyakit']; ?></p>
                    <b>Solusi:</b>
                    <p><?= nl2br($hd['solusi_penyakit']); ?></p>
                    <a class="btn btn-success" href="<?=
base_url('controllerdiagnosa/diagnosa') ?>">Kembali ke Utama</a>
                </div>
            </div>
            <?php
            return;
            endforeach; ?>
        </div>
        <?php endif; ?>
    </div>
```

halaman-menu-utama.php

```
<div class="page-wrapper">
    <div class="page-breadcrumb bg-white">
        <div class="row align-items-center">
            <div class="col-lg-3 col-md-4 col-sm-4 col-xs-12">
                <h4 class="page-title">Utama</h4>
            </div>
            <div class="col-lg-9 col-sm-8 col-md-8 col-xs-12">
                <div class="d-md-flex">
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="container-fluid">
        <div class="row justify-content-md-center">
            <div class="col-md-12">
                <div class="white-box">
```

```
                    <div class="box-title"><br><br><br><br><br><h2
class="text-center">SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT
PADA KUCING JENIS PERSIA DENGAN METODE FUZZY
SUGENO</h1></div>
                    <p class="text-center"></p>
                    <div class="text-center">
                    <a href="<?= base_url('controllerdiagnosa/diagnosa'); ?>"
class="btn btn-primary text-center">Diagnosis Penyakit</a>
                    </div>
                    <br><br><br><br><br><br><br><br>
                  </div>
                </div>
              </div>
            </div>
```

halaman-pengetahuan.php

```
<div class="page-wrapper">
        <div class="page-breadcrumb bg-white">
          <div class="row align-items-center">
            <div class="col-lg-3 col-md-4 col-sm-4 col-xs-12">
              <h4 class="page-title">Pengetahuan</h4>
            </div>
            <div class="col-lg-9 col-sm-8 col-md-8 col-xs-12">
              <div class="d-md-flex">
              </div>
            </div>
          </div>
        </div>
        <div class="container-fluid">
          <div class="row">
            <div class="col-md-12">
              <div class="white-box">
                <table class="table">
                  <tr>
                    <th>No</th>
                    <th>Nama Penyakit</th>
                    <th>Gejala</th>
                  </tr>
                  <?php
                  $no = 1;
                  foreach($rule as $key => $r): ?>
```

```
                    <tr>
                        <td><?= $no++; ?></td>
                        <td ><?= $key; ?></td>
                        <td>
                            <ul>
                                <?php foreach($r as $key2 => $g): ?>
                                <?= $key2 ?>
                                <hr>
                                <?php foreach($g as $key3 => $gejala): ?>
                                <li><?= $gejala; ?></li>
                                <?php endforeach; ?>
                                <hr>
                            <?php endforeach; ?>
                            </ul>
                        </td>
                    </tr>
                    <?php endforeach; ?>
                </table>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
```

halaman-penyakit.php

```
<div class="page-wrapper">
    <div class="page-breadcrumb bg-white">
        <div class="row align-items-center">
            <div class="col-lg-3 col-md-4 col-sm-4 col-xs-12">
                <h4 class="page-title">Penyakit</h4>
            </div>
            <div class="col-lg-9 col-sm-8 col-md-8 col-xs-12">
                <div class="d-md-flex">
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="container-fluid">
        <div class="row">
            <div class="col-md-12">
                <div class="white-box">
                    <table class="table">
                        <tr>
```

```
                        <th>No</th>
                        <th>Gambar Penyakit</th>
                        <th>Nama Penyakit</th>
                        <th>Keterangan Penyakit</th>
                        <th>Solusi Penyakit</th>
                    </tr>
                    <?php
                    $no=1;
                    foreach($penyakit as $p):  ?>
                    <tr>
                        <td><?= $no++ ?></td>
                        <td>
                            <a target="_blank" href="<?=
base_url("assets/gambar/$p[foto_penyakit]") ?>"><img width="100%"
src="<?= base_url("assets/gambar/$p[foto_penyakit]") ?>"></a>
                        </td>
                        <td><?= $p['nama_penyakit']; ?></td>
                        <td><?= $p['keterangan_penyakit']; ?></td>
                        <td><?= nl2br($p['solusi_penyakit']) ?></td>
                    </tr>
                    <?php endforeach; ?>
                </table>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>
```