

APLIKASI PEMANTAU KESEHATAN KUCING BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

M. Hadi Prayitno¹, Rakha Rafif Arifin², Siti Setiawati³

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
Jl. Raya Perjuangan No.81, RT.003/RW.002, Marga Mulya, Kec. Bekasi Utara,
Kota Bekasi, (021) 88955882 Indonesia

e-mail: hadi.prayitno@dsn.ubharajaya.ac.id, rakha.rafif.arifin19@mhs.ubharajaya.ac.id,
siti.setiawati@dsn.ubharajaya.ac.id

| Tgl. Diterima | Tgl. Revisi | Tgl. Disetujui | Tgl. Terbit |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 27 Juli 2023 | 12 September 2023 | 23 September 2023 | 12 Oktober 2023 |

ABSTRACT

Cats are pets that are widely kept by people in Indonesia, but many people still underestimate and ignore cat health. The health of cats and other pets is the right of the pet, and it is the obligation of the pet owner to provide a decent life for their pet. Due to the rapidly increasing use of smartphones in Indonesia, this researcher proposes an application to monitor cat health using the Android operating system that can facilitate independent monitoring of cat health. Fuzzy Tsukamoto method and design thinking development method will be applied in this application. The Fuzzy Tsukamoto method is used to calculate the level of cat nutritional health, the level of cat mental health and to diagnose cat diseases. The design thinking development method is used to develop this application. The results of this study can help cat owners to check the nutritional level of cats to keep cat nutrition ideal, making it easier for cat owners to diagnose cat diseases. The results of the calculation of the level of disease, which is generated based on existing data, provide results in the form of toxoplasmosis by 43%, upper respiratory infection by 20.8333%, feline panleukopenia virus by 43.75%, ringworm by 62.5% and scabies by 84.375%.

Keywords: Fuzzy Tsukamoto; Design Thinking; Android; Cat Health

ABSTRAK

Kucing merupakan hewan peliharaan yang banyak dipelihara oleh masyarakat di Indonesia, namun banyak masyarakat yang masih menyepelekan dan mengabaikan kesehatan kucing. Kesehatan kucing maupun hewan peliharaan lain merupakan hak dari hewan peliharaan tersebut, dan merupakan kewajiban sebagai pemilik hewan peliharaan tersebut untuk memberikan kehidupan yang layak bagi hewan peliharaan yang mereka miliki. Dikarenakan penggunaan *smartphone* di Indonesia yang meningkat secara pesat, peneliti ini mengusulkan sebuah aplikasi untuk memantau kesehatan kucing menggunakan sistem operasi android yang dapat memudahkan pemantauan kesehatan kucing secara mandiri. Metode Fuzzy Tsukamoto dan metode pengembangan *design thinking* akan diterapkan dalam aplikasi ini. Metode Fuzzy Tsukamoto digunakan untuk melakukan perhitungan tingkat kesehatan nutrisi kucing, tingkat kesehatan mental kucing dan untuk

mendiagnosis penyakit kucing. Metode pengembangan *design thinking* digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi ini. Hasil dari penelitian ini dapat membantu pemilik kucing untuk memeriksa tingkat gizi pada kucing untuk menjaga gizi kucing tetap ideal, memudahkan pemilik kucing dalam mendiagnosis penyakit kucing. Hasil perhitungan tingkat terjangkit penyakit, yang dihasilkan berdasarkan data yang ada memberikan hasil berupa *toxoplasmosis* sebesar 43%, *upper respiratory infection* sebesar 20.8333%, *feline panleukopenia virus* sebesar 43.75%, *ringworm* sebesar 62.5% dan *scabies* sebesar 84.375%.

Kata Kunci: Fuzzy Tsukamoto; *Design Thinking*; Android; Kesehatan Kucing

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dunia meningkat secara pesat dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, khususnya perkembangan teknologi pada bagian informasi. Perkembangan teknologi memudahkan semua orang untuk mengakses dan menerima informasi yang didapat dari internet melalui *smartphone* ataupun komputer pribadi. Perkembangan *smartphone* meningkat secara pesat tiap tahunnya dan persaingan antar perusahaan *smartphone* membuat *smartphone* lebih mudah ditemukan dengan harga yang beragam dan fitur yang beragam, *smartphone* dengan sistem operasi android cenderung lebih murah dan beragam, oleh karena itu mayoritas pengguna *smartphone* di Indonesia menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi android.

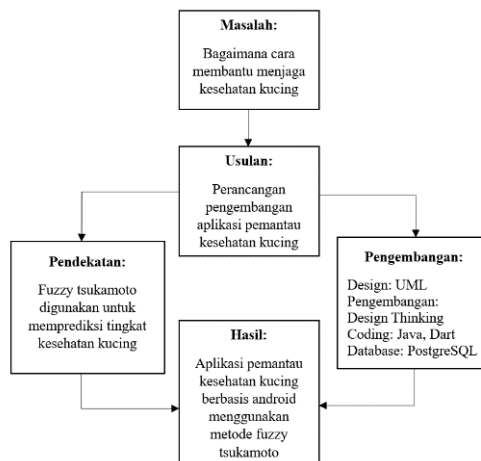
Berdasarkan wawancara yang dilakukan peneliti, tercatat terdapat 430 ekor kucing yang terdapat pada Rumah Kucing Terlantar Pak Anam, dan dari 430 ekor kucing tersebut, sebanyak 110 ekor lebih kucing mempunyai gizi di bawah rata-rata.

Dengan pesatnya perkembangan teknologi dan maraknya pengguna *smartphone* berbasis android di Indonesia, peneliti akan membuat sebuah aplikasi berbasis android untuk melakukan pengecekan dan pemantauan kondisi kesehatan kucing untuk memastikan kesehatan kucing agar mempermudah pemilik kucing dalam mengecek kesehatan kucing peliharaan yang mereka miliki secara mandiri.

Metode fuzzy tsukamoto digunakan oleh peneliti dalam melakukan perhitungan tingkat kesehatan gizi, mental dan diagnosa penyakit kucing karena banyaknya penelitian sistem pakar yang menggunakan metode ini. Contohnya yaitu penelitian berjudul “Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam Mendiagnosa Penyakit Diabetes Melitus”, yang dibuat oleh Yanmas Akhir Maulana dan Bowo Nurhadiyono (Maulana & Nurhadiyono, 2016). Dalam penelitian tersebut, diketahui tingkat akurasi dari sistem pakar yang dibangun menggunakan metode fuzzy tsukamoto tersebut mencapai 87%, yang dapat dinilai cukup akurat.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini peneliti melakukan penelitian berdasarkan kerangka penelitian, sebagai berikut:



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Adapun penjelasan mengenai kerangka penelitian tersebut, sebagai berikut:

- Peneliti melakukan pengumpulan data melalui studi dokumen, observasi, kuesioner dan wawancara dalam mencari cara membantu meningkatkan kesehatan kucing dan apa saja penyebabnya.
- Peneliti mengusulkan pengembangan aplikasi pemantau kesehatan kucing berbasis android agar lebih mudah digunakan dikarenakan banyaknya masyarakat Indonesia yang memiliki akses ke *smartphone* berbasis android.
- Peneliti melakukan pendekatan dalam perhitungan hasil tingkat kesehatan nutrisi, mental dan diagnosa penyakit kucing menggunakan algoritma fuzzy tsukamoto.
- Pengembangan aplikasi menggunakan *UML* sebagai sarana dalam penjelasan desain sistem dan alur penggunaan sistem, *design thinking* sebagai metode pengembangan sistem, Bahasa pemrograman Java (Eck, 2007), digunakan sebagai Bahasa pemrograman aplikasi *backend* dan *dart* (Utter Academy, 2021) digunakan sebagai Bahasa pemrograman aplikasi bagian *frontend*.
- Hasil dari penelitian ini yaitu aplikasi pemantau kesehatan kucing berbasis android yang menerapkan algoritma fuzzy tsukamoto dalam perhitungan tingkat kesehatan gizi, mental dan tingkat terjangkitnya kucing terhadap penyakit toxoplasmosis, URI, feline panleukopenia, ringworm dan scabies.

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini peneliti menjelaskan tentang literasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Design Thinking*, adalah proses membantu menciptakan ide-ide dan model baru untuk meningkatkan hasil dan memenuhi kebutuhan manusia. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *design thinking* terbagi menjadi 5 tahap yaitu *empathize* bertujuan untuk memahami masalah, *define* bertujuan untuk menentukan ruang lingkup masalah, *ideate* bertujuan untuk menggambarkan rancangan, *prototype* bertujuan untuk pengaplikasian rancangan yang telah ditetapkan pada proses *ideate* dan *test* yang bertujuan untuk menguji kelayakan produk yang telah dihasilkan (Müller dkk., t.t.), (Darmalaksana, 2020).
- Logika fuzzy adalah suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzzyness) antara benar dan salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai bisa bernilai benar atau salah secara bersama. Namun seberapa besar keberadaan dan kesalahan itu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Nayana, 2021). Beberapa istilah dalam fuzzy sebagai berikut:
 - Variabel Fuzzy, merupakan variabel yang akan dibahas dalam sebuah perhitungan sistem fuzzy.

- b. Operasi Himpunan Fuzzy, operasi himpunan fuzzy digunakan untuk mengombinasi dan memodifikasi himpunan fuzzy. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α -cut. Ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu: *AND*, *OR*, dan *NOT*.
 - c. Fuzzifikasi berfungsi untuk mengubah *input* yang memiliki nilai kebenaran bersifat pasti ke bentuk Fuzzy *input*, dengan menjadi nilai linguistik berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu [2].
 - d. Inferensi berfungsi untuk penalaran dengan menggunakan Fuzzy *input* dan Fuzzy *rules* berdasarkan yang telah ditentukan sehingga akan menghasilkan Fuzzy *output*.
 - e. Defuzzifikasi untuk mengubah fuzzy *output* dalam bentuk *crisp rule* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.
 - f. Fungsi Keanggotaan, fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang digunakan untuk menggambarkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.
3. Data awal yang digunakan dalam penentuan tingkat gejala penyakit yang diderita kucing didapatkan dari hasil wawancara dengan pakar / dokter hewan dan penelitian terdahulu berjudul “Perancangan Buku Ilustrasi Mengenai Penyakit Umum Anjing dan Kucing Serta Perawatannya” (Rosaline dkk., 2015). Didapatkan data awal mengenai penyakit umum yang diderita kucing yang dapat dilihat pada tabel 1 dan gejalanya yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1 Penyakit Pada Kucing

| No | Kode Penyakit | Nama Penyakit |
|----|---------------|--|
| 1 | P01 | <i>Toxoplasmosis</i> |
| 2 | P02 | <i>Upper Respiratory Infection Virus</i> |
| 3 | P03 | <i>Feline Panleukopenia</i> |
| 4 | P04 | <i>Ringworm</i> |
| 5 | P05 | <i>Scabies</i> |

Tabel 2 Gejala Penyakit Kucing

| No. | Kode Gejala | Nama Gejala |
|-----|-------------|---|
| 1 | G01 | Demam |
| 2 | G02 | Muntah |
| 3 | G03 | Lesu |
| 4 | G04 | Mulut berbau busuk |
| 5 | G05 | Bersin-bersin |
| 6 | G06 | Batuk |
| 7 | G07 | Tidak nafsu makan |
| 8 | G08 | Depresi (suka menyendiri) |
| 9 | G09 | Diare |
| 10 | G10 | Kebotakan dengan lingkaran merah pada sisinya |
| 11 | G11 | Kulit bersisik |
| 12 | G12 | Kulit berranah pada area kebotakan |
| 13 | G13 | Kulit memerah |
| 14 | G14 | Kerontokan bulu |

Tabel 3 Relasi Gejala dan Penyakit

| Kode | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| G01 | ✓ | | | | |

| Kode | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| G02 | ✓ | | ✓ | | |
| G03 | ✓ | ✓ | | | |
| G04 | ✓ | | | | |
| G05 | | ✓ | | | |
| G06 | | ✓ | | | |
| G07 | | ✓ | | | |
| G08 | | | ✓ | | |
| G09 | | | ✓ | | |
| G10 | | | | ✓ | |
| G11 | | | | ✓ | ✓ |
| G12 | | | | ✓ | |
| G13 | | | | | ✓ |
| G14 | | | | | ✓ |

Berdasarkan seluruh literasi diatas, menulis menggunakan sebagai dasar dalam melakukan penelitian sekaligus membuat aplikasi sebagai hasil dari penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode *design thinking* dalam pengembangan aplikasi, metode ini terbagi menjadi beberapa tahap yaitu:

3.1 Empathize

Pada proses ini, peneliti melakukan kuesioner menggunakan *Google form* ke beberapa grup pecinta kucing di facebook dan beberapa responden yang memiliki kucing. Dari hasil kuesioner yang dilakukan, terdapat 27 responden, dan hasil dari kuesioner tersebut berupa banyaknya pemilik kucing yang tidak mengetahui jenis kucing yang mereka miliki, kurangnya kesadaran akan kesehatan gizi dan mental kucing dan kurangnya media untuk melakukan diagnosa penyakit kucing secara mandiri.:

3.2 Define

Tahap selanjutnya dalam pengembangan aplikasi menggunakan metode *design thinking* yaitu tahap *define*. Pada tahap ini peneliti menganalisis kebutuhan aplikasi berdasarkan wawancara, tahap *empathize* yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil dari tahap ini dapat dilihat pada tabel 3.1

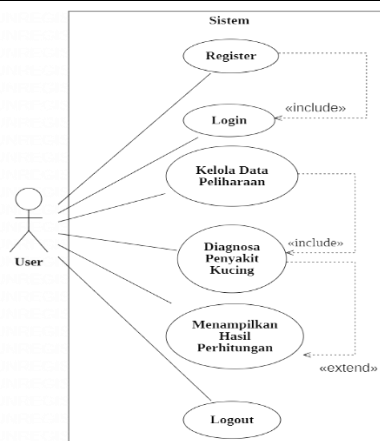
Tabel 4 Hasil Tahap Define

| No. | Daftar Kebutuhan Aplikasi Berdasarkan Kuesioner |
|-----|---|
| 1 | Aplikasi menyediakan informasi tentang berbagai macam jenis kucing, dikarenakan banyak pemilik kucing yang masih belum terlalu paham mengenai jenis kucing yang mereka miliki. |
| 2 | Aplikasi memiliki fitur untuk melakukan perhitungan mengenai kebutuhan gizi kucing dan berat badan kucing untuk membantu pemilik kucing yang masih belum mengetahui tentang kebutuhan gizi kucing yang mereka miliki. |
| 3 | Aplikasi memiliki fitur untuk melakukan perhitungan tentang kesehatan nutrisi, mental dan diagnosa penyakit kucing untuk membantu pemilik kucing mendiagnosis kesehatan kucingnya secara mandiri. |
| 4 | Aplikasi dapat berjalan pada sistem operasi berbasis android. |

3.3 Ideate

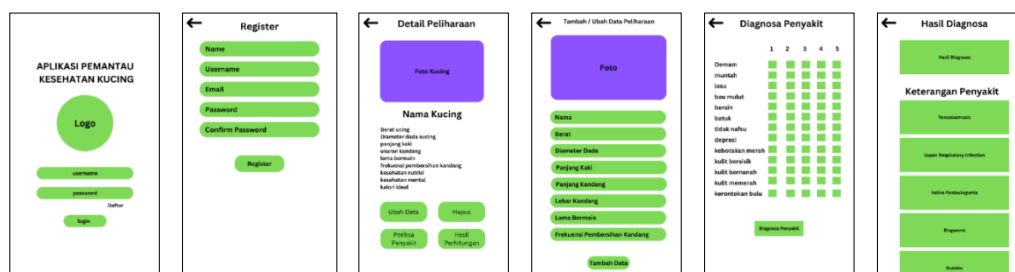
Tahapan selanjutnya pada tahap pengembangan aplikasi menggunakan metode *design thinking* yaitu *ideate*. Pada tahap ini peneliti memaparkan ide-ide yang akan digunakan dalam proses perancangan sistem aplikasi seperti melihat aplikasi serupa yang dapat menjadi acuan pengembangan aplikasi, perancangan database, perancangan aplikasi menggunakan *UML* (Yendrianof dkk., 2022), (Bahar dkk., 2020), perancangan *backend* aplikasi dan tampilan aplikasi. Untuk penjelasannya dapat dilihat sebagai berikut.

- Perancangan sistem menggunakan *use case*, Pada gambar 4.1 dapat dilihat *use case* diagram dengan aktor berupa user dan akses ke berbagai macam *action*.



Gambar 2 Use Case Diagram

- b. Perancangan tampilan sistem, perancangan tampilan antar muka digunakan untuk memberikan gambaran sebuah aplikasi yang akan dikembangkan. Berikut beberapa rancangan tampilan antar muka aplikasi yang akan dikembangkan:

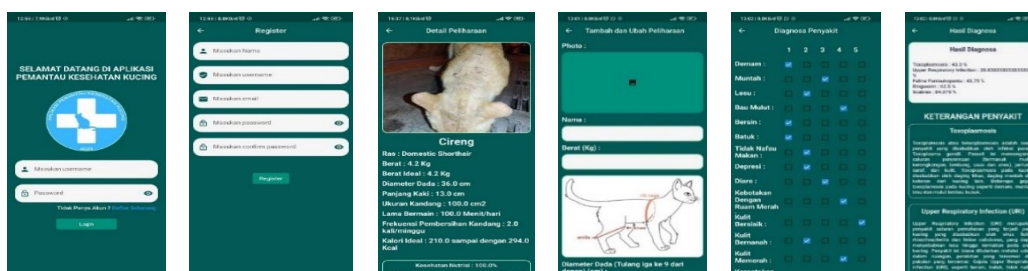


Gambar 3 Rancangan Tampilan Aplikasi

3.4 Prototype

Tahapan selanjutnya dari pengembangan aplikasi menggunakan metode *design thinking* yaitu tahap *prototype*, pada tahap ini, peneliti memaparkan hasil dari tahapan *ideate*, untuk penjelasannya sebagai berikut:

- a. Implementasi tampilan aplikasi, Penerapan rancangan tampilan aplikasi yang telah dijelaskan pada tahap *ideate* diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *dart*, dengan *framework flutter*.



Gambar 4 Tampilan Aplikasi

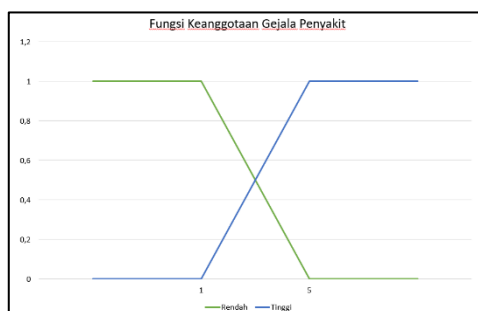
- b. Perhitungan metode fuzzy tsukamoto. Perhitungan dengan metode fuzzy tsukamoto pada aplikasi ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu perhitungan nilai gizi kucing, perhitungan nilai kesehatan mental kucing dan diagnosa penyakit kucing. Berikut penjelasan perhitungan diagnosa penyakit kucing.

Perhitungan diagnosa penyakit dilakukan dengan cara melakukan penghitungan menggunakan fuzzy tsukamoto pada setiap penyakit dengan variabel-variabel gejalanya yang akan dimasukkan oleh user dengan nilai 1 sampai 5. Langkah pertama yaitu penentuan variabel.

Tabel 5 Variabel Fuzzy Gejala Dan Penyakit

| No. | Penyakit | Variabel | Nilai Fuzzy |
|-----|--|----------|-------------|
| 1 | <i>Toxoplasmosis</i> | G01 | 1 |
| | | G02 | 3 |
| | | G03 | 2 |
| | | G04 | 4 |
| 2 | <i>Upper Respiratory Infection Virus</i> | G03 | 2 |
| | | G05 | 1 |
| | | G06 | 1 |
| | | G07 | 2 |
| 3 | <i>Feline Panleukopenia</i> | G02 | 3 |
| | | G08 | 2 |
| | | G09 | 3 |
| | | G10 | 4 |
| 4 | <i>Ringworm</i> | G11 | 5 |
| | | G12 | 2 |
| | | G11 | 5 |
| 5 | <i>Scabies</i> | G13 | 4 |
| | | G14 | 5 |

Setelah variabel fuzzy ditentukan, selanjutnya yaitu menentukan grafik fungsi keanggotaan fuzzy yang dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5 Fungsi Keanggotaan Gejala Penyakit

Tabel 6 Himpunan Nilai Variabel Penyakit

| No. | Fuzzy Set | Range |
|-----|-----------|-------|
| 1 | Rendah | 1 – 5 |
| 2 | Tinggi | 1 – 5 |

Langkah selanjutnya yaitu menentukan *rule* untuk tiap penyakit.

Tabel 7 Rules Toxoplasmosis

| No. | Rules |
|-----|--|
| 1 | IF G01 Rendah AND G02 Rendah AND G03 Rendah AND G04 THEN Sangat Rendah |
| ... | ... |
| 16 | IF G01 Tinggi AND G02 Tinggi AND G03 Tinggi AND G04 THEN Sangat Tinggi |

Tabel 8 Rules Upper Respiratory Infection

| No. | Rules |
|-----|--|
| 1 | IF G03 Rendah AND G05 Rendah AND G06 Rendah AND G07 THEN Sangat Rendah |
| ... | ... |
| 16 | IF G03 Tinggi AND G05 Tinggi AND G06 Tinggi AND G07 THEN Sangat Tinggi |

Tabel 9 Rules Feline Panleukopenia

| No. | Rules |
|-----|---|
| 1 | IF G02 AND G08 Rendah AND G09 Rendah THEN Sangat Rendah |
| ... | ... |

| No. | Rules |
|-----|---|
| 8 | IF G02 AND G08 Tinggi AND G09 Tinggi THEN Sangat Tinggi |

Tabel 10 Rules Ringworm

| No. | Rules |
|-----|--|
| 1 | IF G10 Rendah AND G11 Rendah AND G12 Rendah THEN Sangat Rendah |
| ... | ... |
| 8 | IF G10 Tinggi AND G11 Tinggi AND G12 Tinggi THEN Sangat Tinggi |

Tabel 11 Rules Scabies

| No. | Rules |
|-----|--|
| 1 | IF G11 Rendah AND G13 Rendah AND G14 Rendah THEN Sangat Rendah |
| ... | ... |
| 8 | IF G11 Tinggi AND G13 Tinggi AND G14 Tinggi THEN Sangat Tinggi |

Setelah *rule*-nya telah ditentukan maka langkah selanjutnya yaitu mencari nilai α predikat dari tiap himpunan yang dicari dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 12 Apredikat Toxoplasmosis

| No. | Nama | Rules | G01 | G02 | G03 | G04 | α predikat | Keterangan |
|-----|---------------|-------|-----|-----|------|------|-------------------|---------------|
| 1 | α_1 | R1 | 1 | 0,5 | 0.75 | 0.25 | 0.25 | Sangat Rendah |
| 2 | α_2 | R2 | 1 | 0,5 | 0.75 | 0.75 | 0,5 | Rendah |
| 3 | α_3 | R3 | 1 | 0,5 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | Rendah |
| 4 | α_4 | R4 | 1 | 0,5 | 0.75 | 0.25 | 0.25 | Rendah |
| 5 | α_5 | R5 | 0 | 0,5 | 0.75 | 0.25 | 0 | Rendah |
| 6 | α_6 | R6 | 1 | 0,5 | 0.25 | 0.75 | 0.25 | Sedang |
| 7 | α_7 | R7 | 1 | 0,5 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | Sedang |
| 8 | α_8 | R8 | 0 | 0,5 | 0.75 | 0.25 | 0 | Sedang |
| 9 | α_9 | R9 | 0 | 0,5 | 0.75 | 0.75 | 0 | Sedang |
| 10 | α_{10} | R10 | 0 | 0,5 | 0.25 | 0.25 | 0 | Sedang |
| 11 | α_{11} | R11 | 1 | 0,5 | 0.25 | 0.75 | 0,5 | Sedang |
| 12 | α_{12} | R12 | 1 | 0,5 | 0.25 | 0.75 | 0.25 | Tinggi |
| 13 | α_{13} | R13 | 0 | 0,5 | 0.25 | 0.75 | 0 | Tinggi |
| 14 | α_{14} | R14 | 0 | 0,5 | 0.75 | 0.75 | 0 | Tinggi |
| 15 | α_{15} | R15 | 0 | 0,5 | 0.25 | 0.25 | 0 | Tinggi |
| 16 | α_{16} | R16 | 0 | 0,5 | 0.25 | 0.75 | 0 | Sangat Tinggi |

Tabel 13 Apredikat Upper Respiratory Infection

| No. | Nama | Rules | G03 | G05 | G06 | G07 | α predikat | Keterangan |
|-----|---------------|-------|------|-----|-----|------|-------------------|---------------|
| 1 | α_1 | R1 | 0.75 | 1 | 1 | 0.75 | 0.75 | Sangat Rendah |
| 2 | α_2 | R2 | 0.75 | 1 | 1 | 0.25 | 0,25 | Rendah |
| 3 | α_3 | R3 | 0.75 | 1 | 0 | 0.75 | 0 | Rendah |
| 4 | α_4 | R4 | 0.75 | 0 | 1 | 0.75 | 0 | Rendah |
| 5 | α_5 | R5 | 0,25 | 1 | 1 | 0.75 | 0.25 | Rendah |
| 6 | α_6 | R6 | 0.75 | 1 | 0 | 0.25 | 0 | Sedang |
| 7 | α_7 | R7 | 0.75 | 0 | 0 | 0.75 | 0 | Sedang |
| 8 | α_8 | R8 | 0,25 | 0 | 1 | 0.75 | 0 | Sedang |
| 9 | α_9 | R9 | 0,25 | 1 | 1 | 0.25 | 0,25 | Sedang |
| 10 | α_{10} | R10 | 0,25 | 1 | 0 | 0.75 | 0 | Sedang |
| 11 | α_{11} | R11 | 0.75 | 0 | 0 | 0.25 | 0 | Sedang |
| 12 | α_{12} | R12 | 0.75 | 0 | 0 | 0.25 | 0 | Tinggi |
| 13 | α_{13} | R13 | 0,25 | 1 | 0 | 0.25 | 0 | Tinggi |
| 14 | α_{14} | R14 | 0,25 | 0 | 1 | 0.25 | 0 | Tinggi |
| 15 | α_{15} | R15 | 0,25 | 0 | 0 | 0.75 | 0 | Tinggi |
| 16 | α_{16} | R16 | 0,25 | 0 | 0 | 0.25 | 0 | Sangat Tinggi |

Tabel 14 Apredikat Feline Panleukopenia

| No. | Nama | Rules | G02 | G08 | G09 | α predikat | Keterangan |
|-----|------------|-------|-----|------|-----|-------------------|---------------|
| 1 | α_1 | R1 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0,5 | Sangat Rendah |
| 2 | α_2 | R2 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0,5 | Rendah |
| 3 | α_3 | R3 | 0.5 | 0,25 | 0.5 | 0.25 | Rendah |
| 4 | α_4 | R4 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0,5 | Rendah |
| 5 | α_5 | R5 | 0.5 | 0,25 | 0.5 | 0.25 | Tinggi |
| 6 | α_6 | R6 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 0,5 | Tinggi |
| 7 | α_7 | R7 | 0.5 | 0,25 | 0.5 | 0.25 | Tinggi |
| 8 | α_8 | R8 | 0.5 | 0,25 | 0.5 | 0.25 | Sangat Tinggi |

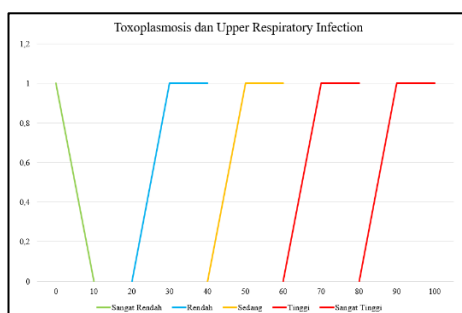
Tabel 15 Apredikat *Ringworm*

| No. | Nama | Rules | G10 | G11 | G12 | apredikat | Keterangan |
|-----|------------|-------|------|-----|------|-----------|---------------|
| 1 | α_1 | R1 | 0.25 | 0 | 0.75 | 0 | Sangat Rendah |
| 2 | α_2 | R2 | 0.25 | 0 | 0.25 | 0 | Rendah |
| 3 | α_3 | R3 | 0.25 | 1 | 0.75 | 0.25 | Rendah |
| 4 | α_4 | R4 | 0.75 | 0 | 0.75 | 0 | Rendah |
| 5 | α_5 | R5 | 0.25 | 1 | 0.25 | 0.25 | Tinggi |
| 6 | α_6 | R6 | 0.75 | 0 | 0.25 | 0 | Tinggi |
| 7 | α_7 | R7 | 0.75 | 1 | 0.75 | 0.75 | Tinggi |
| 8 | α_8 | R8 | 0.75 | 1 | 0.25 | 0.25 | Sangat Tinggi |

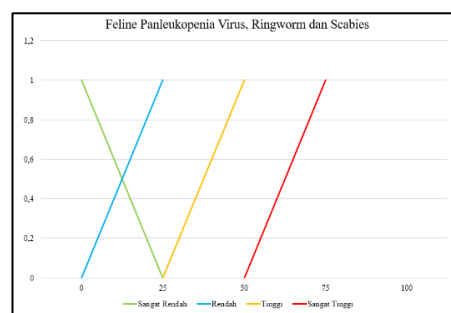
Tabel 16 Apredikat *Scabies*

| No. | Nama | Rules | G11 | G13 | G14 | apredikat | Keterangan |
|-----|------------|-------|-----|------|-----|-----------|---------------|
| 1 | α_1 | R1 | 0 | 0.25 | 0 | 0 | Sangat Rendah |
| 2 | α_2 | R2 | 0 | 0.25 | 1 | 0 | Rendah |
| 3 | α_3 | R3 | 0 | 0.75 | 0 | 0 | Rendah |
| 4 | α_4 | R4 | 1 | 0.25 | 0 | 0 | Rendah |
| 5 | α_5 | R5 | 0 | 0.75 | 1 | 0 | Tinggi |
| 6 | α_6 | R6 | 1 | 0.25 | 1 | 0.25 | Tinggi |
| 7 | α_7 | R7 | 1 | 0.75 | 0 | 0 | Tinggi |
| 8 | α_8 | R8 | 1 | 0.75 | 1 | 0.75 | Sangat Tinggi |

Setelah diketahui apredikat dari masing-masing penyakit dan gejalanya maka untuk langkah selanjutnya dilakukan fuzzifikasi untuk menentukan nilai z.



Gambar 6 Fungsi Keanggotaan *Toxoplasmosis dan URI*



Gambar 7 Fungsi Keanggotaan *FP, Ringworm dan Scabies*

Tabel 17 Himpunan Nilai Variabel *Toxoplasmosis dan URI*

| No. | Fuzzy Set | Range |
|-----|---------------|---------|
| 1 | Sangat Rendah | 0 – 10 |
| 2 | Rendah | 20 – 30 |
| 3 | Sedang | 40 – 50 |
| 4 | Tinggi | 60 – 70 |
| 5 | Sangat Tinggi | 80 – 90 |

Tabel 18 Himpunan Nilai Variabel *FP, Ringworm dan Scabies*

| No. | Fuzzy Set | Range |
|-----|---------------|---------|
| 1 | Sangat Rendah | 0 – 25 |
| 2 | Rendah | 0 – 25 |
| 3 | Tinggi | 25 – 50 |
| 4 | Sangat Tinggi | 50 – 75 |

Setelah diketahui nilai alfa predikat dan fungsi keanggotaannya maka selanjutnya dilakukan pencarian nilai z, untuk hasilnya dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini:

Tabel 19 Penghitungan Nilai Z *Toxoplasmosis*

| No. | Nama | rumus | hasil | $z * \alpha$ |
|-----|-------|-----------------------------|-------|--------------|
| 1 | z_1 | $z_1 = 10 - ((10-0)*0.25)$ | 7.5 | 1.875 |
| 2 | z_2 | $z_2 = 30 + ((30-20)*0.5)$ | 35 | 17.5 |
| 3 | z_3 | $z_3 = 30 + ((30-20)*0.25)$ | 32.5 | 8.125 |
| 4 | z_4 | $z_4 = 30 + ((30-20)*0.25)$ | 32.5 | 8.125 |
| 5 | z_5 | $z_5 = 30 + ((30-20)*0)$ | 30 | 0 |

| No. | Nama | rumus | hasil | $z * \alpha$ |
|-----|------|-----------------------------|-------|--------------|
| 6 | z6 | $z6 = 50 + ((50-40)*0.25)$ | 52.5 | 13.125 |
| 7 | z7 | $z7 = 50 + ((50-40)*0.25)$ | 52.5 | 13.125 |
| 8 | z8 | $z8 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 9 | z9 | $z9 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 10 | z10 | $z10 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 11 | z11 | $z11 = 50 + ((50-40)*0.5)$ | 55 | 27.5 |
| 12 | z12 | $z12 = 70 + ((70-60)*0.25)$ | 72.5 | 18.125 |
| 13 | z13 | $z13 = 70 + ((70-60)*0)$ | 70 | 0 |
| 14 | z14 | $z14 = 70 + ((70-60)*0)$ | 70 | 0 |
| 15 | z15 | $z15 = 70 + ((70-60)*0)$ | 70 | 0 |
| 16 | z16 | $z16 = 90 + ((90-80)*0)$ | 90 | 0 |

Tabel 20 Penghitungan Nilai Z *URI*

| No. | Nama | rumus | hasil | $z * \alpha$ |
|-----|------|----------------------------|-------|--------------|
| 1 | z1 | $z1 = 10 - ((10-0)*0.75)$ | 2.5 | 1.875 |
| 2 | z2 | $z2 = 30 + ((30-20)*0.25)$ | 32.5 | 8.125 |
| 3 | z3 | $z3 = 30 + ((30-20)*0)$ | 30 | 0 |
| 4 | z4 | $z4 = 30 + ((30-20)*0)$ | 30 | 0 |
| 5 | z5 | $z5 = 30 + ((30-20)*0.25)$ | 32.5 | 8.125 |
| 6 | z6 | $z6 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 7 | z7 | $z7 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 8 | z8 | $z8 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 9 | z9 | $z9 = 50 + ((50-40)*0.25)$ | 52.5 | 13.125 |
| 10 | z10 | $z10 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 11 | z11 | $z11 = 50 + ((50-40)*0)$ | 50 | 0 |
| 12 | z12 | $z12 = 70 + ((70-60)*0)$ | 70 | 0 |
| 13 | z13 | $z13 = 70 + ((70-60)*0)$ | 70 | 0 |
| 14 | z14 | $z14 = 70 + ((70-60)*0)$ | 70 | 0 |
| 15 | z15 | $z15 = 70 + ((70-60)*0)$ | 70 | 0 |
| 16 | z16 | $z16 = 90 + ((90-80)*0)$ | 90 | 0 |

Tabel 21 Penghitungan Nilai Z *Feline Panleukopenia Virus*

| No. | Nama | rumus | hasil | $z * \alpha$ |
|-----|------|----------------------------|-------|--------------|
| 1 | z1 | $z1 = 25 - ((25-0)*0.5)$ | 12.5 | 6.25 |
| 2 | z2 | $z2 = 25 + ((25-0)*0.5)$ | 37.5 | 18.75 |
| 3 | z3 | $z3 = 25 + ((25-0)*0.25)$ | 31.25 | 7.8125 |
| 4 | z4 | $z4 = 25 + ((25-0)*0.5)$ | 37.5 | 18.75 |
| 5 | z5 | $z5 = 50 + ((50-25)*0.25)$ | 56.25 | 14.062 |
| 6 | z6 | $z6 = 50 + ((50-25)*0.5)$ | 62.5 | 31.25 |
| 7 | z7 | $z7 = 50 + ((50-25)*0.25)$ | 56.25 | 14.062 |
| 8 | z8 | $z8 = 75 + ((75-50)*0.25)$ | 81.25 | 20.312 |

Tabel 22 Penghitungan Nilai Z *Ringworm*

| No. | Nama | rumus | hasil | $z * \alpha$ |
|-----|------|----------------------------|-------|--------------|
| 1 | z1 | $z1 = 25 - ((25-0)*0)$ | 25 | 0 |
| 2 | z2 | $z2 = 25 + ((25-0)*0)$ | 25 | 0 |
| 3 | z3 | $z3 = 25 + ((25-0)*0.25)$ | 31.25 | 7.8125 |
| 4 | z4 | $z4 = 25 + ((25-0)*0)$ | 25 | 0 |
| 5 | z5 | $z5 = 50 + ((50-25)*0.25)$ | 56.25 | 14.062 |
| 6 | z6 | $z6 = 50 + ((50-25)*0)$ | 50 | 0 |
| 7 | z7 | $z7 = 50 + ((50-25)*0.75)$ | 68.75 | 51.562 |
| 8 | z8 | $z8 = 75 + ((75-50)*0.25)$ | 81.25 | 20.312 |

Tabel 23 Penghitungan Nilai Z *Scabies*

| No. | Nama | rumus | hasil | $z * \alpha$ |
|-----|------|----------------------------|-------|--------------|
| 1 | z1 | $z1 = 25 - ((25-0)*0)$ | 25 | 0 |
| 2 | z2 | $z2 = 25 + ((25-0)*0)$ | 25 | 0 |
| 3 | z3 | $z3 = 25 + ((25-0)*0)$ | 25 | 0 |
| 4 | z4 | $z4 = 25 + ((25-0)*0)$ | 25 | 0 |
| 5 | z5 | $z5 = 50 + ((50-25)*0)$ | 50 | 0 |
| 6 | z6 | $z6 = 50 + ((50-25)*0.25)$ | 56.25 | 14.062 |

| No. | Nama | rumus | hasil | $z * \alpha$ |
|-----|------|----------------------------|-------|--------------|
| 7 | z7 | $z7 = 50 + ((50-25)*0)$ | 50 | 0 |
| 8 | z8 | $z8 = 75 + ((75-50)*0.75)$ | 93.75 | 70.312 |

Setelah nilai z dari tiap penyakit yang di cari, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan inferensi menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*.

Tabel 24 Inferensi Fuzzy Penyakit

| No. | Penyakit | Inferensi | Hasil |
|-----|----------|--|---------|
| 1 | P01 | $z = \frac{1.875+17.5+8.125+8.125+13.125+13.125+27.5+18.125}{0.25+0.5+0.25+0.25+0.25+0.25+0.5+0.25}$ | 43 |
| 2 | P02 | $z = \frac{1.875+8.125+8.125+13.125}{0.75+0.25+0.25+0.25}$ | 20.8333 |
| 3 | P03 | $z = \frac{6.25+18.75+7.812+18.75+14.062+31.25+14.062+20.312}{0.5+0.5+0.25+0.5+0.25+0.5+0.25+0.25}$ | 43.75 |
| 4 | P04 | $z = \frac{7.8125+14.062+51.562+20.312}{0.25+0.25+0.75+0.25}$ | 62.5 |
| 5 | P05 | $z = \frac{14.062+70.312}{0.25+0.75}$ | 84.375 |

Dari hasil inferensi diketahui bahwa kucing yang di diagnosa mempunyai tingkat terkena *toxoplasmosis* sebesar 43% dengan keterangan SEDANG, *URI* sebesar 20.8333% dengan keterangan RENDAH, *Feline Panleukopenia Virus* sebesar 43.75% dengan keterangan SEDANG, *Ringworm* sebesar 62.5% dengan keterangan TINGGI dan *Scabies* sebesar 84.375% dengan keterangan SANGAT TINGGI.

- c. *Test*, Tahap pengembangan aplikasi metode *design thinking* yang selanjutnya yaitu tahap *test*, pada tahap ini dilakukan pengujian dengan melakukan beberapa tahapan *test*, untuk penjelasannya sebagai berikut

Tabel 25 Test Input Dengan Data Benar

| No. | Halaman | Input | Hasil Harapan | Output | Ket |
|-----|---------------------------------|--|---|--|----------|
| 1 | Halaman Register | Melakukan registrasi dengan data dan email yang valid | Menampilkan <i>pop up</i> dialog untuk mengecek email verifikasi | Mendapatkan <i>pop up</i> untuk mengecek email dan mendapat <i>link</i> verifikasi | Berhasil |
| 2 | Halaman Login | Melakukan <i>login</i> dengan data yang valid dan ter verifikasi | User diarahkan ke halaman <i>dashboard</i> aplikasi. | User diarahkan ke halaman <i>dashboard</i> aplikasi. | Berhasil |
| 3 | Halaman Detail Akun | Mengubah data foto profil, foto latar belakang dan nama dengan data yang valid | Data <i>user</i> berubah sesuai perubahan yang di <i>input</i> oleh <i>user</i> . | Data <i>user</i> berubah sesuai dengan perubahan yang diubah dan <i>user</i> berpindah halaman ke halaman profil | Berhasil |
| 4 | Halaman Tambah Hewan Peliharaan | Menambahkan data peliharaan dengan data yang valid | Data hewan peliharaan bertambah sesuai dengan data yang dimasukkan oleh <i>user</i> | Data hewan peliharaan bertambah dan <i>user</i> diarahkan kembali ke halaman hewan peliharaan | Berhasil |
| 5 | Halaman Tambah Hewan Peliharaan | Mengubah data peliharaan dengan data yang valid | Data hewan peliharaan berubah sesuai dengan perubahan yang dibuat <i>user</i> . | Data hewan peliharaan berubah sesuai dengan perubahan yang dibuat <i>user</i> . | Berhasil |
| 6 | Halaman Detail Peliharaan | Menghapus data hewan peliharaan | Data hewan peliharaan terhapus. | Data hewan peliharaan terhapus dan <i>user</i> diarahkan ke halaman hewan peliharaan | Berhasil |
| 7 | Halaman Diagnosa Penyakit | Menambahkan data gejala dengan mengisi <i>checkbox</i> | Menampilkan hasil perhitungan tingkat penyakit hewan pada halaman hasil diagnosa | <i>user</i> diarahkan ke halaman hasil diagnosa penyakit dan menampilkan hasil diagnosa penyakit | Berhasil |

Tabel 3.21 merupakan hasil *test* menggunakan data benar (data valid) dengan harapan sistem dapat menerima *input* tanpa adanya kesalahan pada sistem.

Tabel 26 Test Input Data Acak

| No. | Halaman | Input | Hasil Harapan | Output | Kesimpulan |
|-----|------------------|-----------------------------------|---|---|------------|
| 1 | Halaman Register | Memasukkan data email tidak valid | Menampilkan peringatan pada kolom email | Muncul dialog validasi di bawah kolom email | Berhasil |

| No. | Halaman | Input | Hasil Harapan | Output | Kesimpulan |
|-----|---------------------------------|--|--|--|------------|
| 2 | Halaman Register | Memasukkan konfirmasi <i>password</i> tidak sesuai dengan <i>password</i> | Menampilkan peringatan pada kolom konfirmasi <i>password</i> | Muncul dialog validasi di bawah kolom konfirmasi <i>password</i> | Berhasil |
| 3 | Halaman Register | Melakukan registrasi tanpa memasukkan data | Menampilkan peringatan pada tiap kolom yang kosong | Muncul dialog validasi pada tiap kolom yang kosong | Berhasil |
| 4 | Halaman Login | Melakukan <i>login</i> dengan <i>username</i> , <i>password</i> atau keduanya kosong | Menampilkan <i>pop up</i> dialog dan tetap pada halaman <i>login</i> | Muncul dialog <i>username</i> atau <i>password</i> salah | Berhasil |
| 5 | Halaman Login | Melakukan <i>login</i> dengan akun yang belum di verifikasi | Menampilkan <i>pop up</i> untuk verifikasi email | Muncul <i>pop up</i> untuk registrasi atau verifikasi email | Berhasil |
| 6 | Halaman Tambah Hewan Peliharaan | Melakukan penambahan data hewan dengan satu atau lebih kolom kosong | Menampilkan <i>pop up</i> untuk mengisi data kolom yang kosong | Muncul <i>pop up</i> untuk validasi kolom yang masih kosong | Berhasil |
| 7 | Halaman Tambah Hewan Peliharaan | Melakukan penambahan data hewan peliharaan tanpa memasukkan data ras kucing | Menampilkan <i>pop up error</i> | Muncul <i>pop up error 500</i> (kesalahan pada sistem) | Berhasil |
| 8 | Halaman Detail Akun | Melakukan perubahan nama akun acak | Data berhasil diubah | Data berhasil diubah sesuai <i>input user</i> | Berhasil |

Tabel 3.22 merupakan tabel hasil *test input* data menggunakan data acak dengan harapan sistem dapat menanggulangi *input* data yang tidak sesuai dengan data yang diinginkan atau valid.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyimpulkan bahwa dengan menggunakan *Design Thinking*, maka tahapan penelitian lebih sistematis dan mendapatkan detail hasil penelitian yang baik. Pada penelitian ini, berdasarkan data yang didapat dan dihitung dengan menggunakan metode Tsukamoto, didapat hasil perhitungan tingkat terjangkitnya kucing terhadap penyakit *toxoplasmosis* sebesar 43%, *upper respiratory infection* sebesar 20.8333%, *feline panleukopenia virus* sebesar 43.75%, *ringworm* sebesar 62.5% dan *scabies* sebesar 84.375% dengan variabel *fuzzy* berupa gejala dari tiap penyakit. Dengan demikian, pengguna aplikasi dapat mengetahui kemungkinan kemungkinan yang mungkin terjadi, untuk memantau kesehatan kucing.

REFERENSI

- Bahar, Wibawa, B., & Situmorang, R. (2020). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Terstruktur & Berorientasi Objek*. Universitas Negeri Jakarta.
- Darmalasana, W. (2020). *Metode Design Thinking Hadis Pembelajaran, Riset & Partisipasi Masyarakat*. Fakultas Ushuluddin UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Eck, D. J. (2007). *Introduction to Programming Using Java* (D. J. Eck, Ed.). Hobart and William Smith Colleges. <http://math.hws.edu/javanotes>
- Maulana, Y. A., & Nurhadiyono, B. (2016). Implementasi Fuzzy Tsukamoto Dalam Mendiagnosa Penyakit Diabetes Melitus. *Universitas Dian Nuswantoro Semarang*, 1–10.
- Müller, C., Hochschule, R., & West, R. (t.t.). *Design Thinking For Dummies Innovations management View project Design Thinking for Dummies View project*. <https://www.researchgate.net/publication/343194047>
- Nayana, L. H. (2021). *Implementasi Fuzzy Expert System Dan Forward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Kucing Berbasis Android*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Prasetyaningrum, P. T., Subayu, A., Mustaqim, A., Safira, D. A., Irawan, H., Afandi, O. F., Saputra, O. T., Saputra, P. C., Latifah, R., Okta, S., & Aristi, W. (2020). *Penerapan Metode Logika Fuzzy Tsukamoto Untuk Memprediksi Pemasaran Omah Jamu* (R. W. Saputra, Ed.). MBridge Press.
- Rosaline, W., Waluyanto, H. D., & Wahyudi, A. T. (2015). Perancangan Buku Ilustrasi Mengenai Penyakit Umum Anjing dan Kucing Serta Perawatannya. *Universitas Kristen Petra*.
<https://publication.petra.ac.id/index.php/dkv/article/viewFile/4012/3670>
- Utter Academy. (2021). *Flutter dan Flutlab*. Utter Academy.
https://utter.academy/uploads/lesson_files/2f0c5c74e9488d4c9c734e4264e5869e.pdf
- Yendrianof, D., Romindo, Sari, A. N., Tantriawan, H., Putri, E. E., Manuhutu, M. A., Defiariany, R. T., Putri, N. E., Jamaludin, T. P., Simarmata, J., Rismayani, & Aisa, S. (2022). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi* (A. Karim, Ed.). Yayasan Kita Menulis.