

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING CAT DISEASES USING FORWARD CHAINING METHOD ON TELEGRAM BOT

A'inur Kholiz Aprianto^{*1}, Ipung Permadi², Bangun Wijayanto^{*3}

^{1,2,3}Informatics, Faculty of Engineering, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Email: ¹ainur.aprianto@mhs.unsoed.ac.id, ²ipung.permadi@unsoed.ac.id, ³bangun.wijayanto@unsoed.ac.id

(Article received: July 11, 2023; Revision: July 25, 2023; published: August 21, 2023)

Abstract

Cats are one of the popular pets kept in Indonesia. On the other hand, there is a potential risk of disease transmission from cats to humans. This research builds an expert system for diagnosing cat diseases based on the symptoms experienced using the forward chaining method. The expert system consists of two main components: the development environment and the consultation environment. In this study, these two components of the expert system are separated into two different platforms. The development environment runs on a website platform, while the consultation environment operates on a Telegram bot platform. System development uses the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) development model. This model has six stages, namely, the assessment stage, the knowledge acquisition stage, the design stage, the testing stage, the documentation stage and the maintenance stage. As a result, it assists the general public in performing initial diagnoses of cat diseases.

Keywords: Cat, ESDLC, Expert System, Forward Chaining, Telegram Bot

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING PADA BOT

Abstrak

Kucing adalah salah satu hewan peliharaan yang populer untuk dipelihara di Indonesia. Di sisi lain terdapat potensi penularan penyakit dari kucing kepada manusia. Penelitian ini membangun sistem pakar diagnosa penyakit kucing berdasarkan gejala yang dialami menggunakan metode *forward chaining*. Sistem pakar memiliki dua komponen utama yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Pada penelitian ini, dua komponen sistem pakar tersebut dipisah menjadi dua platform yang berbeda. Lingkungan pengembangan berjalan pada platform *website* dan lingkungan konsultasi berjalan pada platform bot telegram. Pengembangan sistem menggunakan model pengembangan *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). Model ini memiliki enam tahapan yaitu, tahap penilaian, tahap akuisisi pengetahuan, tahap desain, tahap pengujian, tahap dokumentasi dan tahap pemeliharaan. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem pakar diagnosa penyakit kucing menggunakan *forward chaining* pada bot telegram, sehingga membantu masyarakat umum dalam melakukan diagnosa awal pada penyakit kucing.

Kata kunci: Bot Telegram, ESDLC, Forward Chaining, Kucing, Sistem Pakar

1. PENDAHULUAN

Kucing adalah salah satu hewan peliharaan yang populer untuk dipelihara di Indonesia. Berdasarkan pada hasil survei *online* yang dilakukan oleh Rakuten Insight pada tahun 2018, hewan yang paling banyak dipelihara di Indonesia adalah kucing[1]. Nilai persentase kucing sebagai hewan peliharaan di Indonesia mencapai 37%, nilai tersebut menjadi nilai persentase tertinggi dibandingkan dengan hewan peliharaan yang lain. Jumlah tersebut

naik menjadi 47% pada hasil survei *online* yang dilakukan Rakuten Insight pada tahun 2021[2]. Persentase tersebut masih dari jumlah kucing peliharaan, belum termasuk dengan kucing liar atau kucing jalanan. Dengan siklus reproduksi kucing yang relatif cepat[3], tidak menutup kemungkinan populasi kucing di Indonesia akan terus bertambah, terlebih untuk kucing jalanan yang tidak memiliki pemilik yang mengawasinya.

Meningkatnya populasi kucing, khususnya kucing liar, akan meningkatkan potensi penularan penyakit dari kucing ke manusia. Disunting dari Verywell Health, ada beberapa infeksi yang dapat ditularkan dari kucing ke manusia, seperti *Ringworm* (kurap), *salmonella*, *toksoplasmosis*, *Q Fever* (Demam Q), influenza, *toxocara* dan *tuberkulosis* (TB Kucing)[4]. Oleh karena itu, penting untuk mendiagnosa penyakit kucing sejak dini sehingga kucing dapat segera ditangani sebelum berpotensi menular kepada manusia.

Diagnosa merupakan suatu langkah-langkah untuk melakukan analisa di mana seorang dokter mengidentifikasi respon dari pasiennya terhadap masalah kesehatan yang potensial dan aktual[5]. Mendiagnosa penyakit kucing bukanlah suatu hal yang dapat dilakukan oleh semua orang karena memerlukan pengetahuan mengenai penyakit kucing agar dapat melakukan hal tersebut. Orang yang awam mengenai penyakit kucing dapat berkonsultasi dengan ahlinya, misalnya dokter hewan, untuk mengetahui penyakit yang diderita kucing. Namun, berkonsultasi dengan ahlinya tidak selalu efisien karena terkadang memerlukan banyak tenaga, waktu dan biaya hanya untuk mengidentifikasi penyakit kucing.

Pada penelitian ini, dibuat sebuah sistem pakar diagnosa penyakit kucing pada bot telegram yang bertujuan untuk membantu masyarakat umum dalam mengidentifikasi penyakit kucing. Metode yang digunakan pada sistem pakar adalah metode *forward chaining*. Metode ini dipilih karena target pengguna yang akan menggunakan sistem diagnosa, hanya memiliki fakta-fakta gejala yang dialami kucing. Karena hal tersebut, metode ini cocok untuk digunakan karena metode *forward chaining* dimulai dari sejumlah fakta-fakta yang telah diketahui untuk mendapatkan suatu fakta baru dengan memakai rule-rule yang memiliki ide dasar yang cocok dengan fakta dan terus dilanjutkan sampai mendapatkan tujuan atau rule yang punya ide dasar yang cocok atau sampai mendapatkan suatu fakta kesimpulan akhir[6].

Suatu sistem pakar memiliki dua bagian utama yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*)[7]. Pada penelitian ini, kedua bagian utama ini dipisah menjadi dua platform yang berbeda yaitu, platform website untuk lingkungan pengembangan dan platform bot telegram untuk lingkungan konsultasi. Untuk mempercepat pengembangan sistem pakar maka pada penelitian ini menggunakan *framework* Flask untuk pengembangan sistemnya.

Flask adalah sebuah *webframework* dengan bahas Python yang menyediakan *library* yang dapat digunakan untuk membangun *website*[8]. Flask adalah sebuah *webframework* yang ditulis dengan bahasa Python dan tergolong sebagai jenis *microframework*. Flask berfungsi sebagai kerangka

kerja aplikasi dan tampilan dari suatu *web*. Dengan menggunakan Flask dan bahasa Python, pengembang dapat membuat sebuah *web* yang terstruktur dan dapat mengatur *behaviour* suatu *web* dengan lebih mudah [9].

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengumpulan Data

a. Studi Literatur

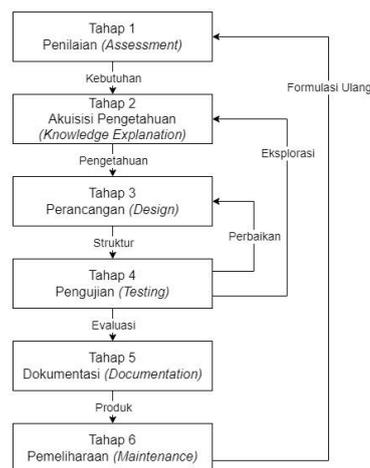
Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang diperlukan dengan bantuan buku, jurnal atau website yang diperlukan dalam penelitian[10].

b. Wawancara

Wawancara merupakan interaksi tanya jawab secara langsung maupun tidak langsung dengan pemilik informasi dengan tujuan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian dan pengembangan sistem. Wawancara berarti komunikasi antara dua belah pihak yang mana salah satu berperan sebagai *interviewer* dan pihak lainnya berperan sebagai *interviewee* dengan tujuan tertentu, missalnya untuk memperoleh informasi dan mengumpulkan data[11].

2.2. Perancangan Sistem

Model pengembangan sistem yang akan digunakan adalah model ESDLC (*Expert System Development Life Cycle*). ESDLC terdiri dari 6 tahapan secara sistematis, yaitu *Assessment*, *Knowledge Explanation*, *Design*, *Testing*, *Documentation* dan *Maintenance* [12].



Gambar 1. Model ESDLC

a. Tahap Penilaian (Assessment)

Tahap Penilaian (*Assessment*), merupakan tahap untuk melakukan identifikasi permasalahan dan penyelesaiannya. Pada tahap ini juga akan dirumuskan tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan sistem dan mengidentifikasi data-data apa saja yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut.

b. Tahap Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Explanation*)

Tahap Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Explanation*), merupakan tahap yang dapat menentukan sumber pengetahuan. Pada tahap ini, akan dilakukan identifikasi kebutuhan sistem dan pengambilan data penting yang diperlukan dalam penelitian.

c. Tahap Desain (*Design*)

Tahap Desain (*Design*), merupakan tahap untuk membuat konsep perancangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Tahap ini juga meliputi tahap konstruksi konsep perancangan sistem yang telah dibuat.

d. Tahap Pengujian (*Testing*)

Tahap Pengujian (*Testing*), merupakan tahap untuk menguji sistem yang telah dibangun. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem telah berjalan sesuai dengan konsep perancangan yang telah dibuat atau belum.

e. Tahap Dokumentasi (*Documentation*)

Tahap Dokumentasi (*Documentation*), merupakan tahap mencatat atau mendokumentasikan tahapan-tahapan yang telah dilakukan dalam pembangunan sistem.

f. Tahap Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tahap Pemeliharaan (*Maintenance*), merupakan tahap pemeliharaan sistem secara berkala. Tahap ini juga meliputi pembaharuan pengetahuan apabila diperlukan. Tahap ini bertujuan agar sistem dapat terus berjalan dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Penilaian

Pada penelitian ini penulis akan memisahkan dua komponen sistem pakar tersebut menjadi dua platform yang berbeda. Kedua platform tersebut adalah platform *website* dan platform bot telegram.

a. Lingkungan pengembangan sistem pakar pada platform *website*

Lingkungan pengembangan sistem pakar berfungsi untuk mengelola sistem dan mengelola basis pengetahuan sistem pakar.

b. Lingkungan konsultasi sistem pakar pada platform bot telegram

Lingkungan konsultasi sistem pakar berfungsi untuk melakukan diagnosa atau identifikasi penyakit. Lingkungan konsultasi sistem pakar akan diimplementasikan pada bot telegram.

3.2. Tahap Akuisisi Pengetahuan

3.2.1. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan satu komponen yang sangat penting dalam sistem pakar karena menyimpan semua pengetahuan yang akan dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan[13].

Basis pengetahuan pada penelitian ini didapat dari hasil wawancara dengan drh. Neila Rahma Habibah selaku dokter hewan di Meow Pet Shop & Care, Purwokerto dan merujuk pada penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web”, yang ditulis oleh Utami Hernaningtyas Puteri[14].

Basis pengetahuan pada penelitian ini terdiri dari data gejala penyakit kucing pada tabel 1 dan data penyakit kucing pada tabel 2.

Tabel 1. Tabel Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Ruam merah / kulit merah pada kepala punggung / ekor
G2	Ruam merah pada telinga
G3	Ruam bentuk abstrak
G4	Ruam bentuk bulat
G5	Bulu rontok pada seluruh tubuh
G6	Bulu rontok pada bagian terjangkit
G7	Gatal (menggaruk seluruh tubuh)
G8	Gatal (menggaruk punggung tengah)
G9	Gatal (menggaruk punggung ekor)
G10	Gatal (menggaruk telinga)
G11	Gatal (menggaruk kepala/kaki/ekor)
G12	Diare
G13	Diare disertai darah
G14	Diare berlendir
G15	Diare disertai cacing
G16	Pup normal disertai cacing
G17	Demam
G18	Demam tinggi
G19	Tidak mau makan/nafsu akan turun
G20	Berat badan turun
G21	Lemas
G22	Muntah
G23	Dehidarsi/gusi putih
G24	Pucat
G25	Nyeri dibagian perut
G26	Sesak napas
G27	Ikterus
G28	Radang mata
G29	Bulu kusam
G30	Selaput putih pada mata
G31	Telinga radang
G32	Sariawan
G33	Ngiler/ngeces
G34	Anemia
G35	Keropeng pada bagian tubuh
G36	Keropeng pada telinga
G37	Terdapat bintik merah
G38	Infeksi pada luka
G39	Terdapat banyak kutu
G40	Sering mengigit/menjilat tubuh
G41	Sering menggoyangkan kepala
G42	Kotoran telinga berwarna coklat kehitaman
G43	Terdapat luka lembab/basah
G44	Terdapat luka mengandung nanah

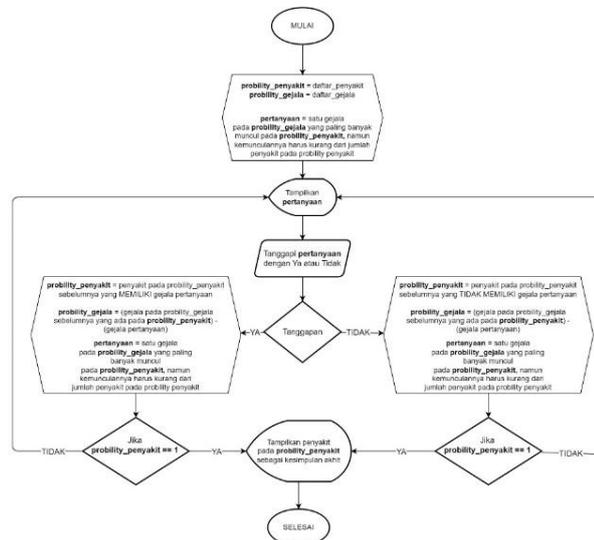
Tabel 2. Tabel Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi Penanganan Dini
P1	<i>Ringworm</i> / kurap / <i>dermathopysis</i>	<p>a. Diberi obat jamur, bisa dalam bentuk salep atau minum (oral)</p> <p>b. <i>Grooming</i> (dimandikan) secara rutin menggunakan sampo anti jamur.</p> <p>c. Hindari menempatkan kucing pada tempat yang lembab</p>

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
G14				X												
G15				X												
G16				X												
G17		X	X	X	X											
G18			X													
G19		X	X	X	X	X				X						
G20										X						
G21		X	X		X	X										
G22		X	X	X	X											
G23		X	X	X												
G24		X			X	X										
G25		X														
G26			X													
G27			X		X											
G28			X													
G29				X		X										
G30				X												
G31					X											
G32					X											
G33					X											
G34						X										
G35							X	X								
G36							X	X								
G37						X	X	X	X	X						
G38							X	X	X	X		X		X	X	
G39						X		X	X	X						
G40						X		X	X	X						X
G41														X		
G42														X		
G43															X	X
G44															X	

Berdasarkan tabel keputusan pada tabel 3, pemetaan data yang telah dilakukan dapat digunakan untuk membuat sebuah pohon keputusan untuk membantu mempresentasikan alur diagnosa penyakit

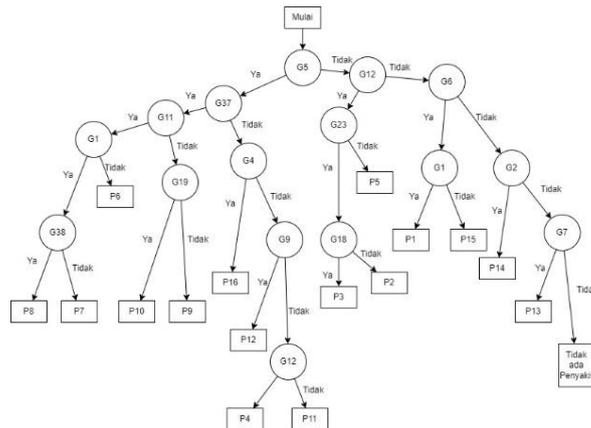
kucing. Pohon keputusan untuk metode *forward chaining*, penulis rancang dengan menggunakan algoritma yang ada pada *flowchart* gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Algoritma Forward Chaining

Berdasarkan dengan data gejala dan data penyakit yang telah diuraikan sebelumnya dan kemudian dieksekusi dengan menggunakan

algoritma pada gambar 2 dapat diperoleh sebuah pohon keputusan optimal yang ada pada gambar 3.



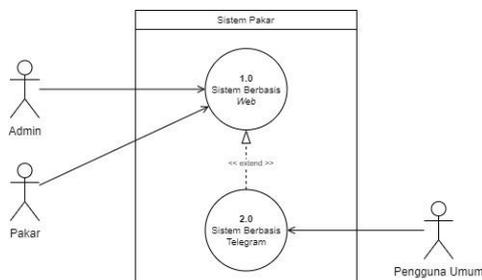
Gambar 3. Pohon keputusan optimal

Berdasarkan dengan data gejala dan data penyakit yang telah diuraikan sebelumnya dan kemudian dieksekusi dengan menggunakan algoritma di atas maka diperoleh sebuah pohon keputusan optimal yang ada pada gambar 3.

3.3. Tahap Perancangan

3.3.1. Use Case Diagram

Use case diagram bertujuan untuk mempermudah penulis dalam menguraikan interaksi pengguna dengan sistem secara teknis. Gambar 4 merupakan use case diagram yang menggambarkan sistem ini.

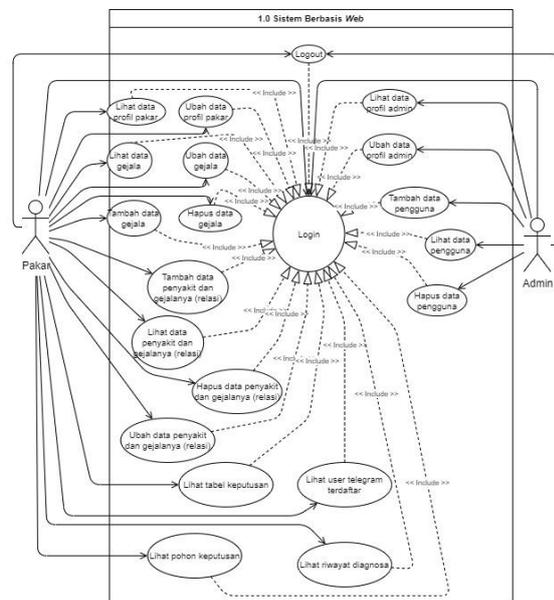


Gambar 4. Usecase diagram sistem pakar

Use case diagram sistem terdiri dari tiga aktor dan dua use case. Aktor yang terdapat dalam use case adalah aktor admin, pakar dan pengguna umum. Use case yang terdapat dalam diagram tersebut terdiri dari use case sistem berbasis web dan use case sistem berbasis telegram. Kedua use case tersebut dapat diuraikan kembali menjadi sub use case seperti berikut ini.

a. Use case diagram sistem berbasis web

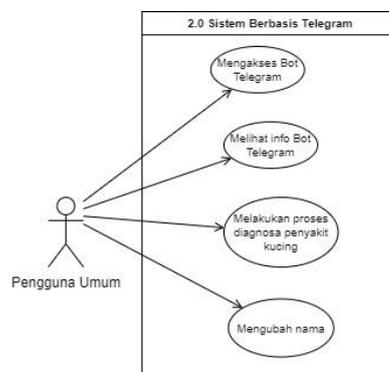
Pada gambar 5 merupakan use case diagram sistem berbasis web.



Gambar 5. Usecase diagram sistem pakar berbasis web

b. Use case diagram sistem berbasis telegram

Pada gambar 6 merupakan use case diagram sistem berbasis telegram.

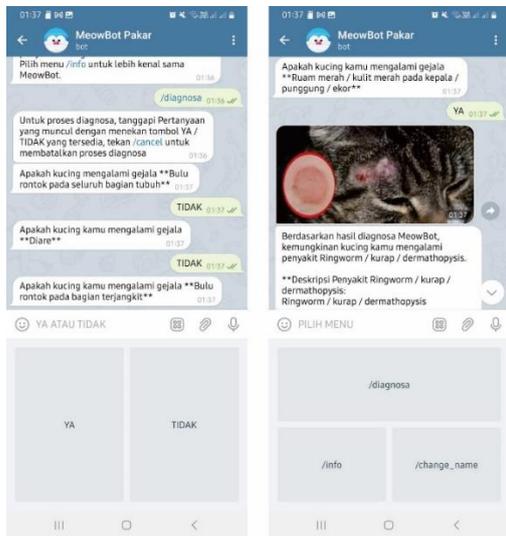


Gambar 6. Usecase diagram sistem pakar berbasis telegram

3.3.2. Implementasi

Pada gambar 7 merupakan salah satu contoh implementasi sistem pakar. Contoh ini merupakan pada saat melakukan diagnosa penyakit kucing pada bot telegram. Implementasi diagnosa penyakit

kucing pada bot telegram akan berjalan ketika pengguna mengirimkan *keyword* “/diagnosa” pada bot telegram.



Gambar 7. Implementasi diagnosa penyakit kucing pada bot telegram

3.4. Tahap Pengujian

Pada tahap pengujian, metode yang digunakan adalah metode *blackbox testing*. *Black box testing* atau dapat disebut juga *Behavioral Testing* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil input dan output dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan di akhir pembuatan perangkat lunak untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik[15].

Pada tabel 4 merupakan hasil pengujian pada proses diagnosa pada sistem pakar ini.

Tabel 4. Hasil pengujian proses diagnosa

Input	Output (Kesimpulan)	Hasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => YA G11 (Gatal (menggaruk kepala/kaki/ekor)) => YA G1 (Ruam merah pada kepala, punggung/ekor) => YA G38 (Infeksi pada luka) => YA	P8 (<i>Scabies</i> Akut)	Berhasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => YA G11 (Gatal (menggaruk kepala/kaki/ekor)) => YA G1 (Ruam merah pada kepala, punggung/ekor) => YA	P7 (<i>Scabies</i>)	Berhasil

Input	Output (Kesimpulan)	Hasil
G38 (Infeksi pada luka) => TIDAK Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => YA G11 (Gatal (menggaruk kepala/kaki/ekor)) => YA G1 (Ruam merah pada kepala, punggung/ekor) => TIDAK	P6 (Kutuan/Infeksi Kutu)	Berhasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => YA G11 (Gatal (menggaruk kepala/kaki/ekor)) => YA G1 (Ruam merah pada kepala, punggung/ekor) => TIDAK	P10 (<i>Feline Demodecosis Akut</i>)	Berhasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => YA G11 (Gatal (menggaruk kepala/kaki/ekor)) => TIDAK G019 (Tidak mau makan) => YA	P9 (<i>Feline Demodecosis</i>)	Berhasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => YA G11 (Gatal (menggaruk kepala/kaki/ekor)) => TIDAK G019 (Tidak mau makan) => TIDAK	P16 (Hotspot)	Berhasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => TIDAK G4 (Ruam bentuk bulat) => YA	P12 (<i>Flea Alergy Derma</i>)	Berhasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => TIDAK G4 (Ruam bentuk bulat) => TIDAK G9 (Gatal (menggaruk punggung ekor)) => YA	P4 (<i>Toxocara</i>)	Berhasil
Melakukan tanggapan pada proses diagnosa dengan urutan sebagai berikut G5 (Bulu rontok pada seluruh tubuh) => YA G37 (Terdapat bintik merah) => TIDAK G4 (Ruam bentuk bulat) => TIDAK G9 (Gatal (menggaruk punggung ekor)) => TIDAK G12 (Diare) => YA	P11 (<i>Alopecia</i>)	Berhasil

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Bot Telegram dapat dimanfaatkan sebagai lingkungan konsultasi pada suatu sistem pakar. Pada penelitian ini dimanfaatkan sebagai lingkungan konsultasi sistem pakar diagnosa penyakit kucing menggunakan metode *forward chaining*.
- b. *Webframework* Flask dapat digunakan untuk membangun lingkungan pengembangan sistem pakar berbasis *web*.
- c. Berdasarkan hasil pengujian, sistem telah berjalan dengan sesuai dengan rancangan kebutuhan sistem.
- d. Berdasarkan hasil pengujian, proses diagnosa telah sesuai dengan pohon keputusan yang telah dirancang.

6. SARAN

Saran-saran yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem pakar yang serupa di masa mendatang adalah sebagai berikut.

- a. Memperbanyak basis pengetahuan agar sistem pakar dapat mencakup lebih banyak kasus penyakit dan agar hasil kesimpulan lebih akurat.
- b. Mengkombinasikan metode *forward chaining* dengan metode sistem pakar yang lainnya, agar hasil diagnosa dapat lebih akurat atau agar hasil diagnosa dapat memperkirakan persen kemungkinan penyakit yang diidap kucing.
- c. Pengujian dengan metode yang lebih beragam agar dapat mendapat hasil pengujian yang objektif.
- d. Memperbanyak fitur-fitur pada bot telegram seperti fitur *live-chat* dengan pakar atau fitur agar pengguna dapat memberikan umpan balik kepada bot telegram.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rakuten Insight, "Pet Market in Asia," *Rakuten Insight*, 2018. <https://insight.rakuten.com/pet-market-in-asia/> (accessed Jul. 24, 2022).
- [2] Rakuten Insight, "Pet ownership in Asia," *Rakuten Insight*, 2021. <https://insight.rakuten.com/pet-ownership-in-asia/> (accessed Jul. 24, 2022).
- [3] M. Prastiwi, "Dosen IPB Ungkap Manfaat Sterilisasi pada Kucing," *Kompas.com*, 2021. <https://edukasi.kompas.com/read/2021/10/04/155608671/dosen-ipb-ungkap-manfaat-sterilisasi-pada-kucing?page=all> (accessed May 15, 2022).
- [4] M. Coffee, "Cat Infections That Can Spread to Humans," *Verywell Health*, 2021. <https://www.verywellhealth.com/look-what-else-the-cat-dragged-in-1958915> (accessed Jul. 25, 2022).
- [5] M. Jhondry, "Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Pernapasan Menggunakan Metode Certainty Factor," Universitas Multimedia Nusantara, 2022.
- [6] F. A. Nugroho, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 3, no. 2, p. 75, Jun. 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i2.1431.
- [7] A. Riyanto, "Pembangunan Aplikasi Chatbot Sistem Pakar Mendiagnosa Hama Pada Tanaman Angrek Menggunakan Metode Certainty Factor," Universitas Komputer Indonesia, 2021.
- [8] R. W. Widyastuti, "Prediksi Harga Televisi dengan Menggunakan Penerapan Metode Random Forest Dan Framework Flask," Universitas Islam Indonesia, 2020.
- [9] R. Irsyad, "Penggunaan Python Web Framework Flask Untuk Pemula," 2018.
- [10] A. Ahmad and Y. I. Kurniawan, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PEGAWAI TERBAIK MENGGUNAKAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 1, no. 2, pp. 101–108, Dec. 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.2.14.
- [11] S. P. M. S. Dr. R. A. Fadhallah, *WAWANCARA. UNJ PRESS*, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=rN4fEA AAQBAJ>
- [12] B. Arisandy, K. I. Santoso, C. Sundari, and E. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *JURNAL TRANSFORMASI*, vol. 17, no. 1, 2021.
- [13] I. Sukma and M. Petrus, "Sistem Pakar Penyakit Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *Simtek : jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 52–58, Apr. 2020, doi: 10.51876/simtek.v5i1.73.
- [14] U. H. Puteri, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," 2014.
- [15] R. Setiawan, "Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak," *dicoding*, Nov. 17, 2021. <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/> (accessed Sep. 02, 2022).
- [16] S. Nurajizah and M. Saputra, "Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, vol.

14, no. 1, Mar. 2018, doi:
10.33480/pilar.v14i1.81.