



Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Menggunakan Metode *Naive Bayes* Berbasis *Web*

Farhan Dwiramadhan ^{1*}, Mohammad Iwan Wahyuddin ², Deny Hidayatullah ³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

article info

Article history:

Received 20 August 2021
Received in revised form
19 September 2021
Accepted 2 October 2021
Available *online* July 2022

DOI:
<https://doi.org/10.35870/jtik.v6i3.466>

Keywords:

NaiveBayes; Cat Skin Disease;
PHP; Expert System.

Kata Kunci:

Naivebayes; Penyakit Kulit
Kucing; PHP; Sistem Pakar.

abstract

This study aims to implement the Naive Bayes method in a skin disease diagnosis system in cats. The Naive Bayes method in this application system uses disease probability calculations, calculates the probability of symptoms, calculates the posterior probability of disease, and calculates the maximum value of each disease. This method is used to analyze the results of the diagnosis of skin diseases in cats based on the symptoms of skin diseases. Data analysis on this application system is based on the results of tests carried out 50 times to produce disease diagnosis results from the user and calculated by the system to produce the same diagnostic results as calculations performed manually. With this facility, cat owners can provide first aid to help their cat before being taken to the clinic and further examined by a veterinarian.

abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode naïve bayes pada sistem diagnosa penyakit kulit pada kucing. Metode naïve bayes pada sistem aplikasi ini menggunakan perhitungan probabilitas penyakit, menghitung probabilitas gejala, menghitung probabilitas posterior penyakit dan menghitung nilai maksimal tiap penyakit. Metode ini digunakan untuk menganalisis hasil diagnosa penyakit kulit pada kucing berdasarkan gejala penyakit kulit. Data analisa pada sistem aplikasi ini berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 50 kali menghasilkan hasil diagnosa penyakit dari user dan di hitung oleh sistem menghasilkan hasil diagnosa yang sama dengan perhitungan yang dilakukan secara manual. Dengan adanya fasilitas ini para pemilik kucing bisa memberikan pertolongan pertama untuk menolong kucing mereka sebelum dibawa ke klinik dan diperiksa lebih lanjut oleh dokter hewan.

Author. Email: arhandwiramadhan@gmail.com ^{1}, iwan_wahyuddi@civitas.unas.ac.id ², denyhidayatullah@gmail.com ³.

1. Latar Belakang

Sistem pakar dapat membantu pengguna dalam mendiagnosis masalah [1] dan berbagai informasi tentang penyakit yang dirancang dengan berbagai bahasa pemrograman berbasis komputer [2,3]. Berbagai metode sistem pakar dikembangkan dan digunakan untuk menangani berbagai masalah kompleks di dunia, seperti Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) [3], Metode BFS (*Breadth First Search*) [4], Metode DFS (*Depth First Search*) [5], Metode Penelusuran Ke Belakang (*Backward Chaining*) [6], Metode Penelusuran Ke Depan (*Forward Chaining*) [7,8], dan sebagainya dipilih didasarkan atas kesesuaian permasalahan dengan metode, efektifitas, dan dukungan dari metode itu sendiri dalam pengembangan sistem pakar yang akan dirancang [9,10]. Beberapa penelitian sistem pakar menggunakan metode *naïve bayes* telah dilakukan untuk membantu penyelesaian diagnosa penyakit bagi manusia, hewan dan tumbuhan.

Dalam penelitian yang berjudul “Sistem pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Menggunakan Metode *Naive Bayes* dan *Certainty Factor*”, Pada penelitian ini membahas tentang permasalahan sulitnya penanganan awal pada kambing yang terserang penyakit tanpa seorang pakar. Berdasarkan masalah itu, maka dibuatlah sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit kambing seperti yang dapat dilakukan oleh seorang pakar hewan. Hasilnya didapatkan aplikasi sistem pakar berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL yang dapat mendiagnosa penyakit pada kambing dengan tingkat akurasi hingga 86.80% [11]. Dalam penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Ternak Potong Menggunakan Metode *Naive Bayes* – *Certainty Factor*”. Pada penelitian ini membahas tentang permasalahan turunnya tingkat produksi daging dan susu sapi oleh peternak karena penyakit pada sapi. Berdasarkan masalah tersebut maka dilakukan penelitian untuk membuat sistem pakar menggunakan metode *Naive Bayes* – *Certainty Factor*. Hasilnya didapatkan sistem pakar dengan ketepatan hasil diagnosis dengan tingkat keakuratan mencapai 92% [12].

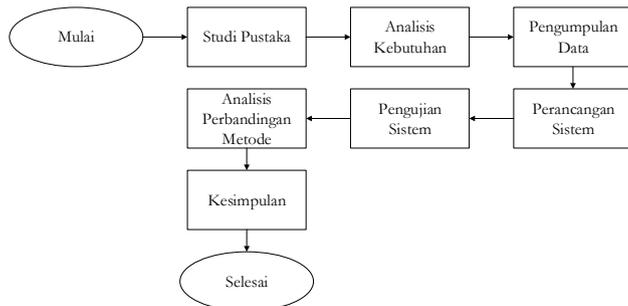
Certainty Factor bekerja dengan cara menggunakan nilai parameter klinis yang menunjukkan besarnya nilai kepercayaan [13,14]. Sistem Pakar (*Expert System*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam [15]. Kucing termasuk hewan mamalia karnivora karena secara garis besar kucing merupakan hewan bertulang belakang, berdarah panas dan menyusui atau memiliki kelenjar mammae [16].

Pada penelitian yang berjudul “*an efficient expert system for diabetes by naïve bayesian classifier*” sistem pakar digunakan untuk mengklasifikasikan penderita diabetes [13]. Penelitian Sunardi dan Desi Saputra ini menggunakan metodologi MSF (*Microsoft Solutions Framework*), yaitu *Envisioning Phase*, *Planning Phase*, *Developing Phase*, *Stabilizing Phase* dan *Deployment Phase*, namun penelitian dengan menggunakan metode *Certainty Factor* ini masih memerlukan pengembangan [17]. Selanjutnya Nugroho, menggunakan metode *Forward Chaining* dan menghitung *Certainty Factor* untuk menyimpulkan penyakit yang diderita oleh kucing berdasarkan pertanyaan gejalagejala serta memberikan cara pencegahan dan penanganan pertama penyakit pada kucing [18].

Berdasarkan penjelasan dan uraian diatas maka peneliti membuat penelitian di bidang system pakar dengan melakukan perbandingan pada metode *naïve bayes* dan *certainty factor*. Untuk penerapan metode *naïve bayes* akan dibuat berbasis *website* dengan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan Sublime Text sebagai text editornya lalu data pada sistem tersebut akan disimpan di *database* MySQL, sedangkan untuk metode perbandingan *Certainty Factor* akan dilakukan perhitungan secara manual berdasarkan nilai cf yang diberikan. Perbandingan metode pada sistem pakar diagnosa penyakit glaukoma ini diharapkan akan dapat menjadi rekomendasi bagi pakar terkait untuk menerapkan suatu metode perhitungan dalam diagnosa dini penyakit pada Kulit Kucing.

2. Metode Penelitian

Tabap-Tabap Penelitian



Gambar 1. Diagram tahapan penelitian

Pada gambar 1 menjelaskan tahap-tahap penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan mencari dan memahami beberapa jurnal, artikel dan buku-buku yang terkait untuk dijadikan acuan, kemudian menganalisa kebutuhan, pengumpulan data dan setelah data terkumpul dilakukan perancangan system kemudian setelah system dirancang dilakukan pengujian dan tahap terakhir membuat kesimpulan pada penelitian ini.

Data yang digunakan

Tabel 1. Gejala Penyakit Kulit

Kode	Gejala	Gejala Penyakit Yang Dirasakan
G01		Sistem Kekebalan Lemah
G02		Pengerasan kulit
G03		Rambut Rontok
G04		Peradangan kulit
G05		Rasa gatal yang parah
G06		Bisul dibibir
G07		Kerak Sepanjang Tubuh
G08		Koreng kecil seluruh tubuh
G09		Ruam pada kulit
G10		Kulit Kering
G11		Kucing menggaruk-garuk
G12		Bercak Berkerak di kulit
G13		Ada telur di bulu
G14		Tubuh melemah
G15		Telinga Mengeras
G16		Radang pada telinga
G17		Telinga Nampak Kotor
G18		Telinga Bernanah
G19		Nafsu Makan Terganggu
G20		Nafsu Minum Terganggu

Tabel 2. Jenis-jenis Penyakit Kulit Kucing

Kode Penyakit	Jenis Penyakit	Gejala yang dirasakan (Berdasarkan Kode)
P01	Scabies	G04, G08, G11, G12, G15, G16, G18, G20
P02	Infeksi Parasit	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G13, G17, G19, G18
P03	Flea	G04, G08, G11, G15, G16, G18
P04	Ringworm	G08, G14, G11

Sistem Pakar

Merupakan salah satu produk teknologi yang dibuat guna membantu dalam pemecahan masalah dalam berbagai bidang, dengan mencontoh suatu pemikiran seorang pakar yang di implementasikan ke dalam sebuah system komputer agar dapat memberikan kemudahan kepada seseorang guna mendapatkan informasi, edukasi dan solusi terkait permasalahan yang dialami tanpa harus datang langsung ke pakar yang terkait.

Metode Naïve bayes

Naïve bayes adalah salah satu metode machine learning yang menggunakan pengklasifikasian dengan memanfaatkan probabilitas dan statistic yang ditemukan oleh ilmuan asal inggris Thomas Bayes, metode ini dapat memprediksi peluang kejadian dimasa depan yang dilihat berdasarkan pengalaman-pengalaman dimasa sebelumnya dan metode *naïve bayes* dinilai baik dalam hal pengklasifikasian dibandingkan dengan metode pengklasifikasian lain dalam hal akurasi dan efisiensi [9]. Berikut tahapan dari proses perhitungan metode *naïve bayes*:

- 1) Menentukan jenis penyakit kulit kucing berdasarkan data latih.
- 2) Hitung probabilitas pada jenis dan gejala penyakit kulit kucing.
- 3) Mengkalikan semua nilai probabilitas pada jenis dan gejala kulit kucing.
- 4) Melakukan perbandingan pada hasil perhitungan untuk mendapatkan nilai keakurasian.

Berikut ini perhitungan pada probabilitas *naïve bayes*:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(B)}{P(A)}$$

Keterangan:

- $P(A|B)$ = Peluang A jika diketahui keadaan jenis penyakit kulit kucing B.
- $P(B|A)$ = Peluang evidence B jika diketahui hipotesis A.
- $P(B)$ = Probabilitas B tanpa melihat evidence apapun.
- $P(A)$ = Peluang evidence jenis penyakit kulit kucing A.

Keterangan :

jumlah data latih = 100

Jumlah gejala = 20

Jumlah data latih berdasarkan jenis penyakit:

- P1 Scabies = 25/100
- P2 Ringworm = 25/100
- P3 Flea = 25/100
- P4 Infeksi Parasit = 25/100

Dibawah ini merupakan contoh pengujian *Naive Bayes*. Pasien melakukan pengujian dengan memilih gejala :

Tabel 3. Input pengujian user

Kode Gejala	Nama Gejala	Pilihan
G01	Sistem Kekebalan Lemah	Tidak
G02	Pengerasan kulit	Tidak
G03	Rambut Rontok	Tidak
G04	Peradangan kulit	Tidak
G05	Rasa gatal yang parah	Ya
G06	Bisul dibibir	Tidak
G07	Kerak Sepanjang Tubuh	Ya
G08	Koreng kecil seluruh tubuh	Tidak
G09	Ruam pada kulit	Ya
G10	Kulit Kering	Tidak
G11	Kucing menggaruk-garuk	Ya
G12	Bercak Berkerak di kulit	Ya
G13	Ada telur di bulu	Ya
G14	Tubuh melemah	Tidak
G15	Telinga Mengeras	Tidak
G16	Radang pada telinga	Tidak
G17	Telinga nampak Kotor	Tidak
G18	Telinga Bernanah	Tidak
G19	Nafsu Makan	Tidak
G20	Terganggu Nafsu Minum	Tidak
	Terganggu	

P1:

$$(25/100) * (16/25) * (15/25) * (12/25) * (11/25) * (12/25) * (10/25) * (8/25) * (13/25) * (12/25) * (11/25) * (13/25) * (18/25) * (21/25) * (23/25) * (23/25) * (21/25) * (14/25) * (5/25) * (3/25) * (10/25) = 1.6445343089692E-7$$

P2:

$$(25/100) * (16/25) * (14/25) * (16/25) * (12/25) * (13/25) * (12/25) * (13/25) * (13/25) * (16/25) * (11/25) * (8/25) * (20/25) * (21/25) * (18/25) * (18/25) * (22/25) * (14/25) * (11/25) * (6/25) * (7/25) = 8.4974776837653E-7$$

P3:

$$(25/100) * (6/25) * (4/25) * (10/25) * (13/25) * (13/25) * (22/25) * (24/25) * (10/25) * (1/25) * (9/15) * (13/25) * (24/25) * (20/25) * (15/25) * (14/25) * (16/25) * (23/25) * (1/25) * (1/25) * (9/25) = 2.2993676982712E-10$$

P4:

$$(25/100) * (2/25) * (2/25) * (12/25) * (6/25) * (14/25) * (24/25) * (25/25) * (1/25) * (0/25) * (2/25) * (6/25) * (15/25) * (24/25) * (13/25) * (25/25) * (24/25) * (2/25) * (7/25) * (17/25) = 0$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas bahwa dengan gejala yang diinput oleh user terpilih jenis penyakit kulit kucing sudut terbuka dengan nilai bobot 8.4974776837653E-7 yang merupakan nilai tertinggi dari jenis penyakit yang lain.

Metode *Certainty Factor*

Metode *Certainty Factor* atau factor kepastian yang diperkenalkan oleh Shortlife Buchana pada tahun 1975. Metode ini merupakan salah satu metode yang berfungsi untuk menentukan suatu nilai kepastian berdasarkan perhitungan dengan beberapa skema kepastian pada suatu permasalahan seperti pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit [10]. Berikut merupakan rumus perhitungan umum pada metode *Certainty Factor*:

$$CF[H,E] = MD[H,E] - MB [H,E]$$

Keterangan:

CF [H,E] = Factor kepastian.

MD[H,E] = tingkat kepercayaan terhadap jenis penyakit H berdasarkan gejala E.

MB[H,E] = tingkat ketidakpercayaan terhadap jenis penyakit H berdasarkan gejala E.

Adapun beberapa kombinasi rumus perhitungan pada metode *Certainty Factor* sebagai berikut:

1) Untuk kaidah gejala tunggal

$$CF[H,E] = CF[user] * CF[pekar]$$

2) Untuk perhitungan berdasarkan gejala lebih dari satu serta kesimpulan yang sama

$$CF_{combine} = CF_{fold} + (CF_{user} * (1 - CF_{fold}))$$

- 3) Untuk menghitung presentase pada penyakit
 $CF_{combine} * 100\% = \text{presentase hasil}$

Tabel 4. Nilai cf

Keterangan	Nilai CF
Sangat tidak yakin	-1
Tidak yakin	0
Kemungkinan tidak	0.2
Mungkin	0.5
Yakin	0.7
Sangat yakin	1

Pada tabel 4 data diatas merupakan nilai CF rule dari tingkat kepercayaan

Tabel 5. Nilai CF pakar

Kode Gejala	Nilai CF			
	P01	P02	P03	P04
G01	0.2	1	-1	-1
G02	0	1	0.2	-1
G03	0.2	1	0	-1
G04	0.7	1	1	-1
G05	0.2	0.7	0	-1
G06	0.2	0.7	0	-1
G07	0.2	1	0	-1
G08	1	1	0.7	-1
G09	0	0.7	0.2	-1
G10	0	0.7	0.2	-1
G11	1	0.2	0.7	0.7
G12	1	0.2	0.2	0.2
G13	0	1	0.2	0.2
G14	0	0.2	0	0.2
G15	0.7	0.2	1	-1
G16	0.7	0.2	0.7	-1
G17	0.2	0	-1	0
G18	1	0.7	1	0
G19	0	0	-1	0
G20	0.2	0	-1	0

Pada tabel 5 diatas merupakan nilai cf pakar berdasarkan gejala dan jenis penyakit nya.

Tabel 6. Jawaban user

Kode Gejala	Gejala	Jawaban	Nilai CF user
G 01	Sistem kekebalan lemah	Yakin	0.7
G 02	Pengerasan kulit	Kemugkina n tidak	0.2
G 03	Rambut rontol	Mungkin	0.5
G 04	Peradangan kulit	Mungkin	0.5
G 05	Rasa gatal yang parah	Yakin	0.7

Tabel 7. Jenis penyakit yang berkaitan dengan data gejala

Jenis penyakit kulit	Gejala	Nilai CF pakar
Scabies	Sistem kekebalan lemah	0.7
Infeksi Parasit	Telinga Nampak kotor	1
	Ada telur di bulu	1
	Telinga Bernanah	1
	Nafsu Minum Terganggu	1
	Nafsu Makan Terganggu	0.7
Ringworm	Kucing menggaruk-garuk	1

Pada tabel 7 menjelaskan jenis penyakit apa saja yang berkaitan dengan gejala yang telah diinput oleh user dengan nilai cf Pakar yang ada.

1. Perhitungan Ringworm:

$$CF_{gejala} = 0.5 * 0.7 = 0.35 * 100\% = 35\%$$

2. Perhitungan Infeksi Parasit:

Apabila terdapat gejala lebih dari 1 maka perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$CF_{combine} = CF_{fold} + CF_{gejala} * (1 - CF_{fold})$$

Tabel 8. Input gejala Infeksi Parasit

No	CF (H)	X	CF (E)	CF(H,E)
1	1	X	0.7	0.7
2	1	X	0.2	0.2
3	1	X	0.5	0.5
4	1	X	0.5	0.5
5	0.7	X	0.7	0.49

$$CF_{combine} (CF1,CF2) = 0.7 + 0.2 * (1 - 0.7) = 0.7 + 0.06 = 0.76 \text{ CF}_{fold1}$$

$$CF_{fold} (CF_{fold1},CF3) = 0.76 + 0.5 * (1 - 0.76) = 0.76 + 0.12 = 0.88 \text{ CF}_{fold2}$$

$$CF_{fold} (CF_{fold2},CF4) = 0.88 + 0.5 * (1 - 0.88) = 0.88 + 0.06 = 0.94 \text{ CF}_{fold3}$$

$$CF_{fold} (CF_{fold3},CF5) = 0.94 + 0.49 * (1 - 0.94) = 0.94 + 0.027 = 0.96 \text{ CF}_{fold4}$$

$$CF_{fold4} * 100\% = 0.96 * 100\% = 96\%$$

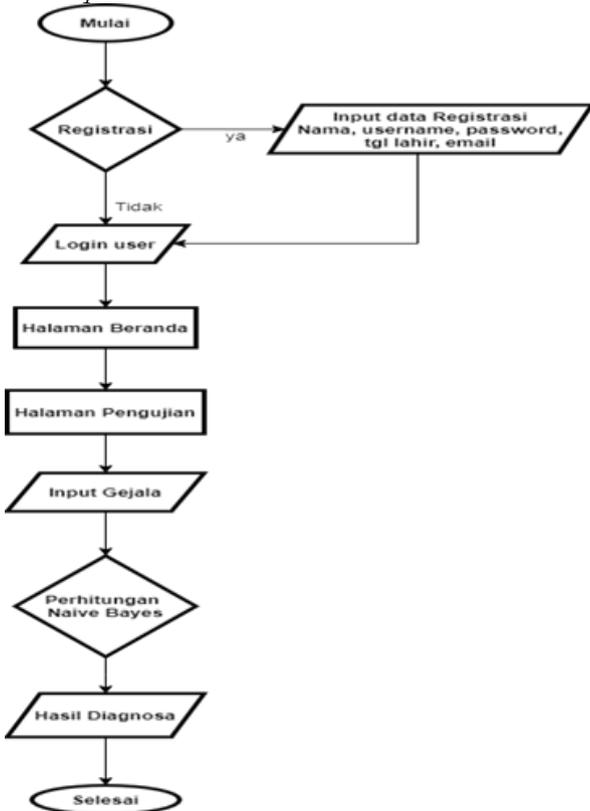
3. Perhitungan sekunder =

$$CF_{gejala} = 0.5 * 1 = 0.5 * 100\% = 50\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapati bahwa dengan gejala yang telah diinput sebelumnya, menghasilkan diagnosa dengan jenis penyakit kulit infeksi parasit mendapatkan hasil presentase yang paling besar yaitu 96%.

3. Hasil dan Pembahasan

Flowchart pada sistem

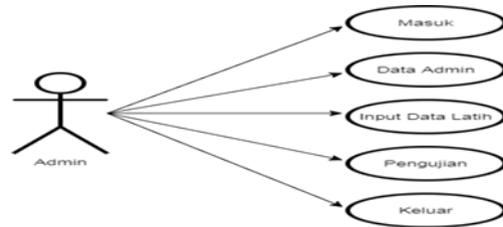


Gambar 3. Flowchart pada sistem

Pada gambar diatas menjelaskan tentang alur pada sistem yang dimulai dengan user memilih untuk mendaftar atau login jika user sebelumnya sudah mendaftar maka langsung bisa ke tahap login setelah itu akan masuk ke halaman utama kemudian pilih menu pengujian lalu pilih gejala yang dirasakan setelah isi gejala akan muncul hasil perhitungan *naive bayes* yang akan menghasilkan diagnosa jenis penyakit kulit kucing.

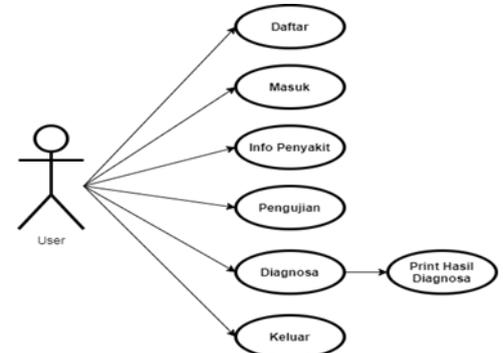
Use Case Diagram

A. Admin



Gambar 4. Use case admin

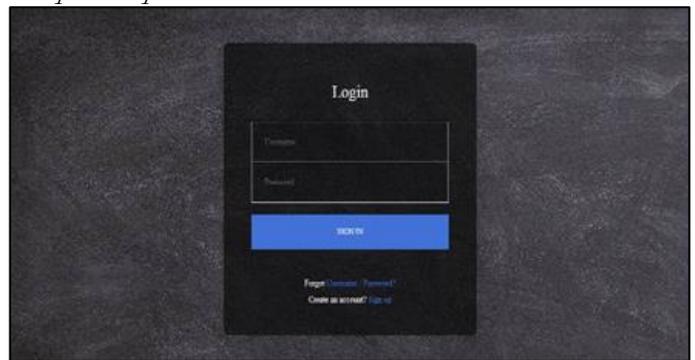
B. User



Gambar 5. Use case user

Pada gambar 4 dan 5 menjelaskan tentang usecase pada sistem admin dan user yang mana pada admin dimulai dengan login kemudian melakukan penginputan data latih setelah itu melakukan pengujian sebelum user dapat menggunakannya. Lalu pada user dimulai dengan melakukan registrasi kemudian login, masuk aplikasi dan dapat mengetahui info penyakit kulit kucing, melakukan pengujian setelah itu akan mendapatkan hasil diagnosa dan hasil dapat diprint untuk melakukan pemeriksaan selanjutnya ke dokter hewan.

Tampilan Aplikasi

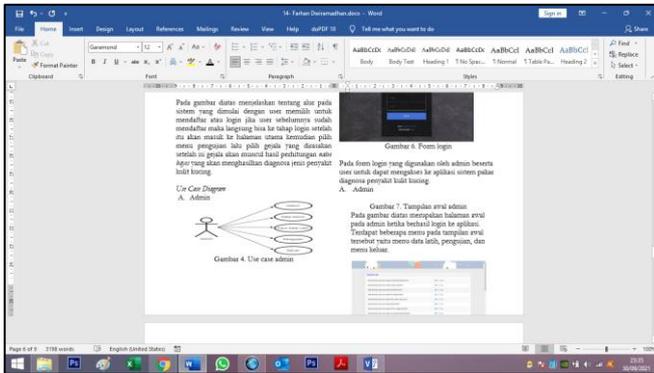


Gambar 6. Form login

Pada form login yang digunakan oleh admin beserta user untuk dapat mengakses ke aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kulit kucing.

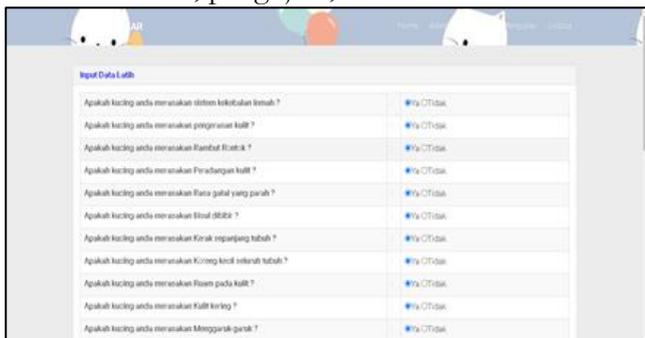
naive bayes berdasarkan data latih yang sebelumnya di input agar user dapat melakukan diagnosa penyakit.

A. Admin



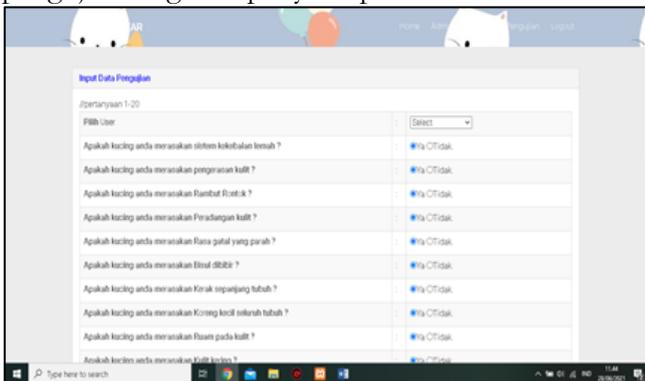
Gambar 7. Tampilan awal admin

Pada gambar diatas merupakan halaman awal pada admin ketika berhasil login ke aplikasi. Terdapat beberapa menu pada tampilan awal tersebut yaitu menu data latih, pengujian, dan menu keluar.



Gambar 8. Halaman input data latih

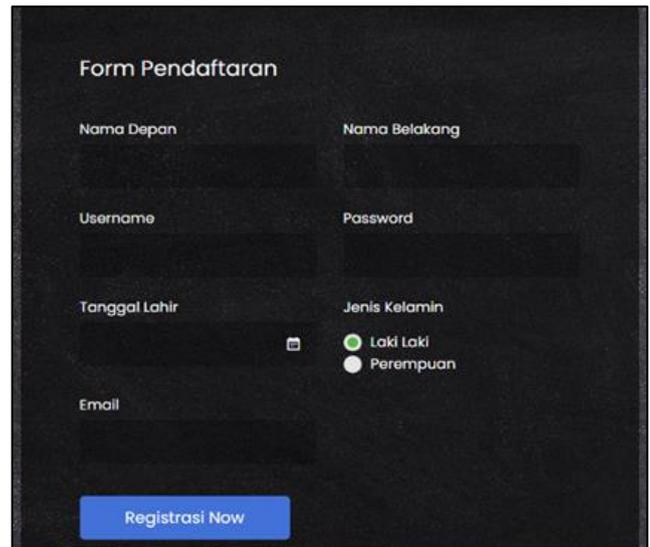
Pada halaman data latih admin akan melakukan penginputan data latih yang akan digunakan untuk pengujian diagnosa penyakit pada user.



Gambar 9. Halaman data pengujian admin

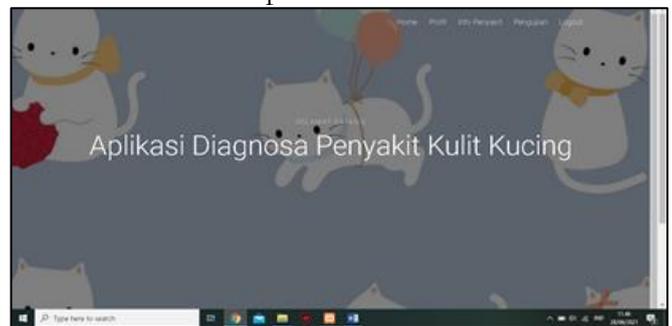
Pada halaman pengujian admin digunakan untuk melakukan pengujian terhadap perhitungan rumus

B. User



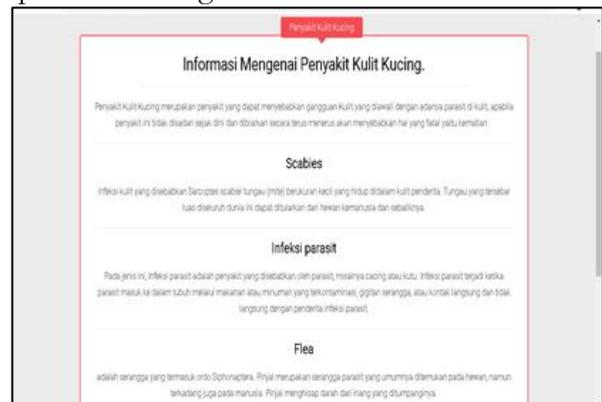
Gambar 10. Form pendaftaran user

Gambar diatas merupakan halaman pendaftaran pada user sebelum melakukan login untuk mendapatkan hak akses ke dalam aplikasi.



Gambar 11. Tampilan menu awal user

Pada menu awal user yang didalamnya terdapat beberapa menu yaitu profil, info penyakit, pengujian, arsip dan menu logout.



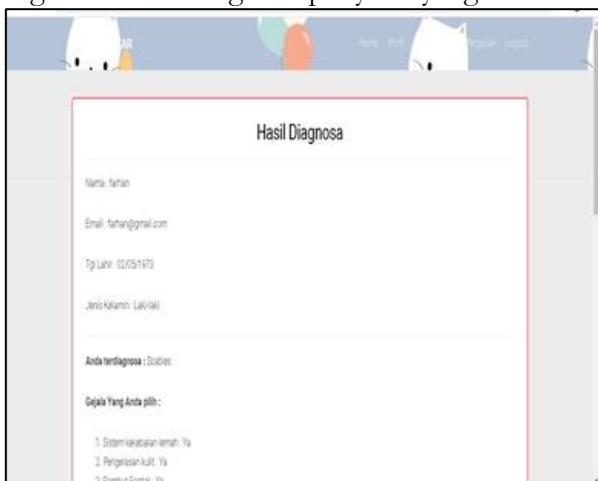
Gambar 12. Menu info penyakit

Pada gambar diatas menjelaskan tentang informasi mengenai jenis jenis yang terdapat pada penyakit kulit kucing.



Gambar 13. Pengujian user

Pada halaman pengujian user melakukan penginputan gejala-gejala yang dirasakan untuk mengetahui hasil diagnosa penyakit yang diderita.



Gambar 14. Tampilan hasil diagnosa

Setelah user melakukan pengisian gejala maka akan keluar hasil diagnosa seperti pada gambar diatas yang terdiri dari diagnosa penyakit, gejala yang dipilih, penjelasan penyakit, pengobatan, saran, serta waktu diagnosa dan print hasil diagnosa untuk menjadi bahan rujukan

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dengan membandingkan antara metode *naïve bayes* dan *Certainty Factor* dalam mendiagnosa dini penyakit kulit kucing didapati bahwa metode *Naïve bayes* pada aplikasi dapat mengelompokkan data gejala serta jenis penyakit dan dapat mendiagnosa dengan berdasarkan

data latih yang telah diinput sebelumnya. Sedangkan untuk metode *Certainty Factor* berdasarkan perhitungan nilai CF pakar dan nilai CF yang telah di input user maka dapat menghasilkan presentase pada hasil diagnosa penyakit kulit kucing sebesar 96%.

Saran

Dalam penelitian ini yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan agar peneliti selanjutnya dapat merancang sebuah sistem penggabungan metode *Certainty Factor* dan *Naïve Bayes* guna mendiagnosa penyakit kulit kucing dengan lebih tepat, tujuan dari saran adalah agar peneliti selanjutnya dapat meneliti lebih baik lagi agar berkembang dalam penelitian penyembuhan penyakit kulit kucing.

5. Daftar Pustaka

- [1] Samhan, L.F., Alfarra, A.H. and Abu-Naser, S.S., 2021. An Expert System for Knee Problems Diagnosis. *International Journal of Academic Information Systems Research (IJAIRS)*, 5(4).
- [2] Burhani, H.R., Fitri, I. and Andrianingsih, A., 2021. Perbandingan Naïve bayes dan Certainty factor pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Dini Penyakit Glaukoma. *Jurnal JTİK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(3), pp.291-299.
- [3] Yunas, R.A.D., Triayudi, A. and Sholihati, I.D., 2021. Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19 dengan Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor. *Jurnal JTİK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(3), pp.338-345.
- [4] Harefa, K., 2020. Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Pinjaman dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), pp.136-145.
- [5] Gaihre, A., Wu, Z., Yao, F. and Liu, H., 2019, June. Xbfs: exploring runtime optimizations for breadth-first search on gpus. In *Proceedings of the 28th International Symposium on High-Performance Parallel and Distributed Computing* (pp. 121-131).

- [6] Spampinato, D.G., Sridhar, U. and Low, T.M., 2019, June. Linear algebraic depth-first search. In *Proceedings of the 6th ACM SIGPLAN International Workshop on Libraries, Languages and Compilers for Array Programming* (pp. 93-104).
- [7] Kartika, D. and Junaidi, A., 2018. Aplikasi Diagnosa Penyakit Lambung Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 4(2), pp.71-77.
- [8] Rizal, S. and Wali, M., 2020. The Impact of Using Technology (Technostress) with the Forward Chaining Method as a Decision Support System: The Impact of Using Technology (Technostress) with the Forward Chaining Method as a Decision Support System. *Jurnal Mantik*, 4(1), pp.521-527.
- [9] Adrianto, L.B., Wahyuddin, M.I. and Winarsih, W., 2021. Implementasi Deep Learning untuk Sistem Keamanan Data Pribadi Menggunakan Pengenalan Wajah dengan Metode Eigenface Berbasis Android. *Jurnal JTIIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(1), pp.89-96.
- [10] Fadhillah, A.M., Wahyuddin, M.I. and Hidayatullah, D., 2021. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Perokok Beralih ke Produk Alternatif Tembakau (VAPE) menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal JTIIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 5(2), pp.219-225.
- [11] Ferdiansyah, Rizki, W. Muflikhah, Lailil. Adinugroho, Sigit. "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Menggunakan Metode Naive Bayes dan Certainty Factor". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 2, hlm. 451-458, Februari 2018.
- [12] Satya, Tungga, D. Hidayat, Nurul. Sutrisno. "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Ternak Potong Menggunakan Metode Naive Bayes – Certainty Factor". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 10, hlm. 3406-3410, Oktober 2018.
- [13] Ambica, A., dkk. 2013. An Efficient Expert System for Diabetes by Naïve Bayesian Classifier. Dadi Institute of Engineering and Technology (Affiliated to JNTUK). Andhra Pradesh.
- [14] KUSRINI. 2008. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. Yogyakarta: Andi.
- [15] Kusriani. (2008). Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset. ISBN: 978-979-763-172-7.
- [16] Insani, Muhammad Ilham, Alamsyah, Anggyi Trimawan Putra. "Implementation of Expert System for Diabetes Diseases using Naïve Bayes and Certainty Factor Methods". Vol. 5, No. 2, Nov 2018.
- [17] Sunardi dan Desi Saputra. 2011. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kucing Melalui Perangkat Mobile. Tugas Akhir. Palembang : STMIK GI MDP.
- [18] Nugroho, Fride. 2012. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kucing. Tugas Akhir. Semarang : UDINUS.
- [19] Informatikalogi.com (2017). Algoritma Naive Bayes.
- [20] Wijaya, B. A., & Tanjung, J. P. (2020). An Expert System For Diagnosis Eye Diseases On Human Using Certainty Factor Method Based Web.