

BAB 2.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Penyakit Pernapasan pada Kucing

Penyakit pernapasan pada kucing merupakan hal yang sering terjadi di wilayah tingggi populasi. Berbagai varietas virus, bakteri, jamur, dan protozoa dapat menimbulkan infeksi, yang berpengaruh negatif terhadap kesehatan kucing. Infeksi dapat terjadi di bagian atas dan bawah saluran pernapasan. Saluran pernapasan atas termasuk saluran nasal, sinus, rongga mulut, faring, dan laring. Saluran napas bawah termasuk trakea, bronkus, dan paru-paru. Gejala dari infeksi saluran napas atas termasuk dengan cairan atau mukus bening atau berwarna yang keluar dari mata atau hidung, batuk, bersin, pembengkakan membran mukosa di sekitar mata atau konjungtivitis, ulser mulut, letargi, anoreksia, dan kesulitan bernapas. Gejala infeksi saluran napas bawah dapat berupa batuk, letargi, anoreksia, kesulitan bernapas, dan napas cepat (lebih dari 35x per menit) (Cornell Feline Health Center, 2018).

2.1.2 Tanda dan Gejala Penyakit Pernapasan pada Kucing

Tabel 2.1 menunjukkan daftar penyakit dan kode penyakit dan Tabel 2.2 menunjukkan daftar gejala dan kode gejala.

Tabel 2.1. Tabel Daftar Penyakit (*Cornell Feline Health Center, 2018*)

No.	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1.	<i>Feline Herpes Virus</i>	F1
2.	<i>Feline Calici Virus</i>	F2
3.	<i>Feline Rhinotracheitis</i>	F3
4.	<i>Feline Panleukopenia Virus</i>	F4

Tabel 2.2. Tabel Daftar Gejala (*Cornell Feline Health Center, 2018*)

No.	Nama Gejala	Kode Gejala
1.	Anoreksia atau kehilangan nafsu makan	G01
2.	Bersin	G02
3.	Dehidrasi	G03
4.	Diare	G04
5.	Gingivitis atau inflamasi pada gusi	G05
6.	Hidung tersumbat	G06
7.	Kejang-kejang	G07
8.	Kekuningan mulut dan telinga (jaundice)	G08
9.	Keluarnya cairan dari hidung	G09
10.	Keluarnya cairan dari mata	G10
11.	Letargi atau kelelahan	G11
12.	Muntah	G12
13.	Napas cepat	G13
14.	Pendarahan di saluran pencernaan	G14
15.	Penurunan Berat Badan drastis	G15

2.1.3 Algoritma *Certainty Factor*

Certainty factor (CF) merupakan fungsi probabilitas yang diusulkan oleh Edward H Shortliffe dan Bruce G Buchanan pada tahun 1975 dan diperbaiki oleh Heckerman pada tahun 1986 (Cao, et al., 2020). *Certainty factor* adalah algoritma yang sering digunakan untuk penalaran Bayesian (Hartati, 2021). Penalaran dengan *Certainty Factor* termasuk dalam penalaran pada sistem pakar jenis *Ruler Base Reasoning* (Ramadhan & Pane, 2018). *Certainty factor* biasanya digunakan untuk menghitung tingkat kepercayaan dari suatu informasi (Wirasbawa, Widjaja, Wenji, & Hansun, 2022). Algoritma ini dalam perhitungannya menggunakan 2 variabel yaitu *Evidence* (gejala) yang dilambangkan dengan huruf E dan Hipotesis yang dilambangkan dengan huruf H. Besarnya hasil dari perhitungannya adalah -1 sampai dengan 1 dimana -1 menandakan ketidakpercayaan dan 1 menandakan kepercayaan (Hartati,

2021). Persamaan dasar dari *certainty factor* adalah persamaan jika E maka H yang ditunjukkan pada persamaan (2.1.1.).

Persamaan untuk setiap gejala:

$$CF(H, e) = CF(E, e) \times CF(H, E) \quad (2.1.1.)$$

Jika semua *evidence* pada penyebab diketahui dengan pasti maka persamaannya akan menjadi persamaan (2.1.2.).

$$CF(H, e) = CF(H, E) \quad (2.1.2.)$$

Lalu terdapat nilai CF akhir yaitu nilai kepastian dari suatu hipotesis akhir. CF akhir dihitung menggunakan CF *Combine* (CFC) yaitu gabungan antara CF dari setiap *evidence* atau gejalanya. Persamaan (2.1.3.) dan (2.1.4.) adalah cara mengombinasikan setiap nilai faktor kepastiannya (Pasaribu, Sihombing, & Suherman, 2020).

CF *Combine*:

$$CFC_{1,2} = CF(H, e)_1 + CF(H, e)_2 \times [1 - CF(H, e)_1] \quad (2.1.3.)$$

$$CFC_{old,3} = CFC_{old} + CF(H, e)_3 \times [1 - CFC_{old}] \quad (2.1.4.)$$

Nilai CF dalam bentuk persentase ditunjukkan oleh persamaan (2.1.5.).

$$CF = CFC_{akhir} \times 100\% \quad (2.1.5.)$$

Keterangan:

$CF(H, e)$ = *Certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* e (cf setiap gejala).

$CF(E, e)$ = *Certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e (nilai kepastian yang diberikan oleh *user*).

$CF(H, E)$ = *Certainty factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti yaitu ketika nilai dari $CF(E, e) = 1$ (nilai kepastian yang diberikan oleh pakar).

$CFC_{1,2}$ = CF *Combine* Gejala 1 dan 2

$CFC_{old,3}$ = CF *Combine old* dan Gejala 3

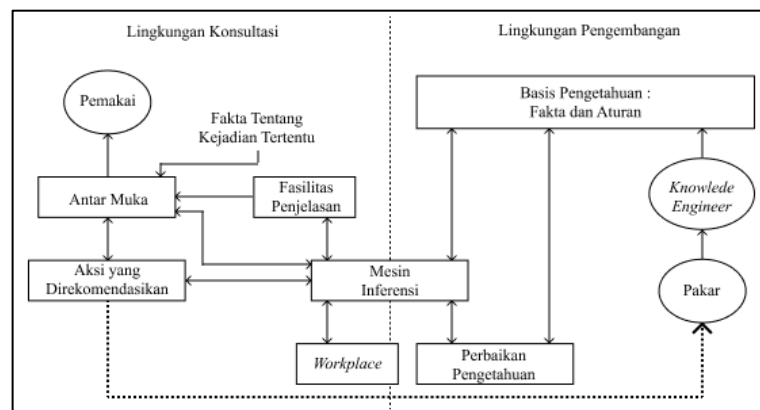
2.1.4 Sistem Pakar

Komputer dan pengguna yang bekerja sama saat melakukan kegiatan operasional, manajemen, analisis, dan pengambilan keputusan untuk mencapai sebuah tujuan dari suatu aksi adalah pengertian dari sistem. Sistem memiliki

unsur yaitu memiliki kumpulan dari objek, terdapat unsur - unsur yang berinteraksi, unsur - unsur diikat menjadi satu kesatuan oleh sesuatu, berada di lingkungan yang utuh dan kompleks, terdapat keluaran yaitu tercapainya tujuan (Pratiwi, 2019).

Pakar memiliki pengetahuan, keahlian, pengalaman, penalaran, (secara umum cerdas) serta kemampuan khusus dalam bidang tertentu. Sehingga, Sistem Pakar adalah sistem komputerisasi yang menggunakan fakta, penalaran, dan pengetahuan manusia untuk membantu memecahkan masalah seperti yang dilakukan serupa seorang pakar atau ahli dalam bidangnya (Pratiwi, 2019). Sistem pakar juga dapat didefinisikan sebagai program, yang memiliki pengetahuan untuk melakukan tugas – tugas tertentu yang biasanya diselesaikan oleh ahli (Eremia, Liu, & Edris, 2016). Sistem pakar dikatakan sebagai pencapaian yang besar dalam bidang kecerdasan buatan (Tawafak, et al., 2020).

Sistem pakar memiliki arsitektur sebagai bagian pokoknya. Arsitekturnya terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian pengembangan (*development environment*) yang digunakan sebagai proses peneraoan ilmu dari pakarnya ke dalam sistem pakar yang dibuat dan bagian konsultasi (*consultation environment*) yang digunakan oleh *user* atau pengguna sistem untuk mendapatkan informasi atau pengetahuan dari pakar melalui sistem ini. Gambar 2.1 menunjukkan arsitektur sistem pakar (Jauhari, Anamisa, & Mufarroha, 2020):



Gambar 2.1. Arsitektur Sistem Pakar (Jauhari, Anamisa, & Mufarroha, 2020)

Penjelasan Gambar 2.1 adalah sebagai berikut (Jauhari, Anamisa, & Mufarroha, 2020):

1. Lingkungan Konsultasi

Pada bagian konsultasi terdiri dari:

a. Pemakai

Pemakai yaitu seseorang yang menggunakan sistem pakar yang membutuhkan solusi dari suatu masalah seperti langsung berkonsultasi dengan pakar.

b. Fakta Tentang Kejadian Tertentu

Informasi – informasi yang dimasukkan oleh pemakai ke dalam sistem dan kemudian diubah ke dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh sistem.

c. Antar Muka

Tampilan yang dilihat oleh pengguna dan digunakan sebagai perantara antara pengguna dan sistem.

d. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas yang disediakan untuk menjelaskan hasil analisis atau kesimpulan dari sistem agar *user* atau pengguna dapat memahami dengan lebih baik.

e. Aksi yang Direkomendasikan

Aksi yang direkomendasikan oleh sistem berdasarkan pakar sesuai dengan hasil analisis.

f. *Workplace*

Tempat memori kerja yang menyimpan proses, hasil analisis, atau kesimpulan dari sistem. *Workplace* ini juga berada di lingkungan pengembangan.

2. Lingkungan Pengembangan

Pada bagian lingkungan pengembangan terdiri dari:

a. Pakar

Pakar disini menghasilkan pengetahuan yang nantinya diakuisisi pengetahuannya dalam *knowledge engineer*.

b. *Knowledge Engineer*

Biasa juga disebut dengan akuisisi pengetahuan. Mengakuisisi atau memindahkan pengetahuan atau ilmu dari pakar ke dalam basis pengetahuan.

c. Basis Pengetahuan

Sebagai tempat untuk menyimpan pengetahuan atau ilmu yang didapatkan oleh pakar sebagai penyelesaian masalah pada sistem. Basis ini terdiri dari dua hal yaitu fakta dan aturan. Fakta sebagai masalah dan teori yang terkait dan aturan sebagai pengetahuan yang digunakan untuk memecahkan masalah khusus.

d. Perbaikan Pengetahuan

Bagian yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan sistem dari hasil yang sudah dihasilkan.

e. Mesin Inferensi

Mesin yang berguna untuk mengelolah dan memahami bagaimana fakta – fakta pakar dapat memecahkan masalah. Sehingga mesin ini akan memiliki fungsi pikir seperti manusia. Mesin inferensi ini berada di tengah lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi.

2.1.5 PHP: *Hypertext Processor*

PHP: *Hypertext Processor* atau yang dulunya berkepanjangan *Personal Home Page* merupakan bahasa pemograman terkenal yang digunakan untuk pengembangan web (php.net, n.d.). Kode PHP dapat disematkan ke dalam kode HTML atau dapat dikombinasikan dengan berbagai sistem web template, sistem manajemen konten, dan web *framework*. Beberapa kelebihan dari PHP adalah sebagai berikut (Nordeen, 2020):

1. PHP bersifat *open source* dan gratis.
2. Rata – rata *web hosting servers* menjadikan PHP sebagai default sehingga membuat PHP merupakan pilihan yang efektif.
3. PHP diperbarui secara berkala untuk terus mengikuti trending teknologi terbaru.

4. PHP berkerjsama dengan MySQL. Walaupun begitu PHP tetap dapat digunakan dengan menggunakan *database management system* yang lain.

2.1.6 *My Structured Query Language (MySQL)*

MySQL adalah sistem manajemen basis data bersifat *open-source* yang dikembangkan, didistribusikan, dan didukung oleh *Oracle*. Menurut *DB-Engines*, MySQL menempati peringkat kedua sebagai database terpopuler setelah *Oracle Database* (Oracle, n.d.). Terdapat beberapa kelebihan MySQL yaitu sebagai berikut (MySQL, n.d.) (Oracle, n.d.):

1. MySQL adalah sistem manajemen basis data rasional
2. MySQL adalah basis data *open source*
3. Server Database MySQL sangat cepat, andal, terukur, dan mudah digunakan.
4. MySQL bekerja di klien/server atau sistem tertanam
5. Pengembang dapat menginstal MySQL dalam hitungan menit, dan database mudah dikelola.

2.1.7 *Laravel*

Laravel merupakan *framework* untuk web berbasis *Minimum Viable Product* (MVP) yang dibangun oleh Taylor Otwell dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas *software* dengan meminimalisir biaya pemeliharaan dan pengembangan awal. Tujuan pembangunan *Laravel* lainnya adalah untuk menghadirkan sintaks yang ekspresif, elegan, jelas dan menghemat waktu. *Laravel* versi beta 1 dirilis pertama kali pada tanggal 9 Juni 2011 dengan tujuan untuk menghadirkan fitur fungsional yang tadinya tidak ada di *framework Codeigniter PHP*. *Laravel* memiliki konsep *Model View Controller* (MVC) dimana *model* merupakan bagian struktur data, *view* merupakan bagian tampilan, dan *controller* merupakan bagian yang menghubungkan *model* dan *view* (Supardi & Sulaeman, 2019). Terdapat beberapa kelebihan *Laravel* yaitu sebagai berikut (Laravel, n.d.) (Yudhanto & Prasetyo, 2019):

1. Bersifat progresif
2. Dapat terukur (*scalable*)

3. Adanya dukungan komunitas
4. Simple dan sederhana
5. Terjamin keamanannya
6. Meminimalisir perulangan kode
7. Cepat, hemat biaya dan waktu
8. Dokumentasi yang lengkap
9. Memudahkan pengembangan

2.2 Penelitian yang Relevan

Tabel 2.3 menunjukkan penelitian yang relevan:

Tabel 2.3. Penelitian yang Relevan

No.	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode/ Algoritma	Kontribusi/ Akurasi/ Hasil
	<p>Judul: Aplikasi Diagnosis Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan <i>K-Nearest Neighbor</i> (K-NN).</p> <p>Penulis: Hutomo Angky Wowiling dan Johan.</p> <p>Tahun: 2020</p>	<p><i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN)</p>	<p>Penelitian ini menggunakan 240 data penyakit kulit pada kucing dengan 14 parameter dan 5 jenis penyakit kulit yang berbeda. Penelitian ini menghasilkan sistem untuk mendiagnosis penyakit kulit pada kucing dan dalam pengujiannya memiliki akurasi 81,82% dengan nilai $k = 11$ (Wowiling. & Johan, 2020).</p>
	<p>Judul: Implementasi Metode <i>Naive Bayes</i> dan <i>Certainty Factor</i> Dalam</p>	<p><i>Naive Bayes dan Certainty Factor</i></p>	<p>Dalam pengujiannya, peneliti menggunakan 50 data training dan 15 data testing dan memiliki tingkat akurasi untuk</p>

No.	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode/ Algoritma	Kontribusi/ Akurasi/ Hasil
	<p>Mendiagnosa Penyakit Kulit Kucing.</p> <p>Penulis: Fitri Rahmawati, Yisti Vita Via, dan Eva Yulia Puspaningrum.</p> <p>Tahun: 2020</p>		<p>hasilnya adalah 100% (Rahmawati, Via, & Puspaningrum, 2020).</p>
	<p>Judul: Sistem Pakar Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> dalam Akurasi Identifikasi Penyakit Panleukopenia pada Kucing.</p> <p>Penulis: Dyan Mardinata Putra dan Gunadi Widi Nurcahyo.</p> <p>Tahun: 2020</p>	<p><i>Certainty Factor</i></p>	<p>Penelitian ini menghasilkan Aplikasi Sistem Pakar yang berhasil mengidentifikasi awal penyakit Panleukopenia kucing berdasarkan gejala yang diderita oleh kucing tersebut secara cepat dan tepat. Sistem Pakar ini dapat membantu menemukan solusi awal dalam pencegahan terhadap penyakit Panleukopenia pada kucing sebelum menemui dokter hewan. Dalam pengujiannya, peneliti menggunakan 5 data testing dan memiliki tingkat akurasi untuk hasilnya adalah 100% (Putra & Nurcahyo, 2020).</p>

No.	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode/ Algoritma	Kontribusi/ Akurasi/ Hasil
	<p>Judul: Sistem Pakar Diagnosa Penyakit <i>Feline Infectious Peritonitis Virus</i> Pada Kucing Dengan Metode <i>Naive Bayes</i> Berbasis <i>Web</i>.</p> <p>Penulis: Muhammad Afdhal, Eka Praja Wiyata Mandala, dan Rahmat Zulfikri.</p> <p>Tahun: 2021</p>	<p><i>Naive Bayes</i></p>	<p>Penelitian ini menghasilkan Sistem Pakar yang dapat mendiagnosa penyakit <i>Feline Infectious Peritonitis</i> pada kucing dan memberikan masukan serta informasi bagi masyarakat atau pengguna sistem mengenai penyakit <i>Feline Infectious Peritonitis</i>. Dalam pengujiannya, peneliti memiliki tingkat akurasi untuk hasilnya adalah 87,37% (Afdhal, Mandala, & Zulfikri, 2021).</p>
	<p>Judul: <i>Application of the Certainty Factor and Forward Chaining Methods to a Cat Disease Expert System.</i></p> <p>Penulis: Andi Satria, Athaya Naufal Yulianra, Mutia Az Zahrah Maria Susan Anggreainy</p> <p>Tahun: 2022</p>	<p><i>Certainty Factor</i> dan <i>Forward Chaining</i></p>	<p>Dalam pengujiannya, peneliti menggunakan 60 data uji dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85% (Satria, Yulianra, Zahrah, & Anggreainy, 2022).</p>

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Wowiling, dkk (2020) terletak pada masalah dan metode yang digunakan. Peneliti menggunakan masalah penyakit pernapasan pada kucing dan metode *certainty factor* sedangkan penelitian Wowiling, dkk (2020) khusus menggunakan masalah penyakit panleukopenia dengan metode yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Rahmawati, dkk (2020) terletak pada masalah dan metode yang digunakan. Peneliti menggunakan masalah penyakit pernapasan pada kucing dan metode *certainty factor* sedangkan penelitian Rahmawati, dkk (2020) khusus menggunakan masalah penyakit kulit pada kucing dengan metode yang digunakan adalah *naive bayes* dan *certainty factor*. Lalu, perbedaan penelitian ini dengan penelitian Putra, dkk (2020) terletak pada masalah yang diangkat. Peneliti menggunakan masalah penyakit pernapasan pada kucing sedangkan penelitian Putra, dkk (2020) khusus menggunakan masalah penyakit panleukopenia. Setelah itu, perbedaan penelitian ini dengan penelitian Afdhal, dkk (2021) terletak pada masalah dan metode yang digunakan. Penelitian ini menggunakan masalah penyakit pernapasan pada kucing dan metode *certainty factor* sedangkan penelitian Afdhal, dkk (2021) khusus menggunakan masalah penyakit *Feline Infectious Peritonitis Virus* dengan metode yang digunakan adalah *naive bayes*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Satria, dkk (2022) terletak pada masalah dan metode yang digunakan. Penelitian ini menggunakan masalah penyakit pernapasan pada kucing dan metode *certainty factor* sedangkan penelitian Satria, dkk (2022) mengangkat banyak jenis penyakit pada kucing dan menggunakan metode *certainty factor* dan *forward chaining*.