

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar Diagnosis Penyakit

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligent* (AI) merupakan suatu simulasi kecerdasan yang dimiliki manusia lalu diterapkan kedalam suatu sistem atau program sehingga dapat berfikir layaknya manusia dan dapat melakukan suatu pekerjaan tertentu. Dalam membuat AI, digunakan metode-metode AI. Terdapat tiga tujuan pembuatan AI, yaitu : membuat komputer/program menjadi cerdas dan dapat berfikir, mengetahui dan memahami kecerdasan, serta membuat suatu mesin komputer dapat dimanfaatkan di suatu bidang tertentu (Septiani & Jamu, 2018).

Sistem Pakar merupakan suatu sistem yang termasuk dalam bidang AI yang dibangun dengan tujuan mengatasi suatu masalah serta membantu pengambilan suatu keputusan yang hanya dapat diatasi oleh suatu pakar. Sistem pakar menggunakan *knowledge* seorang pakar, fakta, serta teknik berfikir seorang pakar untuk mengatasi suatu masalah. Sistem pakar memiliki 7 komponen, yaitu (Fuyudi, 2017) :

1. Antarmuka pengguna

Antarmuka pengguna merupakan mekanisme yang digunakan untuk berkomunikasi antara *user* dan sistem. Mekanisme komunikasinya, yaitu pengguna akan memberi beberapa masukan lalu sistem akan mengonversi masukan pengguna ke dalam bentuk yang dapat dijalankan oleh sistem. Dalam sistem pakar diagnosis penyakit, pengguna memilih gejala penyakit sebagai masukannya. Selanjutnya sistem akan mengonversi masukan tersebut dan akan memberi keluaran berupa jenis penyakit berdasarkan gejala yang telah dipilih oleh pengguna (Fuyudi, 2017).

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan memuat pengetahuan seorang pakar dalam bidang tertentu. Basis pengetahuan ini terdiri atas pemahaman, formulasi, serta penyelesaian masalahnya. Komponen ini memiliki 2 elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang pada suatu tempat permasalahan tertentu, sedangkan

aturan merupakan informasi tentang bagaimana cara mendapatkan suatu fakta yang baru dari yang telah diketahui (Fuyudi, 2017).

3. Akuisis Pengetahuan

Akuisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer, dan transformasi suatu keahlian dalam mengatasi masalah yang bersumber dari pengetahuan ke dalam suatu program komputer. Dalam akuisis pengetahuan ini, *knowledge engineer* bertugas untuk menyerap pengetahuan yang selanjutnya akan dikirimkan ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan dapat didapatkan dengan beberapa metode, seperti wawancara dengan pakar, analisis protocol, serta observasi pada pekerjaan pakar (Fuyudi, 2017).

4. Mesin Inferensi

Mesin inferensi merupakan program komputer yang berfungsi dalam proses penalaran dalam suatu keadaan yang didasarkan pada basis pengetahuan dan *workplace*, serta berkontribusi dalam memberikan suatu kesimpulan (Fuyudi, 2017).

5. *Workplace*

Workplace merupakan lingkungan dari memori kerja, yang digunakan sebagai tempat memperoleh hasil dan kesimpulan (Fuyudi, 2017).

6. Fasilitas Penjelas

Fasilitas penjelas adalah komponen tambahan yang bertujuan meningkatkan kinerja sistem pakar (Fuyudi, 2017).

7. Perbaikan pengetahuan

Terdapat 3 keahlian pakar, yaitu mengoptimalkan kinerja, melakukan Analisa, serta keahlian untuk belajar (Fuyudi, 2017).

Sistem pakar dapat digunakan diberbagai bidang, salah satunya adalah Kesehatan. Dalam bidang kesehatan, sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosis suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala penyakit. Salah satu contoh penerapan sistem pakar yaitu dalam mendiagnosis penyakit pada kucing. Berikut terdapat 5 penyakit kulit pada kucing :

1. Abses

Abses merupakan salah satu penyakit kulit pada kucing yang berupa benjolan yang terdapat pada permukaan kulit. Pada kasus penyakit ini, seringkali muncul di

seitar kepala, kaki depan, ekor, serta pinggang kucing. Gejala penyakit abses, yaitu : bulu kucing mengalami kerontokan, kucing mengalami demam, permukaan kulit kucing menjadi kering, dan kulit kucing mengalami pembengkakan serta bernanah (Ramadhan, 2017).

2. *Dermatitis*

Dermatitis merupakan penyakit kulit pada kucing. Penyakit ini memiliki gejala bulu kucing mengalami kerontokan, kucing menalami gatal-gatal, terdapat bitnik-bintik merah pada bagian kulit yang terinfeksi, Kulit kucing mengalami pembengkakan (Nurmayanti, 2021).

3. *Kutu Lice*

Kutu Lice merupakan salah satu penyakit kulit pada kucing yang disebabkan adanya infestasi kutu pada bulu kucing. Gejala yang ditunjukkan oleh penyakit ini, yaitu : bulu kucing mengalami kerontokan, perilaku kucing menjilat badan, terdapat kutu pada bulu, kucing mengalami gatal-gatal, serta berat badan kucing mengalami penurunan (Nurmayanti, 2021).

4. *Ring Worm*

Ring worm merupakan salah satu penyakit pada kucing yang disebabkan oleh jamur. Penyakit ini dapat menular yang terdapat pada permukaan kulit kucing. Penyakit ini dapat tertular apabila adanya kontak langsung dengan kucing yang terkena penyakit ini. Gejala penyakit ini, yaitu : adanya jamur pada bagian tubuh kucing, bulu kucing mengalami kerontokan, kulit yang terdapat di sekitaran lesi berkerak, kucing sering menggaruk badan, serta nafsu makan kucing mengalami penurunan (Asmi, 2016).

Penyakit *Ring worm* dapat sembuh dengan sendirinya dalam 9 bulan apabila tidak ada tindakan pengobatan. Terdapat dua cara yang dapat dilakukan untuk mengobati *ringworm*, yaitu dengan cara pengobatan dari luar dan pengobatan dari dalam. Pengobatan dari luar dengan menggunakan obat krim atau salap, pemberian shampoo khusus antijamur, serta menggunakan obat gosok (Asmi, 2016).

5. *Scabies*

Scabies merupakan salah satu penyakit kulit pada kucing yang disebabkan oleh infeksi *sarcoptes scabiei* (Fatemawati, Nurfalinda, & Uperiaty, 2020). Gejala klinis dari penyakit ini, yaitu : bulu kucing mengalami kerontokan, kucing sering

menggaruk pada bagian kepala, telinga kucing merah dan terdapat kerak, terdapat tungau di telinga kucing. Untuk mengobati serta melakukan pencegahan terhadap penyakit ini, cara yang dapat dilakukan seperti : menjaga nutrisi serta melakukan perawatan kepada kucing peliharaan. Pengobatan yang dapat dilakukan salah satunya dengan memberikan permethrin 5% pada kulit kucing yang terkena *scabies*. Cara penggunaannya dengan memberikan permethrin pada kulit yang terkena *scabies* lalu diamkan kurang lebih delapan hingga sepuluh jam lalu dibilas. Pengobatan seperti ini dapat dilakukan secara berulang dan rutin tiap harinya dalam seminggu. Selain itu, juga dapat menggunakan *ivermectin* yang dapat digunakan sebagai anti *scabies*. *Ivermectin* merupakan antibiotik yang digunakan secara luas (Susanto, 2020).

2.2 Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar

Dinas Perikanan dan Pertanian merupakan salah satu unsur pemerintahan Kota Makassar yang menangani sektor perikanan dan pertanian di Kota Makassar. Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar dikepalai oleh Evy Aprialti, SE,MM. Visi dari Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar merupakan perwujudan dari arah kebijakan pembangunan Kota Makassar tahun 2014-2019. Visinya yaitu : “Makassar sebagai *waterfront city* menjadi pilar dalam konservasi sumber daya alam melalui peningkatan peran nelayan, petani, peternak dalam ketersediaan pangan dan ruang hijau kota yang nyaman untuk semua”. Terdapat 4 bidang serta 4 Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD). Bidang yang ada di Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar, yaitu : Bidang Kelembagaan dan Pengembangan Usaha; Bidang Perikanan; Bidang Padi, Palawija, dan Hortikultura; serta Bidang Peternakan dan Kesehatan Hewan. Sedangkan UPTD yang dibawah oleh Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar ialah : UPTD PPI Paotere, UPTD TPI Rajawali, UPTD BBI Parangtambung, serta UPTD Puskesmas. (Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar, 2018).

Unit Pelaksana Teknis Daerah Pusat Kesehatan Hewan (UPTD Puskesmas) Kota Makassar merupakan salah satu sarana yang disiapkan oleh pemerintah Kota Makassar yang bertugas melakukan pelayanan kesehatan pada hewan. UPTD Puskesmas kota Makassar telah memberikan pelayanan kesehatan kepada lebih dari

1.556 ekor hewan secara gratis sejak diresmikan pada tahun 2016. UPTD Puskesmas beralamatkan di Jl. Mahsun Dg. Nompo, Kel. Tamangapa, Kec. Manggala Kota Makassar. Dalam memberikan pelayanan Kesehatan, UPTD Puskesmas Kota Makassar memiliki seorang dokter hewan, yaitu drh. Nurmayanti (Dinas Perikanan dan Pertanian Kota Makassar, 2018).

2.3 Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan suatu metode pengklasifikasian probabilitas sederhana yang didasarkan pada Teorema Bayes. Langkah-langkah dalam perhitungan *Naïve Bayes* adalah sebagai berikut (Fuyudi, 2017):

1. Menentukan nilai prior pada masing-masing kelas dengan cara menentukan rata-rata tiap kelas

$$P = \frac{X}{A} \quad 2.1$$

Persamaan (2.1) merupakan persamaan untuk menentukan nilai prior pada masing-masing kelas. Dimana P merupakan nilai prior, X jumlah data tiap kelas, dan A merupakan jumlah data seluruh kelas.

2. Menentukan nilai *likelihood* pada masing-masing kelas

$$L = \frac{F}{B} \quad 2.2$$

Persamaan 2.2 merupakan persamaan untuk menentukan nilai *likelihood* masing-masing kelas. Dimana L merupakan nilai *likelihood*, F merupakan jumlah data *feature* di setiap kelas, dan B merupakan jumlah keseluruhan *feature* tiap kelas.

3. Menentukan nilai posterior dari setiap kelas yang ada

$$P(c|a) = P(c) \times P(a|c) \quad 2.3$$

Persamaan 2.3 merupakan persamaan untuk menentukan nilai posterior. Dimana P(c) merupakan nilai prior dari setiap kelas dan P(a|c) merupakan nilai *likelihood*.

4. Membandingkan nilai posterior tertinggi

2.4 Certainty Factor

Certainty factor (CF) merupakan salah satu metode yang menunjukkan nilai parameter klinis yang diberikan oleh MYCIN untuk menunjukkan besar kepercayaan seorang pakar. MYCIN adalah sebuah aplikasi untuk mendiagnosis penyakit yang digunakan dengan memanfaatkan sistem pakar. Pakar akan memberikan nilai CF(rule). Nilai CF dari pakar disesuaikan dengan tabel *uncertainty term* berikut (Larasati, 2016)

Tabel 2.1 *Uncertainty term*

<i>Uncertainty Term</i>	CF
Pasti tidak	-1.0
Hampir pasti tidak	-0.8
Kemungkinan besar tidak	-0.6
Mungkin tidak	-0.4
Tidak tau	-0.2 sampai 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan besar	0.6
Hampir pasti	0.8
Pasti	1.0

CF didefinisikan oleh Giarattano dan Riley, 1994 sebagai berikut (Sucipto & dkk, 2018) :

$$CF(h, e) = MB(h, e) - MD(h, e) \quad 2.4$$

Dimana CF(h,e) merupakan factor kepastian dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh *evidence* e. MB(h,e) merupakan tingkat keyakinan dari ukuran kepercayaan hipotesis h yang dipengaruhi oleh *evidence* e. MD(h,e) merupakan ukuran suatu ketidakpercayaan dari hipotesis h yang dipengaruhi oleh *evidence* e (Sucipto & dkk, 2018).

Selanjutnya, mengkombinasikan dua atau lebih *rule* dengan gejala yang berbeda tetapi memiliki hipotesis yang sama (Sucipto & dkk, 2018) :

$$Rule\ 1\ CF(h, e_1) = CF_1 = C(e_1) \times CF(rule1) \quad 2.5$$

$$Rule\ 2\ CF(h, e_2) = CF_2 = C(e_2) \times CF(rule2) \quad 2.6$$

$$CF_{kombinasi}[CF_1, CF_2] = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1) \quad 2.7$$

2.5 Evaluasi Metode yang Terbentuk

Perhitungan pengujian akurasi merupakan teknik pengujian untuk menguji keakuratan suatu sistem dengan membandingkan data yang diperoleh secara manual dan hasil yang diperoleh dari sistem. Dalam studi kasus sistem pakar penyakit kucing, pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis yang diperoleh dari dokter hewan dengan hasil yang dihitung menggunakan sistem. Nilai akurasi diperoleh dengan cara sebagai berikut (Fuyudi, 2017) :

$$Akurasi = \frac{\text{jumlah data yang sesuai}}{\text{jumlah keseluruhan data uji}} \quad 2.8$$

Persamaan 2.4 merupakan persamaan untuk menentukan besar akurasi dari sistem pakar diagnosis penyakit kucing. Cara memperoleh besar akurasi yaitu dengan membagi data yang sesuai dengan jumlah keseluruhan data. Data yang sesuai ialah data yang memiliki hasil yang sama antara hasil diagnosis penyakit yang dilakukan oleh pakar dan hasil diagnosis dari sistem (Fuyudi, 2017).

2.6 Pengujian *White Box*

Pengujian *white box* merupakan pengujian yang dilakukan dengan meninjau detail perancangan dari suatu aplikasi atau sistem berdasarkan kode program. Dalam melakukan pengujian *white box*, diperlukan suatu *test case* yang diperoleh dari alur logika sebuah program. Alur logika merupakan tahapan suatu fitur dieksekusi saat aplikasi atau system dijalankan. (Irawan, 2017)

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

No	Tahun	Permasalahan	Nama Peneliti	Data	Variabel Inputan	Metode	Hasil
1	2020	Belum mengetahui penyakit <i>Feline Panleukopenia</i>	Dyan Mardinata Putra	Menggunakan 19 gejala penyakit <i>Feline Panleukopenia</i> dan 5 data <i>testing</i>	<i>User</i> memilih gejala yang sesuai	<i>Certainty Factor</i>	Menghasilkan tingkat akurasi sebesar 100% (Putra, 2020)
2	2019	Pengetahuan yang kurang mengenai penyakit kulit pada kucing Persia	Nia Novia Mitra, dkk	Menggunakan data 9 penyakit kulit pada kucing, 25 gejala penyakit, serta inputan <i>user</i>	25 gejala penyakit kucing beserta nilai skala likert tiap-tiap gejala	<i>Certainty Factor</i>	Menghasilkan persentase sebesar 93,2% penyakit scabies pada salah satu data <i>testing</i> (Nofia, Sovia, & Permana, 2019)

			sebagai data <i>testing</i>				
3	2018	Keterbatasan dokter hewan dalam mendiagnosis awal penyakit kucing	Achmad Affan Suprayogi	Menggunakan, 9 data penyakit kucing, 32 data gejala peenyakit, serta 25 data kasus	<i>User memilih dari 32 gejala penyakit kucing</i>	<i>Naïve Bayes dan Certainty Factor</i>	Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan 25 data uji menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80% (Suprayogi, 2018)
4	2018	Sumberdaya pakar untuk memeriksa sapi ternak masih terbatas	Dhimas Tungga Satya	Menggunakan data gejala penyakit sapi, 50 data uji	<i>User memilih gejala penyakit pada sistem sesuai dengan kondisi ternak sapi mereka</i>	<i>Naïve Bayes dan Certainty Factor</i>	Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan tingkat akurasi sebesar 92% untuk mendiagnosis penyakit pada sapi. (Satya, 2018)
5	2018	Dibutuhkan pakar yang dapat mendiagnosis	Achmad Syarifudin	19 gejala penyakit	<i>User memilih gejala yang sesuai pada tanaman</i>	<i>Naïve Bayes</i>	Dihasilkan tingkat akurasi sebesar 96% (Syarifudin, 2018)

			penyakit pada jagung	jagung, dan 50 data <i>testing</i>	jagung mereka sebagai inputannya		
6	2018	Wahyu Rizki Ferdiansyah	Diagnosis penyakit kambing hanya dapat dilakukan oleh pakar	Menggunakan data 11 penyakit kambing, 32 gejala penyakit	<i>User</i> memilih gejala penyakit pada sistem sesuai dengan kondisi ternak kambing mereka	<i>Naïve Bayes</i> dan <i>Certainty Factor</i>	Akurasi sistem pakar yang dibangun sebesar 86,80% (Ferdiansyah, 2018)
7	2017	Rahmi Ras Fanny	Diagnosis penyakit <i>asidosis tubulus renalis</i> sering terlambat dikarenakan manifestasi klinis yang tidak spesifik	Menggunakan 5 data gejala penyakit <i>asidosis tubulus</i>	Masukan <i>user</i> berupa gejala penyakit	<i>Certainty Factor</i> dan <i>Forward Chining</i>	Sistem pakar yang dibuat dapat mendiagnosis penyakit <i>Asidosis Tubulus Renalis</i> dengan persentase keyakinan hingga 85% (Fanny, 2017)