

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar, istilah menyamai berarti bahwa sistem pakar diharapkan dapat bekerja dalam semua hal seperti seorang pakar. Sistem pakar berfungsi sangat baik dalam batasan domainnya. Hal ini dapat dibuktikan bahwa sistem pakar telah banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti bisnis, kedokteran, ilmu pengetahuan dan teknik (Arhami, 2004).

Pengalihan keahlian dari para ahli untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan empat aktivitas yaitu:

1. Tambahan pengetahuan dari para ahli atau sumber lainnya.
2. Representasi pengetahuan ke komputer.
3. Inferensi pengetahuan atau kemampuan untuk menalar pengetahuan.
4. Pengalihan pengetahuan ke pengguna.

#### 2.2 Konsep Dasar Sistem Pakar

Bagian dalam sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu *knowledge-base* (basis pengetahuan) yang berisi *knowledge* (pengetahuan) dan *inference engine* (mesin inferensi) yang menggambarkan kesimpulan. Pengguna menyampaikan fakta atau informasi untuk sistem pakar dan kemudian menerima saran dari pakar.

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang sudah ada. Mesin inferensi mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah.

Pengetahuan dari sistem pakar bersifat khusus untuk satu domain masalah saja. Domain masalah adalah bidang atau ruang lingkup yang khusus seperti bisnis, kedokteran, ilmu pengetahuan dan teknik. Sistem pakar menyerupai kepakaran manusia yang secara umum dirancang untuk menjadi pakar dalam satu domain masalah saja. Tabel dibawah ini akan menjelaskan perbandingan kemampuan antara seorang pakar dengan sebuah sistem pakar:

Tabel 2.1. Perbandingan Kemampuan Seorang Pakar Dengan Sistem Pakar

<b>Faktor</b>	<b>Seorang Pakar</b>	<b>Sistem Pakar</b>
<i>Time availability</i>	Hari kerja	Setiap saat
Geografis	Lokal/tertentu	Di mana saja
Keamanan	Tidak tergantikam	Dapat diganti
<i>Perishable</i> (dapat habis)	Ya	Tidak
Performansi	<i>Variable</i>	Konsisten
Kecepatan	<i>Variable</i>	Konsisten
Biaya	Tinggi	Terjangkau

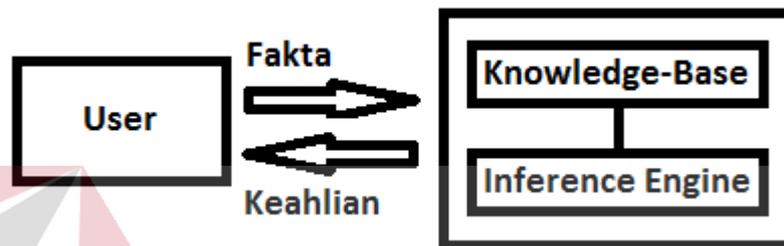
### 2.3 Kategori Masalah Sistem Pakar

Sistem pakar saat ini telah dibuat untuk memecahkan berbagai macam permasalahan dalam berbagai bidang. Secara umum ada beberapa kategori dan area permasalahan dalam sistem pakar, yaitu :

1. Interpretasi, yaitu pengambilan keputusan atau deskripsi tingkat tinggi dari sekumpulan data mentah.
2. Proyeksi, yaitu memprediksi akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu.
3. Diagnosis, yaitu menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan gejala-gejala yang teramati.
4. Desain, yaitu menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan tertentu yang memenuhi kendala-kendala tertentu.
5. Perencanaan, yaitu merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu.
6. *Monitoring*, yaitu membandingkan tingkah laku suatu sistem yang teramati dengan tingkah laku yang diharapkan.
7. *Debugging and repair*, yaitu menentukan dan mengimplementasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi.
8. Instruksi, yaitu mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subjek.
9. Pengendalian, yaitu mengatur tingkah laku suatu *environment* yang kompleks seperti kontrol terhadap interpretasi-interpretasi, prediksi, perbaikan dan *monitoring* kelakuan sistem.
10. Seleksi, mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan kemungkinan.
11. Simulasi, pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.

## 2.4 Bagan Sistem Pakar

Bagian dalam sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu *knowledge-base* (basis pengetahuan) yang berisi *knowledge* (pengetahuan) dan *inference engine* (mesin inferensi) yang menggambarkan kesimpulan (Arhami,2004). Gambar 2.1 dibawah ini merupakan bagan konsep dasar fungsi sistem pakar.



Gambar 2.1 Bagan Sistem Pakar

*User* atau pengguna memasukkan fakta pada sistem pakar, sistem pakar akan mengakses *knowledge-base* yang berisi pengetahuan untuk di proses pada *inference engine*. Fakta yang merupakan masukan dari *user* akan mengeluarkan *output* berupa keahlian setelah diproses dalam *inference engine*.

*Knowledge-base* atau basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui (Arhami,2004).

*Inference engine* atau mesin inferensi adalah penerjemah pengetahuan yang disimpan di dalam *knowledge-base*. *Inference engine* menjelaskan isi dari

*knowledge-base* serta akumulasi data tentang masalah saat ini dari data tambahan dan kesimpulan (Gonzalez, 1993).

## 2.5 Certainty Factor

*Certainty factor* merupakan cara dari penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan yang tunggal. Dalam mengekspresikan derajat keyakinan, *certainty theory* menggunakan suatu nilai yang disebut *certainty factor* untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* memperkenalkan konsep *belief*/keyakinan dan *disbelief*/ketidakyakinan. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

CF = *Certainty Factor* dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MB = *Measure of Belief*, merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

MD = *Measure of Disbelief*, merupakan ukuran kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.

## 2.6 Perhitungan Certainty Factor

Selama *knowledge base* dieksekusi, beberapa aturan biasanya mampu menurunkan hipotesis atau kesimpulan yang sama. Akibatnya, harus ada beberapa mekanisme untuk menggabungkan setiap aturan CF dengan yang lain yang telah diturunkan untuk menghasilkan CF tunggal untuk hipotesis tersebut. Rumus CF

yang digunakan untuk melakukan penggabungan agar menghasilkan nilai CF baru menggunakan persamaan berikut:

$$CF_{revised}(CF_{old}, CF_{new})$$

$$CF_{old} + CF_{new}(1 - CF_{old}) \quad \text{jika } CF_{old} \text{ dan } CF_{new} > 0 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$-CF_{revised}(-CF_{old}, -CF_{new}) \quad \text{jika } CF_{old} \text{ dan } CF_{new} < 0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\frac{CF_{old} + CF_{new}}{1 - \min(|CF_{old}|, |CF_{new}|)} \quad \text{jika salah satu } CF_{old} \text{ dan } CF_{new} < 0 \quad \dots\dots\dots(4)$$

Semua aturan yang diketahui menjadi kebenaran dengan keyakinan mutlak, maka setiap aturan akan mendapatkan nilai CF masing-masing, seperti contoh berikut:

IF A then Q (CF = 0.75)

Aturan tersebut memiliki nilai CF sebesar 0.75, dimana aturan tersebut bersifat *single premise*, maksudnya aturan tersebut hanya memiliki satu sebab dan satu akibat tanpa adanya kata hubung seperti pernyataan majemuk. Nilai CF yang dihasilkan dari aturan tersebut akan menjadi hasil dari CF hipotesis yang dinyatakan dalam aturan dan CF *evidence* dengan rumus sebagai berikut:

$$CF_{combine} = CF_{rule} \times CF_{evidence} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

$CF_{combine}$  : Nilai CF yang menjadi CF Hipotesis.

$CF_{rule}$  : Nilai CF berdasarkan aturan yang diperoleh dari pakar.

$CF_{evidence}$  : Nilai CF berdasarkan masukan dari pengguna

Nilai CF *rule* dan CF *evidence* tersebut diperoleh berdasarkan nilai yang terdapat pada tabel 2.2 tentang interpretasi nilai CF berikut ini:

Tabel 2.2. Interpretasi Nilai CF

<b>Uncertain Term</b>	<b>CF</b>
<i>Definitely not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>Almost certainly not</i> (hampir pasti tidak)	-0.8
<i>Probably not</i> (kemungkinan besar tidak)	-0.6
<i>Maybe not</i> (mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknown</i> (tidak tahu)	-0.2 sampai 0.2
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (kemungkinan besar)	0.6
<i>Almost certainly</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (pasti)	1.0

Sumber: Buku Kecerdasan Buatan (Sutojo, Mulyanto & Suhartono,2010,195-196)

Tabel 2.2 menampilkan interpretasi nilai CF untuk menunjukkan tingkat keyakinan terhadap suatu fakta. Tingkat keyakinan yang mengandung kepastian tinggi memiliki nilai CF yang bernilai positif, sedangkan tingkat keyakinan yang mengandung kepastian rendah memiliki nilai CF negatif.

## 2.7 Probabilitas Dalam Kedokteran

Instrumen berpikir dokter adalah logika dan probabilitas. Dokter mengambil kesimpulan, misalnya merumuskan diagnosis pasien dengan data yang tidak menentu atau tidak pasti. Dokter tidak mungkin memberikan kepastian 100% bahwa diagnosis benar dan terapi berhasil. Prevalensi merupakan salah satu pemanfaatan probabilitas dalam konteks berpikir dokter. Pervalensi menunjukkan jumlah penderita atau kasus dalam lingkup populasi tertentu dalam satuan waktu tertentu misalnya setahun. Dekat dengan pengertian prevalensi adalah insidensi artinya kasus baru dalam lingkup populasi tertentu dalam satuan waktu tertentu.

Probabilitas berkisar antara 0 dan 1. Bila kejadian yang diramalkan pasti terjadi contohnya pernyataan “manusia pasti akan mati” maka hal tersebut tidak lagi probabilitas tetapi suatu kepastian. Demikian juga bahwa kejadian yang

diramalkan tidak akan terjadi maka bukan juga probabilitas. Contohnya jika langit bersih tanpa awan tidak akan terjadi hujan. Selain menakar besarnya peluang yang akan terjadi pada suatu peristiwa, probabilitas diberi makna pula sebagai ukuran kepercayaan bahwa suatu peristiwa akan terjadi atau *measurement of belief* (Hardjodisastro, 2006).

Diagnosa dokter yang menggunakan prinsip *measure of belief* dapat digunakan dalam menentukan nilai CF terhadap munculnya suatu gejala terhadap suatu penyakit. Probabilitas tersebut didapatkan berdasarkan munculnya suatu gejala pada suatu penyakit terhadap beberapa pasien

## **2.8 Penyakit Kulit Anjing**

Penyakit kulit dapat disebabkan oleh berbagai masalah mendasar. Banyak penyakit berbeda memiliki penampilan klinis yang serupa, hal ini bisa membuat frustrasi karena beberapa tes diagnostik mungkin diperlukan untuk samapi pada diagnosis definitif, dan pemelihara yang tidak mengerti mungkin kecewa dan berpindah dari satu dokter hewan ke yang lain untuk mencari obat bagi hewan peliharaannya. Untuk mencapai keberhasilan, penting untuk menggunakan pendekatan sistematis untuk hewan dengan penyakit kulit (Miller, 2013).

Penyakit kulit adalah masalah umum pada anjing. Kondisi kulit pada anjing dapat menunjukkan kesehatan umum anjing. Kulit anjing lebih tipis dan sensitif terhadap cedera dari kulit manusia. Kulit anjing mudah rusak akibat penanganan yang buruk dengan kesalahan memilih peralatan perawatan. Kondisi kulit rusak yang disebabkan luka berat atau gangguan lainnya cenderung lebih mudah menyebar dan menjadi masalah besar (M. Eldredge, 2007).

Gejala yang paling umum ditemukan pada penyakit kulit anjing adalah kerontokan rambut (*alopecia*) dan gatal-gatal (*pruritus*). Gejala tersebut sering muncul bersamaan dengan beberapa gejala lainnya seperti kulit kemerahan, munculnya benjolan dan sebagainya. Kedua gejala ini menjadi indikasi bahwa hewan terserang penyakit kulit.

*Alopecia* didefinisikan sebagai kerontokan rambut, bervariasi dari parsial sampai menyeluruh. Penyebab *alopecia* banyak, namun penyebab yang paling sering pada anjing terutama pada kucing adalah melukai dirinya sendiri yang bercampur dengan gatal. *Pruritus* didefinisikan sebagai sensasi yang memunculkan keinginan untuk menggaruk, mengunyah atau melukai diri sendiri. Menjilat, mengunyah, menggosok, rambut rontok, cepat marah dan bahkan perubahan kepribadian kurangnya toleransi dan lebih agresif dapat disebabkan oleh gejala *pruritus* (Ettinger, 2009).

