BAB II
LANDASAN TEORI

1.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Menurut Marimin (1992), sistem pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan.

1.1.1 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Ciri-ciri yang dimiliki sistem pakar terdiri dari beberapa macam menurut Sutojo (Sutojo, 2011) yaitu:.

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mejelaskan alasan-alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Bekerja berdasarkan kaidah atau rule tertentu.
5. Mudah dimodifikasi.
6. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah
7. Keluarannya bersifat anjuran

1.1.2 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar menurut (Sutojo, 2011) mengandung beberapa unsur, diantaranya adalah:

1. Kepakaran (Expertise)

   Kepakaran disini berupa pengetahuan tentang fakta-fakta dalam suatu bidang tertentu baik itu berupa teori-teori tentang bidang permasalahan tertentu, aturan-aturan dan prosedur-prosedur menurut bidang permasalahan pada umumnya dan pengetahuan.

2. Pakar (*Expert*)

   Seorang pakar adalah orang yang memiliki ilmu dan pengalaman tertentu sehingga dapat menerapkannya untuk menyesesaikan suatu masalah dan memberikan solusinya.

3. Pemindahan Kepakaran (*Transfering Expertise*)

   Pemindahan kepakaran yaitu memindahkan pengetahuan pakar kedalam komputer yang selanjutnya diberikan kepada oarang yang bukan pakar. Dengan beberapa proses sebagai berikut.

   b. Akuisisi pengetahuan
   c. Representasi pengetahuan
   d. Inferensi pengetahuan
   e. Pemindahan pengetahuan ke pengguna

4. Inferensi (*Inferencing*)

   Inferensi adalah program yang memiliki kemampuan untuk melakukan penalaran. Semua pengetahuan yang dimiliki oleh pakar disimpan pada basis pengetahuan oleh sistem pakar dan inferensi yang memberikan kesimpulan berdasarkan pengetahuan yang ada.

5. Aturan-aturan (*Rule*)

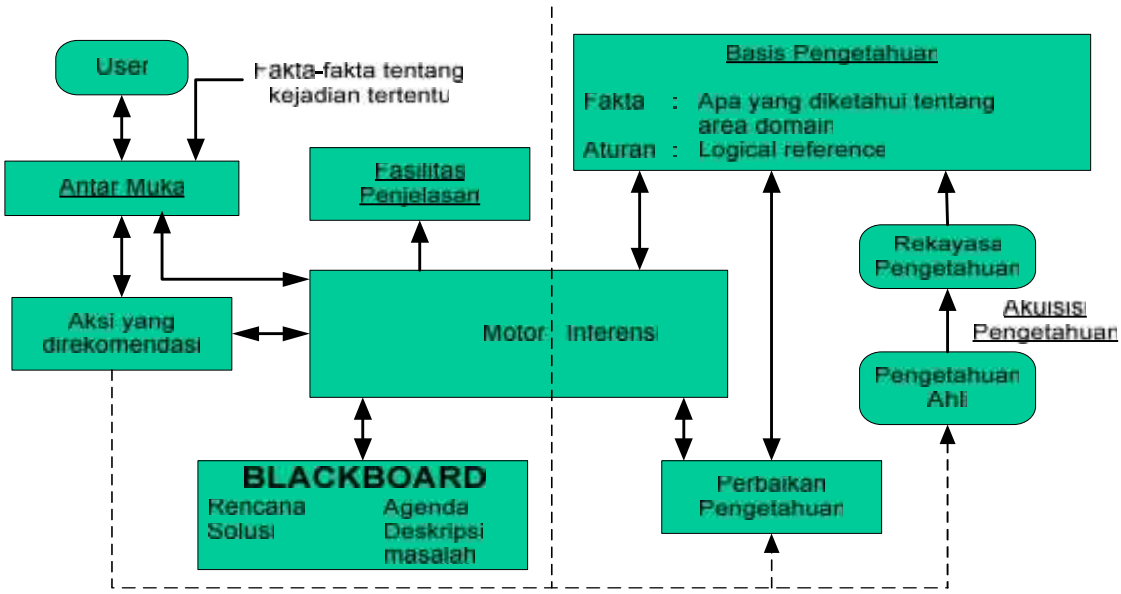
   Sistem pakar komersial adalah sistem yang berbasis rule (*rule-based sistem*) yaitu pengetahuan disimpan terutama dalam bentuk rule sebagai prosedur-prosedur pemecahan masalah.

6. Kemampuan Menjelaskan (*Explanation Capability*)

   Fasilitas lain dari sistem pakar adalah kemampuannya untuk menjelaskan saran atau rekomendasi yang diberikan. Penjelasan dilakukan dalam subsistem disebut subsistem penjelasan (*explanation*).

1.1.3 Struktur Sistem Pakar

Struktur yang dimiliki pada sistem pakar terdiri dari dua bagian lingkungan (Sutojo, 2011) yaitu yang pertama lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun semua kompenen dan memperkenalkan pengetahuan dalam basis pengetahuan dan yang kedua lingkungan konsultasi pada lingkungan ini digunakan oleh pengguana sistem pakar untuk berkonsultasi dengan sistem layaknya berkonsultasi dengan pakar sehingga pengguna mendapatkan nasehat dan pengetahuan.Kedua lingkungan ini memiliki beberapa komponen sebagai berikut ini.



Gambar 2.1 Komponen-Komponen Penting Dalam Sistem Pakar

Berikut ini adalah penjelasan dari gambar :

1. Akuisisi Pengetahuan

   Pada tahapan ini digunakan untuk inputan ppengetahuan yang dimiliki oleh pakar, yaitu dengan cara merekayasa pengetahuan pakar supaya bisa diproses oleh computer dan menaruhnya dalam basis pengetahuan tertentu.

2. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*)

   Ada dua bsis pengetahuan pada sistem pakar yaitu:

   a. Penalaran berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*).

      Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk :IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu dan sipakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan.

   b. Penalaran berbasis kasus (*Case-Based Reasoning*).

      Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip).

3. Mesin inferensi (*Inference Engine*)

   Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan. Ada dua pendekatan yang digunakan dalam menarik kesimpulan, yaitu.

   a. Forward Chaining

      Forward chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan kedalam database. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi.

b. Backward Chaining

Backward Chaining adalah metode inferensi yang bekerja mundur kea rah awal. Proses diawali dari Goal (yang berada dibagian THEN dari rule IF-THEN), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis di bagian IF. Jika cocok rule dieksekusi kemudian, hipotesis dibagian THEN ditempatkan di basis data sebagai fakta baru. Proses berakhir jika goal ditemukan atau tidak ada rule yang bisa membuktikan kebenaran dari goal atau subgoal.

4. Daerah kerja (*Blackboard*)

   Blackboard atau daerah kerja digunakan untuk penyimpanan hasil sementara yang dijadikan suatu keputusan. Ada tiga macam bentuk keputusan:

   a. Rencana : bagaimana mengatasi masalah.
   b. Agenda : aksi-aksi yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
   c. Solusi : calon aksi yang akan dibangkitkan

5. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

   Antarmuka pengguna merupakan tempat atau media yang dapat digunakan sebagai media berkomunikasi berupa dialog antara pengguna sistem dan sistem pakar.

6. Subsistem Penjelasan (*Explanation Subsistem*)

   Berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Kemampuan seperti ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses pemindahan keahlian pakar maupun dalam pemecahan masalah.

7. Sistem Perbaikan Pengetahuan (Knowledge Refining Sistem)

   Kemampuan memperbaiki pengetahuan (*Knowledge Refining Sistem*) dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang

8. Pengguna (*User*)

   Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar (*non-expert*) yang membutuhkan solusi, saran atau pelatihan dari berbagai permasalahan yang ada.

1.2 Certainty Factor

Faktor ketidak pastian merupakan cara dari penggabungan kepercayaan dan ketidak percayaan dalam bilangan tunggal. Dalam teori kepastian, data-data kualitatiif direpresentasikan sebagai derajat kepastian, (*degree of belief*). Dalam menggambarkan derajat keyakinan, teori kepastian menggunakan nilai yang disebut *certainty factor* (CF) untuk meansumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* menerapkan konsep keyakinan (*belief*) dan ketidak pastian (*disbelief*). (Sutojo, 2011). Konsep ini dirumuskan sebagai berikut:

$$CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E)$$

$$MB(H,E)=\begin{cases} \dfrac{\max[P(H|E),P(H)] - P(H)}{\text{Max}[1,0] - P(H)} \end{cases}$$

$$MD(H,E)=\begin{cases} \dfrac{\min[P(H|E),P(H)] - P(H)}{\text{Min}[1,0] - P(H)} \end{cases}$$

Keterangan:

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

MB = *Measure of belief* merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta B

MD = *Measure of Increased Disbelief* merupakan ukuran kenaikan dari ketidak percayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

E = Evidence (peristiwa/fakta)

H = Hipotesa (dugaan)

$P(H|E)$ = probabilitas H benar karena fakta E

1.3 Hewan Ternak

1.3.1 Kambing

Kambing tergolong hewan pemamah biak, berkuku genap, dan bertanduk sepasang menggantung (Sarwono,2011). Hampir semua jenis kambing merupakan hewan pegunungan yang suka hidup di lereng-lereng yang curam.Kambing mempunyai kebiasaaan makan sambil berdiri dan gemar mencari hijauan berupa dedaunan.

Dalam kalasifikasi biologi, kambing digolongkan dalam kelompok binatang menyusui,suku ruminansia(binatang pemamah biak)(*Caprinae*). Kelompok anak suku itu masih dibagi-bagi lagi kedalam kelompok lebih kecil, yaitu terbagi dalam lima tribe (rumpun) dan 11 genus (marga atau induk jenis).

Akibat pengaruh keadaan alam, seperti iklim, kesuburan tanah, mutu pakan, dan cara pemeliharaannya, diberbagai negara tercipta kelompok-kelompok ternak kambing yang jumlah populasinya besar masing-masing memiliki ciri fisik dan sifat-sifat yang menurun pada generasi berikutnya. Ternak kambing memiliki manfaat ganda, susu dan daging dapat dimanfaatkan.

1.3.1.1 Kambing Potong

Produksi daging merupakan fungsi terpenting dalam peternakan kambing di Indonesia (Sarwono, 2011). Untuk menghasilkan kambing yang yang berkualitas memiliki beberapa kreiteria, karena tidak semua induk kambing betina dan jatan dapat menghasilkan bibit yang unggul. Untuk itu calon induk dan pejantan harus memiliki beberapa keriteria:

Ciri-ciri Induk Bagi Kambing Potong:

1. Calon Induk Betina Subur
    - Sorot mata tajam
    - Bibir rahim membengkak
    - Bibir rahim kemerah-merahan
    - Sering mengimbik
    - Sering gelisah
    - Nafsu makan menurun
    - Tinggi 65 cm

- Pantat terlihat bulat

2. Calaon Pejantan
   - Memiliki dada yang bidang
   - Permukaan dada terlihat lebar dari jarak antara kaki kiri dan kanan
   - Pelir normal
   - Badan panjang dengan bagian belakang besar
   - Kaki kuat bertumit tinggi
   - Berumur 1-5 tahun

1.3.1.2 Kambing Perah

Kambing perah merupakan miniatur (bentuk kecil) dari sapi perah.Kedua ternak perah ini memiliki banyak persamaan dan perbedaan yg menonjol. Seperti sapi perah, kambing perah dikembangbiakkan dan diseleksi sejak zaman kuno untuk menghasilkan susu yang banyak. Untuk menghasilkan kambing yang berkualitas memiliki beberapa kreiteria, karena tidak semua induk kambing betina dan jantan dapat menghasilkan bibit yang unggul. Untuk itu calon induk dan pejantan harus memiliki beberapa keriteria:

1. Calon Induk Betina Subur
   - Sorot mata tajam
   - Bibir rahim membengkak
   - Bibir rahim kemerah-merahan
   - Sering mengimbik
   - Sering gelisah
   - Nafsu makan menurun
   - Tinggi 65 cm
   - Pantat terlihat segitiga dari belakang
   - Telinga panjang
2. Calaon Pejantan
   - Memiliki dada yang bidang
   - Permukaan dada terlihat lebar dari jarak antara kaki kiri dan kanan
   - Pelir normal
   - Badan panjang dengan bagian belakang besar

- Kaki kuat bertumit tinggi
- Berumur 1-5 tahun
- Libido tinggi

1.3.2 Sapi

Sapi adalah hewan ternak terpenting sebagai sumber daging, susu, tenaga dan kebutuhan lainnya. Sapi menghasilkan sekitar 50% kebutuhan daging di dunia, 95% kebutuhan susu dan 85% kebutuhan kulit. Sapi berasal dari faili Bovidae. Seperti halnya bison, banteng, kerbau, dan anoa.

Secara garis besar, bangsa-bangsa sapi (*Bos*) yang terdapat di dunia ada dua, yaitu kelompok yang berasal dari sapi Zebu (*Bos indicius*) atau jenis sapi yang berpunduk, yang berasal dan terbesar dari daerah teropis, yang kedua kelompok *Bos primigenius*, yang terbesar di daerah sub tropis atau yang lebih dikenal dengan Bos Taurus. Peternakan sapi menghasilkan daging sebagai sumber protein, susu dan kulit sebagai indudtri.

1.3.2.1 Sapi Potong

Sapi potong merupakan salah satu ternak penghasil daging setelah ternak unggas di Indonesia. Jenis sapi potong Indonesia adalah sapi bali, sapi ongole, sapi madura. Untuk menghasilkan sapi yang yang berkualitas memiliki beberapa kreiteria, karena tidak semua induk sapi betina dan jatan dapat menghasilkan bibit yang unggul. Untuk itu calon induk dan pejantan harus memiliki beberapa keriteria:

1. Calon induk betina sapi bali
   - Mata tidak memiliki kotoran
   - Di sekitar mulut tidak ada berak
   - Tinggi 100 cm
   - Garis punggung datar
   - Tulang rusuk tidak terlihat
   - Pantat terlihat bulat
   - Punggung bergaris warna hitam
   - Kulit warna putih pada kaki sampai lutut

- Pantat berwarna putih

Calon pejantan sapi Bali

- Mata bercahaya
- Kepala dan leher sedikit panjang
- Punggung dan pinggul rata
- Badan panjang
- Paha rata dan cukup terpisah
- Testis simetris
- Punggung bergaris warna hitam
- Kulit warna putih pada kaki sampai lutut
- Pantat berwarna putih

2. Calon induk betina sapi Ongole
    - Mata tidak memiliki kotoran
    - Di sekitar mulut tidak ada berak
    - Tinggi 100 cm
    - Garis punggung datar
    - Tulang rusuk tidak terlihat
    - Pantat terlihat bulat
    - Warna kulit putih dan hitam
    - Bergelambir
    - Berpunduk

    Calon Pejantan Sapi Ongole

    - Mata bercahaya
    - Kepala dan leher sedikit panjang
    - Punggung dan pinggul rata
    - Badan panjang
    - Paha rata dan cukup terpisah
    - Testis simetris
3. Ciri Induk Betina Sapi Madura
    - Mata tidak memiliki kotoran
    - Di sekitar mulut tidak ada berak

- Tinggi 100 cm
- Garis punggung datar
- Tulang rusuk tidak terlihat
- Pantat terlihat bulat
- Memiliki punduk
- Kulit berwarna kuning hingga merah bata
- Kulit wararna putih pada moncong
- Ekor berwarna putih
- Kaki bawah berwarna putih

Calon Pejantan Sapi Ongole

- Mata bercahaya
- Kepala dan leher sedikit panjang
- Punggung dan pinggul rata
- Badan panjang
- Paha rata dan cukup terpisah
- Testis simetris

1.3.2.2 Sapi Perah

Sapi perah merupakan penghasil susu utama di Indonesia. Untuk menghasilkan sapi yang yang berkualitas memiliki beberapa kreiteria, karena tidak semua induk sapi betina dan jatan dapat menghasilkan bibit yang unggul. Untuk itu calon induk dan pejantan harus memiliki beberapa keriteria:

Ciri-ciri induk sapi perah

1. Calon induk betina
    - Mata tidak memiliki kotoran
    - Di sekitar mulut tidak ada berak
    - Memiliki produksi susu tinggi
    - Umur 3-4,5 tahun
    - Bentuk tubuh seperti baji
    - Tulang rusuk kelihatan

- Ambing lebih besar dari pantat
- Ambing diraba lunak
- Cena susu banyak,panjang dan berkelokkelok
- Puting susu makximal 4
- Jarak kaki depan dan belakang cukup lebar

2. Calon pejantan
    - Mata bercahaya
    - Kepala dan leher sedikit panjang
    - Punggung dan pinggul rata
    - Badan panjang
    - Paha rata dan cukup terpisah
    - Testis simetris