

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) komputer yang semakin pesat, sangat mendukung pengembangan sistem secara umum dan sistem-sistem yang berbasis pengetahuan (*knowledge based*) yang merupakan sub-sistem dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Domain-domain permasalahan yang tadinya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar atau orang yang ahli dalam bidang tertentu. Saat ini sudah mulai banyak yang memanfaatkan sistem pakar untuk membantu penyelesaian problema-problema yang kerap kali muncul pada domain tersebut.

Sistem pakar adalah merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana meniru cara berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan membuat keputusan maupun mengambil kesimpulan sejumlah fakta, kajian pokok dalam sistem pakar adalah bagaimana mentransfer pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar ke dalam komputer, dan bagaimana membuat keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu. Dengan menyimpan informasi dan digabungkan dengan himpunan aturan penalaran yang memadai memungkinkan komputer memberikan kesimpulan atau mengambil keputusan seperti seorang pakar.

Artificial Intelligence (AI) dapat didefinisikan sebagai sub bidang pengetahuan komputer yang khusus ditujukan untuk membuat *software* dan *hardware* yang sepenuhnya bisa meniru beberapa fungsi otak manusia. Contohnya sistem pakar perawatan mesin mobil, sistem pakar penanganan anak autis, sistem pakar diagnose penyakit kanker.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk mengembangkan “*Aplikasi Sistem Pakar Budidaya Anggrek hybrid Dengan Sistem Konvensional*”. Dengan dibuatnya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu memecahkan permasalahan dalam budidaya anggrek *hybrid*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka masalah yang akan diidentifikasi adalah:

1. Bagaimana cara membantu menentukan jenis fase budidaya anggrek *hybrid* yang disesuaikan dengan lahan yang dimiliki?
2. Bagaimana menyesuaikan cara budidaya dengan iklim lokal?
3. Bagaimana cara melakukan perawatan yang sesuai dengan umur dan jenis anggrek *hybrid* yang dibudidayakan?
4. Bagaimana membantu pembudidaya dalam melakukan serta penanggulangan penyakit atau hama dan faktor penyebabnya anggrek *hybrid*?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Setelah menguraikan latar belakang dan perumusan masalah di atas maka selanjutnya akan diuraikan maksud dan tujuan dari penelitian ini.

1.3.1 Maksud penelitian

Maksud pembuatan Aplikasi Sistem Pakar Budidaya Anggrek *hybrid* Dengan Sistem Konvensional adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alat bantu apabila ada permasalahan yang dihadapi dalam budidaya anggrek *hybrid*.
2. Memudahkan pembudidaya dan penggemar anggrek *hybrid* untuk mengetahui penyebab dengan penanggulangan masalah dalam budidaya anggrek *hybrid*.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pembuatan Aplikasi Sistem Pakar Budidaya Anggrek *hybrid* Dengan Sistem Konvensional adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya aplikasi ini, dapat mengetahui teknik dalam budidaya anggrek *hybrid* yang sesuai dengan bidang usaha yang ditekuni.
2. Dengan adanya aplikasi ini, dapat mengetahui cara menciptakan iklim lokal untuk jenis anggrek *hybrid* yang akan dibudidayakan.
3. Dengan adanya aplikasi ini, dapat membantu perawatan yang sesuai dengan umur dan jenis anggrek *hybrid* yang dibudidayakan.

4. Dengan adanya aplikasi ini, dapat membantu pembudidaya dalam melakukan perawatan serta penanggulangan penyakit anggrek *hybrid*

1.4 Batasan Masalah

Dalam hal ini tidak semua jenis yang akan dibahas oleh Aplikasi Sistem Pakar Budidaya Anggrek *Hybrid* Dengan Sistem Konvensional, berikut ini adalah batasan masalah antara lain:

1. Sistem pakar budidaya anggrek *hybrid* dengan sistem konvensional, hanya menjelaskan anggrek *hybrid* yang bisa dibudidayakan di Indonesia.
2. Sistem pakar budidaya anggrek *hybrid* dengan sistem konvensional, tidak menjelaskan cara budidaya yang menggunakan alat-alat laboratorium.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun Aplikasi Sistem Pakar Budidaya Anggrek *Hybrid* Dengan Sistem Konvensional yang melalui beberapa tahap yaitu :

- a. Observasi dengan melakukan pengamatan untuk memperoleh data dan informasi dengan mendatangi pusat budidaya anggrek *hybrid* di beberapa kota yang memiliki geografis yang berbeda.
- b. Wawancara yaitu mengumpulkan data dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung kepada pemilik *green house* mengenai hal – hal yang berkaitan dengan penelitian.
- c. Studi literatur, pada tahap ini dilakukan pengumpulan materi yang terkait dengan pembuatan proyek baik itu bersumber dari buku-buku di perpustakaan maupun dari internet. Materi yang dipelajari terkait dengan aplikasi dan sistem pakar, standar operasional prosedur budidaya anggrek *hybrid*, perhitungan aspek keuangan budidaya anggrek *hybrid*, panduan budidaya anggrek *hybrid*, teknik budidaya sesuai dengan jenis anggrek *hybrid* yang sesuai dengan calon tempat budidaya dan sebagainya.
- d. Implementasi, Setelah tahap perancangan sistem, selanjutnya dilakukan konversi rancangan sistem ke dalam kode-kode bahasa pemrograman yang diinginkan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan komponen-komponen sistem yang meliputi modul program, antarmuka dan basis data.

- e. Pengujian, Tahap pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan serta memastikan bahwa perangkat lunak yang dihasilkan adalah valid dan sesuai dengan kebutuhan yang telah dideskripsikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. **Bab satu pendahuluan**, menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi pengembangan sistem, sistematika penulisan.
2. **Bab dua landasan teori**, membahas tentang teori-teori yang digunakan penulis untuk membangun sistem yaitu konsep basis data, rekayasa perangkat lunak, konsep sistem pakar, teori budidaya anggrek *hybrid*, sistem pakar.
3. **Bab tiga analisa sistem**, membahas analisis mengenai aplikasi yang dibangun, antara lain : *input/output* pada sistem, permasalahan dari sistem, penyebab masalah, serta hasil analisis.
4. **Bab empat perancangan**, membahas penjelasan mengenai deskripsi sistem, bagan alir informasi, *Data Context Diagram* (DCD), *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ER-Diagram) serta rancangan basis data dan rancangan antarmuka.
5. **Bab lima implementasi**, menjelaskan tentang lingkungan implementasi sistem dan basis data, dan menerapkan hasil implementasi pengembangan aplikasi ke dalam bahasa pemrograman *PHP*.
6. **Bab enam penutup**, membahas tentang kesimpulan yang didapatkan selama melakukan pengembangan Aplikasi Sistem Pakar Budidaya Anggrek *hybrid* Dengan Sistem Konvensional dan saran-saran yang ada kaitannya dengan pengembangan aplikasi ini agar dapat berguna.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Anggrek ^[3]

Suku anggrek-anggrekan atau Orchidaceae merupakan satu suku tumbuhan berbunga dengan anggota jenis terbanyak. Jenis-jenisnya tersebar luas dari daerah tropika basah hingga wilayah sirkumpolar, meskipun sebagian besar anggotanya ditemukan di daerah tropis. Kebanyakan anggota suku ini hidup sebagai epifit, terutama yang berasal dari daerah tropis. Anggrek di daerah beriklim sedang biasanya hidup di tanah dan membentuk umbi sebagai cara beradaptasi terhadap musim dingin. Organ-organnya yang cenderung tebal dan "berdaging" (sukulen) membuatnya tahan menghadapi tekanan ketersediaan air. Anggrek epifit dapat hidup dari embun dan udara lembab.

2.1.1. Jenis-jenis Anggrek Hias

Penyebutan jenis anggrek hias biasa disebutkan dengan nama genusnya saja karena banyak sekali hibrida antar spesies dan antar genus yang telah dibuat. Akibatnya, penamaan anggrek memiliki semacam aturan khusus yang agak "menyimpang" dari aturan penamaan botani biasa. Berikut adalah nama-nama genus anggrek hias populer.

- *Cattleya*, *Cattleya* adalah genus yang terdiri dari 42 spesies anggrek yang tumbuh di Costa Rica hingga daerah tropis Amerika Selatan. Nama genus tersebut dibuat pada tahun 1824 oleh John Lindley untuk menghormati William Cattley, yang telah berhasil membudidayakan.
- Genus ini terbagi menjadi dua kelompok, yaitu: *Cattleyas bifoliate* yang terdapat di Amazon dan bagian barat Brasil dengan dua daun lebar yang tumbuh dari masing-masing *pseudobulb*. *Cattleyas monofoliate*, yang terdapat di n Brazil, Colombia, Panama, P
- *Dendrobium*, adalah salah satu marga anggrek *epifit* yang biasa digunakan sebagai tanaman hias ruang atau taman. Bunganya sangat bervariasi dan indah. *Dendrobium* relatif mudah dipelihara dan berbunga.

- Pola pertumbuhan anggrek *Dendrobium* bertipe *simpodial*, artinya memiliki pertumbuhan ujung batang terbatas. Batang ini tumbuh terus dan akan berhenti setelah mencapai batas maksimum. Pertumbuhan ini akan dilanjutkan oleh anakan baru yang tumbuh di sampingnya. Pada anggrek *simpodial* ini terdapat penghubung yang disebut *rhizoma* atau batang di bawah tanah. Dari *rhizoma* ini akan keluar tunas anakan baru. Di antara *rhizoma* dan daun ada semacam umbi yang disebut *pseudobulb* (umbi palsu). Ukuran maupun bentuk *pseudobulb* bervariasi.
- Anggrek *Dendrobium* membutuhkan sinar matahari dengan sedang sampai tinggi, tergantung dari jenis *Dendrobium*. Apabila suhu terlalu tinggi dapat dibantu dengan pengkabutan dengan penggunaan semprotan untuk menghindari penguapan yang lebih besar.
- *Grammatophylum*, anggotanya termasuk anggrek Papua raksasa
- *Oncidium*, termasuk di dalamnya anggrek "golden shower"
- *Phalaenopsis*, kepopulerannya mendekati *Dendrobium*. Anggrek bulan adalah salah satu jenisnya
- *Vanda*, biasanya sebagai bunga potong

2.1.2. Anggrek di Indonesia

Spesies anggrek paling banyak berasal dari daerah tropis. Hal ini disebabkan *agroklimat* daerah tropis sangat cocok untuk pertumbuhannya. Budidaya anggrek secara besar-besaran mulai berkembang di Eropa pada abad ke-19. Pada dekade 1850an beberapa orang Inggris, Jerman, dan Prancis memulai mensponsori budidaya anggrek.

Perkembangan pesat anggrek di Indonesia baru dimulai pada abad ke-20. Budidaya anggrek ini banyak dilakukan oleh orang Belanda. Pada dasawarsa 1900an mulai dilakukan penyemaian bibit anggrek didalam botol. Pada tahun 1923-1940, orang-orang Belanda yang menjajah Indonesia mulai membawa berbagai jenis anggrek ke Indonesia dan menyilangkannya. Selain membawa masuk anggrek luar Indonesia, mereka juga banyak membawa spesies anggrek Indonesia ke Eropa dan mengembangkannya disana. Orang Belanda menjual anggrek asli Indonesia kepada para pedagang besar yang berasal dari eropa dan kemudian oleh para tengkulak dijual lagi di Eropa, terutama di Inggris.

Setelah Indonesia merdeka dan orang pribumi mulai menguasai masalah budaya anggrek, usaha untuk mengembangkan budidaya anggrek dimulai kembali. Namun, sampai sekarang Indonesia masih belum termasuk produsen anggrek yang besar dan masih kalah jauh dibandingkan Thailand.

2.1.3. Prospek dan Peluang Usaha Pembesaran Anggrek

Masa depan usaha pembesaran anggrek sangat prospektif apabila ditinjau dari azas penawaran dan permintaan. Hingga saat ini, persediaan produk anggrek lebih kecil dari pada permintaan pasar. Selalu terjadi kekurangan produk yang akan dijual, baik botolan, kompot, *seedling*, tanaman remaja, maupun tanaman berbunga dalam pot (*pot plant*).

Salah satu penyebab kekurangan produk anggrek tersebut ialah pertumbuhan permintaan yang cepat dan tidak disertai dengan pertumbuhan dari penyediaan produk anggrek. Dapat dikatakan juga bahwa lahan produksi anggrek yang ada tidak dapat bisa tumbuh secepat permintaan pasar. Hal ini berarti peluang usaha pembesaran anggrek masih terbuka lebar bagi para pendatang baru. Setiap tahun, beratus jenis silangan anggrek baru selalu dihasilkan untuk melengkapi kolektor-kolektor anggrek sekaligus untuk mengantisipasi tingkat kejenuhan pasar.

Usaha pembesaran anggrek dapat dilakukan pada beberapa tingkatan, yaitu kompot, pot tunggal, dan taman berbunga.

1. Kompot (*community pot*)

Kompot merupakan kumpulan bibit atau tanaman muda sebanyak 30-40 bibit di dalam satu pot. Bibit tersebut berasal dari bibit yang baru dikeluarkan dari botol. Kompot siap dikomersilkan setelah berusia 3-4 bulan.

2. Pot tunggal

Pot tunggal dibagi menjadi dua jenis.

- Pot tunggal berukuran 5-8cm. Tanaman muda yang ditanam dalam pot ini disebut benih (*seedling*) dan siap dikomersilkan pada usia 3-4 bulan

- Pot tunggal berukuran 12-15cm. Tanaman muda yang ditanam dalam pot ini disebut tanaman berukuran sedang (*medium size*). Tanaman ini siap dikomersilkan pada usia 3-4 bulan setelah dipindahkan dari pot ukuran 5-8 cm.

3. Tanaman berbunga

Tanaman berukuran sedang dalam pot ukuran 12-15 cm yang telah dipelihara selama 3-4 bulan (untuk jenis dendrobium) akan segera berbunga. Selain dalam pot berukuran 12-15 cm, tanaman dapat juga dipindahkan ke dalam pot berukuran 18cm. Biasanya pada pot ukuran 18cm ini, tanaman yang dihasilkan akan lebih besar dibandingkan bila tanaman itu tetap pada pot ukuran 12-15 cm.

2.1.4. Kunci Keberhasilan Usaha

Berdasarkan pengalaman, beberapa pesan penting untuk mengoptimalkan keberhasilan dalam mengusahakan anggrek.

1. Cintai bisnis yang dilakukan.
2. Memiliki keinginan yang kuat untuk melakukan yang terbaik.
3. *Life skill* yaitu beranggapan bahwa *skill* ini penting untuk membiayai kehidupan keluarga anda.
4. Pilih lokasi yang tepat.
5. Berkecumbung di segala segmen.
6. Ciptakan kondisi lingkungan primer (seperti cahaya, suhu, RH, aliran udara) yang nyaman.
7. Kuasai teknik penyiraman, pemupukan, dan penggunaan pestisida dengan baik dan benar.
8. Lakukan pengamatan atau observasi secara terus-menerus.
9. Amati perubahan cuaca (musim).
10. Amati pergerakan semu matahari (utara-selatan).
11. Kenali dengan baik saat yang tepat:
 - Pengeluaran bibit/benih dari botol,
 - Pembongkaran kompot ke *single pot*(*seedling*),
 - pemindahan *seedling* ke pot remaja,

- Pindahkan tanaman remaja ke tanaman dewasa (fase pembungaan, yaitu pada waktu pertumbuhan yang cepat dan perakaran yang sangat aktif).

12. Ketahui bahwa perkembangbiakan anggrek jenis simpodial dapat dilakukan dengan cara setek dan split.

2.1.5. **Budidaya Anggrek *Hybrid***

Budidaya anggrek *Hybrid* yaitu anggrek dalam penyerbukan bunganya dibantu oleh tangan manusia, tidak berkembang secara alamiah. Jenis-jenis anggrek Hybrid di Indonesia yaitu: *arachnis*, *cattleya*, *cymbidium*, *dendrobium*, *paphiopedilum*, *phalaenopsis*, *renanthera*, *vanda*, *oncidium*. Dalam budidaya anggrek ada dua cara, yaitu secara konvensional dan menggunakan alat laboratorium.

2.1.5.1 **Budidaya Secara Konvensional**

Sebagian besar di Indonesia, budidaya anggrek menggunakan cara konvensional, karena setiap orang bisa dilatih atau belajar, tidak memerlukan pengetahuan khusus. Dalam penggunaan alat relatif mudah, karena menggunakan alat-alat pertanian yang ada dipasaran. Media tanam yang digunakan dapat ditemukan dengan mudah. Beberapa cara seperti split, keiki, tidak memerlukan alat khusus, tetapi memerlukan ketelitian saja. Sementara itu, dengan cara konvensional terdapat beberapa kelemahan, yaitu waktu yang relatif lebih lama, alat yang kurang steril.

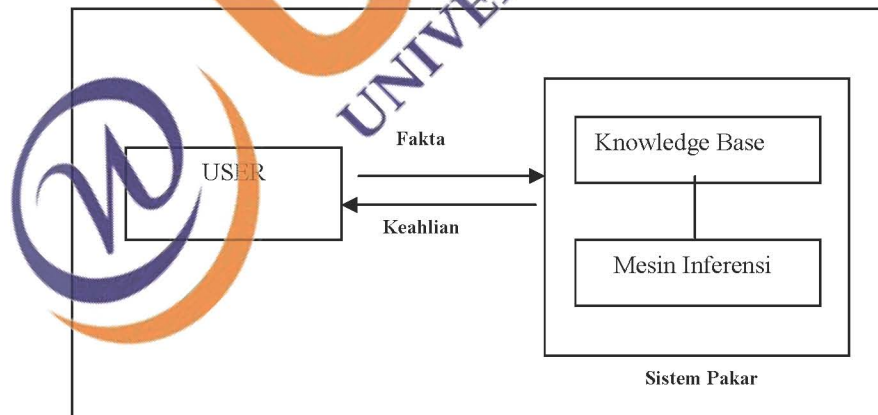
2.1.5.2 **Budidaya Anggrek Menggunakan Alat Laboratorium**

Salah satu cara budidaya menggunakan alat laboratorium yang paling populer di Indonesia yaitu kultur jaringan, dengan tujuan menghasilkan tanaman yang bersifat unggul. Dari hasil kultur jaringan yang sudah dapat di nikmati, yaitu hasil modifikasi media tanam untuk sebuk bunga. Sementara itu, terdapat kelemahan adalah memerlukan investasi awal yang besar, seperti pembuatan laboratorium dan peralatan pendukung nya. Selain itu untuk menekuni jenis budidaya ini dibutuhkan keahlian khusus.

2.2 Sistem Pakar^[1]

Salah satu cabang ilmu komputer yang sangat membantu manusia adalah kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*. Kecerdasan buatan adalah cabang ilmu komputer yang bertujuan untuk membuat sebuah komputer dapat berpikir dan bernalar seperti manusia. Tujuan praktis dari kecerdasan buatan ini adalah membuat komputer semakin berguna bagi manusia. Kecerdasan buatan dapat membantu manusia dalam membuat keputusan, mencari informasi secara lebih akurat, atau membuat komputer lebih mudah digunakan dengan tampilan yang menggunakan bahasa *natural* sehingga mudah dipahami. Salah satu bagian dari sistem kecerdasan buatan adalah sistem pakar dimana sistem pakar adalah bagian dari ilmu Kecerdasan buatan yang secara spesifik berusaha mengadopsi kepakaran seseorang di bidang tertentu ke dalam suatu sistem atau program komputer.

Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. *Knowledge* dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang.



Gambar 2.1 Konsep dasar fungsi sistem pakar^[1]

Seorang pakar dengan sistem pakar mempunyai banyak perbedaan. Darkin (1994) mengemukakan perbandingan kemampuan antara seorang pakar dengan sebuah sistem pakar seperti pada Tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Perbandingan kemampuan seorang pakar dengan sistem pakar ^[1]

<i>Factor</i>	<i>Human Expert</i>	<i>Expert System</i>
<i>Time availability</i>	Hari kerja	Setiap saat
Geografis	Lokal / tertentu	Dimana saja
Keamanan	Tidak tergantung	Dapat diganti
<i>Perishable/dapat habis</i>	Ya	Tidak
Performansi	<i>Variable</i>	Konsisten
Kecepatan	<i>Variable</i>	Konsisten
Biaya	Tinggi	Terjangkau

2.2.1 Ciri-Ciri dan Kategori Masalah Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program-program praktis yang menggunakan strategi heuristik yang dikembangkan oleh manusia untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang spesifik (khusus), disebabkan oleh keheuristikannya dan sifatnya yang berdasarkan pada pengetahuan sehingga umumnya sistem pakar bersifat :

1. Memiliki informasi yang handal, baik dalam menampilkan langkah-langkah maupun dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang proses penyelesaian.
2. Mudah dimodifikasi, yaitu dengan menambah atau menghapus suatu kemampuan dari basis pengetahuannya.
3. Heuristik dalam menggunakan pengetahuan (yang sering kali tidak sempurna) untuk mendapatkan penyelesaiannya.
4. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
5. Memiliki kemampuan untuk beradaptasi.

Secara umum, ada beberapa kategori dan area permasalahan sistem pakar, yaitu :

1. Interpretasi

Yaitu pengambilan keputusan atau deskripsi tingkat tinggi dari sekumpulan data mentah. Termasuk diantaranya juga pengawasan, pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal dan beberapa analisis kecerdasan.

2. Proyeksi

Yaitu memprediksi akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu, diataranya peramalan, prediksi demografis, peramalan ekonomi, prediksi lalu lintas, estimasi hasil, militer, pemasaran atau peramalan keuangan.

3. Diagnosis

Yaitu menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati, diantaranya medis, elektronis, mekanis, dan diagnosis perangkat lunak.

4. Desain

Yaitu menentukan konfigurasi komponen-kompenen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu yang memenuhi kendala-kendala tertentu. Diantaranya *layout* sirkuit dan perancangan bangunan.

5. Perencanaan

Yaitu merencanakan serangkaian tindakan yang dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu, diantaranya adalah perencanaan keuangan, komunikasi, militer, pengembangan produk, *routing*, dan manajemen proyek.

6. *Monitoring*

Yaitu membandingkan antara tingkah laku suatu sistem yang teramati dengan tingkah laku yang diharapkan darinya, misalnya *Computer Aided Monitoring System*.

7. *Debugging* dan *repair*

Yaitu menentukan dan mengimplementasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi, di antaranya memberikan resep obat terhadap suatu kegagalan.

8. Instruksi

Yaitu mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subjek, di antaranya melakukan instruksi untuk diagnosis, *debugging* dan perbaikan kerja.

9. Pengendalian

Yaitu mengatur tingkah laku suatu environment yang kompleks seperti kontrol terhadap interpretasi-interpretasi, prediksi, perbaikan dan monitoring kelakuan sistem.

10. Seleksi

Yaitu mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan (*list*) kemungkinan.

11. Simulasi

Yaitu pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.

2.2.2 Konsep Umum Sistem Pakar

Pengetahuan dari suatu sistem pakar mungkin dapat direpresentasikan dalam sejumlah cara. Salah satu metode yang paling umum untuk merepresentasikan pengetahuan adalah dalam bentuk tipe aturan (*rule*) **IF...THEN** (jika.....maka).

Turban (1995) menyatakan bahwa konsep dasar dari suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur / elemen, yaitu keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan, dan kemampuan menjelaskan. Keahlian merupakan suatu penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan yang merupakan keahlian adalah:

1. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
2. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
3. Prosedur-prosedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
4. Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.
5. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan).

2.2.3 Struktur Sistem Pakar

Struktur sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar.

2.2.4 Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

User interface merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai. Menurut McLeod (1995), pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi (*input*) dan pemakai, juga memberikan informasi (*output*) kepada pemakai.

2.2.5 Basis Pengetahuan

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.

Dalam studi kasus pada sistem berbasis pengetahuan terdapat beberapa karakteristik yang dibangun untuk membantu kita di dalam membentuk serangkaian prinsip-prinsip arsitekturnya. Prinsip tersebut meliputi :

1. Pengetahuan merupakan kunci kekuatan sistem pakar.
2. Pengetahuan sering tidak pasti dan tidak lengkap.
3. Pengetahuan sering miskin spesifikasi.
4. Amatir menjadi ahli secara bertahap.
5. Sistem pakar harus fleksibel.

6. Sistem pakar harus transparan.

Sejarah penelitian bidang AI telah menunjukkan berulang kali bahwa pengetahuan adalah kunci untuk setiap sistem cerdas (*intelligence system*).

2.2.6 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai.

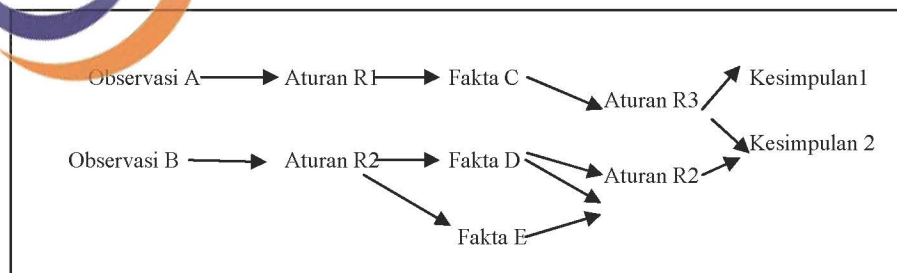
2.2.7 Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace* dan untuk memformulasikan kesimpulan.

Berikut adalah pendekatan untuk mengontrol inferensi dan metode penelusuran yang akan digunakan.

1. Pelacakan ke depan (*forward chaining*)

Adalah pendekatan yang didominasi data (*data-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan IF dari aturan IF-THEN.



Gambar 2.2 Proses forward chaining ^[1]

2.2.8 *Workplace*

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*). *Workplace* digunakan untuk merekam hasil-hasil antara dan kesimpulan yang dicapai. Ada 3 tipe keputusan yang dapat direkam, yaitu :

1. Rencana : Bagaimana menghadapi masalah.
2. Agenda : Aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
3. Solusi : Calon aksi yang akan dibangkitkan.

2.2.9 Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Komponen ini menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai. Fasilitas penjelasan dapat menjelaskan perilaku sistem pakar dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut (Turban, 1995) :

1. *Mengapa* pertanyaan tertentu ditanyakan oleh sistem pakar?
2. *Bagaimana* kesimpulan tertentu diperoleh?
3. *Mengapa* alternatif tertentu ditolak?
4. *Apa* rencana untuk memperoleh penyelesaian?

2.2.10 Perbaikan Pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dan kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan ulang dialaminya.

2.3 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan kombinasi sistem berdasarkan dua elemen, yaitu struktur data dan penafsiran prosedur untuk digunakan dalam menyimpan struktur data. Bentuk pengetahuan dalam suatu area kepakaran tertentu dapat di kategorikan sebagai berikut (Firebaugh, 1989) :

1. Objek

Bentuk ini meliputi sifat-sifat objek secara fisik yang dapat diperoleh dari pernyataan sederhana, aturan IF-THEN, dan daftar atribut dari objek tersebut.

2. Kejadian

Bentuk ini meliputi aksi dan kejadian. Kejadian secara umum menentukan suatu elemen waktu dan dapat menunjukkan sebab akibat.

3. *Performance*

Bentuk ini meliputi informasi tentang bagaimana melakukan pekerjaan tertentu.

4. Meta-pengetahuan (*Meta-knowledge*)

Meta-pengetahuan adalah pengetahuan yang dimiliki sistem tentang pengetahuan internalnya (Rolston, 1988).

Teknik yang digunakan untuk representasi pengetahuan yaitu:

1. *Rule*

Fact (fakta) yang ditulis oleh *user* merupakan operasi yang sangat penting bagi sistem pakar. Operasi tersebut memungkinkan sistem untuk mengetahui kondisi yang sedang terjadi. Oleh karena itu, sistem harus mempunyai pengetahuan tambahan agar dapat bekerja secara *intelligent* dengan fakta yang ada untuk menyelesaikan suatu masalah. Sebuah struktur pengetahuan yang digunakan secara umum dalam sistem pakar dengan menyediakan pengetahuan tambahan tersebut, disebut juga dengan *rule*.

Sebuah *rule* adalah bentuk dari *procedural knowledge* yang diasosiasikan untuk memberikan informasi bagi beberapa aksi. Struktur *rule* secara logik menghubungkan satu atau beberapa alasan (*premise*) yang terdapat dalam pernyataan JIKA (*IF*) dengan satu atau lebih kesimpulan (*conclusion*) yang terdapat dalam pernyataan MAKA (*THEN*). Sebagai contoh,

JIKA buku berwarna merah

MAKA saya menyukai buku

Secara umum *rule* dapat mempunyai beberapa alasan yang digabungkan dengan pernyataan AND (*conjunction*), atau pernyataan OR (*disjunction*) atau dapat juga menggabungkan keduanya.

Rule dapat direpresentasikan ke dalam berbagai bentuk pengetahuan. Ada beberapa tipe *rule* yang diuraikan sebagai berikut:

a) *Relationship*

Contoh : *Jika saya mengantuk*

Maka saya akan tidur

b) *Recommendation*

Contoh : *Jika saya tidak bisa tidur*

Maka saya minum obat tidur

c) *Directive*

Contoh : *Jika saya tidak bisa tidur*

Dan saya tidak sakit

Maka konsultasi ke psikolog

d) *Strategy*

Contoh : *Jika saya tidak bisa tidur*

Maka cobalah membaca buku

e) *Heuristic*

Contoh : *Jika tidak bisa tidur*

Dan badan terasa capai

Maka menderita penyakit insomia



Widyatama
UNIVERSITAS WIDYATAMA