

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

2.1.1 Definisi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Ada beberapa definisi (*Artificial Intelligence*) AI, antara lain :

a. Menurut Jogiyanto H. M [2000], AI dapat didefinisikan sebagai berikut :

“*Artificial Intelligence* (AI) didefinisikan sebagai suatu mesin atau alat pintar (biasanya adalah suatu komputer) yang dapat melakukan suatu tugas yang bilamana tugas tersebut dilakukan oleh manusia akan dibutuhkan suatu kepintaran untuk melakukannya”.

b. Definisi AI menurut Sri Kusumadewi [2003] adalah

“Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia”.

c. Menurut Suparman [1991], AI didefinisikan sebagai berikut :

“*Artificial Intelligence* merupakan sub-bidang pengetahuan komputer yang khusus ditujukan untuk membuat *software* dan hardware yang sepenuhnya bisa menirukan beberapa fungsi otak manusia”.

2.1.2 Kecerdasan Buatan dan Kecerdasan Alami

Dari definisi tersebut diatas maka bisa ditarik kesimpulan bahwa seseorang banyak memiliki pengetahuan, tetapi bila ia tidak bisa melaksanakannya dalam praktek, maka ia tidak bisa digolongkan ke dalam *Intellegence*. Dengan kata lain, *Intellegence* atau *Intellegensia* adalah kemampuan manusia untuk memperoleh pengetahuan dan pandai melaksanakannya dalam praktek. Hal ini berarti, kemampuan berpikir dan menalar. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer.

Dalam ilmu komputer, banyak ahli yang berkonsentrasi pada pengembangan kecerdasan buatan atau *Artificial Intellegence* (AI). Pada batas – batas tertentu *artificial Intellegence* memungkinkan komputer bisa menerima pengetahuan melalui input manusia dan menggunakan pengetahuannya itu melalui simulasi proses penalaran dan berpikir manusia untuk menyelesaikan masalah. AI adalah suatu studi khusus dimana tujuannya adalah membuat komputer berpikir dan bertindak seperti manusia. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Bagian utama *Artificial Intellegence* (AI) adalah pengetahuan (*knowledge*). Suatu pengertian tentang beberapa wilayah subjek yang diperoleh melalui pendidikan dan pengalaman. Walaupun komputer tidak mungkin mendapat pengalaman atau belajar dan meneliti seperti manusia, tapi ia dapat memperoleh pengetahuan yang dibutuhkannya itu melalui upaya yang diberikan oleh seorang pakar manusia. Pengetahuan terdiri dari fakta, pemikiran teori, dan prosedur dan berhubungan satu sama lainnya.

Pengetahuan juga merupakan informasi terorganisasi dan teranalisa agar bisa lebih mudah dimengerti dan diterapkan pada pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Hampir semua pangkalan pengetahuan (*knowledge base*) sangat terbatas dalam arti terfokuskan dalam kepada suatu masalah khusus. Pada saat pangkalan pengetahuan itu sudah terbentuk, maka teknik AI bisa digunakan untuk memberi kemampuan baru kepada komputer agar bisa berpikir, menalar, dan membuat inferensi (mengambil keputusan berdasarkan pengalaman) dan membuat pertimbangan-pertimbangan yang didasarkan kepada fakta dan hubungan-hubungannya yang terkandung dalam pangkalan pengetahuan itu.

Aplikasi beberapa macam bidang yang menggunakan kecerdasan buatan antara lain : sistem pakar (*expert system*), permainan komputer (*games*), logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan, robotika, sistem pendukung keputusan (*Decision Support Systems*), bahasa alami (*Natural Language*), dan lain – lain.

Banyak hal yang kelihatannya sulit untuk kecerdasan manusia, tapi untuk informatika relatif tidak bermasalah. Seperti contoh : mentransformasikan persamaan, menyelesaikan persamaan integral, membuat permainan catur atau *backgammon*. Di sisi lain, hal yang bagi manusia kelihatannya menuntut sedikit kecerdasan, sampai sekarang masih sulit untuk direalisasikan di informatika. Seperti contoh : pengenalan objek atau muka, bermain sepakbola.

Walaupun AI memiliki konotasi fiksi ilmiah yang kuat, AI membentuk cabang yang sangat penting pada ilmu komputer, berhubungan dengan perilaku, pembelajaran dan adaptasi yang cerdas dalam sebuah mesin. Penelitian dalam AI menyangkut pembuatan mesin untuk mengotomatisasikan tugas – tugas yang membutuhkan perilaku cerdas. Termasuk contohnya adalah pengendalian, perencanaan dan penjadwalan, kemampuan untuk menjawab diagnosa dan pertanyaan pelanggan, serta pengenalan tulisan tangan, suara, dan wajah.

Hal – hal seperti itu telah menjadi disiplin ilmu tersendiri, yang memusatkan perhatian pada penyediaan solusi masalah kehidupan yang nyata. Sistem AI sekarang ini sering digunakan dalam bidang ekonomi, obat – obatan, teknik dan militer, seperti yang telah dibangun dalam beberapa aplikasi perangkat lunak komputer dan *video game*. Kecerdasan buatan ini bukan hanya ingin mengerti saja apa itu sistem kecerdasan, tapi juga membangunnya.

Artificial Intelligence (AI) telah memberikan suatu kemampuan baru kepada komputer untuk memecahkan masalah yang lebih besar dan lebih luas, tidak hanya terbatas kepada soal – soal perhitungan, penyimpanan dan pengambilan data atau pengendalian yang sederhana saja.

Jika dibandingkan dengan kecerdasan alami (kecerdasan yang dimiliki oleh manusia), kecerdasan buatan memiliki beberapa keuntungan secara komersial menurut Sri Kusumadewi [2003], antara lain :

- a. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen.

Kecerdasan alami akan cepat mengalami perubahan. Hal ini dimungkinkan karena sifat manusia yang pelupa. Kecerdasan buatan tidak akan berubah sepanjang sistem komputer dan program tidak mengubahnya.

- b. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebar.

Mentransfer pengetahuan manusia dari satu orang ke orang lain membutuhkan proses yang sangat lama, dan juga suatu keahlian itu tidak akan pernah dapat diduplikasi dengan lengkap. Oleh karena itu, jika pengetahuan terletak pada suatu sistem komputer, pengetahuan tersebut dapat disalin dari komputer tersebut dan dapat dipindahkan dengan mudah ke komputer yang lain.

- c. Kecerdasan buatan lebih murah dibanding dengan kecerdasan alami.

Menyediakan layanan komputer akan lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan harus mendatangkan seseorang untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan dalam jangka waktu yang sangat lama.

- d. Kecerdasan buatan bersifat konsisten.

Hal ini disebabkan karena kecerdasan buatan adalah bagian dari teknologi komputer. Sedangkan kecerdasan alami akan senantiasa berubah-ubah.

- e. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi.

Keputusan yang dibuat oleh komputer dapat mengerjakan dengan mudah dengan cara melacak setiap aktivitas dari sistem tersebut. Kecerdasan alami sangat sulit untuk direproduksi.

- f. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibanding dengan kecerdasan alami.
- g. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibanding dengan kecerdasan alami.

2.2 Sistem Pakar

Tiap-tiap orang mempunyai keahlian masing-masing yang mungkin satu orang dengan yang lainnya mempunyai keahlian berbeda, tergantung dari pengetahuannya masing-masing ada yang ahli kimia, fisika, komputer, dokter dan lain sebagainya. Komputer dapat diprogram untuk berbuat seperti orang yang ahli dalam bidang tertentu. Komputer yang demikian dapat dijadikan seperti konsultan atau tenaga ahli di bidang tertentu yang dapat menjawab pertanyaan dan memberikan nasehat-nasehat yang dibutuhkan. Sistem demikian disebut dengan *Expert system*. (Jogiyanto H. M, 2000) .

Beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain :

- a. Menurut Sri Kusumadewi [2003], sistem pakar didefinisikan sebagai berikut:

“Sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli”.

b. Menurut Suparman [1991], sistem pakar didefinisikan sebagai berikut

“Sistem pakar adalah program artificial intelligence (AI) yang menggabungkan pangkalan pengetahuan (knowledge base) dengan sistem inferensi.”

Dalam menggunakan sistem pakar, pertama - tama akan diajukan beberapa pertanyaan kepada pengguna (*user*) dalam rangka mengumpulkan informasi awal tentang suatu masalah yang aka dipecahkannya. Untuk menjawab informasi yang diminta atau dipilih salah satu alternatif menu yang ditampilkan di dalam layar, pengguna (*user*) cukup dengan menekan salah satu tombol pilihan. Jika sistem pakar sudah menerima input yang diperlukannya, maka ia akan melacak solusi atau kesimpulannya. Outputnya bisa berupa serangkaian rekomendasi yang harus ditempuh pengguna (*user*) untuk memilih salah satu alternatif terbaik dari beberapa pilihan yang disajikan sistem pakar.

2.2.1 Ciri dan Karakteristik Sistem Pakar

Ada berbagai ciri dan karakteristik yang membedakan sistem pakar dengan sistem yang lainnya. Ciri dan karakteristik ini menjadi pedoman utama dalam pengembangan sistem pakar. Ciri dan karakteristik yang dimaksud menurut Anonim [2003] adalah sebagai berikut :

- Pengetahuan sistem pakar merupakan suatu konsep, bukan berbentuk numeris hal ini dikarenakan computer melakukan proses pengolahan data secara numerik. Sedangkan keahlian dari seorang pakar adalah fakta dan aturan – aturan, bukan numerik.

- Informasi dalam sistem pakar tidak selalu lengkap, subyektif, tidak konsisten, subyek terus berubah – ubah dan tergantung pada kondisi lingkungan sehingga keputusan yang diambil bersifat tidak pasti dan tidak mutlak “Ya” atau “Tidak” akan tetapi menurut ukuran kebenaran tertentu. Oleh karena itu dibutuhkan kemampuan sistem untuk belajar secara mandiri dalam menyelesaikan masalah – masalah dengan pertimbangan – pertimbangan khusus.
- Kemungkinan solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima, semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. Oleh karena itu diperlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi dari berbagai permasalahan.
- Perubahan atau pengembangan pengetahuan dalam sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam memodifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan semakin bervariasi.
- Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah selalu sama, yang oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar. Setiap pakar akan memberikan pertimbangan – pertimbangan faktor subyektif.
- Keputusan merupakan bagian terpenting dari sistem pakar. Sistem pakar harus memberikan solusi yang akurat berdasarkan masalah

pengetahuan meskipun solusinya sulit sehingga fasilitas informasi sistem harus selalu diperhatikan.

2.2.2 Komponen Dasar Sistem Pakar

Suatu sistem disebut sebagai sistem pakar jika mempunyai ciri dan karakteristik tertentu, hal ini juga harus didukung oleh komponen – komponen sistem pakar yang mampu menggambarkan tentang ciri dan karakteristik tersebut. Menurut Suparman [1991], ada tiga komponen utama dalam sistem pakar, yaitu :

a. Pangkalan Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Pangkalan pengetahuan (*knowledge base*), berisi fakta-fakta tentang objek dalam domain-domain yang ditentukan dan saling hubungannya satu sama lain. Suparman [1991], menjelaskan bahwa *knowledge base* berisi semua fakta, ide, hubungan, dan interaksi suatu domain kecil. Dadan U.D [2001], menjelaskan bahwa basis pengetahuan di dapat dari akumulasi semua pengetahuan seorang pakar dibidang tertentu. Pengetahuan disini didefinisikan sebagai kumpulan data dan himpunan aturan untuk memanipulasi atau mengolah data untuk menjadi pengetahuan baru.

Ada 2 buah pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu :

1. 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 si pakar menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.

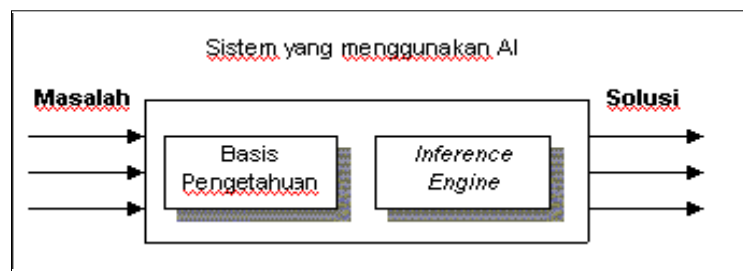
2. Penalaran berbasis kasus (*Case- Based Reasoning*)

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 telah ada).

b. Motor Inferensi (*Inference Engine*)

Motor inferensi (*inference engine*), adalah *software* yang merupakan alat operasi pelacakan dan penyocokan pola. Dalam melacak keadaan, kaidah interpreter bisa melakukan dua macam pendekatan dasar yaitu penalaran maju (*forward reasoning*) atau maju berantai (*forward chaining*) dan *backward chaining* atau penalaran mundur (*backward reasoning*). Sri Kusumadewi [2003], menjelaskan penalaran maju merupakan pelacakan dimulai dari keadaan awal (informasi atau fakta yang ada) dan kemudian dicoba untuk mencocokkan dengan tujuan yang diharapkan. Sedangkan penalaran mundur merupakan penalaran yang dimulai dari tujuan (*goal*) atau hipotesa (*initial state*), baru dicocokkan dengan keadaan awal atau fakta – fakta yang ada.

Motor inferensi bertugas untuk analisis pengetahuan dan menarik kesimpulan berdasarkan pangkalan pengetahuan, motor inferensi juga berfungsi untuk pembuktian hipotesa. Bila hipotesa sudah dimasukkan ke dalam sistem pakar, motor inferensi pertama-tama mengecek apakah hipotesa itu sudah disimpan dalam basis data atau belum. Jika sudah, maka hipotesa itu dianggap sebagai fakta yang sudah dibuktikan, dan oleh karena itu operasi tidak perlu dilanjutkan. (Dadan U.D, 2001) Mesin pengambil kesimpulan adalah aplikasi/perangkat lunak yang membantu dan memandu pengguna sistem pakar dalam memanipulasi data serta memilih pengetahuan yang sesuai untuk mendapatkan suatu kesimpulan.



Gambar 2.2.2 Sistem yang menggunakan kecerdasan buatan

(Sri Kusumadewi, 2003)

Pada Gambar 2.2.2, input yang diberikan pada sistem yang menggunakan kecerdasan buatan berupa masalah. Pada sistem harus dilengkapi dengan sekumpulan pengetahuan yang ada pada basis pengetahuan. Sistem harus memiliki *inference engine* agar mampu mengambil kesimpulan berdasarkan fakta atau pengetahuan. Output yang diberikan berupa solusi masalah sebagai hasil dari inferensi.

c. Antarmuka Pemakai (*User Interface*)

Antarmuka pemakai (*User Interface*) memberikan fasilitas komunikasi antara pemakai, sistem, memberikan berbagai fasilitas informasi dan berbagai keterangan yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sampai ditemukan solusi. Pada umumnya, antarmuka pemakai juga berfungsi untuk menginputkan pengetahuan baru ke dalam basis pengetahuan sistem pakar, menampilkan fasilitas penjelasan sistem dan memberikan tuntunan penggunaan sistem secara menyeluruh langkah demi langkah sehingga pemakai mengerti apa yang harus dilakukan terhadap sistem (Anonim, 2003).

Antar muka pengguna (*user interface*), merupakan bagian *software* yang menyediakan sarana untuk user agar bisa berkomunikasi dengan sistem. Antar muka pengguna menyediakan sarana komunikasi jawaban atau solusi bila masalahnya sudah diketemukan. Dua metoda dasar yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara sistem pakar dengan pengguna, yaitu berbentuk tanya jawab dan sistem menu. Dadan U.D [2001], menjelaskan bahwa ada beberapa jenis Gaya Dialog (*Dialog Style*), diantaranya :

1. Dialog Tanya Jawab

Dalam dialog ini, sistem bertanya kepada pengguna, dan pengguna menjawab, kemudian dari hasil dialog ini sistem akan menawarkan alternatif keputusan yang dianggap memenuhi keinginan pengguna.

2. Dialog Perintah

Dalam dialog ini, pengguna memberikan perintah-perintah yang tersedia pada sistem untuk menjalankan fungsi yang ada.

3. Dialog Menu

Model dialog ini merupakan gaya dialog yang paling populer. Dalam hal ini pengguna dihadapkan pada berbagai alternatif menu yang telah disediakan sistem. Menu ini akan ditampilkan pada monitor. Dalam menentukan pilihannya, pengguna sistem cukup menekan tombol-tombol tertentu, dan setiap pilihan akan menghasilkan respon/jawaban tertentu.

4. Dialog Masukan/Keluaran.

Dialog ini menyediakan form input atau masukan. Melalui media ini, pengguna memasukkan perintah dan data. Disamping form input, juga disediakan form keluaran yang merupakan respon dari sistem. Setelah memeriksa keluaran, pengguna dapat mengisi form masukan lainnya untuk melanjutkan dialog berikutnya.

2.2.3 Klasifikasi Sistem Pakar

Ada berbagai klasifikasi pengembangan dari sistem pakar, menurut Anonim [2003], yaitu sebagai berikut :

1. **Kontrol.** Contoh pengembangan ini banyak ditemukan didalam kasus pasien rumah sakit, dimana dengan kemampuan sistem pakar dapat dilakukan control terhadap cara pengobatan dan perawatan melalui sensor data atau kode alarm dan memberikan solusi terapi pengobatan yang tepat bagi si pasien yang sakit.

2. **Desain.** Contoh sistem pakar dibidang ini adalah PEACE yang dibuat oleh Dincbas pada tahun 1980 untuk membantu desain pengembangan sirkuit elektronik. Contoh lain adalah sistem pakar untuk membantu desain komputer dengan komponen - komponennya.
3. **Diagnosis.** Pengembangan sistem pakar terbesar adalah dibidang diagnosis atau diagnosa, seperti diagnosis penyakit, diagnosis kerusakan mesin kendaraan bermotor, dan lain – lain.
4. **Instruksi.** Instruksi merupakan pengembangan sistem pakar yang sangat berguna dalam bidang ilmu pengetahuan dan pendidikan, dimana sistem pakar dapat memberikan instruksi dan pengajaran tertentu terhadap suatu topik permasalahan. Contoh pengembangan sistem pakar dibidang ini adalah sistem pakar untuk pengajaran bahasa inggris, sistem pakar untuk pengajaran astronomi dan lain – lain.
5. **Interpretasi.** Sistem pakar yang dikembangkan dalam bidang interpretasi melakukan proses pemahaman akan suatu kondisi atau situasi dari beberapa informasi yang direkam. Contoh sistem yang dikembangkan dewasa ini adalah sistem untuk melakukan sensor gambar dan suara kemudian menganalisisnya dan kemudian membuat suatu rekomendasi berdasarkan rekaman tersebut.
6. **Monitor.** Sistem pakar dibidang ini banyak digunakan militer, yaitu menggunakan sensor radar kemudian menganalisisnya dan menentukan posisi objek berdasarkan posisi radar tersebut.

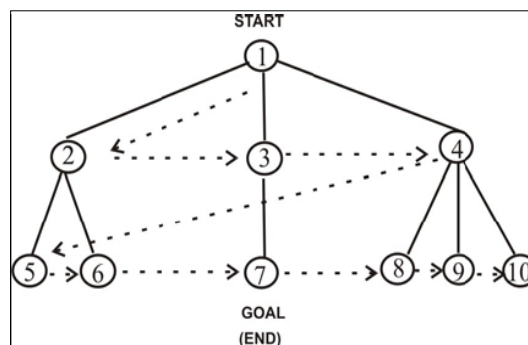
7. **Perencanaan.** Perencanaan banyak digunakan dalam bidang bisnis dan keuangan suatu proyek, dimana sistem pakar dapat membuat perencanaan suatu pekerjaan berdasarkan jumlah tenaga kerja, biaya, dan waktu sehingga pekerjaan menjadi lebih efisien dan efektif.
8. **Seleksi.** Sistem pakar dengan seleksi mengidentifikasi pilihan terbaik dari beberapa daftar kemungkinan solusi. Biasanya sistem mengidentifikasi permasalahan secara spesifik, kemudian mencoba untuk menemukan solusi yang paling mendekati kebenaran.
9. **Prediksi.** Sistem pakar ini mampu memprediksi kejadian dimasa mendatang berdasarkan informasi dan model permasalahan yang dihadapi. Biasanya sistem memberikan simulasi kejadian masa mendatang tersebut, misalnya memprediksi tingkat kerusakan tanaman apabila terserang hama dalam jangka waktu tertentu. Program ini dibuat pada tahun 1983 oleh Boulanger dengan nama PLANT.
10. **Simulasi.** Sistem ini memproses operasi dari beberapa variasi kondisi yang ada dan menampilkannya dalam bentuk simulasi. Contoh adalah program PLANT yang sudah menggabungkan antara prediksi dan simulasi, dimana program tersebut mampu menganalisa hama dengan berbagai kondisi suhu dan cuaca.

2.2.4 Metode Pencarian dan Pelacakan

Ada dua macam pendekatan pelacakan buta (*blind search*), yaitu pelacakan melebar pertama (*breadth first search*) dan pelacakan pertama mendalam (*depth first search*).

a. Pelacakan Melebar Pertama (*Breadth First Search*)

Pelacakan *breadth first Search*, menguji semua noda dalam pohon pelacakan, mulai dari noda akar. Noda yang ada pada setiap tingkat seluruhnya diuji sebelum pindah ketingkat berikutnya. Pelacakan *breadth first Search* sederhana digambarkan dalam gambar dibawah ini :



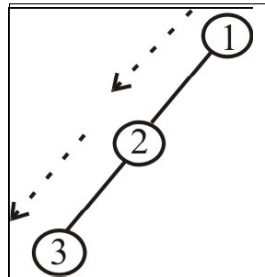
Gambar 2.2.4a Pelacakan *breadth first search*

(Sri Kusumadewi, 2003)

b. Pelacakan Pertama Mendalam (*Depth First Search*)

Pelacakan *depth first Search*, proses pencarian akan dilakukan pada semua level anaknya sebelum dilakukan pencarian ke node-node yang selevel. Pencarian dimulai dari node akar ke level yang lebih tinggi. Proses ini diulangi terus hingga diketemukannya solusi.

Pelacakan *depth first search* digambarkan dalam gambar dibawah ini :



Gambar 2.2.4b Pelacakan *depth first search*

(Sri Kusumadewi, 2003)

Ada alternatif lain pelacakan data selain 2 pelacakan diatas, yaitu *Best First Search*. Dimana pelacakan ini adalah pelacakan yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian kearah node tempat dimana solusi berada.

2.2.5 Kelebihan Sistem Pakar

Inilah beberapa keuntungan dengan menggunakan sistem pakar menurut (Suparman, 1991), antara lain :

1. Memungkinkan seorang awam bisa melakukan pekerjaan pakar.
2. Meningkatkan Produktifitas kerja dengan jalan meningkatkan efisiensi.
3. Menghemat waktu dalam menyelesaikan pekerjaan.
4. Menyederhanakan beberapa operasi.
5. Pengolahan berulang – ulang secara otomatis.

2.2.6 Kelemahan Sistem Pakar

Selain sistem pakar mempunyai keuntungan, sistem pakar pula mempunyai kelemahan. Menurut Suparman [1991] Diantaranya :

1. Pengembangan sistem pakar sangat sulit. lebih sulit daripada membuat *software* konvensional. Karena memadatkan pengetahuan seorang pakar dan mengalihkannya ke dalam sebuah program merupakan pekerjaan yang melelahkan, lama dan memerlukan biaya yang besar.
2. Sistem pakar sangat mahal. Untuk mengembangkan, mencoba dan mengirimkannya ke pemakai (*user*) memerlukan biaya yang besar.
3. Sistem pakar tidak 100 % menguntungkan, walaupun seorang tetap tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan. Peranan manusia tetap merupakan faktor dominan.

2.3 Pengertian Diagnosa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*edisi kedua*), diagnosa atau diagnosis adalah proses pemeriksaan terhadap suatu hal. Sedangkan pengertian mendiagnosa adalah menentukan jenis penyakit atau kerusakan dengan meneliti atau memeriksa gejala-gejalanya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*edisi ketiga*), diagnosa atau diagnosis adalah penelitian jenis penyakit atau kerusakan berdasarkan gejala-gejalanya..

2.4 Pengertian Kerusakan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*edisi kedua*), kerusakan adalah keadaan (hal) rusak. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*edisi ketiga*), rusak adalah sudah tidak sempurna, baik, utuh. Sedangkan pengertian kerusakan adalah menderita rusak atau kecelakaan atau keadaan (hal) rusak atau terjadi karena dirusakkan.

2.5 Pengertian Motor

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*edisi kedua*), motor adalah alat untuk mengadakan kekuatan penggerak (dengan jalan mesin dan sebagainya). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (*edisi ketiga*), motor adalah mesin yang menjadi tenaga penggerak.

2.6 Visual Basic 6.0 sebagai Perangkat Lunak Pendukung Sistem Pakar

2.6.1 Pengertian Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 adalah aplikasi yang digunakan untuk pengembangan dengan memanfaatkan keistimewaan konsep-konsep antar muka grafis dalam Microsoft Windows (Taryana,1998).

Visual menunjukkan cara yang digunakan untuk membuat *Graphical User Interface* (GUI). Dengan cara ini tidak lagi menuliskan instruksi pemrograman dalam kode – kode baris, tetapi secara mudah dapat melakukan *drag* dan *drop* objek – objek yang akan digunakan.

Kata “**BASIC**” (*Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code*), yaitu sebuah pemrograman yang dalam sejarahnya sudah banyak digunakan oleh para programmer untuk menyusun aplikasi (Suparman, 1991). Aplikasi yang dihasilkan Visual Basic berkaitan erat dengan windows itu sendiri sehingga di butuhkan pengetahuan bagaimana cara kerja windows

Semua fasilitas Visual Basic ditampilkan dalam bentuk *Integrated Development Environment* (IDE). Beberapa kelebihan IDE Visual Basic sebagai berikut :

1. Dapat mengembangkan beberapa project sekaligus.
2. Mampu memanajemen project dalam bentuk form, module form dan class.
3. Fasilitas informasi yang lengkap, antara lain daftar properti, informasi dan tip singkat.
4. Editor kode program dengan fasilitas klik kanan untuk melengkapi kode program yang ditulis sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan dalam penulisan kode program (Anonim, 2003).

2.6.2 PENGENALAN VISUAL BASIC 6.0

Dalam pemrograman Visual banyak istilah konsep untuk menyebut sesuatu yang membentuk sebuah aplikasi. Istilah-istilah tersebut memiliki arti yang sama dalam lingkungan pemrograman Visual lainnya, seperti misalnya Objek, Property, kontrol, metode, prosedur, dan Event.

1. Objek

Definisi sebuah objek adalah suatu yang dapat melakukan hal-hal tertentu. Didalam Visual Basic contoh dari objek misalnya, Command Button, Label, List Box, Check Box dan lain-lainya. Objek adalah komponen-komponen yang membuat aplikasi.

- **Memahami Objek**

Istilah objek telah sedikit berubah sejak diperkenalkan pertama kali dalam pemrograman objek. Kata objek sekarang digunakan lebih bebas karena banyak aplikasi yang menggunakan istilah ini untuk menyatakan diri sebagai aplikasi berorientasi objek.

- **Pembuatan Objek**

Pemrograman Visual merupakan dimensi baru dalam pembuatan aplikasi karena dapat langsung menggambarkan objek-objek ke layar sebelum di eksekusi. Dalam lingkungan pengembangan Visual, sekarang objek yang anda buat dapat langsung ditampilkan dilayar. Objek yang dibuat tersebut akan sama hasilnya pada saat program dijalankan. Dengan demikian anda tidak perlu lagi melakukan perubahan kode program secara manual. Setelah objek diletakan dalam Form, maka semua atribut objek tersebut akan disimpan sebagai suatu kode program yang dapat langsung dijalankan.

2. Property

Selain memiliki kemampuan untuk menanggapi event, objek memiliki property. Dalam property antara lain di dapatkan informasi mengenai warna, tinggi, lebar dan posisi sebuah objek. Nilai pada tiap property dapat mempengaruhi cara objek ditampilkan atau cara objek bekerja.

Bagi sebuah objek property mirip dengan variabel lokal dalam prosedur property langsung berkaitan dengan objek dan digunakan oleh proses-proses yang ada dalam objek.

3. Kontrol

Adalah objek yang akan anda gunakan dalam mengembangkan tampilan antarmuka program. kontrol yang akan anda gunakan adalah kontrol yang terdapat pada toolbox.

4. Metode

Adalah suatu metode yang digunakan sebelum aksi suatu objek terjadi.

5. Prosedur

Adalah kumpulan perintah atau statement, fungsi dan urutan – urutan bagaimana suatu program dieksekusi atau dijalankan.

6. Event

Semua aplikasi windows memakai metode event driven untuk mengelola interaksi antar program dan pemakainya. Semua event muncul ditimbulkan oleh pemakai atau oleh suatu aplikasi dalam sistem windows sendiri. Kebanyakan kode program yang akan anda tulis dalam Visual Basic prosedur untuk menangani event dari pemakai atau dari sistem.

Dalam Visual Basic prosedur untuk menangani event disebut sebagai prosedur penanganan event (*event handling*) (Taryana, 1998).

2.7 Pangkalan Data (*Database*)

Menurut Suparman [1991], pangkalan data disebut sebagai pangkalan fakta -fakta karena ia mencatat fakta-fakta tentang suatu masalah. Fakta yang diketahui disimpan disana. Database bisa disebut juga sebagai kumpulan dari *record* dan file-file yang diorganisir untuk kegunaan tertentu. *Database* tidak harus berupa sekumpulan data yang sangat banyak dan kompleks, namun bisa terdiri dari puluhan data saja.