BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Artificial Intelligence*

2.1.1 Sejarah Singkat

Kecerdasan Buatan (*artificial intelligence*) merupakan inovasi baru di bidang ilmu pengetahuan. Mulai ada sejak muncul komputer modern, yakni pada 1940 dan 1950. Kemampuan mesin elektronika baru menyimpan sejumlah besar info, memproses dengan kecepatan sangat tinggi menandingi kemampuan manusia. Ilmu pengetahuan komputer ini khusus ditujukan dalam perancangan otomatisasi tingkah laku cerdas dalam sistem kecerdasan komputer. Pada sistem ini memperlihatkan sifat-sifat khas yang dihubungkan dengan kecerdasan dalam kelakuan yang sepenuhnya dapat menirukan beberapa fungsi otak manusia, seperti pengertian bahasa, pengetahuan, pemikiran, pemecahan, dan masalah [7].

Pentingnya kecerdasan buatan menjadi nyata bagi negara-negara yang berperan sejak tahun 1970. Para pemimpin negara yang mengakui potensialnya kecerdasan buatan mengharap mendapat persetujuan jangka panjang untuk sumber-sumber yang memerlukan dana intensif. Jepang adalah yang pertama kali melakukan itu. Negara ini mengembangkan program yang sangat berambisi dalam penelitian kecerdasan buatan. Sebagai bidang ilmu pengetahuan komputer, kecerdasan buatan sebenarnya sudah mulai diselidiki pada 1930-an dan 1940-an. Pada saat itu, banyak cendekiawan mengembangkan ide-ide baru mengenai komputasi.

Logika matematika menjadi bidang aktif dari penyelidikan kecerdasan buatan, karena sistem logika deduktif telah berhasil diimplementasikan dalam program-program komputer. Seorang ahli matematika bernama Alan Turing, yang memiliki sumbangan besar dalam pengembangan teori kemampuan penghitungan (*computability*), mengusulkan tes untuk melihat bisa atau tidaknya mesin memberikan respon terhadap seangkaian pertanyaan (agar mesin dapat dikatakan cerdas). Uji yang dilakukan adalah dengan mengukur kinerja (*performance*) mesin cerdas. Uji Alan Turing menjadi dasar bagi banyak strategi yang digunakan dengan menilai program-program kecerdasan buatan.

Pada awalnya, kecerdasan buatan hanya ada di universitas-universitas dan laboratorium penelitian, serta hanya sedikit produk yang dihasilkan dan dikembangkan. Menjelang akhir 1970-an dan 1980-an, mulai dikembangkan secara penuh dan hasilnya berangsur-angsur dipublikasikan di khalayak umum. Permasalahan di dalam kecerdasan buatan akan selalu bertambah dan berkembang seiring dengan laju perkembangan zaman menuju arah globalisasi dalam setiap aspek kehidupan manusia, yang membawa persoalan-persoalan yang semakin beragam pula.

Program kecerdasan buatan lebih sederhana dalam pengoperasiannya, sehingga banyak membantu pemakai. Program konvensional dijalankan secara prosedural dan kaku, rangkaian tahap solusinya sudah didefinisikan secara tepat oleh pemrogramnya. Sebaliknya, pada program kecerdasan buatan untuk mendapatkan solusi yang memuaskan dilakukan pendekatan trial and error, mirip seperti apa yang dilakukan oleh manusia.

2.1.2 Pengertian Artificial Intelligence

Menurut beberapa ahli kecerdasan buatan didefinisikan sebagai berikut :

Menurut H.A.Simon [1987] [10]: *"Kecerdasan buatan (artificial intelligence) merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman computer untuk melakukan hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas"*.

Menurut Rich and knight [1991] [10] : *"Kecerdasan buatan (artificial intelligence) merupakan sebuah studi tentang bagaimana membuat computer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia"*.

Menurut Encyclopedia Britannica [10] : "*Kecerdasan buatan (artificial intelligence) merupakan cabang ilmu computer yang dalam merepresentasi pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol daripada bilangan, dan memproses informasi kecerdasan berdasarkan metode heuristic atau berdasarkan sejumlah aturan"*.

Menurut John McCarthy, 1956, AI [10] : "*Untuk mengetahui dan memodelkan proses – proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia*".

Kecerdasan buatan dilihat dari berbagai sudut pandang adalah sebagai berikut :

1. Sudut pandang Kecerdasan (Intelligence)

   Kecerdasan buatan adalah bagaimana membuat mesin yang "cerdas" dan dapat melakukan hal-hal yang sebelumnya dapat dilakukan oleh manusia.

2. Sudut pandang Penelitian

   Studi bagaimana membuat agar komputer dapat melakukan sesuatu sebaik yang dilakukan oleh manusia.

Domain penelitian adalah sebagai berikut :

a. Mundane task

   i. Persepsi (vision and speech)

   ii. Bahasa alami (understanding, generation and translation)

   iii. Pemikiran yang bersifat commonsense

   iv. Robot control

b. Format task

   i. Permainan atau games

   ii. Matematika (geometri, logika, kalkulus, integral, pembuktian)

c. Expert task

   i. Analisis financial

   ii. Analisis medical

   iii. Analisis ilmu pengetahuan

   iv. Rekayasa (desain, pencarian, kegagalan, perencanaan, manufaktur)

3. Sudut pandang Bisnis

Kumpulan peralatan yang sangat powerful dan metodologis dalam menyelesaikan masalah-masalah bisnis.

4. Sudut pandang Pemrograman (*Programming*)

   Kecerdasan buatan termasuk didalamnya adalah studi tentang pemrograman simbolik, pemecahan masalah, proses pencarian (*search*).

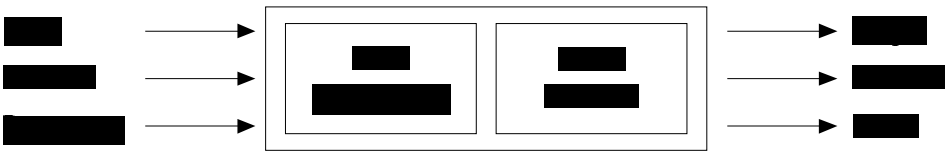
2.1.3 Tujuan Artificial Intelligence

Tujuan dari kecerdasan buatan menurut Winston dan Prendergast [7]:

1. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
2. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
3. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan *entrepreneurial*)

Dua bagian utama yang dibutuhkan untuk aplikasi kecerdasarn buatan (Gambar 2.1 Proses Motor Inferensi) adalah :

a. Basis Pengetahuan (*Khowledge Base*) berisi fakta-fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.
b. Motor Inferensi (*Inference Engine*) adalah kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman.



Gambar 2.1 Proses Motor Inferensi

2.1.4 Lingkup Utama Artificial Intelligence

1. Sistem Pakar (*Expert System*)

Komputer sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar sehingga komputer memiliki keahlian menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki pakar.

2. Pengolahan bahasa alami (*Natural Language Processing*)

User dapat berkomunikasi dengan computer menggunakan bahasa sehari-hari, missal bahasa inggris, bahasa Indonesia atau pun bahasa daerah lainnya.

3. Pengenalan ucapan (*Speech recognition*)

Manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.

4. Robotika dan sistem sensor

Contohnya sistem sensor, seperti sistem vision, sistem *tactile* dan sistem pemrosesan sinyal jika dikombinasikan dengan *Artificial Intelligence,* dapat dikategorikan ke dalam suatu sistem yang luas yang disebut sistem robotika.

5. Computer Vision

Menginterpretasikan gambar atau objek tampak melalui komputer.

6. Intelligent Computer Aided Instruction

Komputer dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar.

7. Game Playing

Permainan dilakukan dengan menggunakan sekumpulan aturan, pencarian ruang, teknik untuk menentukan *alternative* dalam menyimak problema ruang merupakan sesuatu yang rumit, teknik tersebut disebut dengan *Heuristic* dan permainan merupakan bidang yang menarik dalam studi *heuristic*.

2.2 Sistem Pakar

2.2.1 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan "*knowledge-based system*" yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan (*knowledge)* dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif.

Sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu: basis pengetahuan (*knowledge base*) dan alat pengambilan kesimpulan (*inference engine*). Biasa pengetahuan didapat dari akumulasi pengetahuan pakar pada bidang tertentu.

Pengetahuan disini didefinisikan sebagai kumpulan data dan himpunan aturan untuk memanipulasi atau mengolah data untuk menjadi pengetahuan baru. Basis pengetahuan merupakan komponen penting dari suatu sistem pakar, besar kecilnya kemampuan sistem pakar biasanya ditentukan oleh kapasitas dari basis pengetahuannya, sedangkan mesin pengambil keputusan adalah aplikasi yang membantu dan memandu pengguna sistem pakar dalam memanipulasi data dan memilih pengetahuan yang sesuai untuk mendapatkan kesimpulan.

2.2.2 Konsep dasar Sistem Pakar

Konsep dasar dari sistem pakar yaitu meliputi keahlian (*expertise*), ahli (*experts*), pemindahan keahlian (*transfering expertise*), inferensi (*inferencing*), aturan (*rules*) dan kemampuan memberikan penjelasan (*explanation capability*).

Keahlian (*expertise*) adalah pengetahuan yang mendalam tentang suatu masalah tertentu, dimana keahlian bisa diperoleh dari pelatihan/ pendidikan, membaca dan pengalaman dunia nyata. Ada dua macam pengetahuan yaitu pengetahuan dari sumber yang ahli dan pengetahuan dari sumber yang tidak ahli. Pengetahuan dari sumber yang ahli dapat digunakan untuk mengambil keputusan dengan cepat dan tepat.

Ahli (*experts*) adalah seorang yang memiliki keahlian tentang suatu hal dalam tingkatan tertentu, ahli dapat menggunakan suatu permasalahan yang ditetapkan dengan beberapa cara yang berubah-ubah dan merubahnya kedalam bentuk yang dapat dipergunakan oleh dirinya sendiri dengan cepat dan cara pemecahan yang mengesankan.

Ahli seharusnya dapat untuk menjelaskan hasil yang diperoleh, mempelajari sesuatu yang baru tentang domain masalah, merestrukturisasi pengetahuan kapan saja yang diperlukan dan menentukan apakah keahlian mereka relevan atau saling berhubungan.

2.2.3 Tujuan Sistem Pakar

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk memindahkan kemampuan (*transferring expertise*) dari seorang ahli atau sumber keahlian yang lain ke dalam komputer dan kemudian memindahkannya dari komputer kepada pemakai yang tidak ahli (bukan pakar). Proses ini meliputi empat aktivitas yaitu:

1. Akuisi pengetahuan (*knowledge acquisition*) yaitu kegiatan mencari dan mengumpulkan pengetahuan dari para ahli atau sumber keahlian yang lain.
2. Representasi pengetahuan (*knowledge representation*) adalah kegiatan menyimpan dan mengatur penyimpanan pengetahuan yang diperoleh dalam komputer. Pengetahuan berupa fakta dan aturan disimpan dalam komputer sebagai sebuah komponen yang disebut basis pengetahuan.
3. Inferensi pengetahuan (*knowledge inferencing*) adalah kegiatan melakukan inferensi berdasarkan pengetahuan yang telah disimpan didalam komputer.
4. Pemindahan pengetahuan (*knowledge transfer*) adalah kegiatan pemindahan pengetahuan dari komputer ke pemakai yang tidak ahli.

2.2.4 Bentuk Sistem Pakar

1. Mandiri merupakan sistem pakar yang murni berdiri sendiri, tidak digabung dengan perangkat lunak lain, bisa dijalankan pada komputer pribadi dan mainframe.
2. Terkait atau tergabung merupakan sistem pakar hanya bagian dari program yang lebih besar. Program tersebut biasanya menggunakan teknik algoritma konvensional tapi bisa mengakses sistem pakar yang ditempatkan sebagai subrutin, yang bisa dimanfaatkan setiap kali dibutuhkan.
3. Terhubung adalah sistem pakar yang berhubungan dengan software lain. Misalnya spreadsheet, DBMS, program grafik. Pada saat proses inferensi, sistem pakar bisa mengakses data dalam spreadsheet atau DBMS atau program grafik bisa dipanggil untuk menayangkan output visual.
4. Sistem Mengabdi Merupakan bagian dari komputer khusus yang diabdikan kepada fungsi tunggal. Sistem tersebut bisa membantu analisa data radar dalam pesawat tempur atau membuat keputusan intelejen tentang bagaimana memodifikasi pembangunan kimiawi.

2.2.5 Ciri-ciri Sistem Pakar

1. Terbatas pada bidang yang spesifik
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.

4. Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
7. Output tergantung dari dialog dengan user.
8. *Knowledge base* dan *inference engina* terpisah.

2.2.6 Keuntungan Pemakaian Sistem Pakar

1. Membuat seorang yang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. ES menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
4. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena ES dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
5. ES tidak dapat lelah atau bosan, juga konsisten dalam memberi jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh.
6. Memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
7. Memungkinkan pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.

2.2.7 Kelemahan Pemakaian Sistem Pakar

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

2.2.8 Elemen manusia yang Terkait dalam Penggunaan dan pengembangan sistem Pakar

1. Pakar

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan khusus, pendapat, pengalaman dan metode, serta kemampuan untuk mengaplikasikan keahliannya tersebut guna menyelesaikan masalah.

2. Perekayasa pengetahuan

Perekayasa pengetahuan adalah orang yang membantu pakar dalam menyusun area permasalahan dengan menginterpretasikan dan mengintegrasikan jawaban-jawaban pakar atas pertanyaan yang diajukan, menggambarkan analogi, mengajukan counter example dan menerangkan kesulitan-kesulitan konseptual.

3. Pemakai
   a. Pemakai awam merupakan sistem pakar bertindak sebagai konsultan untuk memberikan saran dan solusi kepada pemakai.
   b. Pelajar yang ingin belajar merupakan sistem pakar bertindak sebagai instruktur.

c. Pembuat sistem pakar merupakan sistem pakar sebagai partner dalam pengembangan basis pengetahuan.
d. Pakar merupakan sistem pakar bertindak sebagai mitra kerja atau asisten

2.2.9 Area Permasalahan Aplikasi Sistem Pakar

1. Interpretasi

Pengambilan keputusan dari hasil observasi, diantaranya pengawasan, pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal, dan beberapa analisis kecerdasan.

2. Prediksi

Memprediksi akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu, diantaranya peramalan, prediksi demografis, peralaman ekonomi, prediksi lalu lintas, estimasi hasil, militer, pemasaran, atau peramalan keuangan.

3. Diagnosis

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

4. Desain

Menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu dan kendala-kendala tertentu, diantaranya layout sirkuit, perancangan bangunan.

5. Perencanaan

Merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu, diantaranya perencanaan keuangan, komunikasi, militer, pengembangan politik, *routing* dan manajemen proyek.

6. Monitoring

Membandingkan tingkah laku suatu sistem yang teramati dengan tingkah laku yang diharapkan darinya, diantaranya *Computer Aided Monitoring System.*

7. *Debugging* dan *repair*

Menentukan dan mengimplementasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi, diantaranya memberikan resep obat terhadap suatu kegagalan.

8. Instruksi

Melakukan instruksi untuk diagnosis, *debugging* dan perbaikan kinerja.

9. Kontrol

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 (*list*) kemungkinan.

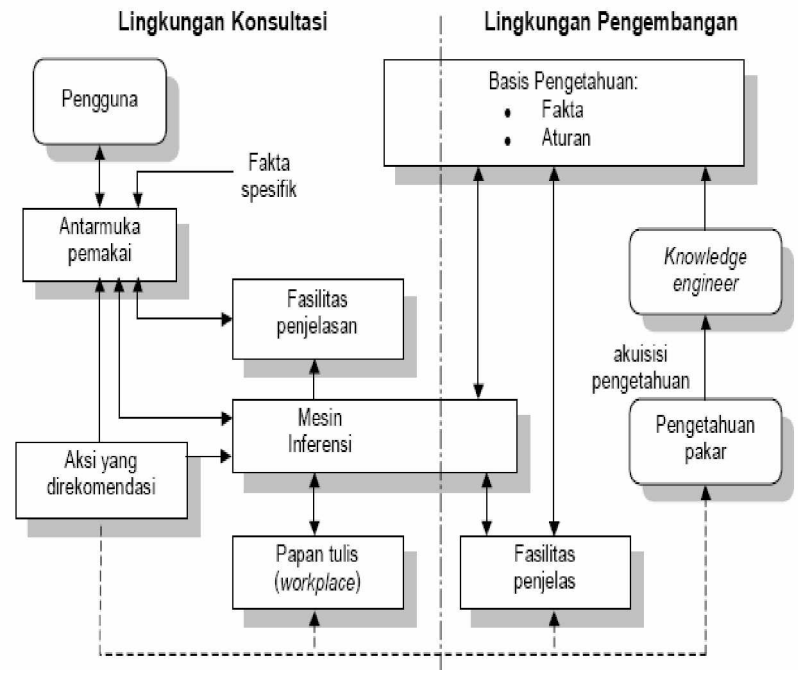
11. Simulasi

Pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.

2.2.10 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment)* dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*).

Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangun komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi (Gambar 2.3 Struktur Sistem Pakar).



Gambar 2.3 Struktur Sistem Pakar

Papan Tulis *(Blackboard/Workplace),* adalah memori/lokasi untuk bekerja dan menyimpan hasil sementara. Biasanya berupa sebuah basis data. Antarmuka Pemakai *(User Interface).* Sistem Pakar mengatur komunikasi antara pengguna dan komputer. Komunikasi ini paling baik berupa bahasa alami, biasanya

disajikan dalam bentuk tanya-jawab dan kadang ditampilkan dalam bentuk gambar atau grafik. Antarmuka yang lebih canggih dilengkapi dengan percakapan (*voice communication*).

Subsistem Penjelasan *(Explanation Facility).* Kemampuan untuk menjejak (*tracing*) bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil merupakan hal yang sangat penting untuk transfer pengetahuan dan pemecahan masalah.

Komponen subsistem penjelasan harus dapat menyediakannya yang secara interaktif menjawab pertanyaan pengguna, Misalnya:

1. “Mengapa pertanyaan tersebut anda tanyakan?”
2. “Seberapa yakin kesimpulan tersebut diambil?”
3. “Mengapa alternatif tersebut ditolak?”
4. “Apa yang akan dilakukan untuk mengambil suatu kesimpulan?”
5. “Fakta apalagi yang diperlukan untuk mengambil kesimpulan akhir?”

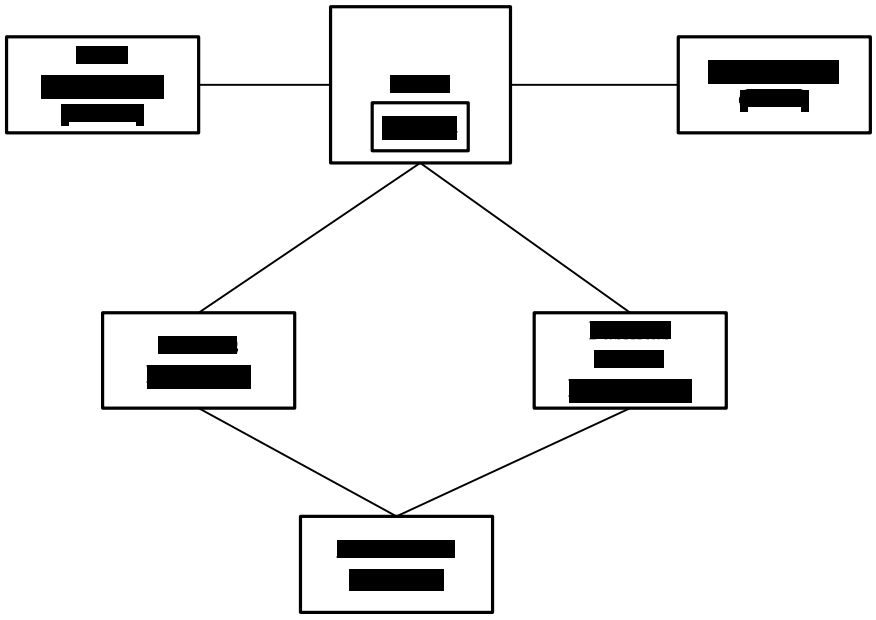
Sistem Penghalusan Pengetahuan *(Knowledge Refining System)*. Seorang pakar mempunyai sistem penghalusan pengetahuan artinya, mereka bisa menganalisa sendiri performa mereka, belajar dari pengalaman, serta meningkatkan pengetahuannya untuk konsultasi berikutnya. Pada Sistem Pakar, swa-evaluasi ini penting sehingga dapat menganalisa alasan keberhasilan atau kegagalan pengambilan kesimpulan, serta memperbaiki basis pengetahuannya.

2.2.11 Arsitektur Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa komponen utama, yaitu antarmuka pengguna (*user interface*), basis data sistem pakar (*expert system database*), fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*), dan mekanisme inferensi (*inference mechanism*). Selain itu ada satu komponen yang hanya ada pada beberapa sistem pakar, yaitu fasilitas penjelasan (*explanation facility*) (Martin dan Oxman,1988).

Ada 4 tipe penjelasan yang digunakan dalam sistem pakar (Gambar 2.4 Arsitektur Sistem Pakar), yaitu (Schnupp, 1989):

1. penjelasan mengenai jejak aturan yang menunjukkan status konsultasi.
2. Penjelasan mengenai bagaimana sebuah keputusan diperoleh.
3. Penjelasan mengapa sistem menanyakan suatu pertanyaan.
4. Penjelasan mengapa sistem tidak memberikan keputusan seperti yang dikehendaki pengguna.



Gambar 2.4 Arsitektur Sistem Pakar

Memori kerja dalam arsitektur sistem pakar (Gambar 2.4) merupakan bagian dari sistem pakar yang berisi fakta-fakta masalah yang ditemukan dalam suatu sesi, berisi fakta-fakta tentang suatu masalah yang ditemukan dalam proses konsultasi.

2.2.12 Komponen-komponen Sistem Pakar

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Pengetahuan merupakan kemampuan untuk membentuk model mental yang menggambarkan obyek dengan tepat dan mempresentasikannya dalam aksi yang dilakukan terhadap suatu obyek (Martin dan Oxman, 1988).

Pengetahuan dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), pengetahuan deklaratif (*declaratif knowlwdge*), dan pengetahuan tacit (*tacit knowledge*). Pengetahuan prosedural lebih menekankan pada bagaimana melakukan sesuatu, pengetahuan deklaratif menjawab pertanyaan apakah sesuatu bernilai salah atau benar, sedangkan pengetahuan tacit merupakan pengetahuan yang tidak dapat diungkapkan dengan bahasa. Basis Pengetahuan merupakan inti program Sistem Pakar dimana basis pengetahuan ini adalah representasi pengetahuan (*Knowledge Representation*) dari seorang pakar.

Pengetahuan dapat dipresentasikan dalam bentuk yang sederhana atau kompleks, tergantung dari masalahnya (Schnupp, 1989).

Ada beberapa model representasi yang penting yaitu : logika (*logic*), jaringan semantik (*semantic nets*), bingkai (*frame*), kaidah produksi (*production rule*).

a. Logika (*logic*)

Logika merupakan suatu pengkajian ilmiah tentang serangkaian penalaran, sistem kaidah, dan prosedur yang membantu proses penalaran. Logika merupakan bentuk representasi pengetahuan yang paling tua, yang menjadi dasar dari teknik representasi *high level*.

b. Jaringan Sematik

Merupakan suatu gambaran dari pengetahuan yang memperlihatkan hubungan hirarki dari objek – objek. Objek dipresentasikan dalam bentuk node dan hubungan antara objek dinyatakan oleh garis penghubung beratribut.

c. Bingkai (Frame)

Yaitu blok – blok berisi pengetahuan mengenai objek tertentu, kejadian, lokasi, situasi dari elemen – elemen lain yang menggambarkan objek tersebut secara rinci, dimana rincian objek tersebut disimpan ke dalam sebuah slot yang menggambarkan berbagai atribut dan karakteristik dari objek.

d. Kaidah Produksi

Metode kaidah produksi biasanya dituliskan dalam bentuk jika maka (*if-then*). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu: pertama jika (premise) dan yang kedua, yaitu muka (konkulasi). Apabila bagian jika dipenuhi maka bagian muka akan bernilai benar.

2. Basis Data (*Data Base)*

Basis Data adalah bagian yang mengandung semua fakta-fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi maupun fakta-fakta yang didapatkan pada saat pengambilan kesimpulan yang sedang dilaksanakan. Dalam praktiknya, Basis data berada di dalam memori komputer. Kebanyakan Sistem Pakar mengandung Basis Data untuk menyimpan data hasil observasi dan data lainnya yang dibutuhkan selama pengolahan.

3. Mesin Inferensi (Inferensi Engine)

Mesin Inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang akan menganalisis suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik. Secara deduktif mesin inferensi memilih pengetahuan yang relevan dalam rangka mencapai kesimpulan. Dengan demikian sistem ini dapat menjawab pertanyaaan pemakai meskipun jawaban tersebut tidak tersimpan secara eksplisit di dalam basis pengetahuan. Mesin Inferensi memulai pelacakannya dengan mencocokan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam basis data.

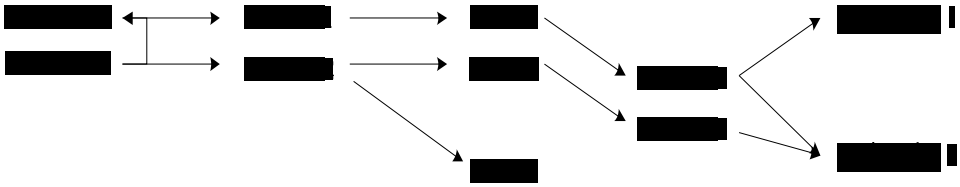
Dibawah ini ada 2 macam metode inference, yaitu :

a. Forward Chaining (Pelacakan ke Depan)

Pendekatan yang dimotori oleh data (data driven). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Aturan dalam sistem merepresentasikan aksi-aksi yang harus diambil apabila terdapat suatu kondisi khusus pada item-item dalam

memori kerja yang disebut himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Mungkin proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil. Aktivitas sistem dilakukan berdasarka siklus mengenal-beraksi (*recognize-act*).

Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dari bagian IF dari aturan IF-THEN (Gambar 2.5 menunjukkan proses forward chaining).



Gambar 2.5 menunjukkan proses forward chaining

b. Backward Chaining

Merupakan penalaran dari node tujuan dan bergerak ke belakang menuju keadaan awal, dalam penalaran ke belakang prosesnya disebut terarah, menggunakan pendekatan goal-driven, dimulai dari ekspektasi apa yang diinginkan terjadi (*hipotesis*), kemudian mengecek pada sebab-sebab yang mendukung (ataupun kontadiktif) dari ekspektasi tersebut.

Contoh :

R1 : IF suku bunga turun THEN harga obligasi naik

R2 : IF suku bunga naik THEN harga obligasi turun

R3 : IF suku bunga tidak berubah THEN harga obligasi tidak berubah

R4 : IF dolar naik THEN suku bunga turun

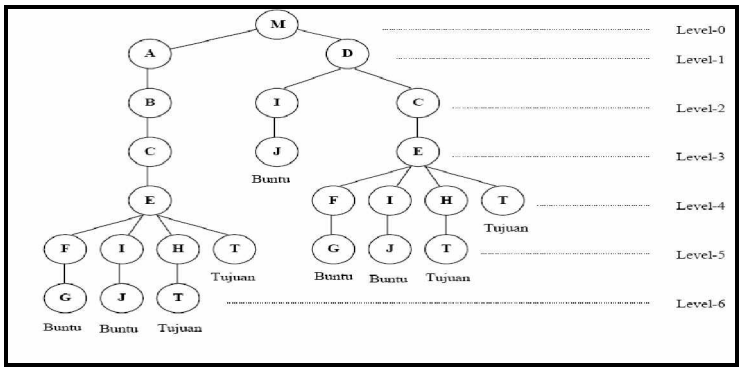
R5 : IF dolar turun THEN suku bunga naik

R6 : IF harga obligasi turun THEN beli obligasi

2.2.13 Pohon Pelacakan

Hampir semua masalah *Artificial Intellegence* ditampilkan dalam bentuk grafik atau jaringan yang berbentuk node dan akar yang disebut pohon pelacakan. Untuk menghindari kemungkinan adanya proses pelacakan suatu node secara berulang, maka digunakan struktur pohon.

Pohon pencarian untuk *graph* keadaan dengan 6 level (Gambar 2.6 Struktur pohon).



Gambar 2.6 Struktur pohon

Pada Gambar 2.6 tersebut sudah tidak terlihat lagi adanya siklus, karena setiap node tidak diperbolehkan memiliki cabang kembali ke node dengan level yang lebih rendah.

Struktur pohon digunakan untuk menggambarkan keadaan secara hirarki yang terdiri dari beberapa node. Node yang terletak pada level-0 disebut dengan nama aka. Node akar menunjukkan keadaan awal yang biasanya merupakan topic atau objek. Node akar teletak pada level ke nol yang memiliki beberapa

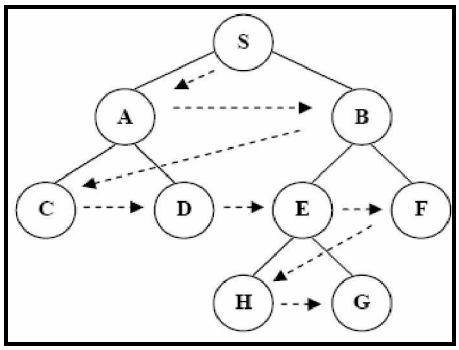
percabangan yang terdiri atas beberapa node successor yang disebut dengan nama anak dan merupakan node-node perantara.

Node ini pada gilirannya mempunyai pengganti lagi sebagai anak, bergerak mundur melalui pohon, node ini disebut node pendahuluan, nenek moyang atau orang tua. Node yang tidak mempunyai anak atau tidak mempunyai pengganti disebut node pengganti. Akar yang disilang dan dihubungkan disebut batang.

2.2.14 Metode Pencarian dan Pelacakan

A. Pencarian Melebar Pertama (*Breadth-First Search*)

Pada metode *Breadth-First Search* ini adalah semua node pada level n akan dikunjungi terlebih dahulu sebelum mengunjungi node-node pada level n+1. pencarian dimulai dari node akar terus ke level 1 dari kiri ke kanan, kemudian berpindah ke level berikutnya dari kiri ke kanan hingga solusi ditemukan (Gambar 2.9 Metode *Breadth-First Search*).



Gambar 2.7 Metode *Breadth-First Search*

Algoritma :

1. Buat suatu variable *Node_List* dan tetapkan sebagai keadaan awal.
2. Kerjakan langkah-langkah berikut ini sampai tujuan tercapai atau *Node_List* dalam keadaan kosong :
   a) Hapus elemen pertama dari *Node_List*, sebut dengan nama E. Jika *Node_List* kosong, keluar.
   b) Pada setiap langkah yang aturannya cocok dengan E, kerjakan :
      i. Aplikasikan aturan tersebut membentuk suatu keadaan baru.
      ii. Jika keadaan awal adalah tujuan yang diharapkan, sukses dan keluar.
      iii. Jika tidak demikian, tambahkan keadaan awal yang baru tersebut pada akhir *Node_List*.

Keuntungan :

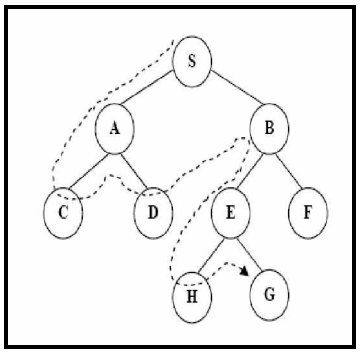
1. Tidak akan menemui jalan buntu
2. Jika ada 1 solusi, maka *breadth – first search* solusi akan menemukannya dan jika ada lebih dari satu solusi, maka solusi minimum akan ditemukan.

Kelemahan :

1. Membutuhkan memori yang cukup banyak
2. Membutuhkan waktu yang cukup lama, karena akan menguji n level untuk mendapatkan solusi pada level yang ke-(n+1).

B. Pencarian Mendalam Pertama (*Depth – First Search*)

Pada metode *Depth – First Search*, Proses pencarian dilakukan pada semua anaknya sebelum dilakukan pencarian ke node-node yang selevel. Pencarian dimulai dari node akar ke level yang lebih tinggi. Proses diulangi terus hingga ditemukan solusi (Gambar 2.10 Metode *Depth – First Search*).



Gambar 2.8 Metode *Depth – First Search*

Algoritma :

1. Jika keadaan awal merupakan tujuan, keluar (sukses).
2. Jika tidak demikian, kerjakan langkah-langkah berikut ini sampai tercapai keadaan sukses atau gagal :
   a) Bangkitkan successor E dari keadaan awal. Jika tidak ada successor, maka akan terjadi kegagalan.
   b) Panggil *Depth – First Search* dengan E sebagai keadaan awal.
   c) Jika sukses berikan tanda sukses. Namun jika tidak, ulangi langkah-2.

Keuntungan :

1. Membutuhkan memori relatif kecil, karena hanya node-node pada lintasan yang aktif saja yang disimpan.
2. Secara kebetulan, metode *Depth – First Search* akan menemukan solusi tanpa harus menguji lebih banyak lagi dalam ruang keadaan.

Kelemahan :

1. Memungkinkan tidak ditemukannya tujuan yang diharapkan
2. Hanya mendapat satu solusi pada setiap pencarian

C. Pencarian Terbaik Pertama (*Best First Search)*

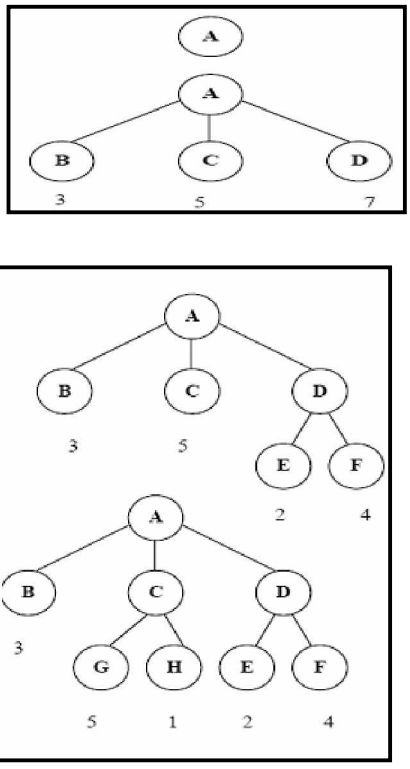
Metode Pencarian Terbaik Pertama *(Best First Search)* merupakan kombinasi dari metode *depth first search* dan metode *breadth first search* dengan mengambil kelebihan dari kedua metode tersebut. Pada setiap langkah proses pencarian terbaik pertama, kita memilih node-node dengan menerapkan fungsi heuristik yang memadai pada setiap node atau simpul yang kita pilih dengan menggunakan aturan-aturan tertentu untuk menghasilkan penggantinya. Pada *best first search,* pencarian diperbolehkan mengunjungi node di lebih rendah dan jika ternyata node dilevel lebih tinggi memiliki nilai heuristik lebih buruk.

Untuk mengimplementasikan metode ini, dibutuhkan dua antrian yang berisi node-node, yaitu :

1. *OPEN* yaitu berisi node-node yang sudah dibangkitkan, sudah memiliki fungsi heuristik namun belum diuji. Umumnya berupa antrian berprioritas yang berisi elemen-elemen dengan nilai heuristik tertinggi.
2. *CLOSED* yaitu berisi node-node yang sudah diuji

Algoritma :

1. Tempatkan node awal A pada antrian OPEN
2. Kerjakan langkah-langkah berikut hingga tujuan ditemukan atau antrian OPEN sudah kosong :
   a) Ambil node terbaik dari OPEN (Gambar 2.11 Antrian *OPEN*)
   b) Bangkitkan semua successornya
   c) Untuk tiap-tiap successor kerjakan :
      i. Jika node tersebut belum pernah dibangkitkan sebelumnya, evaluasi node tersebut dan masukkan ke OPEN.
      ii. Jika node tersebut sudah pernah dibangkitkan sebelumnya, ubah parent jika lintasan baru lebih menjanjikan. Hapus node tersebut dari antrian OPEN.



Antrian *OPEN*

[A]

[D C B]

[C F B E]

[G F B E H]

Gambar 2.9 Antrian *OPEN*

Diasumsikan node dengan nilai yang lebih besar memiliki nilai evaluasi yang lebih baik. Pada keadaan awal, antrian berisi A. Pengujian dilakukan di level pertama, node D memiliki nilai terbaik, sehingga menempati antrian pertama, disusul dengan C dan B. Node D memiliki cabang E dan F yang masing-masing bernilai 2 & 4. Dengan demikian C merupakan pilihan terbaik dengan menempati antrian pertama (Gambar 2.12 Metode *Best First Search*).

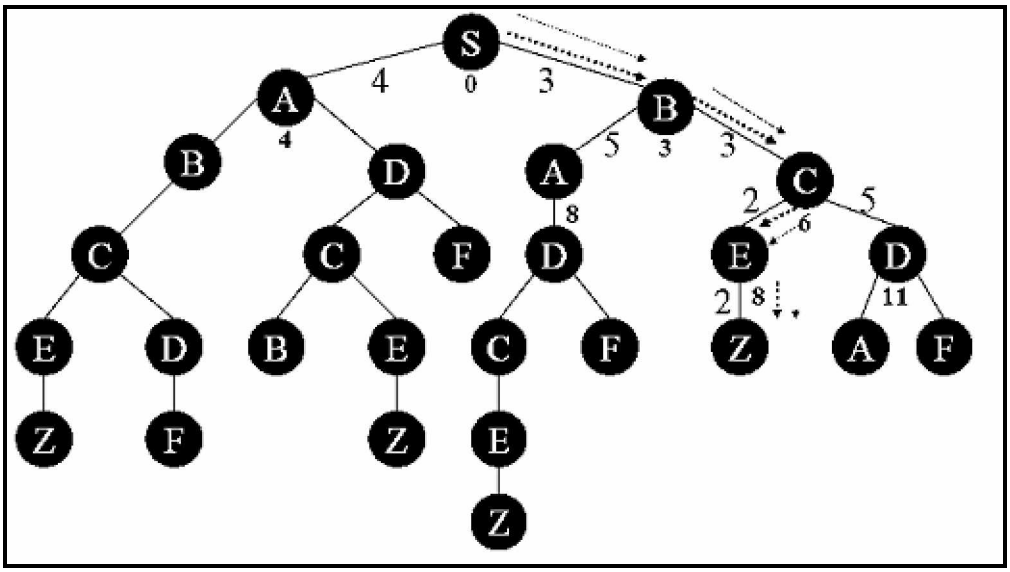
Fungsi Heuristik yang digunakan merupakan prakiraan (estimasi) *cost* dari *initial state* ke *goal state*, yang dinyatakan dengan :

f’ = g + h’

dimana : f’ = prakiraan *cost* dari *initial* ke *goal*

g = *cost* dari *initial state* ke *current state*

h’ = prakiraan *cost* dari *current state* ke *goal state*



Gambar 2.10 Metode *Best First Search*

Keuntungan :

1. Membutuhkan memori yang relatif kecil, karena hanya node-node pada lintasan yang aktif saja yang disimpan.
2. Menemukan solusi tanpa harus menguji lebih banyak node.

Kelemahan :

1. Memungkinkan terjebak pada nilai optima.

2.2.15 Bidang-bidang Sistem Pakar

Ada banyak area atau wilayah yang menjadi daerah kerja *Artificial Intelligence* yaitu jaringan saraf, sistem persepsi, robotic, bahsa ilmiah, sistem pendukung keputusan, sistem informasi berbasis manajemen dan sistem pakar.

Tiap daerah kerja *Artificial Intelligence* memiliki potensi dalam memecahkan masalah, tetapi keunggulan utama dalam bentuk pengetahuan dari pakar manusia secara *heuristic* dalam sistem pakar. *Heuristic* dalam sistem pakar tidak menjamin hasil mutlak sistem kecerdasan buatan lainnya, tetapi menawarkan hasil yang spesifik untuk dimanfaatkan karena sistem pakar berfungsi secara konsisten seperti seorang pakar manusia, menawarkan nasihat kepada pemakai dan menemukan solusi terhadap berbagai permasalahan yang spesifik.

Ada berbagai kategori pengembangan sistem pakar, antara lain :

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

2. Desain. Contoh sistem pakar untuk membantu mendesain komputer dengan komponen-komponennya.
3. Diagnosis. Contoh sistem pakar ini adalah diagnosis penyakit, kerusakan mesin kendaraan bermotor, kerusakan komponen komputer, dan lain-lain.
4. Instruksi. Instruksi merupakan pengembangan sistem pakar yang sangat berguna dalam bidang ilmu pengetahuan dan pendidikan, dimana system pakar dapat memberikan instruksi dan pengajaran tertentuterhadap suatu topik permasalahan. Contoh pengembangan yaitu system pakar untuk pengajaran bahasa Inggris dan lain-lain.
5. Interpretasi. Sistem pakar yang dikembangkan dalam bidang interpretasi melakukan proses pemahaman akan suatu situasi dari beberapa informasi yang direkam.
6. Monitor. Sistem pakar ini biasanya digunakan pada kemiliteran yaitu menggunakan sensor radar.
7. Perencanaan. Perencanaan banyak digunakan dalam bidan bisnis dan keuangan suatu proyek, dimana system pakar yang melakukan perencanaan suatu pekerjaan berdasarkan jumlah tenaga kerja dan biaya.
8. Prediksi. Biasanya system memberikan simulasi kejadian masa mendatangtersebut, misalnya memprediksi tingkat kerusakan tanaman apabila diserang hama.
9. Seleksi. Sistem pakar dengan seleksi mengidentifikasi pilihan terbaik dari beberapa pilihan kemungkinan solusi.

10. Simulasi. Contoh adalah program PLANT yang menggabungkan antara prediksi dan simulasi, dimana program tersebut mampu menganalisis hama dengan berbagai kondisi suhu dan cuaca.

2.3 Pengertian Basis data

Menurut ABD[5] Basis data terdiri dari dua kata yaitu basis dan data. Basis dapat diartikan sebagai gudang tempat berkumpul. Sedangkan data adalah represebtasi fakta dunia nyata yang mewakili objek seperti manusia, barang, hewan, peristiwa konsep, yang nyatakan dalam bentuk angka, huruf, simbol teks, gambar, bunyi atau kombinasinya.

Basis data dapat didefinisikan dari beberapa sudut pandang diantaranya sebagai berikut :

1. Sekumpulan data *persistence* (data disimpan *defile sekunder* atau data yang tahan lama) yang saling terkait, menggambarkan suatu organisasi (*enterprise*).
2. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
3. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikina rupa dan tanpa pengulangan (redudansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
4. Kumpulan *file* atau arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.

2.3.1 Tujuan basis data adalah sebagai berikut :

1. Kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data atau arsip.
2. Efisiensi ruang dan waktu
3. Keakuratan data
4. Ketersediaan untuk proses pengambilan data yang diperlukan setiap saat
5. Kelengkapan data-data yang diperlukan atau yang tersimpan
6. Keamanan data
7. Kebersamaan

2.3.2 Keuntungan Basis data

1. Mereduksi redudansi yang akibatnya mengurangi inkonsistensi.
2. Data dapat dishare antar aplikasi.
3. Standarisasi data dapat dilakukan.
4. Batasan security dapat diterapkan.
5. Mengelola integritas (keterjaminan akurasi) data.
6. Menyeimbangkan kebutuhan yang saling konflik.
7. Independensi data (objektif DBS) : kekebalan aplikasi terhadap perubahan struktur penyimpanan dan teknik pengaksesan data (basis data harus dapat berkembang tanpa mempengaruhi aplikasi yang telah ada).

2.4 Metode Analisis Yang digunakan

2.4.1 Flowchart

Flowchart merupakan gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program tersebut. Hal tersebut memungkinkan untuk memecah proses menjadi kejadian-kejadian individual atau aktifitas untuk menunjukan secara singkat hubungan diantaranya.

Konstruksi flowchart memungkinkan pengertian lebih baik kepada proses dan pengertian yang lebih baik terhadap proses akan membawa kepada perbaikan pengembangan suatu sistem. Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart*, dapat dilihat dalam daftar symbol [5].

2.4.2 DFD (*Data Flow Diagram*)

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimapan. DFD merupakan alat yang digunakan pada metodologi pengembangan sistem yang terstruktur, selain itu merupakan alat yang cukup popular dikarenakan dapat menggambarkan arus data dalam didalam sistem secara jelas dan terstruktur [5].

Dalam mengembangkan suatu aliran data atau proses yang terjadi di dalam sistem data flow diagram menggunakan simbol-simbol yang memiliki arti tersendiri dalam menerangkan [5] :

a. *Eksternal Entity*

Eksternal entity dapat merupakan kesatuan (*entity*) dilingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya, yang memberikan *input-output* dari sistem.

b. Data Flow

Arus data ini mengatur diantara proses, simpan data, dan kesatuan luar. Arus data ini menujukkan arus data yang dapat berupa masukan sistem atau hasil proses sistem.

c. Proses

Untuk *physical* data flow diagram (PDFD), data dilakukan oleh orang, mesin atau komputer. Sedangkan untuk *logical* data flow diagram (LDFD), suatu proses hanya menujukkan proses dari komputer.

d. Penyimpanan Data

Simpanan data (*data store*) merupakan tempat penyimpanan data. Simpanan data dari DFD disimbolkan dengan sepasang garis horizontal paralel.

Konsep dasar DFD dapat dilakukan dengan analisa *Top Down*, yaitu pemecahan sistem yang besar menjadi beberapa sub-sub sistem yang lebih kecil DFD terdiri dari :

a. *Context Diagram*

Diagram konteks yaitu diagram yang menunjukkan batas dan jangkauan dari sistem informasi yang dibuat. Merupakan gambaran sistem secara garis besar dengan entitas-entitas yang ada dan hanya memperlihatkan kelompok data *input* dan *output*.

Konteks diagram merupakan *level* teratas dari diagram arus data . Diagram konteks adalah diagram tingkat atas yang merupakan diagram global dari sistem informasi yang menggambarkan aliran-aliran data dari entitas-entitas yang masuk dan yang keluar dari sistem.

b. Middle Level

Merupakan pemecahan dari tiap–tiap proses yang mempunyai fungsi sama. Pada *middle level* diagaram 0 dipecah menjadi diagram 1,2,3 dan seterusnya yang merupakan penguraian dari diagram konteks.

c. *Lowest Level* (DFD Level Terendah),

Diagram yang menunjukkan proses yang lebih detail dari level sebelumnya.Merupakan pemecahan dari data *flow* yang ada pada *middle level*. Pemecahan tersebut masih tetap mempunyai fungsi yang sama dari *level* sebelumnya. Untuk *Lowest Level*, pemberian nomor diagram terdiri dari bagian *middle level.*

2.4.3 Kamus Data (*Data Dictionary)*

Kamus data adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi [5].

Dengan adanya kamus data, analisis sistem dapat mdendefinisikan data yang mengalir di dalam sistem dengan lengkap. Pada tahap perancangan sistem, kamus data dapat digunakan untuk merancang *input*, *output*, dan merancang database program. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang ada.

2.4.4 ERD (Entity Relationship Diagram)

Model E-R didasarkan pada persepsi bahwa dunia nyata merupakan sekumpulan dari sejumlah objek dasar (entitas) dan relasi antar objek-objek data tersebut.

Diagram yang menggambarkan struktur lojik keseluruhan basis data, simbol yang digunakan adalah Persegi empat, merepresentasikan himpunan entitas (untuk entitas lemah diberi garis ganda), Elips, merepresentasikan atribut, Wajik, merepresentasikan himpunan keterhubungan, Garis, menghubungkan simbol-simbol pada diagram. Label dari persegi empat, elips, dan wajik menunjukkan nama, Kardinalitas pemetaan dinyatakan dengan 2 cara : [Korth] garis berarah (1) dan garis tidak berarah (Banyak), [*Date*] menuliskan kardinalitasnya pada garis dan Peran dapat dituliskan sebagai label dari garis [10].

Pemakaian elemen-elemen dalam ERD ada tiga diantaranya sebagai berikut :

1. *Entity* (Entitas) adalah sebuah objek yang dapat dibedakan dari objek-objek lainnya, yang memiliki sejumlah property atau atribut, dimana setiap atribut memiliki sekumpulan nilai yang diizinkan yang disebut domain, himpunnan entitas yaitu kumpulan jumlah entitas yang memiliki tipe yang sama dan sebuah basis data mengandung sekumpulan himpunan entitas yang masing-masingnya memiliki sejumlah entitas dari tipe yang sama.
2. *Relationship* (relasi) merupakan hubungan antar entitas yaitu sebuah relasi menggambarkan suatu asosiasi antar sejumlah entitas, himpunan relasi (*Relationsip set*) adalah kumpulan sejumlah relasi yang memiliki tipe yang

sama yang merupakan relasi matematis terhadap dua atau lebih himpunan entitas : $\{(e_1, e_{2,\ldots,} e_n) \mid (e_1 \in E_{1,} e_2 \in E_2 ,\ldots, e_n \in E_n)\}$, Jumlah entitas terlihat dalam 2 buah relasi disebut derajat. Kebanyakan relasi yang muncul adalah relasi binary, ada beberapa yang ternary, lebih dari itu sangat jarang, Fungsi sebuah entitas di dalam relasi disebut peran (*role*) dan Sebuah relasi dapat memiliki atribut.

2.5 *Database* MySQL

MySQL merupakan susunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structure Query Language*). Kendala dari suatu sistem *database* (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja *optimezer*nya dalam melakukan perintah-perintah SQL yang dibuat user ataupun program-program aplikasinya" KAD[8]. Sebagai *database server*, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibanding *database server* lainnya dalam query data. MySQL adalah salah satu dari sekian banyak sistem *database* yang merupakan terobosan solusi yang tepat dalam aplikasi *database* [3].

MySQL adalah multi *user database* yang menggunakan bahasa *Strucktured Query Language* (SQL). *MySQL* mampu menangani data yang cukup besar. Perusahaan yang mengembangkan *MySQL* yaitu TcX, mengaku menyimpan data lebih dari 40 *database*, 10.000 tabel dan sekitar 7 juta baris, totalnya kurang lebih 100 *Gigabyte* data. SQL adalah bahasa standar yang digunakan untuk mengakses *database server*. Bahasa ini pada awalnya dikembangkan oleh IBM, namun telah diadopsi 25 dan digunakan sebagai standar industri.

Dengan menggunakan SQL, proses akses *database* menjadi lebih *user - friendly* dibandingkan dengan menggunakan *dBASE* atau *Clipper* yang masih menggunakan perintah - perintah pemrograman.*MySQL* merupakan *software database* yang paling populer di lingkungan Linux, kepopuleran ini karena ditunjang performa *query* dari databasenya yang saat ini bisa dikatakan paling cepat dan jarang bermasalah. *MySQL* ini juga sudah dapat berjalan pada lingkungan *Windows*.

Perintah untuk mengelola *database* dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok, diantaranya :

1. Perintah untuk mendefinisikan data/DDL (*Data Definition Language*).
2. Perintah untuk memanipulasi data/DML (*Data Manipulation Language*).
3. Perintah untuk mengendalikan data/DCL (*Data Control Language*).

2.6 PHP

PHP adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Maksud dari *server-side scripting* adalah sintaks dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di server tetapi disertakan pada dokumen HTML [3].

PHP merupakan script untuk pemrograman script web server side, script yang membuat dokumen HTML secara on the Fly, dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML. Dengan menggunakan PHP maka maintenance suatu situs web menjadi lebih mudah. Proses Update data dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat dengan menggunakan script PHP.

Kemampuan (feature) PHP yang paling diandalkan dan signifikan adalah dukungan kepada banyak database. Membuat halaman web yang menggunakan data dari database dengan sangat mudah dapat dilakukan. Berikut adalah daftar database yang didukung oleh PHP Adabas D, dBase, Empress, File pro (read only), FrontBase, Hyperwave, IBM DB2, Informix, Interbase, MSQL, MYSQL, Oracle (OC17 dan OC18) dan lain-lain.

PHP merupakan software yang *open source* (gratis) dan mampu lintas platform, yaitu dapat digunakan dengan sistem operasi dan web server apapun. PHP mampu berjalan diWindows dan beberapa versi Linux. PHP juga dapat dibangun sebagi modul pada web server Apache dan sebagai binary yang dapat berjalan sebagi CGI. PHP dapat mengirim HTTP Header, dapat mengeset cookies, mengatur authentucation dan *redirect users*. PHP menawarkan koneksitas ynag baik dengan beberapa basis data, antara lain Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, Solid, PostgreSQL, Adabas, FilePro, Velocis, dBase, Unix dbm, dan tak terkecuali semua database ber-interface ODBC. Juga dapat berintegrasi dengan beberapa library eksternal yang dapat melakukan segalanya mulai dari membuat dokumen PDF hingga mem-parse XML.

PHP juga mendukung komunikasi dengan layanan lain melalui *protocol* IMAP, SNMP, NNTP, POP3 atau bahkan HTTP. Bila PHP berada dalam halaman web, maka tidak lagi dbuthkan pengembangan lingkungan khusus atau direktori khusus. Hampir seluruh aplikasi berbasis web dapat dibuat dengan PHP. Namun kekuatan utama adalah konektivitas basis data dengan web. Dengan kemampuan ini kita akan mempunyai suatu sistem basis data yang dapat diakses dari web.

Pembuatan web ini merupakan kombinasi antara PHP sendiri dan sebagai bahasa pemrograman dan HTML sebagai pembangun halaman web. Ketika seorang pengguna internet akan membuka suatu situs yang menggunakan fasilitas *server-side scripting* PHP, maka terlebih dahulu server yang bersangkutan akan memproses semua perintah PHP di server lalu mengirimkan hasilnya dalam format HTML ke web browser pengguna internet tadi. Dengan demikian seorang pengguna internet tidak dapat melihat kode program yang ditulis dalam PHP sehingga keamanan dari halaman web menjadi lebih terjamin. Tetapi tidak seperti ASP yang cukup dikenal sebagai *server-side scripting*,

2.7 Website

Pada awalnya internet adalah sebuah proyek yang dimaksudkan untuk menghubungkan para ilmuan dan peneliti di Amerika, namun saat ini telah tumbuh menjadi media komunikasi global yang dipakai semua orang di muka bumi. Pertumbuhan ini membawa beberapa masalah yang penting medasar, diantaranya kenyataan bahwa internet tidak diciptakan pada jaman *graphical user interface* (GUI) seperti saat ini. Internet dimulai pada masa dimana orang masih menggunakan alat-alat akses yang tidak *user-friendly* yaitu terminal berbasis teks serta perintah-perintah *command line* yang panjang-panjang serta sulit diingat, sangat berbeda dengan komputer dewasa ini yang menggunakan klik tombol mouse pada layar grafik berwarna [3].

Kemudian orang berpikir untuk membuat sesuatu yang lebih baik. Popularitas internet mulai berkembang pesat seperti jamur dimusim penghujan setelah standar baru yaitu HTTP dan HTML diperkenalkan kepada masyarakat. HTTP (Hypertext Transfer Protocol) membuat pengaksesan informasi melalui

protokol TCP/IP menjadi lebih mudah dari sebelumnya. HTML (Hypertext Markup Language) memungkinkan orang menyajikan informasi secara visual lebih menarik.

Pemunculan HTTP dan HTML kemudian membuat orang mengenal istilah baru dalam internet yang sekarang menjadi sangat populer, bahkan sedemikian populernya sehingga sering dianggap indentik dengan internet itu sendiri yaitu World Wide Web (www).

Pada prinsipnya World Wide Web bekerja dengan cara menampilkan file-file HTML yang berasal dari server web pada program client khusus, yaitu browser web. Program browser pada client mengirimkan permintaan (requets) kepada server web, yang kemudian akan dikirimkan oleh server dalam bentuk HTML. File HTML berisi instruksi-instruksi yang diperlukan untuk membentuk tampilan. Perintah-perintah HTMl ini kemudian diterjemahkan oleh browser web sehingga isi informasinya dapat ditampilkan secara visual kepada pengguna di layar komputer.

2.8 Pengertian Penyakit

Penyakit merupakan keadaan tidak normal pada badan, disfungsi, yang disebabkan oleh tekanan atau stres. Istilah ini digunakan secara umum untuk menerangkan kecederaan, kecacatan, sindrom, dan kesalahan dalam tingkah laku. Penyakit menular merupakan penyakit yang disebabkan oleh kuman yang menajngkit tubuh manusia. Kuman dapat berupan virus, bakteri, atau jamur. Penyakit tidak menular merupakan penyakityang tidak disebabkan oleh kuman, tetapi disebabkan karena adanya fisiologis atau metabolism pada jaringan tubuh manusia.

Penyakit keturunan (degeneratif) merupakan penyakit yang memerlukan upaya penanganan yang tepat dan serius karena disebabkan dari silsilah keturunan dalam keluarga dan berlanjut pada keturunan berikutnya tergantung pada gen yang kuat atau tidak.

Untuk mendiagnosa suatu penyakit perlu diketahui dan dipelajari dari gejala-gejala yang terlihat langsung maupun yang dirasakan penderita, yang dapat diambil suatu kesimpulan penyakit yang diderita. Tetapi adakalanya gejala-gejala yang ada tidak mengarah tepat kepenyakit tertentu. Untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan lebih dalam, misalnya tes urine, tes darah, USG dan pemeriksaan Sinar X (rontgen).

2.9 Teori Penyakit Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus berasal dari kata Yunani, *diabainein* yaitu tembus atau pancuran air dan kata latin *mellitus* yaitu rasa manis merupakan penyakit yang ditandai dengan *hiperglisemia* (peningkatan kadar gula darah) yang terus-menerus dan bervariasi, terutama setelah makan.

Diabetes mellitus adalah keadaan hiperglikemia kronik disertai berbagai kelainan metabolic akibat gangguan hormonal, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal dan pembuluh darah, disertai lesi pada membrane basalis dalam pemeriksaan dengan mikroskop electron.

Penyakit Diabetes Mellitus (DM) dikenal juga sebagai penyakit kencing manis atau penyakit gula darah adalah golongan penyakit kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa (gula sederhana) dalam darah tinggi sebagai akibat adanya gangguan sistem metabolisme dalam tubuh, dimana organ pankreas tidak mampu memproduksi hormon *insulin* sesuai kebutuhan tubuh. Insulin adalah hormon yang dilepaskan oleh pankreas, yang bertanggungjawab dalam mempertahankan kadar gula darah yang normal. *Insulin* memasukkan gula ke dalam sel sehingga bisa menghasilkan energi atau disimpan sebagai cadangan energi.

Penyakit diabetes mellitus biasanya *herediter* (menurun) dan merupakan penyakit metabolic sebagai akibat dari tubuh yang kekurangan insulin yang merubah gula darah menjadi gula otot (*glikogen*). Kadar gula darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar gula darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar gula darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula maupun karbohidrat lainnya.

Kadar gula darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi *progresif* (bertahap) setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak. Peningkatan kadar gula darah setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar gula darah yang lebih lanjut dan menyebabkan kadar gula darah menurun secara perlahan.

Ada cara lain untuk menurunkan kadar gula darah yaitu dengan melakukan aktivitas fisik seperti berolahraga karena otot menggunakan glukosa dalam darah untuk dijadikan energi.

2.10 Tipe-tipe Penyakit Diabetes Mellitus

1. Diabetes Mellitus tipe I

Diabetes Mellitus tipe 1 adalah diabetes yang bergantung pada insulin dimana tubuh kekurangan hormon insulin, dikenal dengan istilah Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM). Hal ini disebabkan hilangnya sel beta penghasil insulin pada pulau-pulau Langerhans pankreas. Diabetes tipe 1 banyak ditemukan pada balita, anak-anak dan remaja.

Sampai saat ini, Diabetes Mellitus tipe 1 hanya dapat di obati dengan pemberian therapi insulin yang dilakukan secara terus menerus berkesinambungan. Riwayat keluarga, diet dan faktor lingkungan sangat mempengaruhi perawatan penderita diabetes tipe 1. Pada penderita diebetes tipe 1 haruslah diperhatikan pengontrolan dan memonitor kadar gula darahnya, sebaiknya menggunakan alat test gula darah. Terutama pada anak-anak atau balita yang mana mereka sangat mudah mengalami dehidrasi, sering muntah dan mudah terserang berbagai penyakit.

2. Diabetes Mellitus tipe 2

Diabetes mellitus tipe 2 adalah dimana hormon insulin dalam tubuh tidak dapat berfungsi dengan semestinya, dikenal dengan istilah Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM). Hal ini dikarenakan berbagai kemungkinan seperti

kecacatan dalam produksi insulin, resistensi terhadap insulin atau berkurangnya sensitifitas (respon) sell dan jaringan tubuh terhadap insulin yang ditandai dengan meningkatnya kadar insulin di dalam darah.

Ada beberapa teori yang mengutarakan sebab terjadinya resisten terhadap insulin, diantaranya faktor kegemukan (obesitas). Pada penderita diabetes tipe 2, pengontrolan kadar gula darah dapat dilakukan dengan beberapa tindakan seperti diet, penurunan berat badan, dan pemberian tablet diabetik. Apabila dengan pemberian tablet belum maksimal respon penanganan level gula dalam darah, maka obat suntik mulai dipertimbangkan untuk diberikan.

Sebagian besar kasus diabetes adalah diabetes mellitus tipe 2 yang disebabkan faktor keturunan. Tetapi faktor keturunan saja tidak cukup untuk menyebabkan seseorang terkena diabetes karena risikonya hanya sebesar 5% .

2.11 Komplikasi Penyakit Diabetes Mellitus Yang Mematikan

Diabetes merupakan penyakit yang memiliki komplikasi (menyebabkan terjadinya penyakit lain) yang paling banyak. Hal ini berkaitan dengan kadar gula darah yang tinggi terus menerus, sehingga berakibat rusaknya pembuluh darah, saraf dan struktur internal lainnya. Zat kompleks yang terdiri dari gula di dalam dinding pembuluh darah menyebabkan pembuluh darah menebal dan mengalami kebocoran. Akibat penebalan ini maka aliran darah akan berkurang, terutama yang menuju ke kulit dan saraf.

Kadar gula darah yang tidak terkontrol juga cenderung menyebabkan kadar zat berlemak dalam darah meningkat, sehingga mempercepat terjadinya *aterosklerosis* (penimbunan *plak* lemak di dalam pembuluh darah). *Aterosklerosis* ini 2-6 kali lebih sering terjadi pada penderita diabetes.

Sirkulasi darah yang buruk ini melalui pembuluh darah besar (makro) bisa melukai otak, jantung, dan pembuluh darah kaki (*makroangiopati*), sedangkan pembuluh darah kecil (mikro) bisa melukai mata, ginjal, saraf dan kulit serta memperlambat penyembuhan luka.

Penderita diabetes bisa mengalami berbagai komplikasi jangka panjang jika diabetesnya tidak dikelola dengan baik. Komplikasi yang lebih sering terjadi dan mematikan adalah serangan jantung dan *stroke*. Kerusakan pada pembuluh darah mata bisa menyebabkan gangguan penglihatan akibat kerusakan pada retina mata (*retinopati diabetikum)*. Kelainan fungsi ginjal bisa menyebabkan *gagal ginjal* sehingga penderita harus menjalani cuci darah (*dialisa)*.

Gangguan pada saraf dapat bermanifestasi dalam beberapa bentuk. Jika satu saraf mengalami kelainan fungsi (*mononeuropati*), maka sebuah lengan atau tungkai biasa secara tiba-tiba menjadi lemah. Jika saraf yang menuju ke tangan, tungkai dan kaki mengalami kerusakan (*polineuropati diabetikum*), maka pada lengan dan tungkai bisa dirasakan kesemutan atau nyeri seperti terbakar dan kelemahan.

Kerusakan pada saraf menyebabkan kulit lebih sering mengalami cedera karena penderita tidak dapat meradakan perubahan tekanan maupun suhu. Berkurangnya aliran darah ke kulit juga bisa menyebabkan *ulkus* (borok) dan

semua penyembuhan luka berjalan lambat. Ulkus di kaki bisa sangat dalam dan mengalami infeksi serta masa penyembuhannya lama sehingga sebagian tungkai harus diamputasi.