

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Lomba Dakwah**

Kegiatan penilaian lomba dakwah setiap tahun dilaksanakan secara berjenjang, diawali dengan kegiatan penilaian lomba di tingkat kecamatan, tingkat kabupaten/kota, tingkat provinsi dan tingkat nasional. Pada dasarnya penilaian lomba ini diarahkan sebagai media pembinaan, dalam arti untuk mengukur tingkat kemajuan atau keberhasilan program dalam rangka mensinergikan para pendakwah. Seperti ustadz beserta para santri di pondok pesantren, bahkan siswa di sekolah islami dalam menjalankan urusan dakwah, serta para umat islam. Didalam al-Qur'an banyak terdapat ayat-ayat yang memerintahkan agar umat Islam senantiasa menggerakkan dan menggiatkan usaha dakwah, sehingga ajaran Islam dapat senantiasa tegak dan dianut oleh umat Islam. Apa sebabnya Islam harus disiarkan? Hal ini adalah karena Islam merupakan rahmat bagi seluruh alam semesta. Di era sekarang ini problema yang timbul semakin berkembang dengan demikian upaya penyelenggaraan dakwah juga semakin berat. Untuk mengatasi problematika dakwah di masa yang akan datang perlu disiapkan kader-kader da'i yang berkualitas. Kader-kader dakwah dan pelaksanaan dakwah ini merupakan penunjang dalam keseluruhan aktivitas dakwah dan proses dakwah (Aminudin Sanwar, 1985:62) untuk mencetak kader da'i ini bias dilakukan dengan berbagai cara, seperti mendirikan lembaga, organisasi, yang mengacu pada Islam sebagai system nilai dan kepemimpinan. Pembentukan kader da'i yang merupakan salah satu tujuan didirikannya pesantren, di mana pesantren-pesantren tersebut mengupayakan kaderisasi da'i sebagai strategi dalam upaya pengembangan dakwahnya. Dengan adanya proses kaderisasi da'i ini, para santrinya yang mayoritas dari desa diharapkan mampu mengamalkan ilmunya dalam masyarakat serta mengembangkan usaha dakwah di desanya.

Kriteria penilaian pokok pada lomba dakwah memuat 6 butir penilaian yaitu :

- 1) Penguasaan materi
- 2) Kesesuaian dalil
- 3) Performance

## **2.2 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligent*)**

Turban (2005:2007) menguraikan bahwa Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* didefinisikan sebagai kecerdasan yang ditunjukkan oleh suatu entitas buatan. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Kecerdasan buatan ini merupakan cabang dari ilmu komputer yang *concerned* dengan pengotomatisasi tingkah laku cerdas (Anita Desiani dan Muhammad Arhami, 2006). Karena itu kecerdasan buatan harus didasarkan pada prinsip-prinsip teoretikal dan terapan yang menyangkut struktur data yang digunakan dalam representasi pengetahuan (*knowledge representation*), algoritma yang diperlukan dalam penerapan pengetahuan itu, serta bahasa dan teknik pemrograman yang dipakai dalam implementasinya. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan jaman, maka peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu, komputer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia.

Ada beberapa konsep yang harus dipahami dalam kecerdasan buatan, diantaranya:

- 1) Turing Test – Metode Pengujian Kecerdasan.

Turing Test merupakan sebuah metode pengujian kecerdasan yang dibuat oleh Alan Turing. Dalam konsep ini, penanya ( manusia ) akan diminta untuk membedakan yang mana merupakan jawaban manusia dan mana yang merupakan jawaban komputer. Apabila tidak dapat membedakan, maka Turing berpendapat bahwa mesin tersebut dapat di asumsikan.

## 2) Pemrosesan Simbolik

Komputer semula didesain untuk pemrosesan numerik sedangkan manusia dalam berfikir dan menyelesaikan masalah lebih bersifat simbolik. Sifat penting dari AI adalah bagian dari ilmu computer yang melakukan proses secara simbolik dan non algoritmik dalam menyelesaikan masalah.

## 3) Heuristic

Heuristic merupakan suatu strategi untuk melakukan proses pencarian (*search*) ruang problem secara selektif, yang memandu proses pencarian yang kita lakukan sepanjang jalur yang memiliki kemungkinan sukses paling besar.

## 4) Penarikan Kesimpulan (*Inferencing*)

AI mencoba membuat mesin memiliki kemampuan berfikir atau mempertimbangkan (*reasoning*). kemampuan berfikir (*reasoning*) termasuk didalamnya proses penarikan kesimpulan (*inferencing*) berdasarkan fakta-fakta dan aturan dengan menggunakan metode heuristik atau pencarian lainnya.

## 5) Pencocokan Pola (*Pattern Matching*)

AI bekerja dengan metode pencocokan pola (*Pattern Matching*) yang berusaha untuk menjelaskan objek, kejadian (*event*) atau proses, dalam hubungan logik atau komputasional.

Bidang-bidang yang terkait dengan kecerdasan buatan diantaranya adalah sebagai berikut:

### 1) Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang menggunakan pengetahuan pakar untuk mencapai tingkat kinerja yang tinggi pada area yang sempit (Waterman, 1986). Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Kusumadewi, 2003, hal 109).

## 2) Pemrosesan Bahasa Alami

Teknologi pemrosesan bahasa alami ini memungkinkan pengguna komputer berkomunikasi dengan pengguna komputer lainnya dengan mengolah bahasa alami. Dengan pengolahan bahasa alami ini diharapkan user mampu berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan bahasa sehari-hari.

## 3) Intelligent Computer –Aided Instruction

Intelligent Computer –Aided Instruction mengacu pada mesin yang dapat mengajarkan manusia.

## 4) Komputasi Syaraf

Jaringan (komputasi) Syaraf merupakan sekumpulan model matematika yang mensimulasikan cara otak manusia berfungsi.

## 5) Game Playing

Game playing merupakan area yang sempurna untuk menyelidiki strategi dan heuristic baru serta untuk mengukur hasilnya.

## 6) Pengenalan ucapan.

Melalui pengenalan ucapan diharapkan manusia mampu berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan suara.

## 7) Robotika dan Sistem sensor

## 8) Computer vision

Mencoba untuk dapat menginterpretasikan gambar atau objek-objek tampak melalui komputer

## 9) Intelligent Computer aid Instruction.

Komputer dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar

### **2.3 Pakar**

Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam.

## **2.4 Sistem Pakar**

### **2.4.1 Pengertian Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah program komputer yang menggunakan pengetahuan pakar untuk mencapai tingkat kinerja yang tinggi pada area yang sempit (Waterman, 1986). Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Kusumadewi, 2003, hal 109).

### **2.4.2 Keuntungan Sistem Pakar**

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain

- 1) Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
- 2) Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
- 3) Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
- 4) Meningkatkan output dan produktivitas.
- 5) Meningkatkan kualitas.
- 6) Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka).
- 7) Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
- 8) Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
- 9) Memiliki reabilitas
- 10) Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
- 11) Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
- 12) Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
- 13) Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah.
- 14) Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

### 2.4.3 Kelemahan Sistem Pakar

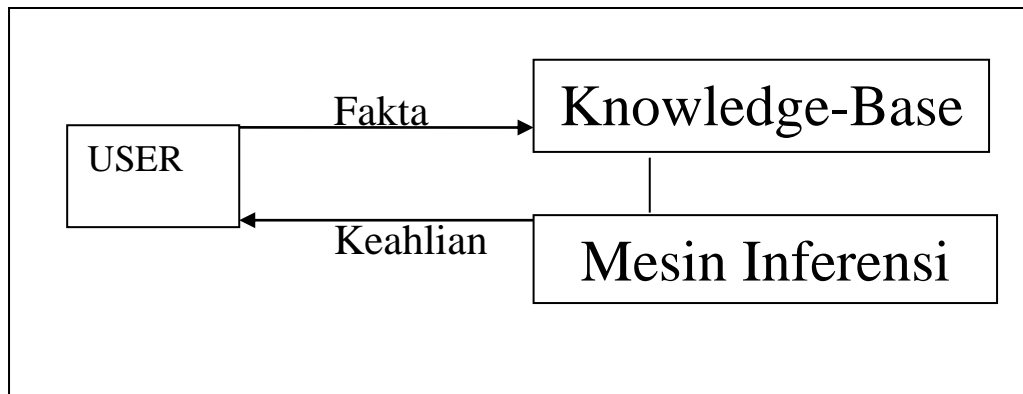
Dunkin,(2004:33) menguraikan di samping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain

- 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.

### 2.4.4 Konsep Dasar Sistem Pakar

Turban (1995) menguraikan konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan, dan kemampuan menjelaskan. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca, atau pengalaman. Pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan empat aktivitas, yaitu: tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber- sumber lainnya), representasi pengetahuan (ke komputer), inferensi pengetahuan, dan pengalihan pengetahuan ke *user*. Pengetahuan yang disimpan di komputer disebut dengan nama basis pengetahuan. Ada dua tipe basis pengetahuan, yaitu: fakta dan prosedur (biasanya berupa aturan). Salah satu fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah kemampuan untuk menalar. Jika keahlian-keahlian sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat diprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*). Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dalam bentuk *rule-based systems*, yang mana pengetahuan disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan tersebut biasanya berbentuk *IF-THEN* (Kusumadewi,2003,hineeral:111-112).

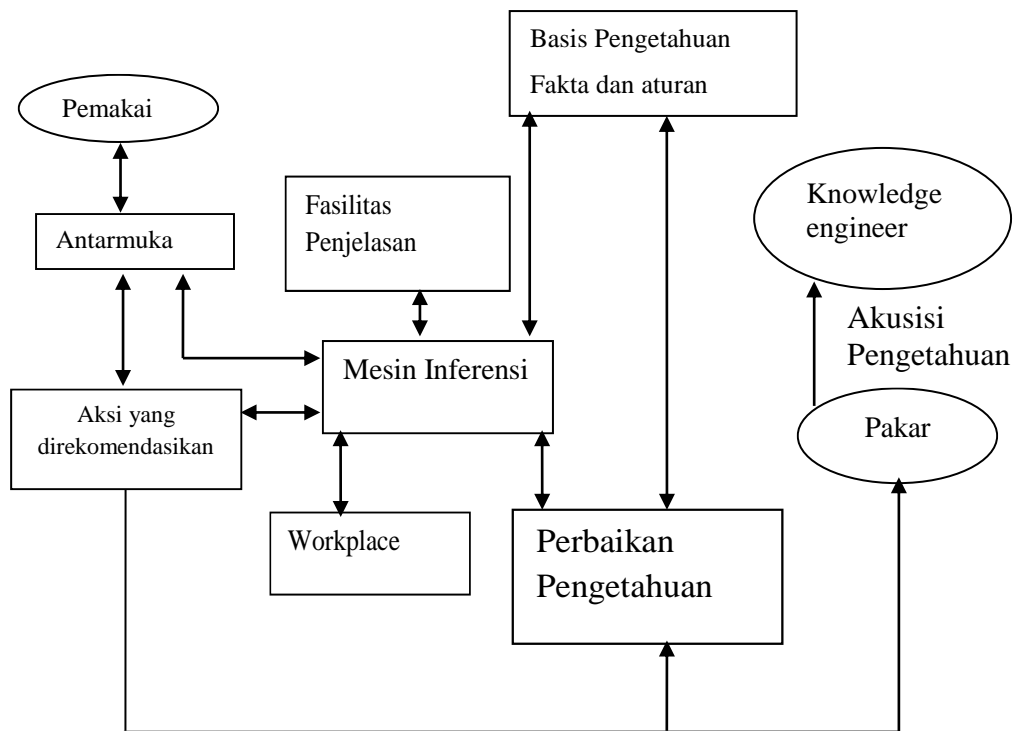
Gambar 2.1 berikut ini menggambarkan konsep dasar sistem pakar. Pengguna menyampaikan fakta atau informasi untuk sistem pakar dan kemudian menerima saran dari pakar atau jawaban ahlinya.



Gambar 2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

#### 2.4.5 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 pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi. Gambar 2.1 berikut ini merupakan struktur dari sistem pakar (Kusumadewi, 2003, hal: 113-115)



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar

Komponen-komponen yang terdapat dalam arsitektur/struktur sistem pakar:

1) Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Antarmuka 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 dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.

2) Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah.

3) Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

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.

4) Mesin/Motor Inferensi (*Inference Engine*)

Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace, dan untuk memformulasikan kesimpulan.

5) *Workplace/Blackboard*

*Workplace* merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*), digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

6) Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar, digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan.

7) Perbaikan Pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya dan juga mengevaluasi apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.

#### **2.4.6 Basis Pengetahuan (*knowledge Base*)**

Milton, N.R (2007:28) menguraikan bahwa basis pengetahuan berisi tentang pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang umum digunakan, yaitu :

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

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan, aturan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk : IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan si pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah pencapaian solusi)

b) Penalaran berbasis kasus (*Case Base Reasoning*)

Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah di capai sebelumnya, kemudian akan di turunkan suatu solusi untuk keadaan yang yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

#### **2.4.7 Mesin Inferensi**

Turban (2001:38) menguraikan bahwa komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang di gunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dalam *workplace* dan untuk memformulasikan kesimpulan. Terdapat dua pendekatan untuk mengontrol inferensidalam sistem pakar berbasis aturan, yaitu :

- 1) Pelacakan ke belakang (*backward chaining*) adalah pendekatan yang dimotori tujuan.(*goal-driven*)
- 2) Pelacakan ke depan (*forward-chaining*) adalah pendekatan yang di motori data(*data-driven*).

Turban (2001:35) menguraikan bahwa kedua metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh 3 macam peelusuran, yaitu : *Depth-first search* *Breandht-first search*, dan *Best-first search*.

- a) *Depth-first search*, melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerakmenurun ke tingkat dalam yang berurutan
- b) *Breadth-first search*,bergerak dari simpul akar, simpul yang berada di setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.
- c) *Best-first search*, bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelum.

## 2.5 Certainty Factor

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian,termasuk diantaranya probabilitas klasik (*classical probability*), probabilitas Bayes (*Bayesian probability*), teori Hartley berdasarkan himpunan klasik (*Hartley theory based on classical sets*), teori Shannon berdasarkan pada probabilitas (*Shannon theory based on probability*), teori Dempster-Shafer (*Dempster-Shafer theory*), teori fuzzy Zadeh (*Zadeh.s fuzzy theory*) dan faktor kepastian (*certainty factor*). Dalam penelitian ini yang digunakan adalah factor kepastian

### 2.5.1 Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Salah satu metode yang berhubungan dengan ketidakpastian adalah Faktor Kepastian (*Certainty Factor*). *Certainty Factor* (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. .Penentuan nilai ini diberikan oleh pakar antar 0 dan 1. Definisi menurut David McAllister adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atautakah tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti.

Rumus Metode *Certainty Factors*

Aturan metode *Certainty Factors*:

- 1) McAllister menggambarkan aturan untuk menambahkan dua faktor

*Certainty*

positif adalah :

$$(CF_a CF_b) = CF_a + CF_b * (1 - CF_a)$$

2) Aturan untuk menambahkan dua *Certainty* yang negatif adalah:

$$(CF_c CF_d) = CF_c + CF_d + CF_c * CF_d$$

3) Aturan untuk menambahkan *Certainty Factors* positif dan *Certainty Factors* negatif lebih kompleks:

$$(CF_e CF_f) = CF_e + CF_f / 1 - \min\{ |CF_e|, |CF_f| \}$$

Tiga aturan ini menyediakan suatu skala interval untuk *Certainty Factors*.

Contoh untuk fakta yang positif : Strong suggestive ( $CF_a$ ): 0.8

Suggestive ( $CF_b$ ) : 0.6

$$CF_{combine} (CF_a CF_b) = 0.8 + 0.6 (1-0.8)$$

$$= 0.92$$

Contoh untuk fakta yang negatif: Strong suggestive ( $CF_c$ ): -0.8

$$CF_{combine} (CF_c CF_d) = -0.8 + -0.6 + -0.8 * -0.6$$

$$= -0.92$$

Contoh untuk fakta yang positif dan negatif:

*Certainty factor* adalah 0.88 ( $CF_e$ )

*Certainty factor against* adalah 0.90 ( $CF_f$ )

$$CF_{combine} (CF_e CF_f) = 0.88 + (-0.90) / 1 - \min\{ |0.88|, |0.90| \}$$

$$= -0.17$$

### 2.5.2 Kelebihan dan Kekurangan Metode *Certainty Factor*

Kelebihan metode *Certainty Factors* adalah:

- 1) Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit sebagai salah satu contohnya.
- 2) Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Kekurangan metode *Certainty Factors* adalah:

- 1) Ide umum dari pemodelan ketidakpastian manusia dengan menggunakan numerik metode *Certainty factors* biasanya diperdebatkan. Sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factors* diatas memiliki sedikit kebenaran.

- 2) Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya 2 data saja. Perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari 2 buah.

## **2.6 Basis Data**

Basis data didefinisikan sebagai kumpulan data yang disatukan di dalam suatu organisasi. Basis data merupakan susunan/kumpulan data operasional lengkap dari suatu organisasi/perusahaan yang diorganisir/dikelola dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu, yaitu menggunakan komputer sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal sesuai yang dibutuhkan pemakai. Menurut Kristanto (2004:10) pengertian Basis Data (*Database*) adalah: *“Kumpulan fiel-file yang mempunyai kaitan antara satu file dengan file lain sehingga membentuk satu bangunan data untuk menginformasikan suatu perusahaan instansi, dalam batasan tertentu”*.

Dari pengertian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa Basis Data (*Database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan atau disimpan komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

Istilah-istilah yang biasa digunakan dalam basis data:

- 1) Table

Sebuah tabel merupakan kumpulan data (nilai) yang diorganisasikan ke dalam baris (record) dan kolom (field). Masing-masing kolom memiliki nama yang spesifik dan unik.

- 2) Field

Field merupakan kolom dari sebuah table. Field memiliki ukuran type data tertentu yang menentukan bagaimana data nantinya tersimpan.

- 3) Record

Record adalah kumpulan isi elemen data (atribut) yang saling berhubungan menginformasikan tentang suatu entity secara lengkap.

#### 4) Entity

Merupakan orang, tempat, kejadian atau konsep yang informasinya direkam. Pada bidang Administrasi Siswa misalnya, entity adalah siswa, buku, pembayaran, nilai test. Pada bidang kesehatan, entity adalah pasien, dokter, obat, kamar, diet.

#### 5) Key

Key merupakan suatu field yang dapat dijadikan kunci dalam operasi tabel. Dalam konsep database, key memiliki banyak jenis diantaranya Primary Key, Foreign Key, Composite Key, dll.

#### 6) Primary Key

Primary merupakan attribute yang paling sedikit yang dapat membedakan setiap baris data dalam sebuah table secara unik yang dipilih berdasarkan sering dijadikan acuan, lebih ringkas, dan lebih menjamin keunikan key

#### 7) Query

Seperti sebuah Table, tapi menggunakan perintah SQL (string statements) untuk membaca dan menulis pada basisdata.

#### 8) Relasi

Relasi merupakan sebuah tabel yang terdiri dari beberapa kolom dan beberapa baris. Relasi menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda. Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dengan yang lainnya.

#### 9) Atribut

Atribut merupakan kolom pada sebuah relasi. Setiap entitas pasti memiliki atribut yang mendeskripsikan karakter dari entitas tersebut. Penentuan atau pemilihan atribut-atribut yang relevan bagi sebuah entitas merupakan hal penting dalam pembentukan model data.

#### 10) File


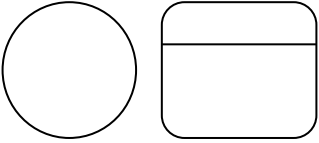
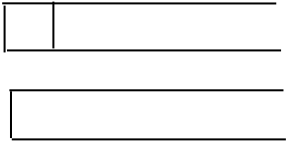
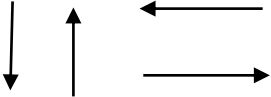
Merupakan kumpulan record-record sejenis yang mempunyai panjang elemen yang sama, attribute yang sama, namun berbeda-beda data valuenya.

## 2.7 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD ini sering disebut juga dengan nama Bubble chart, Bubble diagram, model proses, diagram alur kerja, atau model fungsi.

Symbol atau lambing yang di gunakan dalam membuat *Data Flow Diagram* adalah symbol *De Marco and Jourdan* (Al-fatta: 2007:107). Seperti pada tampilan tabel 2.1 berikut ini

Tabel 2.1 Simbol *Data Flow Diagram* (DFD)


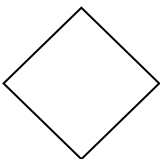


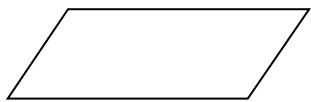
Simbol	Keterangan
	<i>External entity</i> , merupakan suatu kesatuan dilingkungan luar sistem yang bisa berupa orang atau sistem lain
	<i>Proses</i> , merupakan proses seperti perhitungan aritmatik penulisan suatu formula atau pembuatan laporan
	<i>Data Store</i> , dapat berupa file atau database pada sistem komputer atau catatan manual
	<i>Data Flow</i> ( arus data), arus data ini mengalir diantara proses, simpan data dan kesatuan luar

## 2.8 Entity Relation Diagram (ERD)

Jogiyanto Hartono (2005:701) menguraikan dalam rekayasa perangkat lunak, sebuah *Entity-Relationship Model* (ERM) merupakan abstrak dan konseptual representasi data. *Entity-Relationship* adalah salah satu metode pemodelan basis data yang digunakan untuk menghasilkan skema konseptual untuk jenis/model data semantik sistem. Dimana sistem seringkali memiliki basis data relasional, dan ketentuannya bersifat *top-down*. Diagram untuk menggambarkan model *Entity-Relationship* ini disebut *Entity-Relationship diagram*, *ER diagram*, atau *ERD*.

Simbol-simbol Dalam ERD seperti pada tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Simbol-simbol Dalam ERD

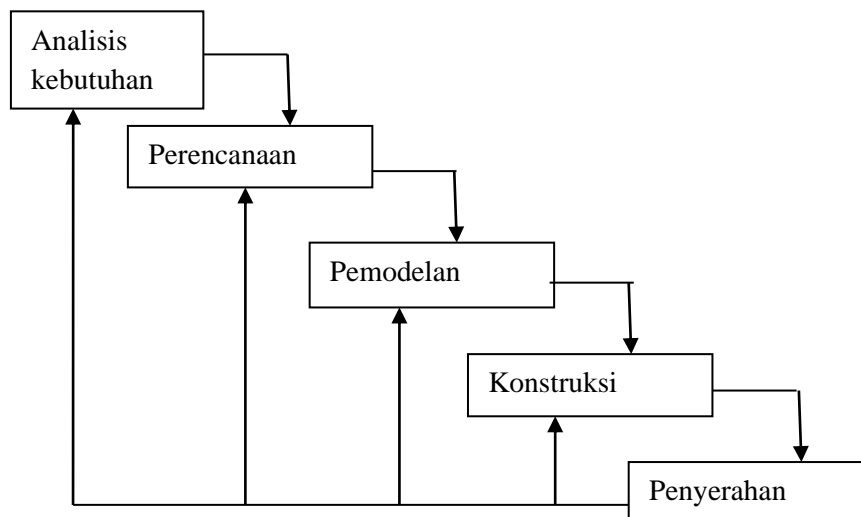
Notasi	Keterangan
	Entitas, yaitu kumpulan dari objek yang dapat diidentifikasi secara unik
	Relasi, yaitu hubungan yang terjadi antara satu atau lebih entitas. Jenis hubungan antara lain: satu ke satu, satu ke banyak, banyak ke banyak
	Atribut, yaitu karakteristik dari entity atau relasi yang merupakan penjelasan detail tentang entitas
	Garis, merupakan penghubung antara entity dengan atributnya dan entitas dengan himpunan relasi
	<i>Input/output data</i> , yaitu proses input/output data, parameter, informasi



## 2.9 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Penelitian ini melakukan rekayasa perangkat lunak dimana prosesnya disebut dengan rekayasa sistem. Pressman, Ph.D (2010:45) menyampaikan beberapa tahapan untuk menggunakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yaitu model *Waterfall*. Model *Waterfall* (Air Terjun) kadang dinamakan *classic life cycle* (siklus hidup klasik) dimana hal ini menyiratkan pendekatan yang sistematis dan berurutan. Pada pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan-tahapan.

Gambar 2.2 berikut merupakan metode pengembangan model *Waterfall*.



Gambar 2.2 Metode Pengembangan Model Waterfall.

Uraian dari tahapan pengembangan Metode Waterfall adalah sebagai berikut :

### 1) Analisis kebutuhan

Sebelum memulai pekerjaan teknis diperlukan adanya komunikasi demi memahami dan mencapai tujuan yang ingin dicapai. Oleh karena itu , tahapan ini adalah tahapan project initiation atau inisiasi proyek, seperti menganalisa permasalahan yang ada dan tujuan yang ingin di capai, serta mengumpulkan data-data yang dibutuhkan.

## 2) Perencanaan

Tahapan ini adalah tahapan perencanaan dilakukan estimasi mengenai kebutuhan yang diperlukan dalam membuat sistem, penjadwalan, dan tracking proses pengerjaan sistem

## 3) Pemodelan

Dalam tahapan modelling ini adalah tahapan perancangan dan pemodelan dan arsitektur sistem yang akan dibuat.

## 4) Konstruksi

Tahap ini merupakan proses penerjemahan bentuk desain menjadi bentuk yang dapat dibaca oleh mesin dan kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem dan juga kode yang telah dibuat.

## 5) Penyerahan

Ini merupakan tahap terakhir dalam model waterfall. Tahapan ini dilakukan setelah tahapan konstruksi merupakan tahapan implemetasi, pemeliharaan, perbaikan, evaluasi, dan agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya

## **2.10 Pengertian Delphi**

Kadir (2004:1) menguraikan bahwa delphi merupakan sebuah peranti pengembangan aplikasi berbasis Windows yang dikeluarkan oleh Borland International. Perangkat lunak ini sangat terkenal di kalangan pengembang aplikasi karena mudah untuk dipelajari dan dapat digunakan untuk berbagai hal yang berhubungan pemograman.

### **2.10.1 Keunggulan Delphi**

Delphi merupakan sebuah bahasa pemograman yang cukup terkenal di kalangan programmer karena memiliki beberapa kelebihan di banding dengan bahasa pemograman yang lain. Berikut ini adalah beberapa keunggulan yang dimiliki borland delphi :

- 1) IDE (*Integrated Development Environment*) atau lingkungan pengembangan aplikasi sendiri adalah satu dari beberapa keunggulan Delphi, didalamnya terdapat menu–menu yang memudahkan kita untuk membuat suatu proyek program.
- 2) Proses Kompilasi cepat, pada saat aplikasi yang kita buat dijalankan pada Delphi, maka secara otomatis akan dibaca sebagai sebuah program, tanpa dijalankan terpisah.
- 3) Mudah digunakan, source kode delphi yang merupakan turunan dari pascal, sehingga tidak diperlukan suatu penyesuain lagi.
- 4) Bersifat multi purphase, artinya bahasa pemograman Delphi dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai keperluan pengembangan aplikasi.

## **2.11 IDE DELPHI**

IDE (*Integrated Development Environment*) atau lingkungan pengembangan aplikasi sendiri adalah satu dari beberapa keunggulan Delphi, didalamnya terdapat menu–menu yang memudahkan kita untuk membuat suatu proyek program.

### **2.12.1 langkah – langkah mengaktifkan Delphi**

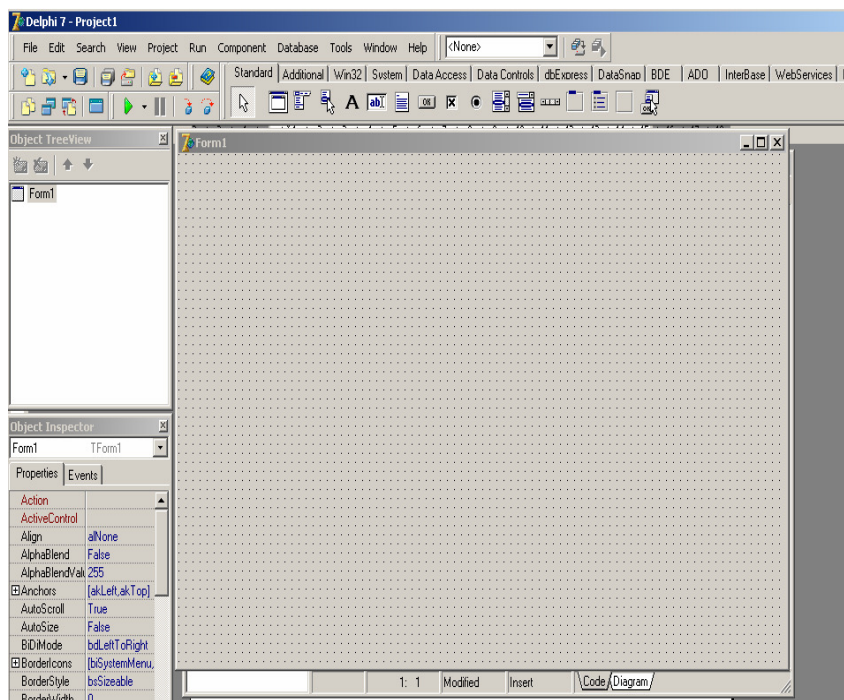
Menjalankan program borland delphi dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu :

- 1) Klik start pada icon windows
- 2) Pilih program Files
- 3) Pilih Borland Delphi
- 4) Pilih dan klik Delphi 7

Selain itu cara mengaktifkan delphi dapat juga dilakukan dengan cara mengklik icon delphi yang tersedia didekstop.

## 2.12.2 Jendela Utama Delphi

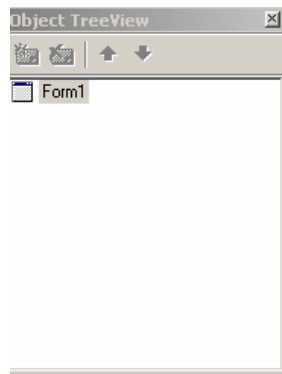
IDE delphi juga menyediakan berbagai jendela utama yang akan sering anda libatkan dalam pengembangan aplikasi. Antara lain yaitu Jendela form, Object inspector, dan Component Palette. Gambar 2.3 berikut ini adalah tampilan jendela utama program delphi



Gambar 2.3 Jendela Utama Delphi

### 1) Object TreeView

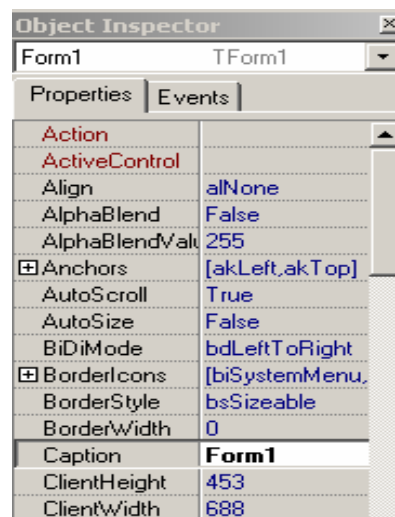
Merupakan sebuah diagram pohon yang menggambarkan hubungan logis menghubungkan semua komponen yang terdapat dalam suatu proyek program. Komponen tersebut meliputi form, modul atau frame. Fungsinya digunakan untuk menampilkan seluruh daftar komponen program dalam sebuah aplikasi program sesuai dengan penempatannya.



Gambar 2.4 Jendela Object Tree View

## 2) Object Inspector

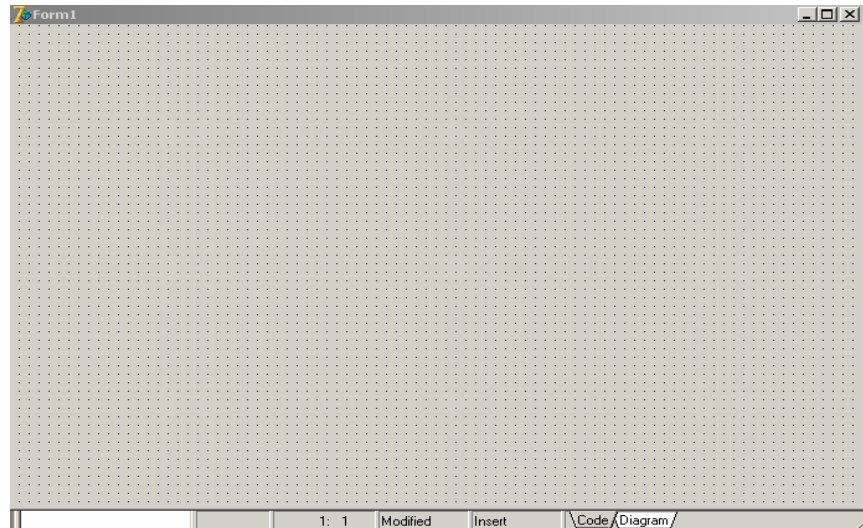
Merupakan jendela yang digunakan untuk mengatur tampilan komponen pada form, misal bagaimana mengubah tulisan button pada command button menjadi Simpan, atau menghapus tulisan pada label dan mengganti nama menjadi Nama Mahasiswa atau memberikan perintah tertentu pada sebuah komponen sehingga ada interaksi ketika program dijalankan. Terlihat pada gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2.5 Jendela Object Inspector

a) **Form Designer**

Merupakan tempat yang digunakan untuk merancang semua aplikasi program yang diambil dari komponen pallette. Terlihat pada gambar 2.5 berikut ini.



Gambar 2.6 Jendela Form Designer

b) **Component Palette**
















Merupakan kumpulan icon yang digunakan untuk merancang suatu aplikasi pada untuk membentuk sebuah aplikasi user interface. Dalam komponen pallette semua icon dikelompokkan dalam berbagai komponen sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.terlihat pada gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2.7 Jendela Komponen Pallette

Berikut ini adalah keterangan dari isi yang terdapat dalam komponen pallette,keterangan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Komponen palette

No	Icon	Name	Fungsi
1		Pointer	Mengembalikan fungsi mouse ke defaultnya
2		Frame	Membentuk suatu frame terhadap obyek yang ada didalamnya
3		Main menu	Membuat menu Utama
4		Popup Menus	
5		label	Hanya untuk menampilkan Teks
6		Edit	Untuk menampilkan dan input data (1 baris)
7		Memo	Sama seperti edit tetapi mempunyai kapasitas lebih besar (lebih dari 1 baris)
8		Button	Digunakan untuk melakukan eksekusi terhadap suatu proses
9		Checkbox	Digunakan untuk menentukan pilihan lebih dari satu
10		Radio Button	Digunakan untuk menentukan pilhan, tetapi hanya satu pilhan yang bias digunakan
11		List Box	Menmpilkan pilihan dalam bentuk list
12		Combo Box	Menampilkan pilihan dalam bentuk popup
13		Scroll Bar	Merupakan icon yang berupa baris status
14		Group Box	Digunakan untuk mengelompokan suatu icon
15		Radio Group	Digunakan untuk Mengelompok

## 2.13 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 merupakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan penerapan system pakar :

Tabel 2.3 Penelitian Terkait

Nama	Judul	Terbit/Tahun	keterangan
<b>Adlin Hasibuan</b> Teknik Informatika, STMIK Budidarma Medan	SISTEM PAKAR DIAGNOSA KECANDUAN MENGUNAKAN INTERNET (INTERNET ADDICTION) MENGUNAK AN METODE CERTAINTY FACTOR	Pelita Informatika Budi Darma, Volume : VI, Nomor: 3, April 2014	Internet addiction merupakan sebuah sindrom yang ditandai dengan menghabiskan sejumlah waktu yang sangat banyak dalam menggunakan internet dan tidak mampu mengontrol penggunaannya saat online.
Bhaskara Adhi Pradhana Teknik informatika	PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA KERUSAKAN HARDWARE LAPTOP MENGUNAKA N METODE CERTAINTY FACTOR	JURNAL INFORMATIKA, VOLUME 6 NOMOR 1,APRIL 2000	Sistem Pakar (Expert System) adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi untuk problema-problema dengan kualitas pakar Oleh karena itu dibangun suatu sistem pakar yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan metode Certainty Factor (CF).
<b>Imam Suryaman</b> Program Studi Teknik Informatika STMIK LPKIA	APLIKASI SISTEM PAKAR PENANGANA N DINI PADA PENYAKIT SAPI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR	INFORMATIK A 2012	penerapan metode Certainty Factor merupakan metode di dalam sistem pakar yang tepat dalam pemakaian aplikasi ini sebagai pengukur kepastian dari penyakit yang sedang



Luther A.Latumakulita Program Studi Matematika FMIPA Universitas Sam Ratulangi	<b>SISTEM PAKAR  PENDIAGNOSA  PENYAKIT  ANAK  MENGUNAK  AN  CERTAINTY  FACTOR (CF)</b>	<i>Jurnal Ilmiah  Sains Vol. 12  No. 2, Oktober  2012</i>	Telah dibangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anak dengan penanganan faktor ketidakpastian menggunakan <i>certainty factor</i> (CF).
---	--	---	---