

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan atau *decission support sistem* adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengelola data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi terstruktur yang spesifik. Sistem Pendukung Keputusan (*Decission Support Sistem*) membantu mengambil keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi yang diperoleh tersedia dengan menggunakan model-model pengambilan keputusan.

Turban (2011), mendeskripsikan SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis *ad hoc* data dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat yang tidak biasa. Sistem pendukung keputusan dibuat sebagai suatu cara untuk memenuhi kebutuhan seorang manajer dalam membuat keputusan yang spesifik dalam memecahkan permasalahan yang spesifik pula. Empat tahapan dalam pembuatan keputusan adalah: *Intelligence* (menemukan apa yang harus diperbaiki), *Design* (menemukan pilihan perbaikan), *Choice* (mengambil keputusan pilihan perbaikan), dan *Implementation* (mengimplementasikan perbaikan).

Ciri-ciri Sistem Pendukung Keputusan :

- a. SPK ditujukan untuk membantu keputusan-keputusan yang kurang terstruktur dan umumnya dihadapi oleh manajer yang berada di tingkat puncak.
- b. SPK merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data.
- c. SPK memiliki fasilitas luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

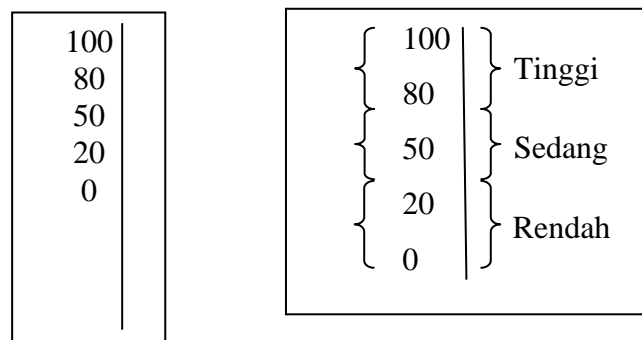
Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan

- a. *Data Management* (Subsistem manajemen data). Subsistem manajemen data memasukkan database yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (DBMS).
- b. *Model Management* (Subsistem manajemen model). Melibatkan model finansial, statistik, *management science*, atau berbagai model kuantitatif lainnya sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang diperlukan.
- c. *Communication (Dialog subsystem)*. User dapat berkomunikasi dan membeirkan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan oleh sistem.
- d. *Konwledge Management* (Subsistem manajemen berbasis pengetahuan). Subsistem ini dapat mendukung semua subsistem

lain atau bertindak sebagai suatu komponen yang berdiri sendiri. Ia memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan.

2.2 *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*

Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Logika *fuzzy* digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa linguistik (*variabel linguistic*). *Fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang nol (0) hingga satu (1). Sebagai ciontoh :



Non *Fuzzy*

Fuzzy

Keterangan : *Fuzzy* ada bobotnya seperti tinggi, sedang dan rendah sedangkan non *fuzzy* tidak ada bobotnya. Jadi inti dari fuzzy adalah mengubah nilai pasti menjadi nilai berkeanggotaan.

Multiple Attribute Decision Making (MADM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menerapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Sedangkan *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* adalah salah satu metode komputasi yang didalamnya terdapat proses pengambilan keputusan yang didasarkan atas banyak kriteria dan dengan pendekatan *fuzzy*. Dimana

metode penyelesaian metode *fuzzy* MADM dapat mengukur tingkat keakurasian informasi yang lebih akurat. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif & obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari pada pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan (Kusumadewi, 2011).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM antara lain :

a. *Simple Additive Weighting (SAW)*

Metode *SAW* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut Metode *SAW* membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

b. *Weighted Product (WP)*

Metode *Weighted Product (WP)* menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus

dipangkatkan dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi.

c. *Elimination and Choise Exspressing Reality (ELECTRE)*

Electre merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *outracking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Metode *electre* digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi, dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Dengan kata lain, *electre* digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan.

d. *Technique for Order Prefarence by Similiarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertamakali dikenalkan oleh Yoon dan Hwang. *TOPSIS* menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Eudiclien (Jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif – ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk

setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

e. *Analytic Hierarchy Proses (AHP)*

AHP adalah sebuah metode memecah permasalahan yang kompleks / rumit dalam situasi yang tidak terstruktur menjadi bagian-bagian komponen. Mengatur bagian atau variabel ini menjadi suatu bentuk hierarki, kemudian memberikan nilai numerik untuk penilaian subjektif terhadap kepentingan relatif dari setiap variabel dan mensintesis penilaian untuk variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi yang akan mempengaruhi penyelesaian dari situasi tersebut.

2.3 Contoh Penelitian yang menggunakan TOPSIS

Penulis mengambil contoh penelitian SPK penerimaan beasiswa dengan menggunakan metode TOPSIS (Karno, 2013) sebagai berikut :

Sebuah PTS di Kota Medan, akan memberikan beasiswa kepada 5 orang mahasiswanya. Adapun syarat pemberian beasiswa tersebut, yaitu harus memenuhi ketentuan :

Syarat :

C1 : Semester Aktif Perkuliahan (Atribut Keuntungan)

C2 : IPK (Atribut Keuntungan)

C3 : Penghasilan Orang Tua (Atribut Biaya)

C4 : Aktif Berorganisasi (Atribut Keuntungan)

Untuk bobot $W=[3,4,5,4]$

Adapun mahasiswa yang menjadi alternatif dalam pemberian beasiswa yaitu:

No	Nama	C1	C2	C3	C4
1	Joko	VI	3.7	1.850.000	Aktif
2	Widodo	VI	3.5	1.500.000	Aktif
3	Simamora	VIII	3.8	1.350.000	Tidak Aktif
4	Susilawati	II	3.9	1.650.000	Tidak Aktif
5	Dian	IV	3.6	2.300.000	Aktif
6	Roma	IV	3.3	2.250.000	Aktif
7	Hendro	VI	3.4	1.950.000	Aktif

Untuk pembobotan yang digunakan bisa mengacu pada bobot di bawah ini:

C1 : Semester Aktif Perkuliahan

Semester II --> 1

Semester IV --> 2

Semester VI --> 3

Semester VIII --> 4

C2 : IPK

IPK 3.00 - 3.249 --> 1

IPK 3.25 - 3.499 --> 2

IPK 3.50 - 3.749 --> 3

IPK 3.75 - 3.999 --> 4

IPK 4.00 --> 5

C3: Penghasilan Orang Tua

1.000.000 --> 1

1.400.000 --> 2

1.800.000 --> 3

2.200.000 --> 4

2.600.000 --> 5

C4: Aktif Berorganisasi

Aktif --> 2

Tidak Aktif --> 1

Penyelesaian :

1. Menentukan Pembobotan

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
Joko	3	3	3	2
Widodo	3	3	2	2
Simamora	4	4	1	1
Susilawati	1	4	2	1
Dian	2	3	4	2
Roma	2	2	4	2
Hendro	3	2	3	2

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi (R)

Normalisasi nilai atribut untuk membentuk matriks ternormalisasi (R)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$|X_1| = \sqrt{(3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2} = 7.211$$

$$r_{11} = X_{11}/|X_1| = 3/7,211 = 0.4160$$

$$r_{21} = X_{21}/|X_1| = 3/7,211 = 0.4160$$

$$r_{31} = X_{41}/|X_1| = 4/7,211 = 0.5547$$

$$r_{41} = X_{41}/|X_1| = 1/7,211 = 0.1386$$

$$r_{51} = X_{51}/|X_1| = 2/7,211 = 0.2773$$

$$r_{61} = X_{61}/|X_1| = 2/7,211 = 0.2773$$

$$r_{71} = X_{71}/|X_1| = 3/7,211 = 0.4160$$

$$|X_2| = \sqrt{(3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2} = 8.1853$$

$$r_{12} = X_{12}/|X_2| = 3/8.1853 = 0.3665$$

$$r_{22} = X_{22}/|X_2| = 3/8.1853 = 0.3665$$

$$r_{32} = X_{32}/|X_2| = 4/8.1853 = 0.4886$$

$$r_{42} = X_{42}/|X_2| = 4/8.1853 = 0.4886$$

$$r_{52} = X_{52}/|X_2| = 3/8.1853 = 0.3665$$

$$r_{62} = X_{62}/|X_2| = 2/8.1853 = 0.2443$$

$$r_{72} = X_{72}/|X_2| = 2/8.1853 = 0.2443$$

$$|X_3| = \sqrt{(3)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (3)^2} = 7.6811$$

$$r_{13} = X_{13}/|X_3| = 3/7.6811 = 0.3905$$

$$r_{23} = X_{23}/|X_3| = 2/7.6811 = 0.2603$$

$$r_{33} = X_{33}/|X_3| = 1/7.6811 = 0.1301$$

$$r_{43} = X_{43}/|X_3| = 2/7.6811 = 0.2603$$

$$r_{53} = X_{53}/|X_3| = 4/7.6811 = 0.5207$$

$$r_{63} = X_{63}/|X_3| = 4/7.6811 = 0.5207$$

$$r_{73} = X_{73}/|X_3| = 3/7.6811 = 0.3905$$

$$|X_4| = \sqrt{(2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2} = 4.6904$$

$$r_{14} = X_{14}/|X_4| = 2/4.6904 = 0.4264$$

$$r_{24} = X_{24}/|X_4| = 2/4.6904 = 0.4264$$

$$r_{34} = X_{34}/|X_4| = 1/4.6904 = 0.2132$$

$$r_{44} = X_{44}/|X_4| = 1/4.6904 = 0.2132$$

$$r_{54} = X_{54}/|X_4| = 2/4.6904 = 0.4264$$

$$r_{64} = X_{64}/|X_4| = 2/4.6904 = 0.4264$$

$$r_{74} = X_{74}/|X_4| = 2/4.6904 = 0.4264$$

3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi (Y)

$$Y_{ij} = W_i \cdot R_{ij} \quad W = 3, 4, 5, 4$$

0.4160*3	0.3665*4	0.3905*5	0.4264*4
0.4160*3	0.3665*4	0.2603*5	0.4264*4
0.5547*3	0.4886*4	0.1301*5	0.2132*4
0.1386*3	0.4886*4	0.2603*5	0.2132*4

$$\begin{array}{cccc}
 0.2773*3 & 0.3665*4 & 0.5207*5 & 0.4264*4 \\
 0.2773*3 & 0.2443*4 & 0.5207*5 & 0.4264*4 \\
 0.4160*3 & 0.2443*4 & 0.3905*5 & 0.4264*4
 \end{array}$$

Hasil dari $Y_{ij} = W_i \cdot R_{ij}$

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Joko	1.248	1.466	1.9525	1.7056
Widodo	1.248	1.466	1.3015	1.7056
Simamora	1.6641	1.9544	0.6505	0.8528
Susilawati	0.4158	1.9544	1.3015	0.8528
Dian	0.8319	1.466	2.6035	1.7056
Roma	0.8319	0.9772	2.6035	1.7056
Hendro	1.248	0.9772	1.9525	1.7056

4. Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-)

a. Matriks solusi Ideal Positif (A^+)

$$Y_{1+} = 1.6641$$

$$Y_{2+} = 1.9544$$

$$Y_{3+} = 2.6035$$

$$Y_{4+} = 1.7056$$

b. Matriks solusi Ideal Negatif (A^-)

$$Y_{1-} = 0.8319$$

$$Y_{2-} = 0.9772$$

$$Y_{3-} = 0.6505$$

$$Y_{4-} = 0.8528$$

5. Menghitung jarak setiap alternatif dari solusi ideal positif (D^+) dan solusi ideal negatif (D^-)

a. Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif (D_i^+)

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_i^+)^2}$$

$$D_1^+ = \sqrt{\left[\begin{array}{l} [(1.248 - 1.6641)^2 + (1.466 - 1.9544)^2 + \\ (1.9525 - 2.6035)^2 + (1.7056 - 1.7056)^2 \end{array} \right]}$$

$$= 0.9992$$

$$D_2^+ = \sqrt{\left[\begin{array}{l} [(1.248 - 1.6641)^2 + (1.466 - 1.9544)^2 + \\ (1.3015 - 2.6035)^2 + (1.7056 - 1.7056)^2 \end{array} \right]}$$

$$= 1.4514$$

$$D_3^+ = \sqrt{\left[\begin{array}{l} [(1.6641 - 1.6641)^2 + (1.9544 - 1.9544)^2 + \\ (0.6505 - 2.6035)^2 + (0.8528 - 1.7056)^2 \end{array} \right]}$$

$$= 2.1301$$

$$D_4^+ = \sqrt{\left[\begin{array}{l} [(0.4158 - 1.6641)^2 + (1.9544 - 1.9544)^2 + \\ (1.3015 - 2.6035)^2 + (0.8528 - 1.7056)^2 \end{array} \right]}$$

$$= 1.9951$$

$$D_5^+ = \sqrt{\left[\begin{array}{l} [(0.8319 - 1.6641)^2 + (1.466 - 1.9544)^2 + \\ (2.6035 - 2.6035)^2 + (1.7056 - 1.7056)^2 \end{array} \right]}$$

$$= 0.9648$$

$$D_6^+ = \sqrt{\left[\begin{array}{l} [(0.8319 - 1.6641)^2 + (0.9772 - 1.9544)^2 + \\ (2.6035 - 2.6035)^2 + (1.7056 - 1.7056)^2 \end{array} \right]}$$

$$= 1.2834$$

$$D_7^+ = \sqrt{\left[\begin{array}{l} [(1.248 - 1.6641)^2 + (0.9772 - 1.9544)^2 + \\ (1.9525 - 2.6035)^2 + (1.7056 - 1.7056)^2 \end{array} \right]}$$

$$= 1.2457$$

b. Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif (D_i^-)

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_i^-)^2}$$

$$D_1^- = \sqrt{\left[\begin{aligned} &[(1.248 - 0.8319)^2 + (1.466 - 0.9772)^2 + \\ &[(1.9525 - 0.6505)^2 + (1.7056 - 0.8528)^2] \end{aligned} \right]}$$

$$= 1.5193$$

$$D_2^- = \sqrt{\left[\begin{aligned} &[(1.248 - 0.8319)^2 + (1.466 - 0.9772)^2 + \\ &[(1.3015 - 0.6505)^2 + (1.7056 - 0.8528)^2] \end{aligned} \right]}$$

$$= 1.1577$$

$$D_3^- = \sqrt{\left[\begin{aligned} &[(1.6641 - 0.8319)^2 + (1.9544 - 0.9772)^2 + \\ &[(0.6505 - 0.6505)^2 + (0.8528 - 0.8528)^2] \end{aligned} \right]}$$

$$= 1.2835$$

$$D_4^- = \sqrt{\left[\begin{aligned} &[(0.4158 - 0.8319)^2 + (1.9544 - 0.9772)^2 + \\ &[(1.3015 - 0.6505)^2 + (0.8528 - 0.8528)^2] \end{aligned} \right]}$$

$$= 1.2457$$

$$D_5^- = \sqrt{\left[\begin{aligned} &[(0.8319 - 0.8319)^2 + (1.466 - 0.9772)^2 + \\ &[(2.6035 - 0.6505)^2 + (1.7056 - 0.8528)^2] \end{aligned} \right]}$$

$$= 2.1863$$

$$D_6^- = \sqrt{\left[\begin{aligned} &[(0.8319 - 0.8319)^2 + (0.9772 - 0.9772)^2 + \\ &[(2.6035 - 0.6505)^2 + (1.7056 - 0.8528)^2] \end{aligned} \right]}$$

$$= 2.1310$$

$$D_7^- = \sqrt{\left[\begin{aligned} &[(1.248 - 0.8319)^2 + (0.9772 - 0.9772)^2 + \\ &[(1.9525 - 0.6505)^2 + (1.7056 - 0.8528)^2] \end{aligned} \right]}$$

$$= 1.6110$$

6. Menghitung nilai preferensi setiap alternatif (V_i)

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_1 = \frac{1.5293}{1.5293 + 0.9992} = 0.6032$$

$$V_2 = \frac{1.1577}{1.1577 + 1.4514} = 0.4437$$

$$V_3 = \frac{1.2835}{1.2835 + 2.1310} = 0.3758$$

$$V_4 = \frac{1.2457}{1.2457 + 1.9951} = 0.3843$$

$$V_5 = \frac{2.1863}{2.1863 + 0.9648} = 0.6938$$

$$V_6 = \frac{2.1310}{2.1310 + 1.2834} = 0.6241$$

$$V_7 = \frac{1.6110}{1.6110 + 1.2457} = 0.5639$$

Maka didapat urutan hasil rekomendasi beasiswa PTN Kota Medan adalah:

- a) Dian (V_1) : 0.6938
- b) Roma (V_2) : 0.6241
- c) Joko (V_3) : 0.6032
- d) Hendro (V_4) : 0.5639
- e) Widodo (V_5) : 0.4437
- f) Susilawati (V_6) : 0.3843
- g) Simamora (V_7) : 0.3758

Jadi, Beasiswa PTN Kota Medan jatuh kepada Dian dengan nilai terbesar = 0.6938.

2.4 Database

Fathansyah (2000) mendefinisikan *database* sebagai kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redudansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

Basis Data merupakan kumpulan data yang berlatas yang disusun, diorganisasikan dan disimpan secara sistematis dalam media simpan komputer mengacu pada metode-metode tertentu sedemikian rupa sehingga dapat diakses secara cepat dan mudah menggunakan program/aplikasi komputer untuk memperoleh data dari basis data tersebut (Fathansyah,2011).

2.5 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau yang dikenal dengan DBMS (*Database Management System*), *database* ini *multi-thread multi-user*. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public Licence* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus yang bersifat khusus.

Kekuatan MySQL tidak ditopang oleh sebuah komunitas, seperti Apache, yang dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh pemilik masing-masing, tetapi MySQL didukung penuh oleh sebuah perusahaan profesional dan komersial, yakni MySQL AB dari Swedia.

MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public Licence*). Di mana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *closed source* atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis (Huda & Bunafit Komputer, 2010).

2.6 PHP (Hypertext Preprocessor)

2.6.1 Definisi PHP

PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman yang berjalan dalam sebuah web server dan berfungsi sebagai pengolahan data pada sebuah server. Dengan menggunakan PHP, sebuah website akan lebih interaktif dan dinamis. Data yang dikirim oleh pengunjung website / komputer client akan dikelola dan disimpan dalam database web server dan dapat ditampilkan kembali apabila diakses (*Madcoms,2009*).

2.6.2 Kelebihan PHP

Dalam perkembangannya, aplikasi *PHP* memiliki berbagai kemudahan dan keunggulan dibandingkan dengan beberapa produk sejenis yang ada. Hal inilah yang menjadi alasan menggunakan

PHP dalam pembuatan pemrograman web, berikut adalah beberapa kelebihan yang dimiliki oleh *PHP* :

a) *PHP Open Source*

PHP adalah aplikasi bahasa web yang bisa diperoleh secara gratis dan kode program PHP diberikan secara cuma-cuma.

b) PHP mudah untuk dipelajari, dibandingkan dengan produk lain yang mempunyai fungsi yang sama.

c) PHP embedded

Penulisan script PHP menyatu dengan HTML, sehingga memudahkan pembuatannya.

d) PHP berjalan di banyak Platform

PHP yang menyatu dalam dokumen HTML bisa diakses oleh seluruh browser di seluruh platform yang ada.

e) PHP bukan berbasis Tag

PHP adalah murni bahasa pemrograman, di PHP dapat mendefinisikan fungsi-fungsi dengan menuliskan nama dan definisinya.

2.7 Pemodelan Sistem

2.7.1 Entity Relationship Diagram

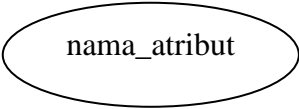
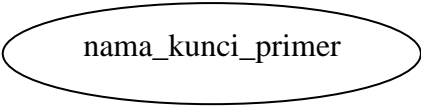
Pemodelan basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional. Sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan

Object Oriented Database Management System (OODBMS) maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD. OODBMS adalah hasil dari penggabungan prinsip pemrograman berorientasi objek dengan prinsip manajemen database, seperti pewarisan, enkapsulasi dan polimorfisme. ERD memiliki beberapa aliran notasi Chen (dikembangkan oleh Peter Chen). Barker (dikembangkan oleh Richards Barker, Iasn Palmer, Harry Ellis), notasi Crow's Foot, dan beberapa notasi lain. Namun yang banyak digunakan adalah notasi dari Chen.

Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan pada ERD dengan notasi Chen (Salahuddin & Sukamto, 2013).

Tabel 2.1 Notasi ERD dari Chen

Simbol	Deskripsi
<p data-bbox="598 1205 778 1234">Entitas /entity</p> <div data-bbox="520 1272 844 1420" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 50px; margin: 10px auto; text-align: center;"> <p data-bbox="592 1323 770 1352">Nama_entitas</p> </div>	<p data-bbox="927 1205 1471 1570">Entitas merupakan data inti yang akan disimpan/bakal tabel pada basis data. Benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi komputer. Penamaan entitas lebih ke kata benda dan belum merupakan nama tabel.</p>
<p data-bbox="651 1594 735 1624">Relasi</p> <div data-bbox="512 1637 882 1861" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 10px auto; text-align: center;"> <p data-bbox="619 1738 782 1767">nama_relasi</p> </div>	<p data-bbox="927 1594 1471 1682">Relasi yang menghubungkan antar entitas. Biasanya diawali kata kerja.</p>

Simbol	Deskripsi
Atribut 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas.
Atribut kunci primer 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan. Biasanya berupa id. Kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa data yang sama)

Sumber : Salahuddin & Sukanto, 2013.

2.7.2 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) awalnya dikembangkan oleh Chris Gane dan Trish Sarson pada tahun 1979 yang termasuk dalam *Structured System Analysis and Design Methodology* (SSADM) yang ditulis oleh Chris Gane dan Trish Sarson. Sistem yang dikembangkan ini berbasis pada dekomposisi fungsional dari sebuah sistem. Edward Yourdon dan Tom DeMarco memperkenalkan metode yang lain pada tahun 1980-an di mana mengubah persegi dengan sudut lengkung (pada DFD Chris Gane dan Trish Sarson) dengan lingkaran untuk menotasikan. DFD Edward Yourdon dan Tom DeMarco populer digunakan sebagai model analisis sistem perangkat lunak untuk sistem perangkat

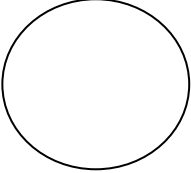
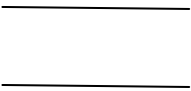

lunak yang akan diimplementasikan dengan pemrograman terstruktur.


Informasi yang ada di dalam perangkat lunak dimodifikasi dengan beberapa transformasi yang dibutuhkan. *Data Flow Diagram* (DFD) atau dalam bahasa Indonesia menjadi Diagram Alir Data (DAD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*).

DFD dapat digunakan untuk merepresentasikan sebuah system atau perangkat lunak pada beberapa level abstraksi. DFD dapat dibagi menjadi beberapa level yang lebih detail untuk merepresentasikan aliran informasi atau fungsi yang lebih detail. DFD menyediakan mekanisme untuk pemodelan fungsional ataupun pemodelan aliran informasi. Oleh karena itu, DFD lebih sesuai digunakan untuk memodelkan fungsi-fungsi perangkat lunak yang akan diimplementasikan menggunakan pemrograman terstruktur karena pemrograman terstruktur membagi-bagi bagiannya dengan fungsi-fungsi dan prosedur-prosedur.

DFD tidak sesuai dengan memodelkan sistem perangkat lunak yang akan dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek. Paradigma pemrograman terstruktur dan pemrograman berorientasi objek merupakan hal yang berbeda. Notasi-notasi DFD Yourdon dan DeMarco sebagai berikut :

Tabel 2.2 Notasi DFD Yourdon & DeMarco

Simbol	Keterangan
	<p>Proses/fungsi/prosedur.</p> <p>Pada pemodelan perangkat lunak yang akan diimplementasikan dengan pemrograman terstruktur, maka pemodelan inilah yang harusnya menjadi fungsi/prosedur didalam kode program.</p> <p>Catatan :</p> <p>Nama yang diberikan pada sebuah proses biasanya berupa kata kerja.</p>
	<p>File/<i>database</i>/<i>storage</i>.</p> <p>Pada pemodelan perangkat lunak yang akan diimplementasikan dengan pemrograman terstruktur, maka pemodelan notasi inilah yang harusnya dibuat menjadi tabel-tabel <i>database</i> yang dibutuhkan, tabel-tabel ini juga harus sesuai dengan perancangan tabel-tabel pada ERD, CDM, PDM.</p> <p>Catatan :</p> <p>Nama yang diberikan pada sebuah penyimpanan biasanya kata benda.</p>
	<p>Aliran data.</p> <p>Merupakan data yang dikirim antar proses, dari penyimpanan ke proses, atau dari proses ke <i>input</i> atau <i>output</i>.</p> <p>Catatan :</p> <p>Nama yang digunakan pada aliran data biasanya berupa kata benda, dapat diawali dengan kata data, misalnya “data karyawan” atau tanpa kata data, misalnya “karyawan”.</p>

Simbol	Keterangan
	<p>Entitas luar (<i>external entity</i>) / input / output / orang yang memakai/berinteraksi dengan perangkat lunak yang dimodelkan atau sistem lain yang terkait dengan aliran data dari system yang dimodelkan.</p> <p>Catatan :</p> <p>Nama yang digunakan pada <i>input/output</i> biasanya berupa kata benda.</p>

Sumber : Salahuddin & Sukamto, 2013