

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu tentang pengambilan keputusan menggunakan metode *analytical hierarchy process*.

Azizi (2005) mengaplikasikan metode AHP untuk menentukan bagaimana pemilihan yang tepat untuk pasokan bahan baku pembuatan pabrik kertas. Kriteria yang digunakan berdasarkan manfaat, kesempatan, biaya, dan risiko menggunakan metode AHP.

Amborowati (2006) membangun sebuah sistem pendukung keputusan yang mempunyai kemampuan analisis pemilihan karyawan berprestasi dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP), dimana masing-masing kriteria dalam hal ini faktor-faktor penilaian dan alternatif dalam hal ini para karyawan dibandingkan satu dengan yang lainnya sehingga memberikan output nilai intensitas prioritas yang menghasilkan suatu sistem yang memberikan penilaian terhadap setiap karyawan.

Imamuddin dan Kadri (2006) mengaplikasikan metode AHP untuk menentukan prioritas daerah rawan banjir dengan skala tertentu. Kriteria-kriteria yang digunakan untuk penentuan prioritas daerah rawan banjir yaitu : Ekonomi,

Sosial dan Lingkungan. Hasil penelitian ini memberikan kebijakan pengambilan keputusan untuk para pemimpin dalam menentukan prioritas daerah penanganan rawan banjir.

Supriyono dkk (2007) mengaplikasikan metode AHP pada sistem pengembangan SDM (Sumber Daya Manusia), khususnya untuk menentukan calon pejabat struktural seperti Kepala Sub Bagian pada Sekolah Tinggi. Kriteria yang digunakan dalam simulasi pemilihan ini adalah kemampuan manajerial, kualitas kerja, pengetahuan dan skill, tanggung jawab, komunikasi dan kerjasama, motivasi dan disiplin kerja. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai prioritas global bakal calon dipakai sebagai alat pengambilan keputusan pemilihan oleh Ketua Sekolah Tinggi.

Rochmasari dkk (2007) mengaplikasikan metode AHP untuk menghitung nilai intensitas kriteria dan pegawai dengan membandingkan setiap kriteria dengan kriteria lainnya. Kriteria-kriteria yang digunakan untuk penentuan sertifikasi guru yaitu : Masa kerja, usia, Pangkat golongan, beban mengajar dan jabatan tambahan.

Indrawanto (2008) mengaplikasikan metode AHP untuk melakukan pendekatan sistem dalam menentukan skenario terbaik pengembangan industri mete nasional yang kuat. Kriteria yang digunakan dalam penentuan pola pengembangan agroindustri jambu mente yaitu : Modal, Pasar, Bahan Baku dan Teknologi.

Syamsuddin dan Hwang (2009), mengaplikasikan metode AHP dalam menilai kebijakan pengambilan keputusan keamanan sistem informasi terhadap

e-government Indonesia. Kriteria yang digunakan yaitu didasarkan pada empat aspek keamanan informasi (manajemen, teknologi, ekonomi dan budaya) dan tiga komponen keamanan informasi (kerahasiaan, integritas dan ketersediaan). Hasil dari proses pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP yaitu bahwa manajemen dan teknologi merupakan aspek keamanan informasi yang sangat dominan, sedangkan ketersediaan menjadi perhatian utama dari unsur-unsur keamanan informasi untuk sistem informasi, e-government.

Chen (2009) melakukan penelitian untuk meningkatkan proses rekrutmen dan mengurangi proses kontrol tingkat individu dengan logika *fuzzy* dan metode *Analytic Hierarchy Process*. Dalam hal ini mencoba untuk mengidentifikasi ciri-ciri kepribadian dengan keterampilan yang tepat dan profesional melalui informasi statistik dan analisis AHP sehingga pelaksanaan proses rekrutmen lebih layak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa kriteria yang diterapkan menggunakan model *fuzzy* dan AHP dapat mengatasi kekurangan proses rekrutmen dalam perusahaan yang ada, dan menyediakan lebih banyak informasi untuk pengambilan keputusan.

Arifin (2010) mengaplikasikan metode AHP untuk menentukan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Sisa Hasil Usaha (SHU) pada Koperasi Pegawai Negeri yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses penyimpanan dan peminjaman pada koperasi. Kriteria yang digunakan dalam penentuan Sisa Hasil Usaha (SHU) pada Koperasi yaitu : Cadangan, Anggota menurut simpanan, Anggota menurut jasa, Pengurus, Kesejahteraan, Pendidikan, Pembangunan, dan Sosial. Hasil dari penelitian ini Sistem Penunjang Keputusan menggunakan

metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sangat efektifitas dan efisiensi dalam proses penyimpanan dan peminjaman karena proses penentuan keputusan dibantu secara komputasi modern dengan bantuan komputer.

Natarajan et.al (2010), mengaplikasikan metode AHP untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi pilihan pelanggan terhadap SST (*Self Service Technology*). Kriteria yang digunakan dalam penentuan pilihan pelanggan terhadap SST (*Self Service Technology*) yaitu : Kinerja, Keuangan, Kesempatan waktu, keamanan, kerugian dan psikologis. Hasil dari Penerapan AHP memungkinkan untuk mengetahui evaluasi subjektif dari pengambil keputusan yang terkait dengan pemilihan saluran distribusi perbankan oleh pelanggan, yang memberikan preferensi yang akurat dan konsisten.

Pan (2010) mengaplikasikan metode AHP dan *fuzzy* model untuk menganalisis karakteristik informasi tentang pendidikan dan membangun sistem rating indek. Dimana bobot dari masing-masing faktor-faktor ini ditentukan dengan menggunakan AHP dan *fuzzy* model evaluasi menyeluruh yang diterapkan untuk mengevaluasi informasi pendidikan sehingga dapat mendorong pengembangan pengajaran berbasis informasi.

Bhatta dan Doppler (2010), mengaplikasikan metode AHP untuk menentukan faktor-faktor dominan diferensiasi Pertanian di wilayah lembah desa Kathmandu yang padat penduduk. Kriteria yang digunakan yaitu aksesibilitas dalam pemasaran, hasil produksi, kualitas hasil tanaman, jumlah permintaan konsumen, harga produk, agroekologi keadaan lingkungan produksi dan sumber daya pertanian.

Toosi dan Kohanali (2011), mengaplikasikan metode AHP untuk mengevaluasi kualitas layanan dari tiga maskapai penerbangan yang aktif di zona bebas Qeshm Iran melalui survei pelanggan. Kriteria evaluasi dalam menilai kualitas layanan: tangibles, keandalan, ketanggapan, komunikasi, kredibilitas, keamanan, kompetensi, kesopanan, memahami / mengetahui pelanggan dan akses.

Berdasarkan beberapa uraian penelitian diatas, yang lebih menekankan pada analisis pemodelan AHP untuk mendukung pengambilan keputusan, tanpa mengembangkan solusi sistem pemodelan AHP untuk mendukung sistem pengambilan keputusan. Penelitian yang akan dikembangkan ini adalah Sistem Pendukung Keputusan yang berfungsi sebagai sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan dukungan informasi interaktif bagi manajer dan praktisi bisnis selama proses pengambilan keputusan (Fitriasari dan Kwary,2006). Sistem ini akan melakukan pengambilan keputusan untuk menentukan dosen berprestasi dengan menggunakan metode *analytical hierarchy process* berdasarkan hasil penilaian kinerja dosen tetap pada Universitas Nusa Nipa Maumere. Selain itu sistem ini juga dibangun dengan menggunakan aplikasi berbasis dekstop (aplikasi *Microsoft Visual Basic 6.0* dan *Database Microsoft Acces 2007*) yang lintas *platform* sehingga dapat diinstall pada berbagai *platform* komputer tanpa melakukan proses kompilasi berulang kali.

Tabel 2.1. Kedudukan relatif penulis dibandingkan dengan penulis yang lain

Peneliti	Rekasaya Ulang Proses	Fase Penelitian				Proses Bisnis	
		Analisis	Perancangan	Implementasi	Pengujian	SPK	AHP
Supriyono dkk	✓	✓	✓				✓
Rochmasari dkk	✓	✓	✓				✓
Imamuddin dan Kadri	✓	✓				✓	✓
Arifin	✓	✓	✓			✓	✓
Amborowati	✓	✓	✓			✓	✓
Indrawanto	✓	✓					✓
Azizi	✓	✓	✓			✓	
Chen	✓	✓					✓
Natarajan et.al	✓	✓				✓	✓
Pan	✓	✓					✓
Toosi dan kohanali	✓	✓					✓
Syamsuddin dan Hwang	✓	✓				✓	✓
Bhatta dan Doppler	✓	✓					✓
Penulis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan didalam suatu organisasi merupakan hasil suatu proses komunikasi dan partisipasi yang terus menerus dari keseluruhan organisasi. Salah tugas utama manajemen adalah mempertahankan keberadaan dan meningkatkan kinerja organisasi yang dikelolanya. Untuk menjalankan kedua misi tersebut, manajemen seringkali dihadapkan pada persoalan pemilihan alternatif tindakan. Proses inilah yang disebut pengambilan keputusan baik pada tingkat strategi, taktik maupun operasional.

Churchman (Daihani, 2001) merumuskan definisi pengambilan keputusan sebagai berikut : Pengambilan keputusan merupakan aktifitas manajemen berupa pemilihan tindakan dari sekumpulan alternatif yang telah dirumuskan sebelumnya untuk memecahkan suatu masalah atau satu konflik dalam manajemen. Agar kualitas keputusan yang diambil lebih baik maka

interaktif yang membantu pembuat keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan permasalahan tak terstruktur.

2.2.1.1. Proses Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan meliputi beberapa fase-fase yaitu :

1. Fase Intelegensi

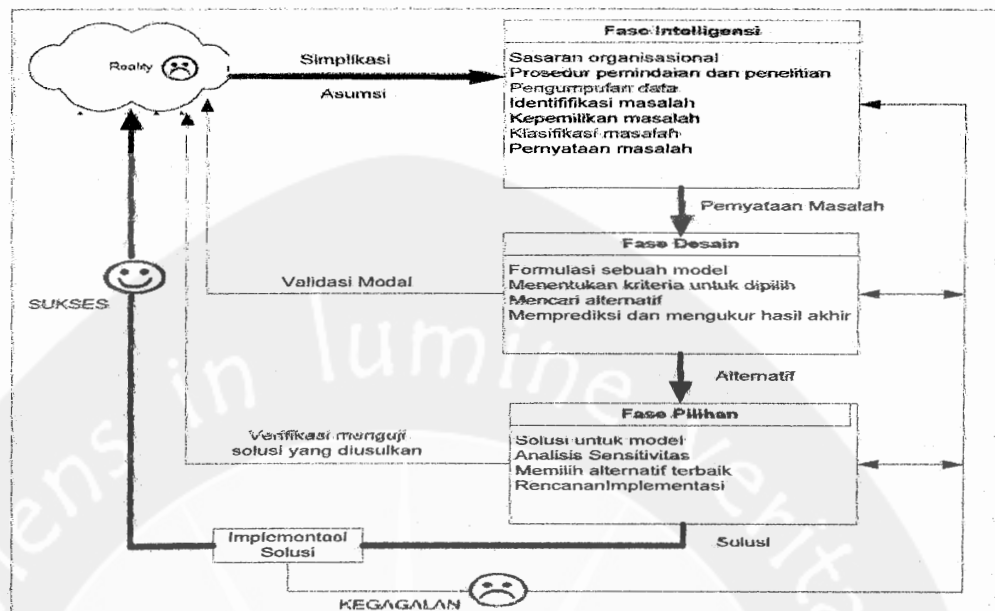
Pada langkah ini, sasaran ditentukan dan dilakukan pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, klasifikasi masalah, hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah.

2. Fase Desain

Pada fase ini akan dikonfirmasi model yang akan digunakan dan menentukan kriteria-kriteria untuk dipilih, setelah itu dicari alternatif model yang bisa menyelesaikan permasalahan tersebut, baru kemudian memprediksi dan mengukur hasil.

3. Fase Pilihan

Setelah pada tahap desain ditentukan berbagai alternatif model beserta variabel-variabelnya, pada tahapan ini akan dilakukan pemilihan modelnya. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas yakni dengan mengganti beberapa variabel. Kemudian memilih alternatif terbaik diantara beberapa model setelah itu mengimplementasikannya. Bagan dari proses pemodelan seperti terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Bagan Proses Pemodelan (Turban et.al, 2005)

2.2.2. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

Persoalan pengambilan keputusan, pada dasarnya adalah bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang mungkin dipilih yang prosesnya melalui mekanisme tertentu, dengan harapan akan menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik.

2.2.2.1. Definisi Sistem Pendukung Keputusan

Turban et.al, (2005) dalam bukunya menyebutkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menurut para ahli memiliki definisi yang berbeda-beda seperti yang disampaikan Little (1970) mendefinisikan SPK sebagai sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manager mengambil keputusan. Untuk sukses, sistem tersebut haruslah sederhana, cepat, mudah dikontrol, adaptif, lengkap dengan isu-isu

penting, dan mudah berkomunikasi. Alter (1980) mendefinisikan SPK dengan membandingkannya dengan sistem EDP (*Electronic Data Processing*) tradisional pada lima dimensi (tabel 2.2).

Bonzek, et. Al., (1980) definisikan SPK sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi: sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen SPK lain), sistem pengetahuan (repositori pengetahuan domain masalah yang ada pada SPK sebagai data atau prosedur), dan sistem proses masalah. Keen (1980) menerapkan istilah SPK dapat dikembangkan hanya melalui proses pembelajaran dan evolusi yang adaptif (tabel 2.3).

Tabel 2.2. SPK Versus EDP

Dimensi	SPK	EDP
Penggunaan	Aktif	Pasif
Pengguna	Lini manajemen dan staf	Klerikal
Tujuan	Keefektifan	Efisien mekanis
Horison Waktu	Masa sekarang dan akan datang	Masa lalu
Tujuan	Fleksibilitas	Konsistensi

Sumber : Berdasarkan Alter (1980)

Tabel 2.3. Konsep yang mendasari definisi SPK

Sumber	SPK yang didefinisikan
Gorry dan Scoot Morton (1971)	Tipe masalah, fungsi sistem (dukungan)
Little (1970)	Fungsi sistem, karakteristik antar muka
Alter (1980)	Pola penggunaan, tujuan sistem
Moore dan Chang (1980)	Pola penggunaan, kapabilitas sistem
Bonzek, et. Al., (1980)	Komponen-komponen system
Keen (1980)	Proses pengembangan

Sumber : Turban (2002)

O'Brien (2003) menyebutkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan (*decision Support Systems*) adalah sistem informasi berbasis komputer yang

menyediakan dukungan informasi interaktif bagi manajer dan praktisi bisnis selama proses pengambilan keputusan (Fitriasari dan Kwary, 2006).

Kendal dan Kendal (2002) dalam bukunya menyebutkan sistem pendukung keputusan adalah salah satu cara mengorganisir informasi yang dimaksud untuk digunakan dalam membuat keputusan yang melibatkan penggunaan basis data untuk tujuan pembuatan keputusan tertentu.

Fatta (2007) dalam bukunya menyebutkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi pada level manajemen dari suatu organisasi yang mengkombinasikan data dan model analisis canggih atau peralatan data analisis untuk mendukung pengambilan keputusan keputusan yang semi terstruktur dan tidak terstruktur.

Hermawan (2005) menyebutkan bahwa masalah semi semi terstruktur memiliki karakteristik yang merupakan perpotongan dari masalah terstruktur dan masalah terstruktur dan masalah tidak terstruktur. Dua sifat diantaranya adalah:

1. Beberapa bagian dari masalah terjadi berulang-ulang, sementara.
2. Beberapa bagian dari masalah melibatkan subjectivitas manusia.

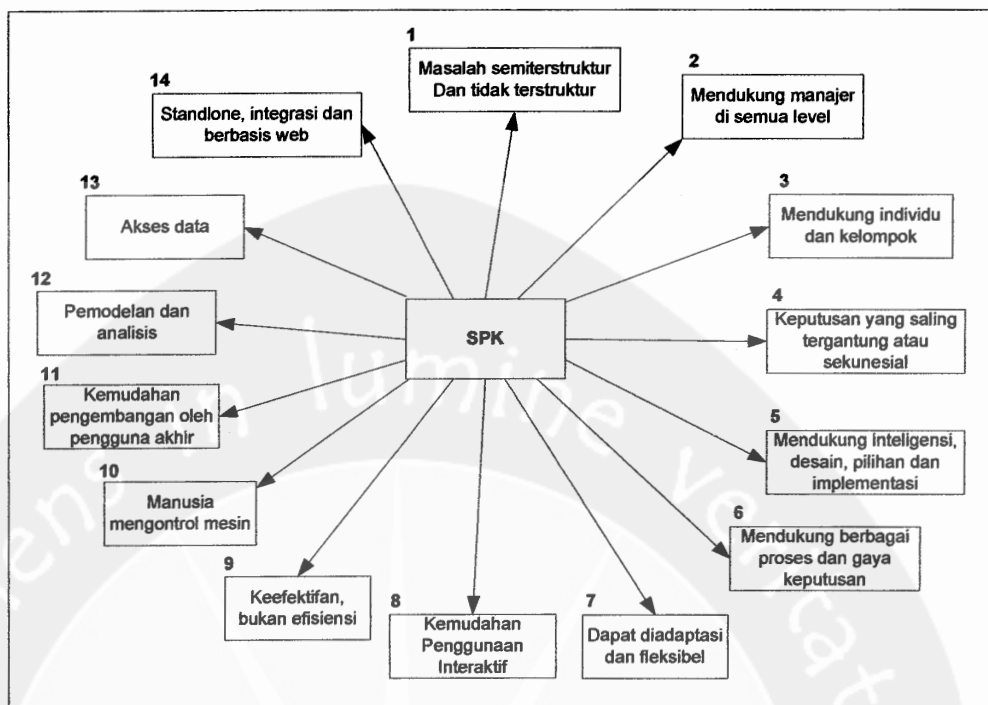
Bagian masalah yang bersifat terstruktur bisa ditangani dengan baik oleh aplikasi komputer yang dibangun untuk masalah tersebut, sementara bagian masalah yang bersifat tidak terstruktur ditangani oleh manusia pembuat keputusan.

2.2.2.2. Karakteristik dan Kapabilitas Sistem Pendukung Keputusan

Turban et.al, (2005) mengemukakan karakteristik dan kapabilitas kunci dari Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut :

1. Dukungan untuk pengambilan keputusan, terutama pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi. Masalah-masalah tersebut tidak dapat dipecahkan oleh sistem komputer lain atau model maupun alat kuantitatif standar.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur kurang memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda.
4. Dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali, atau berulang (dalam interval yang sama)
5. Dukungan disemua fase pengambilan keputusan: intelegensi, desain, pilihan dan implementasi.
6. Dukungan dari berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Adaptasi sepanjang waktu. Pengambilan keputusan seharusnya reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara cepat dan dapat mengadaptasikan Sistem Pendukung Keputusan untuk memenuhi perubahan tersebut. Sistem Pendukung Keputusan juga bersifat fleksibel dan karena itu pengguna dapat menambahkan, menghapus, menggabungkan, mengubah atau menyusun kembali elemen-elemen dasar.
8. Pengguna merasa seperti di rumah. Ranih-pengguna, kapabilitas grafis yang sangat kuat, dan antar muka manusia-mesin interaktif dengan satu bahasa alami dapat sangat meningkatkan keefektifan SPK.

9. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, timeless, kualitas) ketimbang pada efisiensinya (biaya pengambilan keputusan).
10. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan dalam memecahkan masalah. DSS secara khusus menekankan untuk mendukung pengambil keputusan, bukannya menggantikannya.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem sederhana.
12. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisa situasi pengambilan keputusan.
13. Akses disediakan untuk berbagai sumber data, format, tipe mulai dari sistem informasi geografis (GIS) sampai sistem berorientasi obyek.
14. Dapat dilakukan sebagai alat *standalone* (berdiri sendiri) yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi sepanjang rantai persediaan.



Gambar 2.2 Karakteristik dan kapabilitas kunci dari SPK (Turban et.al, 2005)

2.2.2.3. Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Menurut Turban et.al, (2005), Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari beberapa komponen subsistem, yaitu :

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data merupakan subsistem yang memasukkan satu database yang berisi data yang relevan dan dikelola oleh perangkat lunak, yang disebut dengan Database Management Sistem (DBMS). Subsistem manajemen data dapat diinterkoneksi dengan data warehouse perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan untuk pengambilan keputusan.

2. Subsistem Manajemen Model

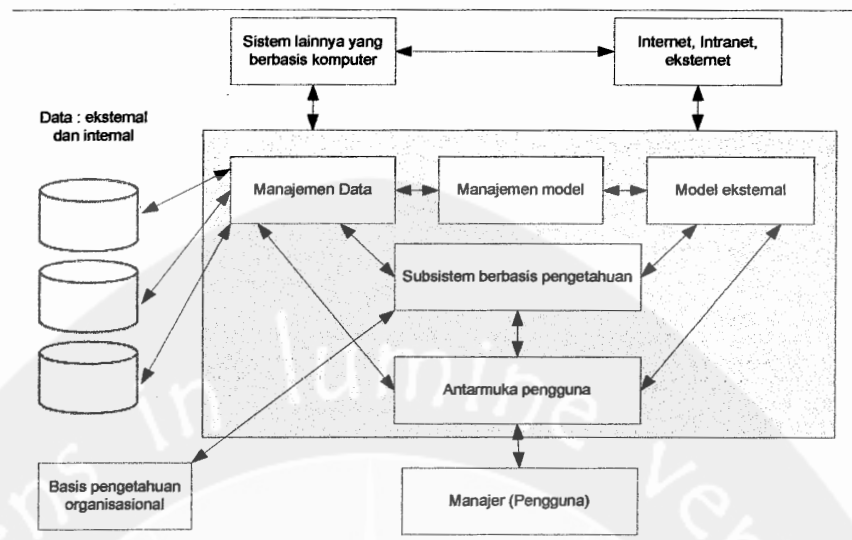
Paket perangkat lunak yang memasukan model keuangan, statistik, ilmu manajemen atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Perangkat lunak ini sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS). Komponen ini dapat dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.

3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dan memerintahkan SPK melalui subsistem ini. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Beberapa kontribusi unik antarmuka pengguna SPK berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

4. Subsistem Manajemen *Knowledge* atau manajemen berbasis pengetahuan.

Subsistem ini dapat mendukung subsistem lain dan bertindak sebagai suatu komponen independen. Ia memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan. Subsistem ini dapat diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan dan disebut basis pengetahuan organisasional. Skematik dari sistem pendukung keputusan dan komponennya ditunjukan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Skematik SPK (Turban et.al, 2005)

2.2.3. Analytical Hierarchy Process (AHP)

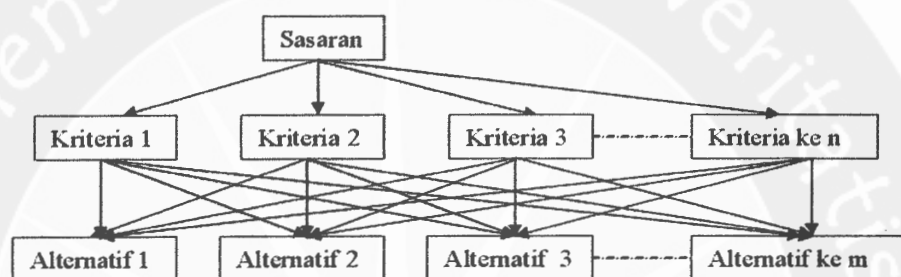
Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah teori pengukuran melalui perbandingan berpasangan dan bergantung pada penilaian para pakar untuk mendapatkan skala prioritas (Saaty, 2008).

Analytical Hierarchy Process (AHP) pertama kali dikembangkan oleh Dr. Thomas L.Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan keputusan dalam memilih alternatif yang paling disukai.

Dengan menggunakan AHP, suatu persoalan yang kompleks yang tidak terstruktur, strategik dan dinamik dapat dibuat menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dalam bentuk suatu hirarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai secara subyektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain. Dari berbagai pertimbangan

tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut.

Secara grafis, persoalan keputusan AHP dapat dikonstruksikan sebagai diagram bertingkat yang dimulai dengan tujuan atau sasaran, lalu kriteria level pertama, sub kriteria dan akhirnya alternatif. AHP memungkinkan pengguna untuk memberikan nilai bobot relatif dari suatu kriteria majemuk secara intuitif yaitu dengan melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*).



Gambar 2.4 *Analytical Hierarchy Process* (Saaty, 2008)

2.2.3.1. Prinsip Dasar AHP

Ide dasar prinsip AHP adalah dengan cara melakukan penyusunan hierarki, penilaian kriteria dan alternatif, penentuan prioritas dan konsistensi logis.

1. Penyusunan Hirarki

Persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya yaitu kriteria, alternatif kemudian disusun menjadi struktur hirarki.

2. Penilaian Kriteria dan Alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (2008), untuk berbagai persoalan skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari

skala perbandingan kepentingan Saaty ditunjukkan seperti pada tabel 2.3 dibawah ini.

Tabel 2.4 Nilai dan definisi skala perbandingan kepentingan (Saaty, 2008).

Intesitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen yang lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

3. Penentuan Prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparison*). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan nilai bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4. Konsisten Logis

Konsisten memiliki dua makna. Pertama, obyek-obyek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, meyangkut tingkat hubungan antar obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.2.3.2. Perhitungan Bobot Elemen

Perbandingan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan satu elemen terhadap elemen lainnya. Proses perbandingan berpasangan, dimulai dari level hirarki paling atas yang ditujukan untuk memilih kriteria, misalnya A, kemudian diambil elemen yang akan dibandingkan, misal A_1 , A_2 dan A_3 . Maka susunan elemen-elemen yang dibandingkan tersebut akan tampak seperti pada gambar 2.5 di bawah ini.

	A_1	A_2	 A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	 a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	 a_{2n}
.	.	.	
.	.	.	
A_n	a_{n1}	a_{n2}	 a_{nn}

Gambar 2.5. Matriks Perbandingan Berpasangan

Matriks $A_{n \times n}$ merupakan matriks resiprokal. Dalam hal ini matriks perbandingan adalah matriks A dengan unsur-unsurnya adalah a_{ij} dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Unsur-unsur matriks tersebut diperoleh dengan membandingkan satu elemen operasi terhadap elemen operasi lainnya untuk tingkat hirarki yang sama. Misalnya a_{11} adalah sama dengan 1. Dengan cara yang sama maka diperoleh semua unsur diagonal matriks perbandingan sama dengan 1. Nilai unsur a_{12} adalah perbandingan kepentingan elemen operasi a_1 terhadap elemen operasi a_2 . Besarnya nilai a_{21} adalah $1/a_{12}$, yang menyatakan tingkat intensitas kepentingan elemen operasi A_2 terhadap elemen A_1 .

Contoh :

$\frac{1}{2} \rightarrow$ nilai 1 untuk C dan nilai 2 untuk A
 $\frac{1}{2}$ artinya kriteria A dipandang lebih penting dari pada kriteria C

2.2.3.3. Prosedur AHP

Pada dasarnya, prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusun hierarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
2. Membuat struktur hirarki dengan menetapkan tujuan umum, yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
3. Menentukan prioritas elemen

Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.

4. Sintesis

Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

5. Mengukur Konsistensi

Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

- a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
- b. Jumlahkan setiap baris.
- c. Hasil dari penjumlahan tiap baris dibagi dengan elemen prioritas relatif bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan.
- d. Hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah elemen yang ada, akan didapat

λ_{maks}

8. Mencari nilai *Consistency Index* (CI) dengan rumus :

$$CI = ((\lambda_{maks} - n) / n) \quad (1)$$

Dimana :

CI : Consistency Index

n : Banyaknya elemen

λ_{maks} : Eigen Value

7. Hitung *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / IR \quad (2)$$

Dimana :

CR : Consistency Rasio

CI : Consistency Index

IR : Indeks Random Consistency

9. Memeriksa Konsistensi Hirarki

Jika nilai *Consistency Ratio* $> 0,1$ maka penilaian data *judgement* harus diperbaiki. Mengulang langkah 3,4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.

Namun jika nilai *Consistency Index (CI)* dibagi *Consistency Ratio (CR)* hasil yang diperoleh kurang atau sama dengan 0,1 maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar atau konsisten.

Tabel 2.5. Daftar index random consistency (IR) (Saaty, 2008)

Ukuran Matriks	Nilai RI
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

2.2.4 Keuntungan AHP

Menurut L. Saaty beberapa keuntungan dari AHP :

1. Kesatuan (*Unity*)

AHP merupakan sebuah model yang fleksibel, mudah dimengerti dengan jangkauan yang luas dalam menyelesaikan permasalahan yang tidak terstruktur.

2. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP merupakan penggabungan secara deduktif dan melalui pendekatan sistem dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks.

3. Saling Ketergantungan

AHP mampu menangani saling ketergantungan antar elemen dalam sebuah sistem dan tidak memaksakan pikiran linear.

4. Struktur Hirarki (*Hierarchie Structuring*)

AHP mencerminkan kecenderungan alami pemikiran untuk mengurutkan elemen sebuah sistem dalam level yang berbeda dan mengelompokkan elemen yang memiliki persamaan dalam setiap level.

5. Pengukuran (*Measurement*)

AHP memberikan skala untuk mengukur prioritas dan metode untuk menentukan prioritas.

6. Konsisten

AHP memberikan konsistensi logikal dari pertimbangan yang digunakan untuk menentukan prirotas.

7. Sintesis

AHP menentukan perkiraan keseluruhan dari setiap alternatif yang diinginkan.

8. Pertukaran (*Trade off*)

AHP membuat pertimbangan prioritas relatif terhadap faktor dari suatu sistem dan memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan.

9. Pertimbangan dan persetujuan bersama (*judgment and consensus*)

AHP tidak memaksakan persetujuan bersama tetapi mensintesis hasil representatif dari perbedaan pertimbangan.

10. Perulangan proses (*Repertition*)

AHP memungkinkan memperluas definisi masalah dan memperbaiki pertimbangan dan pemahaman melalui perulangan.

2.2.5. Pengertian penilaian kinerja

Rachmawati (2008), Sulistyani dan Rosidah (2009) mengemukakan bahwa pada prinsipnya penilaian kinerja merupakan cara pengukuran kontribusi-kontribusi dari individu dalam instansi yang dilakukan terhadap organisasi. Nilai penting dari penilaian kinerja adalah menyangkut penentuan tingkat kontribusi individu atau kinerja yang di ekspresikan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang menjadi tanggung jawabnya. Adapun tujuan penilaian kinerja adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui tujuan dan sasaran manajemen dan pegawai.
- b. Memotivasi pegawai untuk memperbaiki kinerjanya.

- c. Mendistribusikan *reward* dari organisasi/instansi yang dapat berupa penambahan gaji/upah dan promosi yang adil.
- d. Mengadakan manajemen penelitian personalia.

Kontribusi hasil-hasil penilaian merupakan suatu yang sangat bermanfaat bagi perencanaan kebijakan-kebijakan organisasi. Kebijakan-kebijakan organisasi dapat menyangkut aspek individual dan aspek organisasional. Adapun secara terperinci manfaat penilaian kinerja bagi organisasi adalah sebagai berikut:

- a. Penyesuaian-penyesuaian kompensasi.
- b. Perbaikan kinerja.
- c. Kebutuhan pelatihan dan pengembangan.
- d. Pengambilan keputusan dalam penempatan promosi, mutasi, pemecatan, pemberhentian dan perencanaan tenaga kerja.
- e. Untuk kepentingan penelitian pegawai.
- f. Membantu diagnosis terhadap kesalahan desain pegawai.

Informasi penilaian kinerja tersebut oleh pimpinan dapat dipakai untuk mengelola kinerja pegawainya dan mengungkapkan kelemahan kinerja pegawai sehingga manajer dapat menentukan tujuan maupun peringkat target yang harus diperbaiki. Tersedianya informasi kinerja pegawai sangat membantu pimpinan dalam mengambil langkah perbaikan program-program kepegawaian yang telah dibuat maupun program-program organisasi secara menyeluruh.

2.2.6. Kinerja Dosen

Sosialisasi yang dilakukan Direktorat Ketenagakerjaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi tentang Indeks Produktivitas Dosen Perguruan Tinggi, menyebutkan kinerja dosen meliputi:

1. Penetapan angka kredit seorang dosen dalam proses promosi kenaikan pangkat.
2. Penetapan kebijakan dalam memberi penugasan kepada dosen didasarkan atas kemampuan maksimum yang dimiliki.
3. Digunakan sebagai alat ukur untuk mengukur kinerja institusi dimana dosen tersebut berkarya.

Mahursa dan Wiyono (2009) membahas tentang Pedoman Evaluasi Pelaksanaan Tri Dharma perguruan Tinggi dan Pengawasan Kinerja Dosen memaparkan perihal tujuan evaluasi tugas utama dosen, tugas pokok dosen, dan pelaksanaan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat dengan penjabaran sebagai berikut:

2.2.6.1. Tujuan evaluasi tugas utama dosen

1. Meningkatkan profesionalisme dosen dalam melaksanakan tugas.
2. Meningkatkan proses dan hasil pendidikan.
3. Menilai akuntabilitas kinerja dosen.
4. Meningkatkan atmosfer akademik di semua jenjang perguruan tinggi.
5. Mempercepat tercapainya tujuan pendidikan nasional.

2.2.6.2. Tugas pokok dosen

1. Dosen berkedudukan sebagai pejabat fungsional dengan tugas utama mengajar pada perguruan tinggi.
2. Tugas pokok dosen adalah melaksanakan pendidikan dan pengajaran pada perguruan tinggi serta pengabdian kepada masyarakat.

a. Pendidikan dan pengajaran

1. Perkuliahan/tutorial dan menguji serta menyelenggarakan kegiatan pendidikan di laboratorium, praktek keguruan, praktek bengkel/studio/ kebun percobaan/teknologi pengajaran.
2. Membimbing seminar mahasiswa.
3. Membimbing Praktek Kerja Lapangan, Kuliah Kerja Nyata.
4. Membimbing tugas akhir penelitian mahasiswa termasuk membimbing pembuatan laporan hasil penelitian tugas akhir.
5. Penguji pada ujian akhir.
6. Membina kegiatan mahasiswa di bidang akademik dan kemahasiswaan.
7. Mengembangkan program perkuliahan.
8. Mengembangkan bahan pengajaran.
9. Menyampaikan orasi ilmiah.
10. Membimbing dosen yang lebih rendah jabatannya.
11. Melaksanakan kegiatan datasering dan pencakokan dosen.

b. Melaksanakan penelitian

1. Menghasilkan karya penelitian.

2. Menerjemahkan/menyadur buku ilmiah.
3. Mengedit/menyunting karya ilmiah.
4. Membuat rancangan dan karya teknologi.
5. Membuat rancangan karya seni.

c. Melakukan pengabdian kepada masyarakat

1. Menduduki jabatan pimpinan dalam lembaga pemerintahan/pejabat negara sehingga harus dibebastugaskan dari jabatan organik.
2. Melaksanakan pengembangan hasil pendidikan dan penelitian yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.
3. Memberikan latihan/penyuluhan/penataran pada masyarakat.
4. Memberi pelayanan kepada masyarakat atau kegiatan lain yang menunjang pelaksanaan tugas umum pemerintahan dan pembangunan.
5. Membuat/menulis karya pengabdian kepada masyarakat.

d. Tugas penunjang

1. Menjadi anggota dalam suatu panitia/ badan pada perguruan tinggi.
2. Menjadi anggota panitia/badan pada lembaga pemerintah.
3. Menjadi anggota profesi.
4. Mewakili perguruan tinggi/lembaga pemerintah duduk dalam panitia antar lembaga.
5. Menjadi delegasi nasional ke pertemuan internasional.
6. Berperan serta aktif dalam pertemuan ilmiah.
7. Mendapatkan tanda jasa/penghargaan.

8. Menulis buku pelajaran Sekolah Lanjutan Tingkat Atas ke bawah.
9. Mempunyai prestasi di bidang olahraga/kesenian/sosial.

2.2.7. Metode *Waterfall*

Pemodelan dalam perangkat lunak merupakan sesuatu yang harus dikerjakan di bagian awal rekayasa, dan pemodelan ini akan mempengaruhi pekerjaan-pekerjaan dalam rekayasa perangkat lunak tersebut. Pada rekayasa perangkat lunak, banyak model yang telah dikembangkan untuk membantu proses pengembangan perangkat lunak. Model-model ini pada umumnya mengacu pada model proses pengembangan sistem yang disebut *System Development Life Cycle (SDLC)* yang terdiri dari *Waterfall Model*, *Joint Application Development (JAD)*, *Information Engineering (IE)*, *Rapid Application Development (RAD)* termasuk di dalamnya *Prototyping*, *Unified Process (UP)*, *Structural Analysis and Design (SAD)* dan *Framework for the Application of System thinking (FAST)*.

Metode yang umum digunakan dalam pengembangan sistem perangkat lunak adalah metode sekuensial linier (*waterfall*) yang melakukan pendekatan perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang dimulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode pengujian dan pemeliharaan (Pressman, 2010). Model ini telah diperoleh dari proses rekayasa lainnya dan menawarkan cara pembuatan rekayasa perangkat lunak secara lebih nyata dengan melibatkan tim SQA (*Software Quantity Assurance*) dengan 5 tahapan, dimana setiap tahapan selalu dilakukan verifikasi atau testing. Tahapan model *waterfall* meliputi :

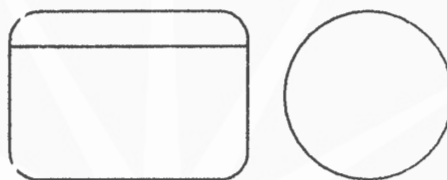
1. Tahap investigasi dilakukan untuk menentukan apakah terjadi suatu masalah atau adakah peluang suatu sistem informasi dikembangkan. Pada tahapan ini studi kelayakan perlu dilakukan untuk menentukan apakah sistem informasi yang akan dikembangkan merupakan solusi yang layak.
2. Tahap analisis bertujuan untuk mencari kebutuhan pengguna dan organisasi serta menganalisa kondisi yang ada (sebelum diterapkan sistem informasi yang baru).
3. Tahap desain bertujuan menentukan spesifikasi detail dari komponen-komponen sistem informasi (manusia, hardware, software, network dan data) dan produk-produk informasi yang sesuai dengan hasil tahap analisis.
4. Tahap implementasi merupakan tahapan untuk mendapatkan atau mengembangkan hardware dan software (pengkodean program), melakukan pengujian, pelatihan dan perpindahan ke sistem baru.
5. Tahapan perawatan (maintenance) dilakukan ketika sistem informasi sudah dioperasikan. Pada tahapan ini dilakukan monitoring proses, evaluasi dan perubahan (perbaikan) bila diperlukan.

2.2.8. Data Flow Diagram (DFD)

Data flow diagram (DFD) adalah sebuah teknik grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari input menjadi output (Pressman, 2010). Penggunaan notasi dalam diagram arus data sangat membantu untuk memahami suatu sistem pada semua tingkat kompleksitasnya. Selain itu juga penggunaan notasi akan sangat

membantu dalam komunikasi dengan pemakai sistem untuk memahami sistem secara logika. Simbol – simbol yang digunakan DFD terdiri dari 4 macam yaitu proses, arus data, kesatuan luar (*external entity*) dan penyimpanan data (Ladjamudin, 2005). Berikut uraian singkat mengenai 4 macam simbol yang ada :

1. Proses adalah simbol yang mengubah suatu data dari suatu bentuk menjadi bentuk yang lain. Atau dengan kata lain, proses menerima input data dan mengeluarkan output data lain yang telah diproses. Simbol dari proses dalam DFD ada 2 macam yaitu :



Gambar 2.6. Proses

2. Arus data atau data flow adalah aliran yang menunjukkan perpindahan data dari satu bagian ke bagian yang lain dalam sebuah. Data flow dalam DFD disimbolkan dengan tanda panah dan diberi nama atau keterangan disampingnya menunjukkan data apa yang mengalir. Simbolnya :



Gambar. 2.7. Arus data

3. Penyimpanan data adalah tempat data dalam suatu, baik secara manual maupun secara elektronik. Penyimpanan data digunakan jika suatu proses perlu

menggunakan data tersebut lagi kemudian. Simbol dari Penyimpanan data dalam DFD juga ada 2 macam yaitu :



Gambar. 2.8. Penyimpanan data

4. Kesatuan Luar (*external entity*) adalah sesuatu yang berada di luar sistem, tetapi ia memberikan data ke dalam sistem atau memberikan data dari sistem. Simbol kesatuan luar (*ekternal entity*) sebagai berikut :



Gambar. 2.9. Kesatuan Luar

Dalam membangun DFD dilakukan secara bertingkat yaitu mulai dari konteks diagram atau DFD level 0, DFD level 1, DFD level 2 dan seterusnya tergantung kebutuhan.

2.2.9. Basis Data (*Database*)

Database adalah kumpulan dari komputer data yang diintegrasikan, diorganisir dan disimpan dengan cara yang mudah untuk diakses (Al Bhara Bin Ladjamudin, 2005).

Tujuan Utama dari database yaitu :

1. Meminimalkan *redundancy*
2. Diperoleh data *independent*

Database di pakai untuk aplikasi sederhana sampai aplikasi rumit yang melibatkan beberapa user. Oleh sebab itu database dibagi-bagi sesuai dengan kompleksitasnya. Ada tiga model database yaitu :

1. *Database yang berdiri sendiri (stand alone) :*

Database stand alone adalah database yang sangat sederhana karena disimpan di file local dan mesin database mengakses pada mesin yang sama.

2. *Database terbagi (file share) :*

Database ini hampir sama dengan *stand alone database* tetapi dapat diakses oleh beberapa user. Misalnya sebuah database karyawan dapat dipakai oleh beberapa bagian dalam suatu perusahaan. Jika suatu bagian dalam perusahaan tersebut mengubah data, maka bagian lain dari perusahaan tersebut juga dapat merasakan perubahan yang terjadi. Database ini akan mengalami masalah jika aplikasi memerlukan banyak perhitungan dan pada saat yang bersamaan ada beberapa bagian dalam perusahaan yang mengakses ke dalam database.

3. *Database Client/Server :*

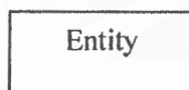
Database ini merupakan database level tertinggi. Database ini memerlukan sebuah mesin khusus (*server*) yang dipakai untuk melayani sekelompok user. Kemampuan database juga digunakan untuk mengubah struktur data tanpa mengubah program untuk memproses data. Hal ini dapat dicapai dengan menempatkan data *specification* pada suatu tabel yang secara fisik terpisah dari programnya. Program akan mereferensi table untuk mengakses data, perubahan struktur data hanya dilakukan sekali pada tabel

2.2.10. Entity Relationship Diagram (ERD)

Pada model data, semesta data yang ada diterjemahkan/ditransformasikan dengan memanfaatkan perangkat konseptual menjadi sebuah diagram data yang dikenal dengan Diagram *Entity-Relationship*. Konsep dasar *entity-relationship* model mencakup entitas, relasi dan atribut (Al Bhara Bin Ladjamudin, 2005). Entitas adalah individu yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Setiap entitas memiliki atribut yang mendeskripsikan karakteristik (*property*) dari entitas tersebut (Fathansyah, 2002). Pada umumnya *Entity Relationship Diagram* dikelompokkan menjadi 3 bagian yaitu :

1. Entity

Entity adalah sesuatu apa saja yang ada di dalam sistem, nyata maupun abstrak dimana data tersimpan. Bentuk simbol dari *Entity* :



Gambar. 2.10 Entity

2. Atribut

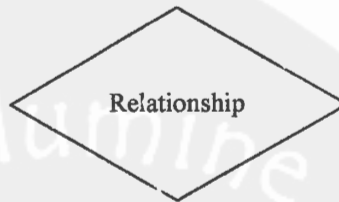
Secara umum atribut adalah elemen ERD yang menjelaskan properti atau karakteristik dari entitas tersebut. Bentuk simbol dari atribut :



Gambar. 2.11 Atribut

3. Relationship

Relationship adalah elemen lain yang menjelaskan bagaimana dua entity saling membagi informasi didalam suatu struktur database. Bentuk simbol dari *relationship*:



Gambar.2.12 Relationship

Untuk menghubungkan suatu entity dengan *entity* yang lain dalam *database* diperlukan *entity key*, yaitu satu atau beberapa atribut tertentu yang bersifat unik sehingga dapat digunakan untuk membedakan anggota, entity yang satu dengan yang lainnya pada entity yang sama. Pada diagram *entity* juga diperlukan *relationship key*, yaitu setiap hubungan yang diperlukan untuk menyatakan hubungan antara *entity key* yang satu dengan yang lain.

Ada beberapa macam hubungan cardinalitas yang terjadi antara dua *entity*, yaitu:

1. *One to One Relationship* :

Hubungan antara satu *entity* mempunyai hubungan satu *entity* yang lain pada *entity* yang berbeda.

2. *One to Many Relationship* :

Hubungan dimana beberapa *entity* mempunyai hubungan dengan beberapa anggota *entity* yang lain pada *entity* yang berbeda.

3. *Many to Many* :

Hubungan dimana beberapa *entity* mempunyai hubungan dengan beberapa anggota *entity* yang lain pada *entity* yang berbeda.