

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 Sistem Informasi

II.1.1 Sistem Informasi Berbasis Komputer (*Computer Based Information System*)

Informasi merupakan sebuah sumber daya penting dalam sebuah organisasi. Informasi menjadi dasar, energi atau mesin penggerak bagi organisasi penggunanya. Dengan informasi yang tepat, sebuah organisasi dapat meningkatkan kinerja dan kualitas hasil kerjanya.

Informasi adalah kumpulan data yang sudah diolah, sehingga dapat dipergunakan sesuai dengan kebutuhan atau keperluan penggunaan informasi tersebut.

Namun, informasi tidak akan bisa membantu sebuah organisasi penggunanya jika tidak ditangani dengan baik. Penanganan informasi membutuhkan sebuah sistem yang mampu mengolah data-data menjadi informasi yang berguna bagi organisasi. Sistem sendiri dapat dikatakan sebagai kumpulan obyek atau elemen yang berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu.

Pengolahan informasi atau yang saat ini lebih dikenal dengan nama sistem informasi tidak memiliki definisi secara pasti. Menurut Paulus Mudjihartono,

dalam bukunya Sistem Informasi Teori, Metodologi, dan Tool, menyatakan :

"Sistem informasi didefinisikan sebagai kumpulan orang, prosedur, hardware, software yang saling berinteraksi untuk memberikan pelayanan bagi user".

John Burch dan Gray Grudnitski (1986) mengemukakan bahwa sistem informasi terdiri dari komponen-komponen yang disebut dengan istilah blok bangunan (*building block*) yang saling berinteraksi satu sama lain membentuk kesatuan untuk mencapai sasarnya. Komponen-komponen yang dimaksud diatas, yaitu:

1. Blok Masukan (*Input Block*)

Informasi data mewakili data yang masuk ke dalam sistem informasi. Input disini termasuk metode-metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa text, angka, simbol-simbol khusus dan suara.

2. Blok Model (*Model Block*)

Blok ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika dan model matematis yang akan memanipulasi data input dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah tertentu untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Blok Keluaran (*Output Block*)

Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dari dokumentasi yang berguna untuk semua pemakai sistem.

4. Blok Teknologi (*Technologic Block*)

Teknologi merupakan "kotak alat" (*tool box*) dalam sistem informasi. Teknologi digunakan untuk menerima input, menjalankan model, menyimpan model dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu mengendalikan sistem secara keseluruhan. Teknologi terbagi dalam tiga bagian utama, yaitu teknisi (*humanware*) atau (*brainware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat keras (*hardware*).

Teknisi adalah orang-orang yang mengetahui tentang teknologi dan membuatnya dapat beroperasi.

Perangkat lunak adalah program yang dapat membuat perangkat keras beroperasi dengan cara memberikan instruksi untuk memproses sistem sesuai dengan modelnya.

Perangkat keras adalah alat-alat dalam bentuk fisik yang digunakan untuk membuat dan menjalankan sistem. Perangkat keras akan memberikan dukungan kerja untuk blok-blok lainnya.

5. Blok Basis Data (*Database Block*)

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan dalam perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya.

Data perlu disimpan di dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa, supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas penyimpanannya. Basis data diakses atau dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak paket yang disebut DBMS (*Database Management System*)

6. Blok Kendali (*Control Block*)

Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti misalnya bencana alam, api, temperature, air, debu, kecurangan-kecurangan, kegagalan sistem, sabotase dan lain sebagainya. Untuk itu beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal-hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan-kesalahan langsung dapat cepat diatasi.

II.1.2 Evolusi Sistem Informasi Berbasis Komputer

Usaha awal untuk menerapkan komputer dalam bidang terfokus pada data. Kemudian muncul penekanan pada informasi dan pendukung keputusan. Sekarang, komunikasi dan konsultasi mendapat perhatian perhatian yang paling besar.

a. Fokus Awal Pada Data

Selama paruh pertama abad 20, saat *punched card* dan *keydriven bookkeeping machines* berada dalam masa jayanya, perusahaan-perusahaan umumnya mengabaikan kebutuhan informasi para manajernya. Praktek ini diteruskan dengan komputer generasi pertama yang terbatas untuk aplikasi akuntansi.

Nama yang diberikan untuk aplikasi awal akuntansi berbasis komputer ini adalah pengolahan data elektronik (*electronic data processing*), atau EDP. Istilah EDP tidak lagi populer, dan telah disingkat menjadi *data proccessing* (DP). Kita menggunakan Sistem Informasi Akuntansi-SIA untuk menggambarkan sistem yang memproses aplikasi pengolah data perusahaan. SIA menghasilkan beberapa informasi, sebagai produk sampingan dari proses akuntansi.

b. Fokus Baru Pada Informasi

Pada tahun 1964, diperkenalkan satu generasi baru alat penghitung yang mempengaruhi cara penggunaan komputer.

Komputer baru ini menggunakan sirkuit kepingan silikon yang memungkinkan daya pemrosesan yang lebih banyak untuk tiap rupiahnya. Konsep penggunaan komputer sebagai sistem informasi manajemen (SIM), dipromosikan oleh pembuat komputer untuk mendukung peralatan baru tersebut. Konsep SIM menyadari bahwa aplikasi komputer harus diterapkan dengan tujuan utama untuk menghasilkan informasi manajemen. Konsep ini segera diterima oleh banyak perusahaan besar.

Jalan yang ditempuh oleh para perintis ini tidaklah mulus. Hasil aktual jarang sesuai dengan yang dibayangkan semula. Ada beberapa penyebab kekurangan ini antara lain, kurangnya pengetahuan tentang komputer diantara para pemakai, kurangnya pengertian bisnis dan keawaman spesialis informasi mengenai peran manajemen, peralatan komputer yang mahal dan terbatas dibanding standar sekarang, dan sebagainya. Tapi suatu kesalahan secara khusus menjadi ciri sistem awal tersebut. Sistem tersebut terlalu ambisius. Perusahaan mengira mereka akan dapat membangun sistem informasi raksasa untuk mendukung semua manajer. Rancangan sistem jadi membengkak, dan tugas tersebut tidak mungkin dikelola. Sebagian perusahaan menyingkirkannya, menginvestasikan lebih banyak sumber daya, dan akhirnya

mengembangkan sistem yang dapat bekerja walau lebih sederhana dalam ukuran dibandingkan dengan yang semula diproyeksikan. Perusahaan lain memutuskan untuk membuang seluruh ide SIM.

c. Fokus Revisi Pada Pendukung Keputusan

Sementara banyak orang hanya mengamati dari pinggir saat perusahaan-perusahaan berjuang dengan SIM raksasa mereka, sejumlah ilmuwan informasi pada Massachusetts Institute of Technology (MIT) memformulasikan pendekatan berbeda. Ilmuwan ini adalah Michael S. Scott Morton, G. Anthony Gorry, dan Peter G. W. Keen. Dan konsep tersebut adalah sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*), atau DSS. DSS adalah sistem penghasil informasi yang ditujukan pada suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manajer dan keputusan yang harus dibuat manajer. Manajer tersebut dapat berada di bagian manapun dalam organisasi, pada tingkat manapun dan dalam bidang fungsional apapun.

SIM adalah suatu sumber daya organisasional. SIM dimaksudkan untuk menyediakan informasi pemecahan masalah bagi sekelompok manajer secara umum, sedangkan DSS dimaksudkan untuk mendukung satu orang manajer secara khusus. Kita memandang SIM sebagai suatu sistem penghasil informasi yang

mendukung kelompok manajer yang mewakili suatu unit organisasi seperti suatu tingkat manajemen atau suatu bidang fungsional.

d. Fokus Sekarang Pada Komunikasi

Pada saat DSS berkembang, perhatian juga difokuskan pada aplikasi komputer otomatisasi kantor (*office automation*) atau disebut OA. OA memudahkan komunikasi dan meningkatkan produktivitas diantara para manajer dan pekerja kantor melalui alat-alat elektronik.

OA telah berkembang meliputi beragam aplikasi seperti *teleconferencing*, *voice mail*, *e-mail*, dan *desktop publishing*. Dimana OA ini sering diistilahkan dengan kantor virtual (*virtual office*) untuk menggambarkan semua aplikasi otomatisasi kantor. Semua aplikasi ini dimaksudkan untuk mempermudah komunikasi.

e. Fokus Potensial Pada Konsultasi

Saat ini sedang berlangsung gerakan untuk menerapkan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), atau AI. Ide dasar adalah komputer yang dapat diprogram untuk melaksanakan sebagian penalaran logis yang sama seperti manusia. Bagian khusus dari AI adalah sistem pakar atau ES, mendapat perhatian paling banyak. Sistem pakar adalah suatu sistem yang berfungsi sebagai seorang spesialis dalam suatu bidang. Salah satu keterbatasan sistem pakar adalah kecerdasannya

tidak berkembang seiring waktu. Satu cara untuk mengatasi hal itu adalah dengan menggunakan jaringan saraf tiruan yang merupakan prototipe dari jaringan saraf manusia yang merupakan analog matematik dan elektronik dari otak manusia.

II.1.3 Mencapai Sistem Informasi Berbasis komputer

Dalam beberapa hal CBIS menyerupai siklus hidup suatu organisme lahir, tumbuh, menjadi matang, berfungsi, dan akhirnya mati. Proses ini disebut siklus hidup sistem (*system life cycle - SLC*), dan SLC ini terdiri dari tahapan-tahapan berikut:

- a. Perencanaan
- b. Analisis
- c. Rancangan
- d. Penerapan
- e. Penggunaan

Siklus hidup suatu sistem berbasis komputer mungkin hanya berlangsung beberapa bulan, atau mungkin berlangsung beberapa tahun.

II.1.4 Basis Data

Pada awal usaha menerapkan komputer dalam bidang bisnis hal yang terpenting adalah data. Untuk itu maka diperlukan tempat penyimpanan data yang disebut dengan basis data. Basis data didefinisikan sebagai kumpulan data yang

terhubung-hubung dan disimpan bersama-sama dengan tidak merugikan dan tanpa kerangkapan yang tidak perlu untuk dilayani satu atau beberapa aplikasi dengan cara yang optimal, dimana data tersimpan sedemikian rupa sehingga independent terhadap program-program yang memerlukan, dan suatu pendekatan yang umum dan terkendali dipakai dalam penambahan data baru, dalam pengubahan dan pelacakan data.

Titik berat basis data adalah bahwa suatu kumpulan data dapat dilayani aplikasi sebanyak mungkin, karena itu basis data dapat dibayangkan sebagai gudang informasi yang mempunyai organisasi penyimpanan dan pengambilan. Basis data diakses atau dimanipulasi dengan menggunakan perangkat lunak paket yang disebut dengan DBMS (*Database Management System*). Sistem pengolahan basis data atau DBMS pada hakekatnya adalah himpunan program-program operasional.

Ada beberapa kriteria yang tidak diperbolehkan dalam membentuk suatu basis data yang baik, yaitu:

1. Kerangkapan data, yaitu munculnya data yang sama secara berulang pada file basis data yang semestinya tidak diperlukan.
2. Inkonsistensi data, yaitu munculnya data yang tidak konsisten pada medan yang sama untuk beberapa file dengan kunci yang sama.

3. Data terisolasi, disebabkan oleh pemakaian beberapa file basis data.
4. Keamanan data, berhubungan dengan masalah keamanan data.
5. Integritas data, berhubungan dengan unjuk kerja sistem agar dapat melakukan kendali atau kontrol pada semua bagian sistem sehingga sistem selalu beroperasi dalam pengendalian penuh.

Proses menciptakan basis data mencakup tiga langkah :

- a. Menentukan kebutuhan data
- b. Menjelaskan data
- c. Memasukan data

Adapun tujuan dari sistem basis data antara lain sebagai berikut :

1. Memberikan kemampuan yang luas dalam perwujudan pertalian antara rincian-rincian data dan dapat menampung perubahan yang terjadi pada pertalian itu dengan mudah.
2. Unjuk Kerja yang seefisien mungkin.
3. Biaya penyimpanan dan penggunaan data yang murah.
4. Mengurangi kerangkapan data.
5. Pencarian data yang mendadak dapat ditangani tanpa program aplikasi.
6. Data yang sama dapat dipakai secara bersama dengan cara yang berbeda-beda.

7. Apabila basis data berubah, program-program dan struktur data nalari tidak berubah

II.2 Sistem Pendukung Keputusan

Dalam mengambil keputusan seseorang seringkali dihadapkan pada berbagai kondisi, antara lain unik, tidak pasti, jangka panjang dan kompleks.

Sehingga untuk mengambil atau membuat keputusan adalah suatu proses yang dilaksanakan orang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang dimilikinya pada saat itu dengan harapan bahwa keputusan yang diambil dapat menjadi suatu jalan keluar yang tepat.

Keputusan dapat diambil dari alternatif-alternatif yang ada. Alternatif keputusan tersebut dapat dilakukan dengan adanya informasi yang diolah dan disajikan dengan dukungan sistem pendukung keputusan.

Turban menyebutkan bahwa konsep sistem pendukung keputusan (SPK) muncul pertama kali pada awal 1970-an oleh Scott-Morton. Mereka mendefinisikan sistem pendukung keputusan (SPK) sebagai suatu sistem interaktif berbasis komputer yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak terstruktur.

Dari definisi tersebut, dapat diindikasikan empat karakteristik utama dari sistem pendukung keputusan (SPK), yaitu :

1. Sistem pendukung keputusan (SPK) menggabungkan data dan model menjadi satu bagian.
2. Sistem pendukung keputusan (SPK) dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dalam proses pengambilan keputusan dari masalah yang bersifat semi terstruktur atau tidak terstruktur.
3. Sistem pendukung keputusan lebih cenderung dipandang sebagai penunjang penilaian pengambil keputusan dan sama sekali bukan untuk menggantikannya.
4. Teknik dari sistem pendukung keputusan dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas dari pengambil keputusan.

Dalam mengambil suatu keputusan dikenal dengan istilah seni pengambilan keputusan, karena hasil keputusan tergantung dari gaya individu pengambil keputusan (keputusan dalam masalah yang sama akan berbeda tiap individu). Proses pengambilan keputusan secara individual berbasis pada kreatifitas, pendapat, intitusi dan pengalaman dengan teknologi yang relevan.

Kerangka dasar pengambilan keputusan manajerial dikemukakan oleh Gorry dan Scott Morton yang merupakan ide Simon dan Anthony dibagi menjadi beberapa tipe:

1. Terstruktur

Berisi masalah rutin yang sering terjadi, solusinya adalah dengan penggunaan standard

baku. Dalam hal ini digunakan sistem informasi manajemen (SIM) dan penelitian operasional.

2. Tidak terstruktur

Berisi masalah kompleks, menggunakan pemecahan masalah yang tidak standard. Pencarian solusi ini melibatkan intitusi manusia sebagai basis pengetahuan dan pembuat keputusan. Sistem yang digunakan adalah sistem pendukung keputusan (SPK) dan sistem pakar (*Expert System*).

3. Semi Terstruktur

Merupakan gabungan antara keputusan terstruktur dengan keputusan tidak terstruktur. Solusi dari permasalahan yang dihadapi adalah dengan menggunakan gabungan antara prosedur solusi standard dengan kemampuan individu manusia. Pengambilan keputusan ini tidak hanya memberikan solusi tunggal tetapi juga memberikan alternatif solusi.

Teknologi yang digunakan dalam metode semi terstruktur ini adalah sistem pendukung keputusan (SPK).

II.2.1 Proses Pengambilan Keputusan

Dalam kehidupan sehari-hari pengambil keputusan sering menggunakan intuisi, padahal kita mengetahui bahwa dengan intuisi banyak

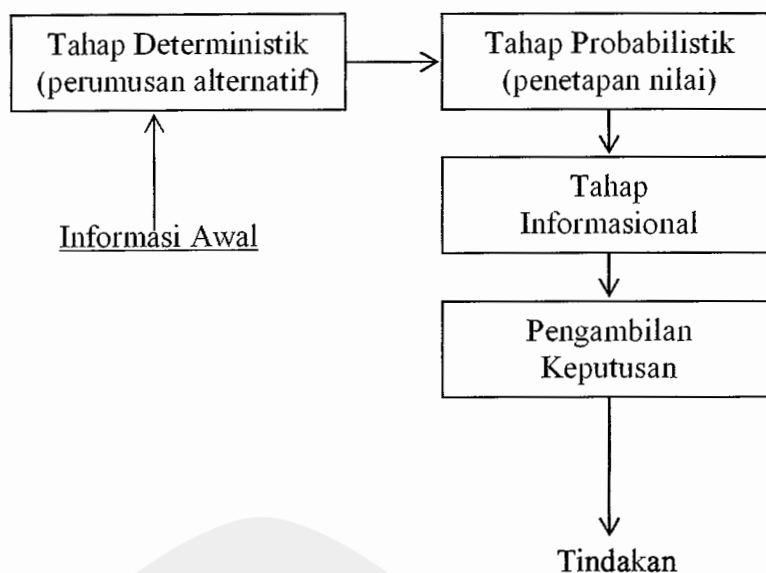
sekali kekurangan, sehingga dikembangkan sistematika baru yang disebut dengan analisis keputusan.

Ada tiga aspek yang memiliki peranan dalam analisis keputusan yaitu kecerdasan, persepsi dan falsafah untuk membuat model, menentukan nilai kemungkinan, menetapkan nilai pada hasil yang diharapkan dan menjajaki preferensi terhadap waktu dan preferensi terhadap resiko, maka untuk sampai pada suatu keputusan diperlukan logika.

Dari informasi awal yang dikumpulkan, dilakukan pendefinisian dan penghubungan variabel-variabel yang mempengaruhi keputusan pada tahap deterministik. Setelah itu, dilakukan penetapan nilai untuk mengukur tingkat kepentingan variabel-variabel tersebut tanpa memperhatikan unsur ketidak pastian.

Pada tahap probabilistik, dilakukan penetapan nilai ketidakpastian secara kuantitatif yang meliputi variabel-variabel yang sangat berpengaruh. Setelah mendapatkan nilai-nilai variabel, selanjutnya dilakukan peninjauan terhadap nilai-nilai tersebut pada tahap informasional untuk menentukan nilai ekonomisnya pada variabel-variabel yang cukup berpengaruh, sehingga didapatkan suatu keputusan. (Marimin, 2004)

Dari uraian diatas dapat dibuat sebuah diagram proses pengambilan keputusan.



Gambar 2.1 Diagram Proses Pengambilan Keputusan
(Marimin, 2004)

Simon (1960) mengemukakan sebuah model yang menggambarkan proses pengambilan keputusan. Proses ini terdiri dari 3 fase, yaitu :

1. Intelegent

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

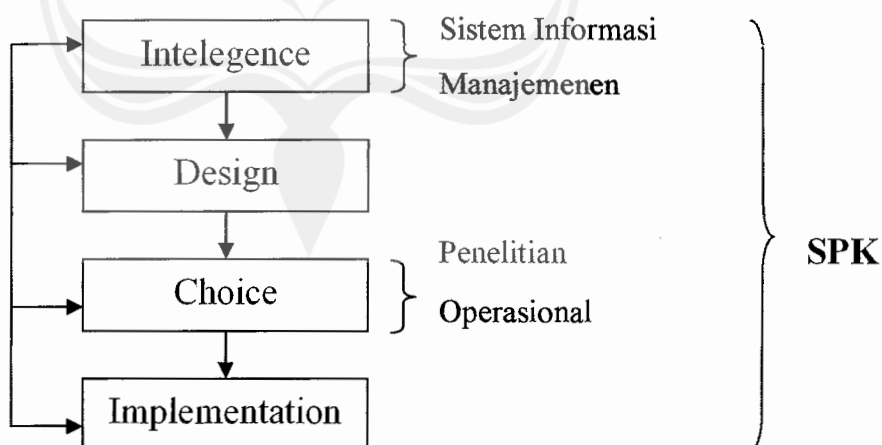
2. Design

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisa alternatif yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

3. Choise

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantaranya berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil dari pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

Dalam tahapan ketiga, dijelaskan bahwa implementasi merupakan bagian dari choice. Namun ada beberapa pihak berpendapat bahwa tahap ini merupakan bagian yang terpisah guna menggambarkan hubungan antar fase secara lebih komprehensif. Dalam hal ini Simon menggambarkan kontribusi SIM (Sistem Informasi Manajemen) dan penelitian operasional. Seperti terlihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Fase Pengambilan Keputusan (Marimin, 2004)

II.2.2 Komponen Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Suatu sistem pendukung keputusan (SPK) memiliki 3 sub sistem utama yang menentukan kapasitas teknis dari sistem pendukung keputusan tersebut. 3 sub sistem tersebut diatas adalah :

II.2.2.1 Sub sistem manajemen basis data(DBMS)

DBMS adalah desain software untuk membantu dalam memelihara dan memanfaatkan dari sekumpulan / koleksi data yang besar. Atau dapat dikatakan bahwa DBMS adalah program yang menyediakan akses ke database.

DBMS mengijinkan organisasi untuk memusatkan data , menata secara efisien dan menyediakan akses untuk data yang disimpan dengan program aplikasi. DBMS bertindak sebagai antarmuka antara program aplikasi dan file data secara fisik dan meyediakan user dengan tools untuk menambah, menghapus, memelihara, menampilkan, mencetak, mencari, memilih, mengurutkan dan meng-upgrade data.

Keuntungan DBMS :

a. Data independence

program aplikasi dapat dimungkinkan menjadi independent dari detail representasi data dan penyimpanan data. DBMS dapat menyediakan tampilan abstrak (abstrak view) dari data untuk mengisolasi kode aplikasi dari detail.

b. Akses data yang efisien

DBMS memanfaatkan beragam teknik yang menggabungkan untuk menyimpan dan mencari kembali data secara efisien. Kondisi ini akan sangat penting jika data disimpan pada peralatan penyimpanan external.

c. Integritas dan keamanan data

Jika data selalu diakses melalui DBMS maka DBMS dapat memaksa batasan / kengkangan integritas dari data.

d. Administrasi data

ketika beberapa user membagi data, pemusatan administrasi data dapat menawarkan peningkatan yang signifikan.

e. Akses bersama dan *crash recovery*

DBMS menjadwalkan akses bersama pada data dimana user dapat memadam data dapat diakses hanya oleh 1 user pada 1 waktu. Lebih jauh DBMS membatasi / melindungi user dari efek kegagalan sistem.

f. Pengurangan waktu pengembangan aplikasi

DBMS mendukung banyak fungsi penting yang umum pada setiap aplikasi mengakses penyimpanan data pada DBMS.

II.2.2.2 Sub sistem manajemen basis model

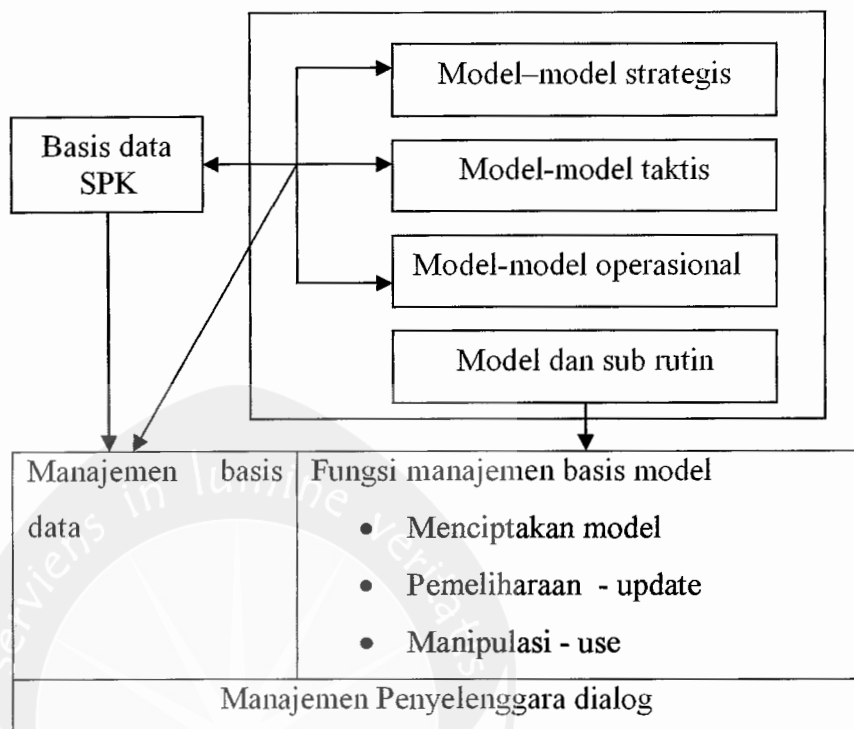
Salah satu keunggulan SPK adalah kemampuan untuk mengintegrasikan akses data dan model-model keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan

menambahkan model-model keputusan ke dalam sistem informasi yang menggunakan database sebagai mekanisme integrasi dan komunikasi diantara model-model.

Kemampuan yang dimiliki sub sistem basis model meliputi :

- a. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
- b. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
- c. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan menggunakan fungsi manajemen yang analog dan manajemen data (misal: mekanisme menyimpan, membuat dialog, menghubungkan, dan mengakses model).

Komponen-komponen dari sub sistem model dapat digambarkan dengan diagram sebagai berikut :



Gambar 2.3 Sub sistem manajemen basis model
(Kadarsah, 2000)

II.2.2.3 Sub sistem perangkat lunak penyelenggara dialog

Fleksibilitas dan karakteristik SPK timbul dari kemampuan interaksi antara sistem dan pemakai, yang dinamakan sub sistem dialog. Pemakai, terminal dan perangkat lunak merupakan komponen dari sistem dialog. Sedangkan sub sistem dialog dibagi menjadi 5 bagian, yaitu :

1. *Menu interaction*
2. *Pull down menu*
3. *Command language*
4. *Question and answer*
5. *Object manipulation*

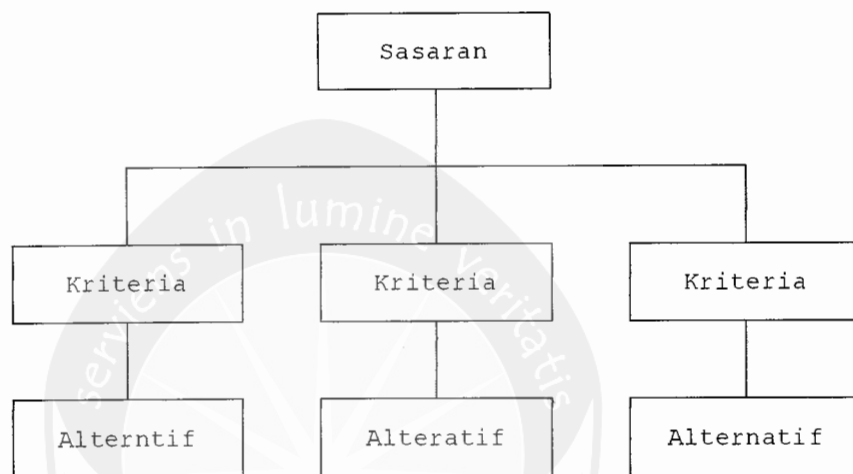
II.3 Metode Analysis Hierarchy Process (AHP)

Proses Hierarki Analitik (*Analytical Hierarchy Process-AHP*) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari Wharton School of Business pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan judgement dalam memilih alternatif yang paling disukai (Saaty, 1983). Dengan menggunakan AHP, suatu persoalan akan dipecahkan dalam suatu kerangka berpikir terorganisir, sehingga memungkinkan dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan efektif atas persoalan tersebut. Persoalan yang kompleks dapat disederhanakan dan dipercepat proses pengambilan keputusannya.

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subyektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel 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 goal/sasaran, lalu kriteria level pertama, subkriteria dan akhirnya alternatif.



Gambar 2.4 Hubungan Sasaran, Kriteria, dan Alternatif (Marimin, 2004)

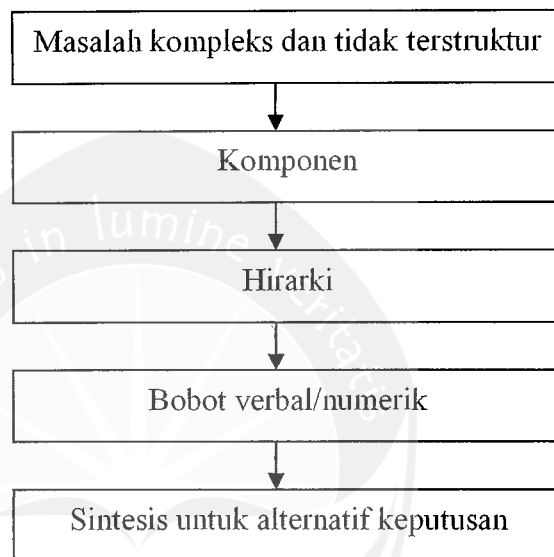
AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan, karena dapat digambarkan secara grafis, sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan. Dengan AHP, proses keputusan kompleks dapat diuraikan menjadi keputusan-keputusan lebih kecil yang dapat ditangani dengan mudah.

Selain itu AHP juga menguji konsistensi penilaian, bila terjadi penyimpangan yang terlalu

jauh dari nilai konsistensi sempurna, maka hal ini menunjukkan bahwa penilaian perlu diperbaiki, atau hierarki harus distruktur ulang.

II.3.1 Prinsip Dasar AHP

Proses pemecahan masalah dengan metode AHP dapat dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 2.5 Langkah-langkah AHP

Prinsip-prinsip dari AHP adalah :

1. Penyusunan hirarki

Kemampuan akal manusia untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam sub sistem elemen kemudian dikelompokkan ke dalam kelas yang sama sehingga dapat digambarkan karakteristik sistem secara keseluruhan.

2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty(1983), untuk berbagai persoalan skala 1-9 adalah angka terbaik dalam mengekspresikan pendapat.

3. Penentuan prioritas

Melakukan sintesa untuk mendapatkan urutan prioritas diantara elemen pada tingkat hirarki terendah.

4. Prinsip konsistensi logis

Mengelompokkan obyek yang sejenis berdasarkan kesamaan dan relevansi atau intensitas hubungan antar obyek berdasarkan kriteria tertentu.

II.3.2 Elemen Metode AHP

1. Definisi masalah dan pencarian solusi

Definisi masalah dan pencarian berisi:

- a. Identifikasi tujuan pencarian keputusan
- b. Identifikasi masalah yang merupakan kumpulan dari sub tujuan
- c. Proses *brain storming* untuk mendapatkan daftar dari faktor-faktor yang relevan terhadap pencapaian tujuan, berfikir sistematis dalam mendefinisikan masalah

2. Penggolongan hirarki

Hirarki digolongkan atas :

a. Hirarki struktural

Menyusun sistem yang kompleks ke dalam komponen-komponen pokok dalam urutan menurut urutan sifat struktural

b. Hirarki fungsional

Menguraikan sistem kompleks menjadi elemen-elemen pokok menurut hubungan esensialnya. Hirarki fungsional membantu untuk membawa sistem ke arah yang diinginkan.

3. Perbandingan berpasangan

Untuk prioritas elemen dalam pengambilan keputusan adalah membuat perbandingan berpasangan terhadap suatu kriteria yang ditentukan, bentuk yang digunakan adalah bentuk matriks.

Perbandingan antara dua komponen dalam hirarki memiliki sifat yang dominan yang saling mempengaruhi satu dengan yang lain.

Dari uraian diatas dapat digambarkan dengan matriks berikut ini.

| | | | |
|-------|----------|----------|----------|
| | a_1 | a_2 | a_n |
| a_1 | X_{11} | X_{12} | X_{1n} |
| a_2 | X_{21} | X_{22} | X_{2n} |
| a_n | X_{n1} | X_{n2} | X_{nn} |

Bandingkan elemen setiap kolom elemen $a_1..a_n$ dengan baris elemen $a_1..a_n$, perbandingan ini berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Untuk pengisian matriks berpasangan ini digunakan bilangan 1 sampai 9 yang menggambarkan skala perbandingan kepentingan. Menurut Saaty(1983), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1
Tingkat kepentingan antar komponen

| Tingkat Kepentingan | Definisi | Keterangan |
|---------------------|---|---|
| 1 | Sama penting | A dan B sama pentingnya terhadap tujuan |
| 3 | Sedikit lebih penting | A sedikit lebih penting dari B |
| 5 | Lebih penting | A jelas lebih penting dari B |
| 7 | A sangat lebih penting dari B | A sangat lebih penting dari B |
| 9 | Mutlak lebih penting | A mutlak lebih penting dari B |
| 2,4,6,8 | Nilai tengah antara 2 pendapat | Nilai keraguan antara 2 penilaian |
| Resiprokal | Bila komponen I mendapat salah satu nilai diatas maka bila dibandingkan dengan komponen j, maka aktifitas j nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan i | |

Dalam hal ini matriks perbandingan adalah matriks A dengan a_{ij} , dimana i dan $j = 1,2,3,\dots,n$. Unsur matriks diperoleh dengan perbandingan 1 elemen operasi lain dengan tingkat hirarki yang sama.

Misalnya a_{11} adalah pembuat keputusan elemen operasi a_1 sendiri, nilai $a_{11}=1$ maka nilai diagonal matriks = 1.

Sedangkan jika a_{12} adalah pembuat keputusan elemen operasi a_1 terhadap a_2 , maka nilai $a_{21} = 1/a_{12}$ yang menyatakan tingkat intensitas keputusan elemen operasi a_2 dibandingkan dengan elemen operasi a_1 .

Jika vektor pembobotan dinyatakan dengan vektor W , dimana $W=(w_1, w_2, \dots, w_n)$ maka nilai intensitas keputusan elemen operasi dinyatakan sebagai perbandingan bobot elemen operasi a_1 terhadap a_2 yaitu $w_1/w_2 = a_{12}$.

Nilai diagonal matriks $w_1/w_1, w_2/w_2, \dots, w_n/w_n = 1$. Nilai $w_1/w_n, w_2/w_n, \dots, w_n/w_n$ diperoleh dari inputan user dalam dalam form. Bila matriks ini dikalikan dengan ruang kolom pada matriks A maka akan diperoleh :

$$AW = nW \dots \dots \dots (1)$$

Bila matriks A diketahui maka untuk mendapatkan ruang kolom W digunakan digunakan rumus:

$$|A-nI|W=0 \dots \dots \dots (2)$$

dimana I adalah matriks identitas.

Persamaan (2) mempunyai solusi tak nol jika dan hanya jika n merupakan nilai eigen dari matriks A , dan W adalah vektor eigennya.

Jika nilai eigen matriks perbandingan A diketahui, misal nilai eigen = $1, 2, \dots, n$ maka

berdasarkan matriks A yang mempunyai keunikan $A_{ij} = 1$ maka diperoleh rumus:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n \quad (3)$$

semua nilai eigen=0, kecuali nilai eigen maksimum tidak sama dengan nol penilaian konsisten jika nilai eigen maksimum A bernilai n .

Untuk memperoleh nilai W maka dilakukan substitusi nilai eigen maksimum ke dalam persamaan(1), maka diperoleh rumus :

$$AW = \lambda_{\text{maks}} \cdot W \quad (4)$$

Jika dilakukan substitusi pada persamaan(2) maka akan diperoleh rumus:

$$|A - \lambda_{\text{maks}} I| W = 0 \quad (5)$$

Sehingga untuk memperoleh harga nol maka yang perlu diset adalah:

$$A - \lambda_{\text{maks}} I = 0 \quad (6)$$

Dari persamaan(6) diperoleh nilai eigen (λ_{maks}), sedangkan dengan memasukkan nilai eigen maksimum dari persamaan(5) ditambah dengan $W_i^2 = 1$, maka diperoleh bobot masing-masing elemen operasi (w_i dengan $i=1 \dots n$) yang merupakan faktor eigen yang bersesuaian dengan nilai eigen maksimum.

4. Nilai eigen dan faktor eigen

Jika matriks berukuran $n \times n$, maka vektor tak nol x di R^n dinamakan vektor eigen dari A ,

jika Ax kelompok skalar x yaitu $ax = x$ untuk suatu skalar (nilai eigen), maka untuk mencari nilai eigen dari matriks A dengan ukuran $n \times n$ maka :

$$Ax = \lambda x \dots \dots \dots (7)$$

atau

$$(\lambda I - A) = 0 \dots \dots \dots (8)$$

agar nilai eigen maksimum maka harus diperoleh pemecahan $= 0$. Sehingga dengan mengacu pada persamaan (8) dapat diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\det(\lambda I - A) \dots \dots \dots (9)$$

Persamaan (9) adalah persamaan karakteristik dari matriks A . Skalar yang memenuhi persamaan ini disebut nilai eigen dari A .

5. Pengujian konsistensi penilaian

Merode AHP mengukur konsistensi penilaian dengan melakukan perhitungan *consistency ratio* (CR) dengan nilai kurang dari 10%. Teknik pembobotan tiap elemen adalah reori matriks tentang nilai eigen dan vektor eigen.

Jika nilai eigen adalah nilai eigen maksimum (λ_{maks}), maka vektor eigennya menunjukkan bobot setiap elemen matriks. Bobot yang diperoleh ini merupakan nilai prioritas elemen-elemen tersebut terhadap kriteria, maka digunakan persamaan (7) untuk menyelesaikannya.

$$Ax = \lambda x$$

dimana :

A : matriks $n \times n$

X : vektor tak nol dari R^n

λ : nilai skalar

untuk menghitung CR maka digunakan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1}$$

dimana n = orde matriks $n \times n$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

CI = *Concistency indeks*

CR = *Concistency ratio*

RI = *Random indeks*

Untuk nilai RI diambil dari tabel dibawah ini yang dikeluarkan oleh *Oarkridge Laboratory*.

Tabel 2.2
Random Indeks (RI)

| Ukuran Matriks | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| (RI) | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 |

Dari semua uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembuatan model AHP dilakukan dengan cara menerima inputan dari user yang berisi bobot kepentingan tiap komponen, kemudian inputan user tersebut disusun dalam sebuah matriks perbandingan

berpasangan, kemudian dilakukan perhitungan matematis untuk mencari nilai dari λ_{maks} , CI dan CR. Dengan asumsi bahwa perhitungan akan konsisten dan dapat dianggap layak sebagai pendukung keputusan apabila nilai $CR < 0.1$.

Dari uraian diatas, dapat dituliskan dengan langkah-langkah perhitungan matematis seperti yang dituliskan oleh Marimin sebagai berikut :

1. Langkah 1 :

$$w_i/w_j = a_{ij} \quad (i,j=1,2,\dots,n)$$

w_i = bobot input dalam baris

w_j = bobot input dalam lajur

2. Langkah 2 :

$$w_i = a_{ij} w_j \quad (i=1,2,\dots,n)$$

Untuk kasus-kasus khusus umum mempunyai bentuk

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i=1,2,\dots,n)$$

w_i = rata-rata dari $a_{i1} w_1, \dots, a_{in} w_n$

3. Langkah 3 :

Bila perkiraan a_{ij} baik akan cenderung untuk dekat dengan nisbah w_i/w_j . Jika n juga berubah maka n diubah menjadi λ_{maks} sehingga diperoleh

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{maks}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i=1,2,\dots,n)$$

4. Langkah 4 :

Perhitungan nilai eigen maksimum :

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

5. Langkah 5 :

Perhitungan indeks konsistensi (CI)

Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi jawaban yang akan berpengaruh kepada kesahihan hasil.

Rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1}$$

Untuk mengetahui apakah CI dengan besaran tertentu cukup baik atau tidak, perlu diketahui rasio dianggap baik, yaitu apabila $CR \leq 0,1$. Rumus CR adalah :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

II.3.3 Penggabungan Pendapat Responden Dalam Suatu Kelompok

Pada dasarnya AHP dapat digunakan untuk mengolah data dari satu responden ahli. Namun demikian dalam aplikasinya penilaian kriteria dan alternatif dilakukan oleh beberapa ahli multidisipliner. Konsekuensinya pendapat beberapa ahli tertentu perlu diperiksa kekonsistensinya satu persatu. Pendapat yang konsisten kemudian digabungkan dengan menggunakan rata-rata geometrik.

Penggunaan metode *Analytical Hierarchy Process* ini memungkinkan untuk memperoleh penilaian yang

didasarkan pada penilaian dengan menggunakan kuesioner.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penilaian disini adalah :

- a. Jika suatu kelompok ikut berpartisipasi dalam proses penilaian, seluruh anggota kelompok tersebut sedapat mungkin diusahakan untuk mencapai konsensus dalam penilaiannya. Tetapi apabila konsensus tersebut tidak tercapai, maka dapat digunakan rata-rata geometrik.
- b. Penghitungan rata-rata disini digunakan rata-rata geometrik bukan rata-rata aritmatika hal ini disebabkan karena ciri dari metode AHP yang *reciprocality*.

Adapun rumus dari rata-rata geometrik adalah :

$$GM = \sqrt[n]{X_1 * X_2 * X_3 * \dots * X_n}$$

Dimana :

GM = Rata-rata geometrik

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = Penilaian ke 1, 2, 3, ..., n