BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem

Secara sederhana sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur atau variabel-variabel yang saling terorganisasi, saling berintegrasi, dan sling bergantung sama lain. *Murdick dan Ross (1993)* mendefenisikan sistem sebagaim seperangkap elemen yang digabungkan satu dengan yang lainnya untuk satu tujuan bersama. Sementara, defenisi sistem dalam kamus *Webster's Unbriged* adalah elemen-elemen yang saling berhubungan dan membentuk satu kesatuan atau organisasi.

Menurut *Turban* sistem adalah kumpulan objek seperti orang, umber daya, konsep, dan prosedur yang dimaksud untuk melakukan suatu fungsi yang dapat diidentifikasi atau untuk melayani suatu tujuan.

Catatan mengenai level-level (yakni hierarki) sistem mencerminkan fakta bahwa semua sistem secara aktual adalah subsistem karena setiap sistem diisikan di dalam sistem yang lebih besar.

2.2 Karakteristik Sistem

Untuk mamahami atau mengembangkan suatu sistem, maka perlu membedakan unsur-unsur dari sistem yang membentuknya. Berikut adalah karekteristik sistem yang dapat membedakan suatu sistem dengan sistem lainnya.

1. **Batasan** (*boundary*): Pengembaraan dari suatu elemen atau unsur mana yang termasuk dalam sistem yang mana yang diluar sistem.

2. **Lingkungan** (*environtment*) : Segala sesuatu di luar sistem, lingkungan yang menyediakan asumsi, kendala, dan input terhadap suatu sistem.
3. **Masukkan** *(input)* **:** Sumber daya (data, bahan baku, peralatan, energi) dari lingkungan yang dikonsumsi dan dimanipulasi oleh suatu sistem.
4. **Keluaran** (*output*) : Sumber daya atau produk (informasi, laporan, dokumen, tampilan layer computer, barang jadi) yang disediakan untuk lingkungan sistem oleh kegiatan dalam suatu sistem.
5. **Komponen** (*component*) : Kegiatan-kegiatan atau proses dalam suatu sistem yang mentransformasikan input menjadi bentuk setengan jadi(output). Komponen ini bisa merupakan subsistem dari sebuah sistem.
6. **Penghubung** (*interface*) : Tempat dimana komponen atau sistem dan lingkungannya bertemu atau berinteraksi.
7. **Penyimpangan** (*storage)* : Area yang dikuasai dan digunakan untuk penyimpanan sementara dan tetap dari informasi, energi, bahan baku, dan sebagainya. Penyimpanan merupakan suatu media penyangga di antara komponen tersebut bekerja dengan berbagai tingkatan yang ada dan memungkinkan komponen yang berbeda dari berbagai data yang sama.

2.3 Sistem Informasi

Adapun salah satu sistem yang sangat berkembang saat ini adalah sistem informasi. Hampir seluruh perusahaan atau instansi telah mengembangkan sistem informasi mulai dari sistem yang masih manual hingga yang terkomputerisasi

2.3.1 Pengertian sistem informasi

Sistem informasi adalah suatu alat untuk menyajikan informasi dengan cara sedemikian rupa sehingga bermanfaat bagi penerimanya. Tujuannya adalah untuk menyajikan informasi guna pengambilan keputusan pada perencanaan, pemrakarsaan, pengorganisasian, pengendalian kegiatan operasi subsistem suatu perusahaan dan menyajikan sinergi organisasi pada proses.

2.3.2 Komponen sistem informasi

Stair (1992) menjelaskan bahwa sistem informasi berbasis komputer dalam suatu organisasi tediri dari komponen-komponen berikut :

a. Perangkat keras, yaitu perangkat keras komponenuntuk melengkapi kegiatan memasukkan data, memproses data, dan keluaran data.
b. Perangkat lunak, yaitu program dan instruksi yang diberikan ke komputer.
c. Database yaitu kumpulan data dan informasi yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga mudah diakses pengguna system informasi.
d. Telekomunikasi, yaitu komunikasi yang menghubungkan antara pengguna sistem dengan sistem komputer secara bersama-sama ke dalam suatu jaringan kerja yang efektif.
e. Manusia, yaitu personel dari sistem informasi meliputi manajer, analis, programmer, dan operator, serta tanggung jawab terhadap perawatan sistem.
f. Prosedur adalah tata cara yang meliputi strategi, kebijakan, metode dan peraturan-peraturan dalam menggunakan sistem informasi berbasis komputer.

2.3.3 Jenis-jenis sistem informasi

Terdapat beberapa jenis-jenis sistem informasi, yaitu :

a. *Transaction Processing System* (TPS) atau sistem pemrosesan transaksi adalah sistem informasi terkomputerisasi yang dikembangkan untuk memproses sejumlah besar data untuk transaksi bisnis rutin.
b. Sistem informasi manajemen adalah sebuah sistem informasi pada level manajemen yang berfungsi untuk membantu perencanaan, pengendalian, dan pengambilan keputusan dengan menyediakan resume rutin dan laporan-laporan tertentu. SIM mengambil data mentah dari TPS dan mengubahnya menjadi kumpulan data yang lebih berarti yang dibutuhkan manajer untuk menjalankan tanggung jawabnya. Untuk mengembangkan suatu SIM diperlukan pemahaman yang baik tentang informasi apa saja yang dibutuhkan manajer dan bagaimana mereka menggunakan informasi tersebut.
c. *Decision Support System* merupakan sistem informasi pada level manajemen dari suatu organisasi yang mengkombinasikan data dan model analisis canggih atau peralatan data analisis untuk mendukung pengambilan keputusan yang semi terstruktur dan tidak terstruktur. DSS dirancang untuk membantu pengambilan keputusan organisasional. DSS biasanya tersusun dari database (bisa diekstraksi dari TPS/MIS), model grafis atau matematis yang digunakan untuk proses bisnis, antarmuka pengguna yang digunakan oleh pengguna untuk berkomunikasi dengan DSS.

d. *Expert System* (ES) yaitu representasi pengetahuan yang menggambarkan cara seorang ahli dalam mendekati suatu masalah. ES lebih berpusat pada bagaimana mengkodekan dan memanipulasi pengetahuan dari informasi. Adapun cara kerja ES sebagai berikut pengguna berkomunikasi dengan sistem menggunakan dialog interaktif , ES menanyakan pertanyaan dan pengguna memberikan jawaban, jawaban digunakan untuk menentukan aturan mana yang dipakai dan ES menyediakan rekomendasi berdasarkan aturan yang telah disimpan, seorang *knowledge engineer* bertanggung jawab pada bagaimana melakukan akuisisi pengatahuan sama seperti seorang analis tetapi dilatih untuk menggunakan teknik yang berbeda.

2.4 Sistem Pendukung Keputusan

Data merupakan representasi dari fakta atau gambaran mengenai suatu objek atau kejadian. Data dinyatakan dengan nilai yang berbentuk angka,deretan karakter, atau simbol. Informasi merupakan hasil olahan data di aman data tersebut sudah diproses dan diinterpretasikan menjadi sesuatu yang bermakna untuk pngambilan keputusan.

Agar dapat menyediakan keluaran yang berguna untuk membantu manajer atau para pengambil keputusan, sebuah sistem informasi harus mampu mengumpulkan data dan mentransformasikan data tersebut ke dalam informasi yang memiliki kualitas-kualitas tertentu. Adapun karakteristik informasi yang berkualitas ialah relevan, akurat, lengkap, tepat waktu, dapat dipahami, dan dapat dibandingkan.

Masalah merupakan suatu kondisi yang berpotensi menimbulkan kerugian yang luar biasa atau mendatangkan keuntungan yang luar biasa. Tindakan memberi respon terhadap masalah untuk menekan akibat buruknya atau memanfaatkan peluang keuntungannya disebut pemecahan masalah. Pentingnya pemecahan masalah bukan didasarkan pada jumlah waktu yang dihabiskan, tetapi pada konsekuensinya, yaitu apakah pemecahan masalah tersebut bisa menekan sebanyak mungkin kemungkinan kerugian atau memperoleh sebesar mungkin kemungkinan keuntungan.

Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah tersebut. Tindakan memilih strategi atau aksi yang diyakini manajer akan memberikan solusi terbaik atas sesuatu disebut pengambilan keputusan. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan. Ciri –ciri dari keputusan adalah banyak pilihan / alternatif, ada kendala atau syarat, mengikuti suatu pola atau model tingkah laku baik yang terstruktur maupun yang tidak terstruktur, banyak input / variabel, ada faktor resiko, dibutuhkan kecepatan, ketepatan, dan keakuratan.

Dalam mengambil keputusan dilakukan tahap-tahap identifikasi masalah, pemilihan metode pemecahan masalah, pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melaksanakan model keputusan tersebut, mengimplementasikan model tersebut, mengevaluasi sisi positif dari setiap alternatif yang ada, dan melaksanakan solusi yang terpilih.

Ada beberapa keadaan yang mungkin dialami oleh pengambil keputusan ketika mengambil keputusan, yaitu :

1. Pengambilan keputusan dalam kepastian, semua alternatif diketahui secara pasti.
2. Pengambilan keputusan dalam berbagai tingkat resiko yang dipilih.
3. Pengambilan keputusan dalam kondisi ketidakpastian, ada alternatif yang tidak diketahui dengan jelas.

Tentu saja, pengambilan keputusan akan menjadi mudah jika dilakukan dengan suatu kepastian.

DSS merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur. DSS dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. Aplikasi DSS menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan.

DSS lebih ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. DSS tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia. Tujuan dari DSS adalah (Turban,2005):

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semiterstruktur.

2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi.
5. Peningkatan produktivitas.
6. Dukungan kualitas.
7. Berdaya saing.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.

Ditinjau dari tingkat teknologinya, DSS dibagi menjadi tiga yaitu :

1. SPK spesifik

   SPK spesifik bertujuan membantu memecahkan suatu masalah dengan karakteristik tertentu.

2. Pembangkit SPK

   Suatu software yang khusus digunakan untuk membangun dan mengmbangkan SPK.

3. Perlengkapan SPK

   Berupa software dan hardware yang digunakan atau mendukung pembangunan SPK spesifik maupun pembangkit SPK.

Berdasarkan tingkat dukungannya DSS dibagi menjadi enam yaitu :

1. *Retrieve Information Elements*

   Inilah dukungan terendah yang dapat diberikan DSS yakni berupa akses slektif terhadap informasi.

2. *Analyze Entire File*

   Dalam tahapan ini, para manajer diberi akses untuk melihat dan menganalisis file lengkap.

3. *Prepare Report from Multiples Files*

   Dukungan seperti ini cenderung dibutuhkan mengingat para manajer berhubungan dengan banyak aktivitas dalam satu momen tertentu.

4. *Estimate Decision Consequences*

   Dalam tahapan ini, manajer dimungkinkan untuk melihat dampak dari setiap keputusan yang mungkin diambil.

5. *Propose Decision*

   Dukungan di tahapan ini sedikit lebih maju lagi. Suatu alternatif keputusan disodorkan ke hadapan manajer untuk dipertimbangkan

6. *Make Decision*

   Ini adalah jenis dukungan yang sangat diharapkan dari DSS. Tahapan ini akan memberikan sebuah keputusan yang tinggal menunggu legitimasi dari manajer untuk dijalankan.

Keputusan yang diambil untuk menyelesaikan suatu masalah dilihat dari keterstrukturannya bisa dibagi menjadi :

1. Keputusan terstruktur (*structured decision*)

   Keputusan terstruktur adalah keputusan yang dilakukan secara berulang-ulang dan bersifat rutin.

2. Keputusan semiterstruktur (*semistructured decision*)

   Keputusan semiterstruktur adalah keputusan yang memiliki dua sifat.

3. Keputusan tak terstruktur (*unstructured decision*)

Keputusan tak terstruktur adalah keputusan yang penanganannya rumit karena tidak terjadi berulang-ulang atau tidak selalu terjadi. Oleh karena tidak ada konsensus mengenai apa sebenarnya DSS, jelas tidak ada kesepakatan mengenai karakteristik standar DSS. Berikut karakteristik yang diharapkan ada di DSS (Turban, E., 2005) :

1. Dukungan kepala pengambil keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan tak terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi.
2. Dukungan untuk semua level manajerial dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok.
4. Dukungan untuk keputusan independen dan / atau sekuensial.
5. Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan : intelegensi, desain, pilihan,dan implementasi.
6. Dukungan di berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Adaptivitas sepanjang waktu.
8. Pengguna merasa seperti di rumah.
9. Peningkatan efektifitas pengambilan keputusan ketimbang pada efisiensinya.
10. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah.

11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem sederhana.
12. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisis situasi pengambilan keputusan.
13. Akses disediakan untuk berbagai sumber data , format, dan tipe, muali dari sistem informasi geografis (GIS) sampai system berorientasi objek.
14. Dapat digunakan sebagai alat *standalone* oleh seorang pengambil keputusan pada suatu lokasi atau didistribusikan di suatu organisasi secara keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.

Karakteristik dari DSS tersebut memungkinkan para pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang lebih baik dan lebih konsisten dalam satu cara yang dibatasi oleh waktu.

2.5 Basis Data

Basis data merupakan konsep dasar dalam membangun suatu struktur data yang tepat agar menghasilkan informasi yang valid.

2.5.1 Pengertian Basis data

Istilah basis data banyak menimbulkan interpretasi yang berbeda. Pada saat maraknya preangkat lunak dBASE II dan dBASE II Plus, sebuah berkas (dengan ekstensi .DBF) biasa disebut basis data. Chou mendefinisikan basis data sebagai kumpulan informasi bermanfaat yang diorganisasikan ke dalam tata cara yang khusus. Menurut Fabbri dan Schwab, basis data adalah system berkas terpadu yang dirancang terutama untuk meminimalkan pengulangan data.

Menurut Date, basis dapat dianggap sebagai tempat sekumpulan berkas data terkomputerisasi.

Menurut Date, sistem basis data pada dasarnya adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara informasi dan membuat informasi tersebut tersedia saat dibutuhkan.

Pengguna sistem basis data dapat melakukan berbagai operasi, antara lain :

1. Menambahkan file baru ke sistem basis data
2. Mengosongkan berkas
3. Menyisipkan data ke suatu berkas
4. Mengambil data yang ada pada suatu berkas
5. Mengubah data pada suatu berkas
6. Menghapus data pada suatu berkas
7. Menyajikan suatu informasi yang diambil dari sejumlah berkas.

Sebagai gambaran, dalam suatu basis data terdapat sebuah tabel bernama BARANG.

Tabel 2.1 Tabel BARANG

KODE	NAMA	JUMLAH	BATAS_MIN
TV-01	TV SANYO 12 inci	5	2
TV-02	TV SONY 20 inci	1	2
AM-03	Amplifier SIONA 300W	10	10
RD-77	Radio HI-FI 3 bands	3	3

Berbagai operasi dapat dilakukan terhadap data tersebut. Misalnya mengubah data tersebut, menambahkan data baru, menghapus data atau menampilkan data dengan kriteria tertentu. Operasi-operasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah suatu subbahasa yang telah menjadi standar untuk mengakses basis data.

Perkembangan teknologi basis data tidak lepas dari perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perkembangan teknologi jaringan komputer dan komunikasi data merupakan salah satu penyumbang kemajuan penerapan basis data.

Perkembangan pada dunia perangkat lunak seperti kecerdasan buatan, sistem pakar, dan pemrograman berbasis objek juga mempengaruhi perkembangan basis data, sehingga muncul istilah seperti basis data berorientasi objek dan basis data cerdas. Tabel berikut ini memperlihatkan evolusi perkembangan teknologi basis data

Tabel 2.2 Evolusi teknologi basis data

Masa	Perkembangan basis data
1960-an	A. Sistem pemrosesan berkas B. DBMS C. Layanan informasi secara online berbasis manajemen teks
1970-an	A.Penerapan sistem pakar pada sistem pendukung pengambilan keputusan B.Basis data berorientasi objek
1980-an	Sistem *hypertext* yang memungkinkan untuk melihat basis data

	secara acak menurut suatu kata kunci
1990-an	A. Sistem basis data cerdas B. Sistem basis data multimedia cerdas

2.5.2 DBMS

Definisi DBMS pada sejumlah literatur sangatlah bervariasi. Secara umum DBMS diartikan sebagai suatu program komputer yang digunakan untuk memasukkan, mengubah, menghapus, memanipulasi, dan memperoleh data / informasi dengan praktis dan efisien.

Dibandingkan dengan sistem yang berbasis kertas, DMBS memiliki 4 keunggulan, yaitu

1. Kepraktisan : sistem yang berbasis kertas akan menggunakan kertas yang sangat banyak untuk menyimpan informasi, sedangkan DBMS menggunakan media penyimpanan sekunde yang berukuran kecil tetapi padat informasi.
2. Kecepatan : mesin dapat mengambil atau mengubah data jauh lebih cepat daripada manusia.
3. Mengurangi kejemuan : orang cenderung menjadi bosan bila melakukan kegiatan yang berulang-ulang dengan menggunakan tangan (misalnya harus mengganti informasi).
4. Kemutakhiran : informasi yang tersedia pada DBMS akan bersifat mutakhir dan akurat setiap saat.

Kebanyakan DBMS menyediakan mekanisme pengaturan sekuritas terhadap basis data berdasarkan wewenang pengguna. Sebagai contoh si A hanya boleh membaca suatu data tetapi si B boleh mengubahnya. Sekuritas data sangat penting pada basis data, yaitu untuk menghindari pengaksesan data sensitif oleh orang yang tidak berhak.

Di dalam lingkungan basis data, data lebih mudah digunakan. Pada beberapa DBMS tersedia fasilitas *query* yang memudahkan pengguna untuk memperoleh informasi. Pengguna yang tidak memiliki kemampuan pemrograman pun dapat dengan mudah menggunakan fasilitas *query* tersebut. Bagi pemrogram aplikasi, pembuatan program aplikasi juga dapat dilakukan dengan mudah, jauh lebih mudah dibandingkan dengan menggunakan bahasa konvensional seperti COBOL dan FORTRAN.

2.5.3 Komponen utama DBMS

Komponen utama DBMS dapat dibagi menjadi 4 komponen yaitu

1. Perangkat keras

   Perangkat keras berupa komputer dan bagian – bagian di dalamnya seperti prosessor, memori, dan harddisk. Komponen inilah yang melakukan pemrosesan dan juga untuk menyimpan basis data.

2. Data

   Data di dalam basis data mempunyai dua sifat yaitu

   A. Terpadu, berarti bahwa berkas – berkas data yang ada pada basis data saling terkait, tetapi kemubaziran data tidak akan terjadi atau hanya terjadi sedikit sekali.

B. Berbagi data, berarti bahwa data dapat dipakai oleh sejumlah pengguna dalam waktu yang bersamaan. Sifat ini biasa digunakan pada sistem *multiuser*

3. Perangkat lunak

Perangkat lunak, dalam hal ini DBMS, berkedudukan antara basis data dan pengguna. Perangkat lunak inilah yang berperan melayani permintaan – permintaan pengguna.

4. Pengguna

Pengguna dapat diklasifikasikan ke dalam tiga jenis yaitu pengguna akhir, pemrogram aplikasi, dan administrator basis data. Pemrogram aplikasi adalah orang yang membuat program aplikasi yang menggunakan basis data. Program aplikasi yang dibuat tentu saja sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengguna aplikasi adalah orang yang mengoperasikan program aplikasi yang dibuat oleh pemrogram aplikasi.

Pengguna interaktif adalah orang yang dapat memberikan perintah – perintah beraras tinggi pada antarmuka basis data yang tersedia (misalnya dengan menggunakan perintah *SELECT*, *INSERT* dan sebagainya) atau melakukan perintah – perintah melalui antarmuka berbasi menu.

Administrator basis data adalah orang yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan basis data. Tugas dari administrator adalah mendefinisikan basis data, DBA menentukan isi basis data, menentukan keamanan basis data, memantau kinerja sistem, merencanakan *backup* dan *recovery*, mengikuti perkembangan produk.

Setiap pengguna diberi hak akses terhadap basis data secara tersendiri. Tidak semua pengguna bias menggunakan data yang bersifat sensitif. Penentuan hak akses disesuaikan dengan wewenang pengguna dalam organisasi.

2.5.4 Abstraksi data

Untuk mendukung kepraktisan, DBMS menyediakan pandangan abstrak terhadap data bagi pengguna. DBMS berusaha menyembunyikan detail tentang bagaimana data disimpan dan dipelihara. Namun tentu saja hal ini dilakukan dengan sedapat mungkin mengusahakan agar data dapat diakses secara efisien.

Abstraksi data dalam DBMS biasa dibagi menjadi tiga lapis yaitu

1. Lapis fisis merupakan lapis terendah dalam abstraksi data. Lapis ini menjelaskan bagaimana data sesungguhnya disimpan. Pada lapis inilah struktur data dijabarkan secara rinci.
2. Lapis konseptual bersifat lebih tinggi daripada lapis fisis. Lapis ini menjabarkan data apa saja yang sesungguhnya disimpan pada basis data dan juga menjabarkan hubungan antar data. Level ini biasa digunakan oleh DBA.
3. Lapis pandangan merupakan lapis tetinggi pada abstraksi data. Pada lapis ini penguna hanya mengenal struktur data yang sederhana yang berorientasi pada kebutuhan pengguna. Data yang dikenal oleh masing-masing pengguna bisa berbeda-beda dan hanya mencakup sebagian dari basis data.

Pada level fisis, pegawai dapat dijabarkan sebagai blok data yang terletak pada lokasi yang berurutan. Pada lapis konseptual, masing-masing rekaman dijabarkan dengan definisi tipe data. Pada lapis pandangan, pengguna tertentu hanya boleh mengakses data tertentu. Sebagai contoh seseorang yang menangani penggajian tentu saja berhak mengetahui gaji seseorang bahkan dapat mengubahnya, tetapi orang yang bekerja di bagian lain tentu tidak boleh melihatnya.

2.5.5 Model basis data

Model basis data menyatakan hubungan antar rekaman yang tersimpan dalam basis data. Beberapa literatur menggunakan istilah sturktur data logis untuk menyatakan model basis data ini.

Model dasar yang paling umum ada tiga macam yaitu

1. Model hirarkis

   Model hirarkis biasa disebut model pohon. Model ini menggunakan pola hubungan *parent-child*. Setiap simpul menyatakan sekumpulan medan. Simpul yang terhubung ke simpul pada level di bawahnya disebut *parent*. Setiap *parent* dapat memiliki satu (hubungan 1:1) atau beberapa *child* (hubungan 1:M), tetapi setiap anak hanya memiliki satu *parent*. Simpul-simpul yang terdapat di bawah *parent* disebut *child*. Simpul *parent* yang tidak memiliki *parent* disebut *root*. Simpul yang tidak memiliki anak disebut *leaf*.

2. Model jaringan

   Model ini menyerupai model hirarkis dengan perbedaan suatu simpul anak dapat memiliki lebih dari satu *parent*. Oleh karena sifatnya yang demikian,

model ini dapat menyatakan hubungan 1:1 (satau *parent* punya satu *child*), 1:M (satu *parent* punya banyak *child*), maupun N:M (beberapa *child* dapat mempunyai beberapa *parent*).

3. Model relasional

Model relasional merupakan model yang paling sederhana sehingga mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna, serta merupakan yang paling popular pada saat ini. Model ii menggunakan sekumpulan tabel berdimensi dua dengan masing-masing relasi tersusun atas tupel atau baris dan atribut. Relasi dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menghilangkan kemubaziran data dan menggunakan kunci tamu untuk berhubungan dengan relasi lain.

Pada model relasional jumlah tupelo suatu relasi disebut kardinalitas dan jumlah atribut suatu relasi disebut derajat atau terkadang disebut *arity*. Relasi yang berderajat dua disebut *binary* dan relasi yang berderajat tiga disebut *ternary*. Relasi yang berderajat n disebut n-*ary*.

2.5.6 Macam-macam perintah DBMS

Semua DBMS paling tidak mempunyai dua macam perintah yang digunakan untuk mengelola dan mengorganisasikan data, yaitu :

1. Bahasa definisi data (DDL / *Data Definition Language*)

DDL adalah perintah yang biasa digunakan oleh administrator basis data (DBA) untuk mendefinisikan skema ke DBMS. Skema adalah deskripsi lengkap tentang struktur medan, rekaman, dan hubungan data

pada basis data. Tugas utama skema adalah menjabarkan struktur basis data kepada DBMS.

DDL juga digunakan untuk mendefinisikan subskema. Subskema adalah pandangan bagi pengguna terhadap basis data. Subskema merupakan himpunan bagian dari skema. Bila suatu item tidak tercantum dalam subskema seorang pengguna, maka item tersebut tidak tersedia bagi pengguna yang bersangkutan. Subskema dapat menjadi mekanisme pengamanan sistem basis data, yakni dengan mengatur hak pengaksesan item-item dalam basis data.

DDL juga digunakan untuk menciptakan, mengubah, dan menghapus basis data.

2. Bahasa manipulasi data (DML / *Data Manipulation Language*)

DML adalah perintah-perintah yang digunakan untuk mengubah, memanipulasi, dan mengambil data pada basis data. Tindakan seperti menghapus, mengubah dan mengambil data menjadi bagian dari DML.

DML nonprosedural menawarkan kemudahan bagi pengguna dalam mempelajarinya dan juga dalam menggunakannya daripada DML prosedural. Namun karena pengguna tidak tahu cara mendapatkan data DML nonprosedural terkadang tidak efisien dibandingkan DML prosedural untuk masalah tertentu.

Ada dua cara mengakses data pada basis data. Pertama dengan mengetikkan perintah-perintah yang ditujukan kepada DBMS untuk memanipulasi suatu rekaman atau suatu data. Biasanya DML yang digunakan bersifat nonprosedural. Kedua, melalui program aplikasi yang menerbitkan

instruksi-instruksi internal ke DBMS untuk mengambil data dan memberikan hasil ke program. Pada bentuk kedua ini bahasa pemrograman yang digunakan bisa berupa bahasa pemrograman konvensional seperti C, COBOL, dan FORTRAN yang menggunakan pendekatan prosedural atau menggunakan bahasa yang spesifik terhadap DBMS.

Selain kedua macam perintah di atas, pada kebanyakan DBMS sekarang juga terdapat perintah yang tergolong DCL (*Data Control Language*) yang berkaitan dengan pengaturan sekuritas terhadap basis data.

2.6 *Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Pada hakekatnya AHP merupakan suatu model pengambil keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal- hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dalam model pengambilan keputusan dengan AHP pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. AHP juga memungkinkan ke struktur suatu sistem dan lingkungan kedalam komponen saling berinteraksi dan kemudian menyatukan mereka dengan mengukur dan mengatur dampak dari komponen kesalahan sistem (Saaty,2001)

Peralatan utama dari model ini adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya adalah persepsi manusia. Jadi perbedaan yang mencolok model AHP dengan model lainnya terletak pada jenis inputnya. Terdapat 4 aksioma-aksioma yang terkandung dalam model AHP

1. ***Reciprocal Comparison*** artinya pengambilan keputusan harus dapat memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Prefesensi tersebut harus

memenuhi syarat resiprokal yaitu apabila A lebih disukai daripada B dengan skala x, maka B lebih disukai daripada A dengan skala 1/x

2. ***Homogenity*** artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen- elemennya dapat dibandingkan satu sama lainnya. Kalau aksioma ini tidak dipenuhi maka elemen- elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogen dan harus dibentuk *cluster* (kelompok elemen) yang baru
3. ***Independence*** artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan dalam AHP adalah searah, maksudnya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu tingkat dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen pada tingkat diatasnya
4. ***Expectation*** artinya untuk tujuan pengambil keputusan. Struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objectif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap

Selanjutnya Saaty (2001) menyatakan bahwa proses hirarki analitik (AHP) menyediakan kerangka yang memungkinkan untuk membuat suatu keputusan efektif atas isu kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pendukung keputusan. Pada dasarnya AHP adalah suatu metode dalam merinci suatu situasi yang kompleks, yang terstruktur kedalam suatu komponen-

komponennya. Artinya dengan menggunakan pendekatan AHP kita dapat memecahkan suatu masalah dalam pengambilan keputusan.

2.6.1 Prinsip Kerja AHP

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, stratejik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif 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 (Marimin, 2004).

2.6.2 Prosedur AHP

Pada dasarnya langkah-langkah dalam metode AHP meliputi :

1. Definisi masalah dan solusi yang diinginkan.

   Mendefinisikan masalah yang timbul dari suatu sistem dan solusi apa yang diinginkan untuk menyelesaikan masalah yang timbul.
2. Pada persoalan yang akan diselesaikan, diuraikan menjadi unsur-unsurnya, yaitu kriteria, subkriteria dan alternatif yang menjadi pertimbangan dalam menghasilkan goal/tujuan yang diinginkan.
3. Menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi.

   Dari kriteria, subkriteria, alternati dan goal yang telah didefinisikan kemudian disusun menjadi struktur hierarki, yang terdiri atas:

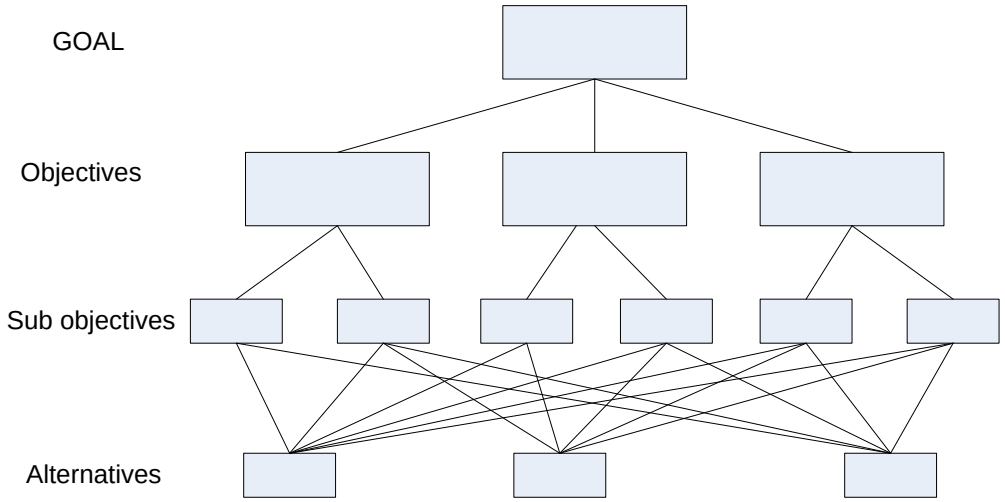
   1. Level pertama adalah goal/tujuan

2. Level kedua adalah kriteria

3. Level ketiga adalah subkriteria

4. Level keempat adalah alternatif

Berikut struktur hierarki dari metode AHP.



Gambar 2.1 Struktur Hierarki

4. Proses perhitungan *Total Priority Value (TPV)*

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1988) untuk berbagai persoalan skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat.

a. Membuat matriks perbandingan (*pairwise matrix*)

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan *(pairwise comparisons)*. Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif.

Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan

proritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.

Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas 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 yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

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 A1, A2, dan A3. Maka susunan elemen-elemen yang dibandingkan tersebut akan tampak seperti pada gambar matriks di bawah ini :

Tabel 2.4 Contoh matriks perbandingan berpasangan

	A1	A2	A3
A1	1		
A2		1	
A3			1

Untuk menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 seperti pada Tabel 1., Penilaian ini dilakukan oleh seorang pembuat keputusan yang ahli dalam bidang persoalan yang sedang dianalisa dan mempunyai kepentingan terhadapnya.

Apabila suatu elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka diberi nilai 1. Jika elemen i dibandingkan dengan elemen j mendapatkan nilai tertentu, maka elemen j dibandingkan dengan elemen i merupakan kebalikannya.

Dalam AHP ini, penilaian alternatif dapat dilakukan dengan metode langsung *(direct)*, yaitu metode yang digunakan untuk memasukkan data kuantitatif. Biasanya nilai-nilai ini berasal dari sebuah analisis sebelumnya atau dari pengalaman dan pengertian yang detail dari masalah keputusan tersebut. Jika si pengambil keputusan memiliki pengalaman atau pemahaman yang besar mengenai masalah keputusan yang dihadapi, maka dia dapat langsung memasukkan pembobotan dari setiap alternatif.

b. Penjumlahan setiap kolom.

Menjumlahkan setiap kolom ($\sum$ kolom), pada matriks perbandingan suatu kriteria/subkriteria.

c. Menentukan nilai prioritas untuk setiap kriteria

Menjumlahkan setiap baris dibagi dengan jumlah matriks perbandingan (∑baris / n).

5. Memeriksa konsistensi

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis.

Matriks bobot yang diperoleh dari hasil perbandingan secara berpasangan tersebut harus mempunyai hubungan kardinal dan ordinal. Hubungan tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut (Suryadi & Ramdhani, 1998):

Hubungan kardinal : $a_{ij} . a_{jk} = a_{ik}$

Hubungan ordinal : $A_i > A_j$, $A_j > A_k$ maka $A_i > A_k$

Hubungan diatas dapat dilihat dari dua hal sebagai berikut :

a. Dengan melihat preferensi multiplikatif, misalnya bila anggur lebih enak empat kali dari mangga dan mangga lebih enak dua kali dari pisang maka anggur lebih enak delapan kali dari pisang.
b. Dengan melihat preferensi transitif, misalnya anggur lebih enak dari mangga dan mangga lebih enak dari pisang maka anggur lebih enak dari pisang.

Pada keadaan sebenarnya akan terjadi beberapa penyimpangan dari hubungan tersebut, sehingga matriks tersebut tidak konsisten sempurna. Hal ini terjadi karena ketidakkonsistenan dalam preferensi seseorang.

Penghitungan konsistensi logis dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

a. Membuat matriks penjumlahan baris

Yaitu dengan cara mengalikan matriks dengan proritas bersesuaian kemudian menjumlahkan hasil perkalian per baris terakhir hasil penjumlahan tiap baris dibagi prioritas bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan.

b. Menghitung nilai λmaks

Mencari nilai rata-rata dari keseluruhan kriteria / subkriteria dengan cara sebagai berikut :

$$\lambda maks = \frac{\lambda maksK_1 + ... + ... + \lambda maksK_n}{n}$$

Keterangan :

λmaks = Nilai rata-rata dari keseluruhan kriteria / subkriteria

n = Jumlah matriks perbandingan suatu kriteria / subkriteria

c. Menghitung nilai CI

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

Dimana :

CI = *Consistency Index*

λmaks = nilai rata-rata dari keseluruhan kriteria / subkriteria

n = Jumlah matriks perbandingan suatu kriteria / subkriteria

d. Menghitung nilai CR

CR = CI / RI,

Di mana

CR = *Consistency Ratio*

CI = *Consistency Index*

RI = *Random Index* (mengacu pada tabel 2.5)

Jika rasio konsistensi ≤ 0.1, hasil perhitungan data dapat dibenarkan.

Daftar RI dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Nilai Indeks Random

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

6. Menghitung prioritas subkriteria

Langkah ini sama seperti langkah dari perhitungan TPV hanya perbedaannya adalah adanya penambahan kolom prioritas subkriteria pada langkah ini. Kolom ini diperoleh dengan membagi jumlah prioritas masing-masing subkriteria dengan prioritas yang paling tinggi dari prioritas-prioritas tersebut.

7. Menghitung *Final Total Priority Value* (FTPV) yang merupakan prioritas global. Di bawah ini merupakan langkah-langkah dalam menentukan FTPV, yaitu:

a. Membuat tabel hasil/ tabel perbandingan global

Prioritas perhitungan kriteria dan subkriteria kemudian dituangkan dalam tabel hasil/ tabel perbandingan global yang terlihat seperti dibawah ini. Tabel ini menyatukan hasil perhitungan prioritas kriteria dan prioritas subkriteria. Dari tabel global inilah perhitungan bobot total untuk masing-masing hotel dan penginapan diperoleh. Data hotel yang tersedia akan diintegrasikan dengan tabel ini sehingga setiap kriteria yang dimiliki oleh suatu hotel akan memperoleh bobotnya dan dijumlahkan seluruhnya hingga diperoleh bobot total untuk masing-masing hotel dan penginapan.

b. Menghitung FTPV, dilakukan mulai dari Hotel A sampai dengan Hotel Z, untuk mendapatkan nilai akhir setiap karyawan dengan cara sebagai berikut :

FTPV Hotel A = (ViH_1A * TPV H_1) + … + (ViH_nA * TPV H_n)