

Pengantar Manajemen Data

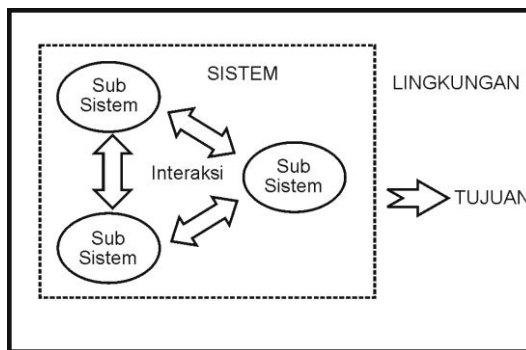
Drs. Eka Kusmayadi, M.Si.



PENDAHULUAN

Sistem adalah suatu kumpulan **sub-subsistem** yang saling **berinteraksi** untuk mencapai suatu **tujuan**. Sistem ini memiliki batasan dengan **lingkungannya**. Sistem dibangun dari 4 komponen utama (Gambar 1.1), yaitu:

1. sub-subsistem;
2. interaksi;
3. tujuan;
4. lingkungan.



Gambar 1.1.
Unsur Pembangun Sistem

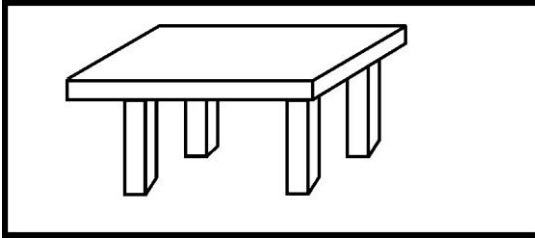
Sebagai contoh sistem sebuah meja sederhana mempunyai sistem dengan uraian komponen sebagai berikut.

Subsistem : 4 kaki, 1 alas.

Interaksi : pertemuan (pertautan) antara 4 kaki dan 1 alas.

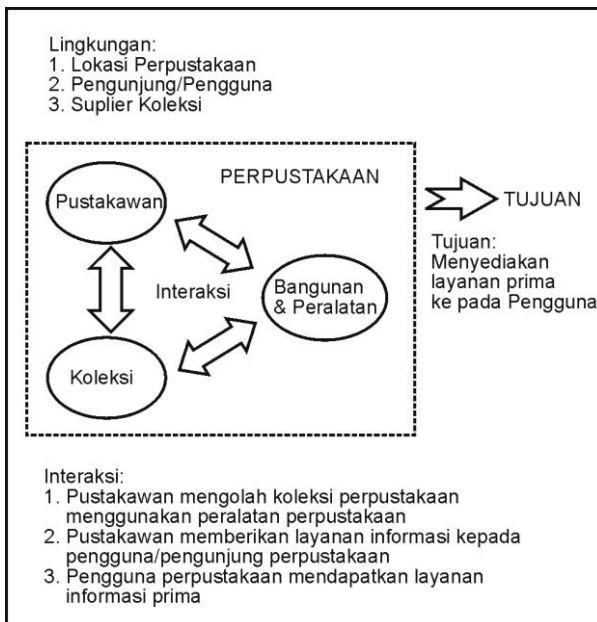
Tujuan : sebagai tempat menyimpan barang, untuk kegiatan manusia.

Lingkungan : semua barang di luar meja.



Gambar 1.2.
Meja sebagai sebuah Sistem

Di dalam sebuah sistem perpustakaan, maka subsistem-subsistemnya antara lain terdiri atas pustakawan, koleksi dan sarana/prasarana yang dimiliki. Ketiga subsistem tersebut akan saling berinteraksi untuk mencapai tujuan bagaimana dapat menyediakan suatu layanan prima bagi penggunanya. Sistem perpustakaan tidak dapat berdiri sendiri, sistem ini juga memerlukan adanya komponen lain di luar sistem perpustakaan, seperti agen penyedia jasa koleksi (*suplier*) dan pengunjung perpustakaan.



Gambar 1.3.
Model Sistem Perpustakaan

Sistem informasi perpustakaan adalah sekumpulan subsistem di suatu perpustakaan yang saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan bersama berupa pengelolaan dan penyediaan informasi perpustakaan sehingga apabila informasi diperlukan dapat disediakan dengan cepat, mudah dan lengkap.

Di dalam sebuah sistem informasi, salah satu subsistemnya adalah data. Data yang dikelola dengan baik akan dapat ditemukan kembali dengan mudah dan cepat apabila diperlukan. Di perpustakaan, setiap komponen yang terlibat dalam kegiatan perpustakaan akan menghasilkan data. Komponen yang terdapat dalam sistem perpustakaan antara lain: koleksi, pengguna dan interaksi pengguna dan koleksi, seperti transaksi peminjaman dan sebagainya. Data perlu dikelola dengan baik. Pengelolaan data yang baik dipengaruhi banyak faktor. Namun, ada beberapa pertimbangan untuk dapat mengelola dengan baik, sehubungan dengan kondisi data tersebut. Pertimbangan tersebut antara lain ukuran data, aktivitas penggunaan data, volatilitas, waktu tanggap, integrasi data, dan keamanan data.

Tujuan Kompetensi Umum

Anda dapat memahami tentang pengertian data, siklus hidup data, pentingnya data dalam pengambilan keputusan serta konsep data terstruktur dan tidak terstruktur.

Tujuan Kompetensi Khusus

Setelah mempelajari Modul 1 ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan:

1. pengambilan keputusan berdasarkan data;
2. siklus hidup data menjadi informasi, pengetahuan dan kebijaksanaan;
3. jenis data terstruktur dan tidak terstruktur;
4. manajemen data terstruktur;
5. manajemen data tidak terstruktur.

KEGIATAN BELAJAR 1

Pengambilan Keputusan Berdasarkan Data

Dengan semakin tingginya persaingan terutama di dunia bisnis karena semakin berkembangnya teknologi maka banyak ditemukan kendala dan risiko di segala bidang. Oleh karena itu, diperlukan berbagai macam usaha untuk mengatasi kendala dan risiko di dalam lingkungan perusahaan. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan informasi yang relevan dan akurat. Dalam hal ini, informasi merupakan suatu faktor utama dalam mencapai tujuan dari segala usaha di dalam lingkungan perusahaan.

Dalam proses pengambilan keputusan diperlukan suatu analisis dari data yang ada untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan. Pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang akurat dan tepat sangat penting karena merupakan substitusi dari kendala atau risiko yang melingkupi proses pengambilan keputusan. Dengan demikian, informasi merupakan suatu faktor pendukung dalam proses pengambilan keputusan, supaya menghasilkan keputusan yang baik dan benar.

Ketersediaan data dan informasi yang dimiliki oleh suatu institusi akan sangat membantu proses pengambilan keputusan atau kebijakan yang menyangkut kepentingan bersama. Pengambilan keputusan/kebijakan yang didukung oleh data akan berpengaruh besar terhadap pola implementasi di lapangan. Sebaliknya keputusan yang diambil secara spekulasi biasanya akan berujung kepada kegagalan.

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis dan disimpan serta diambil kapan saja jika diperlukan. Untuk data manual yang ditulis dalam format kertas maka data ini sangat rentan. Karena setiap saat, ada hal yang bisa membuat data tersebut hilang. Namun, apabila data telah terdigitalisasi, data tersebut akan dapat dengan mudah digandakan, di-*backup* dan disebar. Namun, data yang telah terdigitalisasi ini pun membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dianalisis apabila tidak digabungkan ke dalam suatu sistem informasi.

Sistem informasi adalah sistem yang digunakan untuk menyimpan sekaligus menganalisa data-data yang sudah diinput serta menghasilkan suatu format laporan yang merepresentasikan data-data yang telah diinput. Sistem

informasi merupakan gabungan antara bahasa pemrograman yang didukung dengan sistem basis data.

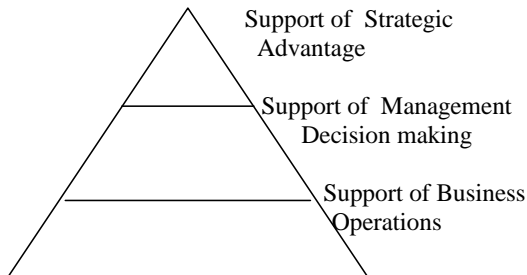
Suatu sistem informasi dibangun dari subsistem-subsistem yang terdiri atas:

1. perangkat keras (*hardware*);
2. perangkat lunak (*software*);
3. manusia (*brainware*);
4. data;
5. prosedur.

Data dan Organisasi

Informasi mempunyai 3 tugas utama di dalam sebuah organisasi, yaitu:

1. mendukung kegiatan-kegiatan usaha;
2. mendukung pengambilan keputusan manajemen;
3. mendukung persaingan keuntungan strategis.



Gambar 1.4.
Tiga Peran Utama Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan bagian dari suatu organisasi yang selalu membutuhkan subsistem dalam proses pengumpulan, pengolahan, penyimpanan data dan penyaluran suatu informasi.

Dengan adanya informasi tersebut maka kita dapat membantu pimpinan dalam pengambilan keputusan yang benar untuk mengarahkan dan mengendalikan suatu masalah atau aktivitas di dalam organisasi. Pengambilan keputusan merupakan suatu pendekatan yang sistematis terhadap suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta dan data merupakan tindakan yang paling tepat.

Pada hakikatnya kualitas pengambilan keputusan dapat dinilai dari kriteria sejauh mana keputusan-keputusan dapat mempercepat proses pencapaian tujuan suatu organisasi dengan baik dan benar.

Oleh karena itu, data dan informasi memegang peran yang sangat penting dalam upaya pembangunan dan pengembangan organisasi, karena data dan informasi dapat berfungsi sebagai bahan acuan bagi organisasi dan dunia usaha guna menyusun perencanaan dan kebijakan pembangunan dan pengembangan.

Kebutuhan terhadap data dan informasi yang akurat menjadi perhatian serius bagi pelaku bisnis dan organisasi, mengingat keberadaannya yang sangat strategis untuk pengambilan keputusan dan kebijakan terkait dengan kualitas pelayanan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Dukungan ketersediaan data dan informasi akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses perencanaan kegiatan. Selain itu, data dan informasi dibutuhkan dalam penetapan target dan indikator-indikator guna mengukur tingkat pencapaian pelaksanaan program atau rencana kegiatan yang telah dilaksanakan. Dengan demikian, ketersediaan data dan informasi sangat dibutuhkan dalam setiap tahapan kegiatan, baik pada tahap perencanaan, pelaksanaan, pengawasan maupun tahap evaluasi.

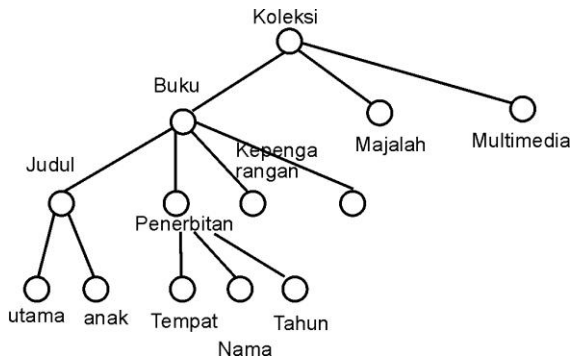
Melihat pentingnya data dan informasi bagi proses perencanaan kegiatan, maka keberadaan pusat data atau informasi sebagai penyedia, pengumpul, pengolah dan penyaji data menjadi sangat strategis. Di samping itu, masing-masing satuan kerja harus menginventarisasi, mengidentifikasi dan mendokumentasikan data sesuai dengan kebutuhannya. Dengan demikian koordinasi dalam suatu organisasi menjadi sangat diperlukan.

Alasan mengapa data menjadi begitu penting karena data yang telah terorganisasi, diproses dan dianalisis akan mempunyai nilai tambah yang disebut informasi. Informasi inilah yang sangat berharga karena mempunyai nilai dan manfaat. Apabila data atau informasi itu digabung dengan faktor yang lain, lalu diolah, dianalisa dan dimanipulasi maka manfaatnya akan berkali lipat. Dari hasil pembelajaran data dan informasi akan menjadi pengetahuan yang sangat berguna dalam pengambilan keputusan.

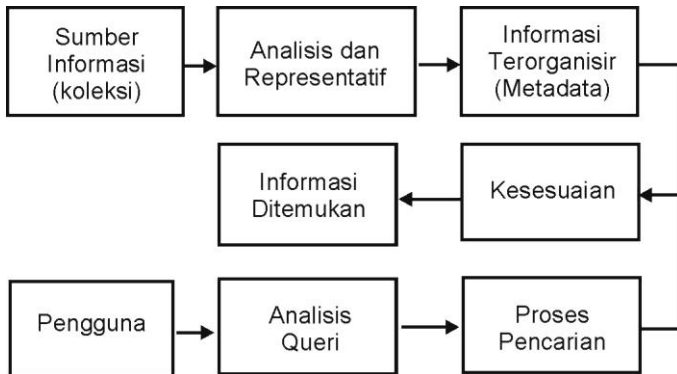
A. DATA PERPUSTAKAAN

Seperti telah disebutkan sebelumnya, data di perpustakaan lebih berorientasi kepada data koleksi dan pengguna. Koleksi perpustakaan

sebenarnya merupakan data tidak terstruktur yang belum jelas konteksnya. Untuk mengubahnya menjadi data terstruktur maka para pengelola perpustakaan membuat pengelompokan daerah koleksi. Daerah-daerah tersebut dalam konsep basis data dikenal dengan nama *field* atau ruas. Pada jenis koleksi monograf atau buku, daerah tersebut antara lain judul, kepengarangan, edisi, penerbitan, catatan, tajuk, jejakan. Setiap item data disimpan dalam satu ruas basis data. Data dari koleksi yang berfungsi sebagai wakil koleksi dikenal dengan istilah *metadata*. Dengan demikian, pengguna akan mencari koleksi melalui metadata.



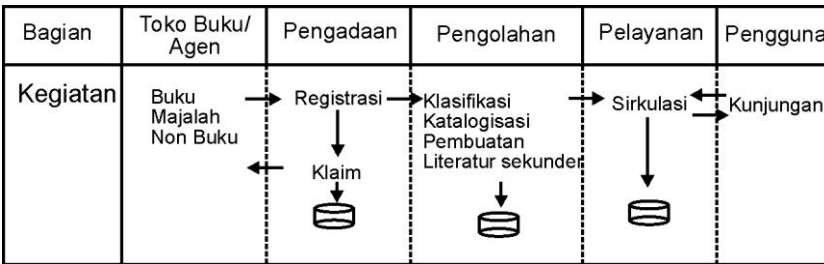
Gambar 1.5.
Hierarki Data Koleksi Perpustakaan



Gambar 1.6.
Kedudukan Metadata dalam Sistem Temu Kembali Informasi
(Chowdhury, 1999)

B. KETERSEDIAAN DATA DI PERPUSTAKAAN

Data perpustakaan berupa koleksi mulai terbangun sejak dari pengadaan sampai dengan penyebaran. Data koleksi akan diterima di bagian pengadaan, kemudian berlanjut ke bagian pengolahan dan akhirnya ke bagian pelayanan. Dalam sebuah perpustakaan yang sudah menerapkan otomasi secara terintegrasi, metadata akan dibuat mulai dari pengadaan, selanjutnya dilengkapi oleh bagian pengolahan. Pada bagian pengolahan dilakukan kegiatan klasifikasi dan katalogisasi. Selain itu, pada perpustakaan tertentu sudah melakukan pembuatan literatur sekunder bahkan sudah meng-*upload*-nya ke *web* untuk meningkatkan pelayanan dan penyebaran informasi tentang koleksi yang dimiliki. Alur data di perpustakaan dapat dilihat pada Gambar 1.7.



Gambar 1.7.
Alur Data Koleksi Perpustakaan

C. PERAN TEKNOLOGI INFORMASI

Membicarakan informasi pasti tidak terlepas dari teknologi yang populer disebut IT (*Information of Technology*). Dengan teknologi informasi, data dapat dikelola dengan mudah, cepat dan akurat berkat kecanggihan komputer. Dengan aplikasi tertentu (sistem informasi), data tersebut dapat menjadi informasi bahkan pengetahuan yang berguna bagi berbagai pihak yang berkepentingan (*stakeholder*).

Sistem informasi merupakan sebuah sistem manusia/mesin yang terpadu (*integrated*) untuk menyajikan informasi guna mendukung fungsi operasi, manajemen dan pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi. Dengan kata lain, sistem informasi merupakan kesatuan elemen-elemen yang saling

berinteraksi secara sistematis dan teratur untuk menciptakan dan membentuk aliran informasi yang akan mendukung pembuatan keputusan dan melakukan kontrol terhadap jalannya suatu organisasi/institusi.

Selain memiliki kemampuan dalam mengakses data dan informasi elektronik, teknologi komputer yang merupakan suatu kesatuan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) juga dapat dimanfaatkan sebagai suatu alat bantu (*tool*) untuk menyusun suatu sistem pangkalan data (*database system*) dengan kemampuannya di dalam memasukkan, mengkompilasi, menampilkan, mengedit, menyusun, memproses, dan melakukan serangkaian analisis.

Proses penghimpunan, pengelolaan dan evaluasi data merupakan pekerjaan yang sangat rumit. Dalam beberapa hal pekerjaan tersebut dapat dikerjakan secara manual namun sampai tahap tertentu penanganan secara manual sudah tidak relevan lagi karena lambat, cenderung tidak akurat dan tidak konsisten. Di sinilah peran alat bantu komputer digunakan untuk mengelola dan menganalisis serta menyusun dan membangun suatu sistem basis data yang pada gilirannya dapat dijadikan sebagai alat bantu analisis agar pengambilan keputusan yang tepat dalam perencanaan pembangunan dan pengembangan organisasi dapat lebih cepat dan terarah.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, perpaduan antara manusia dan komputer menjadi faktor yang menentukan. Perangkat komputer dimanfaatkan sebagai sarana bagi Sistem Penunjang Keputusan (*Decision Support System/DSS*) yang terkomputerisasi dan manusia sebagai pengambil keputusan untuk mengatasi masalah berdasarkan data dan informasi yang tersedia.

Perencanaan pengembangan dan pengembangan organisasi sangat terkait salah satunya dengan dimensi lingkungannya, dengan demikian ketersediaan data dan informasi yang relevan, proporsional, akurat dan ditata secara sistematis memegang peranan kunci bagi keberhasilan dalam mengidentifikasi masalah, analisis dan perumusan kebijakan.

Sebagai contoh data dan informasi berupa data biofisik lingkungan yang umumnya merupakan data tabular yang diperoleh dari hasil survei dan statistik. Data lain tersaji dalam format berupa peta atau gambar dan merupakan data spasial berbentuk vektor dan raster.

Data tabular alfanumerik dapat dikembangkan dengan menggunakan program yang berorientasi *Database Management System (DBMS)*. Terdapat beberapa program aplikasi yang berkaitan dengan basis data, contoh yang

paling umum dan banyak digunakan adalah MS Acces dan MS Excel sebagai program aplikasi yang sudah tersedia dalam sistem operasi yang dikeluarkan Microsoft Corporation serta program (*software*) tambahan lain seperti Foxpro dan lain-lain.

Data spasial berbentuk vektor dan raster dapat dikembangkan dengan program ARC/INFO, Mapinfo, ArcView GIS, Erdas, ILWIS, ER Mapper, dan sebagainya. Sistem *database* yang dibangun tersaji dalam format spasial dan tabular berupa *layer-layer* peta yang terdigitasi dan tabel data sebagai bagian dari sistem informasi yang berorientasi pada geografis wilayah yang digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan untuk perencanaan penentuan lokasi dalam pengembangan wilayah.

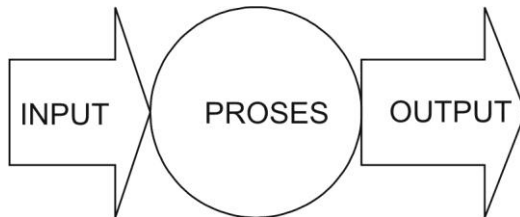
Aplikasi teknologi komputer selain untuk pengelolaan basis data juga memunculkan model-model simulasi yang telah mencakup proses-proses yang berkaitan. Dengan kemampuannya dalam menyimulasikan hasil, maka program ini memberikan informasi yang diperlukan sehingga kita dapat mengetahui apa yang diharapkan di masa mendatang. Terdapat beberapa sistem pakar yang merupakan suatu kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) untuk menyajikan informasi sebagai dasar pertimbangan proses pengambilan keputusan di bidang pertanian misalnya program *Land Use* untuk pemilihan sistem pertanian yang sesuai dan ALES (*Automated Land Evaluation System*) untuk kepentingan evaluasi lahan serta masih banyak lagi program-program lainnya. Semua sistem pakar yang diaplikasikan tidak terlepas dari keberadaan komputer sebagai sarana untuk menjalankan operasinya.

Keberadaan teknologi informasi berbasis komputer sangat tergantung pada *hardware*, *software* serta *brainware* (sumber daya manusia) sebagai subjek pengguna (*user*). Upaya mengoptimalkan teknologi informasi berbasis komputer dengan banyak tersedianya pilihan paket-paket program aplikasi yang ada saat ini maka untuk strategi pemilihan paket program yang paling sesuai seyogianya dilakukan dengan memperhatikan:

1. jenis pekerjaan, kerumitan, volume, dan luaran,
2. konfigurasi kebutuhan *hardware*,
3. fleksibilitas dalam peralatan,
4. kompatibilitas file-file ekspor dan impor,
5. kemampuan dan keterbatasan program,
6. kemudahan untuk dipelajari dan digunakan (*user friendly*),

7. ketersediaan dan tingkatan sumber daya manusia (SDM), dan
8. kemampuan anggaran untuk mendukung *hardware* dan *software*.

Di dalam pengambilan keputusan seorang manajer tidak akan terlepas dari sistem, karena sistem akan membantu untuk menghilangkan suatu keraguan dan menetapkan ke arah mana akan melangkah. Dengan adanya suatu sistem manajer akan mempunyai pedoman yang pasti di dalam pengambilan keputusan. Sistem dapat diartikan sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian yang saling berkaitan dan beroperasi untuk mencapai beberapa sasaran. Sistem yang sangat sederhana, memiliki beberapa *input* dan *output* pada gambar sebagai berikut.



Gambar 1.8.
Alur Kerja Sistem

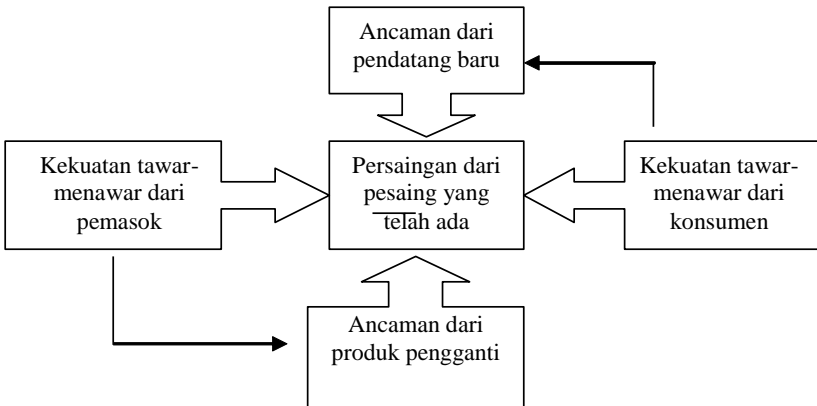
Pengolahan data menjadi informasi dapat dianalogikan seperti pengolahan bahan baku menjadi barang jadi, yang memperlihatkan konsep bahwa informasi bagi seseorang mungkin dipandang sebagai data mentah bagi orang lain. Informasi berguna untuk semua macam dan butuh kegiatan dalam organisasi masyarakat seperti kegiatan perorangan, kegiatan perusahaan maupun kegiatan pemerintah.

Data adalah informasi yang strukturnya tersusun didesain untuk membentuk sebuah laporan. Data di perpustakaan lebih berorientasi kepada data koleksi dan pengguna. Coba Anda sebutkan data yang ada di perpustakaan! Selanjutnya tindakan apa yang perlu dilakukan sehingga koleksi perpustakaan dapat tersimpan dalam *database* dan dengan sarana elektronik koleksi mudah ditemukan kembali.

D. SISTEM INFORMASI UNTUK KEUNTUNGAN STRATEGIS

Sistem informasi dapat memainkan peran yang besar dalam mendukung tujuan strategis dari sebuah perusahaan. Sebuah perusahaan dapat bertahan dan sukses dalam waktu lama jika perusahaan itu sukses membangun strategi untuk melawan kekuatan persaingan yang berupa:

1. persaingan dari para pesaing yang berada di industri yang sama,
2. ancaman dari perusahaan baru,
3. ancaman dari produk pengganti,
4. kekuatan tawar-menawar dari konsumen, dan
5. kekuatan tawar-menawar dari pemasok.



Gambar 1.9.
Lingkungan Persaingan dari Sebuah Industri

Beberapa strategi bersaing yang dapat dibangun untuk memenangkan persaingan adalah:

1. keunggulan biaya (*cost leadership*) – menjadi produsen produk atau jasa dengan biaya rendah;
2. perbedaan produk (*product differentiation*) – mengembangkan cara untuk menghasilkan produk atau jasa yang berbeda dengan pesaing;
3. *inovasi* – menemukan cara baru untuk menjalankan usaha, termasuk di dalamnya pengembangan produk baru dan cara baru dalam memproduksi atau mendistribusi produk dan jasa.

Sistem informasi manajemen dapat menolong perusahaan untuk (1) meningkatkan efisiensi operasional, (2) memperkenalkan inovasi dalam bisnis, dan (3) membangun sumber-sumber informasi strategis.

1. Meningkatkan Efisiensi Operasional

Investasi di dalam teknologi sistem informasi dapat menolong operasi perusahaan menjadi lebih efisien. Efisiensi operasional membuat perusahaan dapat menjalankan strategi keunggulan biaya (*low-cost leadership*).

Dengan menanamkan investasi pada teknologi sistem informasi, perusahaan juga dapat menanamkan rintangan untuk memasuki industri tersebut (*barriers to entry*) dengan jalan meningkatkan besarnya investasi atau kerumitan teknologi yang diperlukan untuk memasuki persaingan pasar.

Selain itu, cara lain yang dapat ditempuh adalah mengikat (*lock in*) konsumen dan pemasok dengan cara membangun hubungan baru yang lebih bernilai dengan mereka.

2. Memperkenalkan Inovasi dalam Bisnis

Penggunaan ATM (*automated teller machine*) dalam perbankan merupakan contoh yang baik dari inovasi teknologi sistem informasi. Dengan adanya ATM, bank-bank besar dapat memperoleh keuntungan strategis melebihi pesaing mereka yang berlangsung beberapa tahun.

Penekanan utama dalam sistem informasi strategis adalah membangun biaya pertukaran (*switching costs*) ke dalam hubungan antara perusahaan dengan konsumen atau pemasoknya. Sebuah contoh yang bagus dari hal ini adalah sistem reservasi penerbangan terkomputerisasi yang ditawarkan kepada agen perjalanan oleh perusahaan penerbangan besar. Bila sebuah agen perjalanan telah menjalankan sistem reservasi terkomputerisasi tersebut, maka mereka akan segan untuk menggunakan sistem reservasi dari penerbangan lain.

3. Membangun Sumber-sumber Informasi Strategis

Teknologi sistem informasi meningkatkan kemampuan perusahaan untuk membangun sumber informasi strategis sehingga mendapat kesempatan dalam keuntungan strategis. Hal ini berarti memperoleh perangkat keras dan perangkat lunak, mengembangkan jaringan telekomunikasi, menyewa spesialis sistem informasi dan melatih pengguna (*end users*).

Sistem informasi memungkinkan perusahaan untuk membuat basis informasi strategis (*strategic information base*) yang dapat menyediakan informasi untuk mendukung strategi bersaing perusahaan. Informasi ini merupakan aset yang sangat berharga dalam meningkatkan operasi yang efisien dan manajemen yang efektif dari perusahaan. Sebagai contoh, banyak perusahaan yang menggunakan informasi berbasis komputer tentang konsumen mereka untuk membantu merancang kampanye pemasaran untuk menjual produk baru kepada konsumen.

Tabel 1.1.
Potensi Strategi dari Sistem Informasi

Peran Strategis sistem informasi	Hasil potensial dari penggunaan strategi sistem informasi		
Meningkatkan efisiensi operasional	Meningkatkan produktivitas dan menurunkan biaya operasi.	Meningkatkan kualitas dan fitur produk serta jasa.	Meningkatkan proses operasional dan lingkungan kerja.
Memperkenalkan inovasi bisnis	Produk atau jasa baru.	Pasar dan usaha baru, pengaturan usaha.	Produksi, distribusi, atau proses lain yang baru.
Membangun sumber informasi strategis	Informasi strategis basis data.	Sumber teknologi informasi strategis dan kapabilitas.	



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan subsistem yang terdapat di perpustakaan!
- 2) Sebutkan fungsi dan peran informasi dalam organisasi!

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Di dalam perpustakaan, subsistemnya antara lain terdiri dari pustakawan, koleksi dan sarana/prasarana. Ketiga subsistem tersebut saling berinteraksi untuk mencapai tujuan menciptakan layanan prima bagi

penggunanya. Layanan prima di antaranya: koleksi perpustakaan dapat ditemukan kembali dengan cepat, dan tepat. Di samping itu, sistem pangkalan datanya juga harus mudah dioperasikan oleh pengguna.

- 2) Informasi mempunyai 3 fungsi dalam sebuah organisasi, yaitu:
 - a. mendukung kegiatan-kegiatan usaha,
 - b. mendukung pengambilan keputusan manajemen,
 - c. mendukung persaingan keuntungan strategis.

Adanya informasi membantu dalam menyediakan data bagi organisasi. Dengan adanya informasi maka pengambil keputusan di suatu organisasi dapat melakukan keputusan yang benar untuk mengarahkan dan mengendalikan suatu masalah atau aktivitas dalam organisasi.



RANGKUMAN

Sistem adalah suatu kumpulan sub-subsistem yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan. Sebuah sistem memiliki batasan dengan lingkungannya. Sistem dibangun oleh 4 komponen utama:

1. sub-subsistem;
2. interaksi;
3. tujuan;
4. lingkungan.

Sebuah sistem di perpustakaan sub-subsistemnya terdiri dari pustakawan, koleksi, sarana/prasarana yang dimiliki perpustakaan tsb. Sub-subsistem yang ada di perpustakaan saling berkaitan atau berinteraksi untuk mencapai tujuan berupa layanan prima bagi pengguna perpustakaan.

Informasi yang relevan dan akurat sangat diperlukan bagi organisasi. Informasi yang dapat dimanfaatkan secara optimal bagi organisasi adalah data. Data digunakan sebagai bahan dalam pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan yang didukung oleh data akan berpengaruh terhadap pola implementasi di lapangan.

Sistem informasi adalah sistem yang digunakan untuk menyimpan sekaligus menganalisis data-data yang sudah diinput serta menghasilkan suatu format laporan yang merepresentasikan data-data yang diinput tersebut.

Suatu sistem informasi dibangun dari subsistem yang terdiri dari pangkalan keras (*hardware*), pangkalan lunak (*software*), manusia (*brainware*) data dan prosedur.

**TES FORMATIF 1** _____

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Sistem adalah suatu kumpulan sub-subsistem yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan. Sebutkan 4 komponen utama sebuah sistem
 - A. sub-subsistem, interaksi, tujuan, dan lingkungan
 - B. pencipta, pengguna, sistem, dan pangkalan data
 - C. pimpinan, staf, teknologi, dan koleksi
 - D. pimpinan, pangkalan data, dan teknologi

- 2) Di dalam sebuah sistem perpustakaan sub-subsistemnya terdiri dari
 - A. pimpinan, koleksi, interaksi
 - B. pustakawan, pegawai administrasi, koleksi
 - C. pustakawan, koleksi, sarana dan prasarana
 - D. pengguna perpustakaan, agen penyedia koleksi, dan pustakawan

- 3) Sistem perpustakaan tidak dapat berdiri sendiri, sistem perpustakaan memerlukan adanya komponen lain di luar sistem perpustakaan di antaranya
 - A. agen penyedia jasa koleksi dan pengguna perpustakaan
 - B. perpustakaan daerah dan perpustakaan instansi setempat
 - C. perpustakaan nasional dan perpustakaan daerah
 - D. teknologi, pangkalan data, dan toko buku

- 4) Informasi mempunyai 3 tugas utama di dalam mendukung kinerja sebuah organisasi, yaitu
 - A. kegiatan usaha, pengambilan keputusan, dan persaingan keuntungan strategis
 - B. mendukung sistem informasi dan meningkatkan kualitas karyawan
 - C. sebagai data internal dan eksternal organisasi
 - D. pengambilan keputusan dan meningkatkan kualitas produksi

- 5) Untuk mengoptimalkan teknologi informasi dalam suatu pekerjaan perlu diperhatikan
 - A. kemampuan dan keterbatasan program, jenis pekerjaan, konfigurasi kebutuhan *hardware*
 - B. kemampuan SDM, jenis program, kemutakhiran program
 - C. tingkat kesulitan program, kemampuan menyimpan data
 - D. keterampilan SDM mengoperasikan teknologi, tingkat kesulitan teknologi yang digunakan, biaya yang diperlukan

- 6) Nilai sebuah informasi dipengaruhi oleh
 - A. pendidikan, kepentingan, dan pengalaman
 - B. teknologi dan kecepatan akses
 - C. pimpinan organisasi, teknologi, dan kebutuhan informasi
 - D. kebutuhan informasi dan jumlah data yang tersimpan dalam *database*

- 7) Keberadaan data dalam organisasi sangat penting di antaranya berfungsi untuk
 - A. mempertajam tujuan operasional dan membantu mengidentifikasi arah kebijakan perusahaan
 - B. merencanakan jumlah SDM dan teknologi yang digunakan
 - C. mencapai target yang sudah direncanakan
 - D. mempermudah pengambilan data dari tiap-tiap unit

- 8) Dalam organisasi informasi dihasilkan dari instruksi, perintah dari pimpinan ditujukan
 - A. pusat data organisasi
 - B. pusat dokumentasi
 - C. unit-unit operasional
 - D. seluruh karyawan

- 9) Berdasarkan pengelolaannya data dibedakan menjadi data terstruktur dan tidak terstruktur. Data terstruktur adalah
 - A. data yang sudah dikategorisasi
 - B. data yang ditempatkan pada item tertentu sebagai lokasi penyimpanan dalam suatu basis data
 - C. materi yang sudah tercantum pada *database* organisasi
 - D. data yang sudah tercantum dalam pangkalan data

- 10) Penyimpanan data dilakukan dengan menggunakan basis data, tersimpan secara terstruktur dan dikelompokkan berdasarkan
 - A. frekuensi pemanfaatan informasinya
 - B. subjeknya atau pokok masalah
 - C. pihak yang membuat keputusan
 - D. unit kerjanya

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Siklus Hidup Data Menjadi Informasi dan Pengetahuan

Data adalah fakta dan angka yang tidak digunakan pada sistem keputusan dan biasanya berbentuk catatan historis yang dicatat dan diharapkan tanpa maksud untuk segera diambil kembali untuk keperluan pengambilan keputusan.

Informasi adalah data atau fakta-fakta yang telah diproses sedemikian rupa sehingga berubah bentuknya menjadi informasi. Persyaratan untuk mengambil keputusan dengan teknik ilmiah ialah tersedianya informasi yang dibutuhkan sebagai alat pembantu dalam proses pengambilan keputusan. Peranan informasi adalah bahwa informasi merupakan alat penunjang untuk mempermudah pengambilan keputusan.

Informasi berguna apabila dapat digunakan sebagai bahan untuk mempermudah pengambilan keputusan. Apabila dalam suatu organisasi, seorang petugas bertanggung jawab atas penyimpanan suatu informasi maka jika orang tersebut berhalangan atau tidak berada di tempatnya pada saat diperlukan maka informasi masih dapat diperoleh dan dikeluarkan dari tempat penyimpanannya dengan cepat dan tepat.

Dalam suatu organisasi, informasi dihasilkan dan mengalir mulai dari adanya keputusan, perintah, instruksi, pesan dan nasihat dari meja pimpinan kepada unit-unit operasional. Banyak organisasi yang sudah berpengalaman mempunyai data yang sangat banyak dan data tersebut mempunyai nilai aset yang sangat tinggi. Namun, dalam pengelolaan dan pemeliharaannya masih sangat beragam, dari yang masih sederhana sampai kepada yang sudah menerapkan aplikasi yang kompleks.

Data digunakan untuk mempertajam tujuan operasional, melaksanakan bisnis dan membantu mengidentifikasi arah dan keberhasilan perusahaan di masa depan.

Peraturan pemerintah baru dapat menjadi daya penggerak/kunci bagaimana dan mengapa sebuah data diproteksi, bagaimana organisasi dapat mempertahankan dan mengendalikan informasi dalam periode waktu sangat panjang. Ada dua hal yang diinginkan oleh para pengelola TI yaitu

bagaimana menyimpan data dalam jumlah besar dengan biaya yang relatif rendah dan adanya kebijakan retensi dengan menerapkan proteksi data.

A. SIKLUS DATA

Nilai sebuah informasi sangat bergantung kepada beberapa hal. Banyak faktor yang mempengaruhi nilai sebuah informasi. Latar belakang pendidikan, kepentingan, pengalaman merupakan faktor yang mempengaruhinya. Oleh karena itu, maka nilai sebuah informasi sangat subjektif.

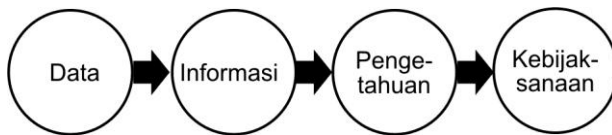
Pengelolaan siklus hidup informasi harus didesain dengan memperhatikan masalah proses, kebijakan, perangkat keras dan perangkat lunak, sehingga penerapan teknologi dapat digunakan untuk setiap tahap siklus data.

Data, informasi dan pengetahuan merupakan bagian yang berkesinambungan, sebagai sebuah hasil dari bagian sebelumnya tanpa batas yang jelas. Data dibentuk dari serangkaian fakta yang ditemukan dan terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mengubah fakta kepada simbol-simbol tertentu, kemudian fakta menjadi data. Data selanjutnya dianalisis dengan teknik yang bermacam-macam sehingga dihasilkan suatu informasi. Informasi selanjutnya berubah menjadi pengetahuan. Transformasi dari data ke informasi, pengetahuan dan kebijaksanaan diwakili sebagai bagian spektrum kognisi yang merupakan ciri kemampuan manusia apabila berhadapan dengan peristiwa. Spektrum bersifat hierarkis setiap transformasi mewakili sebuah langkah dalam fungsi kognisi manusia. Demikian siklus berjalan dan berputar, sehingga pengetahuan yang diperoleh dari data dapat berubah menjadi data.

Sebagai ilustrasi dapat penulis jelaskan tahapan penyusunan karya tulis ilmiah seorang mahasiswa. Dalam rangka menyelesaikan tugas belajarnya, mahasiswa melakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan kajian yang akan diamatinya. Data selanjutnya dianalisis apakah itu dengan metode statistik yang sederhana ataupun yang kompleks. Hasil analisis dari serangkaian data akan diperoleh suatu kesimpulan. Maka, akhirnya mahasiswa akan memperoleh kesimpulan tentang subjek yang diamatinya. Kesimpulan itu adalah informasi bagi mahasiswa yang bersangkutan. Informasi itu kemudian akan menjadi pengetahuan bagi banyak orang. Pada tahap berikutnya apabila ada mahasiswa lain yang akan melanjutkan

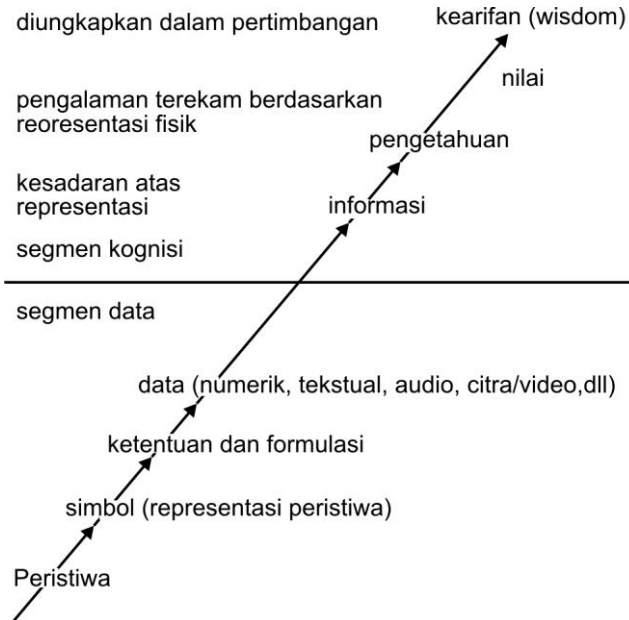
penelitian yang berhubungan dengan kajian mahasiswa sebelumnya, maka mahasiswa tersebut menjadikan pengetahuan hasil kerja mahasiswa menjadi data.

Contoh lain seorang ilmuwan mengambil data dari teori dan penelitian, kemudian menghasilkan informasi tentang peristiwa spesifik. Informasi tersebut kemudian disebarkan kepada pemakai lain melalui berbagai unit informasi, komunikasi formal seperti majalah, makalah, buku dan informal, kepada pemakai informasi lainnya sehingga pemakai lain memperoleh informasi dan memahami fenomena yang muncul. Pemahaman ini kemudian mengarah kepada pengetahuan yang lebih besar dari peristiwa yang berhubungan. Pada jangka waktu tertentu diharapkan umat manusia akan lebih bijak daripada sebelumnya.



Gambar 1.10.
Siklus Hidup Data

Perjalanan data menjadi pengetahuan dan kebijaksanaan (*wisdom*) digambarkan oleh Sulistyono-Basuki (1995) dengan lebih rinci sebagaimana Gambar 1.11. Perjalanan data dilihat dari segmen berdasarkan data dan kognisi. Dapat dilihat bahwa pengetahuan merupakan representasi fisik dari kesadaran atas dimilikinya informasi oleh seseorang.



Gambar 1.11.
Siklus Perjalanan Data menjadi Pengetahuan

Pada umumnya hasil analisis data dapat mengungkapkan suatu hal, sehingga informasi akan mudah diakses dan memungkinkan untuk dapat diperbaiki secara berkala. Sesuai dengan pertambahan umur data maka frekuensi aksesnya menjadi berkurang. Dengan memperhatikan siklus hidup data memungkinkan pengelola untuk dapat memahami data yang mana yang dapat menjadi aset karena bernilai bisnis dan dimana harus dikelola secara baik untuk menjamin keberhasilan bisnis dan keberhasilan kebijakan yang telah dibuat.

Dalam organisasi informasi dihasilkan mulai dari keputusan, perintah, pesan dari pimpinan ke bagian-bagian operasional. Pengelolaan data sebagai aset bernilai tinggi sangat penting bagi organisasi. Pengelolaan siklus informasi harus memperhatikan proses, kebijakan, perangkat keras, perangkat lunak sehingga penerapan teknologi dapat digunakan lebih optimal untuk kepentingan organisasi. Bagaimanakah siklus data, informasi dan pengetahuan dalam sebuah organisasi!

B. DATA TERSTRUKTUR DAN TIDAK TERSTRUKTUR

Jenis data banyak pengelompokannya bergantung dari konteks mana seseorang melihatnya. Berdasarkan pengelolaannya, data dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu data terstruktur dan tidak terstruktur. Pada dasarnya semua data berasal dari data tidak terstruktur, namun setelah dilakukan perlakuan tertentu terhadap data, maka data tidak terstruktur dapat berubah menjadi data terstruktur.

Data terstruktur adalah data yang ditempatkan pada item-item tertentu sebagai lokasi penyimpanan dalam suatu basis data. Dengan basis data tersebut proses temu kembali informasi akan lebih cepat dan mudah dibandingkan dengan data yang tidak terstruktur. Data terstruktur diorganisasikan sedemikian sehingga dapat disimpan dalam tabel dan relasi.

Pada umumnya data terstruktur disimpan dalam berbagai aplikasi basis data, sementara data tidak terstruktur tersimpan dalam berbagai bentuk file seperti dokumen, video, suara, email, *attachment*, dan lain-lain.

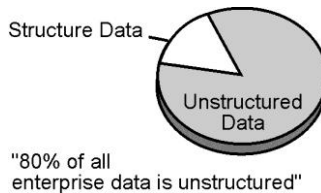
Menurut Jhingran (2008), hasil penelitian menunjukkan bahwa sampai saat ini di USA, jumlah data yang dihasilkan sekitar 2 *Exabyte* per tahun, dengan pertumbuhan rata-rata 50%. Demikian pula di Indonesia, perhatian terhadap data tidak terstruktur pada tahun 2007 diperkirakan akan mendapatkan perhatian lebih besar di kalangan perusahaan. Hal itu didorong oleh semakin meningkatnya volume data tidak terstruktur dan kebutuhan perusahaan untuk menekan biaya penyimpanan atau pengarsipan data.

Menurut pimpinan *Regional Product Manager Hitachi Data Systems (HDS) Asia Pacific, Lim Beng Lay* sampai saat ini pertumbuhan data tidak terstruktur melampaui data-data terstruktur. Beng Lay menyatakan, sejak tahun 2006 sampai 2011, data tidak terstruktur tumbuh sebesar 63,7 persen, sementara data-data terstruktur tumbuh 32,3 persen. Tahun 2010, volume data tidak terstruktur akan jauh melampaui volume data terstruktur.

Untuk keperluan pengarsipan data tidak terstruktur ini, perusahaan-perusahaan biasa mengatasinya dengan menambah *storage*. Secara tradisional, perusahaan-perusahaan memilih *tape storage* untuk memenuhi kebutuhan ini. Namun, kemudian timbul masalah baru, ternyata penambahan *storage* tidaklah sederhana. Dengan jumlah *tape* yang meningkat, perusahaan juga harus memikirkan pengelolaannya, bagaimana melakukan *backup* data dan sebagainya.

Sebagaimana di perusahaan, di perpustakaan juga banyak informasi yang berupa data tidak terstruktur. Sebagai contoh informasi hasil-hasil penelitian atau karya tulis. Data seperti itu sulit untuk dikemas sedemikian rupa dan diubah menjadi data terstruktur. Oleh karena itu, maka pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan menganalisis terhadap kandungan subjek dari artikel dan membuatkan metadata dari artikel tersebut. Data seperti itu dikenal dengan nama katalog. Pada masa lalu katalog dibuat pada sehelai kertas berupa kartu yang diketik secara manual. Sekarang metadata tetap digunakan, namun bentuknya sudah berupa data digital dan dilengkapi dengan artikel lengkapnya. Sehingga pengguna yang membutuhkan informasi akan mencari melalui metadata dan untuk lebih meyakinkannya dilihat dari artikel lengkapnya.

Berdasarkan data IDC, jumlah data tidak terstruktur 80% lebih banyak dihasilkan daripada data terstruktur dalam suatu perusahaan atau organisasi (Gambar 1.14). Dalam data tidak terstruktur konteks informasi tidak diketahui dengan jelas. Isi informasi dapat diketahui tetapi kadangkala tidak mempunyai arti atau di luar konteks. Pada dasarnya semua data "dilahirkan" tidak terstruktur. Kemudian dengan adanya upaya pengelolaan, data tidak terstruktur dapat diubah menjadi data terstruktur. Namun hasil perubahan tersebut biasanya akan menimbulkan kehilangan beberapa informasi penting yang terkandung di dalamnya.



Sumber: IDC.

Gambar 1.15.

Komposisi data terstruktur dan tidak dalam suatu organisasi

Sebagai contoh pada dokumen transaksi penjualan. Di dalam dokumen tersebut terdapat banyak informasi detail yang disampaikan secara tekstual, seperti langkah-langkah pembeli dan penjual dalam mencapai harga kesepakatan dan sebagainya. Pembuatan metadata merupakan langkah untuk mengubah data tidak terstruktur menjadi data terstruktur. Namun, apabila dilakukan pengolahan dokumen dengan mengeluarkan metadata dari dokumen tersebut maka tidak semua informasinya dapat diperoleh dengan

mudah dan cepat. Informasi yang tidak semua diperoleh itulah yang dimaksudkan sebagai informasi yang hilang.

Beberapa teknik penangkapan data tidak terstruktur supaya tidak hilang informasinya adalah dengan membuatnya menjadi data terstruktur dalam format XML dan HTML. Suatu format yang melibatkan *tag-tag* data dalam pengelolaan datanya. Data Bisnis pelengkap ini sangat penting karena menjadi kunci keberhasilan dalam meningkatkan bisnis menuju keberhasilan pada tingkat yang lebih tinggi yaitu kepuasan pelanggan dan meningkatkan daya saing bisnis.

Kebanyakan informasi yang dihasilkan dan digunakan dari perusahaan dan organisasi berbentuk data tidak terstruktur. Data tidak terstruktur merupakan informasi generasi manusia atau mesin di mana data tidak dapat dengan mudah dibuat menjadi data standar yang terstruktur. Selain itu data juga tidak dapat dengan mudah diakses tanpa bantuan interpretasi manusia atau mesin. Contoh data tidak terstruktur antara lain dokumen, multimedia, isi peta, informasi geografis, gambar satelit, catatan medis dan sebagainya.

Teknik pengelolaan data tidak terstruktur bervariasi bergantung kepada bagaimana data tersebut dibuat dan digunakan. Beberapa contoh data tidak terstruktur dalam organisasi adalah sebagai berikut.

1. Data yang tersimpan di komputer dalam administrasi perkantoran (dokumen, *spreadsheet*, dan materi presentasi).
2. Dokumen arsip dan perpustakaan digital.
3. Data gambar di bank dan perpustakaan untuk keperluan keilmuan dan penelitian.
4. Data dalam suatu aplikasi data *warehouse* pada sektor publik, keamanan dan telekomunikasi.
5. Data dalam sistem operasi yang terintegrasi dalam dunia bisnis dan catatan kesehatan.
6. Data lokasi dan proyek yang berupa audio, video dan gambar tentang informasi retail, asuransi, perlindungan kesehatan, pemerintahan, dan sistem keamanan publik.
7. Data semantik yang digunakan di akademi, farmasi dan penelitian lain.

Dengan adanya sistem pengelolaan basis data, data tidak terstruktur juga sudah dapat dikelola dalam jumlah besar. Sebagai contoh basis data yang digunakan untuk membuat katalog, dokumen referensi, gambar, dan isi media yang disimpan dalam file.

Untuk menyimpan data tidak terstruktur ke dalam basis data penggunaan tabel basis data, *Binary Large Objects* atau BLOBs telah digunakan dalam beberapa dekade belakangan ini. BLOBs, untuk beberapa tahun Oracle telah mengintegrasikan jenis dan struktur data secara optimal dengan melakukan analisis dan manipulasi dokumen XML, multimedia *content*, teks dan informasi geospasial. Contohnya dengan aplikasi *Oracle database* 11g, data tidak terstruktur telah dapat dikelola dengan memperbaiki performan dan keamanannya.

Dalam mengaplikasi suatu sistem pengelolaan data tidak terstruktur ada 10 hal yang harus diperhatikan, yaitu:

1. *Visibility*

Beberapa alternatif pemecahan dalam pengelolaan dan pengendalian data harus ada dengan representasi visual yang jelas terhadap akses data sebagaimana didefinisikan dalam jaringan. Data yang harus dicari dan dikumpulkan, seperti:

- a. Semua pengguna termasuk grup keanggotaan, atribut direktori yang aktif dan hak akses kepada data.
- b. Hak akses terhadap semua folder dan *subfolder* dalam suatu *server* dalam Microsoft NTFS terhadap folder untuk pengguna atau kelompok pengguna yang menjadi domainnya.
- c. Penyaringan yang membolehkan pencarian berdasarkan *username*, grup atau nama folder/data.
- d. *Updating* secara otomatis yang menggambarkan perubahan atau data baru pada direktori yang aktif (misalnya pengguna ke grup) seperti pada *server file* (contohnya data baru, data yang sudah dihapus, data yang diganti nama).

2. *Pengendalian (Control)*

Alternatif pemecahan masalah harus sudah termasuk semua mekanisme, uji, menetapkan dan mengembalikan hak akses file dan folder. Secara spesifik sistem perlu menyediakan penekanan atau kepastian mengubah hak akses secara langsung ke file di *server*. Mekanisme seharusnya sudah termasuk pilihan untuk menekan perubahan secara jelas dengan administrator sistem, atau secara otomatis menggunakan pengatur.

3. *Auditing*

Audit secara rinci harus ada dengan memperhatikan semua aspek penggunaan data. Informasi harus dapat dilengkapi dan ditemukan kembali dengan mudah. Audit rekod meliputi:

- a. Semua file pada direktori yang aktif (contoh *open*, *delete*, *rename*).
 - b. Semua akses dari berbagai jenis pengakses (i.e. *.open*, *delete*, *rename*).
 - c. Semua aktivitas akses berdasarkan folder.
 - d. Semua akses terhadap folder “*sensitive*”.
 - e. Semua pengguna yang tidak aktif (*inactive users*).
 - f. Semua data yang tidak aktif.
 - g. Semua perubahan termasuk konfigurasi keamanan oleh administrator.
 - h. Rekod hasil audit satu periodenya tidak kurang dari 12 bulan.
 - i. Daftar informasi di atas harus tersedia untuk keperluan laporan dengan berbagai format dan dapat diekspor.
 - j. Laporan penyebaran kepada pelanggan harus secara otomatis dan terjadwal.
 - k. Informasi hasil audit harus dapat dicari dengan dukungan *boolean* kompleks (seperti “*and*”, “*or*”).
4. Keamanan
- Keamanan harus tersedia secara otomatis, terutama dalam pengembalian hak akses data. Sistem harus dapat:
- a. mengidentifikasi nama para pengakses data.
 - b. Pengembalian hak akses terkomputerkan ketika *file server* dan direktori menjadi aktif kembali.
 - c. Menyediakan uji pengembalian hak akses sebelum perubahan dilakukan.
 - d. Sediakan penarikan kembali dengan ketelitian lebih besar (99,9%).
5. Penampilan.
6. Skala
- Karena kegiatan organisasi dan pertumbuhan data tidak terstruktur tinggi, sistem harus menyediakan ruang untuk pertumbuhan untuk kegiatan setahun (12 bulan) maka *storage* harus disediakan 2 kali lipatnya.
7. Kemudahan dalam instalasinya.
8. Kemudahan dalam penggunaannya.
9. Kemudahan dalam pengintegrasian. Aplikasi harus mendukung *server* dan peralatan tempat penyimpanan (*storage*). Tingkat kompatibilitas yang tinggi sangat penting untuk meningkatkan integritas antar aplikasi atau data.

10. Biaya Keseluruhan Rendah (*Low Total Cost of Ownership*). Aplikasi harus dapat mendatangkan *benefit* yang dapat dihitung dari segi waktu dan efisiensi penggunaan sumber daya. Oleh karena itu, kita harus memastikan untuk memperhatikan hal-hal sebagai berikut.
 - a. Pembalikan hak akses.
 - b. Laporan audit data.
 - c. Tinjauan ulang pemberian judul data.
 - d. Identifikasi data lama.
 - e. Identifikasi kepemilikan data bisnis.
 - f. Migrasi data.

C. MANAJEMEN DATA TERSTRUKTUR

Data perlu dikelola dengan baik. Pengelolaan data yang baik dipengaruhi banyak faktor. Namun, ada beberapa pertimbangan untuk dapat mengelola dengan baik, sehubungan dengan kondisi data tersebut. Pertimbangan tersebut antara lain ketersediaan perangkat keras, jenis/format data, ukuran, aktivitas penggunaan, volatilitas, waktu tanggap, integrasi dan keamanan data.

Apabila ketersediaan perangkat keras tinggi, artinya kebutuhan untuk penyimpanan dan spesifikasinya menunjang maka pengelolaan data yang lebih kompleks akan memungkinkan untuk dilakukan. Namun, apabila perangkat keras yang tersedia sangat terbatas maka kompleksitas pengelolaannya harus lebih rendah. Demikian pula volume data, jenis, ukuran, aktivitas pemakaian, volatilitas, semuanya dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat kerasnya. Semakin besar volume data yang dimiliki, maka semakin kompleks penanganannya dan membutuhkan tempat penyimpanan yang lebih besar. Oleh karena itu, tidak salah kalau untuk penyediaan tempat penyimpanan data untuk jenis data terstruktur dan tidak terstruktur harus disiapkan dua kali lipat data yang dihasilkan per tahun.

Faktor kedua adalah format data. Apabila format data relatif seragam, maka pengelolaan data akan lebih mudah. Namun, apabila sangat bervariasi, maka selain diperlukan sumber daya manusia pengelola yang baik juga pengelolaannya menjadi lebih kompleks.

Semakin tinggi aktivitas penggunaan data, maka sebaiknya didukung oleh perangkat lunak yang handal dan data tersebut harus dikelola dengan

sebaik-baiknya. Prioritas pemeliharaan data terhadap data seperti harus lebih tinggi dibandingkan data yang frekuensi pemanfaatannya lebih rendah.

Pengelolaan data terstruktur dilakukan dengan menggunakan berbagai aplikasi basis data. Basis data dapat dilakukan dengan pertimbangan:

1. data sering diperbaiki dan membutuhkan pengolahan yang bersifat relasional atau berhubungan satu sama lain;
2. membutuhkan pengolahan data yang rumit dan membutuhkan kecepatan pemrosesan data yang *reliable*;
3. menghindari *data corruption* saat pencatatan data yang besar secara sekaligus ke dalam *hardisk* atau terlalu banyak jumlah file yang ditulis ke *hardisk*.

Ada banyak basis data yang tersedia di pasaran dari yang paling mahal milik perusahaan raksasa pembuat basis data seperti Oracle, SAP, MS SQL Server, Sybase, Interbase, IBM DB2 sampai *open source*, seperti MySQL, PostgreSQL, Max DB, SQLite. Demikian pula untuk pengelolaan basis data di perpustakaan. Ragam aplikasi yang tersedia di pasaran cukup banyak dari yang sifatnya gratis sampai dengan yang mempunyai harga mencapai jutaan rupiah. Contoh basis data yang digunakan di perpustakaan antara lain dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2.
Jenis Aplikasi Perpustakaan yang digunakan di Indonesia

No.	Nama Aplikasi	Sistem Operasi yang digunakan	Pembuat
1	Alice	DOS	-----
2	Cardbox Plus	DOS	Cardbox-england
3	Caspia	Foxpro/Clipper	IKIP Padang
4	CDS/ISIS Standar	DOS	Unesco
5	DeLa System	Windos-Oracle	STT Telkom
6	Dynix	PICK	Dynic Amritec
7	Heurisko	DOS	Unesco
8	Inmagic	DOS/Windows	Inmagic plus Inc
9	NCI Bookman	Windows	PT NCI, Bandung
10	Papyrus	DOS	Res Cent Oregon.USA
11	PSAP	DOS dan Windows	Perorangan
12	SIPISIS dos	DOS-isis-pascal	Tim Otom IPB
13	SIPISIS windows	Windows	Tim Otom IPB
14	Spektra	DOS/ Eureka	Univ Kristen Petra
15	TinLib	DOS	TAD

No.	Nama Aplikasi	Sistem Operasi yang digunakan	Pembuat
16	CDS/ISIS	DOS	Unesco
17	Winisis	Windows	Unesco
18	MySipisis	Windows	IPB Bogor
19	VTLS	Windows	-
20	Lontar	Windows	Universitas Indonesia
21	Igloo	Windows	Perorangan
22	Athenaeum	Windows	Perorangan

Jika organisasi mempunyai anggaran yang memadai, aplikasi yang mampu menangani data kompleks dapat dibeli atau meminta pengembang *software* untuk membuatkan aplikasi dengan fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan organisasi. Namun, apabila organisasi membutuhkan solusi murah bahkan gratis/*free* untuk situs dengan *environment server* Linux maka disarankan untuk menggunakan MySQL. Apabila membutuhkan stabilitas dan kecepatan, PostgreSQL atau Max DB dapat digunakan dengan kemampuan menampilkan fitur *stored procedure*, *trigger*, *views* dan lain-lain. Sedangkan untuk basis data dalam satu file dan paling ringan dapat menggunakan SQLite.

Contoh basis data komersial:

1. Oracle - <http://www.oracle.com>
2. SAP - <http://www.sap.com>
3. Sybase - <http://www.sybase.com>
4. MSSQL Server <http://www.microsoft.com/sql/>
5. DB2 <http://www-306.ibm.com/software/data/db2/>

Open source:

1. MySQL -<http://www.mysql.com>
2. PostgreSQL-<http://www.postgresql.org>
3. Max DB <http://www.mysql.com/products/maxdb/>
4. SQLite - <http://www.sqlite.org/> (swa)

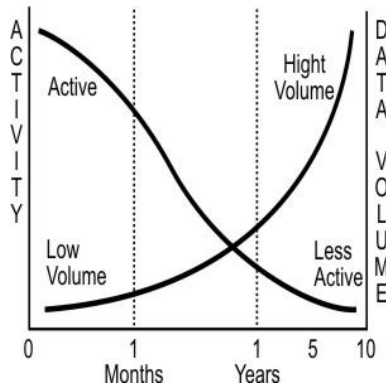
Free:

1. CDS/ISIS
2. Winisis
3. MsAccess

Untuk mengelola data terstruktur beberapa tahap kegiatan dapat dilakukan yaitu dengan:

1. Menentukan Kelas Data

Agar pemanfaatan data dapat efektif, langkah awal yang harus dilakukan adalah mengamati data secara keseluruhan, termasuk apa jenis datanya, di mana akan disimpan, dan berapa volumenya.



Gambar 1.12.
Hubungan antara Aktivitas Organisasi dan Volume Data

Dari Gambar 1.12 dapat dilihat bagaimana pengaruh aktivitas organisasi terhadap ketersediaan (volume) data yang dihasilkan. Sejalan dengan bertambahnya waktu maka nilai data akan semakin menurun, data aktif akan berubah menjadi data pasif. Dengan demikian maka akan ada data yang frekuensi pemakaiannya meningkat dan ada yang menurun. Di sisi lain, secara keseluruhan jumlah data akan semakin bertambah besar. Oleh karena itu, maka penanganan terhadap jenis data juga harus berbeda. Hal tersebut terutama dalam penyediaan tempat penyimpanannya (*storage*).

Demikian pula halnya di perpustakaan, Sebagai contoh koleksi yang bernilai ilmiah seperti jurnal. Dari waktu ke waktu jumlah koleksi akan semakin banyak. Namun, di sisi lain, nilai keilmiahannya dari suatu jurnal akan menjadi menurun. Sebagaimana diketahui untuk para peneliti LIPI menyarankan bahwa referensi tulisannya dari terbitan 5 tahun terakhir. Dengan demikian, maka perpustakaan harus memperhatikan prioritas pengelolaan jurnal yang dimilikinya. Jurnal terbitan lama tidak mungkin terus menerus dipertahankan keberadaannya dalam jajaran rak koleksi.

Mengingat ruang perpustakaan terbatas luasnya, maka kebijakan pengurangan koleksi melalui kegiatan penyiangan perlu dilakukan. Atau dibuatkan kebijakan untuk mengeluarkan koleksi lama dari ruang koleksi dan mengubah format jurnal dari bentuk tercetak menjadi file-file digital. Dengan demikian, keberadaan informasi dapat dipertahankan tanpa harus menambah ruang perpustakaan.

2. Membuat Tempat Penyimpanan Data

Penyimpanan data dilakukan menggunakan basis data. Data disimpan secara terstruktur dan dikelompokkan pada beberapa lokasi penyimpanan berdasarkan pertimbangan frekuensi pemanfaatan informasinya. Pengelompokan pada berbagai jenis data dengan segala karakteristiknya didasarkan atas hasil analisis yang cermat.



Gambar 1.13.

Perencanaan Pengelompokan Data berdasarkan Frekuensi Penggunaannya

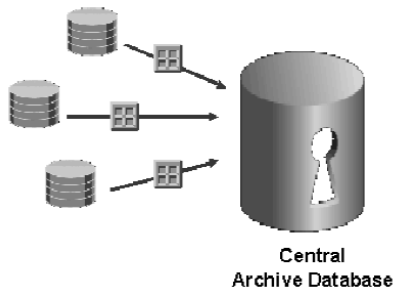
3. Menentukan Akses Data dan Kebijakan Migrasi

Migrasi adalah perpindahan data dari satu bentuk data ke bentuk lain. Migrasi diperlukan untuk membuat kesamaan atau standar sehingga memudahkan dalam pengelolaan dan pemanfaatannya. Migrasi dilakukan terutama apabila pernah dilakukan pembangunan basis data. Artinya, aplikasi basis data yang baru memerlukan dilakukannya migrasi data. Perubahan aplikasi dapat disebabkan oleh karena aplikasi yang lama sudah tidak dapat memenuhi kebutuhan organisasi atau aplikasi yang lama sudah tidak sesuai lagi dengan perkembangan perangkat keras dan lunak yang terjadi di masa

kini (sudah tidak kompatibel lagi). Oleh karena itu, tindakan migrasi perlu untuk dilakukan.

Sebagai contoh sebuah perpustakaan yang belum menerapkan basis data, di mana pengelolaan dan pelaporan koleksinya dilakukan dengan menggunakan *software excell*. Maka pada saat akan menerapkan basis data semisal *software Winisis* maka semua data koleksi yang sudah dibuat dalam format Excell harus dimigrasi dengan cara mengkonversi semua file data menjadi data dalam bentuk Winisis. Pertimbangan mengubah aplikasi Excell ke Winisis, karena proses pencarian kembali informasi pada Excell dirasakan sangat lama dan rumit. Oleh karenanya, perpustakaan menerapkan Winisis. Selain proses temu baliknya cepat, aplikasi ini juga murah karena dapat diperoleh secara gratis.

Dengan melakukan migrasi, integritas data dapat ditingkatkan. Integritas data diperlukan untuk memudahkan dalam pengelolaannya. Selain itu juga untuk mempercepat proses temu kembali oleh semua komponen yang membutuhkan. Sebagaimana terlihat pada Gambar 1.14, migrasi memindahkan data dari basis data yang kecil dan tersebar menjadi basis data yang besar dan terintegrasi untuk dapat diakses oleh semua pengguna.



Gambar 1.14.
Migrasi data

4. Menentukan dan Menetapkan Kebijakan Pelengkap

Kebijakan pelengkap merupakan prosedur yang harus dibuat dan disiapkan dengan tujuan untuk tidak menimbulkan kebingungan kepada pengguna dan pengelola dalam memelihara sistem yang sudah dibangun. Prosedur yang tidak jelas dapat menimbulkan kesalahan dalam pengelolaan dan pemanfaatannya. Prosedur operasional yang standar (SOP) perlu

dipersiapkan dan disosialisasikan kepada pengguna ketika sistem akan diterapkan.

Kebijakan pelengkap yang dapat diterapkan antara lain berhubungan dengan masalah:

- a. retensi;
- b. keabadian (*immutability*);
- c. bersifat pribadi (*privacy*);
- d. audit;
- e. kadaluwarsa.

Kebijakan masalah retensi menjelaskan bagaimana data dipertahankan, berapa lama data tersebut disimpan dan bagaimana nasib akhir dari data tersebut. Sebagai contoh rekod harus disimpan dalam bentuk aslinya, tidak diperbolehkan untuk diubah, harus disimpan selama 7 tahun, dan sesudah 7 tahun dapat dihapus.

Keabadian berhubungan dengan masalah pembuktian dengan pihak luar dan tidak diperbolehkan untuk diubah. Tanda tangan dapat dibuat dan disimpan di dalam atau di luar basis data, untuk menunjukkan bahwa data sama sekali belum diubah.

Data yang bersifat pribadi berhubungan dengan hak akses seseorang terhadap data tertentu. Tidak semua orang diperbolehkan untuk melihat data semacam ini. Data tersebut dapat dengan jelas dikelola masalah aksesnya oleh suatu aplikasi.

Audit berhubungan dengan pemanfaatan sistem. Audit dilakukan untuk mengetahui sejauhmana sistem digunakan dengan cara melacak semua akses dan perubahan data yang sudah dilakukan. Setiap data dapat menjadi kadaluwarsa. Data yang sudah usang sudah dapat dihapus dari tempat penyimpanan.

Sebagai contoh, siapa saja yang boleh membuka suatu aplikasi yang sudah diberi pengamanan berupa *password*. Siapa saja pengguna yang diperbolehkan mengakses data tertentu. Apakah petugas atau pengguna diperbolehkan mencetak atau men-*download* artikel lengkap yang sudah tersedia. Berapa jumlah halaman yang diperbolehkan untuk dicetak dan sebagainya.

Oleh karena itu, dalam suatu jaringan komputer terdapat pengelompokan pengguna. Pengguna yang berfungsi sebagai pengelola dikelompokkan kepada administrator dan supervisor. Administrator mempunyai hak akses ke

semua jenjang dalam jaringan. Dia menentukan siapa yang boleh dan tidak boleh mengakses, termasuk mengatur supervisor. Seorang supervisor hanya boleh mengatur hak akses anggota kelompoknya saja. Sedangkan pengguna hanya diperbolehkan mengakses folder tertentu dan file tertentu pula. Semua aturan main tersebut harus secara jelas dicantumkan dalam sebuah dokumentasi tentang standar operasional prosedur (SOP).



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan mengapa data menjadi penting dalam membuat suatu keputusan!
- 2) Coba jelaskan perbedaan data terstruktur dan tidak terstruktur!

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Dalam proses pengambilan keputusan diperlukan suatu analisis dari data yang ada untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan. Pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang akurat dan tepat sangat penting karena merupakan substitusi dari kendala atau risiko yang melingkupi proses pengambilan keputusan. Dengan data yang akurat maka pengambilan keputusan akan terarah. Dengan demikian data merupakan faktor pendukung dalam proses pengambilan keputusan.
- 2) Data terstruktur adalah data yang ditempatkan pada item-item tertentu sebagai lokasi penyimpanan dalam suatu basis data. Data terstruktur diorganisasikan sedemikian sehingga dapat disimpan dalam tabel. Dengan basis data tersebut proses temu kembali informasi lebih cepat dan mudah.
Data tidak terstruktur adalah data dimana konteks informasi tidak diketahui dengan jelas, isi informasi dapat diketahui tapi tidak memiliki arti atau di luar konteks.



Dengan semakin tingginya persaingan terutama di dunia bisnis, maka banyak ditemukan kendala dan risiko di segala bidang. Oleh karena itu, diperlukan berbagai macam usaha untuk mengatasi kendala dan risiko di dalam lingkungan perusahaan dengan menyediakan informasi yang relevan dan akurat. Hal tersebut dianggap penting karena informasi merupakan faktor utama yang menunjang untuk mencapai tujuan perusahaan atau organisasi. Informasi mempunyai 3 tugas utama di dalam sebuah organisasi, yaitu 1) mendukung kegiatan-kegiatan usaha, 2) mendukung pengambilan keputusan manajemen dan 3) mendukung persaingan keuntungan strategis.

Data adalah fakta dan angka yang tidak digunakan pada sistem keputusan dan biasanya berbentuk catatan historis yang dicatat dan diharapkan tanpa maksud untuk segera diambil kembali untuk keperluan pengambilan keputusan, sedangkan informasi adalah data atau fakta-fakta yang telah diproses sedemikian rupa sehingga berubah bentuknya menjadi informasi. Informasi itu sendiri berperan sebagai alat penunjang untuk mempermudah pengambilan keputusan. Informasi berguna apabila dapat digunakan sebagai bahan mempermudah pengambilan keputusan. Data dibentuk dari serangkaian fakta yang ditemukan dan terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Data yang sudah dianalisis akan menghasilkan informasi. Informasi selanjutnya berubah menjadi pengetahuan. Demikian siklus berjalan dan berputar, sehingga pengetahuan yang diperoleh dari data dapat berubah menjadi data.

Data dapat dikelompokkan kepada data terstruktur dan tidak terstruktur. Pada dasarnya data yang dihasilkan oleh sebuah organisasi berbentuk data tidak struktur. Jumlah data dari kegiatan organisasi jauh lebih besar daripada data terstruktur. Data terstruktur akan lebih mudah pengelolaannya dengan menggunakan basis data, sementara data tidak terstruktur membutuhkan perlakuan terlebih dahulu dalam bentuk metadata sebelum dikelola dalam basis data. Contoh data tidak terstruktur antara lain dokumen, video, suara, email, *attachment* dan lain-lain.

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengelola data tidak terstruktur, yaitu: *visibility*, pengendalian, *auditing*, keamanan, skala, penampilan, kemudahan instalasi, kemudahan penggunaan, kemudahan pengintegrasian, dan biaya.

**TES FORMATIF 2**

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Migrasi data merupakan bentuk penyimpanan satu data ke bentuk lainnya, tujuan migrasi data adalah
 - A. menstandarkan data sehingga mudah dalam pengelolaan dan pemanfaatan
 - B. melindungi data dari kerusakan
 - C. melindungi data dari akses pihak yang tidak berwenang
 - D. mempermudah akses data bagi karyawan

- 2) Data terutama diperlukan untuk
 - A. pengambilan keputusan
 - B. bahan dokumentasi
 - C. pembangunan kegiatan
 - D. pelengkap laporan

- 3) Pengelolaan sistem informasi dibentuk oleh unsur
 - A. komputer
 - B. *hardware*
 - C. CPU
 - D. subsistem

- 4) Data terstruktur adalah data yang
 - A. sudah jelas konteksnya,
 - B. tersimpan dalam komputer
 - C. tersimpan dalam bentuk CD-ROM
 - D. tidak jelas konteksnya

- 5) Data tidak terstruktur adalah data yang
 - A. sudah jelas konteksnya
 - B. tersimpan dalam komputer
 - C. tersimpan dalam bentuk CD-ROM
 - D. tidak jelas konteksnya

- 6) Basis data digunakan apabila
 - A. meningkatkan *data corruption* saat pencatatan data
 - B. data sering di *update* dan membutuhkan pengelolaan yang bersifat relasional atau berhubungan satu sama lain

- C. tidak membutuhkan pengolahan data yang rumit dan membutuhkan kecepatan pemrosesan data yang *reliable*
 - D. menghindari penanganan data yang kompleks
- 7) Langkah-langkah untuk pengelolaan data terstruktur adalah
- A. perencanaan, pembangunan, evaluasi, dan perbaikan
 - B. menentukan kelas data, membuat tempat penyimpanan data, membuat akses data dan kebijakan migrasi, menentukan dan menetapkan kebijakan pelengkap
 - C. identifikasi, analisis, pengolahan, pelayanan, dan penyebaran
 - D. perencanaan analisis data, membuat tempat penyimpanan data, membuat akses data dan kebijakan migrasi, menentukan dan menetapkan kebijakan pelengkap
- 8) Pengolahan data menjadi informasi dapat dianalogikan sebagai
- A. pengolahan bahan jadi menjadi bahan baku
 - B. penyebaran informasi
 - C. pengolahan bahan baku menjadi barang jadi
 - D. proses komunikasi
- 9) Di dalam pengambilan keputusan seorang manajer tidak akan terlepas dari sistem, karena sistem
- A. bagian dari organisasi yang tidak bisa dipisahkan
 - B. dapat menghasilkan data dengan akurat
 - C. mudah dibangun dan dikembangkan
 - D. akan membantu untuk menghilangkan suatu keraguan dan menetapkan ke arah mana akan melangkah
- 10) Untuk menyediakan *storage* data tidak terstruktur diperlukan
- A. dua kali lipat dari volume data yang disediakan
 - B. tiga kali lipat dari volume data yang disediakan
 - C. seratus persen dari *storage* yang dibutuhkan
 - D. sesuai kebutuhan

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) A. Sub-sistem, interaksi, tujuan, dan lingkungan.
- 2) C. Pustakawan, koleksi, sarana, dan prasarana.
- 3) A. Agen penyedia jasa koleksi dan pengguna perpustakaan.
- 4) A. Kegiatan usaha, pengambilan keputusan, dan persaingan keuntungan strategis.
- 5) A. Kemampuan dan keterbatasan program, jenis pekerjaan, dan konfigurasi kebutuhan *hardware*.
- 6) A. Pendidikan kepentingan dan pengalaman.
- 7) A. Mempertajam tujuan operasional dan membantu mengidentifikasi arah kebijakan usaha.
- 8) C. Unit-unit operasional.
- 9) B. Data yang ditempatkan pada item tertentu sebagai lokasi penyimpanan dalam suatu basis data.
- 10) B. Subjeknya atau pokok masalah.

Tes Formatif 2

- 1) B. Melindungi data dari kerusakan
- 2) A. Pengambilan keputusan.
- 3) B. *Hardware*.
- 4) A. Data yang sudah jelas konteksnya.
- 5) D. Data yang tidak jelas konteksnya.
- 6) B. Data sering di *update* dan membutuhkan pengolahan yang bersifat relasional atau berhubungan satu sama lain.
- 7) B. Menentukan kelas data, membuat tempat penyimpanan data, membuat akses data dan kebijakan migrasi, menentukan, dan menetapkan kebijakan pelengkap.
- 8) A. Pengolahan bahan baku menjadi barang jadi.
- 9) D. Akan membantu untuk menghilangkan suatu keraguan dan menetapkan ke arah mana akan melangkah.
- 10) A. Dua kali lipat dari volume data yang disediakan.

Daftar Pustaka

- Chowdhury, G.G. (1999). *Introduction to Modern Information Retrieval*. London: Library Association Publishing.
- Davis, W.S. (1981). *Information Processing Systems*. 2nd Ed. Ohio: Addison-Wesley Publishing Company. P. 278-296.
- Henry, W.R. (1969). *Hierarchical Structure for Data Management*. IBM Journal no. 1 p.2-15
[http://www.math.utah.edu/pub/tex/bib/toc/ibmsysj.html#8\(1\):1969](http://www.math.utah.edu/pub/tex/bib/toc/ibmsysj.html#8(1):1969)
diakses tanggal 3 Februari 2008.
- Hobbs, L. (2007). *Information lifecycle management for business data*. Redwood Shores: Oracle Corporation <http://ww.oracle.com> diakses 2 Februari 2008.
- McCallum, A. (2005). *Distilling structured data from unstructured text*. Massachusetts: University of Massachusetts <http://www.acmqueue.com> diakses 2 Februari 2008.
- Naga, D.S. (1992). *Sistem Operasi Komputer*. Depok: Gunadarma.
- Pfitzner, T. (2005). *Unstructured data: A management overview*. Adelaide: Allianza Services Pty Ltd. <http://www.allianza.com.au>. Diakses 2 Februari 2008.
- Robert M.Losee. (2006). *Browsing Mixed Structured and Unstructured Data*. *Information Processing & Management* v.42 (2) p. 440–452
<http://www.ils.unc.edu/~losee/grayreldb.pdf> diakses tanggal 2 Februari 2008.
- Steiner, J. (2007). *Managing Unstructured Data with Oracle Database 11g An Oracle White Paper*. U.S.A.: Oracle Cooperation.
<http://www.oracle.com> diakses 2 Februari 2008.

- Sulistiyio, Basuki. (1995). *Informasi dalam Konteks Ilmu Informasi, Perpustakaan dan Kearsipan serta Peranannya bagi Masyarakat*. Depok: Fakultas Sastra Universitas Indonesia.
- Varonis. (2007). *Managing unstructured data: 10 key requirements*. New York: Varonis. <http://www.varonis.com> diakses 2 Februari 2008.
- Yang Song, *et al.* (2006). *Boosting the feature space: text classification for unstructured data on the web*. Proceedings of the Sixth International Conference on Data Mining.