

Komponen Sistem Informasi
Chapter 5
Database Systems and Business Intelligence

Why Learn About Database Systems and Business Intelligence?

Database adalah kumpulan data yang terorganisir. Seperti komponen lain dari sistem informasi, basis data harus membantu organisasi mencapai tujuannya. Database dapat berkontribusi terhadap kesuksesan organisasi dengan menyediakan informasi bagi manajer dan pengambil keputusan dengan informasi yang tepat waktu, akurat, dan relevan berdasarkan data-data yang tersimpan.

Database menyediakan pondasi penting untuk menghasilkan informasi dan sistem pendukung keputusan. Tanpa database yang dirancang dengan baik, akurat, eksekutif, manajer, dan lainnya yang tidak memiliki akses ke informasi yang mereka butuhkan akan kesulitan membuat keputusan yang baik.

Contoh Tabel Data

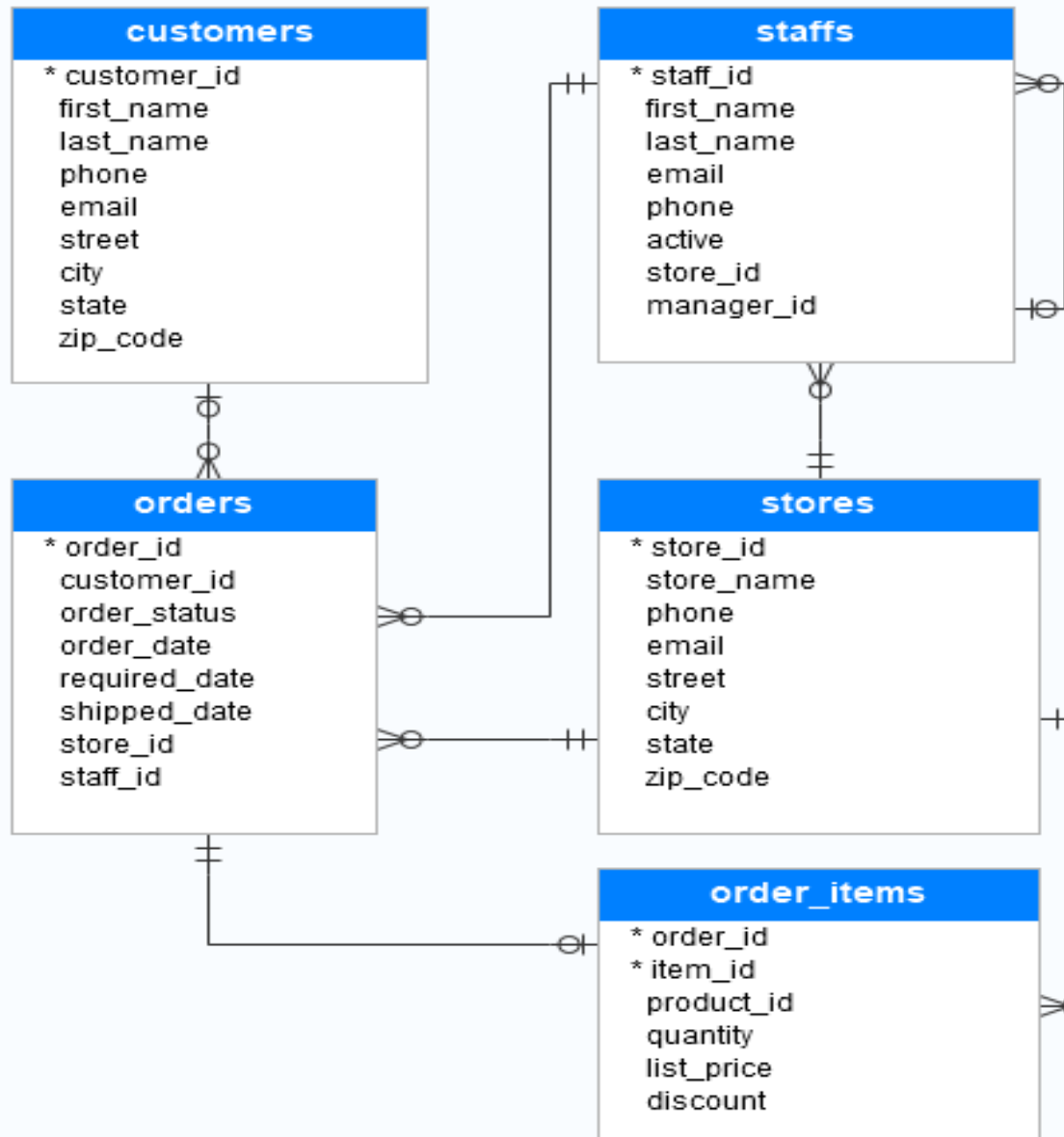
```
dvdrental=# select title, release_year, length, replacement_cost from film
dvdrental=#     where length > 120 and replacement_cost > 29.50
dvdrental=#     order by title desc;
```

title	release_year	length	replacement_cost
West Lion	2006	159	29.99
Virgin Daisy	2006	179	29.99
Uncut Suicides	2006	172	29.99
Tracy Cider	2006	142	29.99
Song Hedwig	2006	165	29.99
Slacker Liaisons	2006	179	29.99
Sassy Packer	2006	154	29.99
River Outlaw	2006	149	29.99
Right Cranes	2006	153	29.99
Quest Mussolini	2006	177	29.99
Poseidon Forever	2006	159	29.99
Loathing Legally	2006	140	29.99
Lawless Vision	2006	181	29.99
Jingle Sagebrush	2006	124	29.99
Jericho Mulan	2006	171	29.99
Japanese Run	2006	135	29.99
Gilmore Boiled	2006	163	29.99
Floats Garden	2006	145	29.99
Fantasia Park	2006	131	29.99
Extraordinary Conquerer	2006	122	29.99
Everyone Craft	2006	163	29.99
Dirty Ace	2006	147	29.99
Clyde Theory	2006	139	29.99
Clockwork Paradise	2006	143	29.99
Ballroom Mockingbird	2006	173	29.99

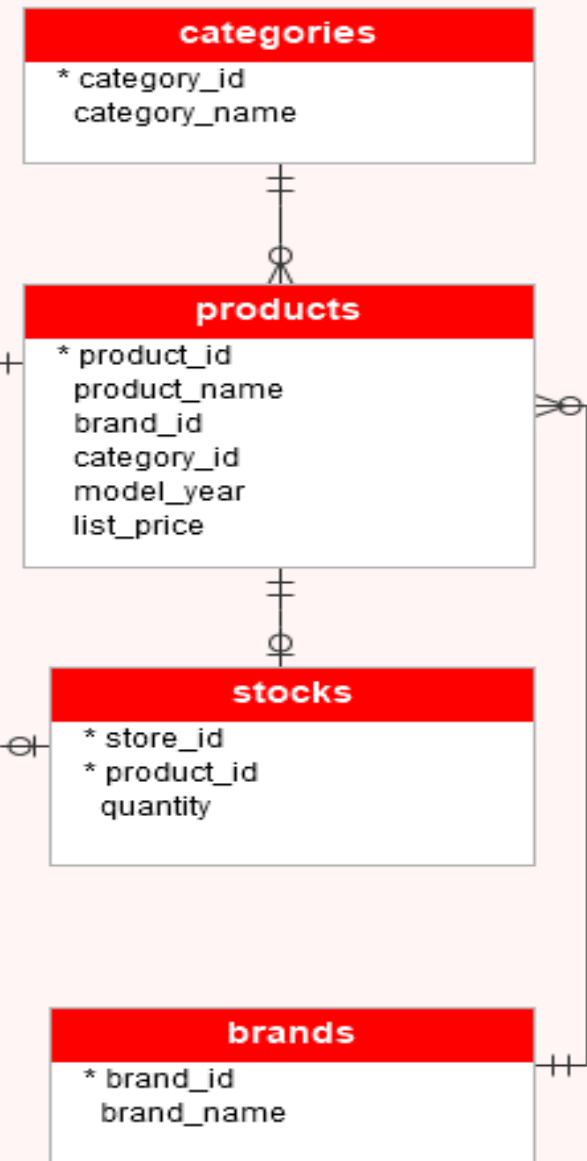
(25 rows)

Contoh Relasi antar tabel

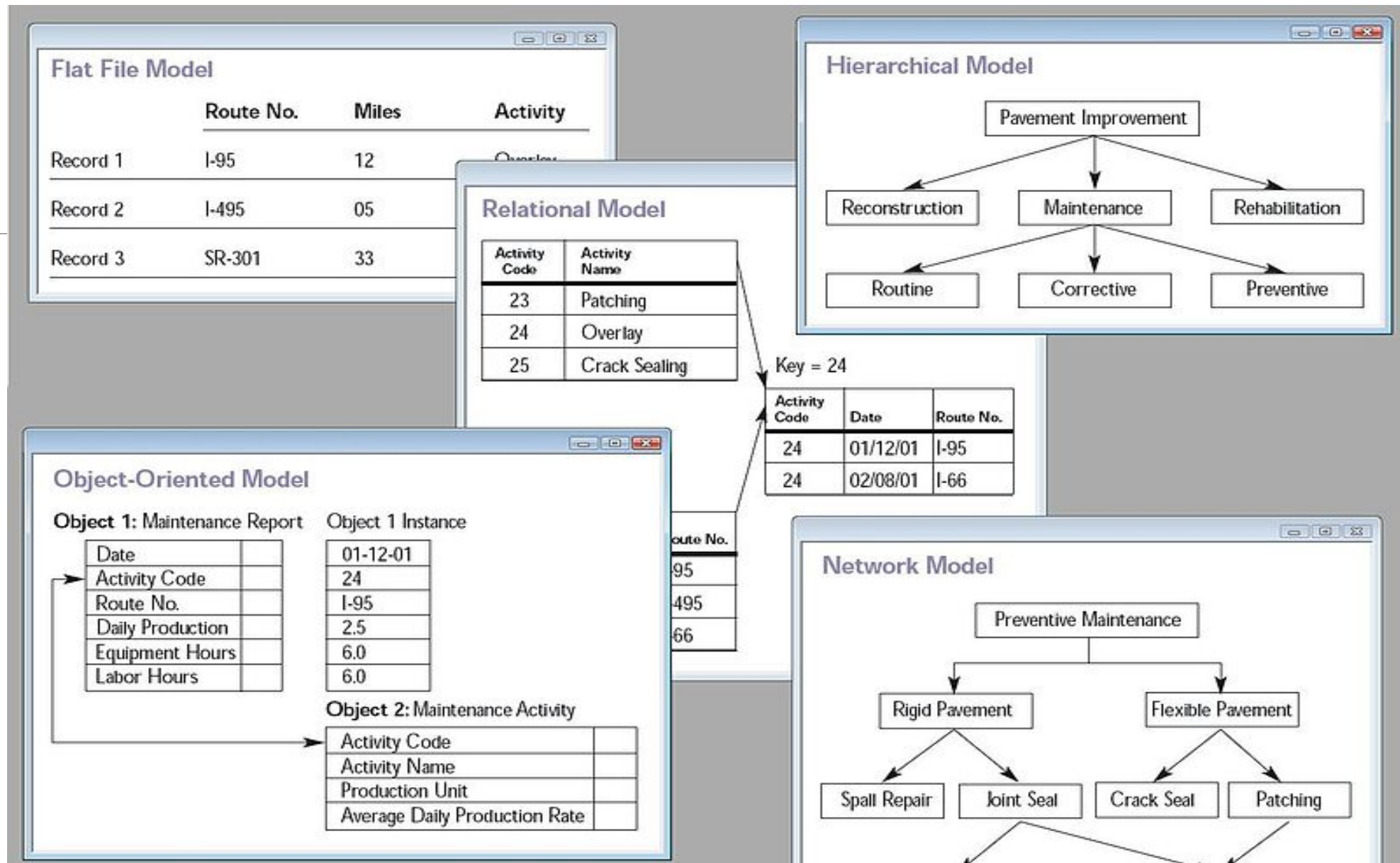
Sales



Production



Jenis Hubungan antar tabel



Database juga merupakan pondasi untuk proyek pengembangan sistem. Jika database tidak dirancang dengan benar, upaya pengembangan sistem bisa seperti rumah kartu, runtuh tidak akurat dan tidak memadai.

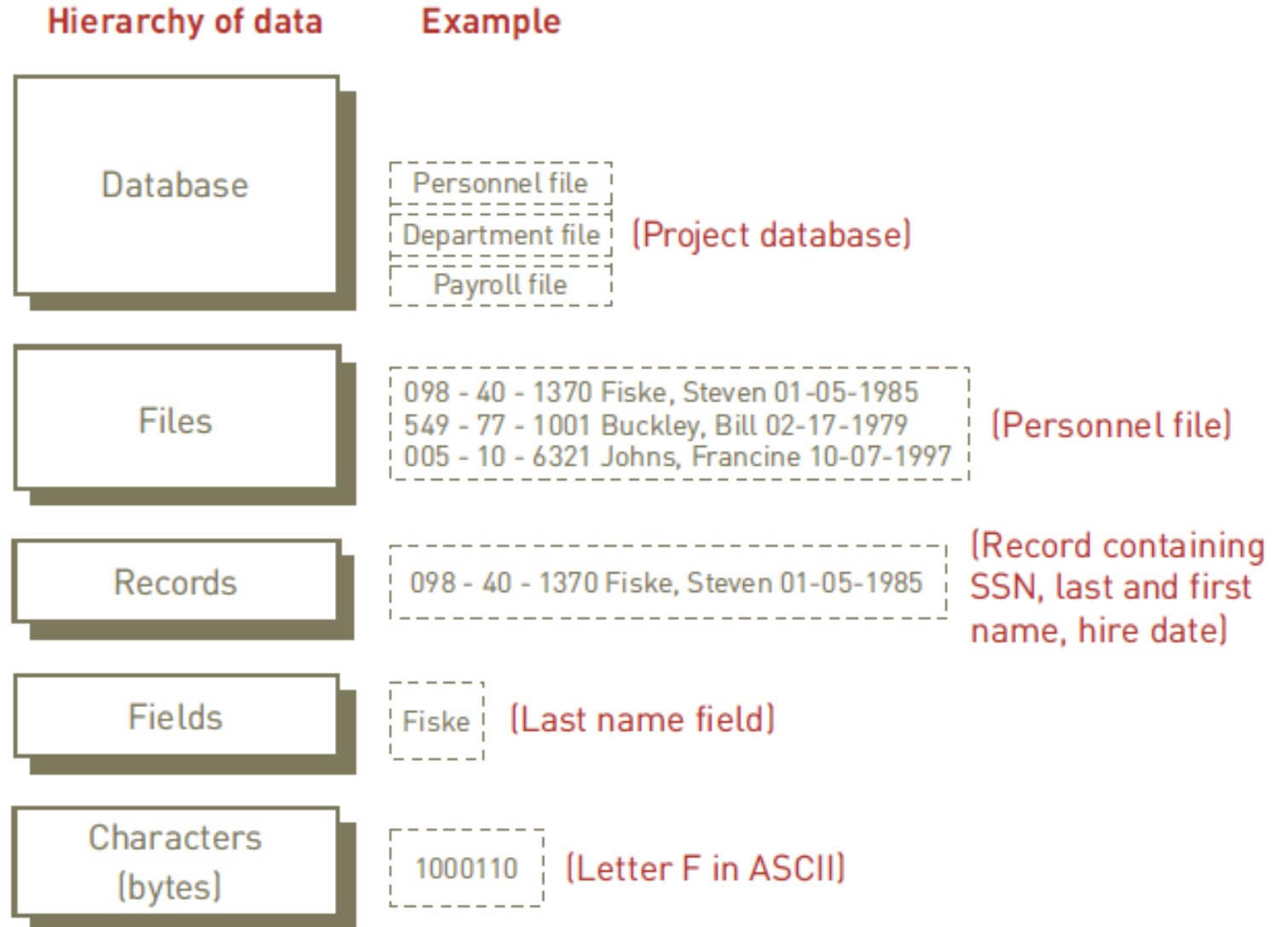
Problems with Bad Design

- Early computers were slow and had limited storage capacity
- Redundant or repeating data slowed operations and took up too much precious storage space
- Poor design increased chance of data errors, lost or orphaned information

Hirarki Data

Data umumnya diatur dalam hierarki yang dimulai dengan bagian terkecil dari data yang digunakan oleh komputer dan berlanjut melalui hirarki ke database.

DATA MANAGEMENT



attribute

A characteristic of an entity.

data item

The specific value of an attribute.

key

A field or set of fields in a record that is used to identify the record.

primary key

A field or set of fields that uniquely identifies the record.

Employee #	Last name	First name	Hire date	Dept. number
005-10-6321	Johns	Francine	10-07-1997	257
549-77-1001	Buckley	Bill	02-17-1979	632
098-40-1370	Fiske	Steven	01-05-1985	598

The diagram includes a table with five columns: Employee #, Last name, First name, Hire date, and Dept. number. Three rows of data are shown. To the right of the table, a vertical double-headed arrow labeled 'ENTITIES (records)' spans the height of the data rows. Below the table, a horizontal double-headed arrow labeled 'ATTRIBUTES (fields)' spans the width of the table. A smaller horizontal double-headed arrow labeled 'KEY FIELD' is positioned under the 'Employee #' column.

The Database Approach

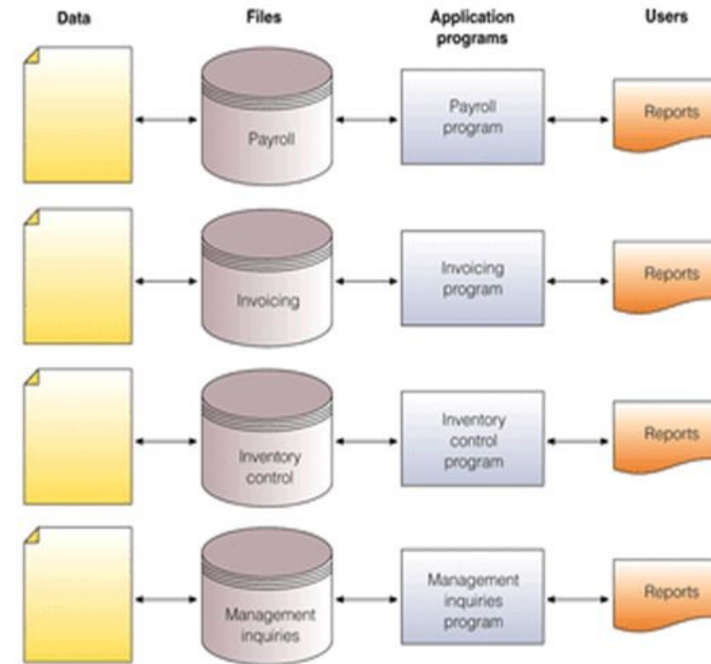
Traditional Approach to Data management

An approach whereby separate data files are created and stored for each application program.

Database approach to data management

An approach whereby a pool of related data is shared by multiple application programs.

The Traditional Approach To Data Management

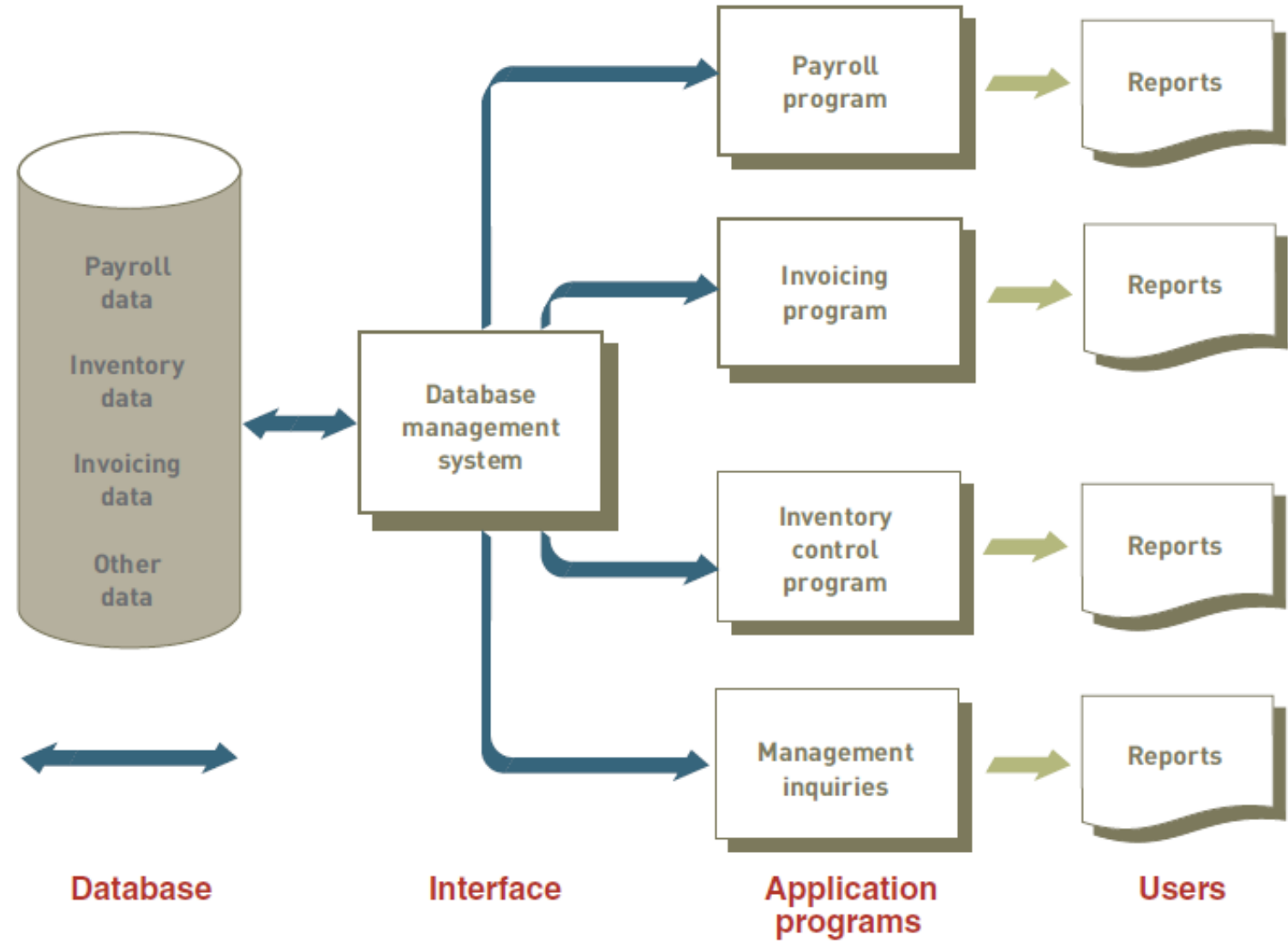


- Create new files for each application
- Data redundancy
- Data integrity

Figure 5.3

The Database Approach to Data Management

DBMS



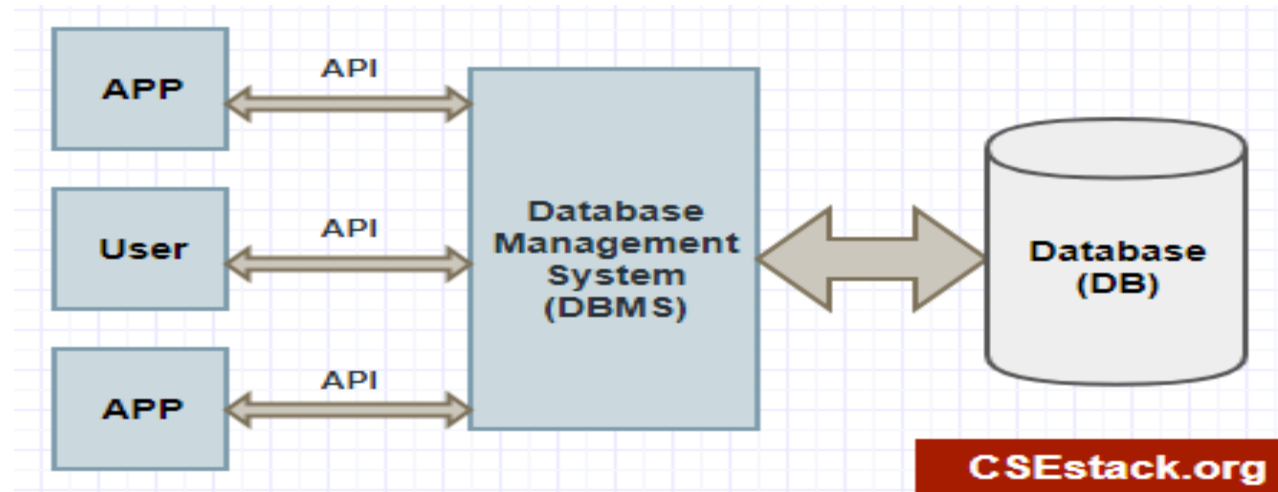
Sistem Manajemen Basis Data (DBMS)

Sekelompok program yang memanipulasi database dan menyediakan antarmuka antara database dan pengguna database dan lainnya program aplikasi.

Administrator Basis Data (DBA)

Seorang profesional IS yang terampil yang mengarahkan semua aktivitas yang terkait dengan suatu database organisasi.

Database dan sistem manajemen basis data menjadi sangat penting untuk proses bisnis karena database menentukan kualitas informasi dalam bentuk digital.



DATA MODELING AND DATABASE CHARACTERISTICS

Ketika membangun basis data, organisasi harus mempertimbangkan dengan hati-hati pertanyaan-pertanyaan ini:

1. **Content.** Data apa yang harus dikumpulkan dan berapa biayanya?
2. **Access.** Data apa yang harus diberikan kepada pengguna dan kapan?
3. **Logical Structure.** Bagaimana seharusnya data diatur sehingga masuk akal untuk pengguna tertentu?
4. **Physical Organization.** Di mana data harus berada secara fisik?

Data Modeling

Pertimbangan utama dalam mengatur data dalam database termasuk menentukan data apa yang dikumpulkan dalam basis data, siapa yang akan memiliki akses padanya, dan bagaimana mereka mungkin ingin menggunakan data. Setelah menentukan detail ini, organisasi dapat membuat basis data. Membangun database membutuhkan dua jenis desain yang berbeda: desain logis dan desain fisik. Desain logis dari suatu basis data adalah model abstrak tentang bagaimana data harus disusun dan diatur untuk memenuhi kebutuhan informasi organisasi.

Logical Desain : melibatkan identifikasi hubungan antara item data dan mengelompokkan mereka secara teratur. Karena database menyediakan input dan output untuk sistem informasi di seluruh bisnis, pengguna dari semua fungsional manajemen harus membantu dalam menciptakan desain logis tsbt untuk memastikan bahwa kebutuhan mereka diidentifikasi dan ditangani.

Physical Desain : dimulai dari desain database logis dan menyempurnakannya untuk pertimbangan kinerja dan biaya (seperti waktu respons yang lebih baik, ruang penyimpanan yang lebih sedikit, dan biaya pengoperasian yang lebih rendah).

MODEL BASIS DATA

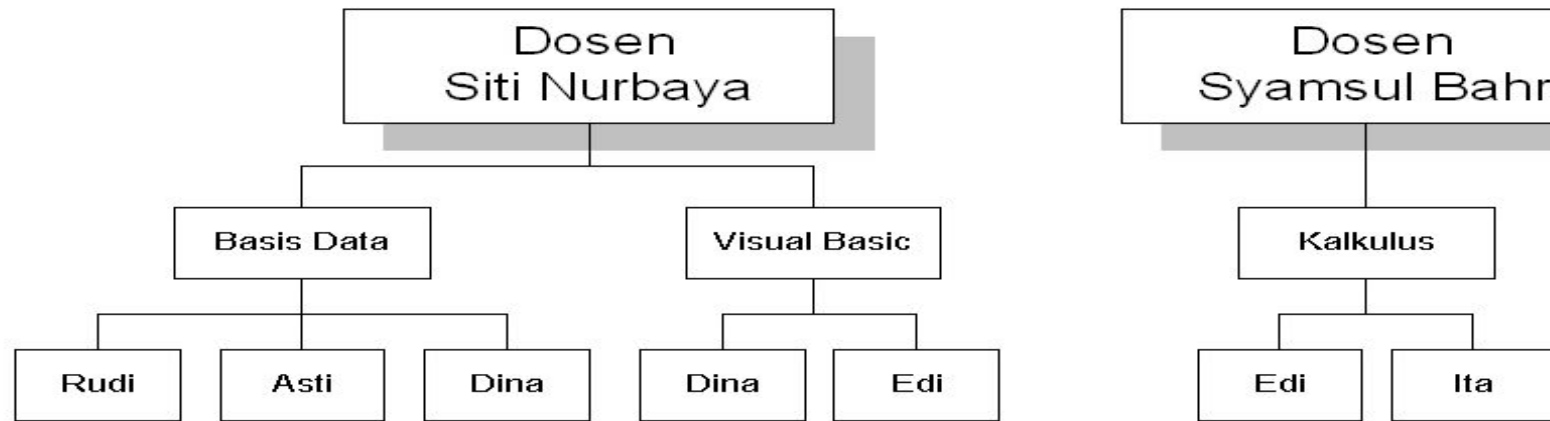
Model basis data menyatakan hubungan antar rekaman yang tersimpan dalam basis data. Model dasar yang paling umum ada 3:

1. Model Hirarkis

bisa disebut dengan model pohon, karena menyerupai pohon yang terbalik. Model ini menggunakan pola hubungan orang tua-anak (Parent-child). Setiap simpul (biasa dinyatakan dengan lingkaran atau kotak) menyatakan sekumpulan medan. Simpul yang terhubung ke simpul pada level dibawahnya disebut orang tua. Setiap orang tua bisa memiliki satu (hubungan 1:1) atau beberapa anak (1:M), tetapi setiap anak hanya memiliki 1 orang tua.

simpul-simpul yang dibawahinya oleh simpul orang tua disebut anak. Simpul orang tua yang tidak memiliki orang tua disebut akar (ROOT). Simpul yang tidak memiliki anak disebut daun (LEAF). Adapun hubungan antara anak dan orang tua disebut cabang.

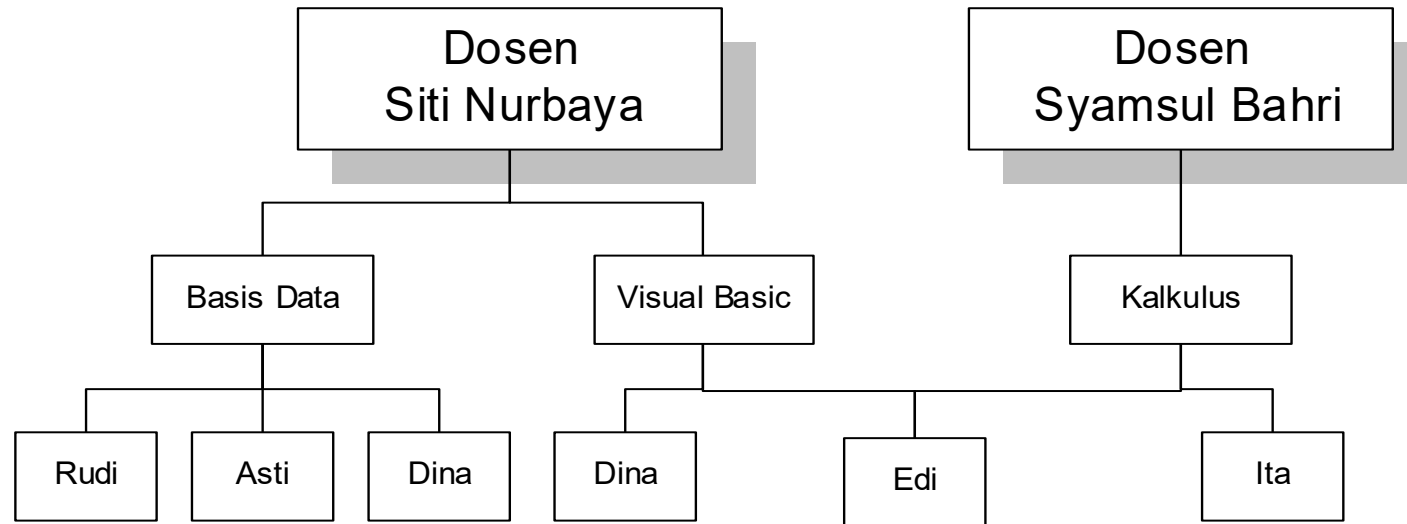
Contoh Model Hirarkis



Contoh DBMS yang menggunakan model hirarki adalah IMS (Information Management System), yang dikembangkan oleh IBM dan Rockwell International System

2. Model Jaringan (Network)

Model jaringan menyerupai model hirarkis, dengan perbedaan suatu simpul anak bisa memiliki lebih dari satu orang tua. Oleh karena sifatnya yang demikian, model ini bisa menyatakan hubungan 1:1 (satu Orang tua punya satu anak), 1:M (satu orang tua punya banyak anak), maupun M:M (beberapa anak bisa mempunyai beberapa orang tua)



Contoh DBMS yang menggunakan model network adalah CA-IDMS/DB dari Computer Associates International Inc, yang sebelumnya dikenal sebagai IDMS-Integrated Database Management System.

3. Model Relasional

Model ini merupakan model yang paling sederhana sehingga mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna, serta yang paling populer saat ini. Model ini menggunakan sekumpulan tabel berdimensi dua (yang disebut relasi atau tabel), dengan masing-masing relasi tersusun atas tuple dan atribut. Relasi dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menghilangkan kemubaziran data dan menggunakan Field Kunci (Primary Key) untuk berhubungan dengan relasi lain.

Contoh model relasional:

Apa Itu Model Relasional???

- Contoh tabel dan keterhubungannya :

Tb_Mahasiswa

NIM	Nama	Alamat
09.43.167	Marissa	Jl. Kemuning
09.43.053	Devina	Jl. Mugirejo
08.43.111	Vivin	Jl. Siti Aisyah

Tb_MatKul

Kd_MatKul	Mata Kuliah	SKS
MKB-005	Basis Data	2
MKB-008	Simulasi Digital	2
MKD-003	Matematika	3

Tb_Nilai

NIM	Kd_MatKul	Nilai
09.43.167	MKD-003	80
09.43.053	MKB-008	75
08.43.111	Mkb-008	90

Pada prakteknya, relasi pada tabel diatas akan dinormalisasikan sehingga akan terbentuk beberapa tabel yang saling terhubung.

NOBP	Nama Mahasiswa
0240001	Rudi
0240002	Asti
0240003	Dina
0240004	Edi
0240005	Ita

Kode_MK	Mata Kuliah
DB001	Basis Data
VB001	Visual Basic
KL001	Kalkulus

NOBP	Kode_MK	Nilai
0240001	DB001	
0240002	DB001	
0240003	DB001	
0240003	VB001	
0240004	VB001	
0240004	KL001	
0240005	KL001	

Ada beberapa sifat yang melekat pada suatu relasi:

1. Tidak ada tuple (record) yang kembar
2. Urutan tuple tidak lah penting (dapat dipandang sembarangan)
3. Setiap atribut memiliki nama yang unik
4. Letak atribut bebas
5. Setiap atribut memiliki nilai tunggal dan jenisnya sama untuk semua tuple.

Pada model relasional, jumlah tuple suatu relasi disebut kardinalitas dan jumlah atribut suatu relasi disebut derajat (degree) atau terkadang disebut arity. Relasi yang berderajat satu (hanya memiliki satu atribut) disebut **unary**. Relasi yang berderajat dua disebut **binary**, dan yang berderajat tiga **Ternary**. Relasi yang berderajat n disebut **n-ary**.

Istilah lainnya domain, yaitu himpunan nilai yang berlaku bagi suatu atribut.

Produk DBMS yang menggunakan model ini adalah Oracle, SyBase, Keluarga Dbase, Microsoft SQL, MySQL, Access dll.

DATABASE APPLICATIONS

Aplikasi database saat ini memanipulasi konten database untuk menghasilkan informasi yang berguna. Manipulasi umum adalah mencari, menyaring, mensintesis, dan mengasimilasi data yang terdapat dalam database, menggunakan sejumlah aplikasi basis data.

Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menghubungkan database perusahaan ke Internet, mengatur gudang data dan mart, menggunakan database untuk intelijen bisnis strategis, menempatkan data di lokasi yang berbeda, menggunakan pemrosesan online dan membuka standar konektivitas untuk peningkatan produktivitas, mengembangkan basis data dengan objek-pendekatan berorientasi, dan mencari dan menggunakan data tidak terstruktur, seperti grafik, audio, dan video.

Data Warehouse/Gudang Data

Gudang data adalah basis data yang menyimpan informasi bisnis dari banyak sumber di perusahaan, mencakup semua aspek proses, produk, dan pelanggan perusahaan. Gudang data menyediakan pengguna bisnis dengan tampilan multidimensi dari data yang mereka butuhkan untuk menganalisis kondisi bisnis.

Gudang data memungkinkan manajer untuk menelusuri lebih detail atau menggulung untuk mengambil data mendetail dan menghasilkan laporan agregat atau ringkasan. Sebuah gudang data dirancang khusus untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen, bukan untuk memenuhi kebutuhan sistem pemrosesan transaksi.

Sebuah gudang data menyimpan data historis yang telah ada diekstrak dari sistem operasional dan sumber data eksternal (lihat Gambar 5.17). Data operasional dan eksternal ini "dibersihkan" untuk menghilangkan inkonsistensi dan terintegrasi untuk membuat database informasi baru yang lebih sesuai untuk analisis bisnis.



Data mining techniques

Classification

Clustering

Regression

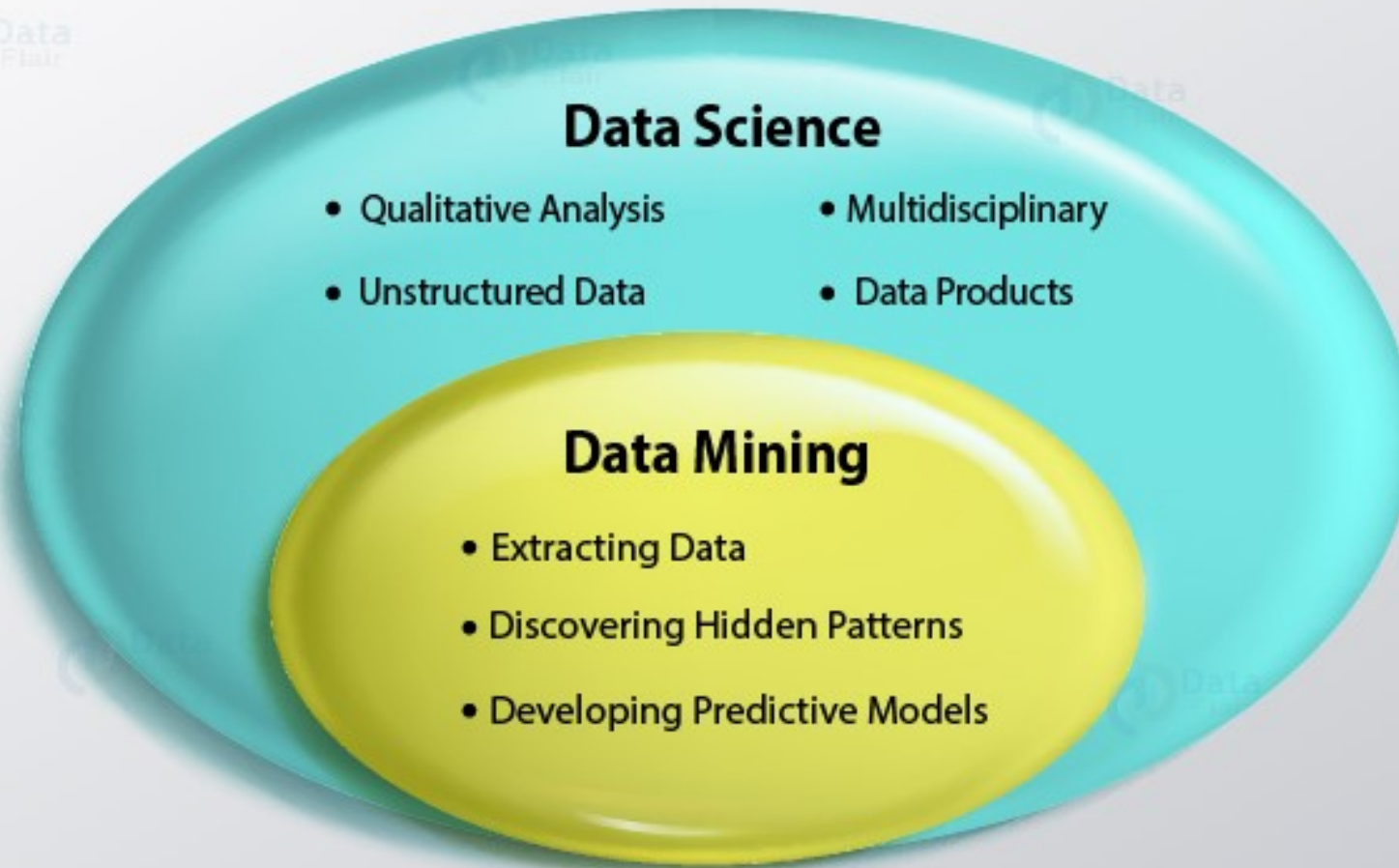
Outer

Sequential
Patterns

Prediction

Association
Rules

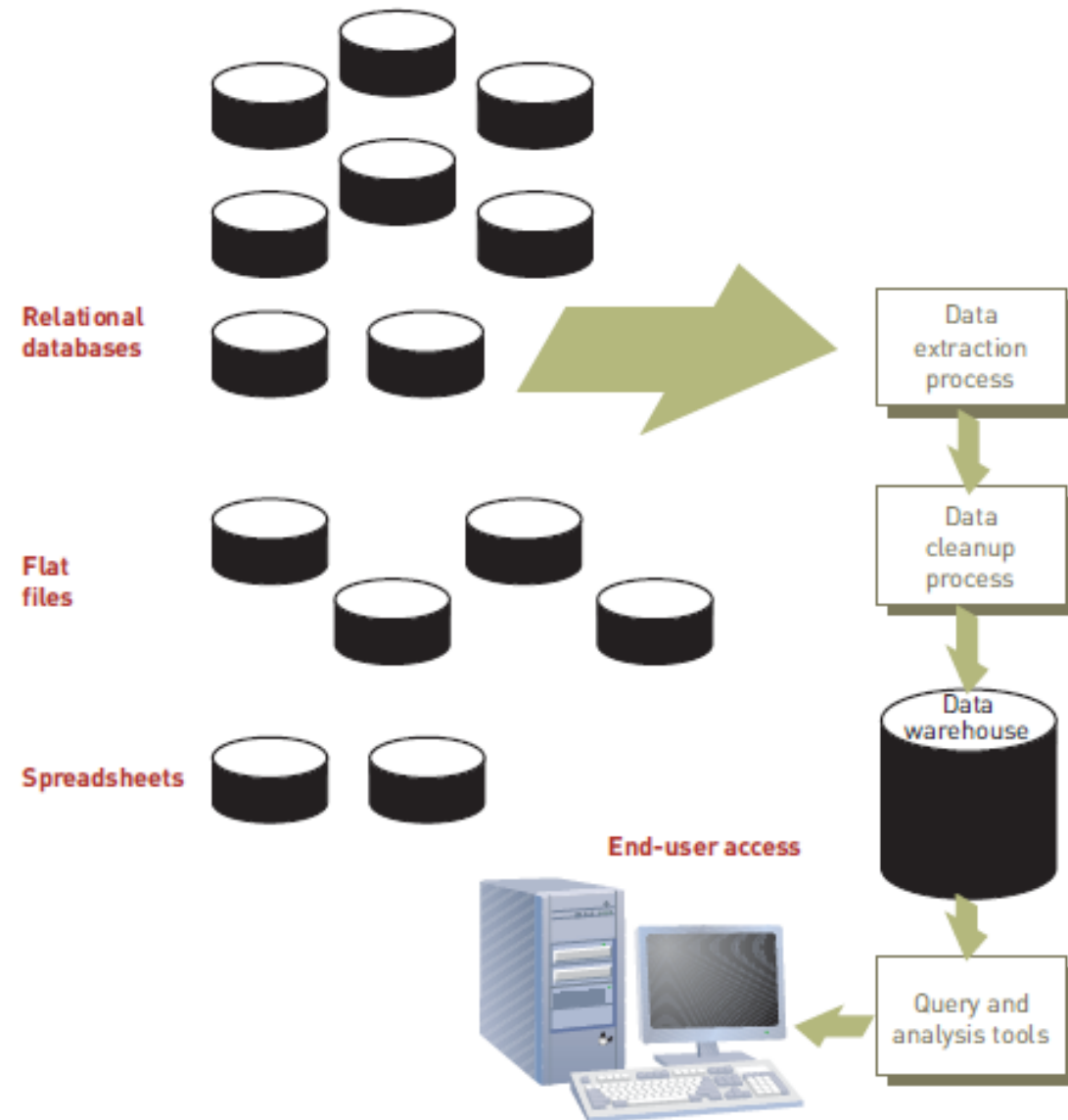
Data Science & Data Mining



Data Warehouses, Data Marts, and Data Mining

Figure 5.17

Elements of a Data Warehouse



Data Warehouses, Data Marts, and Data Mining

Data Mining : Penambangan data adalah alat analisis-informasi yang melibatkan penemuan pola dan hubungan secara otomatis di gudang data. Seperti penambangan emas, penambangan data menyaring melalui pegunungan data untuk menemukan beberapa pola informasi yang berharga.

analisis prediktif

Suatu bentuk penambangan data yang menggabungkan data historis dengan asumsi tentang kondisi masa depan untuk memprediksi hasil dari peristiwa, seperti penjualan produk di masa depan atau kemungkinan bahwa pelanggan akan gagal dalam pinjaman.

E-commerce menyajikan peluang besar lainnya untuk penggunaan data mining yang efektif. Menarik pelanggan ke situs Web sangat sulit; menjaga mereka bisa hampir tidak mungkin. Misalnya, ketika situs web ritel meluncurkan penjualan diskon besar-besaran, mereka tidak dapat dengan mudah menentukan berapa banyak pelanggan yang baru pertama kali datang kembali dan membeli lagi.

Data Marts

Data mart adalah bagian dari gudang data. Data mart membawa konsep data warehouse online analisis penjualan, persediaan, dan data bisnis penting lainnya yang telah dikumpulkan dari sistem pemrosesan transaksi-untuk usaha kecil dan menengah dan departemen dalam perusahaan yang lebih besar.

Daripada menyimpan semua data perusahaan dalam satu basis data monolitik, data mart berisi subkumpulan data untuk satu aspek bisnis perusahaan misalnya, keuangan, inventaris, atau personel. Bahkan, area tertentu di data mart mungkin berisi data yang lebih rinci dari yang akan disediakan oleh data warehouse.

data mart

A subset of a data warehouse.

Data Warehouses, Data Marts, and Data Mining

Characteristic	OLTP Database	Data Warehousing
Purpose	Support transaction processing	Support decision making
Source of data	Business transactions	Multiple files, databases—data internal and external to the firm
Data access allowed users	Read and write	Read only
Primary data access mode	Simple database update and query	Simple and complex database queries with increasing use of data mining to recognize patterns in the data
Primary database model employed	Relational	Relational
Level of detail	Detailed transactions	Often summarized data
Availability of historical data	Very limited—typically a few weeks or months	Multiple years
Update process	Online, ongoing process as transactions are captured	Periodic process, once per week or once per month
Ease of process	Routine and easy	Complex, must combine data from many sources; data must go through a data cleanup process
Data integrity issues	Each transaction must be closely edited	Major effort to “clean” and integrate data from multiple sources

Data Warehouses, Data Marts, and Data Mining

Application	Description
Branding and positioning of products and services	Enable the strategist to visualize the different positions of competitors in a given market using performance (or other) data on dozens of key features of the product and then to condense all that data into a perceptual map of only two or three dimensions.
Customer churn	Predict current customers who are likely to switch to a competitor.
Direct marketing	Identify prospects most likely to respond to a direct marketing campaign (such as a direct mailing).
Fraud detection	Highlight transactions most likely to be deceptive or illegal.
Market basket analysis	Identify products and services that are most commonly purchased at the same time (e.g., nail polish and lipstick).
Market segmentation	Group customers based on who they are or on what they prefer.
Trend analysis	Analyze how key variables (e.g., sales, spending, promotions) vary over time.

Business Intelligence

Saat ini informasi sudah menjadi komponen penting dalam kehidupan sehari – hari terutama dalam mengambil keputusan, contoh yang paling sederhana adalah kita melihat ramalan cuaca sebelum kita menjalankan aktivitas agar kita dapat melakukan aktivitas dengan lancar. Saat ini banyak sekali informasi yang ada namun bagaimana membuat informasi tersebut menjadi tepat guna (efektif) agar dapat ditangkap dengan cepat, mudah dipahami dan dapat membuat kita dapat membuat keputusan yang tepat ? salah satu jawaban dari hal tersebut adalah *Business Intelligence*.

Terdapat berbagai definisi dari *Business Intelligence* (BI). Menurut Wikipedia, *Business Intelligence* adalah sekumpulan teknik dan alat untuk mentransformasi data mentah menjadi informasi yang berguna dan bermakna untuk tujuan analisis bisnis. Teknologi BI dapat menangani data yang tak terstruktur dalam jumlah yang sangat besar untuk membantu mengidentifikasi, mengembangkan, dan selain itu membuat kesempatan strategi bisnis yang baru. Tujuan dari BI yaitu untuk memudahkan interpretasi dari jumlah data yang besar tersebut. Mengidentifikasi kesempatan yang baru dan mengimplementasikan suatu strategi yang efektif berdasarkan wawasan dapat menyediakan bisnis suatu keuntungan pasar yang kompetitif dan stabilitas jangka panjang.

Business Intelligence

Pengertian lain dari *Business Intelligence* yaitu menurut Klepic didefinisikan sebagai kegiatan pencapaian berkelanjutan dari sekelompok tindakan terkoordinasi yang terukur dan kegiatan mengidentifikasi kebutuhan kecerdasan yang dibutuhkan, etika dan hukum dari data bisnis dan informasi mengenai lingkungan eksternal, evaluasi, penyimpanan dan analisis data bisnis dan informasi, distribusi kecerdasan untuk para pembuat keputusan, dan perlindungan bagi mereka.

Competitive Intelligence

Salah satu aspek kecerdasan bisnis terbatas pada informasi tentang pesaing dan cara-cara yang memengaruhi pengetahuan strategi, taktik, dan operasi.

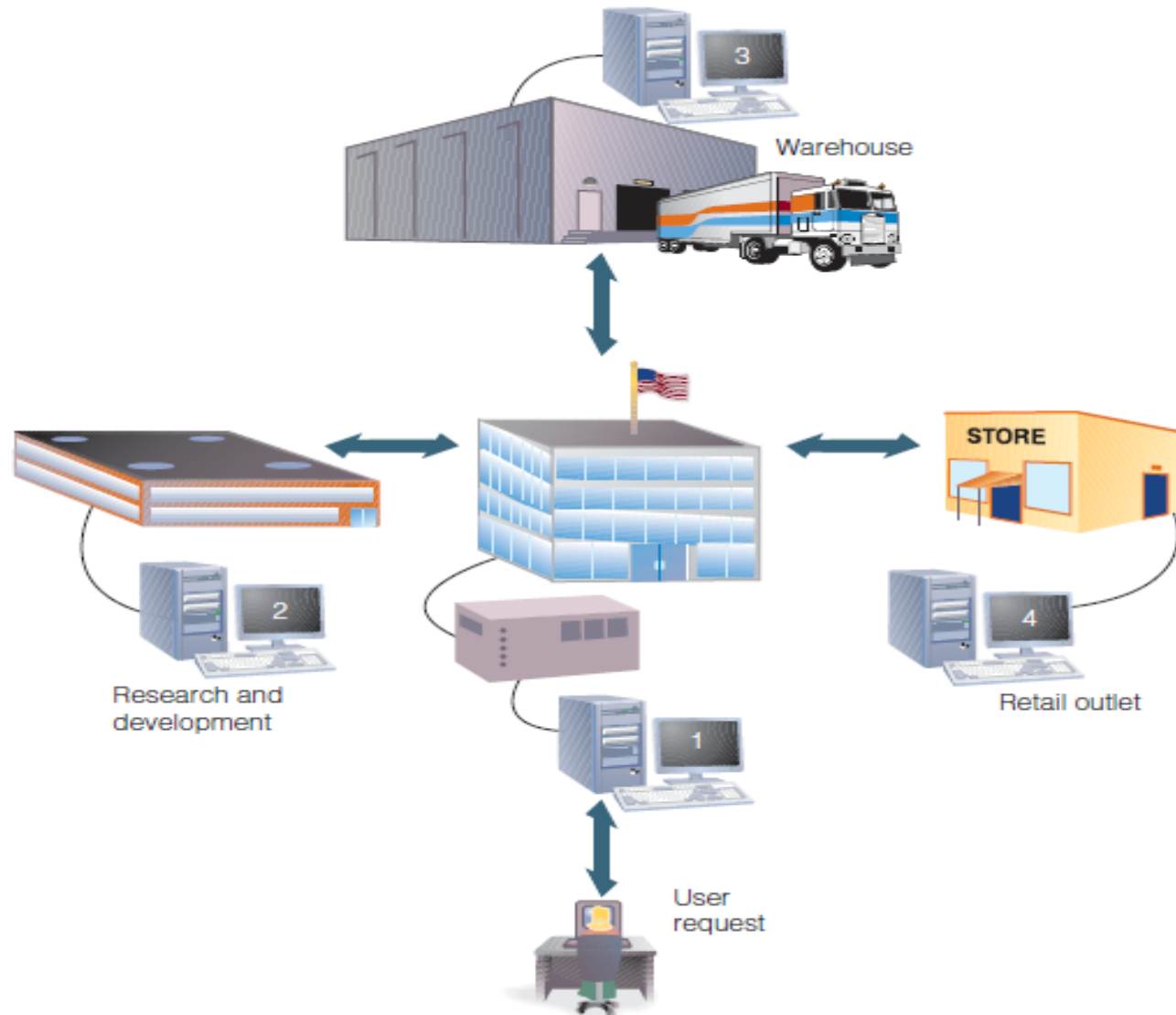
Counterintelligence

Langkah-langkah yang diambil organisasi untuk melindungi informasi yang dicari oleh "bermusuhan" oleh pengumpul intelijen.

Business Intelligence

distributed database

A database in which the data can be spread across several smaller databases connected via telecommunications devices.



Business Intelligence

Selama hampir dua dekade, database multidimensi dan sistem tampilan informasi analitis mereka telah memberikan presentasi penjualan yang mencolok dan demonstrasi pameran dagang. Yang harus Anda lakukan adalah menanyakan di mana produk tertentu terjual dengan baik, misalnya, dan tabel warna-warni yang menunjukkan kinerja penjualan menurut wilayah, jenis produk, dan kerangka waktu muncul di layar.

Disebut proses analitik online (OLAP), program-program ini sekarang digunakan untuk menyimpan dan mengirimkan informasi data warehouse secara efisien.

Vendor perangkat lunak OLAP terkemuka termasuk Microsoft, Cognos, SAP, Objek Bisnis, MicroStrategy, Applix, Infor, dan Oracle. Lufthansa Cargo bergantung pada OLAP untuk memberikan statistik perusahaan terkini yang membantu perusahaan bersaing dalam pasar kargo udara global yang berkembang. Pasar tumbuh enam persen setiap tahun, dan para pesaing muncul di seluruh dunia untuk mendapatkan bagian dari tindakan.

Lufthansa Cargo menggunakan OLAP untuk menganalisis datanya guna memberikan layanan tercepat kepada pelanggannya dan tarif terendah.

Business Intelligence

Table 5.9

Comparison of OLAP and Data Mining

Characteristic	OLAP	Data Mining
Purpose	Supports data analysis and decision making	Supports data analysis and decision making
Type of analysis supported	Top-down, query-driven data analysis	Bottom-up, discovery-driven data analysis
Skills required of user	Must be very knowledgeable of the data and its business context	Must trust in data-mining tools to uncover valid and worthwhile hypotheses

Business Intelligence

Secara singkat OLAP adalah suatu proses yang digunakan untuk melakukan permintaan terhadap data dalam bentuk yang kompleks dan menganalisa data yang bervolume besar. maka dari itu OLAP seringkali disebut analisis data multidimensi.

Secara singkat OLTP adalah segala penanganan dalam proses transaksi sehari-hari, misalkan sebuah toko Alfamart yang menangani transaksi pembelian setiap harinya, bayangkan ada berapa banyak transaksi input ke dalam database? pasti banyak sekali. lantas apakah data transaksi tersebut akan di diamkan menumpuk sampai berbulan-bulan bahkan bertahun-tahun? disinilah OLAP berperan.

Menurut Turban, Sharda, Delen, dan King (2011:77) struktur operasional utama dalam OLAP didasarkan pada konsep yang disebut kubus (*cube*). Kubus (*cube*) didalam OLAP adalah struktur data multidimensional (*actual* atau *virtual*) yang memungkinkan analisis data yang cepat. Dengan kata lain OLAP (**OnLine Analytical Processing**) adalah suatu metode pendekatan analisis data khususnya yang mempunyai volume data yang besar dengan menggunakan berbagai perspektif (multidimensi) sehingga dapat membuat suatu informasi. OLAP sering disebut dengan analisis data multidimensi yang berfungsi sebagai data analisis (select). Data multidimensi disini merupakan sebuah model data yang memiliki atribut dimensi dan atribut ukuran.

Menurut Stair dan Reynolds (2010), OLTP adalah suatu bentuk pengolahan data dimana setiap transaksi diproses dengan segera, tanpa penundaan mengumpulkan transaksi ke dalam *batch*. Sehingga OLTP (**Online Transaction Processing Systems**) juga dapat dikatakan sebagai metode pengolahan data sederhana yang mana seperti insert, update, dan delete. Fungsi utama dari sistem yang dilakukan OLTP adalah melakukan query sederhana secara cepat, sehingga data mudah untuk diperbaiki dan dapat diakses melalui komputer yang terhubung dalam jaringan.

Tabel 2.1 Perbedaan antara OLTP dan OLAP

(Sumber: Vercellis, 2009, p49)

Karakteristik	OLAP	OLTP
Volatilitas	Data statis	Data dinamis
Waktu	Data saat ini dan historis	Data saat ini
Dimensi waktu	Eksplisit dan varian	Implisit dan terkini
<i>Granularity</i>	Data agregasi dan konsolidasi	Data yang detil
<i>Update</i>	<i>Periodic</i> dan <i>regular</i>	Berlanjut dan tidak <i>regular</i>
Aktivitas	Tidak dapat diprediksi	Berulang kali
Fleksibilitas	Tinggi	Rendah
Kinerja	Rendah untuk <i>query</i> yang kompleks	Tinggi, satu detik per <i>query</i>
<i>User</i>	<i>Knowledge workers</i>	Karyawan
Fungsi	Analisis	Operasional
Tujuan penggunaan	<i>Query</i> kompleks dan pendukung keputusan	Transaksi
Prioritas	Fleksibilitas tinggi	Kinerja tinggi
<i>Metric</i>	Respon efektif	Rata-rata transaksi
Ukuran data	<i>Gigabyte</i> hingga <i>terabyte</i>	<i>Megabyte</i> hingga <i>gigabyte</i>