



## Perkembangan Teknologi Database

ARIF BASOFI – PENS 2016

# Referensi

1. Fitriyaningsih, *Perkembangan Basis Data*, Universitas Gunadarma.
2. Yulia Kahitela, *Perkembangan Teknologi Database*, Link: <http://yuliakahitela.blogspot.co.id/>
3. Randika, *Perkembangan Database*, Link: <http://zoitsdika.blogspot.co.id/2014/07/perkembangan-database-basis-data.html>
4. Pritjohan Agung Winawang, Susmini I. Lestaringati, *Perkembangan Database pada Era Globalisasi*, Institut Manajemen Telkom Bandung, 2012.

# Pentingnya Data

- ▶ **Data** adalah suatu fakta yg dapat direkam/dicatat/disimpan yg memiliki arti tertentu.
  - ▶ Contoh : Alamat, Nama, Nomor Telepon
- ▶ Kehidupan manusia tidak lepas dari adanya data, terutama dalam bentuk **organisasi /bisnis** (perusahaan, perkantoran, pendidikan, dsb).
- ▶ Sehingga perlu adanya pengelolaan yang disebut **database (basis data)**.
- ▶ Catatan yg mirip dengan basis data sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuitansi dan kumpulan data yang **berhubungan dengan bisnis**.
- ▶ Konsep dasar basis data adalah **kumpulan** dari catatan-catatan, atau potongan dari **pengetahuan**.
- ▶ Sebuah basis data memiliki **penjelasan terstruktur** dari **jenis fakta** yang tersimpan di dalamnya atau yang disebut skema.
- ▶ **Skema** menggambarkan **obyek yang diwakili suatu basis data**, dan **hubungan di antara obyek tersebut**.

# Pengertian Database

- ▶ Secara arti khusus **database** adalah **representasi** beberapa aspek dari **dunia nyata**, yang sering disebut dengan “**mini world**” atau “**universe of Discourse (UoD)**”.
  - ▶ Jika mini world berubah, database secara keseluruhan ikut berubah .
  - ▶ Kumpulan dari data<sup>2</sup> yg saling berhubungan satu dengan lainnya yang memiliki arti tertentu.
  - ▶ Dirancang, dibuat, dan dipergunakan untuk keperluan tertentu.
  - ▶ Terdapat sekelompok pemakai dan aplikasi tertentu yang saling terikat
- ▶ Disimpulkan, **Database** adalah:  
kumpulan **data** informatif yang disimpan di dalam komputer secara **sistematis/ teratur** sehingga dapat **diakses/ diperiksa/ digunakan** menggunakan suatu **program komputer** untuk **memperoleh informasi** dari basis data tersebut dan digunakan dalam **pengambilan keputusan**.

# Model & Interaksi Database

- ▶ Untuk membangun database, perlu diorganisasi skema data yang dibutuhkan dan saling berkaitan untuk mendapatkan **model database**.
- ▶ Model yg umum digunakan adalah model **relasional**, yang mewakili semua informasi dalam bentuk **tabel-tabel yang saling berhubungan** dimana setiap tabel terdiri dari **baris** dan **kolom** → disebut **Database Relasional**.
- ▶ Dalam pengelolaan database relasional dibutuhkan perangkat lunak sebagai sistem manajemen basis data (**DBMS: Database Management System**).
  - ▶ Contoh DBMS: MySQL, MS Access, Oracle, SQL Server, PostgreSQL, dsb.
- ▶ Bentuk komunikasi/interaksi antara user (pengguna) dgn database melalui DBMS diperlukan bahasa khusus yang disebut bahasa **SQL**, yang didalamnya meliputi:
  - ▶ **Data Definition Language (DDL)**: kumpulan perintah yg digunakan untuk **mendefinisikan objek<sup>2</sup> database**, seperti membuat tabel basis data atau indeks primer atau sekunder.
  - ▶ **Data Manipulation Language (DML)**: kumpulan perintah yg digunakan untuk **manipulasi data**, seperti memasukkan data ke tabel, mengubahnya dan menghapusnya atau hanya sekedar menampilkannya kembali.



# Perkembangan Model Database

## 1. Hierarchical Database

- ▶ Menggambarkan kumpulan record yang dihubungkan satu sama lain melalui hubungan berdasarkan pointer yang membentuk **struktur pohon**.

## 2. Network Database

- ▶ Merupakan database yang terdiri atas kumpulan record yang dihubungkan melalui pointer yang membentuk relasi antar record dalam bentuk **ring**.
- ▶ Model ini punya **banyak kelemahan**, yaitu tidak memungkinkannya relasi many to many. Fleksibilitas dalam menambah atau menyisipkan record sangat rendah dan kompleks.

## 3. Relational Data Base

- ▶ Pada model ini, data terorganisir dengan baik dan rapi sehingga dapat dengan mudah dimanipulasi untuk menghasilkan suatu informasi.

# Perkembangan Model Database...

## 4. Object Oriented dan Multimedia Database/OOD

- ▶ OOD merupakan tanggapan terhadap perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek yang menekankan pada objek, atribut, dan metode.
- ▶ Dalam beberapa hal OOD sangat berbeda dengan system database sebelumnya, bahkan juga sudah mulai dikembangkan perpaduan OOD dgn relational database.

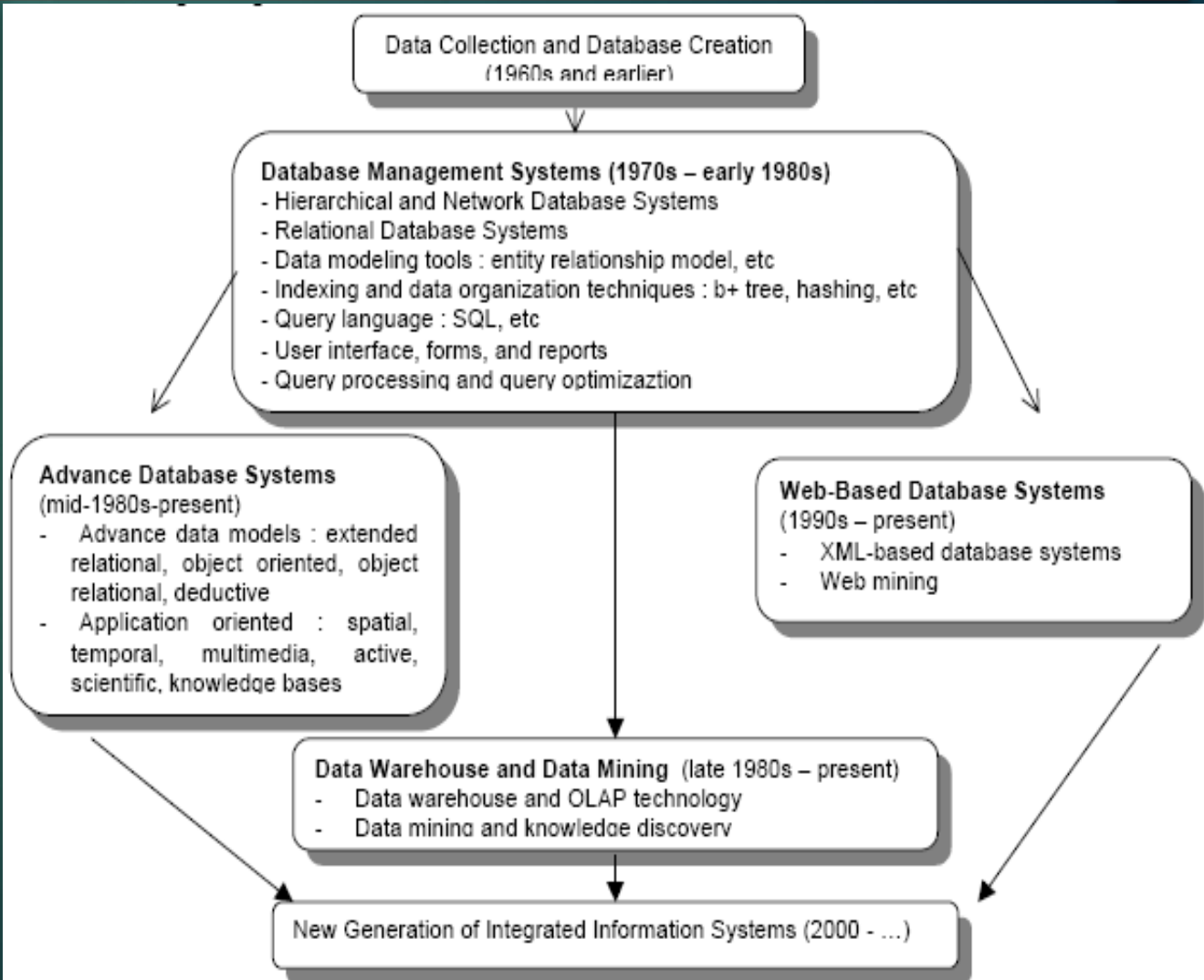
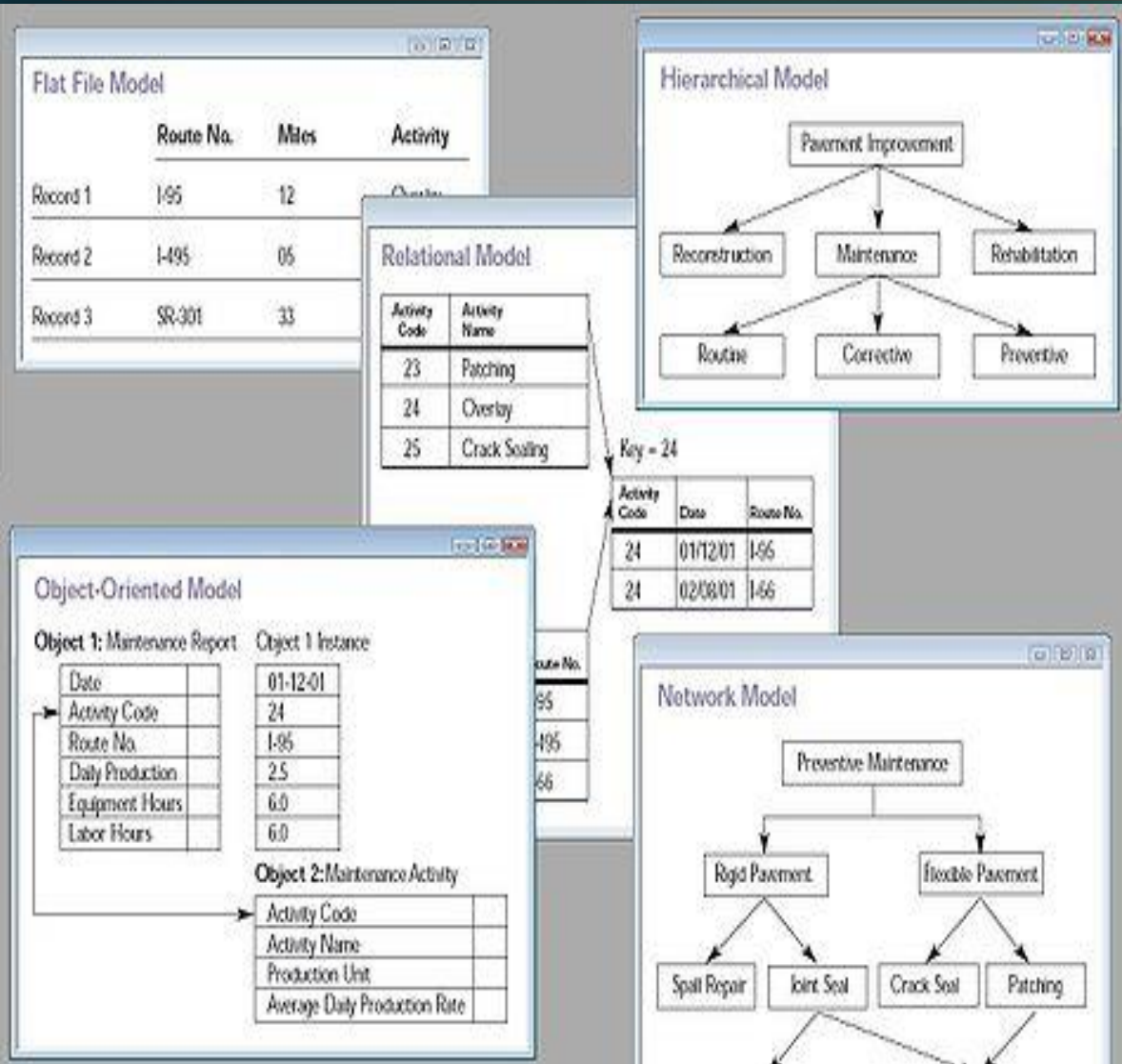
## 5. Web Data Base

- ▶ Merupakan tempat penyimpanan database atau informasi yang secara dinamis berinteraksi dengan halaman web.

## 6. Data Warehouse

- ▶ Merupakan database dgn peralatan pembuatan laporan & Query yg menyimpan data **kini** dan data **history** yg dipadukan dari berbagai system operasional.
- ▶ Data ini digunakan untuk menyajikan laporan dan melakukan analisis guna mendukung pengambilan keputusan manajerial.

# Perkembangan Model Database...



Gambar 1. Evolution of Database Technology



# Data Warehousing

- ▶ Konsep dasar dari **data warehousing** adalah informasi yg dikumpulkan dalam suatu **gudang penyimpanan** dan merepresentasikan solusi untuk pengaksesan data didalam sistem non relasional.
- ▶ Sehingga data warehousing dapat disebut sebagai database yang berorientasi pada **subyek, terintegrasi**, mempunyai **Time Variant** dan **non-valitile** sebagai karakteristiknya.

## 1) Subject oriented:

- ▶ Aplikasi untuk operasi perusahaan (operational system) **berorientasi pd proses** (mengotomasi fungsi<sup>2</sup> dari proses bersangkutan - function oriented).
- ▶ Misalnya di bank, aplikasi kredit mengotomasi fungsi-fungsi: verifikasi lamaran dan credit checking, pemeriksaan kolateral, approval, pendanaan, tagihan, dst.
- ▶ Didalam data warehouse data<sup>2</sup> yg dihasilkan dari proses kredit ini, diatur kembali (dikelompokkan) dan diintegrasikan (digabung) dgn data<sup>2</sup> dari fungsi-fungsi lain, agar berorientasi pada misalnya nasabah dan produk.

# Data Warehousing...

## 2) Integrated:

- ▶ Terintegrasi artinya pemakaian data bersama-sama sering menyebabkan **data tidak konsisten** sehingga cara pandang user terhadap data menjadi **tidak sama**.
- ▶ Agar terintegrasi pembentukan sumber data harus **standar** dan **konsisten**.

## 3) Time variant :

- ▶ Data warehouse menyimpan **sejarah (historical data)**.
- ▶ Data yg ada pada gudang hanya valid & akurat **pada titik waktu tertentu / interval tertentu**.
- ▶ **Waktu** merupakan **tipe** atau **bagian data yang sangat penting** didalam **data warehouse**.
- ▶ Didalam data warehouse sering disimpan macam-macam waktu, seperti waktu suatu transaksi terjadi/dirubah/dibatalkan, kapan efektifnya, kapan masuk ke komputer, kapan masuk ke data warehouse; juga hampir selalu disimpan versi, misalnya terjadi perubahan definisi kode pos, maka yg lama dan yang baru ada semua didalam data warehouse kita.
- ▶ Sekali lagi, data warehouse yang bagus adalah **yang menyimpan sejarah**.

# Data Warehousing...

## 4) Non-Volatile:

- ▶ Data **tidak di-update secara real time** tetapi selalu **diperbaharui** dari sistem operasi pada database yang ada.
- ▶ Sekali masuk kedalam data warehouse, data-data, terutama data tipe transaksi, **tidak akan pernah di update** atau **dihapus (delete)**
- ▶ Terlihat, bhw ke-4 karakteristik ini saling terkait - kesemuanya harus diimplementasikan agar suatu data warehouse bisa efektif memiliki data utk mendukung **pengambilan-keputusan**.
- ▶ Dan, implementasi keempat karakteristik ini membutuhkan struktur data dari data warehouse yang berbeda dengan database sistem operasional.

## ▶ Keuntungan dari data warehouse:

1. Hasil yang diperoleh dari investasi lebih tinggi
2. Kompetitif
3. Meningkatkan produktivitas perusahaan

# Data Mart

- ▶ Suatu tantangan besar untuk mencapai **data warehouse**.
- ▶ Bahkan begitu besarnya shg beberapa pakar menyarankan pendekatan yang lebih sederhana yaitu menerapkan sesuatu yang dinamakan **data mart**.
- ▶ **Data mart** adalah database yang berisikan data yang menjelaskan **satu segmen operasi perusahaan**.
  - ▶ Misalnya perusahaan mungkin memiliki data mart pemasaran, data mart sumber daya manusia, dsb.

# Data Mining

- ▶ Istilah yang sering digunakan bersama-sama dengan data warehouse dan data mart adalah **data mining**.
- ▶ **Data mining** adalah proses **menemukan hubungan dalam data** yg tidak diketahui oleh pemakai.
- ▶ Data mining membantu pemakai dengan **mengungkapkan berbagai hubungan** dan menyajikannya dengan **suatu cara yang dapat dimengerti** sehingga dapat menjadi **dasar pengambilan keputusan**.
- ▶ Data mining memungkinkan pemakai “**menemukan pengetahuan**” pada database yang dalam sepengetahuannya tidak ada.
  - ▶ **Contoh Data Mining :**
  - ▶ Sebuah bank telah memutuskan untuk **menawarkan reksadana** kepada para pelanggannya.
  - ▶ Manajemen bank ingin **mengarahkan materi promosi** pada **segmen pelanggan** yang memberikan **potensi bisnis terbesar**.

# Data Mining...

## ▶ Data Mining Berdasarkan Verifikasi

- ▶ Pendekatan yang dilakukan oleh para manajer adalah mengidentifikasi karakteristik yang mereka yakin dimiliki oleh pasar sasaran. Misalkan para manajer ingin mengarah pada **pasangan muda, berpenghasilan ganda, dan kaya**.
- ▶ Query dapat dimasukkan ke dalam DBMS, dan catatan yg tepat dapat dipanggil.
- ▶ Pendekatan inilah dgn melalui hipotesis pemakai tentang bagaimana data tersebut terstruktur, disebut **data mining berdasarkan verifikasi (verification-driven data mining)**.
- ▶ **Kekurangan pendekatan ini** : proses pemanggilan kembali diarahkan sepenuhnya oleh pemakai. Informasi yang dipilih tidak lebih baik daripada pandangan pemakai terhadap data tersebut.
- ▶ Ini merupakan cara tradisional untuk bertanya (interaksi) pada database.

# Data Mining...

## ▶ Data Mining Berdasarkan Penemuan

- ▶ Pendekatan lain memungkinkan sistem **data mining** mengidentifikasi pelanggan terbaik untuk promosi tersebut.
- ▶ Sistem menganalisis *database*, mencari **kelompok<sup>2</sup> dgn karakteristik umum**.
- ▶ Dalam contoh bank, sistem *data mining* mungkin mengidentifikasi bukan hanya kelompok pasangan muda lulusan universitas tetapi juga **pasangan yg sudah pensiun yg bergantung pada jaminan sosial dan pensiun**.
- ▶ Sistem *data mining* dapat melaksanakan analisis selangkah lebih jauh, dgn merekomendasikan satu set promosi yg diarahkan pd kedua kelompok tsb.

# Data Mining...

## ▶ **Kombinasi Data Mining Verifikasi dan Penemuan**

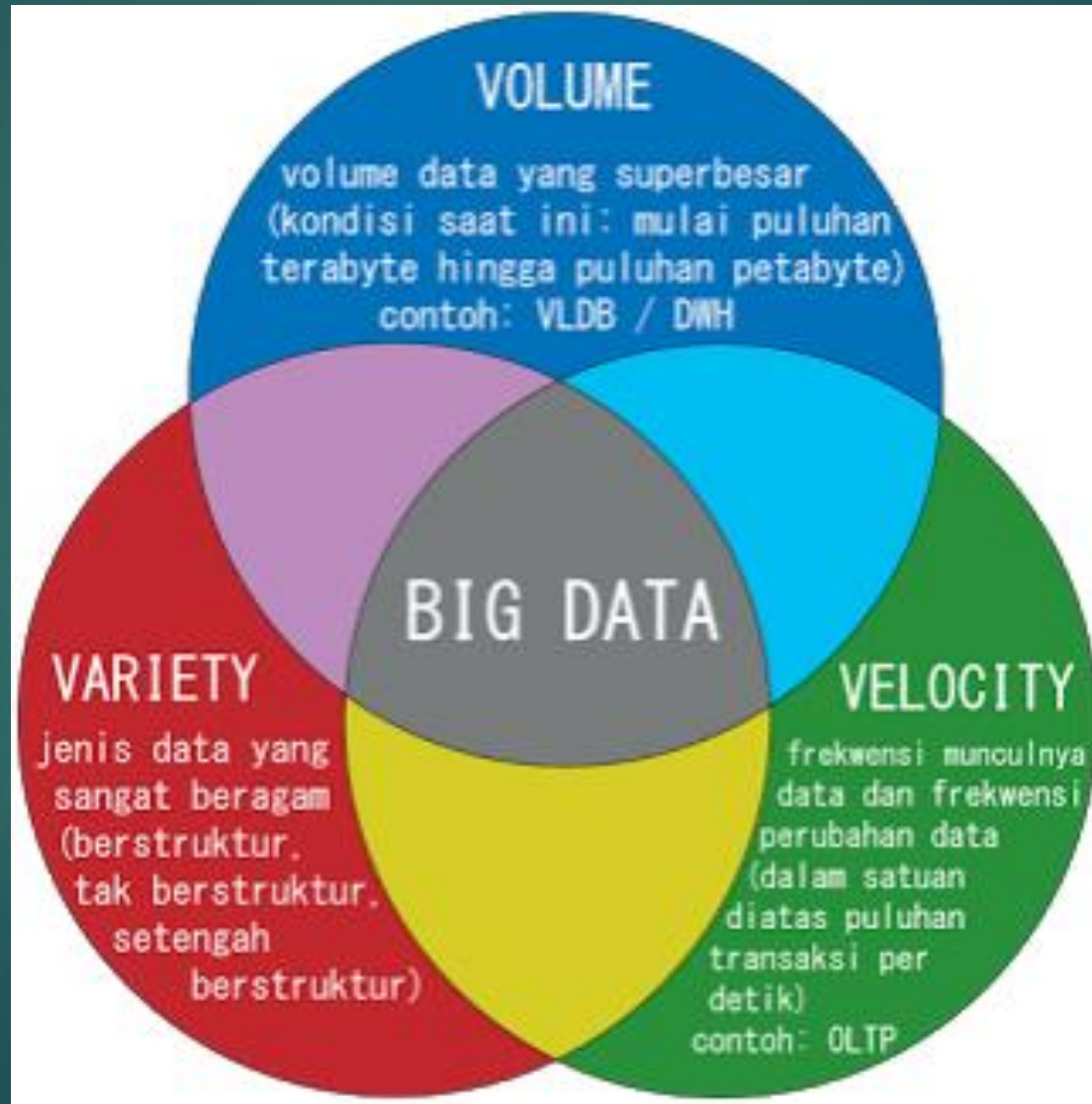
- ▶ Perkembangan *data mining* di masa depan akan **mengkombinasikan** pendekatan **hipotesis** dan **penemuan**.
- ▶ Perkembangan ini menggunakan penalaran yang sama yang mendasari konsep **Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System – DSS*)**.
- ▶ Konsep tersebut memungkinkan pemakai dan komputer bekerja sama untuk memecahkan suatu masalah.
- ▶ Pemakai menerapkan keahliannya dalam hal masalah, dan komputer melakukan analisis data yg canggih untuk memilih data yg tepat dan menempatkannya dalam format yg tepat untuk pengambilan keputusan.



# BIG Data

- ▶ Jika dlm **data warehouse** dikenal dgn gudang data yg berisi koleksi data, yg memiliki sifat **time-variant**, **subject-oriented**, dan **terintegrasi** yg berperan dlm proses **analisa pengambilan keputusan**.
- ▶ Data Warehouse berisi kumpulan data, dimana data di dalamnya dapat digunakan untuk diolah sewaktu-waktu pada saat diperlukan.
- ▶ Data Warehouse dpt dilakukan dgn menggunakan 2 server/lebih & data **tdk bisa dipecah<sup>2</sup>**, krn data yg ada merupakan **suatu kesatuan** yg menunjang keseluruhan konsep Data Warehouse itu sendiri.
- ▶ **BIG DATA** jika diterjemahkan secara mentah-mentah berarti suatu data yang **berkapasitas besar**.
- ▶ **Big Data** dapat didefinisikan suatu teknologi yg dapat melakukan pengolahan, penyimpanan dan analisis data yg sangat kompleks dlm beragam bentuk/format (**Variety**), berukuran besar (**Volume**) dan pertambahan data yg sangat cepat (**Velocity**), yg kemudian akan dianalisa atau diolah lagi untuk keperluan tertentu seperti **membuat keputusan (decision making)**, **prediksi**, dan lainnya.
- ▶ Pada perusahaan, Big Data memiliki manfaat untuk mengolah **data yang mereka miliki** maupun **data eksternal** untuk membantu dalam **mengambil keputusan-keputusan strategis**.
- ▶ Contoh dari Big Data dapat berupa data yg berukuran hingga petabytes atau lebih, seperti milyaran hingga triliunan catatan personal seseorang yg semuanya berasal dari sumber berbeda seperti web, customer service, social media, dan sebagainya, bahkan data<sup>2</sup> tsb dpt berupa video, gambar, logs, binary, dan lainnya.

# 3 V Karakter BIG Data...



# BIG Data...

## ▶ Hadoop

- ▶ merupakan perangkat lunak **framework** berbasis java yang bersifat open source.
- ▶ hadoop berguna sebagai penyimpanan serta **pemrosesan big data yang terdistribusi** dalam sebuah **cluster komputer**.
- ▶ Hadoop memiliki dua bagian utama yaitu bagian penyimpanan dan juga bagian pemrosesan.
- ▶ hadoop memanipulasi data yang dimiliki untuk memungkinkan data yang akan diproses agar lebih **cepat** dan **lebih efisien** dibandingkan dalam arsitektur superkomputer yang lebih konvensional yang masih mengandalkan sistem file paralel di mana perhitungan dan data yang terhubung melalui jaringan berkecepatan tinggi.

# BIG Data...

- ▶ **Data Warehouse** dan **Big Data** menggunakan **Tools Oracle 12C** untuk membantu kinerja didalam penyimpanan data dalam skala yang besar.
- ▶ Oracle Database 12c merupakan versi baru **database Oracle** yang didesain khusus untuk memenuhi kebutuhan khusus terkait penggunaan di **cloud**, yg memiliki tool :
  - ▶ Untuk **pemrosesan**, dimana **Apache Hadoop** dapat mengolah data dlm jumlah yg sangat besar hingga petabyte dan dijalankan di atas ribuan komputer.
  - ▶ Yang kedua **analisa data berskala besar** maka dibutuhkannya **OLAP** didalam membantu **proses analisa data**.
  - ▶ Termasuk transaksi perhari, didalam pengolahan datanya secara *realtime* disebuah perusahaan dibutuhkan **OLTP** untuk membantu pengolahan data tersebut.
- ▶ Hadoop memiliki kaitan dengan Big Data yang terdiri dari database<sup>2</sup>, Data Mining dan Data Warehouse yang berada pada proses Analytic, serta Cloud dengan ketiga layanannya seperti IAAS, PAAS, dan SAAS yang akan mendukung proses pengolahan serta penyimpanan data dalam skala yang besar.

**Terima Kasih...**

---

