1. **Pertemuan 1**

1.1 Perkenalan Matakuliah

a. Deskripsi Matakuliah

Mata kuliah ini memberikan penjelasan tentang dasar-dasar perancangan serta implementasi basis data, dimana mata kuliah ini merupakan teori basis data yang sangat mendasar tanpa memerlukan prasyarat pengetahuan tentang basis data sebelumnya. Materi mata kuliah ini difokuskan pada tiga hal pokok, yaitu: dasar-dasar basis data, model data dan bagaimana membuat model data yang baik. Selain itu, mata kuliah ini juga membahas contoh-contoh aturan yang berlaku di lapangan yang terefleksikan dalam perancangan basis data. Sejumlah aspek lain yang relevan, seperti DBMS, SQL, aplikasi basis data dan perkembangan teknologi terbaru juga dibahas dalam mata kuliah ini.

1. Sistem Perkuliahan
2. Perkuliahan diselenggarakan 14 kali pertemuan (2 SKS)
3. Wajib kehadiran Mahasiswa 80% (-3 kali tidak masuk)
4. Materi perkuliahan akan diberikan salinannya kepada Mahasiswa
5. Mahasiswa dianjurkan membawa flashdisk
6. Batas keterlambatan 15 menit setelah perkuliahan dimulai
7. Mahasiswa diperbolehkan berkonsultasi dengan dosen; mengenai materi perkuliahan secara personal atau kelompok di luar jam perkuliahan (tatap muka; via email; kuliah online)
8. Mengikuti tata tertib Lab
9. Tidak diperbolehkan menggunakan perangkat komunikasi selama perkuliahan (setting silent/vibrate)
10. Bersikap sopan dan tidak mengganggu keberlangsungan perkuliahan
11. Tersedia waktu Shalat bagi yang beragama Islam.

1.2. Pengantar Basis Data

Dari awal penggunaan komputer, penyimpanan dan manipulasi data merupakan focus utama aplikasi. Pada awal tahun 1960, Charles Bachman diperusahaan General Electric mendesain generasi pertama DBMS yang disebut Penyimpanan Data Terintegrasi (*Integrated Data Store*). Dasar untuk [model data](http://informatika.web.id/model-data.htm) jaringan dibentuk lalu distandardisasi oleh *Conference on Data System Language*(CODASYL). Kemudian, Bachman menerima ACM Turing Award (Penghargaan semacam nobel pada ilmu komputer ) di tahun 1973.

* 1. Sejarah Kemunculan Basis Data

Pada akhir tahun 1960-an, IBM mengembangkan system manajemen informasi (*Information Manajemen System*) DBMS. IMS dibentuk dari representasi data pada kerangka kerja yang disebut model data hierarki. Dalam waktu yang sama, hasil kerja sama antara IBM dengan perusahaan penerbangan Amerika mengembangkan system SABRE. System SABRE memungkinkan user mengakses data yang sama pada jaringan computer.

* Tahun 1970

Pada tahun 1970, Edgar Codd di laboratorium penelitian di San Jose mengusulkan suatu representasi data baru yang disebut model data relational. Pada tahun 1980, model relasional menjadi paradigm DBMS paling dominan. Bahasa *query*SQL dikembangkan untuk basisdata relasional sebagai bagian proyek Sistem R dari IBM. SQL di standardisasi di akhir tahun 1980 dan SQL-92 diadopsi oleh American National Standards Institute (ANSI) dan International Standards Organization (ISO). Program yang digunakan untuk eksekusi bersamaan dalam basisdata disebut transaksi. User menulis programnya, dan bertanggung jawab menjalankan program secara bersamaan terhadap DBMS. Pada tahun 1999, James Gray memenangkan Turing award untuk kontribusinya pada manajemen transaksi dalam DBMS.

* Tahun 1980

Pada akhir tahun 1980 dan permulaan tahun 1990, banyak bidang system basisdata dikembangkan. Penelitian dibidang basisdata meliputi bahasa *query* yang *powerful*, model data yang lengkap, dan penekanan pada dukungan analisis data yang kompleks semua bagian organisasi. Beberapa vendor (misalnya IBM, DB2, Oracle8, dan Informix UDS) memperluas sistemnya dengan kemampuan menyimpan tipe data baru misalnya image dan text serta kemampuan query yang kompleks. System khusus dikembangkan banyak vendor untuk membuat [*data warehouse*](http://informatika.web.id/data-warehouse.htm) dan mengonsolidasi data beberapa basisdata.

Suatu fenomena menarik adalah munculnya *enterprice resource planning* (ERP) dan *management resource planning* (MRP), yang menambah lapisan substansial dari fitur berorientasi aplikasi pada DBMS utama. Paket yang digunakan secara luas meliputi Baan, Oracle, PeopleSoft, SAP, dan Siebel. Paket tersebut mengidentifikasi kumpulan tugas umum (misalnya manajemen inventori, perencanaan sumber daya manusia, dan analisis keuangan) yang dihadapi oleh sejumlah besar organisasi dan menyediakan lapisan aplikasi umum untuk melaksanakan tugas. Data disimpan dalam DBMS relasional. Kemudian, lapisan aplikasi dapat disesuaikan pada perusahaan berbeda sehingga biaya keseluruhan perusahaan menjadi lebih rendah disbanding biaya pembuatan lapisan aplikasi dari awal. Lebih jauh, DBMS memasuki dunia internet. Saat generasi pertama, web site menyimpan datanya secara ekskulisif dalam file system operasi. Pada saat ini, DBMS dapat digunakan untuk menyimpan data yang dapat diakese melalui web browser. Query dapat dibuat melalui form web dan format jawabannya dengan menggunakan *markup language semisal* HTML untuk mempermudah tampilan pada browser. Semua vendor basisdata menambah fitur ini untuk DBMS mereka.

Manajemen basisdata mempertimbangkan pentingnya suatu data bersifat online dan dapat diakses melalui jaringan computer. Saat ini, bidang seperti ini diwujudkan dalam basisdata [multimedia](http://informatika.web.id/multimedia.htm), video unteraktif, perpustakaan digital, proyek ilmuwan seperti proyek pemetaan, proyek system obeservasi bumi milik NASA, dan lain sebagainya (Ramakrishnan and Gehrke, 2003).

* 1. Definisi

Pengertian basis data dan sistem basis data – Basis data adalah, basis data terdiri dari 2 (dua) kata, yaitu kata Basis dan Data. Basis bisa di artikan sebagai markas ataupun gudang, tempat berkumpul. Sedangkan data yaitu kumpulan fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek, seperti manusia, barang, dan lain-lain yang direkam ke dalam bentuk angka, bentuk huruf, simbol, teks, bunyi, gambar atau juga  kombinasinya.

* 1. Aplikasi Sistem Basis Data
1. Microsoft Access

Microsoft Access (atau Microsoft Office Access) adalah sebuah program aplikasi basis data komputer relasional yang ditujukan untuk kalangan rumahan dan perusahaan kecil hingga menengah. Aplikasi ini merupakan anggota dari beberapa aplikasi Microsoft Office, selain tentunya Microsoft Word, Microsoft Excel, dan Microsoft PowerPoint. Aplikasi ini menggunakan mesin basis data Microsoft Jet Database Engine, dan juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna. Versi terakhir adalah Microsoft Office Access 2007 yang termasuk ke dalam Microsoft Office System 2007.

Microsoft Access dapat menggunakan data yang disimpan di dalam format Microsoft Access, Microsoft Jet Database Engine, Microsoft SQL Server, Oracle Database, atau semua kontainer basis data yang mendukung standar ODBC. Para pengguna/programmer yang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang kompleks, sementara para programmer yang kurang mahir dapat menggunakannya untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi yang sederhana. Access juga mendukung teknik-teknik pemrograman berorientasi objek, tetapi tidak dapat digolongkan ke dalam perangkat bantu pemrograman berorientasi objek.

1. Ms SQL Server

Microsoft SQL Server adalah sebuah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) produk Microsoft. Bahasa kueri utamanya adalah Transact-SQL yang merupakan implementasi dari SQL standar ANSI/ISO yang digunakan oleh Microsoft dan Sybase. Umumnya SQL Server digunakan di dunia bisnis yang memiliki basis data berskala kecil sampai dengan menengah, tetapi kemudian berkembang dengan digunakannya SQL Server pada basis data besar.

Microsoft SQL Server dan Sybase/ASE dapat berkomunikasi lewat jaringan dengan menggunakan protokol TDS (Tabular Data Stream). Selain dari itu, Microsoft SQL Server juga mendukung ODBC (Open Database Connectivity), dan mempunyai driver JDBC untuk bahasa pemrograman Java. Fitur yang lain dari SQL Server ini adalah kemampuannya untuk membuat basis data mirroring dan clustering. Pada versi sebelumnya, MS SQL Server 2000 terserang oleh cacing komputer SQL Slammer yang mengakibatkan kelambatan akses Internet pada tanggal 25 Januari 2003.

1. Oracle

Basis data Oracle adalah basis data relasional yang terdiri dari kumpulan data dalam suatu sistem manajemen basis data RDBMS. Perusahaan perangkat lunak Oracle memasarkan jenis basis data ini untuk bermacam-macam aplikasi yang bisa berjalan pada banyak jenis dan merk perangkat keras komputer (platform).

Basis data Oracle ini pertama kali dikembangkan oleh Larry Ellison, Bob Miner dan Ed Oates lewat perusahaan konsultasinya bernama Software Development Laboratories (SDL) pada tahun 1977. Pada tahun 1983, perusahaan ini berubah nama menjadi Oracle Corporation sampai sekarang.

1. MySql

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael “Monty” Widenius.

1. Postgre SQL

Postgre SQL merupakan tool untuk membuat database server yang bersifat open source yang memiliki licensi GPL (General Public License). Postgre SQL mendukung bahasa pemrograman seperti : SQL, C, C++, Java, PHP dan lainnya. Dengan lisensi GPL, PostgreSQL dapat digunakan, dimodifikasi dan didistribusikan oleh setiap orang tanpa perlu membayar lisensi (free of charge) baik untuk keperluan pribadi, pendidikan maupun komersil. Kebanyakan PostgreSQL tersedia untuk pengguna Linux.

1. Firebird

Firebird (juga disebut FirebirdSQL) adalah sistem manajemen basisdata relasional yang menawarkan fitur-fitur yang terdapat dalam standar ANSI SQL-99 dan SQL-2003. RDBMS ini berjalan baik di Linux, Windows, maupun pada sejumlah platform Unix. Firebird di diarahkan dan di-maintain oleh FirebirdSQL Foundation. Ia merupakan turunan dari Interbase versi open source milik Borland. Modul-modul kode baru ditambahkan pada Firebird dan berlisensi di bawah Initial Developer’s Public License (IDPL), sementara modul-modul aslinya dirilis oleh Inprise berlisensi di bawah InterBase Public License 1.0. Kedua lisensi tersebut merupakan versi modifikasi dari Mozilla Public License 1.1.

* 1. Objektif Basis Data

Telah disebutkan di awal bahwa tujuan awal dan utama dalam pengelolaan data dalam sebuah basis data adalah agar kita dapat memperoleh/menemukan kembali data (yang kita cari) dengan mudah dan cepat. Disamping itu, pemamfaatan basis data untuk pengelolaan data, juga memiliki tujuan-tujuan lain.

Secara lebih lengkap, pemanfaatan basis data dilakukan untuk memenuhi sejumlah tujuan (objektif) seperti buku ini :

Kecepatan dan Kemudahan (Speed);Pemanfaatan basis data memungkinkan kita untuk dapat menyimpan data atau melakukan perubahan/manipulasi terhadap data atau menampilkan kembali data tersebut dengan lebih cepat dan mudah, daripada jika kita menyimpan data secara manual (non elektronis) atau secara elektronis (tetapi tidak dalam bentuk penerapan basis data, misalnya dalam bentuk spread sheet atau dokumen teks biasa)

Efisiensi Ruang Penyimpanan (Space);Karena keterkaitan yang erat antar kelompok data dalam sebuah basis data, maka redundansi (pengulangan) data pasti akan selalu ada. Banyaknya redundansi ini tentu akan memperbesar ruang penyimpanan (baik di memori utama maupun memori sekunder) yang harus disediakan. Dengan basis data, efisiensi/optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan dapat dilakukan, karena kita dapat melakukan penekanan jumlah redundansi data, baik dengan menerapkan sejumlah pengkodean atau dengan membuat relasi-relasi (dalam bentuk file) antar kelompok data yang saling berhubungan.

Keakuratan (Accuracy);Pemanfaatan pengkodean atau pembentukan relasi antar data bersama dengan penerapan aturan/batasan (constraint) tipe data, domain data, keunikan data, dan sebagainya, yang seara ketat dapat diterapkan dalam sebuah basis data, sangat berguna untuk menekan ketidakakuratan pemasukan/penyimpanan data.

Ketersediaan (Availability); Pertumbuhan data (baik dari sisi jumlah maupun jenisnya) sejalan dengan waktu akan semakin membutuhkan ruang penyimpanan yang besar. Padahal tidak semua data itu selalu kita gunakan/butuhkan. Karena itu kita dapat memilah adanya data utama/master/referensi, data transaksi, data histori hingga data kadarluarsa. Data yang sudah jarang atau bahkan tidak pernah lagi kita gunakan, dapat kita atur untuk dilepaskan dari sistem basis data yang sedang aktif (menjadi off-line) baik dengan cara penghapusan atau dengan memindahkannya ke media penyimpanan off-line (seperti removable disk atau tape). Di sisi lain, karena kepentingan pemakaian data, sebuah basis data dapat memiliki data yang disebar di banyak lokasi geografis. Data nasabah sebuah bank, misalnya, dipisah-pisah dan disimpan di lokasi yang sesuai dengan keberadaan nasabah. Dengan pemanfaatan teknologi jaringan komputer, data yang berada di suatu lokasi/cabang, dapat juga diakses (menjadi tersedia/available) bagi lokasi/cabang lain.

Kelengkapan (Completenes); Lengkap/tidaknya data yang kita kelola dalam sebuah basis data bersifat relatif (baik terhadap kebutuhan pemakai maupun terhadap waktu). Bila seorang pemakai sudah menganggap bahwa data yang dipelihara sudah lengkap, maka pemakai yang lain belum tentu berpendapat sama. Atau, yang sekarang dianggap sudah lengkap, belum tentu di masa yang akan datang juga demikian. Dalam sebuah basis data, di samping data kita juga harus menyimpan struktur (baik yang mendefinisikan objek-objek dalam basis data maupun definisi dari tiap objek, seperti struktur file/tabel atau indeks). Untuk mengakomodasi kebutuhan kelengkapan data yang semakin berkembang, maka kita tidak hanya dapat menambah record-record data, tetapi juga dapat melakukan perubahan struktur dalam basis data, baik dalam bentuk penambahan objek baru (tabel) atau dengan penambahan field-field baru pada suatu tabel.

Keamanan (Security); memang ada sejumlah (aplikasi) pengelola basis data yang tidak menerapkan aspek keamanan dalam penggunaan basis data. Tetapi untuk sistem yang besar dan serius, aspek keamanan juga dapat diterapkan dengan ketat. Dengan begitu kita dapat menentukan siapa-siapa (pemakai) yang boleh menggunakan basis data beserta objek-objek di dalamnya dan menentukan jenis-jenis operasi apa saja yang boleh dilakukannya.

Kebersamaan Pemakaian (Sharability); Pemakai basis data seringkali tidak terbatas pada satu pemakai saja, atau di satu lokasi saja atau oleh satu sistem/aplikasi saja. Data pegawai dalam basis data kepegawaian, misalnya, dapat digunakan oleh banyak pemakai, dari sejumlah departemen dalam perusahaan atau oleh banyak sistem (sistem penggajian, sistem akuntansi, sistem inventori, dan sebagainya). Basis data yang dikelola oleh sistem (aplikasi) yang mendukung lingkungan multiuser, akan dapat memenuhi kebutuhan ini, tetapi tetap dengan menjaga/menghindari (karena data yang sama diubah oleh banyak pemakai pada saat yang bersamaan) atau kondisi deadlock (karena ada banyak pemakai yang saling menunggu untuk menggunakan data).

 1.7 Hirarki Data

Database merupakan kumpulan dari data yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya, tersimpan dalam perangkat keras komputer dan digunakan diperangkat lunak untuk memanipulasi. Database merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai penyedia informasi bagi para pemakainya.

 Menurut Jogiyanto Hartono, MBA, Ph. D, ”Pengenalan Komputer”, (1999:71), database adalah suatu sistem informasi yang menginterasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Tujuan database adalah untuk menentukan data yang dibutuhkan dalam sistem, sehingga informasinya yang dihasilkan dapat dipenuhi dengan baik. Adapun bentuk dari hirarki sebuah database dapat dilihat dari gambar 3.10 adalah sebagai berikut.



Gambar 3.13 *Hirarki*data dalam database

sumber : Analisa dan Desain, Jogiyanto,2000

Hirarki data dalam database mulai dari yang terbesar ke yang terkecil yaitu :

1. Database

Suatu database menggambarkan data yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya.

2. File

Suatu file menggambarkan suatu kesatuan data yang sejenis, dimana kumpulan dari file membentuk suatu database.

3. Record

 Suatu record menggambarkan suatu unit data individu yang tertentu dimana kumpulan dari record membentuk suatu file.

4. Field

 Suatu field menggambarkan suatu attribute dari record, dimana kumpulan field membentuk suatu record.

5. Byte

 Attribute dari field berupa huruf yang membentuk nilai dari sebuah field.

6. Bit

 Merupakan bagian terkecil dari data secara keseluruhan yaitu berupa karakter ASCII (American Standar Code Form Information Intercharge). 0 (nol) adalah satu yang merupakan komponen pembentuk byte.