

PEMAHAMAN DASAR BASIS DATA

Definisi Basis Data

Database adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Database adalah representasi kumpulan fakta yang saling berhubungan disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redudansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

Database merupakan sekumpulan informasi yang saling berkaitan pada suatu subjek tertentu pada tujuan tertentu pula. Database adalah susunan record data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu dalam komputer sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna.

Database (basis data) atau dengan sebutan pangkalan data ialah suatu kumpulan sebuah informasi yang disimpan didalam sebuah perangkat komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa dengan menggunakan suatu program komputer agar dapat informasi dari basis data tersebut. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil query basis data disebut dengan system manajemen basis data (database management system, DBMS) dalam system basis data dapat dipelajari dalam ilmu informasi.

Basis data istilah ini berawal dari ilmu computer, walaupun kemudian artinya semakin luas memasukkan hal-hal diluar bidang elektronika. Untuk kesamaan pada basis data ini sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yakni dalam bentuk buku besar, kuitansi dan kumpulan data yang berhubungan dengan bisnis

Asal Mula Istilah Database

Istilah “database” berawal dari ilmu komputer. Meskipun kemudian artinya semakin luas, memasukkan hal-hal di luar bidang elektronika, artikel ini mengenai database komputer. Catatan yang mirip dengan database sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuitansi dan kumpulan data yang berhubungan dengan bisnis.

Untuk istilah dari basis data mengacu pada koleksi dari data-data yang saling berhubungan dan perangkat lunaknya seharusnya mengacu sebagai system manajemen basis data (data management system/DBMS). Jika konteksnya sudah jelas banyak administrator dan programmer menggunakan istilah basis data untuk kedua arti tersebut.

Komponen Sistem Basis Data (*Database*)

Basis data merupakan sistem yang terdiri atas kumpulan file atau tabel yang saling berhubungan dan Database Management System (DBMS) yang memungkinkan beberapa pemakai untuk mengakses dan manipulasi file-file tersebut (Fathansyah, 1999). Dalam Sistem Basis data memiliki beberapa komponen yaitu:

Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang biasanya terdapat dalam sistem basis data adalah memori sekunder hardisk.

Sistem Operasi (Operating System)

Sistem Operasi (Operating System) merupakan program yang mengaktifkan atau mengfungsikan sistem komputer, mengendalikan seluruh sumber daya (resource) dan melakukan operasi-operasi dalam komputer. Sistem Operasi yang banyak digunakan seperti: MS-DOS, MS-Windows 95 MS Windows NT, dan Unix.

Basis data (Database)

Sebuah basis data (Database) dapat memiliki beberapa basis data. Setiap basis data dapat berisi atau memiliki sejumlah objek basis data seperti file atau tabel.

Database Management System (DBMS)

Pengolahan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak yang disebut DBMS yang menentukan bagaimana data disimpan, diubah dan diambil kembali.

Pemakai (User)

Bagi pemakai dapat berinteraksi dengan basis data dan memanipulasi data dalam program yang ditulis dalam bahasa pemrograman.

Konsep Dasar Database

Konsep dasar dari database adalah kumpulan dari catatan-catatan, atau potongan dari pengetahuan. Sebuah database memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya: penjelasan ini disebut skema. Skema menggambarkan obyek yang diwakili suatu database, dan hubungan di antara obyek tersebut. Ada banyak cara untuk mengorganisasi skema, atau memodelkan struktur database: ini dikenal sebagai database model atau model data.

Model yang umum digunakan sekarang adalah model relasional, yang menurut istilah yaitu mewakili semua informasi dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan dimana setiap tabel terdiri dari baris dan kolom (definisi yang sebenarnya menggunakan terminologi matematika). Dalam model ini, hubungan antar tabel diwakili dengan menggunakan nilai yang sama antar tabel. Model yang lain seperti model hierarkis dan model jaringan menggunakan cara yang lebih eksplisit untuk mewakili hubungan antar tabel.

Konsep dasar dari basis data ialah kumpulan dari sebuah catatan atau sebuah potongan dari pengetahuan. Sebuah basis data memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya, penjelasan tersebut dengan skema. Skema menggambarkan sebuah objek yang diwakili suatu basis data dan memiliki hubungan diantara objek tersebut. Ada banyak cara untuk mengorganisasi skema atau memodelkan struktur basis data, ini dikenal sebagai model basis data atau model data. Biasanya model yang umum digunakan sekarang ialah model relasional yang istilahnya layman mewakili semua informasi dalam bentuk table-table yang saling berhubungan dimana setiap table terdiri dari baris dan kolom (definisi yang sebenarnya menggunakan terminologi matematika). Dalam model ini hubungan antar table diwakili dengan menggunakan nilai yang sama antar table. Model yang lain seperti model hierarkis dan model jaringan menggunakan cara yang lebih eksplisit untuk mewakili hubungan antar table.

Perangkat Membuat Database

Database dapat dibuat dan diolah dengan menggunakan suatu program komputer, yaitu yang biasa kita sebut dengan software (perangkat lunak). Software yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri (query) database disebut Database Management System (DBMS) atau jika diterjemahkan kedalam bahasa indonesia berarti "Sistem Manajemen Basis Data".

DBMS terdiri dari dua komponen, yaitu Relational Database Management System (RDBMS) dan Overview of Database Management System (ODBMS). RDBMS meliputi Interface Drivers, SQL Engine, Transaction Engine, Relational Engine, dan Storage Engine. Sedangkan ODBMS meliputi Language Drivers, Query Engine, Transaction Engine, dan Storage Engine.

Sedangkan untuk level dari softwarenya sendiri, terdapat dua level software yang memungkinkan kita untuk membuat sebuah database antara lain adalah High Level Software dan Low Level Software. Yang termasuk di dalam High Level Software, antara lain seperti Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase, Interbase, XBase, Firebird, MySQL, PostgreSQL, Microsoft Access, dBase III, Paradox, FoxPro, Visual FoxPro, Arago, Force, Recital, dbFast, dbXL, Quicksilver, Clipper, FlagShip, Harbour, Visual dBase, dan Lotus Smart Suite Approach. Sedangkan yang termasuk di dalam Low Level Software antara lain Btrieve dan Tsunami Record Manager.

Jenis Tipe Database

Terdapat 12 tipe database, antara lain Operational database, Analytical database, Data warehouse, Distributed database, End-user database, External database, Hypermedia databases on the web, Navigational database, In-memory databases, Document-oriented databases, Real-time databases, dan Relational Database.

1. *Operational database*

Database ini menyimpan data rinci yang diperlukan untuk mendukung operasi dari seluruh organisasi. Mereka juga disebut subject-area databases (SADB), transaksi database, dan produksi database. Contoh: database pelanggan, database pribadi, database inventaris, akuntansi database.

2. ***Analytical database***

Database ini menyimpan data dan informasi yang diambil dari operasional yang dipilih dan eksternal database. Mereka terdiri dari data dan informasi yang dirangkum paling dibutuhkan oleh sebuah organisasi manajemen dan End-user lainnya. Beberapa orang menyebut analitis multidimensi database sebagai database, manajemen database, atau informasi database.

3. ***Data warehouse.***

Sebuah data warehouse menyimpan data dari saat ini dan tahun-tahun sebelumnya – data yang diambil dari berbagai database operasional dari sebuah organisasi. Data warehouse menjadi sumber utama data yang telah diperiksa, diedit, standar dan terintegrasi sehingga dapat digunakan oleh para manajer dan pengguna akhir lainnya di seluruh organisasi profesional. Perkembangan terakhir dari data warehouse adalah dipergunakan sebagai Shared nothing architecture untuk memfasilitasi ekstrem scaling.

4. ***Distributed database.***

Ini adalah database-kelompok kerja lokal dan departemen di kantor regional, kantor cabang, pabrik-pabrik dan lokasi kerja lainnya. Database ini dapat mencakup kedua segmen yaitu operasional dan user database, serta data yang dihasilkan dan digunakan hanya pada pengguna situs sendiri.

5. ***End-user database.***

Database ini terdiri dari berbagai file data yang dikembangkan oleh end-user di workstation mereka. Contoh dari ini adalah koleksi dokumen dalam spreadsheet, word processing dan bahkan download file.

6. ***External database***

Database ini menyediakan akses ke eksternal, data milik pribadi online – tersedia untuk biaya kepada pengguna akhir dan organisasi dari layanan komersial. Akses ke kekayaan informasi dari database eksternal yang tersedia untuk biaya dari layanan online komersial dan dengan atau tanpa biaya dari banyak sumber di Internet.

7. ***Hypermedia databases on the web.***

Ini adalah kumpulan dari halaman-halaman multimedia yang saling berhubungan di sebuah situs web. Mereka terdiri dari home page dan halaman hyperlink lain dari multimedia atau campuran media seperti teks, grafik, gambar foto, klip video, audio dll.

8. ***Navigational database.***

Dalam navigasi database, queries menemukan benda terutama dengan mengikuti referensi dari objek lain.

9. ***In-memory databases.***

Database di memori terutama bergantung pada memori utama untuk penyimpanan data komputer. Ini berbeda dengan sistem manajemen database yang menggunakan disk berbasis mekanisme penyimpanan. Database memori utama lebih cepat daripada dioptimalkan disk database sejak Optimasi algoritma internal menjadi lebih sederhana dan lebih sedikit CPU mengeksekusi instruksi. Mengakses data dalam menyediakan memori lebih cepat dan lebih dapat diprediksi kinerja dari disk. Dalam aplikasi di mana waktu respon sangat penting, seperti peralatan jaringan telekomunikasi yang mengoperasikan sistem darurat, database memori utama yang sering digunakan.

10. ***Document-oriented databases.***

Document-oriented databases merupakan program komputer yang dirancang untuk aplikasi berorientasi dokumen. Sistem ini bisa diimplementasikan sebagai lapisan di atas sebuah database relasional atau objek database. Sebagai lawan dari database relasional, dokumen berbasis database tidak menyimpan data dalam tabel dengan ukuran seragam kolom untuk setiap record. Sebaliknya, mereka menyimpan setiap catatan sebagai dokumen yang memiliki karakteristik tertentu. Sejumlah bidang panjang apapun dapat ditambahkan ke dokumen. Bidang yang dapat juga berisi beberapa bagian data.

11. ***Real-timedatabase***

Real-time Database adalah sistem pengolahan dirancang untuk menangani beban kerja negara yang dapat berubah terus-menerus. Ini berbeda dari database tradisional yang mengandung data yang terus-menerus, sebagian besar tidak terpengaruh oleh waktu. Sebagai contoh, pasar saham berubah dengan cepat dan dinamis. Real-time processing berarti bahwa transaksi diproses cukup cepat bagi hasil untuk kembali dan bertindak segera. Real-time database yang berguna untuk akuntansi, perbankan, hukum, catatan medis, multi-media, kontrol proses, sistem reservasi, dan analisis data ilmiah.

12. ***Relational Database.***

Standar komputasi bisnis sejak tahun 2009, relational database adalah database yang paling umum digunakan saat ini. Menggunakan meja untuk informasi struktur sehingga mudah untuk mencari.

Tahapan Perancangan Database

Perancangan database (basis data) merupakan upaya untuk membangun sebuah basis data dalam suatu lingkungan bisnis, untuk membangun sebuah basis data terdapat tahapan-tahapan yang perlu dilalui yaitu :

- Perencanaan database (basis data)
- Mendefinisikan system
- Analisa dan mengumpulkan kebutuhan
- Perancangan database (basis data)
- Perancangan aplikasi
- Membuat prototype
- Implementasi
- Konversi data
- Pengujian
- Pemeliharaan operasional

Perangkat Lunak Database (Basis data)

Perangkat lunak database (basis data) yang banyak digunakan dalam pemrograman

MySQL

ialah sebuah perangkat lunak pada system manajemen basis data SQL atau DBMS (database management system) yang multithread, multi user, dengan sekitar 6 juta instalasi diseluruh dunia. MySQLAB 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 penggunaanya 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 hamper atas semua kode sumbernya. Kedua orang swedia dan satu finlandia yang mendirikan MySQL AB ialah David Axmark. Allan Larson dan Michael Monty Widenius.

Microsoft SQL Server

Sebuah system manajemen basis data relational (RDBMS) produk Microsoft. Bahasa kueri utamanya ialah Transact-SQL yang merupakan implementasi dari SQL standar ANSI/ISO yang digunakan oleh Microsoft dan Sybase. Yang pada Umumnya SQL Server digunakan didunia bisnis yang memiliki basis data berskala kecil hingga menengah, tetapi kemudian berkembang dengan digunakannya SQL Server pada basis data besar. Microsoft SQL Server dan Sybase/ASE dapat berkomunikasi lewat jaringan dengan menggunakan protocol 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 computer SQL Slammer hal tersebut mengakibatkan kelambatan pada akses internetnya.

Relational Database Management System (RDBMS).

MySQL adalah Relational database management system (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License) dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL bias sepuluh kali lebih cepat dari postgresQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan interbase.

Fungsi Data Base Manajemen Sistem (DBMS)

Diperlukan suatu sistem untuk diintegrasikan data file kedalam suatu file sehingga bisa melayani user yang berbeda. perangkat keras dan lunak serta prosedur yang mengelola data base manajemen sistem.

1. Menyediakan sistem akses cepat.
2. Mengurangi kerangkapan data dan redundancy data.
3. Memungkinkan adanya updating secara bersana.
4. Menyediakan sistem yang memungkinkan dilakukan pengembangan database.
5. Memberikan perlindungan dari pihak pemakai tidak berhak.

Abstraksi data

merupakan tingkatan-tingkatan pengguna dalam memandang bagaimana sebenarnya data diolah dalam sebuah sistem database sehingga menyerupai kondisi yang sebenarnya dihadapi oleh pengguna sehari-hari. Sebuah DBMS seringkali menyembunyikan detail tentang bagaimana sebuah data disimpan dan dipelihara (diolah) dalam sebuah sistem database, dengan tujuan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan DBMS tersebut. Karena itu seringkali data yang terlihat oleh pemakai sebelumnya berbeda dengan yang tersimpan secara fisik.

Ada 3 (tiga) tingkatan atau level dalam abstraksi data ini :

1. Level Fisik (Physical Level)

Level abstraksi data yang paling rendah, yang menggambarkan bagaimana (how) data disimpan dalam kondisi sebenarnya. Level ini sangat kompleks karena struktur data dijelaskan secara rinci.

2. Level Konseptual (Conceptual Level)

Level ini menggambarkan data apa (what) yang disimpan dalam database dan menjelaskan bagaimana hubungan antar datanya secara keseluruhan. Seorang pengguna dalam level ini dapat mengetahui bahwa data mahasiswa disimpan pada tabel mahasiswa, tabel krs, tabel transkrip dan lain sebagainya. Level ini biasa di pakai oleh seorang Database Administrator (DBA).

3. Level Pandangan (View Level)

Merupakan level yang tertinggi, hanya menggambarkan sebagian saja dari keseluruhan database sesuai dengan kebutuhan pengguna. Misalnya : Bagian keuangan hanya membutuhkan data keuangan, jadi yang digambarkan hanya pandangan terhadap data keuangan saja, begitu juga dengan bagian akuntansi, hanya membutuhkan data akuntansi saja. Jadi tidak semua pengguna database membutuhkan seluruh informasi yang terdapat dalam database tersebut.

Definisi Model Data

adalah proses yang digunakan untuk mendefinisikan dan menganalisis kebutuhan data yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis dalam lingkup sistem informasi yang sesuai dalam organisasi.

Oleh karena itu, proses pemodelan data melibatkan pemodel data profesional bekerja sama dengan pemangku kepentingan bisnis, serta pengguna potensial dari sistem informasi. Ada tiga jenis model data yang dihasilkan ketika maju dari persyaratan untuk data base sebenarnya yang akan digunakan untuk sistem informasi

Persyaratan data yang pada awalnya dicatat sebagai model data konseptual yang pada dasarnya satu set spesifikasi teknologi independen tentang Data dan digunakan untuk mendiskusikan kebutuhan awal dengan para pemangku kepentingan bisnis. Model konseptual ini kemudian diterjemahkan ke dalam sebuah model data logis, yang mendokumentasikan struktur dari data yang dapat diimplementasikan dalam data base.

Penerapan satu model data konseptual mungkin memerlukan beberapa model data logis. Langkah terakhir dalam pemodelan data adalah mengubah model data logis untuk model data fisik yang mengatur data ke dalam tabel, dan rekening untuk rincian akses, kinerja dan penyimpanan. Pemodelan data mendefinisikan tidak hanya elemen data, tapi struktur dan hubungan antara mereka.

Teknik pemodelan data dan metodologi yang digunakan untuk model data dengan cara, standar yang konsisten, dapat diprediksi untuk mengelolanya sebagai sumber daya. Penggunaan standar pemodelan data sangat disarankan untuk semua proyek yang membutuhkan sarana standar mendefinisikan dan menganalisis data dalam sebuah organisasi, misalnya, menggunakan pemodelan data:

1. Untuk mengelola data sebagai sumber daya.
2. Untuk integrasi sistem informasi.
3. untuk merancang data base / gudang data (repositori data yang alias)

Pemodelan Data dapat dilakukan selama berbagai jenis proyek dan dalam beberapa fase dari proyek. Model data yang bersifat progresif, tidak ada hal seperti model data akhir untuk bisnis atau aplikasi. Sebaliknya model data harus dianggap sebagai dokumen hidup yang akan berubah sebagai respons terhadap bisnis yang berubah.

Macam Model Data

- 1. OBDM (Object Based Data Model) = Model Data berbasis Obyek**
- 2. RBDM (Record Based Data Model) = Model data berbasis Record**
- 3. PBDM (Physical Based Data Model) = Model data berbasis Fisik**

1. Model Data Berbasis Obyek - OBDM (Object Based Data Model)

Merupakan himpunan data dan prosedur atau relasi yang menjelaskan hubungan logik antar data dalam suatu Basis Data berdasarkan pada obyek data.

Model ini Terdiri dari

- ***Entity Relationship model = ER-M***
- ***Semantic model***
- ***Binary model***

Entity Relationship Model

Model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan suatu persepsi bahwa real word terdiri dari objek-object dasar yang mempunyai hubungan atau relasi antara objek-objek tersebut. Model entity relationship ini pertama diperkenalkan oleh Peter Chen pada tahun 1976.

E-R MODEL berisi ketentuan /aturan khusus yang harus dipenuhi oleh isi data base. Aturan terpenting adalah MAPPING CARDINALITIES, yang menentukan jumlah entity yang dapat dikaitkan dengan entity lainnya melalui relationship-set.

Semantic Model

Hampir sama dengan Entity Relationship model dimana relasi antara objek dasar tidak dinyatakan dengan simbol tetapi menggunakan kata-kata (Semantic).

Tanda-tanda yang menggunakan dalam semantic model adalah sebagai berikut

-----> : (tanda panah) menunjukkan adanya relasi antar entity
----- : (garis lurus) menunjukkan atribut/unsur dari entity

Binary model

Binary model adalah model data yang memperluas definisi dari entity, bukan hanya attribute-atributenya, tetapi juga tindakan-tindakannya.

Relasi memiliki tiga tipe biner, yaitu:

1. **One-to-one (1:1).** Hubungan terjadi bila setiap instansi entitas hanya memiliki satu hubungan dengan instansi entitas lain.
2. **One-to-many (1:M).** Relasi ini terjadi bila setiap instansi dapat memiliki lebih dari satu hubungan terhadap instansi entitas lain tetapi tidak kebalikannya.
3. **Many-to-many (M:N).** Hubungan saling memiliki lebih dari satu dari setiap instansi entitas terhadap instansi entitas lainnya.

2. Model data berbasis Record - RBDM (Record Based Data Model)

Model data berbasis Record merupakan himpunan data dan prosdur/relasi yang menjelaskan hubungan logik antar data dalam suatu basis data model yang didasarkan pada record.

Model basis data ini ada 3 yaitu :

- **Hierarchycal model**
- **Network model**
- **Relational model**

Hirarki Model (Hierarchycal model).

Model database hirarki disebut juga model pohon, karena hubungan antar simpul digambarkan seperti struktur pohon (tree-structured) yang dibalik dengan pola hubungan orang tua – anak (parent – child). Simpul yang paling atas disebut akar (root) dan paling bawah disebut daun. Setiap simpul digambarkan dengan lingkaran atau kotak. Simpul yang berada di atas simpul lainnya disebut orang tua, sedangkan yang berada di bawahnya di sebut anak, dimana seorang orang tua bisa mempunyai satu anak (jenis hubungan satu ke satu, one to one) atau mempunyai beberapa anak (jenis hubungan satu ke banyak, one to many). Tapi satu anak hanya boleh punya satu orang tua (jenis hubungan satu ke satu, one to one).

Kelemahan utama dari model database hirarki adalah ketidakmampuannya dalam mengelola hubungan banyak ke banyak (many to many), sehingga apabila ada jenis hubungan ini pada model database, maka banyaknya redundansi database tidak dapat terelakkan lagi. Misalnya pada contoh diatas, mahasiswa merupakan anak dari simpul matakuliah, dengan pilihan ini, maka mahasiswa yang sedang cuti (istirahat kuliah) menjadi tidak tertangani, karena yang disimpan hanyalah data mahasiswa (anak) yang mengambil matakuliah (orang tua), akibatnya ada data yang hilang.

Keunggulan model database ini terletak pada keteraturan struktur yang ditunjukkannya dan hanya sangat cocok untuk sistem yang keterkaitan atau hubungan antara recordnya mengikuti struktur hirarki. Karena keterbatasan pemakaiannya dan adanya kelemahan yang cukup mendasar, penggunaan model database ini dalam pengelolaan sistem database sudah ditinggalkan.

Istilah-istilah yang biasa digunakan dalam Model Hirarki

- **Root** : node yang memiliki kedudukan paling tinggi dalam hirarki
- **Parent** : node yang memiliki kedudukan lebih tinggi
- **Child** : node yang memiliki kedudukan lebih rendah
- **Leaves** : node yang tidak mempunyai child

Dalam model hirarki ini hanya ada satu root, setiap child hanya boleh mempunyai 1 parent dan parent boleh mempunyai > (lebih dari) 1 child.

Model jaringan (Network Model)

Model database jaringan merupakan pengembangan dari model database hirarki, dimana kelemahan yang ada pada model database hirarki yaitu ketidakmampuannya dalam mengelola hubungan banyak ke banyak (Many to Many) telah dapat diatasi dengan model database jaringan ini. Dalam model ini, data di representasikan sebagai koleksi record dan hubungan antar record direpresentasikan sebagai pointer.

Oleh karena itu, model database jaringan mampu menyatakan hubungan :

- o Satu ke Satu (One To One, 1 : 1), satu orang tua punya satu anak.
- o Satu ke Banyak (One To Many, 1 : M) Satu orang tua punya beberapa anak,
- o Banyak ke Banyak (Many To Many, N : M), beberapa anak punya beberapa orang tua.

Kelemahan dalam model database ini adalah lebih kompleks dan sulitnya dalam proses query, begitu juga halnya dalam manipulasi data yang harus dilaksanakan dengan menelusuri data pointer pada setiap recordnya.

Kelebihan model database ini adalah dari segi efisiensi penyimpanan data, karena tidak adanya data yang duplikat (redundansi) dan akses yang cepat karena langsung memanfaatkan pointer ke alamat fisik data. Karena kompleksitas yang tinggi, apalagi diterapkan pada sistem database yang begitu kompleks, maka model database ini tidak tepat lagi untuk digunakan. Saat ini, model database jaringan sudah jarang sekali dipakai, kecuali untuk keperluan penelitian (research) saja.

Model Database Relasi (Relational Database Model)

Model database relasi merupakan model database yang paling banyak digunakan saat ini, karena paling sederhana dan mudah digunakan serta yang paling penting adalah kemampuannya dalam mengakomodasi berbagai kebutuhan pengelolaan database.

Sebuah database dalam model ini disusun dalam bentuk tabel dua dimensi yang terdiri dari baris (record) dan kolom (field), pertemuan antara baris dengan kolom disebut item data (data value), tabel-tabel yang ada dihubungkan (relationship) sedemikian rupa menggunakan field-field kunci (Key field) sehingga dapat meminimalkan duplikasi data.

Model database relasi ini dikemukakan pertama kali oleh E.F. Codd, salah seorang pakar dalam bidang database. Sering juga model ini disebut Database relasi

Tingkatan Data Dalam Database Relasi

Dalam suatu sistem database relasi, data yang tersimpan dalam DBMS mempunyai tingkatan-tingkatan, sebagai berikut :

1. **Karakter (Characters).**

Merupakan bagian terkecil dalam database, dapat berupa karakter numerik (angka 0 s.d 9), huruf (A - Z, a - z) ataupun karakter-karakter khusus, seperti *, &. %, # dan lain-lain.

2. **Field atau Attribute .**

Merupakan bagian dari record yang menunjukkan suatu item data yang sejenis, Misalnya : field nama, file NIM dan lain sebagainya. Setiap field harus mempunyai nama dan tipe data tertentu. Isi dari field di sebut Data Value. Dalam tabel database, field ini disebut juga kolom.

3. **Record atau Tuple** Tuple/Record adalah kumpulan data value dari attribute yang berkaitan sehingga dapat menjelaskan sebuah entity secara lengkap. Misal : Record entity mahasiswa adalah kumpulan data value dari field nobp, nama, jurusan dan alamat per-barisnya. Dalam tabel database, Record disebut juga baris.

4. **Table/Entity**

Entity merupakan sesuatu yang dapat diidentifikasi dari suatu sistem database, bisa berupa objek, orang, tempat, kejadian atau konsep yang informasinya akan disimpan dalam database. Misal. Pada sistem database akademik, yang menjadi entity adalah, mahasiswa, dosen, matakuliah dan lain-lain. Dalam aplikasi, penggunaan istilah Entity sering di samakan dengan istilah Tabel. (Entity = table). Disebut tabel, karena dalam merepresentasikan datanya di atur dalam bentuk baris dan kolom. Baris mewakili 1 record dan kolom mewakili 1 field. Dalam sistem database tradisional, entity/table ini disebut juga dengan file.

5. **Database**

Kumpulan dari tabel-tabel yang saling berelasi, disusun secara logis, sehingga menghasilkan informasi yang bernilai guna dalam proses pengambilan keputusan.

3. Model data berbasis Fisik - PBDM (Physical Based Data Model)

Model Data Fisik digunakan untuk menguraikan data di tingkat internal atau menjelaskan kepada pemakai bagaimana data-data dalam basis data disimpan dalam media penyimpanan secara fisik. model ini jarang digunakan karena kerumitan dan kompleksitasnya yang justru menyulitkan pemakai.

Model ini terdiri dari :

- ***unifying model***
- ***frame memory***

Langkah-langkah pemodelan data

1. Mengidentifikasi data entitas, dimana model data dibuat dengan mengumpulkan informasi tentang organisasi dan mengumpulkan sudut pandang customer/client.
2. Mengidentifikasi kunci identitas.
3. Mendefinisikan hubungan dokumen satu dengan yang lainnya.
4. Mempersiapkan konsep model data yang digunakan sebagai sebuah starting point untuk mengklasifikasikan data entitas.
5. Memulai untuk mengambil model data secara logis dari konsep model data yang telah dipersiapkan sebelumnya untuk mengidentifikasi tipe dan subtype didalam data entitas.
6. Mengidentifikasi atribut yaitu definisi, nama, dan atribut dokumen entitas juga mendiskripsikan langkah-langkah untuk mengakses data yang berisi model data, mengidentifikasi hal-hal primer, kandidat, dan kunci-kunci yang lain.
7. Menormalisasi model data dengan mengikuti aturan-aturan normalisasi untuk memverifikasikan bahwa atribut sesuai dengan entitas.
8. Mendesain model data secara fisik.