

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/340599533>

Basis Data Dasar

Book · April 2020

CITATIONS

0

READS

798

1 author:



Adyanata Lubis

STKIP Rokania

10 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Basis Data Dasar [View project](#)

BASIS DATA DASAR

UU No 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat hak Cipta Pasal 2

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Hak Terkait Pasal 49

1. Pelaku memiliki hak eksklusif untuk memberikan izin atau melarang pihak lain yang tanpa persetujuannya membuat, memperbanyak, atau menyiarakan rekaman suara dan/atau gambar pertunjukannya.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarakan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

BASIS DATA DASAR

Adyanata Lubis, S.Kom., M.Kom.





Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: deepublish@ymail.com

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

LUBIS, Adyanata

Basis Data Dasar/oleh Adyanata Lubis.--Ed.1, Cet. 1--
Yogyakarta: Deepublish, Maret 2016.

viii, 124 hlm.; Uk:17.5x25 cm

ISBN 978-Nomor ISBN

1. Basisdata

I. Judul

005.74

Hak Cipta 2016, Pada Penulis

Desain cover : Elyandri Prasiwiningrum
Penata letak : Invalindiant Candrawinata

**PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)**
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Copyright © 2016 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

KATA PENGANTAR

Dalam pembuatan sebuah sistem aplikasi, diperlukan sebuah basis data yang baik dan benar. Untuk menghasilkan basis data yang baik dan benar haruslah dilakukan perancangan dengan baik dan benar pula.

Perancangan basis data dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya adalah dengan membuat *Entity Relationship Diagram* (ER-D). Pembacaan ER-D memang mudah dilakukan, namun bagaimana merancang ER-D yang baik dan benar?

Dalam buku ini dibahas tentang ER-D dari simbol hingga langkah-langkah pembuatan ER-D yang baik dan benar. Selain itu buku ini juga membahas kasus yang ada dan cara penyelesaiannya. Sehingga pembaca, khususnya mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer dapat membuat ER-D setahap demi setahap untuk menghasilkan basis data yang baik dan benar.

Pembuatan buku ini memang masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membutuhkan masukkan kritik atau saran ini yang bersifat membangun, demi kesempurnaan buku ini.

Pasir Pengairan, Januari 2016

Adyanata Lubis, S.kom.,M.Kom.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I KONSEP BASIS DATA	1
1.1. Pengertian Data.....	1
1.2. Komponen Dasar Sistem Basis Data	6
1.3. Data pada Basis Data.....	8
1.4. Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Basis Data.....	8
1.5. Perbedaan Traditional File Management (TFM) dengan Database Management System (DBMS)	9
1.6. Istilah-istilah yang dipergunakan pada Sistem Basis Data	9
BAB II ARSITEKTUR BASIS DATA (DATABASE)	11
2.1. Hierarki <i>Database</i>	11
2.2. Tingkatan Arsitektur <i>Database</i>	11
2.3. Abstraksi Hubungan antara <i>User</i> pada DBMS dengan <i>Physical Database</i>	12
2.4. Arsitektur DBMS <i>Multi User</i>	12
2.5. Karakteristik <i>Client-Server</i>	16
2.6. Keuntungan dan Kelemahan Sistem <i>Client- Server</i>	16
2.7. Arsitektur Dua dan Tiga-Tier	17
2.8. Pendekatan Lain <i>Client-Server</i>	18
2.9. Contoh Proses dari Sistem <i>Client-Server</i>	18
2.10. Pengguna (<i>User</i>) Basis Data.....	19
2.11. Bahasa Pemrograman Basis Data	19
BAB III DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS)	25
3.1. Definisi DBMS	25
3.2. Komponen DBMS.....	25

3.3.	Data Independence	26
BAB IV	MODEL DATA.....	27
4.1.	Pengertian Data model	27
4.2.	Jenis-jenis Data model	27
4.3.	Perbedaan dengan Objek Based Data Model.....	37
BAB V	ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM (ER-D).....	38
5.1.	Simbol yang Digunakan pada ER-D	39
5.2.	Hal yang Dilarang dalam Pembuatan ER-D.....	41
5.3.	Pembatasan Pemetaan	41
5.4.	Tahapan Pembuatan ER-D	44
5.5.	Varian Entitas.....	50
5.6.	Spesialisasi dan Generalisasi.....	54
5.7.	Aggregasi (<i>Aggregation</i>)	59
5.8.	Varian relasi.....	63
BAB VI	NORMALISASI DAN DENORMALISASI.....	97
6.1.	Normalisasi Data.....	97
6.2.	Denormalisasi Data.....	115
DAFTAR PUSTAKA		122
TENTANG PENULIS.....		123

BAB I

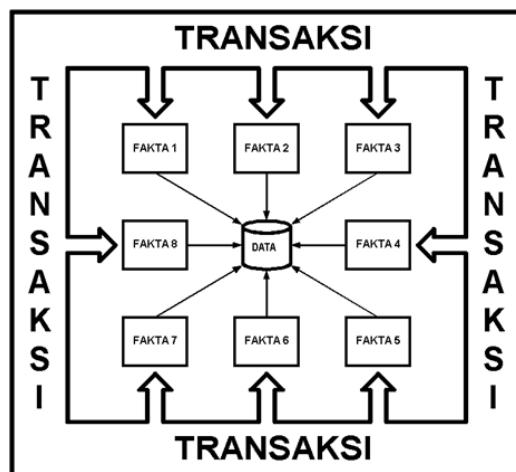
KONSEP BASIS DATA

1.1. Pengertian Data

Sebelum mengetahui lebih jauh tentang basis data, ada baiknya kita mengenal apa yang dimaksud dengan data. Data adalah :

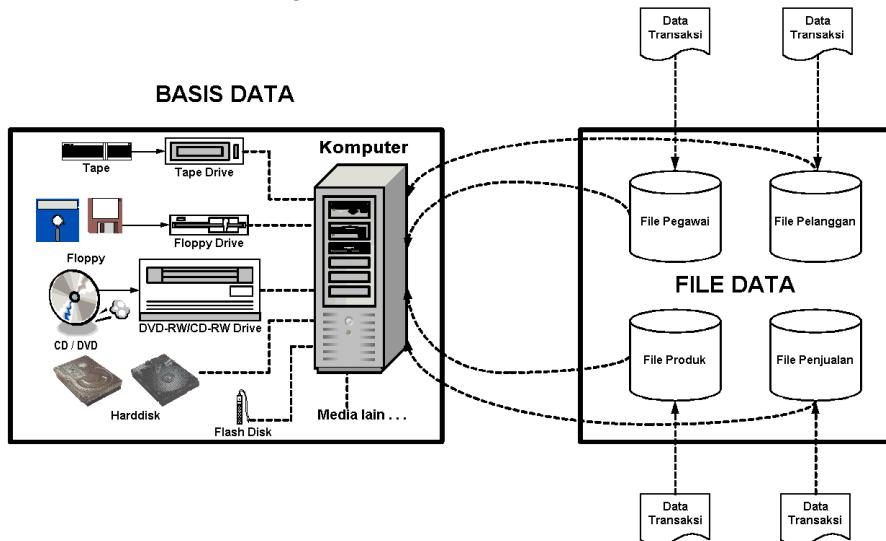
"Fakta-fakta yang menggambarkan suatu kejadian yang sebenarnya pada waktu tertentu"

Jadi data didapat dari suatu kejadian yang benar-benar terjadi, misalnya data penjualan didapat dari data hasil penjualan, data pembelian didapat dari kejadian pembelian, dan sebagainya. Data dalam suatu perusahaan yang menjual produk identik dengan bukti transaksi, misalnya kuitansi pembayaran dan sebagainya. Sedangkan dalam suatu perusahaan, data dapat diidentikkan dengan laporan tertulis baik antar departemen maupun dari luar perusahaan, misalnya bukti pajak, bukti bank dan sebagainya. Namun yang terpenting adalah bahwa data tersebut harus mempunyai bukti tertulis agar dapat ditelusuri dari mana data tersebut berasal, sebagai bukti adanya suatu transaksi, dan seterusnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.1 dibawah ini :



Gambar 1.1. Data yang didapat dari fakta pada transaksi

Setelah semua fakta-fakta diterima, kemudian fakta-fakta tersebut akan dimasukan dan dikelompokkan kedalam data. Misalnya fakta penjualan barang, fakta dana promosi dan sebagainya, dimasukan kedalam data penjualan atau *marketing*. Demikian dengan data yang lain, misalnya data pembelian, data gudang, data pegawai dan seterusnya. Kemudian data tersebut akan dikelompokkan dan dimasukan kedalam *file-file* yang disebut dengan *file* data. Dari *file* data tersebut barulah akan dimasukan dan dihubungan antara *file* data yang satu dengan *file* data yang lain dalam sebuah tempat atau wadah penampungan data yang dikenal dengan basis data (*database*) (gambar 1.2).



Gambar 1.2. : Hubungan data dengan basis data

Basis data (*database*) dalam dunia komputer, terutama oleh pemrogram (*programmer*) sudah tidak asing lagi karena seringkali disinggung dan berhubungan langsung. Namun untuk memudahkan memahami apa yang dimaksud dengan basis data, ada baiknya dibahas terlebih dahulu apa yang dimaksud dengan basis data.

Basis data merupakan gabungan *file* data yang dibentuk dengan hubungan/relasi yang logis dan dapat diungkapkan dengan catatan serta bersifat independen. Adapun basis data adalah :

"Tempat berkumpulnya data yang saling berhubungan dalam suatu wadah (organisasi/perusahaan) bertujuan agar dapat mempermudah dan mempercepat untuk pemanggilan atau pemanfaatan kembali data tersebut."

Arti lain dari sistem basis data adalah :

"Suatu sistem penyusunan dan pengelolaan record-record dengan menggunakan komputer, dengan tujuan untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data secara lengkap pada sebuah organisasi / perusahaan, sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakai untuk kepentingan proses pengambilan keputusan."

Pada kehidupan sehari-hari di dunia komputer, basis data akan menggunakan media penyimpanan (*storage*), yaitu berkaitan dengan setiap alat yang dapat menerima data yang dapat disimpan, dan dapat dipanggil kembali data itu pada waktu berikutnya atau setiap alat yang dapat digunakan untuk menyimpan data. Adapun media penyimpanan yang digunakan terdiri dari *harddisk*, *diskette* atau *floppy disk*, *tape* maupun dengan *compact disk* (CD) atau DVD dan kini juga dapat digunakan *flashdisk*. Penggunaan CD memang masih baru digunakan akhir-akhir, hal ini dimungkinkan dengan dibuatnya suatu alat yang disebut dengan CD-RW (*read-write*). Bahkan dengan perkembangan teknologi, kini telah dibuat alat DVD-RW. Penggunaan DVD ini sangat baik sekali, karena DVD dapat menyimpan data yang jauh lebih besar dibandingkan dengan CD. (gambar 1.2)

Dengan bantuan basis data ini diharapkan bahwa sistem informasi yang dibuat dapat terintegrasi antara bagian / departemen yang satu dengan yang lainnya, sehingga pada akhirnya tidak ada pembatas area dalam perusahaan. Walaupun dalam pelaksanaannya tiap data akan dibatasi oleh penggunanya, namun semua hanya ditujukan untuk membatasi pengaksesan data saja agar tidak terjadi pembuatan manipulasi data oleh orang yang tidak berkepentingan terhadap data tersebut.

Dalam pembuatan dan penggunaan basis data, terdapat 4 (empat) komponen dasar sistem basis data, yaitu:

1. Data

Data yang digunakan dalam sebuah basis data, haruslah mempunyai ciri sebagai berikut:

- Data disimpan secara terintegrasi (*integrated*), yaitu *Database* merupakan kumpulan dari berbagai macam *file* dari aplikasi-aplikasi yang berbeda yang disusun dengan cara menghilangkan bagian-bagian yang rangkap (*redundant*).
- Data dapat dipakai secara bersama-sama (*shared*), yaitu masing-masing bagian dari *database* dapat diakses oleh pemakai dalam waktu yang bersamaan, untuk aplikasi yang berbeda.

2. *Hardware*

Terdiri dari semua peralatan perangkat keras komputer yang digunakan untuk pengelolaan sistem *database*, seperti:

- Peralatan untuk penyimpanan, disk, drum, dll
- Peralatan *input* dan *output*
- Peralatan komunikasi data, dll

3. Software

Berfungsi sebagai perantara (*interface*) antara pemakai dengan data fisik pada *database*, dapat berupa :

- *Database Management System* (DBMS).
- Program-program aplikasi & prosedur-prosedur yang lain, seperti Oracle, SQL Server, MySQL, dll.

4. User (Pengguna)

Terbagi menjadi 3 klasifikasi :

- *Database Administrator* (DBA), yaitu orang/*team* yang bertugas mengelola sistem *database* secara keseluruhan
- *Programmer*, yaitu orang/*team* membuat program aplikasi yang mengakses *database* dengan menggunakan bahasa pemrograman.
- *End user*, orang yang mengakses *database* melalui terminal dengan menggunakan *query language* atau program aplikasi yang dibuat oleh *programmer*.

Penggunaan basis data pada komputer memang tidak terlepas dari hubungan atau relasi antar data dalam bentuk *file*. Adapun *file* menurut Noor (1990) adalah :

"Suatu pengumpulan yang terorganisir dari catatan yang saling berhubungan. Misalnya satu garis (*line*) dari faktur dapat berbentuk item, suatu faktur dapat membentuk catatan, suatu serangkaian catatan yang sedemikian ini dapat membentuk suatu *file*, pengumpulan dari *file* kontrol keuangan dapat berbentuk perpustakaan (*library*), dan keseluruhan perpustakaan yang digunakan oleh suatu organisasi dalam membentuk bank data."

Dalam kehidupan sehari-hari *file* data identik sekali dengan tabel-tabel yang terdiri dari *field* dan *record*. Pada beberapa tipe konvensional yang termasuk *file* dan tabel menurut Jeffrey L. Whitten et. al. (2001) antara lain :

1. *File master*

File master merupakan tabel yang berisi *record* yang bersifat tetap. Sekali *record* ditambahkan kedalam *file master*, akan tetap dan dapat digunakan selama dioperasikan pada sebuah sistem. Sedangkan perubahan untuk *record* biasanya dilakukan untuk waktu yang tidak terbatas, akan tetapi tiap *record* akan dapat bertahan terhadap sekumpulan *record* dalam batas waktu yang tidak terbatas. Biasanya *file master* ini digunakan sebagai pedoman dalam penggabungan beberapa file yang ada. Contoh *file master* adalah : *file karyawan*, *file pelanggan*, *file produk*, *file pemasok* dan lain-lain.

2. *File transaksi*

Yang termasuk *file transaksi* pada suatu perusahaan adalah tabel yang berisi gambaran tiap peristiwa perusahaan. Penggambaran yang dimaksud adalah penggambaran dalam skala yang normal atau tidak dibuat-buat dan dalam waktu yang terbatas. Pembuatan tabel transaksi tidak dapat diwakili atau kolektif, melainkan harus dapat menggambarkan semua transaksi yang terjadi. Yang termasuk *file transaksi* adalah *file pendaftaran/registrasi*, *file pembelian*, *file pengiriman* dan lain-lain.

3. *File dokumen*

Pembuatan *file* dokumen dalam suatu perusahaan memang penting, ini menyangkut pada pembuatan dokumen yang bersifat sejarah atau perjalanan waktu. Adapun yang dimaksud dengan *file* dokumen adalah tabel yang berisi penyimpanan salinan *record* yang berisi data yang bersejarah untuk memudahkan pencarian kembali dan dapat dilihat dengan menggunakan *overhead*.

4. *File arsip*

File arsip adalah file atau tabel yang berisi file master atau transaksi yang telah dihapus dari penyimpanan secara langsung. Penghapusan bertujuan untuk memindahkan data dari penyimpanan data yang *on-line* ke penyimpanan data yang *off-line*. Pembuatan *file* arsip ini digunakan untuk kebutuhan dalam kebijakan pemerintah dan kebutuhan saat audit atau analisis.

5. *File table look-up*

Dalam pembuatan sistem informasi, relasi dalam tabel mungkin banyak digunakan. Oleh karena itu yang dimaksud dengan *file table look-up* adalah tabel yang berisi hubungan statis data yang digunakan bersama-sama oleh aplikasi untuk perawatan secara tetap dan dapat memperbaiki kinerja dari sistem, contohnya tabel pajak penjualan, tabel pendapatan pajak dan-lain-lain.

6. *File audit*

Update File audit untuk file-file yang lain, khususnya *file* master dan transaksi. Semuanya digunakan untuk bersama dengan file arsip untuk menelusuri data yang hilang (*lost*). Penelusuran jejak dengan audit dapat digunakan membangun teknologi basis data yang lebih baik.

1.2. Komponen Dasar Sistem Basis Data

Komponen dasar sistem basis data digunakan untuk membantu kelancaran dari pembuatan dan manajemen basis data.

Adapun komponen dasar basis data terdiri dari 4 komponen pokok, yaitu :

a. Data

Data pada sistem basis data mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- Data disimpan secara terintegrasi (*integrated*).
Ter-*integrated* yaitu *Database* merupakan kumpulan dari berbagai macam file dari aplikasi-aplikasi yang berbeda yang disusun dengan cara menghilangkan bagian-bagian yang rangkap (*redundant*).
- Data dapat dipakai bersama-sama (*shared*).
Shared yaitu Masing-masing bagian dari *database* dapat diakses oleh pemakai dalam waktu yang bersamaan, untuk aplikasi yang berbeda.

b. *Hardware* (perangkat keras)

Terdiri dari semua peralatan perangkat keras komputer yang digunakan untuk pengelolaan sistem database antara lain :

- Peralatan untuk penyimpanan, disk, drum, dll.
- Peralatan *input* dan *output*.
- Peralatan komunikasi data, dll.

c. *Software* (perangkat lunak)

Berfungsi sebagai perantara (*interface*) antara pemakai dengan data fisik pada *database*, dapat berupa :

- *Database Management System* (DBMS).
- Program-program aplikasi & prosedur-prosedur.

d. *User* (pemakai)

Terbagi menjadi 2 bagian, yaitu :

- *Programmer*, orang/team membuat program aplikasi yang mengakses database dengan menggunakan bahasa pemrograman.
- *End user*, orang yang mengakses *database* melalui terminal dengan menggunakan *query language* atau program aplikasi yang dibuat oleh *programmer*.

1.3. Data pada Basis Data

Penggunaan data pada basis data mempunyai peran yang kuat pada masing-masing bagian, yang dikelompokkan dalam 3 jenis data pada sistem basis data, yaitu:

- Data operasional dari suatu organisasi, berupa data yang disimpan di dalam basis data
- Data masukan (*input data*), data dari luar sistem yang dimasukan melalui peralatan input (*keyboard*) yang dapat mengubah data operasional
- Data keluaran (*output data*), berupa laporan melalui peralatan output (*screen, printer*) sebagai hasil dari dalam sistem yang mengakses data operasional

1.4. Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Basis Data

Penggunaan basis data pada sebuah perusahaan mempunyai keuntungan, antara lain :

1. Terkontrolnya kerangkapan data dan inkonsistensi,
2. Terpeliharanya keselarasan data,
3. Data dapat dipakai secara bersama-sama,
4. Memudahkan penerapan standarisasi,
5. Memudahkan penerapan batasan - batasan pengamanan,
6. Terpeliharanya integritas data,
7. Terpeliharanya keseimbangan atas perbedaan kebutuhan data dari setiap aplikasi,
8. Program / data *independent*.

Adapun kerugiannya penggunaan basis data pada sebuah perusahaan, antara lain :

1. Mahal dalam implementasinya,
2. Rumit / kompleks,
3. Penanganan proses *recovery & backup* sulit,
4. Kerusakan pada sistem basis data dapat mempengaruhi departemen yang terkait,
5. dan lain – lain.

1.5. Perbedaan Traditional File Management (TFM) dengan Database Management System (DBMS)

Pada awal penggunaan data, perusahaan masih menggunakan data yang terpisah-pisah penggunaannya (*traditional file management/TFM*), tergantung pemrogram yang membuatnya. Sehingga terdapatnya perbedaan data yang antara pemrogram yang satu dengan yang lain, dan berdampak pada kerangkapan data yang dibuat. Dengan dibuatnya basis data (*database management system/DBMS*), perbedaan dan kelemahan tersebut dapat diatasi. Adapun perbedaan antara *traditional file management* (TFM) dengan *database management system* (DBMS), yaitu :

a. *Traditional File Management*

- Bersifat *program oriented*
- Bersifat kaku
- Terjadi kerangkapan data dan tidak terjaminnya keselarasan data (data inkonsistensi)

Keterangan :

Program oriented “Susunan data di dalam *file*, distribusi data pada peralatan *storage*, dan organisasi *file*-nya dipilih sedemikian rupa, sehingga program aplikasi dapat menggunakan secara optimal”.

b. *Database management System*

- Bersifat *data oriented*
- Bersifat luwes/fleksibel
- Kerangkapan data serta keselarasan data dapat terkontrol

Keterangan :

Data oriented “Susunan data, organisasi *file* pada *database* dapat dirubah, begitu pula strategi aksesnya tanpa mengganggu program aplikasi yang sudah ada”.

1.6. Istilah-istilah yang dipergunakan pada Sistem Basis Data

Untuk mempermudah pembuatan dan penggunaan basis data, digunakan beberapa istilah, antara lain :

a. *Enterprise*, suatu bentuk organisasi.

Contoh : data sekolah ----> data mhs
rumah sakit ----> pasien

- b. *Entity* (entitas), suatu objek yang dapat dibedakan dengan objek lainnya.

Contoh :

Bidang administrasi siswa ---> entitas mahasiswa, buku, pembayaran

Bidang kesehatan ---> entitas pasien, dokter, Obat

- c. *Attribute / field* , setiap entitas mempunyai atribut atau suatu sebutan untuk mewakili suatu entitas.

Contoh :

Entity siswa --- > *field* Nim, nama_siswa, alamat

Entity nasabah --- > *field* Kode_nasabah, nama_nsh

- d. *Data value* (nilai atau isi data), *data actual* atau informasi yang disimpan pada tiap data elemen atau *attribute*. Isi dari atribut disebut nilai data.

Contoh :

Atribut nama karyawan --- > Sutrisno, budiman

- e. *Record/tuple*, kumpulan elemen-elemen yang saling berkaitan menginformasikan tentang suatu *entity* secara lengkap.

Contoh :

Satu *record* mewakili --> nim, nm_mhs, alamat.

satu data/informasi

- f. *File*, kumpulan *record* sejenis yang mempunyai panjang elemen sama, *attribute* yang sama, namun berbeda-beda *data value*-nya.

- g. Kunci elemen data, tanda pengenal yang secara unik mengidentifikasi entitas dari suatu kumpulan entitas.

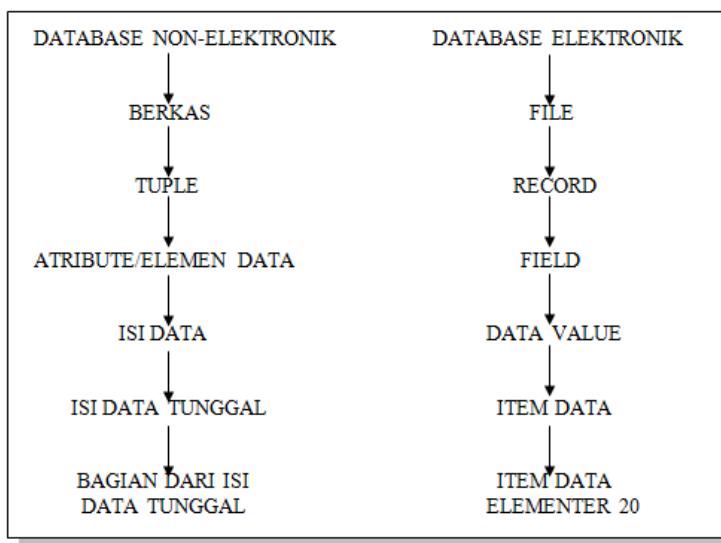
- h. *Database Management System* (DBMS), kumpulan *file* yang saling berkaitan bersama dengan program untuk pengelolaannya.

BAB II

ARSITEKTUR BASIS DATA (*DATABASE*)

2.1. Hierarki *Database*

Penggunaan *database* dapat menggunakan 2 (dua) cara, yaitu *database* non elektronik dan *database* elektronik. Adapun urutan keduanya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.1. Struktur Hierarki Basis Data

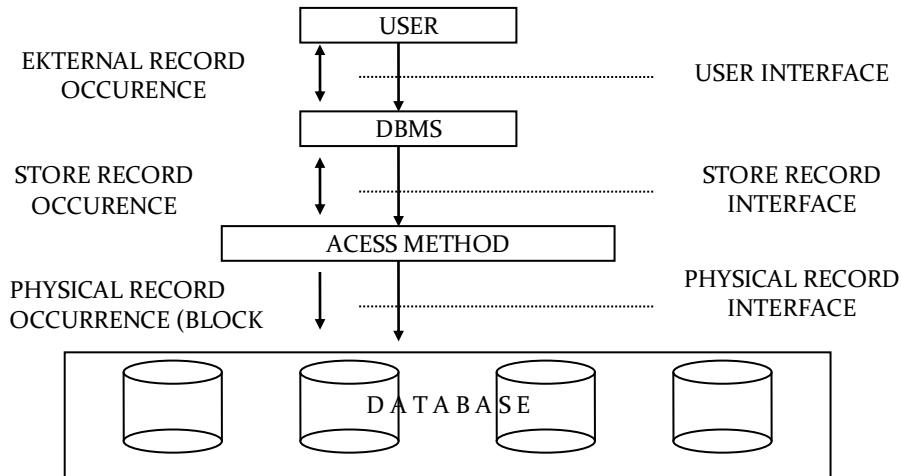
2.2. Tingkatan Arsitektur *Database*

Tingkatan arsitektur *database* yang digunakan dapat dibedakan menjadi 3 tingkatan, antara lain :

1. Internal level : “Menerangkan struktur penyimpanan basisdata secara fisik dan organisasi *file* yang digunakan”.
2. Konseptual level “Menerangkan secara menyeluruh dari basis data dengan menyembunyikan penyimpanan data secara fisik”.
3. Eksternal level: “Menerangkan *View* basis data dari sekelompok pemakai”.

2.3. Abstraksi Hubungan antara User pada DBMS dengan Physical Database

Penggunaan DBMS oleh *user*, dapat diilustrasikan dengan gambar dibawah ini.



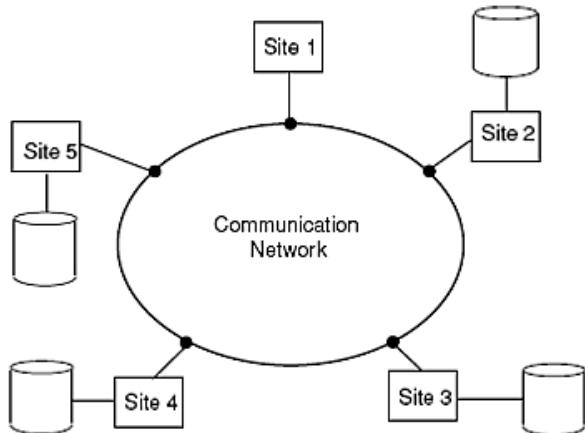
Gambar 2.2. Abstraksi Hubungan antara User pada DBMS dengan Physical Database

Pada gambar diatas, seorang *user* sebelum menggunakan basis data harus melalui tiga tahapan. Pertama kali seorang *user* akan menggunakan *user interface* untuk memanggil *external record* dari DBMS yang tersimpan di *storage* dengan menggunakan *store record interface*. Di dalam penyimpanan selanjutnya akan dihubungkan dengan basis data melalui *physical record interface*. Setelah terhubung dengan basis data, selanjutnya *record* dalam basis data tersebut dapat dieksekusi.

2.4. Arsitektur DBMS Multi User

Secara arsitektural, sebuah sistem basis data terdistribusi terdiri atas sebuah set *query sites* (kemungkinan besar kosong) dan sebuah set *data sites* yang tidak kosong. *Data sites* memiliki kemampuan untuk menyimpan data ketika set *query* tidak melakukannya. Yang kemudian hanya menjalankan *user interface* (sebagai tambahan dalam aplikasi) dengan tujuan untuk

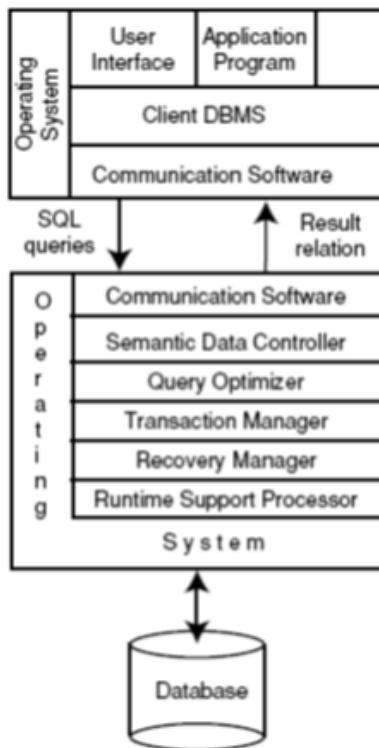
memberikan fasilitas akses pada *data sites*. Untuk lebih mudahnya, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.2. Kebutuhan database terdistribusi

Terdapat beberapa macam model arsitektural untuk pengembangan sistem manajemen basis data terdistribusi, mulai dari sistem *client/server*, dimana *query sites* bersesuaian dengan *client* ketika *data sites* bersesuaian dengan *server*, untuk sistem *peer to peer* dimana tidak terdapat perbedaan antara mesin *client* dan mesin *server*, beberapa arsitektur ini berbeda berkenaan dengan dimana ketersediaan tempat untuk masing-masing fungsi DBMS.

Dalam kasus DBMS *client/server*, *server* akan melaksanakan lebih banyak pekerjaan mengenai manajemen data. Yang berarti bahwa seluruh proses terhadap *query* dan proses optimalisasi, manajemen transaksi dan manajemen penyimpanan diselesaikan pada *server*. Sedangkan *client*, merupakan tambahan untuk aplikasi dan antar muka untuk *user*. Terdapat sebuah modul DBMS *client* yang bertanggung jawab untuk mengelola data yang telah di *chached* pada *client* dan (kadang-kadang) mengelola kunci transaksi yang mungkin telah di *chached* juga. Sebuah standar fungsional dari distribusi *client/server* dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.3. Arsitektur Client/Server

Arsitektur *client/server* yang paling sederhana adalah sistem *multiple-client/single-server*. Dari sebuah perspektif manajemen data, hal ini tidak begitu berbeda dengan basis data terpusat sejak basis data disimpan hanya dalam satu mesin saja (*server*) dimana juga merupakan tempat untuk *software* yang digunakan untuk melakukan manajemen basis data tersebut. Bagaimanapun juga terdapat beberapa perbedaan penting dari sistem terpusat dalam bagaimana transaksi dieksekusi dan bagaimana *chaced* di kelola.

Sebuah arsitektur yang lebih canggih adalah dimana terdapat beberapa *server* di dalam sistem (yang kemudian disebut pendekatan *multiple-client/multiple-server*). Dalam kasus ini, terdapat dua alternatif strategi manajemen yang mungkin dilaksanakan: yaitu dimana masing-masing *client* DBMS mengelola koneksinya sendiri kepada *server* atau tiap *client* hanya mengenal *home server*-nya saja, dimana kemudian dibutuhkan komunikasi dengan *server* lain.

Pendekatan terdahulu adalah dengan melaksanakan penyederhanaan *code server*, namun membebani mesin *client* dengan beberapa tanggung jawab tambahan (*heavy client*) sedangkan pendekatan yang lain adalah dengan mengonsentrasiakan kemampuan manajemen data secara fungsional di *server* dan kemudian menyediakan transparansi akses data pada *user interface* (*light client*).

Dalam kasus sistem *peer-to-peer*, tidak terdapat perbedaan antara *client* dan *server* dan masing-masing *site* dalam sistem dapat melaksanakan fungsi yang sama. Namun masing-masing dimungkinkan untuk memisahkan modul yang digunakan untuk melayani permintaan *user* dari yang lain untuk memanajemen data, namun ini hanya merupakan pemisahan secara logika dan sama sekali tidak menyiratkan distribusi fungsional.

Dalam proses eksekusi *query* (transaksi), ini memungkinkan bagi *query global optimizer* (monitor eksekusi global) untuk berkomunikasi secara langsung dengan prosesor *query* lokal (*local recovery managers*), dimana bagian-bagian dari *query* akan dieksekusi. Sehingga mekanisme komunikasi semakin dilibatkan, yang mendorong ke arah struktur *software* yang lebih rumit. Berikut karakteristik arsitektur sistem *Client/Server*, antara lain :

1. Arsitektur *client/server* terus dikembangkan dan terus dimasukkan dalam paket DBMS komersial – seperti halnya mereka bergerak terus untuk mendukung distribusi.
2. *Software DBMS* kemudian dibagi menjadi dua level yaitu *client* dan *server*.
3. Untuk menurunkan kompleksitasnya, dapat dilakukan langkah sebagai berikut:
 - a. Beberapa *site* dapat menjalankan hanya *software client* saja.
 - b. Sites yang lain dapat digunakan sebagai mesin *server* yang hanya akan menjalankan *software server* saja, dimana *site* yang lain dapat mendukung kedua modul *server* dan *client*.

Sedangkan fungsi sistem *Client/Server* terdiri dari :

1. *Software client* dan *server* saling berkomunikasi dengan menggunakan *Structure Query Language* (SQL).

2. Server SQL bertanggung jawab atas manajemen data lokal dalam sebuah *site*, seperti halnya DBMS terpusat
3. Fungsi *client* SQL juga diperluas sesuai dengan kebutuhan

2.5. Karakteristik *Client-Server*

Karakteristik basis data dengan *client* dan *server* dapat dibedakan menjadi :

1. *Client*
 - a. Menyediakan antar muka untuk *user*,
 - b. Menyediakan format *query* atau perintah dalam bahasa yang telah dikenal.
 - c. Mengomunikasikan format *query* dan perintah dengan *server* yang disesuaikan dengan metode komunikasi antar proses yang diterima.
 - d. Melaksanakan analisis terhadap data yang merupakan hasil yang dikembalikan oleh *server*.
 - e. Menampilkan hasil *query* dan perintah kepada *user*.
2. *Server*
 - a. Menyediakan pelayanan pada *client* (bisa lebih dari satu *client*).
 - b. Hanya merespons *query* atau perintah yang dikirimkan oleh *client*, tidak memulai komunikasi dengan *client*.
 - c. Secara ideal akan menyembunyikan keberadaan dari sistem *client-server* dari *client*

2.6. Keuntungan dan Kelemahan Sistem *Client-Server*

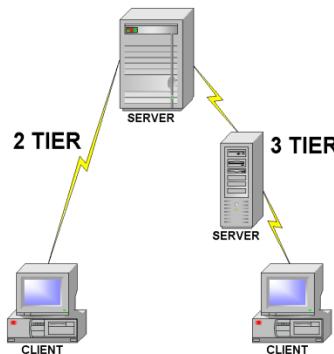
Penggunaan basis data dengan sistem *client* dan *server* mempunyai keuntungan dan kelemahan, yang terdiri dari :

1. Keuntungan
 - a. Efisiensi jumlah pekerjaan.
 - b. *Client* mengakses pada *remote* data (melalui standar),
 - c. Menyediakan fungsi DBMS secara penuh pada mesin *client*.
 - d. Pengukuran *resource* secara horizontal dan vertikal.
 - e. Harga dan performa yang lebih baik pada mesin *client*.

- f. Kemampuan untuk menggunakan *tool* yang lebih familiar dengan *user* di *client*.
 - g. Secara keseluruhan menyediakan performa dan harga yang lebih baik.
2. Kelebihan
- a. *Server* membentuk sebuah titik kegagalan tunggal terhadap semua akses.
 - b. Kesulitan dalam pengukuran basis data.

2.7. Arsitektur Dua dan Tiga-Tier

Arsitektur basis data dengan *client-server*, bisa dibuat dengan menggunakan dua atau tiga tier (gambar 2.4). Pembuatan dengan dua, tiga atau lebih tier disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan dari setiap *user*.



Gambar 2.4. Arsitektur Client-Server model 2 (dua) tingkat dan 3 (tiga) tingkat

Adapun ciri arsitektur dua atau tiga tier adalah sebagai berikut :

1. Arsitektur ini memiliki sebuah *data management layer*, sebuah *application layer* dan sebuah *user interface layer*.
2. *Data management layer* memegang kendali atas skema basis data dan data.
3. Sebuah *application layer* memegang program yang mewujudkan *application logic*.
4. Sebuah *user interface layer* memanajen *form* dan laporan yang akan dipresentasikan pada *user*.

5. CORBA/DCOM dapat digunakan untuk mendukung arsitektur tiga-tier.

2.8. Pendekatan Lain *Client-Server*

Diatas telah dibahas arsitektur *client-server*, namun pendekatan lain dari arsitektur *client-server* dapat dilakukan antara lain :

1. Program yang belum di-*compile* tersimpan dalam *site server*, kemudian akan dilibatkan dalam proses setelah adanya *remote procedure call* yang dijalankan oleh *client*
2. Beberapa keuntungan dari pendekatan ini, antara lain :
 - a. Tingkat independensi data yang lebih tinggi, sehingga dapat digunakan untuk menyembunyikan banyak detail spesifikasi dari sistem.
 - b. Sebuah prosedur yang telah tersimpan dapat digunakan secara bersama-sama oleh banyak *client*.
 - c. Optimalisasi dinyatakan selesai pada saat tingkatan kompilasi telah menyediakan keamanan yang lebih baik.

2.9. Contoh Proses dari Sistem *Client-Server*

Banyak proses yang dapat dilakukan pada sistem *client-server*, contoh proses dari sistem *client-server*, sebagai berikut :

1. Interaksi antara *client* dan *server* akan terjadi seperti halnya pada saat pemrosesan sebuah *query* pada SQL.
2. *Client* menguraikan *query* dari *user* dan kemudian memilih-milih *query* tersebut menjadi beberapa *query* lokal pada *site independent*.
3. Setiap *query* akan dikirimkan pada *site server* yang sesuai.
4. Setiap *server* memproses *query* lokal dan kemudian mengirimkan hasilnya ke *site client*.
5. *Site client* kemudian akan mengombinasikan hasil dari *subqueries-subqueries* untuk membentuk sebuah hasil atau laporan dari *query* yang dimaksudkan oleh *user*.

2.10. Pengguna (User) Basis Data

Penggunaan basis data dibatasi oleh penggunanya. Untuk menggunakan basis data akan terdiri dari beberapa tingkatan, yaitu :

1. *Database Manager*, orang yang bertugas mengelola *database*, dengan memberikan batasan tiap pengguna *database*. Adapun tugasnya antara lain :
 - a. Berinteraksi dengan *file manager*.
 - b. Menjaga integritas dan keamanan data.
 - c. *Backup* dan *recovery*.
 - d. Mengendalikan konsistensi dan konkurensi data.
2. *Database Administrator*, orang yang bertugas untuk mengelola isi dari *database*, dengan mengubah isi, lokasi dan organisasi *database* tanpa mengganggu program aplikasi yang ada. Sedangkan tugasnya antara lain :
 - a. Mendefinisikan skema *database*.
 - b. Mendefinisikan metode untuk mengakses data dan
 - c. Struktur penyimpanan.
 - d. Modifikasi fisik penyimpanan dan skema data.
 - e. Memberikan otorisasi hak akses data (*granting*).
 - f. Menentukan *integritas constraints*.
3. *Database User*, orang yang menggunakan *database* untuk mengisi atau hanya melihat saja, terdiri dari :
 - a. *Applications Programmer*.
 - b. *Specialized Users*.
 - c. Dan lain-lain

2.11. Bahasa Pemrograman Basis Data

Penggunaan bahasa dalam DBMS dibagi menjadi beberapa definisi yang masing-masing mempunyai spesifikasi sendiri-sendiri, yaitu:

1. *Data Definition Language* (DDL)
Paket bahasa yang merumuskan tentang apa dan bagaimana suatu *database* dibentuk. Hasil kompilasi dari perintah DDL adalah

satu set dari tabel yang disimpan dalam file khusus disebut *data dictionary/directory*.

DDL dalam bahasa SQL Server dapat menentukan tata letak baris, definisi kolom, pembuatan kolom kunci, pembuatan lokasi *file* dan strategi penyimpanan. Dengan DDL anda juga dapat mendefinisikan basis data, tabel dan *view*. Untuk setiap objek, biasanya ada pernyataan-pernyataan *CREATE*, *ALTER*, dan *DROP*. Bentuk umum pernyataan-pernyataan adalah :

CREATE nama_objek
ALTER nama_objek
DROP nama_objek

Contoh:

CREATE DATABASE Karyawan
ON
(NAME = Person_dat,
FILENAME = 'F:\Data Kantor\Person.mdf',
SIZE = 5,
MAXSIZE = 50,
FILEGROWTH = 1)

USE Karyawan
CREATE TABLE Tunjangan
(NIP Char(10) NOT NULL,
Tunj_Istri Money NOT NULL DEFAULT 0,
Tunj_Anak Money NOT NULL DEFAULT 0,
Tunj_Sehat Money NOT NULL DEFAULT 0)
(Buat database dan tabel baru)
USE Karyawan
ALTER TABLE Tunjangan
ADD Tunj_Transp Money NOT NULL DEFAULT 0
(Sisipkan field baru)

USE Karyawan
DROP TABLE Tunjangan
(Hapus tabel)

2. *Data Control Language* (DCL)

DCL adalah sebuah skema basis data yang digunakan untuk mengatur hak-hak pada objek basis data. Dengan DCL inilah kita

dapat membuat perintah-perintah yang akan digunakan untuk pengaturan hak, seperti GRANT dan REVOKE. Pada T-SQL dapat ditambahkan pernyataannya dengan DENY.

Perintah GRANT digunakan untuk memberikan hak kepada *user* untuk mengakses sebuah basis data. Misalnya perintah untuk memberikan izin menjalankan perintah SELECT pada tabel Tunjangan dalam basis data Karyawan pada role PUBLIC.

Contoh :

```
USE Karyawan  
GRANT SELECT  
ON Tunjangan  
TO PUBLIC
```

```
USE Karyawan  
REVOKE SELECT  
ON Tunjangan  
TO PUBLIC
```

Perintah REVOKE digunakan untuk membuang hak yang telah diberikan (dengan perintah GRANT) atau hak yang dilarang (dengan perintah DENY)

Contoh lain dari beberapa DCL :

a. INSERT

Sintaks : INSERT INTO
 Nama_table [(nama_kolom,...)]

Contoh :

Masukan data matakuliah berkas akses dengan kode KK222, “Berkas Akses” dan besarnya 2
INSERT INTO MKUL VALUES(“KK222”, “Berkas Akses”, 2);

b. UPDATE

Sintaks : UPDATE nama_table
 SET nama_kolom = ekspresi
 WHERE kondisi ;

Contoh :

Ubah alamat menjadi “Depok” untuk mahasiswa yang memiliki NPM “50096487”

```
UPDATE MHS  
SET ALAMAT="Depok"  
WHERE NPM="50096487";
```

c. DELETE

Sintaks : DELETE FROM nama_table
WHERE kondisi

Contoh :

Hapus data nilai matakuliah “KKo21” bagi mahasiswa yang mempunyai NPM “10296832”

```
DELETE FROM NILAI WHERE  
NPM="10296832" AND KDMK="KKo21"
```

d. SELECT

Sintaks : SELECT [DISTINCT] nama_kolom
FROM nama_table
WHERE kondisi]
[GROUP BY nama_kolom]
[HAVING kondisi]
[ORDER BY nama_kolom [ASC/DESC]]

Contoh : Tampilkan semua data mahasiswa

```
SELECT NPM, NAMA, ALAMAT  
FROM MHS
```

Atau

```
SELECT * FROM MHS
```

Tampilkan Mata Kuliah yang SKSnya 2 maka penulisannya:

```
Select namaMK from matakuliah  
Where sks = 2
```

Tampilkan semua data nilai dimana nilai MID lebih besar sama dengan 60 atau nilai finalnya lebih besar 75. maka penulisannya :

```
SELECT *FROM NILAI  
WHERE MID >= 60 OR FINAL > 75
```

3. Data Manipulation Language (DML)

Sedangkan DML adalah bahasa yang digunakan oleh pengguna (*user*) untuk mengakses atau memanipulasi data sebagai pengatur yang cocok oleh model data. Jadi tujuan dari DML adalah memudahkan pengguna untuk mengambil data dari basis data dan kemudian mengolah atau memanipulasi data yang telah diambil tersebut. Manipulasi data yang dilakukan pada DML terdiri dari :

Mendapatkan kembali (*retrieval*) penyimpanan informasi dalam basis data.

- Penghapusan (*deletion*) informasi dari basis data.
- Penyisipan (*insertion*) informasi baru dalam basis data.
- Pengubahan (*modification*) penyimpanan data dalam basis data.
- Memperbarui (*update*) data dalam basis data.

```
SELECT nama_field_yang_akan_ditampilkan  
[ INTO nama_tabel_baru ]  
[ FROM tabel_sumber ]  
[ WHERE kondisi_pencarian ]  
[ GROUP BY daftar_grup ]  
[ HAVING kondisi_pencarian.yang_sesuai ]  
[ ORDER BY daftar_index [ ASC | DEC ] ]
```

Keterangan :

ASC = Ascending

DEC = Descending

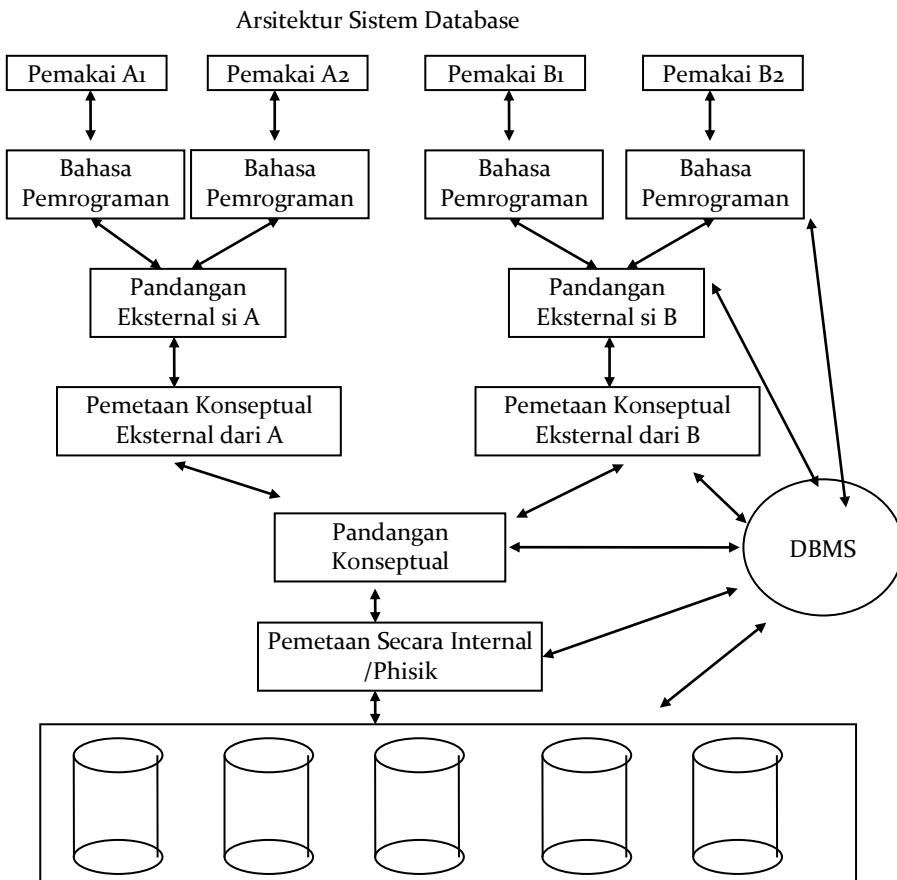
Nama_field_yang_akan_ditampilkan dapat diganti dengan tanda (*), apabila akan menampilkan semua *field* yang ada ditabel. Sedangkan untuk memilih *field* tabel, dapat digunakan tanda koma (,) untuk memisahkan antara *field* satu dengan yang lain.

Contoh :

```
SELECT a.OrderID, a.ProductID, b.ProductName,  
b.UnitPrice, a.Quantity, a.Discount  
FROM "Order details" a, Products b  
WHERE a.ProductID = b.ProductID
```

4. Query

Paket bahasa yang merupakan bagian dari DML yang digunakan untuk pengambilan informasi sesuai kebutuhan *database* yang dibentuk.



Penyimpanan database level pandangan phisik/internal

Gambar 2.5. Arsitektur Sistem Database

BAB III

DATABASE MANAGEMENT SYSTEM (DBMS)

3.1. Definisi DBMS

DBMS adalah perangkat lunak yang menangani semua pengaksesan *database*. Dengan DBMS, diharapkan basis data dapat dikelola dengan baik dan mudah dalam penggunaannya. DBMS mempunyai fungsi antara lain :

1. *Data Definition*, DBMS harus dapat mengolah dan pendefinisian data.
2. *Data Manipulation*, DBMS harus dapat menangani permintaan dari pemakai untuk mengakses data.
3. *Data Security and Integrity*, DBMS harus dapat memeriksa keamanan dan integritas data yang didefinisikan oleh DBA. Untuk melaksanakannya, dapat dilakukan sebagai berikut :
 - a. *Data Recovery and Concurrency*, DBMS harus dapat menangani kegagalan – kegagalan pengaksesan *database* yang dapat disebabkan oleh kesalahan sistem, kerusakan disk, dsb.
 - b. *Data Dictionary*, DBMS harus menyediakan kamus data yang berfungsi untuk identifikasi isi data pada sebuah *database*. Penambahan kamus data ini bertujuan untuk memudahkan pembacaan oleh sistem analis lain atau *user* terhadap data apa saja yang terdapat pada suatu sistem, baik dengan menggunakan DFD maupun ER-D. Untuk pembuatan kamus data, perlu diperhatikan notasi apa saja yang digunakan.

3.2. Komponen DBMS

Dalam penggunaan DBMS, dibutuhkan komponen-komponen, antara lain :

1. *Query Prosesor*, komponen yang mengubah bentuk *query* dalam bentuk instruksi kedalam *database manager*.
2. *Database Manager*, menerima *query*, menguji eksternal dan konseptual untuk menentukan apakah *record – record* tersebut

dibutuhkan untuk memenuhi permintaan kemudian hari dari *database manager* dengan memanggil *file manager* untuk menyelesaikan permintaan

3. *File manager*, memanipulasi penyimpanan *file* dan mengatur alokasi ruang penyimpanan *disk*.
4. *DML Prosessor*, modul yang mengubah perintah DML yang ditempelkan kedalam program aplikasi dalam bentuk fungsi-fungsi.
5. *DDL compiler*, mengubah *statement DDL* menjadi kumpulan tabel atau *file* yang berisi *data dictionary* atau meta data.
6. *Dictionary manajer*, mengatur akses dan memelihara *data dictionary*.

3.3. Data Independence

Merupakan salah satu kelebihan sistem *database* dimana DBA dapat mengubah struktur *storage* dan strategi akses dalam pengembangan sistem *database* tanpa mengganggu program-program aplikasi yang sudah ada. Data *independence* terbagi menjadi 2 (dua) tingkatan, yaitu:

1. *Physical data independence*, yaitu perubahan *internal schema* dapat dilakukan tanpa mengganggu *conceptual schema*.
2. *Logical data independence*, yaitu *Conceptual schema* dapat dirubah tanpa mempengaruhi *eksternal schema*.

Pembuatan data *independence* diperlukan untuk diterapkan pada pengelolaan sistem basis data, disebabkan antara lain :

1. *Database Administrator* dapat mengubah isi, lokasi dan organisasi *database* tanpa mengganggu program aplikasi yang ada.
2. *Vendor hardware* dan *software* pengelolaan data bisa memperkenalkan produk - produk baru tanpa mengganggu program - program aplikasi yang telah ada.
3. Untuk memudahkan perkembangan program aplikasi.
4. Memberikan fasilitas pengontrolan terpusat oleh DBA demi keamanan dan integritas data, dengan memperhatikan perubahan - perubahan kebutuhan *user*.

BAB IV

MODEL DATA

4.1. Pengertian Data model

Data model adalah sekumpulan konsep-konsep untuk menerangkan data, hubungan-hubungan antara data dan batasan-batasan data yang terintegrasi di dalam suatu organisasi. Dengan pembuatan model data, akan didapatkan bentuk data apa saja yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan.

4.2. Jenis-jenis Data model

Model data yang digunakan untuk perancangan basis data terdiri dari :

1. Model data berbasis objek

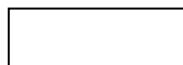
Model data berbasis objek menggunakan konsep entitas, atribut dan hubungan antar entitas. Adapun model data berbasis objek terdiri dari :

- a. *Entity Relationship Model*

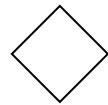
Model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan suatu persepsi bahwa *real word* terdiri dari objek-objek dasar yang mempunyai hubungan atau relasi antara objek-objek tersebut. Adapun yang dimaksud *real word* adalah keseluruhan data yang belum terstruktur yang secara nyata ada/terkait dalam sebuah lingkup topik yang ditinjau.

E-R Model berisi ketentuan atau aturan khusus yang harus dipenuhi oleh isi *database*. Aturan terpenting adalah *Mapping Cardinalities*, yang menentukan jumlah *entity* yang dapat dikaitkan dengan *entity* lainnya melalui *relationship set*. Simbol yang digunakan terdiri dari :

- *Entity / entitas* : menunjukkan objek dasar



- *Relationship / relasi* : Menunjukkan relasi

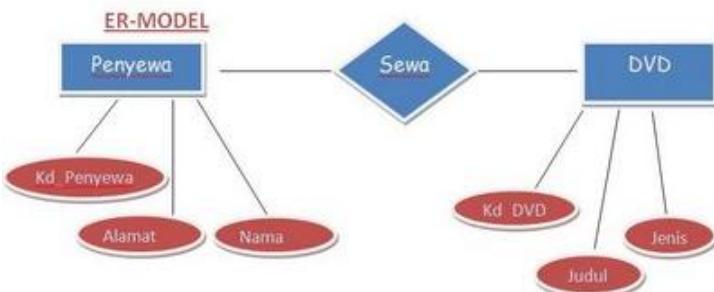


- *Attribute / atribut* : menunjukkan atribut dari objek dasar



- *Line / garis* : menunjukkan adanya relasi

Contoh gambar ER model, dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar.4.1. Contoh kasus ER-Model

b. Binary Model

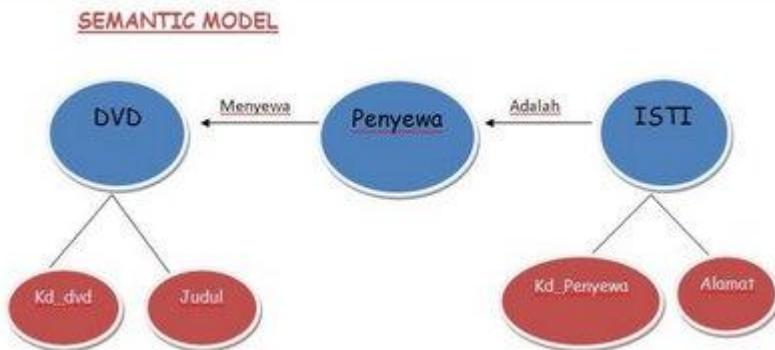
Binary model adalah suatu bentuk model dalam bentuk biner (angka 1 dan 0). Berfungsi untuk mengidentifikasi keselarasan model data yang akan digunakan agar bersinergi dengan data komputer.

c. Semantic Data Model

Hampir sama dengan *Entity Relationship* model dimana relasi antara objek dasar tidak dinyatakan dengan simbol tetapi menggunakan kata-kata (Semantik). Sebagai contoh, dengan masih menggunakan relasi pada Bank X sebagaimana contoh sebelumnya, dalam *semantic model* adalah seperti terlihat pada gambar di atas.

Tanda-tanda yang menggunakan dalam semantic model adalah sebagai berikut :

→ : Menunjukkan adanya hubungan
 _____ : Menunjukkan atribut



Gambar 4.2. Contoh Kasus Semantic Model

d. *Infological Model*

Suatu model yang menggambarkan informasi dalam bentuk *logical*. Model ini akan menggambarkan informasi yang sesungguhnya secara jelas.

2. Model data berbasis *record*

Model ini berdasarkan pada *record* untuk menjelaskan kepada *user* tentang hubungan *logic* antar data dalam basis data. Model logika berbasis *record* digunakan untuk menggambarkan data pada tingkat konseptual dan *view*. Model data ini bersama dengan model data logika berbasis objek biasanya digunakan untuk menyatakan struktur logika *database* secara keseluruhan. Selain itu juga digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana gambaran penerapannya dalam tingkat yang lebih tinggi dari gambaran fisiknya.

Struktur database pada model logika berbasis *record* ini dinyatakan dengan tipe *record* yang mempunyai format tetap. Artinya setiap tipe *record* mempunyai beberapa *field* atau atribut dengan jumlah tetap, dan setiap *field* mempunyai panjang yang tetap. Tiga model data pada kelompok ini yang telah diterima secara meluas adalah model data relasi, jaringan (*network*) dan hierarki. Berikut adalah penjelasan singkat ketiga model data ini.

Tabel SALDO

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Saldo
92777001	Nasabah A	Jl. A	10.000
92777002	Nasabah B	Jl. B	15.000
92777003	Nasabah C	Jl. C	16.000
92777004	Nasabah D	Jl. D	75.000
92777005	Nasabah E	Jl. E	40.000
92777006	Nasabah F	Jl. F	46.000

Tabel TABUNGAN

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Tabungan
92777001	Nasabah A	Jl. A	10.000
92777002	Nasabah B	Jl. B	15.000
92777003	Nasabah C	Jl. C	16.000
92777006	Nasabah F	Jl. F	16.000

Tabel DEPOSITO

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Deposito	Bunga (%)	Jth_Tempo
92777004	Nasabah D	Jl. D	75.000	10	12/10/2001
92777005	Nasabah E	Jl. E	40.000	15	15/05/2002
92777006	Nasabah F	Jl. F	46.000	20	13/09/2003

Tabel REKENING

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Saldo	Tabungan	Deposito	Bunga (%)	Jth_Tempo
92777001	Nasabah A	Jl. A	10.000	10.000	0	0	0
92777002	Nasabah B	Jl. B	15.000	15.000	0	0	0
92777003	Nasabah C	Jl. C	16.000	16.000	0	0	0
92777004	Nasabah D	Jl. D	75.000	0	75.000	10	12/10/2001
92777005	Nasabah E	Jl. E	40.000	0	40.000	15	15/05/2002
92777006	Nasabah F	Jl. F	46.000	16.000	30.000	20	13/09/2003

Gambar 4.3. Gambar model data berbasis record

3. Model data fisik

Tingkatan ini merupakan tingkatan terendah dalam abstraksi data yang menunjukkan bagaimana data secara aktual disimpan. Pada tingkatan fisik ini, akan menggambarkan tingkat struktur data hingga tingkat dasar yang kompleks atau rumit. Pada aplikasi rutin, pengguna akan berurusan dengan data, seperti teks yang terdiri dari angka-angka hingga tampilan besarnya penyimpanan (*bit*).

4. Tingkatan konseptual (*conceptual level*)

Tingkatan berikutnya pada abstraksi data adalah tingkatan konseptual. Tingkatan ini menggambarkan abstraksi bagaimana semua penyimpanan data secara aktual dalam basis data. Dimana seluruh basis data akan digambarkan kedalam bagian kecil struktur relasi yang sederhana. Tingkatan konseptual akan menggambarkan pemisahan penggunaan basis data yang dilakukan oleh pengatur

/pengelola basis data (*database administrator*). Pada kegiatan rutin, seorang pengelola penggunaan *file/tabel* dalam suatu basis data, misalnya pengaturan *file* pegawai, *file* pelanggan dan sebagainya.

5. Tingkatan tampilan (*view level*)

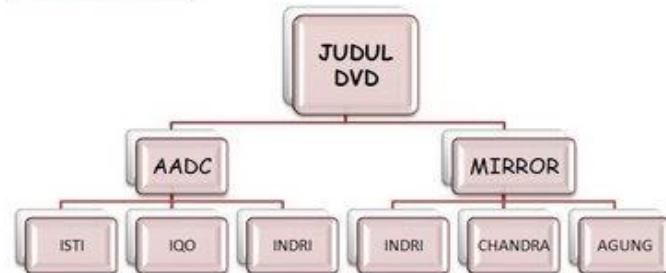
Tingkatan yang paling tinggi pada abstraksi data adalah tingkatan tampilan. Pada tingkatan ini, hanya akan menggambarkan pemisahan sebagian dari seluruh basis data. Banyak pengguna sistem basis data tidak memperhatikan semua yang terdapat pada informasi, karena kebanyakan pengguna hanya akan membutuhkan sebagai data atau informasi yang hanya ditampilkan saja. Mungkin saja sistem akan menampilkan banyak tampilan untuk basis data yang sama, namun itu semua hanya tampilannya saja tanpa pengguna mengetahui dari mana asal data tersebut. Pada tahapan ini pula akan digunakan sistem untuk mengonversikan data yang asli ke data yang lebih bermakna. Misalnya tampilan data dengan kode asli (1/2) akan dikonversikan menjadi kode yang lebih bermakna (pria / wanita). Selain itu dalam tingkatan ini pula dapat ditampilkan dalam bentuk suara atau gambar

6. Konsep data hierarki

Dimana data serta hubungan antar data direpresentasikan dengan *record* dan *link (pointer)*, dimana *record-record* tersebut disusun dalam bentuk *tree* (pohon), dan masing-masing *node* pada *tree* tersebut merupakan *record/grup* data elemen

Model data hierarki mempunyai kesamaan dengan model jaringan dalam hal representasi data dan hubungan diantaranya, yaitu dengan *record-record* dan *links*. Berbeda dengan model data jaringan, *record-record* dan *links* tersebut dalam *database* diorganisasikan sebagai kumpulan pohon (*tree*).

MODEL HIRARKI



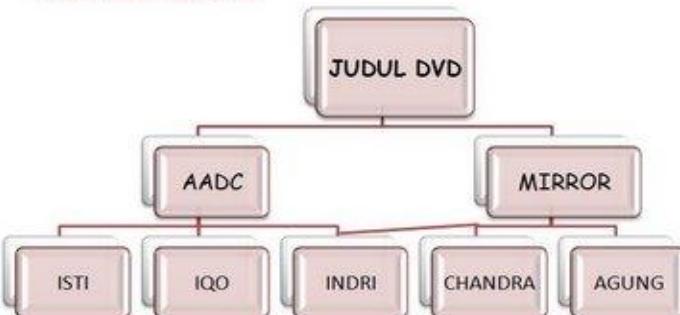
Gambar 4.4. Gambar model data berbasis hirarki

7. Konsep data jaringan

Mirip dengan *hierarchical model*, dimana data dan hubungan antar data direpresentasikan dengan *record* dan *links*. Perbedaannya terletak pada susunan *record* dan *link*-nya, yaitu *network model* menyusun *record-record* dalam bentuk *graph*.

Model data jaringan terdiri dari kumpulan *record* yang dihubungkan satu sama lainnya melalui *link*. Setiap *record* pada kumpulan *record* tersusun dari sekumpulan *field* atau atribut dimana masing-masing *field* atau atribut tersebut berisi hanya satu nilai data. Sebagai gambaran, tinjau sebuah *database* yang berhubungan dengan masalah akademik. Misalkan pada *database* tersebut diketahui bahwa dosen dengan nama Abdul mengajar kuliah Algoritma, Markum mengajar kuliah Struktur Data dan *Database*, dan Kumkum mengajar kuliah Matematika, maka penggambaran model data jaringannya bisa dinyatakan sebagai berikut:

MODEL JARINGAN



Gambar 4.5. Gambar model data berbasis jaringan

8. Model data Relasional

Model data relasional digunakan untuk menghubungkan antar tabel, dengan berpedoman kepada kunci-kunci yang akan digunakan sebagai penghubung.

MODEL RELATIONAL		
KD_PENYEWA	NAMA_PENYEWA	ALAMAT
P001	ISTI	JL. WALANG TIMUR
P002	IQO	JL.TIPARCAKUNG
P003	INDRI	JL.TEBET

PENYEWA		
KD_DVD	JUDUL	JENIS
D001	AADC	Drama
D002	MIRROR	Mirror
D003	Get Married	Comedy

SEWA			
KD_PENYEWA	KD_DVD	TGL_SEWA	TGL_KEMBALI
P001	D001	5 April 2009	8 April 2009
P002	D002	5 April 2009	7 April 2009
P003	D003	9 April 2009	12 April 2009

Gambar 4.6. Gambar model data relasional

Kunci (key) relasional

Kunci (*key*) sebagai penghubung dengan tabel lain dan kunci dapat digunakan untuk membedakan relasi yang terjadi antar data pada suatu basis data. Menurut Whitten et. al (2001:473) :

- *Primary Key* (Kunci Primer)

Suatu *field* yang hanya mengidentifikasi satu nilai dan hanya satu *record* dalam sebuah *file*. Dalam suatu program sering disebut dengan kunci unik (*unique key*).

A diagram illustrating a primary key. At the top, a cloud-shaped bubble contains the text "Primary Key". A dotted line connects this bubble to the first column of a table below. The table has four columns: "Kd_Pelanggan", "No_NPWP", "Nm_Pelanggan", and "Al_Pelanggan". The data in the table is as follows:

Kd_Pelanggan	No_NPWP	Nm_Pelanggan	Al_Pelanggan
PI-001	001.8989.001	PT. A	Jl. Z
PI-002	002.9898.002	PT. B	Jl. Y
PI-003	003.8989.003	PT. C	Jl. X
PI-004	004.9898.004	PT. D	Jl. W
PI-005	005.8989.005	PT. E	Jl. V
PI-006	006.9898.006	PT. F	Jl. U

Gambar 4.7. Gambar contoh *primary key* pada tabel

- *Secondary Key* (kunci Sekunder)
- Satu kunci sekunder adalah kunci yang mengidentifikasi kunci alternatif pada suatu basis data. Akan digunakan bila kunci Primer tidak berfungsi.

A diagram illustrating a secondary key. At the top, a cloud-shaped bubble contains the text "Secondary Key". A dotted line connects this bubble to the second column of a table below. The table has four columns: "Kd_Pelanggan", "No_NPWP", "Nm_Pelanggan", and "Al_Pelanggan". The data in the table is identical to the one in Gambar 4.7:

Kd_Pelanggan	No_NPWP	Nm_Pelanggan	Al_Pelanggan
PI-001	001.8989.001	PT. A	Jl. Z
PI-002	002.9898.002	PT. B	Jl. Y
PI-003	003.8989.003	PT. C	Jl. X
PI-004	004.9898.004	PT. D	Jl. W
PI-005	005.8989.005	PT. E	Jl. V
PI-006	006.9898.006	PT. F	Jl. U

Gambar 4.8. Gambar contoh *Secondary key* pada tabel

- *Foreign Key* (kunci Asing)

Penunjukan *record* yang terdapat pada *file* yang berbeda pada suatu basis data. Penggunaan kunci asing ini dimaksudkan sebagai media penghubung (*link*) *record* basis data dari satu data ke data yang lain dan biasanya digunakan pada saat terjadi relasi (*relationship*) data

Data PELANGGAN

Kd_Pelanggan	No_NPWP	Nm_Pelanggan	Al_Pelanggan
PI-001	001.8989.001	PT. A	Jl. Z
PI-002	002.9898.002	PT. B	Jl. Y
PI-003	003.8989.003	PT. C	Jl. X
PI-004	004.9898.004	PT. D	Jl. W
PI-005	005.8989.005	PT. E	Jl. V
PI-006	006.9898.006	PT. F	Jl. U

Data PESANAN

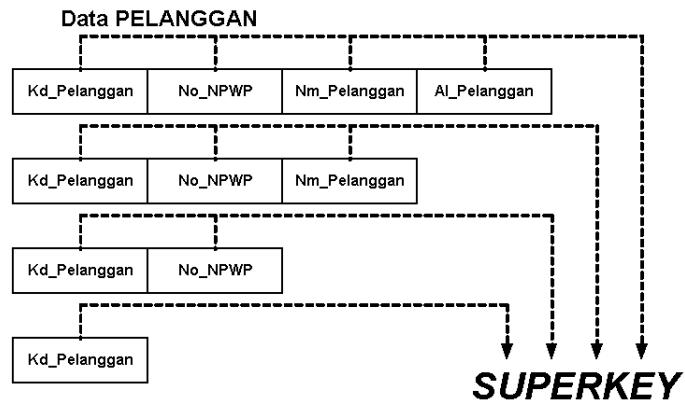
No_Pesan	Tgl_Pesan	Qty_Pesan	Kd_Pelanggan
P-001	12-01-2009	12	PI-001
P-002	01-01-2010	13	PI-002
P-003	03-02-2010	20	PI-003
P-004	04-02-2010	37	PI-004
P-005	15-05-2010	78	PI-005
P-006	13-06-2010	47	PI-006

Gambar 4.9. Gambar contoh Foreign key pada tabel

Key (kunci) menurut Korth et. al. (1991:33), terdiri dari :

- *Superkey*

Satu atau lebih atribut dalam sebuah himpunan entitas, yang mana akan membentuk identifikasi yang unik dalam himpunan entitas.

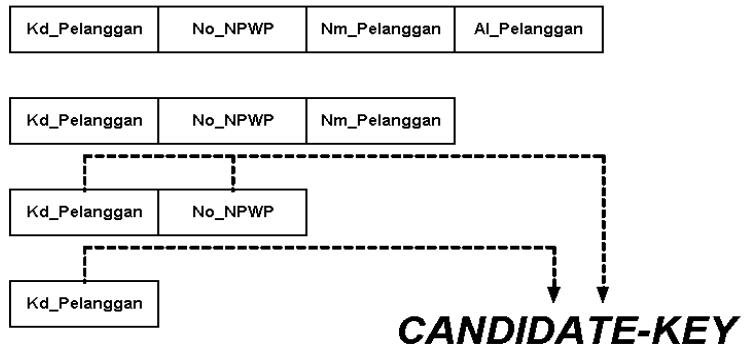


Gambar 4.10. Gambar contoh *Superkey* pada field

- *Candidate-key*

Sekumpulan minimal dari *superkey*. Jadi semua atribut *candidate-key* sudah pasti *superkey*, namun atribut *superkey* belum tentu *candidate-key*

Data PELANGGAN



Gambar 4.11. Gambar contoh *Candidatekey* pada field

Dalam menentukan *candidate-key*, harus diperhatikan bahwa *setiap record* dalam tabel harus bersifat unik (tidak rangkap)

4.3. Perbedaan dengan Objek Based Data Model

Pada *record based data model* di samping digunakan untuk menguraikan struktur logika keseluruhan dari suatu *database*, juga digunakan untuk menguraikan implementasi dari sistem *database* (*higher level description of implementation*). Terdapat 3 data model pada *record based data model*, yaitu :

a. Model Relational

Dimana data serta hubungan antar data direpresentasikan oleh sejumlah tabel, dan masing-masing tabel terdiri dari beberapa kolom yang namanya unik. Model ini berdasarkan notasi teori himpunan (*set theory*), yaitu *relation*.

Contoh : *database* penjual barang terdiri dari 3 tabel, yaitu :

- Supplier
- Path (Suku_cadang)
- Delivery (pengiriman)

b. Model Jaringan

Mirip dengan *hierarchical model*, dimana data dan hubungan antar data direpresentasikan dengan *record* dan *links*. Perbedaannya terletak pada susunan *record* dan *link*-nya yaitu *network* model menyusun *record-record* dalam bentuk graph.

c. Physical Data Model

Digunakan untuk menguraikan data pada internal level. Beberapa model yang umum digunakan:

- Unifying model
- Frame memory

BAB V

ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM

(ER-D)

Model data dengan diagram hubungan entitas (*entity relationship diagram / ER-D*) adalah suatu pemodelan berbasis pada persepsi dunia nyata yang mana terdiri dari kumpulan objek dasar yang disebut dengan entitas (*entity*) dan hubungan diantara objek-objek tersebut dengan menggunakan perangkat konseptual dalam bentuk diagram.

Sebelum menggambarkan ER-D, sebaiknya ditentukan tingkat derajat (*degree*) tiap entitas. Adapun yang dimaksud dengan derajat adalah ukuran yang lain secara kompleks pada hubungan data. Sebuah derajat pada hubungan entitas adalah nomor entitas yang berpartisipasi pada relasi atau hubungan.

Sebuah entitas adalah objek yang dibedakan dari objek yang lain oleh himpunan dari atribut (*attribute*). Misalnya sebuah entitas PRODUK yang dapat dibedakan dengan entitas PELANGGAN. Karena keduanya merupakan kelompok yang berbeda, sedangkan antara keduanya mempunyai ciri yang membedakan. Misalnya PRODUK mempunyai ciri Kd_Produk, Nm_Produk, Hrg_Produk dan Qty_Produk, dan PELANGGAN mempunyai ciri Kd_Pelanggan, Nm_Pelanggan, dan Alamat_Pelanggan.

Kedua atribut tersebut dapat dihubungkan karena adanya suatu kejadian, misalnya terjadi transaksi pesan produk. Untuk menghubungkan antara keduanya, dibutuhkan suatu alat yang disebut ER-D. Sehingga kedua atribut tersebut dapat terlihat hubungannya. Untuk menggambarkan tabelnya dapat dilihat pada gambar 5.1 dibawah ini :

Kd_Pelanggan	Nm_Pelanggan	Alamat_Pelanggan		Kd_Produk	Nm_Produk	Qty_Produk	Sts_Produk
Plg_001	PT_A	Jl_A1		Brg_001	Produk_A	10	Indent
Plg_002	PT_B	Jl_B1		Brg_002	Produk_B	20	Ready Stock
Plg_003	PT_C	Jl_C1		Brg_003	Produk_C	30	Ready Stock
Plg_004	PT_D	Jl_D1		Brg_004	Produk_D	40	Indent
Plg_005	PT_E	Jl_E1		Brg_005	Produk_E	50	Indent

Gambar 5.1. Hubungan antar entitas

Dari gambar diatas, terlihat adanya relasi antara tabel Plg_001 dengan tabel Brg_001 dan Brg_005. Relasi ini mengandung arti bahwa pelanggan Plg_001 memesan barang dengan kode Brg_001 dan Brg_005, demikian seterusnya.

5.1. Simbol yang Digunakan pada ER-D

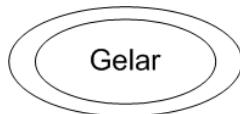
Simbol yang digunakan, terdiri dari :



- Entitas, Empat persegi panjang (*rectangle*) yang mewakili sekumpulan / himpunan objek yang berada pada sebuah sistem.

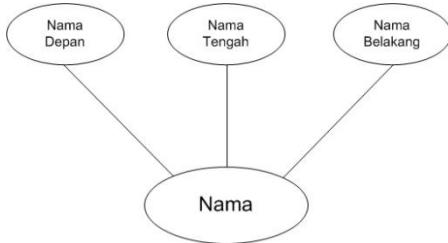


- Elips* yang mewakili atribut biasa. Pada beberapa kasus, penggunaan simbol *elips* dapat diganti dengan titik (.) (lihat gambar 7.44). Hal ini diperbolehkan, untuk mengatasi keterbatasan tempat penulisan.

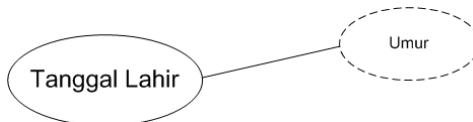


- Double Elips* yang mewakili atribut *multi key* atau *multi value*. Pada beberapa kasus, penggunaan simbol *double elips* dapat digunakan untuk mewakili sekelompok nilai yang digunakan pada setiap *instant entity*. Contoh penggunaannya adalah gelar yang terdiri dari S1, S2, S3. Untuk isi atribut dibatasi hanya 3 isi

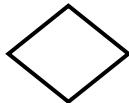
tersebut. Bisa juga untuk agama yang sudah ditentukan oleh negara.



- *Elips* yang menjadi turunan atau penjelasan atribut biasa, yaitu suatu atribut yang terdiri dari beberapa atribut yang lebih kecil yang mempunyai arti tertentu dan lebih spesifik dalam menjelaskan atribut yang lain. Simbol ini dikenal dengan atribut *composite*.



- *Elips putus-putus* yang mewakili atribut *derivative*, yaitu suatu atribut yang dihasilkan dari atribut yang lain. Jadi atribut umur sangat bergantung sekali dengan atribut tanggal lahir. Apabila atribut tanggal lahir dikosongkan, maka atribut umur akan kosong juga, demikian sebaliknya jika atribut tanggal lahir terisi dengan angka maka secara otomatis atribut umur akan terisi dengan tanggal sekarang dikurangi tanggal lahir.

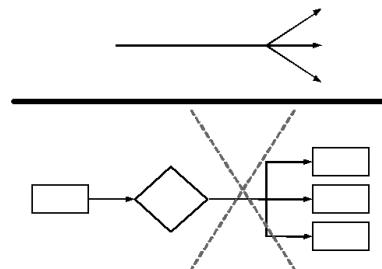


- Intan (*diamond*)/belah ketupat yang mewakili hubungan antar himpunan entitas. Dalam pemberian keterangan hubungan, sebaiknya menggunakan kata kerja. Misalnya keluar, daftar, kerja dan sebagainya.

- Garis (*line*) yang mewakili hubungan antara atribut (*elips*) dengan entitas (*rectangle*) dan himpunan entitas (*diamond*) dengan entitas (*rectangle*) dan sebaliknya

5.2. Hal yang Dilarang dalam Pembuatan ER-D

Dalam ER-D ada hal yang dilarang dalam pembuatan. Hal yang dilarang adalah adanya pencabangan garis (*line*) dari dan ke *relationship (elips)* ke entitas (*rectangle*) atau sebaliknya. Pelarangan ini bertujuan untuk menghindari kerancuan dalam pembacaan data hasil hubungan antar entitas.



Gambar 5.2. Penulisan ER-D yang dilarang

5.3. Pembatasan Pemetaan

Sejak dibuat ER-D, tiap-tiap entitas akan dihubungkan dengan entitas lain harus dibatasi nomor/atribut minimal dan maksimal kejadian pada satu entitas. Kejadian ini dapat memperlihatkan kemungkinan yang menjadi hubungan antar entitas.

Dari sejumlah kemungkinan banyaknya hubungan antar entitas, maka dibuatlah batas minimum dan maksimum yang mungkin atau harus terjadi dari himpunan entitas yang satu ke himpunan entitas yang lain dan begitu sebaliknya.

Untuk memperlihatkan jumlah minimal atau maksimal yang dapat dihubungkan dalam tiap entitas dikenal dengan istilah kardinalitas (*cardinality*). Adapun yang dimaksud dengan kardinalitas adalah :

Mendefinisikan batas minimal dan maksimal tiap kejadian/peristiwa pada satu entitas yang mungkin direlasikan untuk satu kejadian pada entitas yang lain. Karena semua hubungan secara langsung, kardinal harus dapat didefinisikan secara langsung diantara kedua entitas setiap dihubungkan. (Whitten et. el., 2001:264)

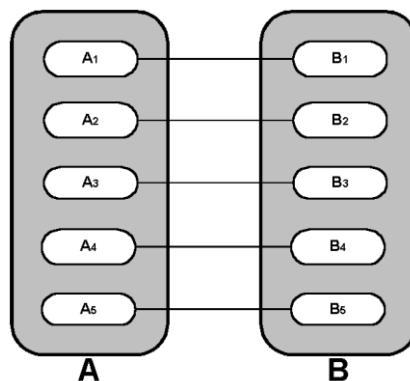
Atau dapat pula dikatakan sebagai :

Analisis terhadap nilai minimal dan maksimal yang mungkin terjadi pada hubungan antara sebuah entitas dengan entitas yang lain.

Dalam ER-D hubungan antara entitas dapat dipetakan menjadi beberapa pembatas, yaitu :

- Satu-ke-satu atau *one-to-one* (1-1)

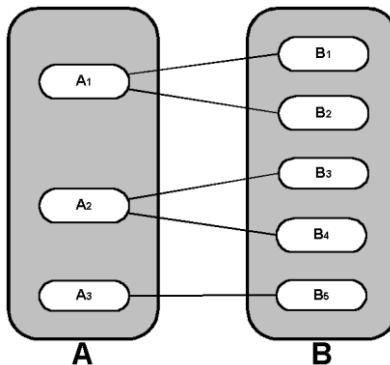
Pembacaan pemetaan satu-ke-satu dalam ER-D, berarti bahwa tiap entitas akan berhubungan dengan paling banyak satu entitas yang lain, demikian sebaliknya. Misalnya entitas A akan berhubungan dengan maksimal satu entitas B. Ini berarti satu entitas A maksimum hanya berhubungan satu pada entitas B. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.3. berikut ini :



Gambar 5.3. Hubungan *one - to - one* (1 - 1)

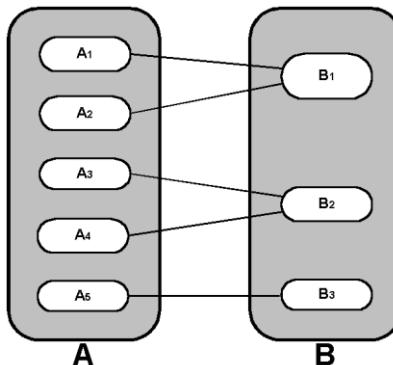
- Satu-ke-banyak atau *one-to-many* (1-M / N)

Pembacaan pemetaan satu-ke-banyak adalah satu atribut dapat berhubungan dengan lebih dari satu (banyak) atribut yang lain, tetapi tidak sebaliknya lebih dari satu (banyak) atribut hanya berhubungan dengan satu atribut yang lain. Misalnya entitas A akan berhubungan dengan lebih dari satu entitas B. Ini berarti satu entitas A dapat berhubungan dengan lebih dari satu entitas B, sedangkan banyak atribut B hanya berhubungan dengan satu atribut A. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.4 dibawah sebagai berikut :



Gambar 5.4. Hubungan *one – to – many* (1 – M/N)

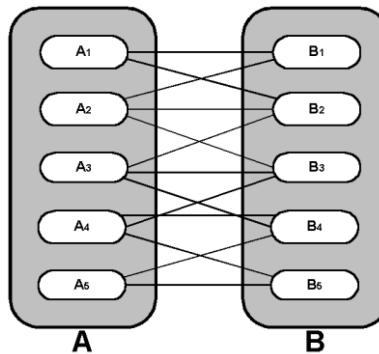
- Banyak-ke-satu atau *many-to-one* (M/N-1)
Hubungan banyak-ke-satu merupakan kebalikan dari hubungan satu ke banyak, yaitu banyak (lebih dari satu) entitas yang satu akan berhubungan dengan hanya satu pada entitas yang lain, namun tidak sebaliknya. Misalnya entitas A berhubungan dengan hanya satu pada entitas B, sedangkan entitas B hanya dapat berhubungan dengan satu pada entitas A. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.5 :



Gambar 5.5. Hubungan *many – to – one* (M/N – 1)

- Banyak-ke-banyak atau *many-to-many* (M-N)
Pembacaan pemetaan banyak-ke-banyak, ini berarti banyak entitas dapat dihubungkan dengan banyak entitas yang lain, demikian sebaliknya. Misalnya banyak entitas A berhubungan

dengan banyak entitas B dan berlaku sebaliknya, entitas B berhubungan dengan banyak entitas A. Untuk memudahkan pembacaan, dapat dilihat pada gambar 5.6 dibawah ini :



Gambar 5.6. Hubungan *many – to – many* (M – N)

5.4. Tahapan Pembuatan ER-D

Pembuatan ER-D selalu dilakukan dengan bertahap. Biasanya menggunakan 2 (dua) tahap, yaitu :

- Tahap pembuatan diagram E-R awal (*preliminary design*)

Tahapan pertama bertujuan untuk mendapatkan sebuah gambaran basis data yang minimal yang dapat mengakomodasikan kebutuhan penyimpanan data terhadap semua kegiatan sistem atau untuk memulai usaha. Pembuatan desain awal ini hanya bertujuan untuk membuat gambaran secara garis besar dan memperlihatkan adanya hubungan antar entitas dan belum dilihatkan relasi kardinalnya., yang kemudian akan dikoreksi bila terjadi kesalahan relasi atau kekurangan entitas. Tingkatan ini disebut dengan *enterprise level*.

- Tahap optimasi diagram E-R (*final design*)

Tahapan optimasi pada diagram E-R terbagi menjadi 2, yaitu :

- *Entity relationship level*

Tingkatan ini hanya memperlihatkan adanya hubungan antar entitas, namun belum dibuat atribut pada tiap-tiap entitas dan belum dilihatkan relasi kardinalnya.

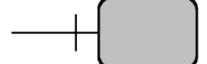
Pembuatan ini bertujuan untuk memudahkan bila terjadi perubahan terhadap penambahan entitas atau perubahan relasi.

- *Entity relationship attribute level*

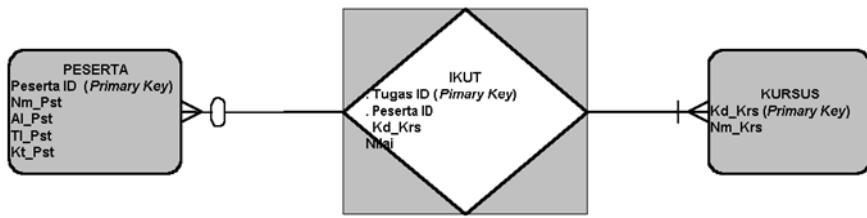
Tingkatan ini telah terbentuk diagram E-R dengan lengkap (terdapat atribut). Pembuatan tahapan ini biasanya dilakukan bila adanya keyakinan analis sistem bahwa diagram E-R yang dibuat telah sempurna (tidak ada perubahan lagi).

Selain dengan simbol diatas, dalam menggambarkan ER-D dapat pula menggunakan simbol/notasi kardinalitas. Simbol tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel V.1. Notasi Kardinalitas Entity Relationship Diagram (ER-D)

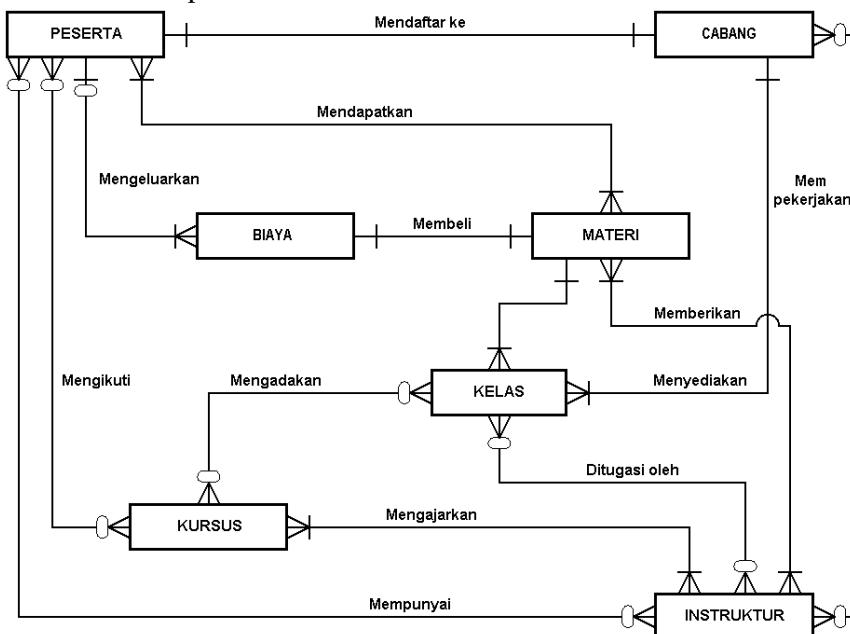
Interpretasi Kadinal	Kejadian Minimum	Kejadian Maksimum	Notasi Gambar
Satu dan hanya satu (1,1)	1	1	 atau 
Kosong atau satu (0,1)	0	1	
Satu atau lebih (1,N)	1	Banyak / Many (> 1)	
Kosong, satu, atau lebih (0,N)	0	Banyak / Many (> 1)	
Lebih dari satu (N,N)	> 1	> 1	

Pembuatan ER-D dengan notasi diatas, sangat efisien dan efektif sekali dalam penggambaran ER-D dibandingkan cara sebelumnya, karena dalam pembuatan ER-D dengan notasi ini langsung dapat diketahui kardinalitasnya (batas minimal dan maksimal yang terjadi).



Gambar 5.7. Sebuah relasi (*many-to-many*)

Pada gambar 5.7 terlihat bahwa entitas PESERTA mempunyai notasi o, ini dapat terjadi jika saja peserta tidak mengambil kursus / cuti. Sedangkan pada entitas kursus terlihat notasi satu sampai banyak (>1), karena tiap peserta yang ikut kursus minimal harus mengambil 1 kursus dan dapat pula lebih dari satu kursus. Misalnya peserta A sedang cuti dan ia tidak dapat kursus, maka yang terjadi adalah peserta tersebut mempunyai hubungan (o,N). Dan peserta B akan mengambil kursus yang lebih dari satu (1,N). Penggunaan notasi kardinalitas dapat pula digambarkan tanpa menggunakan atribut. Untuk lebih jelasnya mengenai penggunaan notasi kardinalitas tanpa atribut.



Gambar 5.8. Contoh penggunaan notasi kardinalitas hasil

Contoh kasus 1 :

Sebuah lembaga pendidikan Bahasa "LPB Semoga Lancar" memiliki 10 cabang yang tersebar di area JABODETABEK. Materi kursus yang ditawarkan pada setiap cabang adalah bahasa Inggris, Perancis, Jerman, Belanda, Mandarin dan Jepang. Setiap materi kursus memiliki biaya yang berbeda untuk lama waktu belajar yang bervariasi pula.

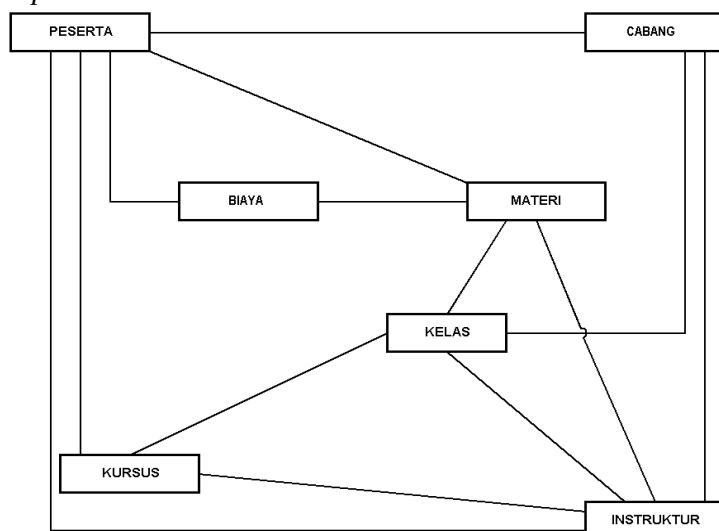
Pada setiap cabang, setiap materi kursus dapat diselenggarakan dalam beberapa kelas sesuai dengan jumlah peserta yang mendaftar untuk materi tersebut. Sedangkan lama waktu kursus diselenggarakan dihitung dalam term (kuartal), dimana seorang peserta dalam satu term hanya boleh ikut satu materi saja di salah satu cabang.

Seorang instruktur pada lembaga tersebut hanya diizinkan mengajar satu materi kursus, tetapi dapat mengajar materi tersebut pada beberapa kelas di semua cabang.

Berdasarkan uraian diatas gambarkan diagram E-R dari basis data yang merupakan model data pada lembaga tersebut. Untuk setiap entitas anda dibebaskan untuk memberikan atribut yang sesuai dengan entitas tersebut.

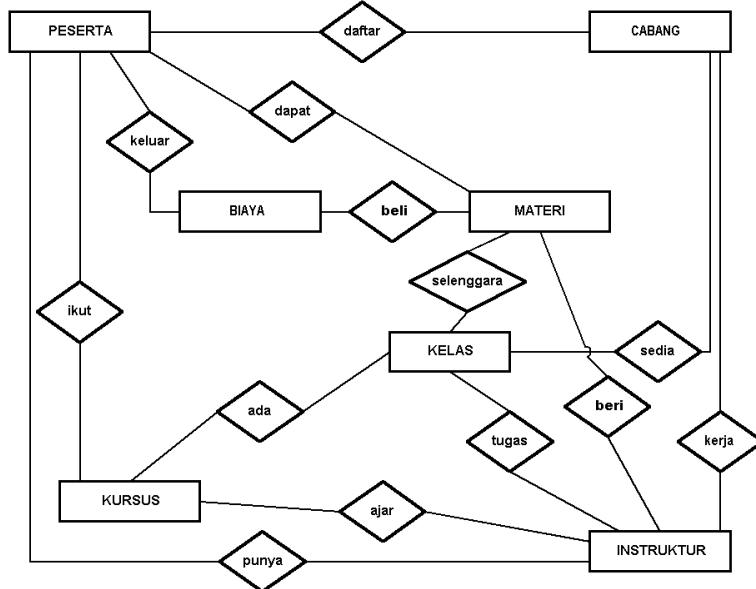
Pemecahan kasus :

1. Enterprise Level



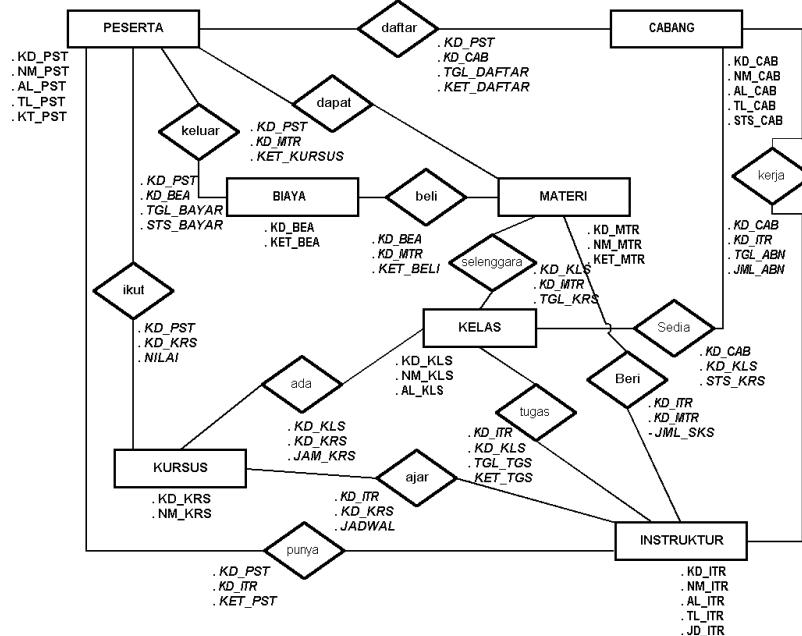
Gambar 5.9. Enterprise level

2. Entity Relationship Level

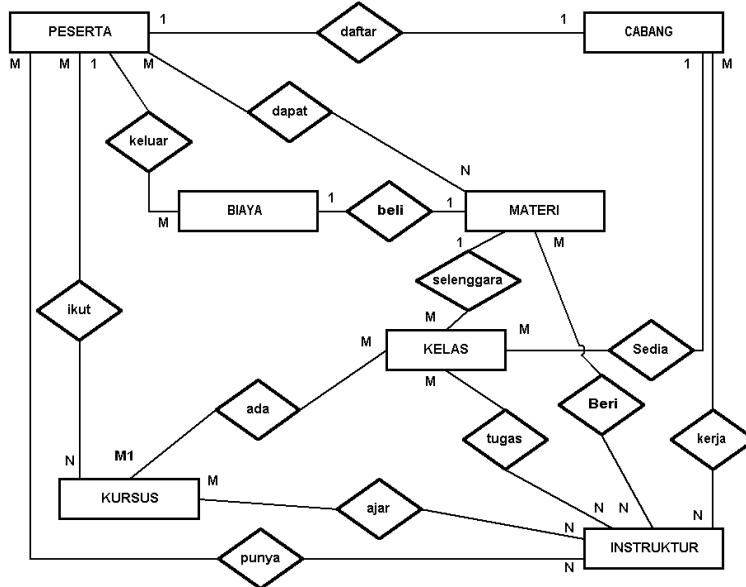


Gambar 5.10. Entity relationship level

3. Entity Relationship Attribute Level



Gambar 5.11. Entity relationship attribute level



Gambar 5.12. Kardinalitas ER-D

Kamus Data :

- Peserta {kd_pst, nm_pst, al_pst, tl_pst, kt_pst}
- Cabang {kd_cab, nm_cab, al_cab, tl_cab, sts_cab}
- Biaya {kd_bea, ket_bea}
- Materi {kd_mtr, nm_mtr, ket_mtr}
- Kelas {kd_kls, nm_kls, al_kls}
- Kursus {kd_krs, nm_krs}
- Instruktur {kd_itr, nm_itr, al_itr, tl_itr, jd_itr}
- Daftar {kd_pst, kd_cab, tgl_daftar, ket_daftar}
- Dapat {kd_pst, kd_mtr, ket_kursus}
- Keluar {kd_pst, kd_bea, tgl_bayar, sts_bayar}
- Beli {kd_bea, kd_mtr, ket_beli}
- Sedia {kd_cab, kd_mtr, tgl_mtr, sts_mtr}
- Kerja {kd_cab, kd_itr, tgl_abn, jml_abn}
- Ikut {kd_pst, kd_krs, nilai}
- Ada {kd_kls, kd_krs, jam_krs}
- Selenggara {kd_kls, kd_mtr, tgl_krs}
- Beri {kd_cab, kd_kls, sts_krs}
- Kasih {kd_itr, kd_mtr, jml_sks}
- Tugas {kd_itr, kd_kls, tgl_tgs, ket_tgs}

- Ajar {kd_itr, kd_krs, jadwal}
- Punya {kd_pst, kd_itr, ket_pst}

Aplikasi dengan menggunakan *SQL Server* dengan *Transact-SQL* atau yang dikenal dengan T-SQL adalah sebagai berikut:

- Langkah pertama, pembuatan basis data :

```
CREATE DATABASE LPB_Semoga_Lancar
ON
(NAME =LPB_SL_Dat
FILE NAME = 'H:\Data\LPB\ LPB_SL.mdf',
SIZE = 10,
MAXSIZE = 50,
FILEGROWTH = 1)
```

- Langkah kedua, pembuatan tabel-tabel yang digunakan :

```
CREATE TABLE Peserta
(Kd_Pst CHAR(8) NOT NULL,
Nm_Pst CHAR(30) NOT NULL,
Al_Pst CHAR(40) NOT NULL,
Tl_Pst CHAR(17) NOT NULL,
Kt_Pst CHAR(20) NOT NULL)
```

```
CREATE TABLE Cabang
(Kd_Cab CHAR(5) NOT NULL,
Nm_Cab CHAR(30) NOT NULL,
Al_Cab CHAR(40) NOT NULL,
Tl_Cab CHAR(17) NOT NULL,
Sts_Cab CHAR(30) NOT NULL)
```

Dan seterusnya hingga semua tabel terbentuk.

5.5. Varian Entitas

Semua himpunan entitas dalam sebuah ER-D yang telah dibahas diatas merupakan himpunan entitas yang bebas dan kuat (*strong entity sets*). Himpunan entitas yang demikian tidak bergantung pada entitas yang lain, dapat dilihat pada entitas Peserta, Cabang, Kelas, instruktur dan sebagainya yang saling bergantung.

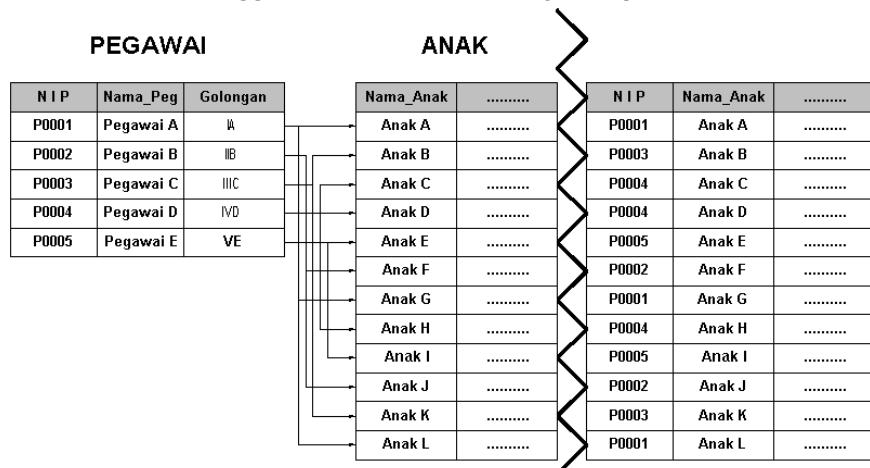
Namun dalam pembuatan ER-D tidak semuanya entitas dapat berdiri sendiri. Dapat pula sebuah entitas melibatkan himpunan entitas yang lemah (*weak entity*). Dalam pembuatan entitas yang lemah dibuat simbol sebagai berikut :



Sedangkan simbol untuk hubungan antar entitas adalah sebagai berikut :



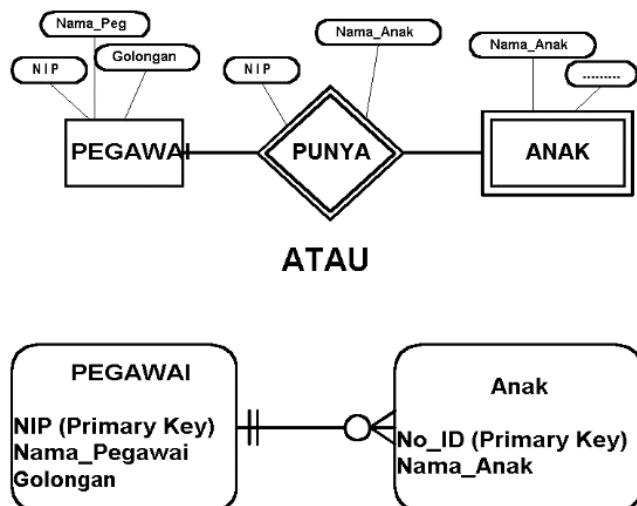
Adapun isi dari entitas sangat lemah bergantung sekali pada entitas yang lebih kuat. Himpunan yang demikian biasanya tidak mempunyai atribut yang dapat digunakan sebagai kunci (*key*) yang menjamin data dalam keadaan yang unik (tidak ganda). Berikut adalah contoh penggunaan *weak* dan *strong entity* :



Gambar 5.13. Contoh hubungan tabel kuat dan lemah

Pada entitas diatas, entitas Anak dapat saja terjadi nama anak sama, misalnya Anak A bernama Budi dan Anak I bernama Budi juga. Selain itu dapat pula seorang pegawai yang mempunyai anak yang

lebih dari satu. Dengan fakta entitas diatas, dapat kita lihat bahwa entitas Anak sangat bergantung sekali dengan entitas Pegawai. Oleh karena itu entitas Anak disebut dengan entitas lemah (*weak entity*) dan entitas Pegawai disebut dengan entitas kuat (*strong entity*). Adapun hasil yang didapat dari penggabungan kedua entitas tersebut, dapat dilihat pada entitas paling kanan. Sedangkan pembuatan ER-D nya dapat dilihat pada gambar dibawah.



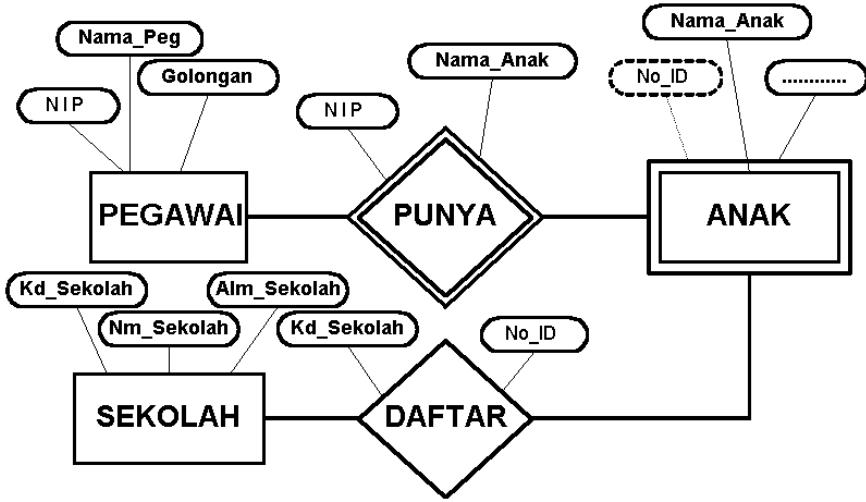
Gambar 5.14. Contoh relasi dengan *weak-entity*

Aplikasi dengan SQL Server adalah sebagai berikut :

```

CREATE TABLE Pegawai
(NIP Char(10) NOT NULL,
Nama_Pegawai Char(30) NOT NULL,
Golongan Int NOT NULL Default 0,
PRIMARY KEY (NIP))
    
```

Bagaimana bila ER-D diatas akan dikembangkan? misalnya dengan ditambahkan entitas Sekolah? Sedangkan entitas Anak tidak bergantung dengan entitas Sekolah. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 5.15. Contoh penggunaan gabungan hubungan antara *weak* dan *strong entity*

Untuk memudahkan penggabungan seperti diatas, kondisi entitas Anak tidaklah selemah pertama tetapi harus diberikan karakteristik yang berbeda. Untuk mengubahnya, anda dapat menambahkan atribut yang mempunyai kondisi yang unik, misalnya ditambahkan atribut No_ID.

ANAK

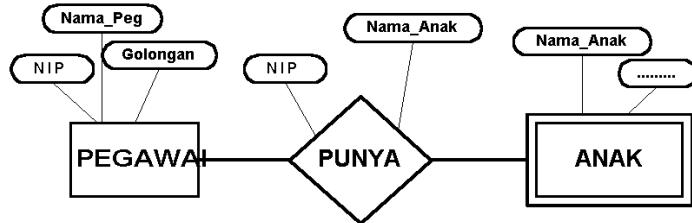
Nama_Anak	No_ID
Anak A	ID_001
Anak B	ID_002
Anak C	ID_003
Anak D	ID_004
Anak E	ID_005
Anak F	ID_006
Anak G	ID_007
Anak H	ID_008
Anak I	ID_009
Anak J	ID_010
Anak K	ID_011
Anak L	ID_012

NIP	Nama_Anak	No_ID
P0001	Anak A	ID_001
P0003	Anak B	ID_002
P0004	Anak C	ID_003
P0004	Anak D	ID_004
P0005	Anak E	ID_005
P0002	Anak F	ID_006
P0001	Anak G	ID_007
P0004	Anak H	ID_008
P0005	Anak I	ID_009
P0002	Anak J	ID_010
P0003	Anak K	ID_011
P0001	Anak L	ID_012

Gambar 5.16. Contoh penambahan atribut No_ID Pada tabel lemah

Penambahan No_ID diatas dimaksudkan agar memudahkan dalam penggabungan atribut semata. Selain itu penambahan atribut dapat membuat entitas yang lemah menjadi lebih kuat.

Pada beberapa buku, penggunaan simbol hubungan entitas lemah dan kuat tidak dibedakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 5.17. Contoh penggunaan simbol hubungan yang sama digunakan pada *weak-entity*

5.6. Spesialisasi dan Generalisasi

Pada praktik pembuatan hubungan antar entitas, dapat pula terjadi bahwa dalam entitas terdapat entitas yang lain atau disebut dengan sub entitas. Dengan penurunan ini maka akan didapatkan sebuah entitas yang lebih utama atau *superior* yang menjadi sumber dari entitas di bawahnya. Penurunan entitas ini ditujukan untuk membuat entitas yang lebih spesifik atau spesialisasi. Sehingga didapatkan definisi spesialisasi adalah:

Suatu entitas yang membentuk himpunan entitas tingkat yang lebih rendah (*subset*) berdasarkan perbedaan atribut yang dimiliki oleh atribut-atribut sebuah kumpulan entitas.

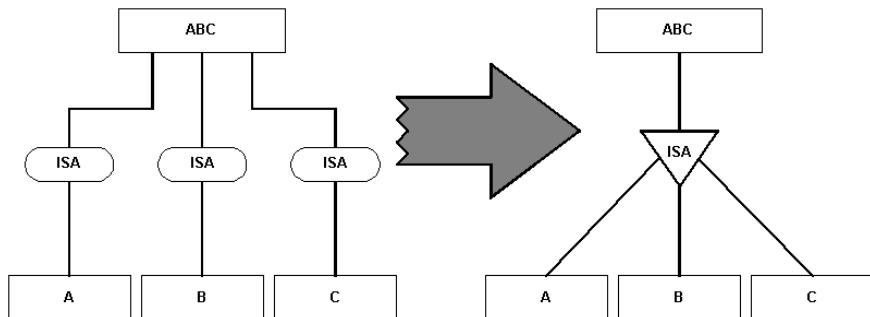
Untuk mempermudah pemahaman spesialisasi, dapat dilihat pada gambar 5.18. Simbol yang digunakan untuk pembuatan spesialisasi digunakan simbol dibawah ini :



Simbol ISA tersebut diatas berasal dari kata "IS A" dan tidak hanya digunakan pada spesialisasi, melainkan juga digunakan pada

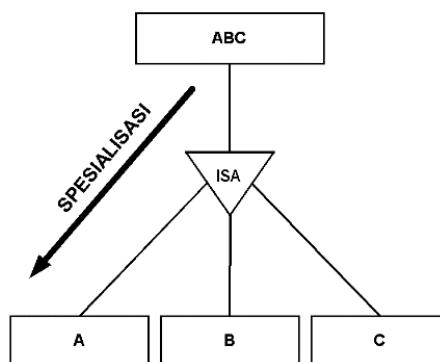
generalisasi (lihat pembahasannya pada halaman selanjutnya pada subbab ini).

Sebenarnya simbol penghubung spesialisasi atau generalisasi merupakan gabungan dari beberapa *subset*. (gambar 5.18)



Gambar 5.18. Cara pembuatan spesialisasi

Untuk memudahkan pembacaan, beberapa ISA diatas (gambar 5.18) digabung menjadi satu ISA. Adapun cara pembuatan spesialisasi adalah dari atas ke bawah (*top-down*) yang dapat dilihat pada gambar 5.19 dibawah ini:



Gambar 5.19. Arah penggunaan spesialisasi

Pada aplikasi pembuatan program, pembuatan spesialisasi ini sangat baik sekali digunakan untuk efisiensi ruang penyimpanan *file*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.20 berikut ini :

Tabel REKENING

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Saldo	Tabungan	Deposito	Bunga (%)	Jth_Tempo
92777001	Nasabah A	Jl. A	10.000	10.000	0	0	0
92777002	Nasabah B	Jl. B	15.000	15.000	0	0	0
92777003	Nasabah C	Jl. C	16.000	16.000	0	0	0
92777004	Nasabah D	Jl. D	75.000	0	75.000	10	12/10/2001
92777005	Nasabah E	Jl. E	40.000	0	40.000	15	15/05/2002
92777006	Nasabah F	Jl. F	46.000	16.000	30.000	20	13/09/2003

Tabel SALDO

No_Rek	Saldo
92777001	10.000
92777002	15.000
92777003	16.000
92777004	75.000
92777005	40.000
92777006	46.000

Tabel TABUNGAN

No_Rek	Tabungan
92777001	10.000
92777002	15.000
92777003	16.000
92777006	16.000

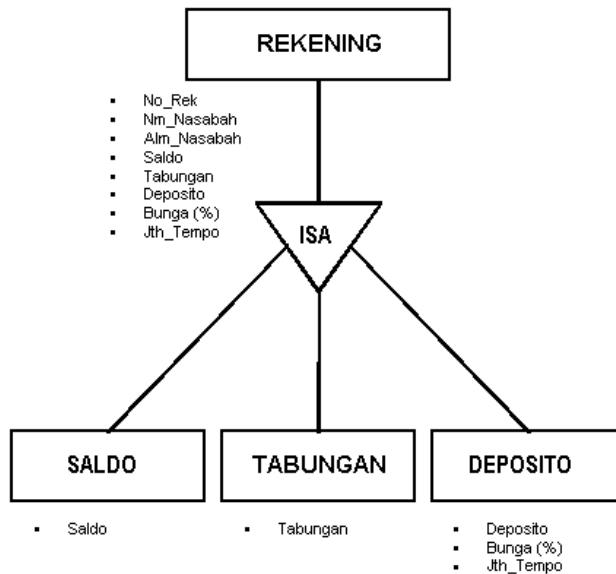
Tabel DEPOSITO

No_Rek	Deposito	Bunga (%)	Jth_Tempo
92777004	75.000	10	12/10/2001
92777005	40.000	15	15/05/2002
92777006	30.000	20	13/09/2003

Gambar 5.20. Contoh penggunaan tabel / entitas spesialisasi

Dari gambar terlihat pada tabel rekening terdapat *field* yang bernilai kosong (o), yaitu *field* Tabungan, Deposito, Bunga (%) dan Jth_Tempo. Jika yang kosong terdiri dari ribuan atau bahkan jutaan nasabah, berapa besar pemborosan di penyimpanan? Jika di-kurs ke mata uang, berapa besar uang yang terbuang?

Untuk mengatasinya digunakan cara spesialisasi, sehingga tabel Rekening dipecah menjadi tiga buah tabel anak, yaitu tabel Saldo, Tabungan dan Deposito. Dalam penggambaran ER-D nya dapat dilihat pada gambar 5.21.



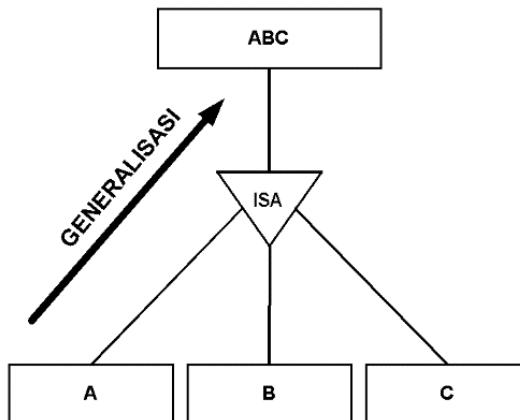
Gambar 5.21. Penggambaran hubungan dengan spesialisasi dari gambar 5.20

Kebalikan dari spesialisasi adalah generalisasi, sehingga generalisasi didefinisikan sebagai :

Penggabungan beberapa himpunan entitas yang berdasarkan atribut, sehingga membentuk sebuah himpunan entitas tingkat yang lebih tinggi.

Pembuatan generalisasi dilakukan dari bawah ke atas (*bottom-up*). Adapun perbedaan dalam aplikasi perancangan basis data, umumnya pada spesialisasi akan terlihat secara eksplisit pada hasil akhir ER-D. Sedangkan pada generalisasi dibuat dengan pertimbangan simplifikasi (penyederhanaan) dan sering kali ditiadakan (tidak diperlihatkan secara eksplisit) pada akhir ER-D. Peniadaan generalisasi ini dipresentasikan dengan adanya atribut baru pada entitas akhir.

Untuk mempermudah pemahaman generalisasi, dapat dilihat pada gambar 5.22.



Gambar 5.22. Arah penggunaan generalisasi

Adapun aplikasi yang akan digunakan untuk contoh pembuatan generalisasi, dapat dilihat pada gambar 5.23 dibawah ini :

Tabel SALDO

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Saldo
92777001	Nasabah A	Jl. A	10.000
92777002	Nasabah B	Jl. B	15.000
92777003	Nasabah C	Jl. C	16.000
92777004	Nasabah D	Jl. D	75.000
92777005	Nasabah E	Jl. E	40.000
92777006	Nasabah F	Jl. F	46.000

Tabel TABUNGAN

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Tabungan
92777001	Nasabah A	Jl. A	10.000
92777002	Nasabah B	Jl. B	15.000
92777003	Nasabah C	Jl. C	16.000
92777006	Nasabah F	Jl. F	16.000

Tabel DEPOSITO

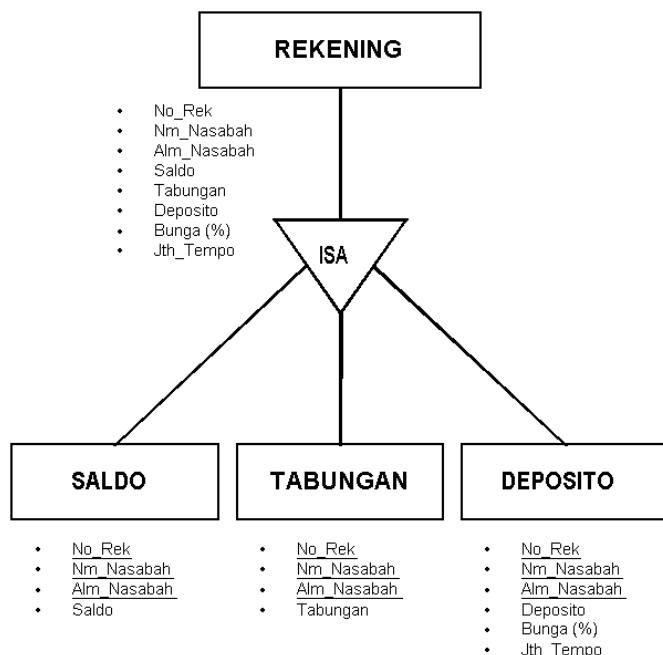
No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Deposito	Bunga (%)	Jth_Tempo
92777004	Nasabah D	Jl. D	75.000	10	12/10/2002
92777005	Nasabah E	Jl. E	40.000	15	15/05/2002
92777006	Nasabah F	Jl. F	46.000	20	13/09/2002

Tabel REKENING

No_Rek	Nm_Nasabah	Alm_Nasabah	Saldo	Tabungan	Deposito	Bunga (%)	Jth_Tempo
92777001	Nasabah A	Jl. A	10.000	10.000	0	0	0
92777002	Nasabah B	Jl. B	15.000	15.000	0	0	0
92777003	Nasabah C	Jl. C	16.000	16.000	0	0	0
92777004	Nasabah D	Jl. D	75.000	0	75.000	10	12/10/2001
92777005	Nasabah E	Jl. E	40.000	0	40.000	15	15/05/2002
92777006	Nasabah F	Jl. F	46.000	16.000	30.000	20	13/09/2003

Gambar 5.23. Contoh penggunaan tabel / entitas generalisasi

Gambar 5.23 diatas terlihat betapa borosnya *field* tabel yang digunakan. Terlihat pada tabel Saldo, Tabungan dan Deposito terdapat *field-field* yang sama, yaitu No_Rek, Nm_Nasabah dan Alm_Nasabah. Untuk menghindari dari pengulangan *field* yang tidak perlu, digunakan generalisasi sehingga hanya satu tabel saja yang digunakan, yaitu tabel Rekening. Untuk memudahkan penggambarannya, dapat dilihat pada gambar 5.24 sebagai berikut :



Gambar 5.24. Penggambaran hubungan dengan generalisasi dari gambar 5.22

Pada gambar 5.24, terdapat atribut yang digarisbawahi untuk menunjukkan persamaan atribut yang digunakan pada entitas yang berbeda.

5.7. Agregasi (Aggregation)

Salah satu pembatasan pada ER-D adalah di sana tidak mungkin untuk mempercepat hubungan diantara hubungan entitas. Namun pada pelaksanaannya mungkin saja terjadi hubungan yang

terjadi harus disyaratkan oleh hubungan yang lain. Dengan kata lain, bahwa suatu hubungan terbentuk tidak hanya dari satu entitas saja, melainkan mengandung juga unsur dari hubungan yang lain. Kejadian ini disebut juga dengan agregasi. Oleh karena itu agregasi adalah **suatu abstraksi dari sebuah hubungan yang dianggap sebagai himpunan entitas**.

Penggambaran sebuah hubungan yang secara langsung berhubungan dengan yang lain pada ER-D sebenarnya tidak tepat, bahkan pada teori dengan tegas tidak memperbolehkannya. Oleh karena itu sebagai garis tengahnya kita menggunakan notasi khusus untuk menunjukkan adanya agregasi semacam ini.

Untuk contohnya, misalnya terdapat tiga buah himpunan tabel. Ketiga tabel tersebut ternyata saling berhubungan. Misalnya tabel Pegawai mempunyai hubungan dengan tabel Proyek dan tabel Alat. Sedangkan tabel Proyek mempunyai hubungan dengan tabel Alat (gambar 5.25)

Tabel PEGAWAI

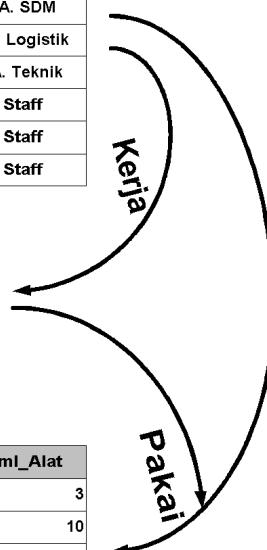
Kd_Peg	Nm_Peg	Alm_Peg	Jbt_Peg
P-001	Pegawai A	Jl. A	KA. SDM
P-002	Pegawai B	Jl. B	KA. Logistik
P-003	Pegawai C	Jl. C	KA. Teknik
P-004	Pegawai D	Jl. D	Staff
P-005	Pegawai E	Jl. E	Staff
P-006	Pegawai F	Jl. F	Staff

Tabel PROYEK

Kd_Proyek	Nm_Proyek	Alm_Proyek
PR-001	Proyek A	Jl. W
PR-002	Proyek B	Jl. X
PR-003	Proyek C	Jl. Y
PR-004	Proyek D	Jl. Z

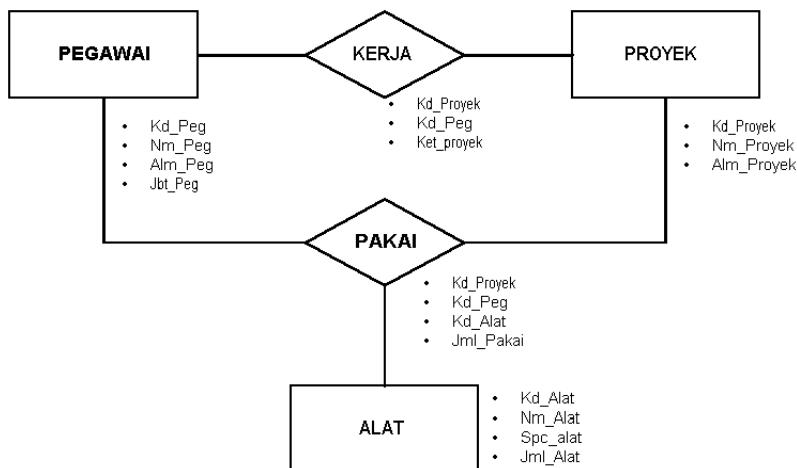
Tabel ALAT

Kd_Alat	Nm_Alat	Spc_Alat	Jml_Alat
A-001	Alat A	Crane	3
A-002	Alat B	Side Boom	10
A-003	Alat D	Truck	15
A-004	Alat E	Genset	8
A-005	Alat F	Welding Mach.	75



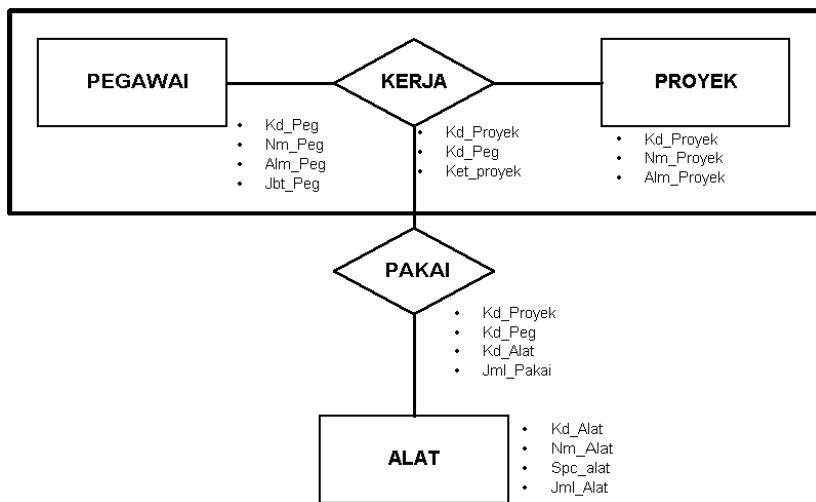
Gambar 5.25. Hubungan antar tabel

Ketiga tabel tersebut akan dihubungkan satu persatu. Pertama hubungan antara Pegawai dengan Proyek yang terhubung akibat adanya aktivitas pekerjaan. Sedangkan Pegawai mempunyai hubungan dengan Alat, karena pegawai dapat bekerja jika ada alat kerjanya. Dari penjelasan tersebut, maka entitas Proyek secara langsung berhubungan dengan Alat karena proyek dapat dilakukan jika menggunakan Alat. Untuk memudahkan-nya, dapat dilihat pada gambar 5.26 berikut ini :



Gambar 5.26. Bentuk ER-D yang digunakan

Penggambaran ER-D diatas sudah benar, namun masih tampak kabur pada faktor kronologisnya. Pada diagram tersebut diatas, kedua himpunan entitas merupakan himpunan bebas, dan tidak mempunyai ketergantungan satu sama lain. Hal tersebut tidaklah demikian adanya, karena sebenarnya terdapat ketergantungan antara Pegawai dengan Proyek dan Alat. Oleh karena itu digunakannya agregasi untuk membuat satu hubungan akan membutuhkan hubungan yang lain. (gambar 5.27)



Gambar 5.27. Agregasi dari ER-D pada gambar 5.25

Dengan dibuatnya agregasi, maka hubungan dapat dilihat prioritas hubungan yang utama. Dalam gambar 5.27 penggunaan alat sangat bergantung sekali dengan hubungan antara Pegawai dengan Proyek. Tanpa adanya Pegawai dan Proyek, maka penggunaan Alat tidak dibutuhkan.

Di samping untuk menampilkan nilai-nilai atribut yang ada di dalam tabel seperti contoh sebelumnya, sering pula data agregasi digunakan untuk penghitungan banyaknya *record*, total, rata-rata nilai atribut, nilai terbesar dan nilai terkecil. Data agregasi semacam ini dapat diperoleh dengan menggunakan fungsi-fungsi sebagai berikut:

- **Count**, digunakan untuk mendapatkan banyaknya *record* dari hasil *query*.

Contoh :

Menampilkan banyaknya *record* pegawai :

Select Count (*)

From PEGAWAI → tabel pegawai

Menampilkan banyaknya *record* pegawai yang nikah :

Select Count (*)

From PEGAWAI → tabel pegawai

Where status like 'Nikah'

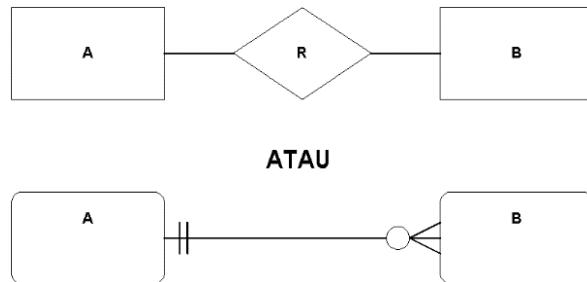
- **Sum**, digunakan untuk mendapatkan nilai total dari suatu atribut yang berisi data numerik dari hasil *query*.
Contoh :
Menampilkan banyaknya total gaji pegawai :
Select Sum (gaji)
From PEGAWAI → tabel pegawai
- **Avg**, digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dari suatu atribut yang berisi data numerik dari hasil *query*.
Contoh :
Menampilkan rata-rata gaji pegawai :
Select Avg (gaji)
From PEGAWAI → tabel pegawai
- **Max**, digunakan untuk mencari nilai tertinggi (maksimum) dari suatu hasil *query*.
Contoh :
Menampilkan gaji pegawai yang tertinggi :
Select Max (gaji)
From PEGAWAI → tabel pegawai
- **Min**, digunakan untuk mencari nilai terendah (minimum) dari suatu hasil *query*.
Contoh :
Menampilkan gaji pegawai yang terendah :
Select Min (gaji)
From PEGAWAI → tabel pegawai

5.8. Varian relasi

Relasi atau hubungan yang terjadi pada umumnya dilakukan antar dua entitas yang berbeda yang dikenal dengan nama hubungan biner (*binary relations*). Ini dapat dilihat pada contoh-contoh sebelumnya. Namun pada pelaksanaannya dapat pula terjadi hubungan dengan hanya satu entitas atau lebih dari dua entitas. Oleh karena itu hubungan (*relationship*) dalam ER-D dikelompokkan kedalam tiga hubungan, yaitu:

1. Hubungan biner (*Binary Relationship*)

Hubungan atau relasi biner telah dicontohkan dalam contoh-contoh sebelumnya. Adapun yang dimaksud dengan hubungan biner adalah hubungan antar dua buah entitas yang berbeda. Skema penulisannya dapat dilihat dibawah ini :

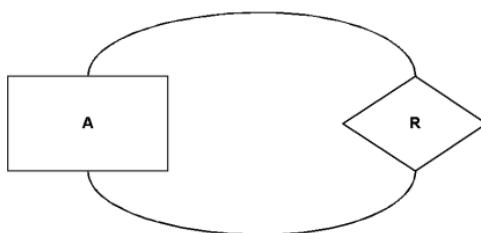


Gambar 5.28. Skema penulisan hubungan biner

Penulisan dengan biner ini sangat dianjurkan sekali dalam penulisan ER-D, karena dapat memudahkan membedakan derajat hubungan yang terjadi dalam ER-D. Pada gambar diatas ditampilkan dalam dua notasi yang mempunyai fungsi yang sama. Notasi pertama yang umum dan sering digunakan, sedangkan notasi yang kedua adalah notasi yang baru dan kini sudah banyak digunakan. Adapun contohnya dapat dilihat pada contoh-contoh sebelumnya (gambar 7.44-45, 9.23-25 dan seterusnya)

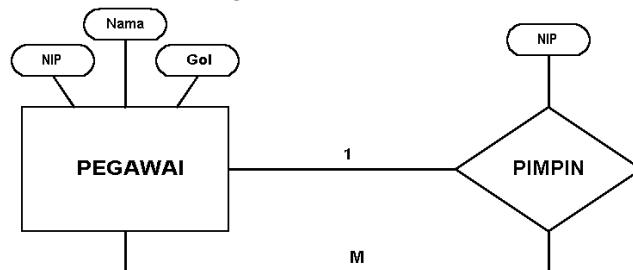
- a. Hubungan tunggal (*Unary Relationship*) atau *Recursive Relationship*

Hubungan tunggal adalah hubungan yang terjadi dari himpunan entitas yang sama. (gambar 5.28) Penggunaan hubungan tunggal bisa saja terjadi pada kasus-kasus yang ditemui sehari-hari

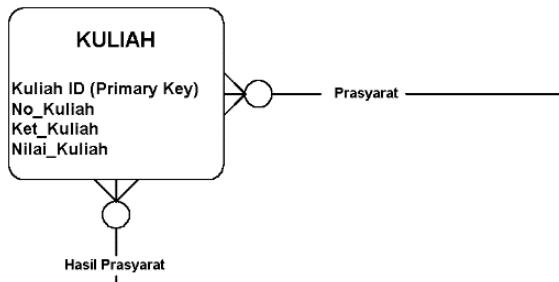


Gambar 5.29. Skema penulisan hubungan tunggal

Hubungan tunggal pada ER-D dapat terjadi pada suatu perusahaan atau lembaga pendidikan. Hal yang paling mudah sekali bila sekumpulan pegawai atau karyawan yang lebih dari satu akan memimpin pegawai yang lain (gambar 5.30). Oleh karena itu hubungan tunggal sebaiknya digunakan bila dalam keadaan yang terdesak dan penggunaan hubungan biner sudah tidak dapat dilakukan lagi.



Gambar 5.30. Contoh hubungan tunggal



Gambar 5.31. Contoh hubungan tunggal dengan notasi kardinalitas

Pada gambar 5.30 terlihat bahwa seorang pegawai akan memimpin pegawai yang lain. Dalam memimpin pegawai lain, tabel atau entitas yang digunakan tetap satu, baik pegawai yang memimpin maupun pegawai yang dipimpin.

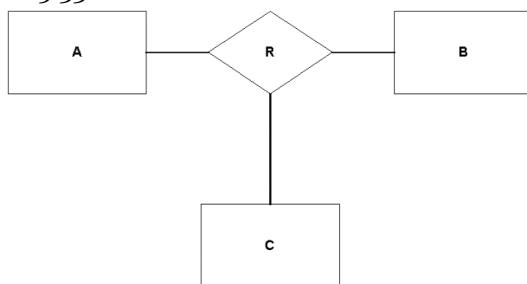
Demikian pula pada contoh gambar 5.31, untuk kuliah suatu bidang studi dapat berhubungan dengan yang lain dalam satu tabel. Misalnya ada mahasiswa yang akan mengambil mata kuliah pemrograman, boleh mengambil setelah mahasiswa tersebut telah mengambil mata kuliah logika dan algoritma, dan seterusnya.

b. Hubungan multi entitas (*N-Ary Relationship*)

Hubungan multi entitas adalah hubungan dari tiga himpunan entitas atau lebih. Sebaiknya bentuk hubungan ini sedapat mungkin dihindari, karena pada hubungan ini dapat mengaburkan derajat hubungan yang ada pada hubungan tersebut.

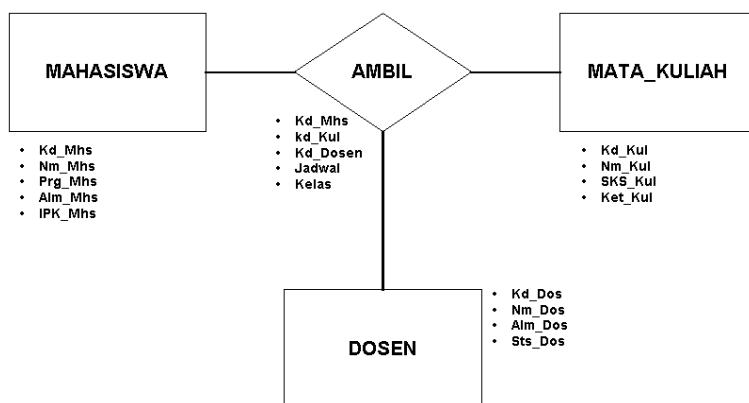
Adapun skema penulisan hubungan multi entitas dapat dilihat pada gambar 5.32.

Sedangkan contoh penulisannya dalam ER-D dapat dilihat pada gambar 5.33.



Gambar 5.32. Skema penulisan hubungan multi entitas

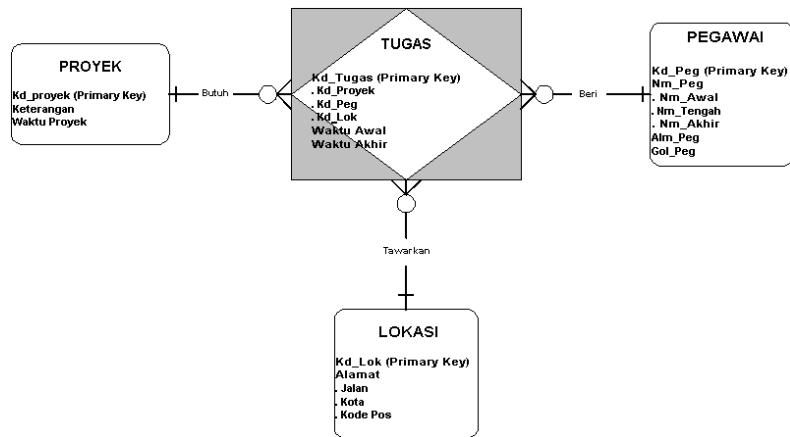
Penulisan ER-D dengan multi entitas dapat terjadi pada perusahaan (gambar 5.34) maupun lembaga pendidikan (gambar 5.33), namun sekali lagi sebaiknya hindari pemakaian multi entitas ini.



Gambar 5.33. Contoh hubungan multi entitas

Pada gambar 5.33, dapat terjadi pada kampus yang menggunakan sistem SKS murni, yaitu tiap mahasiswa dapat menentukan sendiri mata kuliah yang akan diambil, dosen yang akan mengajar dan waktu kuliahnya. Oleh karena itu pada gambar tersebut tertera mahasiswa akan mengambil Dosen dan Mata_Kuliah. Yang menjadi tidak jelas pada hubungan diatas adalah derajat hubungan yang mengacu pada seberapa besar tingkat responden antara sebuah entitas dengan himpunan entitas yang lain.

Pertama kali mahasiswa akan mengambil mata kuliah untuk semester depan, kemudian mahasiswa akan mencari dosen yang akan mengajar mata kuliah tersebut. Ketiganya akan disatukan dalam suatu ruang dan waktu yang sesuai.



Gambar 5.34. Contoh hubungan multi entitas dengan notasi kardinalitas

Pada gambar 5.34, terlihat bahwa suatu objek proyek akan ditentukan oleh lokasi dan pegawai, sedangkan ketiganya akan dihubungkan dengan tugas. Pertama kali proyek akan dikerjakan oleh pegawai. Proyek tersebut akan ditentukan oleh lokasi, kemudian ketiga entitas tersebut disatukan dalam suatu hubungan tugas.

Contoh kasus 2 :

Sebuah rumah sakit akan merancang basisdata untuk aplikasi pelayanan pasien rawat jalan, dimana jumlah pasien yang berkunjung ke rumah sakit tersebut rata-rata dalam sehari mencapai 1000 orang. Untuk setiap pasien yang datang berobat langsung dirujuk ke klinik / unit yang sesuai. Rumah sakit tersebut memiliki 19 klinik antara lain : klinik gigi, THT, jantung, kulit, poliklinik umum dan lain-lain. Pada setiap klinik ditugaskan beberapa dokter yang bertugas secara bergiliran yang selalu didampingi oleh seorang perawat. Setelah pasien dipelihara oleh dokter, kemudian bagi pasien tersebut diberikan resep berisi daftar obat-obatan untuk menyembuhkan penyakit yang diderita oleh pasien tersebut.

Keterangan :

- Buatlah *database*, semua tabel dan lainnya dengan menggunakan perintah *Transac-SQL* atau T-SQL.
- Buat *database* dengan nama : **RSAKIT**
- Buatlah tabel-tabel dibawah ini dengan menggunakan *Transac-SQL*, dengan nama seperti tertera diatas tabel, sebagai berikut :

Nama Tabel : Obat

KdObat	NmObat	KetObat	Harga
Ooo1	Ponstan	Sakit Gigi	5000
Ooo2	Cutton Buds	Sakit Telinga	1000
Ooo3	Pacekap	Sakit Hati	2500
Ooo4	Canesten	Sakit Kulit	9500
Ooo5	Bodrek	Sakit Flu	3000
Ooo6	Sinse	Segala Penyakit	55000
Ooo7	Jamu Urat Nadi	Sakit Otak	90000
Ooo8	Sr. Biji Kedondong	Sakit Tenggorokan	2000
Ooo9	Kuku Bima TL	Bersalin	1500

Nama Tabel : Penyakit

KdSakit	NmSakit
Soo1	Sakit Gigi
Soo2	Sakit Telinga
Soo3	Sakit Hati
Soo4	Sakit Tenggorokan
Soo5	Sakit Jantung
Soo6	Sakit Kulit

KdSakit	NmSakit
Soo7	Sakit Flu
Soo8	Sakit Bersalin
Soo9	Sakit Mata
Soo10	Sakit DBD

Nama Tabel : Klinik

KdKln	NmKln	RngKln
Koo1	Klinik Gigi	Ruang 201
Koo2	Klinik THT	Ruang 101
Koo3	Klinik Jantung	Ruang 102
Koo4	Klinik Kulit	Ruang 200
Koo5	Klinik Umum	Ruang 100
Koo6	Klinik Bersalin	Ruang 104

Nama Tabel : Perawat

KdPrwt	NmPrwt	AlpPwto1
PRoo1	Java Urbach	Jl. Boleh Juga 201
PRoo2	Tamara B.	Jl. Singo 76
PRoo3	Marshanda	Jl. Singo Di Mejo 56
PRoo4	Dian Sastro	Jl. Suka Donk 001
PRoo5	Puput Novel	Jl. Gandaria Terpojok 59
PRoo6	Lulu Tobing	Jl. Bungur Gede 212

AlPrwto2	KtPrwt	KpPrwt	TlPrwt
Dago	Bandung	65930	698-3296
Parangtritis	Yogyakarta	23180	235-5689
Parangtajam	Yogyakarta	23050	236-8970
Bringin sewu	Jakarta	17980	902-1310
Gandaria	Jakarta	12450	752-6986
Kedu	Jawa Tengah	12340	56-523

Nama Tabel : Dokter

KdDok	NmDok	AlDok01
DKoo1	Lula K.	Jl. Banteng Nyeruduk 01
DKoo2	Timbul	Injak-Injak Bumi Kav. 054
DKoo3	Topan	Jl. Topan Tiada Tara 002
DKoo4	Leysus	Jl. Angin Ribut Sekali Kav. 03
DKoo5	Parto	Jl. Kuali Blok 90 Kav. V
DKoo6	Tessi	Jl. Pojok-Pojok Sekali 90

AlDok02	KtDok	KpDok	TlDok
Ciledug	Jakarta	12260	8563-5003
Sabah	Malaysia	69876	56-982
Pejaten	Jakarta	12580	789-3624
Daan Mogot	Jakarta	13690	569-5320
Kuala Simpang	Jambi	69860	987-4652
Rawamangun	Jakarta	56980	659-8672

Nama Tabel : TarifDok

KdDok	TrfDok
DKoo1	50000
DKoo2	50000
DKoo3	50000
DKoo4	50000
DKoo5	50000
DKoo6	50000

Nama Tabel : Pasien

KdPsn	NmPsn	AlPsno1
PS001	Ruhayah	Jl. Panti Asuhan
PS002	Syamsudin	Jl. KH.Muhasyim
PS003	Suminah	Jl.Pesantren Al-Mamur
PS004	Sumadi	Jl. Raya Ceger
PS005	Rosyanti	Kampung Pondok Aren
PS006	Bayhaqi	Jl.Kav.Setia Budi
PS007	Rusmiati	Jl.M. Saidi
PS008	Zulfikar	Jl.Ciledug Raya Gg.Shinta
PS009	Muhaimin	Jl.Ulujamali Raya Gg. Warga
PS010	Simanjuntak	Jl.Ciptomangunkusumo

AlPsno2	KtPsn	KpPsn	TlPsn
Pondok Aren	Tangerang	12270	731-7765
Cilandak	Jakarta	69876	765-9812
Ciledug	Tangerang	15156	-
Pondok Aren	Tangerang	15222	732-7415
Pondok Kacang	Tangerang	69860	732-5689
Ciledug	Tangerang	15155	-
Petukangan Sel.	Jakarta	12270	736-5691
Ciledug	Tangerang	15154	-
Larangan	Tangerang	12320	737-8055
Ciledug	Tangerang	15153	732-8888

Nama Tabel : Resep

KdRsp	KdObat	Jumlah
Roo1	Ooo2	20
Roo2	Ooo6	15
Roo3	Ooo6	13
Roo4	Ooo1	19
Roo5	Ooo8	56
Roo6	Ooo5	52
Roo7	Ooo9	100
Roo8	Ooo6	32
Roo9	Ooo6	65
Roo10	Ooo3	40

Nama Tabel : Servis

KdSakit	KdKln	KdDok	KdPrwt	Tarif
Soo1	Koo1	DKoo1	PRoo1	50000
Soo2	Koo2	DKoo2	PRoo2	50000
Soo3	Koo2	DKoo2	PRoo2	50000
Soo4	Koo2	DKoo2	PRoo2	50000
Soo5	Koo3	DKoo3	PRoo3	50000
Soo6	Koo4	DKoo4	PRoo4	50000
Soo7	Koo5	DKoo5	PRoo5	50000
Soo8	Koo6	DKoo6	PRoo6	50000
Soo9	Koo5	DKoo5	PRoo5	50000
Soo10	Koo5	DKoo5	PRoo5	50000

Nama Tabel : Kunjung

KdPsn	KdSakit	KdRsp
PSoo1	Soo2	Roo1
PSoo2	Soo6	Roo2
PSoo3	Soo5	Roo3
PSoo4	Soo1	Roo4
PSoo5	Soo4	Roo5
PSoo6	Soo7	Roo6
PSoo7	Soo8	Roo7
PSoo8	Soo10	Roo8
PSoo9	Soo9	Roo9
PSoo10	Soo3	Roo10

- Buat relasi dengan nama sebagai berikut :

Tabel : Layan

Field : NmSakit, NmKln, RngKln

Tabel : Datang

Field : **NmPsn, NmSakit, NmKln**
 Tabel : **Derita**
 Field : **NmPsn, NmSakit, NmObat, NmKln, NmDok**
 Tabel : **Bayar**
Field : **NmPsn, NmSakit, NmObat, TrfDok, Tarif, Harga, Jumlah, Total = (TrfDok + Tarif) + (Harga * Jml) (otomatis)**

- Rubahlah semua harga pada tabel **Obat** dengan kenaikan sebesar 10%.
- Rubah pula **TrfDok** pada tabel **Bayar** dengan nama **Bayhaqi** dengan potongan sebesar 25%.
- Tampilkan isi *field* dengan mengubah judul pada tabel **Datang** sesuai dengan nama yang sesuai, sebagai berikut :
 - NmPsn = Nama Pasien
 - NmSakit = Nama Penyakit
 - NmKln = Nama Klinik

Penyelesaian kasus 2 :

1. Langkah pertama dalam menyelesaikan soal diatas adalah dengan membuat *database* sebagai tempat penampungan tabel-tabel. Setelah diketahui nama *database* yaitu **RSAKIT**, kemudian kita buat *database* tersebut dengan perintah T-SQL yaitu :

```

CREATE DATABASE RSAKIT
ON
(NAME = RSakit_dat,
FILENAME = 'H:\Data Rsakit\RSakit.mdf',
SIZE = 5,
MAXSIZE = 50,
FILEGROWTH = 1)
  
```

Setelah perintah tersebut dibuat, kemudian jalankan dengan tekan tombol **F5** atau klik **icon Execute** ().
 Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

The screenshot shows the SQL Query Analyzer interface. In the left pane, the Object Browser displays the database 'AGUNG' with its objects: master, model, msdb, Northwind, Personal, pubs, tempdb, Common Objects, Configuration Functions, Cursor Functions, Date and Time Functions, Mathematical Functions, Aggregate Functions, Metadata Functions, Security Functions, String Functions, System Functions, System Statistical Functions, Text and Image Function, Rowset, and System Data Types. The main pane contains the T-SQL command to create the database RSAKIT:

```

CREATE DATABASE RSAKIT
ON
( NAME = RSAKIT_dat,
  FILENAME = 'H:\Data RSAKIT\RSAKIT.mdf ',
  SIZE = 5,
  MAXSIZE = 50,
  FILEGROWTH = 1)

```

Below the command, the message window shows:

```

The CREATE DATABASE process is allocating 5.00 MB on disk 'RSAKIT_dat'.
The CREATE DATABASE process is allocating 1.25 MB on disk 'RSAKIT_log'.

```

The status bar at the bottom indicates: Query batch completed. AGUNG (8.0) sa (52) Northwind 0:00:05 0 rows Ln 7, Col 19.

Gambar 5.35. Tampilan pembuatan database RSAKIT

2. Kemudian anda buat semua tabel yang diminta. Sebelum anda membuat tabel, sebaiknya definisikan nama *field*, tipe dan panjangnya. Pada contoh diatas, maka didapatkan definisi tabel sebagai berikut :

Nama Tabel : Obat

Nama Field	Tipe	Panjang
KdObat	Char	4
NmObat	Char	20
KetObat	Char	30
Harga	Float	

Nama Tabel : Penyakit

Nama Field	Tipe	Panjang
KdSakit	Char	4
NmSakit	Char	20

Nama Tabel : Klinik

Nama Field	Tipe	Panjang
KdKln	Char	4
NmKln	Char	20
RngKln	Char	10

Nama Tabel : Perawat

Nama Field	Tipe	Panjang
KdPrwt	Char	5
NmPrwt	Char	20
AlPrwto1	Char	30
AlPrwto2	Char	30
KtPrwt	Char	20
KpPrwt	Char	5
TlPrwt	Char	15

Nama Tabel : Dokter

Nama Field	Tipe	Panjang
KdDok	Char	5
NmDok	Char	20
AlDoko1	Char	30
AlDoko2	Char	30
KtDok	Char	20
KpDok	Char	5
TlDok	Char	15

Nama Tabel : TarifDok

Nama Field	Tipe	Panjang
KdDok	Char	5
TrfDok	Float	

Nama Tabel : Pasien

Nama Field	Tipe	Panjang
KdPsn	Char	5
NmPsn	Char	20
AlPsno1	Char	30
AlPsno2	Char	30
KtPsn	Char	20
KpPsn	Char	5
TlPsn	Char	15

Nama Tabel : Resep

Nama Field	Tipe	Panjang
KdRsp	Char	4
KdObat	Char	4
Jumlah	Float	

Nama Tabel : **Servis**

Nama Field	Tipe	Panjang
KdSakit	Char	4
KdKln	Char	4
KdDok	Char	5
KdPrwt	Char	5
Tarif	Float	

Nama Tabel : **Kunjung**

Nama Field	Tipe	Panjang
KdPsn	Char	5
KdSakit	Char	4
KdRsp	Char	4

3. Setelah didapatkan definisi tabel, kemudian buatlah tabel tersebut dengan menggunakan T-SQL. Untuk pembuatan tabel, anda dapat membuat satu persatu tabel dengan T-SQL atau membuat tabel tersebut sekaligus dalam satu T-SQL. Dalam buku ini penulis akan membuat sekaligus dalam satu buah T-SQL untuk mempersingkat penulisan. Untuk membuat tabel-tabel tersebut, anda dapat menuliskan perintah berikut ini :

```
USE RSAKIT
GO
CREATE TABLE Obat
(KdObat Char (4) NOT NULL,
NmObat Char (20) NOT NULL,
KetObat Char (30) NOT NULL,
Harga Float NOT NULL DEFAULT 0,
PRIMARY KEY (KdObat))
```

```
CREATE TABLE Penyakit
(KdSakit Char (4) NOT NULL,
NmSakit Char (20) NOT NULL,
PRIMARY KEY (KdSakit))
```

```
CREATE TABLE Klinik
(KdKln Char (4) NOT NULL,
NmKln Char (20) NOT NULL,
```

RngKln Char (10) NOT NULL,
PRIMARY KEY (Kdkln))

CREATE TABLE Perawat
(KdPrwt **Char (5) NOT NULL**,
NmPrwt **Char (20) NOT NULL**,
AlPrwto1 **Char (30) NOT NULL**,
AlPrwto2 **Char (30) NOT NULL**,
KtPrwt **Char (20) NOT NULL**,
KpPrwt **Char (5) NOT NULL**,
TlPrwt **Char (15) NOT NULL**,
PRIMARY KEY (KdPrwt))
CREATE TABLE Dokter
(KdDok **Char (5) NOT NULL**,
NmDok **Char (20) NOT NULL**,
AlDoko1 **Char (30) NOT NULL**,
AlDoko2 **Char (30) NOT NULL**,
KtDok **Char (20) NOT NULL**,
KpDok **Char (5) NOT NULL**,
TlDok **Char (15) NOT NULL**,
PRIMARY KEY (KdDok))

CREATE TABLE TarifDok
(KdDok **Char (5) NOT NULL**,
TrfDok **Float NOT NULL DEFAULT 0**)

CREATE TABLE Pasien
(KdPsn **Char (5) NOT NULL**,
NmPsn **Char (20) NOT NULL**,
AlPsno1 **Char (30) NOT NULL**,
AlPsno2 **Char (30) NOT NULL**,
KtPsn **Char (20) NOT NULL**,
KpPsn **Char (5) NOT NULL**,
TlPsn **Char (15) NOT NULL**,
PRIMARY KEY (KdPsn))

CREATE TABLE Resep
(KdRsp **Char (4) NOT NULL**,
KdObat **Char (4) NOT NULL**,
Jumlah **Float NOT NULL DEFAULT 0**,
PRIMARY KEY (KdRsp))

```
CREATE TABLE Servis
(KdSakit Char (4) NOT NULL,
KdKln Char (4) NOT NULL,
KdDok Char (5) NOT NULL,
KdPrwt Char (5) NOT NULL,
Tarif Float NOT NULL DEFAULT 0)
```

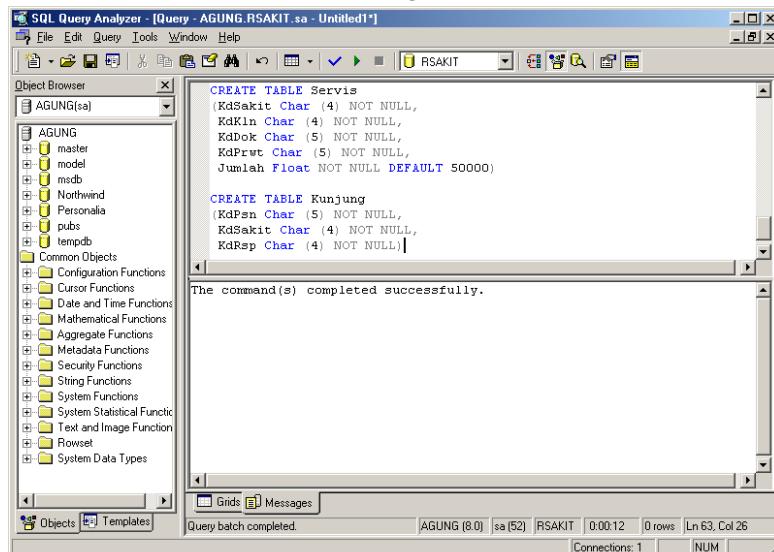
```
CREATE TABLE Kunjung
(KdPsn Char (5) NOT NULL,
KdSakit Char (4) NOT NULL,
KdRsp Char (4) NOT NULL)
```

Untuk pembuatan **DEFAULT 0** pada pembuatan tabel diatas sangat disarankan, karena isi pada *field* tersebut adalah dengan tipe **float** yang akan digunakan untuk kalkulasi matematis. Bila diisi dengan **NULL**, maka *field* tersebut tidak dapat digunakan untuk kalkulasi matematis.

Untuk *field* yang berupa mata uang, anda dapat pula menggunakan tipe **Money**.

Setelah perintah tersebut dibuat, kemudian jalankan dengan tekan tombol **F5** atau klik icon **Execute** ().

Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5.36. Tampilan pembuatan tabel-tabel dengan T-SQL

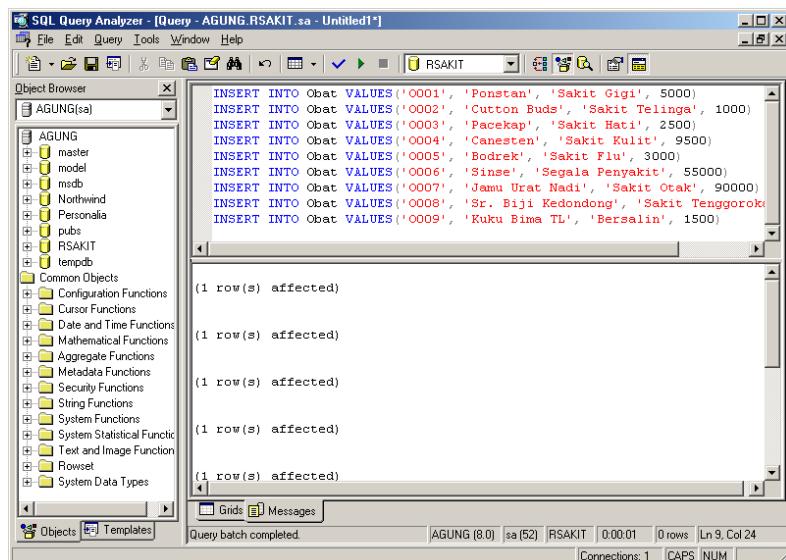
4. Langkah selanjutnya adalah mengisi tabel-tabel tersebut dengan data yang tersedia. Untuk mengisi tabel tersebut diatas, anda dapat mengikuti mengisikan dengan 2 (dua) cara, yaitu :

a. Dengan **INSERT INTO**

Untuk pengisian tabel dengan **INSERT INTO**, anda dapat menuliskan perintah sebagai berikut :

```
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo1', 'Ponstan', 'Sakit Gigi', 5000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo2', 'Cutton Buds', 'Sakit Telinga', 1000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo3', 'Pacekap', 'Sakit Hati', 2500)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo4', 'Canesten', 'Sakit Kulit', 9500)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo5', 'Bodrek', 'Sakit Flu', 3000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo6', 'Sinse', 'Segala Penyakit', 55000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo7', 'Jamu Urat Nadi', 'Sakit Otak', 90000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo8', 'Sr. Biji Kedondong', 'Sakit Tenggorokan', 2000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo9', 'Kuku Bima TL', 'Bersalin', 1500)
```

Langkah selanjutnya, jalankan perintah diatas dengan tekan tombol **F5** atau klik icon Execute (). Lihat gambar dibawah ini :



The screenshot shows the SQL Query Analyzer interface with the following details:

- Object Browser:** Shows the database structure with databases like AGUNG, master, model, msdb, Northwind, Personalia, pubs, RSKIT, and tempdb.
- Query Window:** Contains the following SQL code:

```
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo1', 'Ponstan', 'Sakit Gigi', 5000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo2', 'Cutton Buds', 'Sakit Telinga', 1000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo3', 'Pacekap', 'Sakit Hati', 2500)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo4', 'Canesten', 'Sakit Kulit', 9500)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo5', 'Bodrek', 'Sakit Flu', 3000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo6', 'Sinse', 'Segala Penyakit', 55000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo7', 'Jamu Urat Nadi', 'Sakit Otak', 90000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo8', 'Sr. Biji Kedondong', 'Sakit Tenggorokan', 2000)
INSERT INTO Obat VALUES('Ooo9', 'Kuku Bima TL', 'Bersalin', 1500)
```
- Status Bar:** Shows "Query batch completed." and other session details.

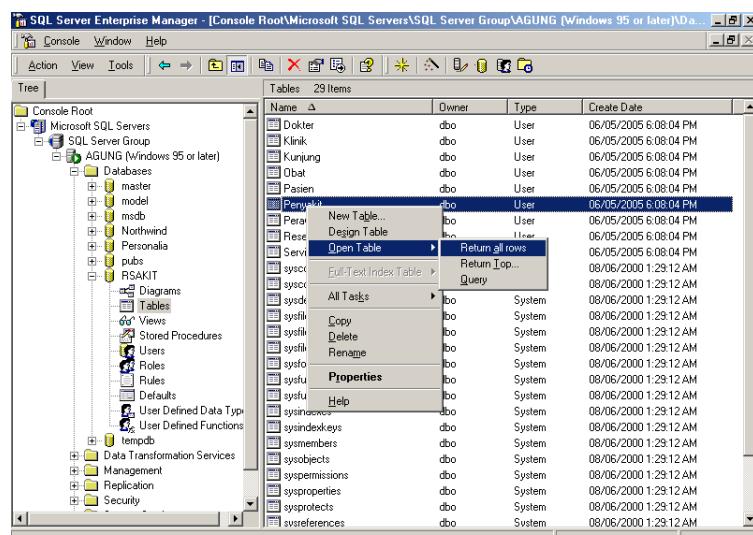
Gambar 5.37. Tampilan masukan data ke tabel dengan **INSERT INTO**

b. Dengan Enterprise Manager

Untuk memasukan data dengan **Enterprise Manager**, dapat diikuti langkah berikut ini :

- Anda masuk ke area tabel dengan cara klik tanda (+) pada bagian **Tree** yang terdapat pada **Enterprise Manager**. Misalkan anda akan mengisi tabel yang anda buat pada *database RSAKIT*, anda harus masuk ke area tabel yang terdapat pada *database RSAKIT*. Kemudian anda klik kanan pada tabel tersebut, sehingga tampil menu *pop-up*. Setelah tampil menu pop-up, anda klik **Open Table** dan pilih **Return all rows**.

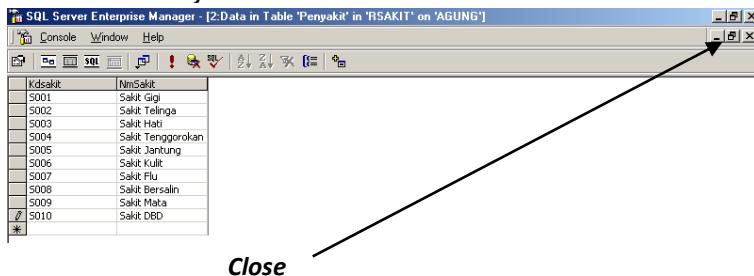
Misalkan anda akan mengisi tabel Penyakit. Anda klik kanan pada tabel penyakit hingga tampil menu pop-up. Kemudian anda klik menu **Open Table** dan pilih atau klik **Return all rows**.



Gambar 5.38. Tampilan menu pop-up klik kanan pada tabel

- Setelah tampil *form* isian tabel, kemudian isilah satu persatu data hingga selesai. Dalam pengisian ini, tabel akan secara otomatis menyimpan data *record* yang

anda ketik bila cursor pindah ke *record* kosong di bawahnya.

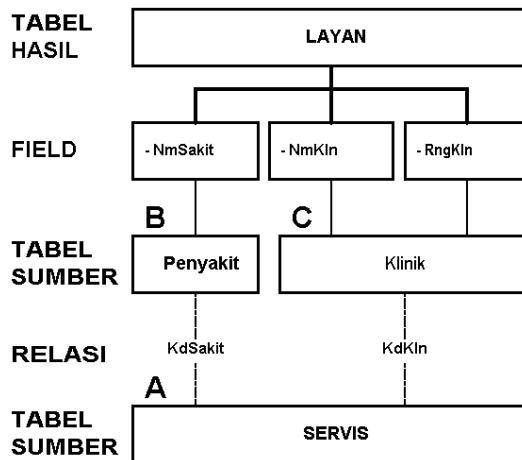


Gambar 5.39. Tampilan *form* pengisian tabel Penyakit

- Apabila semua data telah dimasukan, anda dapat menutup *form* tersebut dengan mengklik tombol **Close** () di pojok kanan atas. (lihat gambar 5)

Isilah semua tabel yang kosong dengan data yang telah disediakan. Mengenai cara pengisian tabel apakah dengan **Enterprise Manager** atau dengan **INSERT INTO**, terserah anda yang mana yang paling mudah dan cepat menurut anda.

5. Setelah semua tabel diisi dengan data, langkah selanjutnya adalah membuat relasi antar tabel. Dari masalah diatas, maka dapat digambarkan relasi antar tabel sebagai berikut :

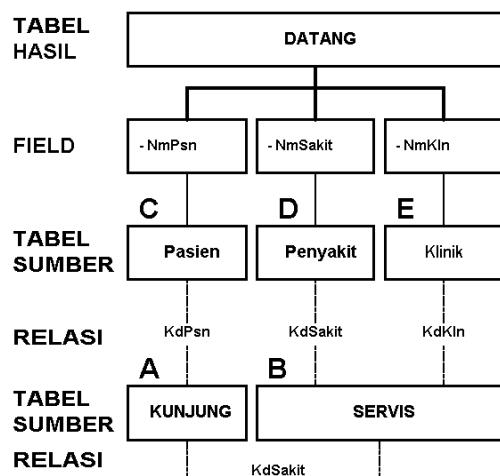


Gambar 5.40. Tampilan relasi dengan hasil tabel Layan

Keterangan :

- Tabel **Layan** merupakan tabel relasi yang akan berisi *field* dengan nama **NmSakit**, **NmKln** dan **RngKln**.
- Lalu anda lanjutkan dengan mencari tabel sumber dari *field-field* tersebut. Adapun *field* **NmSakit** diambil dari tabel **Penyakit**, sedangkan *field* **NmKln** dan **RngKln** diambil dari tabel **Klinik**. Untuk menghubungkan antara tabel **Penyakit** dan tabel **Klinik**, dibutuhkan tabel penghubung yang didalamnya berisi kode-kode yang unik (tidak dobel) dari kedua tabel tersebut, atau yang dikenal dengan *primary key*. Tabel **Penyakit** mempunyai **KdSakit** dan tabel **Klinik** mempunyai **KdKln**. Setelah dicari, ternyata tabel **Servis** memenuhi kriteria, yakni didalamnya terdapat *field* dengan nama **KdSakit** dan **KdKln**.
- Kemudian anda letakan tabel-tabel tersebut (**Servis**, **Penyakit** dan **Klinik**) kedalam alias dengan tabel **Servis** didalam alias **A**, **Penyakit** didalam alias **B** dan **Klinik** didalam alias **C**.
- Barulah anda buat hubungan SQL-nya sebagai berikut :
Servis.KdSakit = Penyakit.KdSakit → **a.KdSakit = b.KdSakit**
Servis.KdKlinik = Klinik.KdKln → **a.KdKln = c.KdKln**

Adapun bentuk perintah SQL-nya, dapat anda lihat pada no. 6.

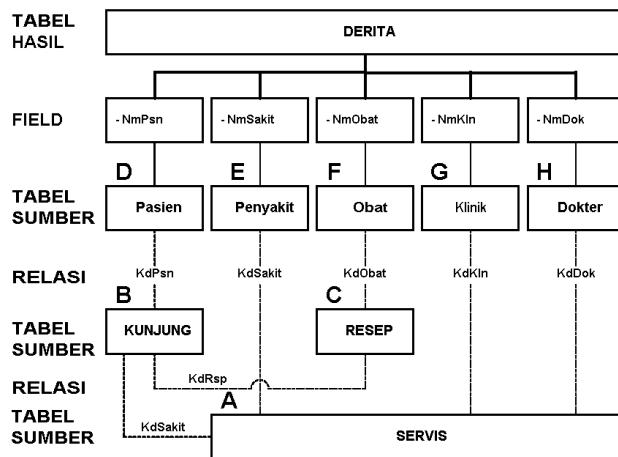


Gambar 5.41. Tampilan relasi dengan hasil tabel Datang

Keterangan :

- Tabel **Datang** merupakan tabel relasi yang akan berisi *field* dengan nama **NmPsn**, **NmSakit** dan **NmKln**.
- Lalu anda lanjutkan dengan mencari tabel sumber dari *field-field* tersebut. Adapun *field* **NmPasien** diambil dari tabel **Pasien**, *field* **NmSakit** diambil dari tabel **Penyakit**, dan *field* **NmKln** diambil dari tabel **Klinik**. Untuk menghubungkan antara tabel **Pasien**, tabel **Penyakit** dan tabel **Klinik**, dibutuhkan tabel penghubung yang didalamnya berisi kode-kode yang unik (tidak dobel) dari kedua tabel tersebut, atau yang dikenal dengan *primary key*. Tabel **Pasien** mempunyai *field* **KdPsn**, tabel **Penyakit** mempunyai *field* **KdSakit** dan tabel **Klinik** mempunyai *field* **KdKln**.
- Dari ketiga *field* tersebut, carilah tabel yang didalamnya mempunyai ketiga *field* tersebut (**KdPsn**, **KdSakit** dan **KdKln**). Setelah dicari, ternyata tabel **KdPsn** berada pada tabel **Kunjung**, **KdSakit** dan **KdKln** berada pada tabel **Servis**. Kemudian anda cari *field* yang dapat digunakan untuk menghubungkan antara tabel **Kunjung** dengan tabel **Servis**, jika dilihat maka *field* **KdSakit** yang dapat digunakan sebagai penghubung.
- Kemudian anda letakan tabel-tabel tersebut (**Kunjung**, **Servis**, **Pasien**, **Penyakit** dan **Klinik**) kedalam alias dengan tabel **Kunjung** didalam alias A, **Servis** didalam alias B, **Pasien** didalam alias C, **Penyakit** didalam alias D dan **Klinik** didalam alias E.
- Barulah anda buat hubungan SQL-nya sebagai berikut :
Kunjung.KdSakit = Servis.KdSakit → a.KdSakit = b.KdSakit
Kunjung.KdPsn = Pasien.KdPsn → a.KdKln = c.KdKln
Servis.KdSakit = Penyakit.KdSakit → b.KdSakit = d.KdSakit
Servis.KdKln = Klinik.KdKln → b.KdKln = e.KdKln

Adapun bentuk perintah SQL-nya, dapat anda lihat pada no. 6.



Gambar 5.42. Tampilan relasi dengan hasil tabel Derita

Keterangan :

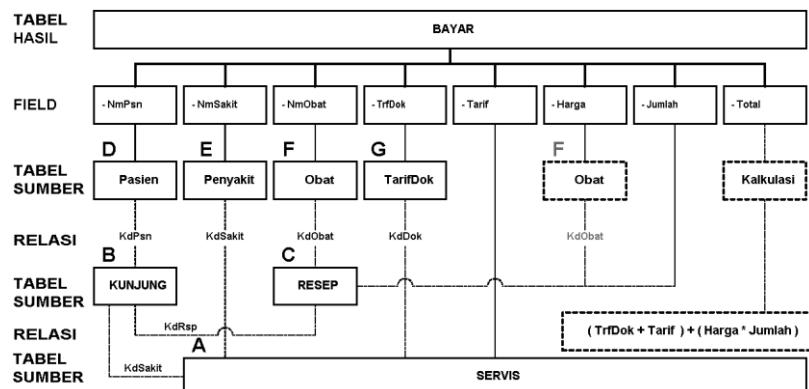
- Tabel **Derita** merupakan tabel relasi yang akan berisi *field* dengan nama **NmPsn**, **NmSakit**, **NmObat**, **NmKln** dan **NmDok**.
- Lalu anda lanjutkan dengan mencari tabel sumber dari *field-field* tersebut. Adapun *field* **NmPasien** diambil dari tabel **Pasien**, *field* **NmSakit** diambil dari tabel **Penyakit**, *field* **NmObat** diambil dari tabel **Obat**, *field* **NmKln** diambil dari tabel **Klinik** dan *field* **NmDok** diambil dari tabel **Dokter**. Untuk menghubungkan antara tabel **Pasien**, tabel **Penyakit**, tabel **Obat**, tabel **Klinik** dan tabel **Dokter**, dibutuhkan tabel penghubung yang didalamnya berisi kode-kode yang unik (tidak dobel) dari kedua tabel tersebut, atau yang dikenal dengan *primary key*. Tabel **Pasien** mempunyai *field* **KdPsn**, tabel **Penyakit** mempunyai *field* **KdSakit**, tabel **Obat** mempunyai *field* **KdObat**, tabel **Klinik** mempunyai *field* **KdKln**, dan tabel **Dokter** mempunyai *field* **KdDok**.
- Dari kelima *field* tersebut, carilah tabel yang didalamnya mempunyai kelima *field* tersebut (**KdPsn**, **KdSakit**, **KdObat**, **KdKln** dan **KdDok**). Setelah dicari, ternyata tabel **KdPsn** berada pada tabel **Kunjung**, **KdObat** berada pada tabel **Resep**, dan **KdSakit**, **KdKln** dan **KdDok**

berada pada tabel **Servis**. Kemudian anda cari *field* yang dapat digunakan untuk menghubungkan antara tabel **Kunjung**, tabel **Resep** dengan tabel **Servis**. Jika dilihat maka *field* **KdResep** dapat digunakan sebagai penghubung antara tabel **Kunjung** dan **Resep**, serta **KdSakit** dapat digunakan sebagai penghubung antara tabel **Kunjung** dengan tabel **Servis**.

- Kemudian anda letakan tabel-tabel tersebut (**Servis**, **Kunjung**, **Resep**, **Pasien**, **Penyakit**, **Obat**, **Klinik**, dan **Dokter**) kedalam alias dengan tabel **Servis** didalam alias **A**, **Kunjung** didalam alias **B**, **Resep** didalam alias **C**, **Pasien** didalam alias **D**, **Penyakit** didalam alias **E**, **Obat** didalam alias **F**, **Klinik** didalam alias **G** dan **Dokter** didalam alias **H**.
- Barulah anda buat hubungan SQL-nya sebagai berikut :

Servis.KdSakit = Kunjung.KdSakit	$\rightarrow a.KdSakit = b.KdSakit$
Kunjung.Kdrsp = Resep.KdRsp	$\rightarrow b.KdRsp = c.KdRsp$
Kunjung.KdPsn = Pasien.KdPsn	$\rightarrow b.KdPsn = d.KdPsn$
Servis.KdSakit = Penyakit.KdSakit	$\rightarrow a.KdSakit = e.KdSakit$
Resep.KdObat = Obat.KdObat	$\rightarrow c.KdObat = f.KdObat$
Servis.KdKln = Klinik.KdKln	$\rightarrow a.KdKln = g.KdKln$
Servis.KdDok = Dokter.Kddok	$\rightarrow a.KdDok = h.KdDok$

Adapun bentuk perintah SQL-nya, dapat anda lihat pada no. 6.



Gambar 5.43. Tampilan relasi dengan hasil tabel Bayar

Keterangan :

- Tabel **Bayar** merupakan tabel relasi yang akan berisi *field* dengan nama **NmPsn**, **NmSakit**, **NmObat**, **TrfDok**, **Tarif**, **Harga**, **Jumlah** dan **Total**.
- Lalu anda lanjutkan dengan mencari tabel sumber dari *field-field* tersebut. Adapun *field* **NmPsn** diambil dari tabel **Pasien**, *field* **NmSakit** diambil dari tabel **Penyakit**, *field* **NmObat** dan **Harga** diambil dari tabel **Obat**, *field* **TrfDok** diambil dari tabel **TarifDok**, *field* **Tarif** diambil dari tabel **Servis**, *field* **Jumlah** diambil dari tabel **Resep** dan *field* **Total** berisi hasil kalkulasi dari *field* yang telah direlasikan $[(\text{TrfDok} + \text{Tarif}) + (\text{Harga} * \text{Jumlah})]$.
- Untuk menghubungkan antara tabel **Pasien**, tabel **Penyakit**, tabel **Obat**, dan tabel **TarifDok**, dibutuhkan tabel penghubung yang didalamnya berisi kode-kode yang unik (tidak dobel) dari kedua tabel tersebut, atau yang dikenal dengan *primary key*. Tabel **Pasien** mempunyai *field* **KdPsn**, tabel **Penyakit** mempunyai *field* **KdSakit**, tabel **Obat** mempunyai *field* **KdObat** dan tabel **TarifDok** mempunyai *field* **KdDok**.
- Dari keempat *field* tersebut, carilah tabel yang didalamnya mempunyai kelima *field* tersebut (**KdPsn**, **KdSakit**, **KdObat**, dan **KdDok**). Setelah dicari, ternyata tabel **KdPsn** berada pada tabel **Kunjung**, **Kdsakit** dan **KdDok** berada pada tabel **Servis** dan **KdObat** berada pada tabel **Resep**. Kemudian anda cari *field* yang dapat digunakan untuk menghubungkan antara tabel **Kunjung**, tabel **Resep** dengan tabel **Servis**. Jika dilihat maka *field* **KdResep** dapat digunakan sebagai penghubung antara tabel **Kunjung** dan **Resep**, serta **KdSakit** dapat digunakan sebagai penghubung antara tabel **Kunjung** dengan tabel **Servis**.
- Kemudian anda letakkan tabel-tabel tersebut (**Servis**, **Kunjung**, **Resep**, **Pasien**, **Penyakit**, **Obat**, dan **TarifDok**) kedalam alias dengan tabel **Servis** didalam alias **A**, **Kunjung** didalam alias **B**, **Resep** didalam alias **C**,

Pasien didalam alias D, **Penyakit** didalam alias E, **Obat** didalam alias F, dan **TarifDok** didalam alias G.

- Barulah anda buat hubungan SQL-nya sebagai berikut :
Servis.KdSakit = Kunjung.KdSakit → a.KdSakit = b.KdSakit
Kunjung.Kdrsp = Resep.KdRsp → b.KdRsp = c.KdRsp
Kunjung.KdPsn = Pasien.KdPsn → b.KdPsn = d.KdPsn
Servis.KdSakit = Penyakit.KdSakit → a.KdSakit = e.KdSakit
Resep.KdObat = Obat.KdObat → c.KdObat = f.KdObat
Servis.KdDok = Dokter.Kddok → a.KdDok = g.KdDok

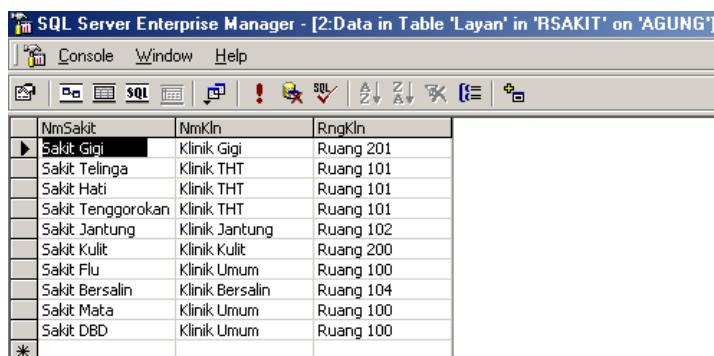
Adapun bentuk perintah SQL-nya, dapat anda lihat pada no. 6.

6. Buatlah perintah T-SQL nya untuk mengaplikasikan gambar relasi tabel tersebut diatas, dengan ketentuan hubungan seperti yang telah ditetapkan pada no. 5.

Pada gambar 6. dibuat perintah SQL nya sebagai berikut :

```
SELECT b.NmSakit, c.NmKln, c.RngKln
INTO Layan
FROM Servis a, Penyakit b, Klinik c
WHERE a.KdSakit = b.KdSakit AND
      a.KdKln = c.KdKln
```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar dibawah ini :



The screenshot shows the SQL Server Enterprise Manager interface with the title bar "SQL Server Enterprise Manager - [2:Data in Table 'Layan' in 'RSKIT' on 'AGUNG']". Below the title bar is a toolbar with various icons. The main area displays a table named "Layan" with three columns: "NmSakit", "NmKln", and "RngKln". The data in the table is as follows:

NmSakit	NmKln	RngKln
Sakit Gigi	Klinik Gigi	Ruang 201
Sakit Telinga	Klinik THT	Ruang 101
Sakit Hati	Klinik THT	Ruang 101
Sakit Tenggorokan	Klinik THT	Ruang 101
Sakit Jantung	Klinik Jantung	Ruang 102
Sakit Kulit	Klinik Kulit	Ruang 200
Sakit Flu	Klinik Umum	Ruang 100
Sakit Bersalin	Klinik Bersalin	Ruang 104
Sakit Mata	Klinik Umum	Ruang 100
Sakit DBD	Klinik Umum	Ruang 100
*		

Gambar 5.44. Tampilan tabel Layan

Atau dapat pula dengan menggunakan **INNER JOIN**, dengan menuliskan perintah sebagai berikut :

```
SELECT b.NmSakit, c.NmKln, c.RngKln  
INTO Layano1  
FROM Servis a INNER JOIN Penyakit b  
    ON a.KdSakit = b.KdSakit  
INNER JOIN Klinik c  
    ON a.KdKln = c.KdKln
```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.45 dibawah ini :

NmSakit	NmKln	RngKln
Sakit Gigi	Klinik Gigi	Ruang 201
Sakit Telinga	Klinik THT	Ruang 101
Sakit Hati	Klinik THT	Ruang 101
Sakit Tenggorokan	Klinik THT	Ruang 101
Sakit Jantung	Klinik Jantung	Ruang 102
Sakit Kulit	Klinik Kulit	Ruang 200
Sakit Flu	Klinik Umum	Ruang 100
Sakit Bersalin	Klinik Bersalin	Ruang 104
Sakit Mata	Klinik Umum	Ruang 100
Sakit DBD	Klinik Umum	Ruang 100

Gambar 5.45. Tampilan tabel Layano1 hasil penggabungan dengan INNER JOIN

Pada gambar diatas dibuat perintah SQL nya sebagai berikut :

```
SELECT c.NmPsn, d.NmSakit, e.NmKln  
INTO Datang  
FROM Kunjung a, Servis b, Pasien c, Penyakit d, Klinik e  
WHERE a.KdSakit = b.KdSakit AND  
    a.KdPsn = c.KdPsn AND  
    b.KdSakit = d.KdSakit AND  
    b.KdKln = e.KdKln
```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.46 dibawah ini :

NmPsn	NmSakit	NmKln
Ruhayah	Sakit Telinga	Klinik THT
Syamsudin	Sakit Kulit	Klinik Kulit
Suminah	Sakit Jantung	Klinik Jantung
Sumadi	Sakit Gigi	Klinik Gigi
Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Klinik THT
Bayhaqi	Sakit Flu	Klinik Umum
Rusmiati	Sakit Bersalin	Klinik Bersalin
Zulfikar	Sakit DBD	Klinik Umum
Muhaimin	Sakit Mata	Klinik Umum
Simanjuntak	Sakit Hati	Klinik THT
*		

Gambar 5.46. Tampilan tabel Datang

Atau dapat pula dengan menggunakan INNER JOIN, dengan menuliskan perintah sebagai berikut :

```

SELECT c.NmPsn, d.NmSakit, e.NmKln
INTO Datango1
FROM Kunjung a INNER JOIN Servis b
    ON a.KdSakit = b.KdSakit
INNER JOIN Pasien c
    ON a.KdPsn = c.KdPsn
INNER JOIN Penyakit d
    ON b.KdSakit = d.KdSakit
INNER JOIN Klinik e
    ON b.KdKln = e.KdKln

```

Kemudian tekan tombol F5 pada keyboard untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.47 dibawah ini :

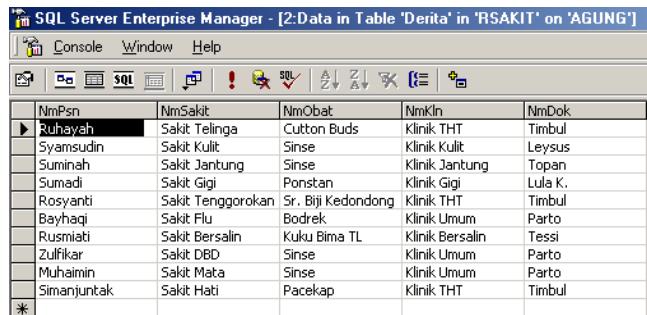
NmPsn	NmSakit	NmKln
Ruhayah	Sakit Telinga	Klinik THT
Syamsudin	Sakit Kulit	Klinik Kulit
Suminah	Sakit Jantung	Klinik Jantung
Sumadi	Sakit Gigi	Klinik Gigi
Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Klinik THT
Bayhaqi	Sakit Flu	Klinik Umum
Rusmiati	Sakit Bersalin	Klinik Bersalin
Zulfikar	Sakit DBD	Klinik Umum
Muhaimin	Sakit Mata	Klinik Umum
Simanjuntak	Sakit Hati	Klinik THT
*		

Gambar 5.47. Tampilan tabel Datango1 hasil penggabungan dengan INNER JOIN

Pada gambar diatas. dibuat perintah SQL nya sebagai berikut :

```
SELECT d.NmPsn, e.NmSakit, f.NmObat, g.NmKln,  
h.NmDok  
INTO Derita  
FROM Servis a, Kunjung b, Resep c, Pasien d, Penyakit e,  
Obat f, Klinik g, Dokter h  
WHERE a.KdSakit = b.KdSakit AND  
b.KdRsp = c.KdRsp AND  
b.KdPsn = d.KdPsn AND  
a.KdSakit = e.KdSakit AND  
c.KdObat = f.KdObat AND  
a.KdKln = g.KdKln AND  
a.KdDok = h.KdDok
```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.48 dibawah ini :



The screenshot shows the SQL Server Enterprise Manager interface with the title bar "SQL Server Enterprise Manager - [2:Data in Table 'Derita' in 'RSAKIT' on 'AGUNG']". Below the title bar is a toolbar with various icons. The main area displays a table titled "Derita" with the following data:

	NmPsn	NmSakit	NmObat	NmKln	NmDok
1	Ruhayah	Sakit Telinga	Cutton Buds	Klinik THT	Timbul
2	Syamsudin	Sakit Kulit	Sinse	Klinik Kulit	Leysus
3	Suminah	Sakit Jantung	Sinse	Klinik Jantung	Topan
4	Sumadi	Sakit Gigi	Ponstan	Klinik Gigi	Lula K.
5	Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Sr. Biji Kedondong	Klinik THT	Timbul
6	Bayhaqi	Sakit Flu	Bodorek	Klinik Umum	Parto
7	Rusmiati	Sakit Bersalin	Kuku Bima TL	Klinik Bersalin	Tessi
8	Zulfikar	Sakit DBD	Sinse	Klinik Umum	Parto
9	Muhaimin	Sakit Mata	Sinse	Klinik Umum	Parto
10	Simanjuntak	Sakit Hati	Pacekap	Klinik THT	Timbul
*					

Gambar 5.48. Tampilan tabel Derita

Atau dapat pula dengan menggunakan **INNER JOIN**, dengan menuliskan perintah sebagai berikut :

```
SELECT d.NmPsn, e.NmSakit, f.NmObat, g.NmKln,  
h.NmDok  
INTO Deritao1  
FROM Servis a INNER JOIN Kunjung b  
ON a.KdSakit = b.KdSakit
```

```

INNER JOIN Resep c
    ON b.KdRsp = c.KdRsp
INNER JOIN Pasien d
    ON b.KdPsn = d.KdPsn
INNER JOIN Penyakit e
    ON a.KdSakit = e.KdSakit
INNER JOIN Obat f
    ON c.KdObat = f.KdObat
INNER JOIN Klinik g
    ON a.KdKln = g.KdKln
INNER JOIN Dokter h
    ON a.KdDok = h.KdDok

```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.49 dibawah ini :

NmPsn	NmSakit	NmObat	NmKln	NmDok
Ruhayah	Sakit Telinga	Cotton Buds	Klinik THT	Timbul
Syamsudin	Sakit Kulit	Sinse	Klinik Kulit	Leysus
Suminah	Sakit Jantung	Sinse	Klinik Jantung	Topan
Sumadi	Sakit Gigi	Ponstan	Klinik Gigi	Lula K.
Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Sr. Bijik Kedondong	Klinik THT	Timbul
Bayhaqi	Sakit Flu	Bodrek	Klinik Umum	Parto
Rusmiati	Sakit Bersalin	Kuku Bima TL	Klinik Bersalin	Tessi
Zulfiqar	Sakit DBD	Sinse	Klinik Umum	Parto
Muhammin	Sakit Mata	Sinse	Klinik Umum	Parto
Simanjuntak	Sakit Hati	Pacekap	Klinik THT	Timbul
*				

Gambar 5.49. Tampilan tabel Deritao1 hasil penggabungan dengan INNER JOIN

Pada gambar diatas. dibuat perintah SQL nya sebagai berikut :

```

SELECT d.NmPsn, e.NmSakit, f.NmObat, g.TrfDok,
a.Tarif, f.Harga, c.Jumlah, Total = (g.TrfDok+a.Tarif) +
(f.Harga*c.Jumlah)
INTO Bayar
FROM Servis a, Kunjung b, Resep c, Pasien d, Penyakit e,
Obat f, TarifDok g
WHERE a.KdSakit = b.KdSakit AND

```

- b.KdRsp = c.KdRsp AND
- b.KdPsn = d.KdPsn AND
- a.KdSakit = e.KdSakit AND
- c.KdObat = f.KdObat AND
- a.KdDok = g.KdDok

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.50 dibawah ini :

NmPsn	NmSakit	NmObat	TrfDok	Tarif	Harga	Jumlah	Total
Sunadi	Sakit Gigi	Ponstan	50000	50000	5000	19	195000
Ruhayah	Sakit Telinga	Cutton Budz	50000	50000	1000	20	120000
Simanjuntak	Sakit Hati	Pacekap	50000	50000	2500	40	200000
Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Sr. Biji Kedondong	50000	50000	1500	56	184000
Suminah	Sakit Jantung	Sinse	50000	50000	55000	13	815000
Syamsudin	Sakit Kulit	Sinse	50000	50000	55000	15	925000
Bayhaqi	Sakit Flu	Bodrek	50000	50000	3000	52	256000
Rusmiati	Sakit Bersalin	Kuku Bima TL	50000	50000	1500	100	250000
Muhammin	Sakit Mata	Sinse	50000	50000	55000	65	3675000
Zulfikar	Sakit DBD	Sinse	50000	50000	55000	32	1860000
*							

Gambar 5.50. Tampilan tabel Bayar

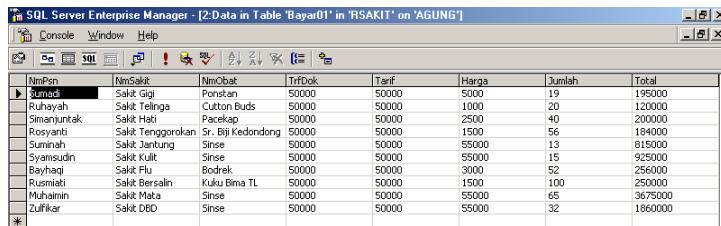
Atau dapat pula dengan menggunakan **INNER JOIN**, dengan menuliskan perintah sebagai berikut :

```

SELECT d.NmPsn, e.NmSakit, f.NmObat, g.TrfDok,
a.Tarif, f.Harga, c.Jumlah, Total = (g.TrfDok+a.Tarif) +
(f.Harga*c.Jumlah)
INTO Bayaro1
FROM Servis a INNER JOIN Kunjung b
ON a.KdSakit = b.KdSakit
INNER JOIN Resep c
ON b.KdRsp = c.KdRsp
INNER JOIN Pasien d
ON b.KdPsn = d.KdPsn
INNER JOIN Penyakit e
ON a.KdSakit = e.KdSakit
INNER JOIN Obat f
ON c.KdObat = f.KdObat
INNER JOIN TarifDok g
ON a.KdDok = g.KdDok

```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.51 dibawah ini :



NmPsn	NmSakit	NmObat	TrfDok	Tarif	Harga	Jumlah	Total
Sunardi	Sakit Gigi	Pondan	50000	5000	19	195000	
Ruhayah	Sakit Telinga	Cutton buds	50000	5000	20	120000	
Simanjunkak	Sakit Hati	Paceklik	50000	2500	40	200000	
Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Sr. Biji Kedondong	50000	1500	56	184000	
Suminah	Sakit Jantung	Sinse	50000	55000	13	815000	
Syamsudin	Sakit Kulit	Sinse	50000	55000	15	925000	
Bayhaqi	Sakit Flu	Bodrek	50000	3000	52	256000	
Rusmadi	Sakit Bersin	Kuku Bima TL	50000	1500	100	2500000	
Muhammin	Sakit Mata	Sinse	50000	55000	65	3675000	
Zulfikar	Sakit DBD	Sinse	50000	55000	32	1860000	
*							

Gambar 5.51. Tampilan tabel Bayaro1 hasil penggabungan dengan INNER JOIN

- Periksalah satu persatu tabel **Layan**, **Datang**, **Derita** dan **Bayar**. Pastikan nama-nama *field* telah sesuai dengan relasi/SQL yang diharapkan. Apabila belum sesuai, anda dapat menghapus tabel hasil relasi tersebut dengan perintah **DROP TABLE**.

Misalkan tabel **Bayar** tidak sesuai dan anda akan mengganti dengan tabel **Bayar** yang baru. Anda dapat menghapus tabel tersebut dengan perintah sebagai berikut:

DROP TABLE Bayar

Dan dilanjutkan dengan membuat relasi yang telah disesuaikan, dengan cara mengetikkan perintah SQL seperti sebelumnya.

Atau dapat pula menggabungkan antara **Drop Table** dengan perintah SQL yang lain. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat perintah dibawah ini :

DROP TABLE Bayar

```
SELECT d.NmPsn, e.NmSakit, f.NmObat, g.TrfDok,
a.Tarif, f.Harga, c.Jumlah, Total = (g.TrfDok+a.Tarif) +
(f.Harga*c.Jumlah)
```

INTO Bayar

FROM Servis a, Kunjung b, Resep c, Pasien d, Penyakit e,

Obat f, TarifDok g

WHERE a.KdSakit = b.KdSakit AND

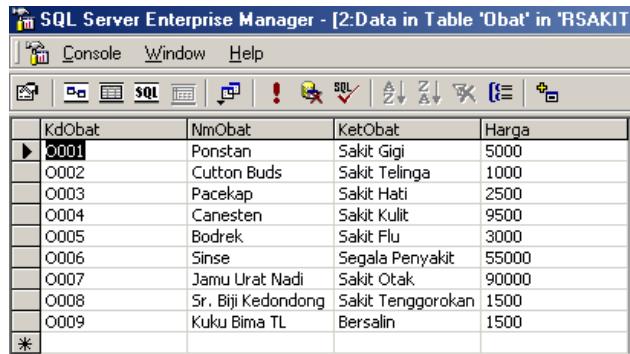
b.KdRsp = c.KdRsp AND
 b.KdPsn = d.KdPsn AND
 a.KdSakit = e.KdSakit AND
 c.KdObat = f.KdObat AND
 a.KdDok = g.KdDok

8. Untuk mengubah isi *field*, gunakan perintah **UPDATE**. Pada kasus diatas, yang akan dirubah adalah semua isi **field Harga** pada tabel **Obat** dengan kenaikan sebesar 10%, sehingga didapatkan rumus sebagai berikut (**Harga*1.1**). Adapun bentuk penulisannya adalah sebagai berikut :

```

USE Rsakit
GO
UPDATE Obat
SET Harga = Harga*1.1
  
```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Perbedaan hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.52 dan 5.53 dibawah ini :



	KdObat	NmObat	KetObat	Harga
▶	0001	Ponstan	Sakit Gigi	5000
	0002	Cutton Buds	Sakit Telinga	1000
	0003	Pacekap	Sakit Hati	2500
	0004	Canesten	Sakit Kulit	9500
	0005	Bodorek	Sakit Flu	3000
	0006	Sinse	Segala Penyakit	55000
	0007	Jamu Urat Nadi	Sakit Otak	90000
	0008	Sr. Biji Kedondong	Sakit Tenggorokan	1500
*	0009	Kuku Bima TL	Bersalin	1500

Gambar 5.52. Tampilan tabel Obat sebelum perubahan

KdObat	NmObat	KetObat	Harga
0001	Ponstan	Sakit Gigi	5500
0002	Cutton Buds	Sakit Telinga	1100
0003	Pacekap	Sakit Hati	2750
0004	Canesten	Sakit Kulit	10450
0005	Bodrek	Sakit Flu	3300
0006	Sinse	Segala Penyakit	60500
0007	Jamu Urat Nadi	Sakit Otak	99000
0008	Sr. Biji Kedondong	Sakit Tenggorokan	2200
0009	Kuku Bima TL	Bersalin	1650
*			

Gambar 5.53. Tampilan tabel Obat setelah perubahan

- Untuk mengubah isi *field* dengan kondisi, gunakan perintah **UPDATE** dan **WHERE**. Pada kasus diatas, yang akan dirubah adalah semua isi *field* **TrfDok** pada tabel **Bayar** dengan potongan sebesar 25%, sehingga didapatkan rumus sebagai berikut [**TrfDok - (TrfDok * 0.25)**]. Adapun bentuk penulisannya adalah sebagai berikut :

```
USE Rsakit
```

```
GO
```

```
UPDATE Bayar
```

```
SET TrfDok = TrfDok - (TrfDok*0.25)
```

```
WHERE NmPsn = 'Bayhaqi'
```

Kemudian tekan tombol **F5** pada *keyboard* untuk menjalankan perintah tersebut. Perbedaan hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.54 dan 5.55 dibawah ini :

NmPsn	NmSakit	NmObat	TrfDok	Tarif	Harga	Jumlah	Total
Zumadi	Sakit Gigi	Ponstan	50000	50000	5000	19	195000
Ruhayah	Sakit Telinga	Cutton Buds	50000	50000	1000	20	120000
Simanjuntak	Sakit Hati	Pacekap	50000	50000	2500	40	200000
Rosvanti	Sakit Tenggorokan	Sr. Biji Kedondong	50000	50000	1500	56	184000
Suminah	Sakit Jantung	Sinse	50000	50000	55000	13	815000
Syamsudin	Sakit Kulit	Sinse	50000	50000	55000	15	925000
Bayhaqi	Sakit Flu	Bodrek	50000	50000	3000	52	256000
Rusmiati	Sakit Bersalin	Kuku Bima TL	50000	50000	1500	100	250000
Muhamain	Sakit Mata	Sinse	50000	50000	55000	65	3675000
Zulfiqar	Sakit DBD	Sinse	50000	50000	55000	32	1860000
*							

Gambar 5.54. Tampilan tabel Bayar sebelum perubahan

NmPsn	NmSakit	NmObat	TrfDok	Tarif	Harga	Jumlah	Total
Supadi	Sakit Gigi	Ponstan	50000	50000	5000	19	195000
Buhayah	Sakit Telinga	Cutton Buds	50000	50000	1000	20	120000
Simanjuntak	Sakit Hati	Pacekap	50000	50000	2500	40	200000
Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Sr. Bijl Kedondong	50000	50000	1500	56	184000
Suninah	Sakit Janung	Sincee	50000	50000	55000	13	815000
Syamsudin	Sakit Kulit	Sincee	50000	50000	55000	15	925000
Bayhaqi	Sakit Flu	Bodrek	37500	50000	3000	52	256000
Rusmiati	Sakit Bersalin	Kuku Bima TL	50000	50000	1500	100	250000
Muhammin	Sakit Mata	Sincee	50000	50000	55000	65	3675000
Zulfikar	Sakit DBD	Sincee	50000	50000	55000	32	1860000

TrfDok pada Bayhaqi telah berubah

Gambar 5.55. Tampilan tabel Bayar setelah perubahan

10. Untuk mengubah judul *field* pada tabel Datang, anda dapat mengikuti penulisan sebagai berikut :

USE Rsakit

GO

SELECT "Nama Pasien" = NmPsn, "Nama Penyakit" = NmSakit,
"Nama Klinik" = NmKln

FROM Datang

Kemudian tekan tombol F5 pada keyboard untuk menjalankan perintah tersebut. Hasilnya dapat anda lihat pada gambar 5.56 dibawah ini :

```
USE Rsakit
GO
SELECT "Nama Pasien" = NmPsn, "Nama Penyakit" = NmSakit,
       "Nama Klinik" = NmKln
FROM Datang
```

	Nama Pasien	Nama Penyakit	Nama Klinik
1	Ruhayah	Sakit Telinga	Klinik THT
2	Syamsudin	Sakit Kulit	Klinik Kulit
3	Suminah	Sakit Jantung	Klinik Jantung
4	Sumadi	Sakit Gigi	Klinik Gigi
5	Rosyanti	Sakit Tenggorokan	Klinik THT
6	Bayhaqi	Sakit Flu	Klinik Umum
7	Rusmiati	Sakit Bersalin	Klinik Bersalin
8	Zulfikar	Sakit DBD	Klinik Umum
9	Muhammin	Sakit Mata	Klinik Umum
10	Simanjuntak	Sakit Hati	Klinik THT

Gambar 5.56. Tampilan dengan perubahan nama field

Buatlah tampilan untuk tabel yang lain dengan perubahan nama *field* sesuai dengan peruntukan.

BAB VI

NORMALISASI DAN DENORMALISASI

6.1. Normalisasi Data

Pembuatan perancangan basis data, dibutuhkan seorang analis sistem untuk menganalisa data yang ada dengan menggunakan model data. Saat model data telah efektif mengomunikasikan kebutuhan-kebutuhan basis data, mungkin model data tidak diperlukan untuk merepresentasikan desain basis data dengan baik. Mungkin saja model data berisi struktur karakteristik yang hanya menampilkan fleksibilitas dan perluasan atau membuat hal-hal yang tidak penting secara berlebihan. Oleh karena itu kita harus menyiapkan semua atribut model data untuk desain dan implementasi basis data.

Bagaimana membuat model data yang baik? Untuk membuat model data yang baik, harus mempunyai kriteria dibawah ini :

1. Model data yang baik adalah sederhana.

Peraturan secara umum, atribut-atribut data menggambarkan pemberian setiap entitas yang hanya dapat melukiskan entitas itu sendiri. Jadi setiap kita melihat atribut, kita akan langsung dapat membaca bahwa atribut tersebut termasuk dalam entitas tertentu. Sebagai contoh :

<u>Entitas</u>	<u>Atribut</u>
----------------	----------------

Mahasiswa	: NIM (<i>primary key</i>) + Nm_Mhs + Alm_Mhs + Kd_Kul (<i>foreign key</i>) + Sks + Semester + Nilai
-----------	--

2. Model data yang baik adalah tidak berlebihan terhadap hal-hal yang tidak perlu.

Pembuatan model data yang baik harus dapat menampilkan entitas-entitas yang hanya diperlukan saja. Oleh karena itu pembuatan atribut harus memperhatikan fungsi dari atribut tersebut, apakah kelak digunakan atau tidak. Bila atribut tersebut sangat jarang digunakan, sebaiknya buat satu

entitas tersendiri yang kelak akan menampung atribut tersebut. Ini dimaksudkan untuk efisiensi *record* dan kecepatan data dapat ditingkatkan.

3. Model data yang baik adalah fleksibel dan dapat beradaptasi untuk kebutuhan yang akan datang.

Pembuatan model data memang dilakukan untuk kebutuhan perusahaan atau organisasi pada masa kini, namun sebaiknya pembuatan basis data harus diperhatikan kemudahan dalam mengubah basis data untuk masa yang akan datang, termasuk juga untuk perubahan struktur dari basis data tersebut yang dapat ditambahkan atau dimodifikasi terhadap pengaruh yang kuat dari program yang berbeda. Sebaiknya dalam pembuatan basis data digunakan program DBMS yang sering digunakan, agar kelak dapat memudahkan dalam modifikasi basis data.

Adapun teknik yang digunakan untuk memperbaiki model data dalam persiapan untuk desain basis data disebut dengan analisis data. Analisis data adalah :

Proses persiapan model data untuk implementasi sederhana, tidak berlebih-lebihan, fleksibel dan adaptasi basis data (Whitten et. al., 2001:288).

Atau teknik secara spesifik disebut dengan normalisasi. Sedangkan yang dimaksud dengan normalisasi adalah :

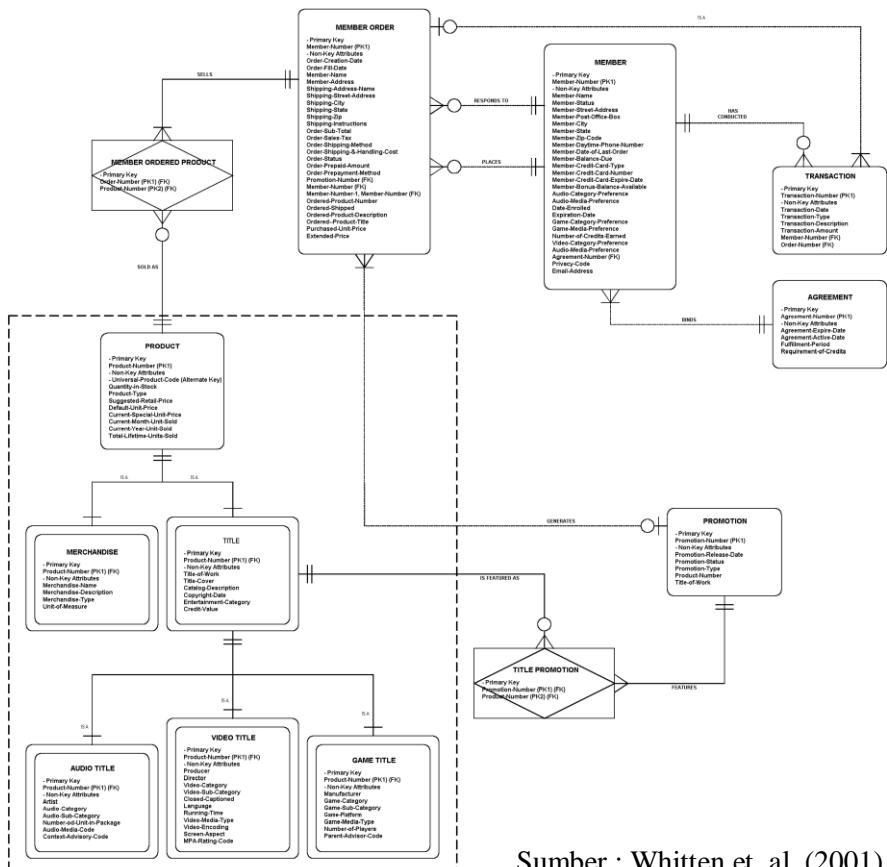
Teknik analisis data untuk mengelola atribut data seperti pengelompokan (*group*) untuk tampilan yang tidak berlebih-lebihan, tetap atau tidak berubah-ubah, fleksibel dan dapat beradaptasi terhadap entitas-entitas yang ada.

Sebelum melangkah lebih jauh mengenai normalisasi, ada baiknya kita mengenal terlebih dahulu tipe data dan domain. Tipe data seperti yang telah dibahas sebelumnya, merupakan penentuan struktur setiap tabel. Pembuatan tipe data berimplikasi pada batas-batas nilai yang mungkin disimpan pada tiap-tiap atribut, contohnya *character*, *numeric*, *integer* dan seterusnya. Secara umum tipe data lebih berfokus pada kemampuan penyimpanan data terhadap atribut secara fisik, tanpa melihat kelayakan data tersebut bila dilihat dari kenyamanan pemakaiannya. Untuk lebih jelasnya dapat anda

membaca pembahasan transformasi ke bentuk struktur tabel dan kamus data.

Sedangkan yang dimaksud dengan domain lebih berfokus pada penekanan batas-batas nilai yang diperbolehkan bagi suatu atribut dilihat dari kenyataan yang ada.

Misalnya ada sebuah atribut jumlah anak (Jml_anak) pada tabel pegawai negeri yang berisi *integer*. Bila dilihat dari segi domain, maka atribut dapat diisi dengan angka -32.768 – 32.767. Nilai-nilai tersebut tidaklah benar (*invalid*). Padahal dalam pengisiannya yang benar (*valid*) tidaklah demikian, seperti yang kita ketahui jumlah anak pada pegawai negeri adalah maksimal 2. Maka dapat dikatakan domain dari jumlah anak 0, 1 dan 2.



Sumber : Whitten et. al. (2001)

Gambar 6.1. Atribut model data secara keseluruhan

Pada suatu perancangan basis data yang sedang dilakukan, yang perlu kita lihat dan pertimbangkan domain dari setiap atribut. Penetapan tipe data bagi suatu atribut baru akan relevan dan penting untuk perhitungan pada saat implementasi basis data.

Adapun yang dimaksud dengan normalisasi di sini adalah suatu teknik dengan 3 tahap untuk menempatkan model data kedalam bentuk normal. Pembuatan normalisasi terlaksana jika terdapat ketergantungan relasi antara atribut satu entitas dengan atribut entitas yang lain, yang dikenal dengan fungsional tergantung penuh (*fully functional dependence*/FFD). Misalnya atribut Y dikatakan tergantung penuh secara fungsional pada atribut X, bila Y tergantung pada X namun tidak tergantung pada *subset* dari X.

Banyak pendekatan dalam penggunaan normalisasi. Pada pembahasan ini, pilihannya adalah menampilkan pendekatan yang tidak terlalu teorikal dan tidak matematis. Kita tinggalkan teori, relasional aljabar dan implikasi detail untuk bagian basis data dan semua yang mengarah ke buku teks. Kita akan menampilkan studi kasus untuk menampilkan selangkah demi selangkah pada normalisasi. Sebagai contoh, kita gunakan studi kasus pada gambar 6.1. pada gambar tersebut terlihat bentuk model data secara keseluruhan yang dibuat sebagai awal untuk pembuatan normalisasi. Sedangkan bentuk-bentuk normal tersebut menurut Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Kevin C. Dittman adalah :

1. Bentuk normal tahap pertama (*1st Normal Form / 1NF*)

Bentuk normal tahap pertama, jika pada entitas tidak ada atribut yang dapat mempunyai lebih dari satu nilai pada gambaran tunggal sebuah entitas atau dapat pula dikatakan bila dan hanya bila semua domain hanya mengandung harga atomik. Tiap atribut pada entitas dapat mempunyai nilai ganda yang digambarkan secara aktual pada entitas yang terpisah, mungkin sebuah entitas dan relasinya.

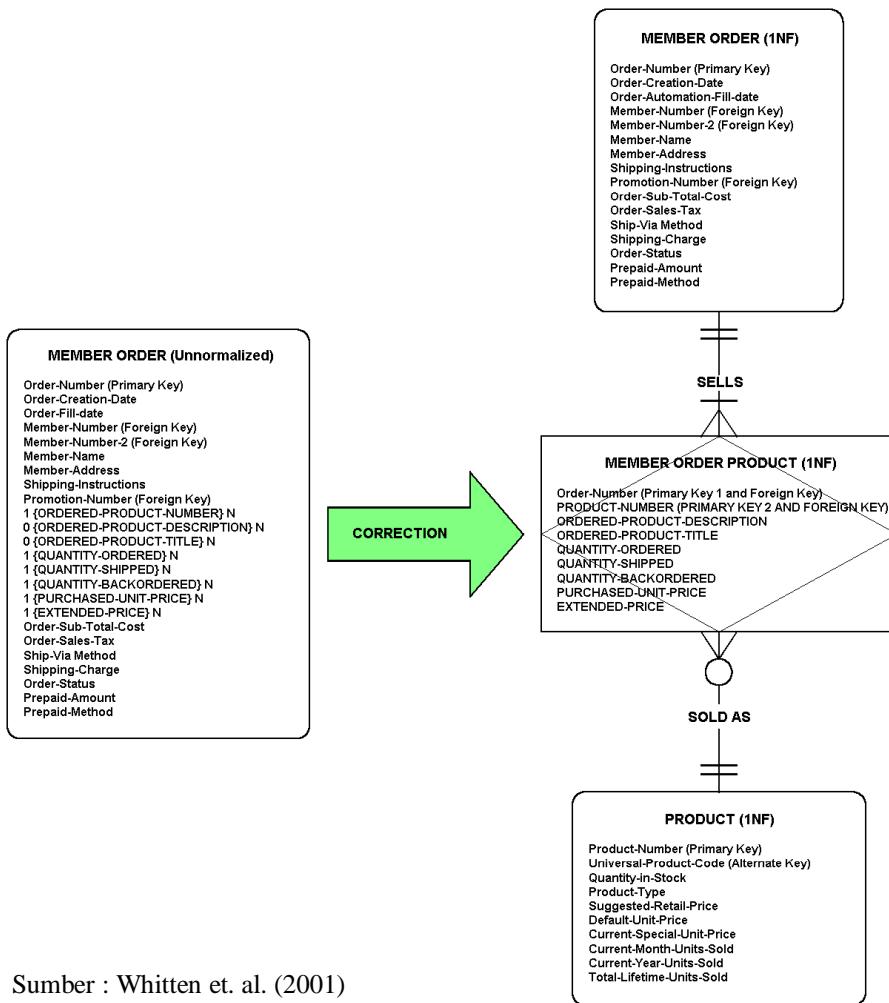
Tahap pertama pada analisis data adalah untuk menempatkan tiap entitas (gambar 6.1) kedalam 1NF. Kita temukan dua buah entitas sebagai awal model data yang belum terpengaruh dengan pengelompokan dan / atau turunan, yaitu MEMBER ORDER dan PROMOTION. Tiap atribut di sana

memuat pengulangan grup, sebuah grup atribut dapat mempunyai nilai ganda untuk sebuah pendekatan entitas. Atribut tersebut akan menyita banyak waktu. Sebagai contoh, atribut pada entitas MEMBER ORDER mungkin dipunyai oleh banyak PRODUCT, seperti ORDERED PRODUCT NUMBER, ORDERED PRODUCT DESCRIPTION, ORDERED PRODUCT TITLE, QUANTITY ORDERED, QUANTITY SHIPPED, QUANTITY BACKORDERED, PURCHASED UNIT PRICE dan EXTENDED PRICE. Atribut-atribut tersebut mungkin melakukan pengulangan untuk tiap hal dalam MEMBER ORDER.

Demikian pula, Sejak PROMOTION mungkin dibentuk lebih dari satu atribut PRODUCT TITLE, PRODUCT NUMBER dan TITLE OF WORK yang mengalami pengulangan. Bagaimana untuk merapikan entitas tersebut kedalam model?

Pada gambar 6.2 dan 6.3 terlihat bahwa entitas tersebut dibagi menjadi 2 (dua) entitas dan 1 (satu) relasi kedalam 1NF. Entitas yang asli adalah dilukiskan di pihak sebelah kiri dari gambar tersebut, dan entitas 1NF dilukiskan disebelah kanannya. Pada gambar tersebut terlihat bagaimana perubahan normalisasi model data dan penugasan atribut.

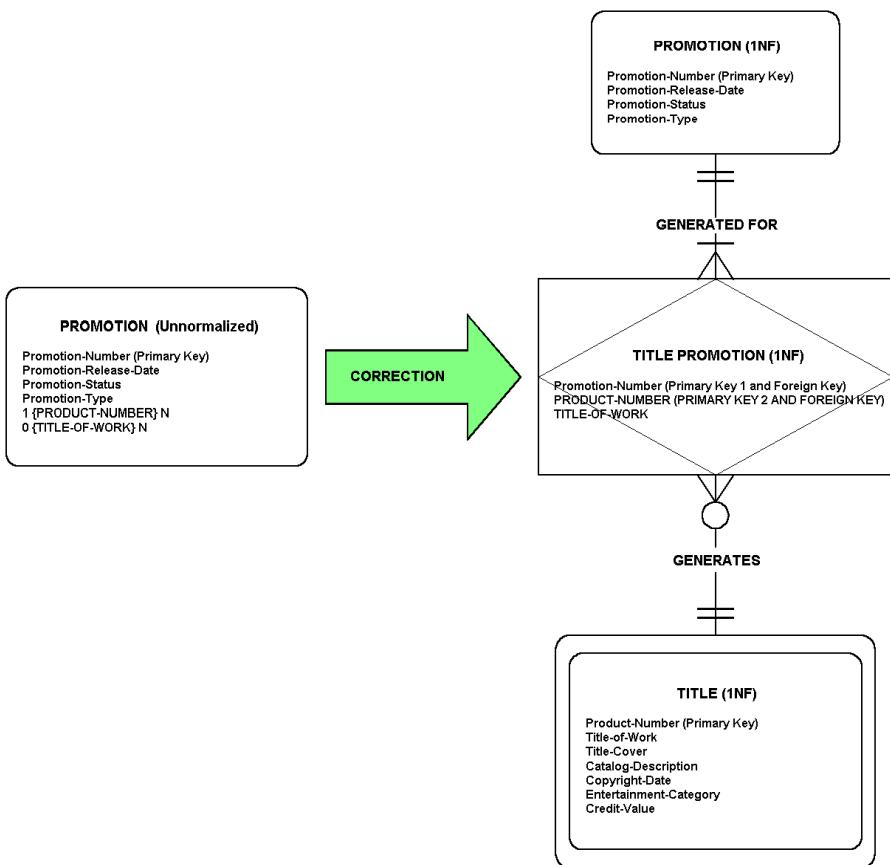
Pada gambar 6.2, pertama kali kita pindahkan atribut yang dapat mempunyai lebih dari satu nilai pada kejadian entitas MEMBER ORDER dalam 1NF. Kemudian kita pindahkan semua grup atribut ke entitas baru yang merupakan penghubung atau relasi untuk 2 entitas yang lain, yaitu MEMBER ORDERED PRODUCT. Tiap hal yang berada di atribut digambarkan kedalam satu PRODUCT pada MEMBER ORDER secara tunggal. Kemudian, jika PRODUCT mempunyai 5 (lima) pengiriman secara khusus, maka ada lima hal pada entitas MEMBER ORDERED PRODUCT. Tiap hal pada entitas hanya mempunyai 1 (satu) nilai untuk tiap atribut pada entitas baru yang berada pada bentuk normal pertama (1NF).



Sumber : Whitten et. al. (2001)

Gambar 6.2. Bentuk normal ke satu (1NF) Member Order

Bentuk normal pertama yang lain dapat dilihat pada gambar 6.3.



Sumber : Whitten et. al. (2001)

Gambar 6.3. Bentuk normal ke satu (1NF) Promotion

Jadi pada bentuk normal tahap pertama, yang harus dilakukan adalah jika sebuah tabel yang tidak memiliki lebih dari satu atribut yang bernilai banyak dengan domain nilai yang sama, tidak perlu membuat struktur tabel berubah tetapi cukup dengan menambahkan atau membuat tabel baru.

2. Bentuk normal tahap ke dua (2^{nd} Normal Form / 2NF)

Bentuk normal tahap kedua dapat terbentuk jika bentuk normal tingkat pertama sudah ada dan jika nilai semua yang bukan kunci primer (*primary key*) bergantung pada kunci primer, atau dapat pula dikatakan bila dan hanya bila ada dalam 1NF dan tiap atribut non kunci bergantung penuh pada

kunci primer. Tiap atribut bukan kunci yang bergantung hanya pada bagian kunci primer harus dipindahkan ke tiap entitas, dimana bagian kunci merupakan kunci penuh yang sebenarnya. Disini mungkin dibutuhkan pembuatan entitas baru dan relasi pada model.

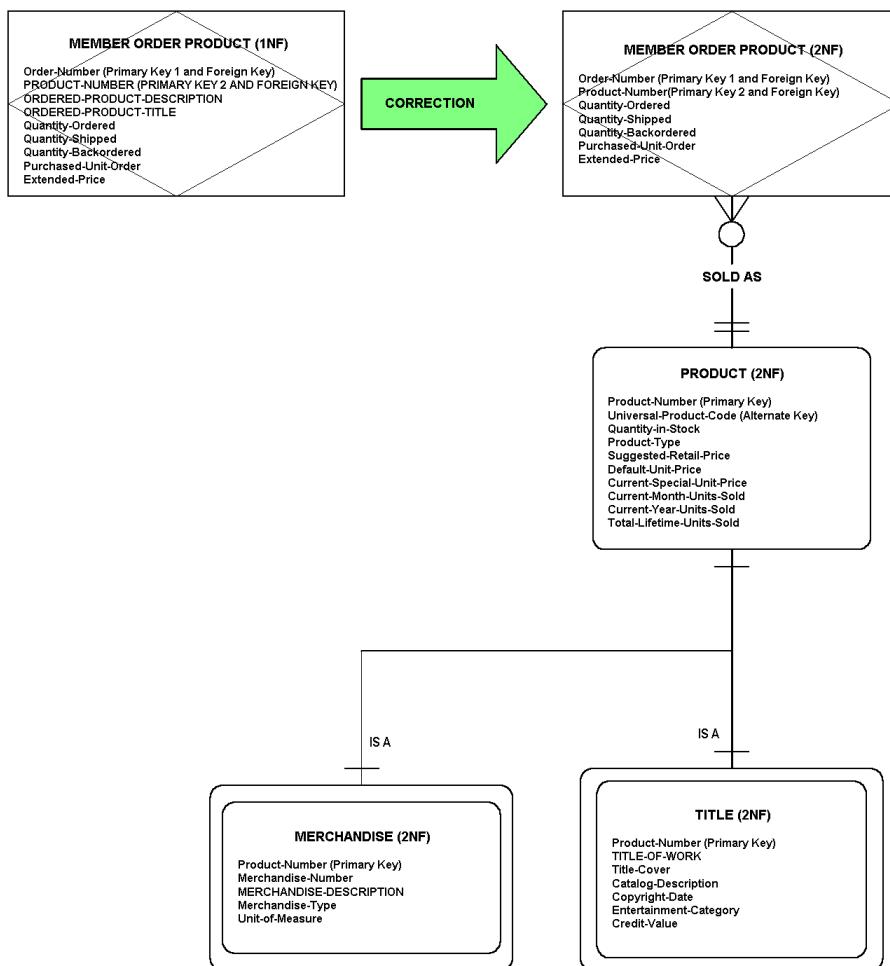
Bentuk normal tahap kedua (2NF) merupakan kelanjutan dari bentuk normal tahap pertama (1NF) pada analisis data. Perlu diingat kembali bahwa 2NF membutuhkan semua penempatan entitas yang tersedia pada 1NF. Perlu diingat juga bahwa 2NF dilihat pada siapa yang mempunyai nilai atribut dapat ditentukan hanya oleh bagian pada kunci primer dan tidak digunakan pada rangkaian semua kunci. Begitu pula dengan entitas hanya mempunyai satu atribut kunci primer yang tersedia dalam 2NF. Kita berikan perhatian pada PRODUCT (termasuk atributnya), MEMBER ORDER, MEMBER, PROMOTION, AGREEMENT, dan TRANSACTION. Jadi yang kita butuhkan hanya untuk periksa kebutuhan rangkaian kunci pada MEMBER ORDERED PRODUCT dan TITLE PROMOTION.

Pertama, mari kita cek entitas MEMBER ORDERED PRODUCT. Sebagian besar atribut-atribut akan bergantung pada kunci primer secara keseluruhan. Sebagai contoh, QUANTITY ORDERED dibuat tidak mempunyai arti kecuali anda menginginkan kedua ORDER NUMBER dan PRODUCT NUMBER. Berfikir tentang hal tersebut bahwa ORDER NUMBER adalah tidak cukup sejak mempunyai banyak jumlah produk pada pengiriman. Begitu pula dengan PRODUCT NUMBER tidak cukup sejak produk yang sama dapat terlihat pada pengiriman. Lebih dari itu, QUANTITY ORDERED membutuhkan kedua bagian pada kunci dan hal tersebut harus berdiri sendiri pada kunci secara penuh. Untuk hal yang sama dapat dikatakan sebagai QUANTITY SHIPPED, QUANTITY BACKORDERED, PURCHASE UNIT PRICE, dan EXTENDED PRICE.

Tetapi bagaimana dengan ORDERED PRODUCT DESCRIPTION dan ORDERED PRODUCT TITLE? Apakah kita

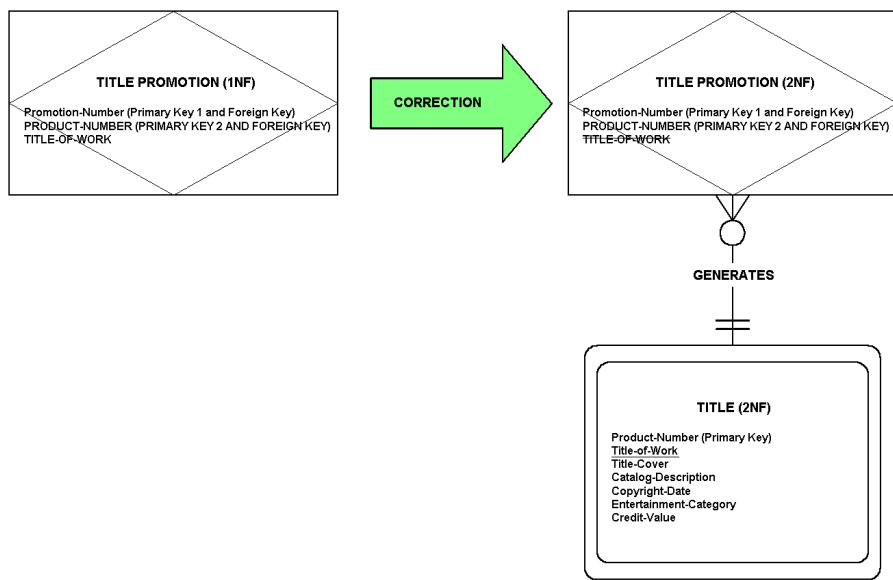
benar-benar membutuhkan ORDER NUMBER untuk menentukan nilai yang lain? Ternyata tidak, terlebih nilai pada atribut tersebut bergantung pada nilai PRODUCT NUMBER. Jadi semua atribut-atribut tersebut tidak bergantung pada kunci secara penuh. Kita tidak harus menemukan kembali sebagian dari penyimpangan bawah / turunan yang harus dibetulkan. Bagaimana untuk membetulkan normalisasi yang salah?

Lihat gambar 6.3, untuk membetulkan masalah, kita pindahkan atribut yang bukan kunci (ORDERED PRODUCT DESCRIPTION dan ORDERED PRODUCT TITLE) ke sebuah entitas yang hanya PRODUCT NUMBER sebagai kuncinya. Jika dibutuhkan, kita akan membuat entitas baru, tetapi entitas PRODUCT akan digunakan dengan kunci yang telah ada atau tersedia. Namun kita harus hati-hati, karena PRODUCT adalah supertipe (*supertype*). Pada inspeksi subtipenya (*subtype*), kita temukan atribut-atribut di sana telah tersedia pada entitas MERCHANDISE dan TITLE, sekalipun semuanya satu arti. Demikian pula, kita tidak mengerjakan secara aktual untuk memindahkan atribut dari entitas MEMBER ORDERED PRODUCT. Kita hanya perlu menghapusnya sebagai entitas yang berlebihan.



Gambar 6.4. Bentuk normal ke dua (2NF) Member Order Product

Selanjutnya mari menguji entitas TITLE PROMOTION. Sedangkan rangkaian kunci diartikan sebagai kombinasi antara PROMOTION NUMBER dan PRODUCT NUMBER. Dan TITLE OF WORK dinyatakan berlebihan pada porsi PRODUCT NUMBER pada rangkaian kunci. Demikian pula TITLE OF WORK harus dipindahkan dari TITLE PROMOTION (lihat gambar 6.5). Untuk diketahui, pada TITLE OF WORK telah ada pada entitas TITLE, yang mana PRODUCT NUMBER digunakan sebagai kunci primer di sana.



Gambar 6.5. Bentuk normal ke ke dua (2NF) Title Promotion

3. Bentuk normal tahap ke tiga (3^{th} Normal Form / 3NF)

Bentuk normal tahap ketiga (3NF) terjadi jika 2NF telah tersedia dan jika nilai atribut yang bukan kunci primer tidak bergantung pada atribut yang bukan kunci primer yang lain, atau dapat pula dikatakan sebagai bila dan hanya bila ada dalam 2NF dan tiap atribut non kunci tergantung non transitif atas kunci primer. Bentuk normal tahap ke tiga (3NF) dikenal pula dengan sebutan *boyce-codd normal form* (BCNF).

3NF dalam model data mempunyai masalah, tidak memenuhi untuk relasi yang:

- 1) Mempunyai banyak kunci kandidat.
- 2) Kunci kandidat saling tumpang tindih (mempunyai paling tidak 1 (satu) atribut bersama).

Tiap atribut yang bukan kunci bergantung pada atribut bukan kunci yang lain harus dipindahkan atau dihapus. Sekali lagi, entitas baru dan relasinya mungkin dapat ditambahkan untuk model data.

Kita dapat menyederhanakan lebih lanjut entitas-entitas dengan ditempatkannya kedalam 3NF. Semua kebutuhan

entitas dalam 2NF harus diidentifikasi sebelum memulai analisis 3NF. Analisis 3NF dapat dilihat pada 2 (dua) tipe masalah, yaitu pengambilan data dan ketergantungan-ketergantungan transitif. Dalam kasus-kasus sebelumnya, kesalahan secara fundamental adalah ketergantungan pada atribut yang tidak mempunyai kunci. Langkah awal pada tipe 3NF adalah sangat mudah, yaitu menguji atau memeriksa tiap entitas untuk pengambilan data.

Yang dimaksud dengan pengambilan data di sini adalah dimana salah satu nilai dapat dikalkulasi dari atribut-atribut lain atau pengiriman logika secara langsung dari nilai pada atribut yang lain.

Jika anda berpikir tentang pengiriman data, cerita pengiriman data membuat sedikit pengertian. Pertama, tentang pemborosan ruang penyimpanan disk. Kedua, kesulitan pengiriman basis data apakah akan mudah untuk diperbarui (*update*). Mengapa demikian?, karena tiap anda mengubah dasar atribut-atribut, anda harus melakukan kembali penghitungan dan kemudian akan mengubah hasil pengiriman data.

Sebagai contoh, lihat entitas MEMBER ORDERED PRODUCT pada gambar 9.66. Pada atribut EXTENDED PRICE adalah hasil kalkulasi oleh perkalian antara QUANTITY ORDERED dan PURCHASED UNIT PRICE. Selanjutnya, EXTENDED PRICE (atribut bukan kunci) adalah tidak bergantung lebih banyak pada kunci primer sebagai ketergantungan pada atribut-atribut bukan kunci QUANTITY ORDERED dan PURCHASED UNIT PRICE. Setelah itu, kita koreksi entitas dengan menghapus EXTENDED PRICE.

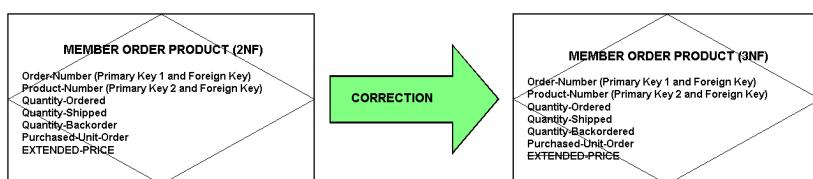
Pembuatan 3NF memang terlihat sangat mudah, namun tidak demikian. Di sana terdapat pertentangan bagaimana anda membuat peraturan untuk digunakan di akhir. Beberapa pakar basis data membantah bahwa peraturan harus diaplikasikan hanya dalam sebuah entitas. Jadi, para pakar basis data tidak akan menghapus pengiriman atribut jika

kebutuhan atribut untuk mengirim di sana diberikan untuk entitas-entitas yang berbeda.

Kita setuju bahwa dasar persetujuan pada argumen di sana dikirimkan atribut yang meliputi entitas-entitas ganda lebih berbahaya untuk permasalahan data yang tidak konsisten akibat pembaharuan atribut pada satu entitas dan dilupakan untuk pembaharuan berikutnya pada pengiriman atribut dalam entitas yang lain.

Tampilan lain dari 3NF adalah pemeriksaan analisis data untuk bergantung secara transitif. Ketergantungan transitif ada ketika atribut bukan kunci adalah tergantung pada atribut bukan kunci yang lain (oleh atribut asal). Indikasi kesalahan yang tidak ditemukan entitas biasanya adalah menghilangkan penyimpanan dalam masalah entitas. Seperti kondisi misalnya, jika tidak dibetulkan, dapat menyebabkan masalah fleksibilitas dan adaptasi jika akhirnya kebutuhan baru dibutuhkan semua untuk melaksanakan entitas biasanya sebagai tabel basis data yang dilakukan secara terpisah.

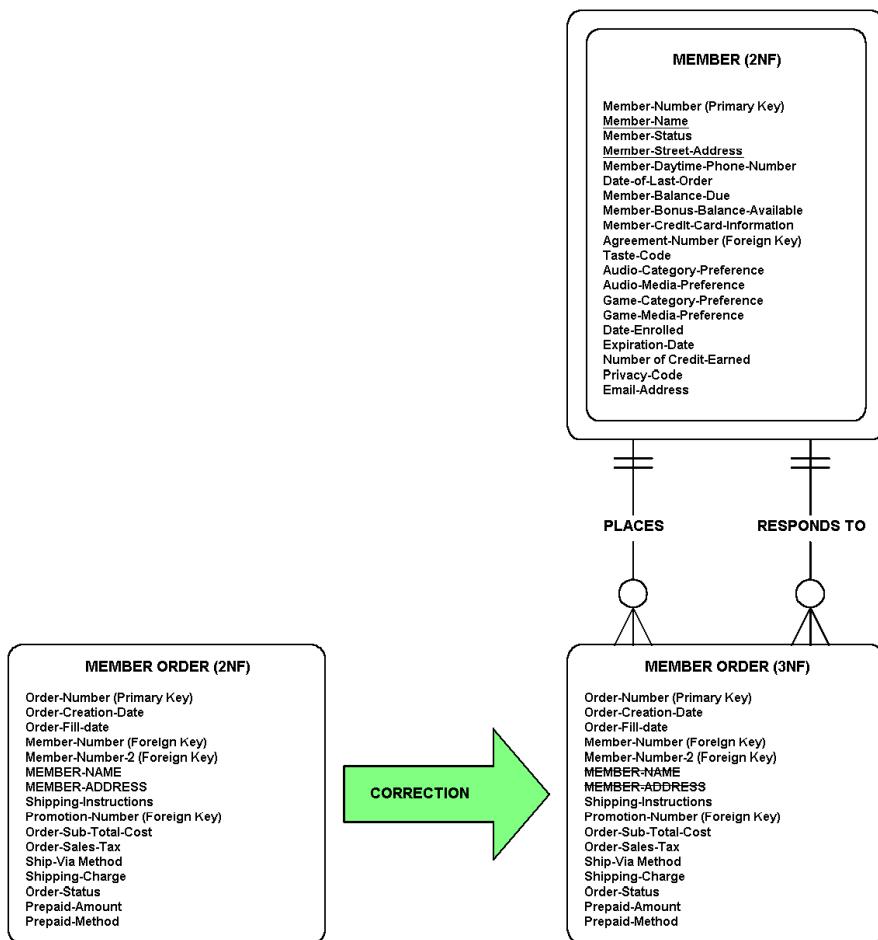
Analisis transitif adalah hanya kinerja pada entitas-entitas yang tidak membutuhkan kunci kandidat (*candidate key*). Contoh dalam buku ini, termasuk dalam PRODUCT, MEMBER ORDER, PROMOTION, AGREEMENT, MEMBER dan TRANSACTION. Untuk entitas PRODUCT, semua atribut bukan kunci bergantung pada kunci primer. Selain itu, PRODUCT telah ada dalam 3NF. Analisis yang mirip pada PROMOTION, AGREEMENT dan TRANSACTION dinyatakan semua termasuk dalam 3NF.



Sumber : Whitten et. al. (2001)

Gambar 6.6. Bentuk normal ke ketiga (3NF) Member Order Product

Lihat entitas MEMBER ORDER pada gambar 6.6. Dalam fakta-fakta, di uji atribut MEMBER NAME dan MEMBER ADDRESS. Atribut-atribut tersebut bergantung pada kunci primer. Sedangkan kunci primer ORDER NUMBER bukan jalan untuk menentukan nilai MEMBER NAME dan MEMBER ADDRESS. Adapun nilai dari MEMBER NAME dan MEMBER ADDRESS bergantung pada nilai-nilai lain yang bukan kunci primer dalam entitas MEMBER NUMBER.



Gambar 6.7. Bentuk normal ke tiga (3NF) Member Order

Bagaimana untuk membetulkan masalah tersebut? MEMBER NAME dan MEMBER ADDRESS dibutuhkan untuk dipindahkan dari entitas MEMBER ORDER pada entitas yang mempunyai kunci primer dan ternyata hanya MEMBER ORDER. Jika dibutuhkan, kita dapat membuat entitas baru, tetapi dalam kasus ini kita telah mempunyai entitas MEMBER dengan kebutuhan kunci primernya. Seperti yang diharapkan, kita tidak membutuhkan pemindahan yang sebenarnya pada perpindahan atribut sebenarnya karena mereka sudah tersedia untuk entitas MEMBER. Yang kita lakukan adalah bagaimanapun juga kita harus memperhatikan MEMBER ADDRESS sebagai persamaan untuk MEMBER STREET ADDRESS. Kita harus memilih orang-orang untuk disimpan pada terminal berikutnya dalam MEMBER.

4. Bentuk normal tahap ke empat (4^{th} Normal Form / 4NF) dan bentuk normal tahap ke lima (5^{th} Normal Form / 5NF)

Penerapan normalisasi sampai dengan bentuk normal tahap ke tiga (3NF) sesungguhnya sudah memadai untuk membentuk tabel yang berkualitas baik. Namun, dari sejumlah literatur dapat dijumpai adanya pembahasan tentang bentuk normal tahap ke empat (4NF) dan bentuk normal tahap ke lima (5NF).

Pembuatan bentuk 4NF berkaitan dengan ketergantungan banyak nilai (*multivalued dependency*), yaitu suatu tabel yang merupakan pengembangan ketergantungan. Atribut tersebut untuk diisi dengan lebih dari satu, namun mempunyai nilai yang sama. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.8.

MEMBER ORDER

Atribut bernilai tunggal

ORDER NUMBER	ORDER CREATION DATE	ORDER FILL DATE	MEMBER NUMBER	SHIPPING ADDRESS
2004-O-001	12-01-2004	30-01-2004 25-02-2004 30-03-2004	M-001-0379	Jl. Angkasa 230	

Atribut bernilai banyak

Gambar 6.8. Atribut bernilai tunggal dan bernilai banyak

form, yaitu mendefinisikan cara yang serupa dengan 3NF dan 4NF, kecuali fungsinya untuk mengikutsertakan ketergantungan-ketergantungan yang digunakan.

Pembahasan kedua bentuk normal ke empat (4NF) dan ke lima (5NF) ini cukup kompleks, sedangkan manfaatnya sendiri tidak begitu besar. Oleh karena itu pembahasan detailnya tidak disertakan dalam buku ini.

Yang terpenting bahwa kesuksesan bentuk normal akan berpengaruh dalam pembuatan model data yang sederhana, yaitu kurangnya *redundancy* data dan data lebih fleksibel. Bagaimanapun juga, analis sistem (termasuk pakar basis data) sangat jarang memberikan model data melebihi bentuk normal ke tiga (3NF). Konsekuensinya, kita akan melanjutkan meninggalkan diskusi normalisasi menuju ke buku teks basis data.

Yang pertama dalam pembuatan model data dengan sedikit waktu adalah proses akan muncul lambat dan membosankan. Bagaimanapun juga, dengan waktu dan latihan, model data akan dibuat dengan cepat dan rutin. Banyak pengalaman pemodelan secara signifikan akan mengurangi waktu pembuatan model dan usaha selama pengerjaan normalisasi. Hal ini mungkin dapat membantu untuk selalu mengingat dan mengikuti perubahan (mungkin ada yang tidak diketahui), untuk memperbaiki pembuatan bentuk pertama, kedua dan ketiga. Yang perlu diingat dalam pembuatan normalisasi adalah bahwa tiap entitas akan dikatakan

bentuk ketiga (β NF), jika setiap atribut bukan kunci primer adalah bergantung pada kunci primer dan / atau keseluruhan kunci primer.

Untuk memudahkan anda dalam pembuatan normalisasi, anda dapat melihat gambar 6.9 sebagai langkah-langkah pembuatan normalisasi. Namun yang terpenting dalam normalisasi adalah bagaimana data yang dibuat tidak rangkap dalam sebuah tabel data.

1NF	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">A</th><th style="background-color: #cccccc;">B</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a1</td><td>b1</td></tr> <tr> <td>a2</td><td>b2</td></tr> </tbody> </table>	A	B	a1	b1	a2	b2												
A	B																		
a1	b1																		
a2	b2																		
2NF	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">C</th><th style="background-color: #cccccc;">G</th><th style="background-color: #cccccc;">H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>c1</td><td>g1</td><td>h1</td></tr> <tr> <td>c2</td><td>g2</td><td>h2</td></tr> </tbody> </table>	C	G	H	c1	g1	h1	c2	g2	h2									
C	G	H																	
c1	g1	h1																	
c2	g2	h2																	
3NF	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">A</th><th style="background-color: #cccccc;">I</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a1</td><td>i1</td></tr> <tr> <td>a2</td><td>i2</td></tr> </tbody> </table>	A	I	a1	i1	a2	i2												
A	I																		
a1	i1																		
a2	i2																		
4NF	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">A</th><th style="background-color: #cccccc;">C</th><th style="background-color: #cccccc;">G</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a1</td><td>c1</td><td>g1</td></tr> <tr> <td>a2</td><td>c2</td><td>g2</td></tr> </tbody> </table>	A	C	G	a1	c1	g1	a2	c2	g2									
A	C	G																	
a1	c1	g1																	
a2	c2	g2																	
5NF	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">A</th><th style="background-color: #cccccc;">B</th><th style="background-color: #cccccc;">C</th><th style="background-color: #cccccc;">G</th><th style="background-color: #cccccc;">H</th><th style="background-color: #cccccc;">I</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a1</td><td>b1</td><td>c1</td><td>g1</td><td>h1</td><td>i1</td></tr> <tr> <td>a2</td><td>b2</td><td>c2</td><td>g2</td><td>h2</td><td>i2</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	G	H	I	a1	b1	c1	g1	h1	i1	a2	b2	c2	g2	h2	i2
A	B	C	G	H	I														
a1	b1	c1	g1	h1	i1														
a2	b2	c2	g2	h2	i2														

Gambar 6.9. Langkah normalisasi dari 1NF sampai 5NF

Banyak alat bantu CASE untuk mendukung konsep normalisasi yang digunakan. Semua alat bantu tersebut akan membaca mode data dan melakukan percobaan untuk mengisolasi kemungkinan kesalahan normalisasi. Dari semua alat bantu tersebut, biasanya hanya dapat membuat bentuk normal tingkat pertama (1NF). Semuanya di lihat untuk relasi banyak ke banyak dan memutuskan hubungannya kedalam asosiasi entitas-entitas. Atau semuanya melihat pada gambaran atribut-atribut khusus sebagai nilai ganda untuk kejadian entitas tunggal.

Hal tersebut diatas terlalu sulit untuk alat bantu CASE pada identifikasi bentuk normal tahap kedua (2NF) dan ketiga (3NF). Adapun alat bantu CASE akan dibutuhkan untuk penalaran pada sebagian pengakuan dan transisi ketergantungan. Dalam kenyataan,

tiap ketergantungan hanya dapat ditemukan pada kurang dari kebiasaan atau pekerjaan rutin oleh analis sistem atau pakar basis data.

Ketika sebuah model logika data adalah digunakan secara efektif untuk menggambarkan data apakah disimpan untuk sistem baru, alat bantu tidak dapat melakukan komunikasi terhadap kebutuhan pada dasar lokasi operasional perusahaan. Kita butuh untuk identifikasi apakah data dan akses benar dibutuhkan untuk lokasi. Kita mungkin akan bertanya:

- Yang mana *subset* entitas-entitas dan atribut dibutuhkan untuk performa kerja pada tiap lokasi?
- Apakah tingkatan pada akses adalah kebutuhan?
- Dapatkah kejadian *create* pada entitas?
- Dapatkah kejadian *read* pada entitas?
- Dapatkah kejadian *delete* pada entitas?
- Dapatkah kejadian *update* yang ada pada entitas?

Sistem analis dapat menemukan semua dengan cara definisi kebutuhan logika dalam laporan dengan menggunakan *data-to-location-CRUD matrix* (gambar 6.10).

Data to Location CRUD Matrix

Entity - Atribut	Location	Customer			Marketing			Advertising			Warehouse			Sales			Warehouse			Sales			Warehouse		
		Kansas City	INDV	ALL	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
Customer	INDV		R		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
. Customer Number																									
. Customer Name			RU		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
. Customer Address			RU		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
. Customer Credit Rating			X		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
. Customer Balance Due			R		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
Order	INDV		ALL		SS	ALL		SS	ALL	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
. Order Number	SRD		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
. Order Date	SRD		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
. Order amount	SRD		R	CRUD				CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
Ordered Product	INDV		ALL		SS	ALL		SS	ALL	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	
. Quantity Ordered	SUD		R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
. Ordered Item Unit Price	SUD		R	CRUD				CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R	CRUD	R
Product	ALL		ALL	ALL	ALL	ALL		ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	ALL	
. Product Number	R		CRUD	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
. Product Name	R		CRUD	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
. Product Description	R		CRUD	RU	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
. Product Unit of Measure	R		CRUD	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
. Product Current Unit Price	R		CRUD	R	R	R		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
. Product Quantity on Hand	X							RU	R	R	R	R	R	R	R	R	RU	R	R	R	R	R	R	RU	

INDV = Individual ALL = All SS = Subset X = No Access
S = Submit C = Create R = Read U = Update D = Delete

Sumber : Whitten et. al. (2001)

Gambar 6.10. Data-to-location-CRUD matrx

Adapun yang dimaksud dengan *data-to-location matrx* adalah : tabel yang mana barisnya mengidentifikasi entitas (mungkin

atribut), kolom mengidentifikasikan lokasi dan sel (*cell*) (perpotongan baris dan kolom) dokumen tingkatan akses dimana C = *create*, R = *read*, U = *update* dan D = *delete* atau tidak aktif. (Whitten, 2001 : 197)

6.2. Denormalisasi Data

Seperti yang telah dibahas sebelumnya, normalisasi merupakan sebuah upaya untuk mendapatkan basis data dengan struktur yang baik, terutama sekali untuk efisiensi ruang penyimpanan (*storage*). Tetapi penggunaan normalisasi yang terlalu ketat dapat pula berakibat pada penurunan performa basis data. Pada dasarnya, normalisasi digunakan sebagai petunjuk yang berperan pada saat kita melakukan perancangan basis data. Normalisasi dapat saja kita langgar atau abaikan, dengan pertimbangan-pertimbangan yang lain. Sedangkan sistem manajemen basis data (DBMS) digunakan untuk mengimplementasikan basis data secara fisik, dan tidak digunakan sebagai pembatas para pengguna untuk selalu memenuhi aturan normalisasi basis data. Atau dengan kata lain, normalisasi digunakan untuk standar dalam perancangan basis data dan bukan keharusan dalam perancangan basis data.

Pelanggaran-pelanggaran normalisasi disebut dengan denormalisasi. Mengapa digunakan normalisasi?, karena dalam perancangan basis data harus memperhatikan tingkat performa yang baik atau terbaik. Apabila tingkat performa dapat ditingkatkan dengan denormalisasi, maka penggunaan normalisasi dapat ditiadakan atau diabaikan.

Pada relasi basis data dapat terjadi hubungan yang berlebihan dan semuanya tidak dapat dihilangkan karena ketergantungan antara tabel yang satu dengan tabel yang lain, terutama untuk atribut-atribut yang digunakan sebagai kunci primer. Akan tetapi relasi yang berlebihan dapat diminimalkan, karena dapat berdampak pada gangguan integritas dari basis data, khusus adanya perubahan data yang terjadi pada tabel yang lain yang tidak dibahas sebelumnya. Untuk mengatasinya, seorang analis sistem sudah terbiasa dengan penggunaan normalisasi dengan meniadakan atribut yang berlebihan

dan tidak perlu. Pembuatan normalisasi biasanya akan terjadi pada atribut-atribut yang digunakan sebagai kunci. Sedangkan pembuatan relasi yang berlebihan akan berakibat pada :

- a. Ruang penyimpanan yang lebih besar dari semestinya.
- b. Dapat melemahkan integrasi basis data.
- c. Waktu yang digunakan untuk mengelola dan memelihara integritas basis data dapat bertambah pada saat proses perubahan (*update*) data.

Adapun bentuk denormalisasi yang dapat terjadi antara lain :

- a. Terdapatnya atribut turunan

Pembuatan atribut dalam basis data seperti yang dibahas sebelumnya, sebenarnya dapat pula dibuat atribut yang merupakan hasil dari kalkulasi dari atribut yang lain. Atau atribut tersebut merupakan atribut berlebihan (*redundant*). Atribut semacam dapat pula digunakan untuk menghindari proses kalkulasi yang berulang dan memakan waktu. Namun hal ini harus menjadi perhatian analis sistem, terutama pakar basis data apakah proses dapat mengakibatkan dari normalisasi atau proses lebih baik dengan menggunakan denormalisasi.

TABEL KARYAWAN

NIP	Nama	Gaji Pok	Tot_1	Tot_2	Tot_3	Tot_4	OT_5
19971002	Amir	1.000.000	3	1	3	1	3
19980207	Anton	2.000.000	3	4	2	2	4
20030101	Lucky	3.000.000	3	5	4	4	2

TABEL OVER TIME

NIP	Sts_Nikah	Tun_Istri	Tun_Anak
19971002	Nikah	500.000	600.000
19980207	Belum	0	0
20030101	Belum	0	0

TABEL HUTANG

NIP	Pot_Hut
19971002	100.000
19980207	50.000
20030101	50.000

TABEL TUNJANGAN

NIP	Tun_Istri+Tun_Anak
19971002	100.000
19980207	0
20030101	0

Jika Gaji Pokok <= 1.000.000, maka:
 $(OT_1*15\%Gaji_Pokok)+(OT_2*22\%Gaji_Pokok)+(OT_3*3\%Gaji_Pokok)+(OT_4*4\%Gaji_Pokok)+(OT_5*5\%Gaji_Pokok))$
 Jika Gaji Pokok > 1.000.000 dan Gaji Pokok <= 2.000.000, maka :
 $(OT_1*15\%Gaji_Pokok)+(OT_2*22\%Gaji_Pokok)+(OT_3*3\%Gaji_Pokok)+(OT_4*4\%Gaji_Pokok)+(OT_5*5\%Gaji_Pokok)$
 Jika Gaji Pokok > 2.000.000, maka 0.

TABEL GAJI

NIP	Nama	Tot_OT	Tot_Tunj	Pot_Hut	Tot_Gaji
19971002	Amir	13058	1.000.000	100.000	2.030.058
19980207	Anton	17340	0	50.000	2.123.410
20030101	Lucky	0	0	50.000	2.950.000

$$\text{Tot_Gaji} = \text{Gaji}_P + \text{Tot_OT} + \text{Tot_Tunj} \cdot \text{Pot_Hut}$$

Gambar 6.11 Denormalisasi dengan atribut turunan

Proses denormalisasi dengan turunan dapat dilihat pada gambar 6.11 diatas. Pada gambar tersebut jika digunakan bentuk normalisasi, akan membutuhkan waktu yang lama, karena akan memakan waktu untuk normalisasi dan perhitungan matematis, yaitu perhitungan total *over time* dan total tunjangan.

Dikarenakan banyak tabel yang dilibatkan dan adanya perhitungan matematis, maka proses pengolahan data yang harus menampilkan total gaji tersebut akan memakan waktu cukup lama. Bagaimana jika jumlah karyawannya banyak? Maka sudah dapat dipastikan, waktu yang dibutuhkan akan lama setiap akan menampilkan TOT_GAJI. Pada gambar 9.71, TOT_GAJI hanya akan ditampilkan pada *report* saja.

Untuk mengatasinya, bentuk denormalisasi akan lebih cocok untuk kasus diatas dengan penambahan *field* TOT_OT dan TOT_TUNJ pada tabel GAJI. Dengan keberadaan 2 (dua) *field* tersebut, maka informasi TOT_GAJI yang diambil pada semua karyawan dapat diperoleh dengan mudah dan cepat diakses langsung hanya dari tabel KARYAWAN.

Namun cara diatas mempunyai konsekuensi yang mungkin memberatkan, karena diperlukan tambahan ruang penyimpanan dan proses manipulasi dapat lebih lambat. Untuk mengatasinya, diperlukan perangkat keras yang lebih tinggi atau cepat tingkatannya dan ruang penyimpanan yang lebih besar.

b. Atribut yang digunakan berlebihan

Atribut yang berlebihan dapat melanggar bentuk normal tingkat pertama (1NF), karena tidak mempunyai domain yang unik (tidak atomik). Akan tetapi penggunaan atribut semacam ini pada beberapa kasus atau keadaan akan dapat mengefisiensikan pemakaian ruang penyimpanan untuk tabel basis data.

Jenis-jenis atribut yang berlebihan antara lain: (Fatansyah et. al., 2005:137)

- Atribut terkodekan (*encoded attribute*)

Yaitu suatu atribut yang memiliki kode tambahan yang menunjukkan beberapa kondisi lainnya.

Contoh :

Pada gambar 6.11, pada tabel HUTANG dapat ditambahkan atribut baru berupa kode hutang. Pada kode hutang tersebut dapat ditambahkan kode yang menunjukkan batasan peminjaman dan pengembalian sesuai dengan tingkatan manajemen.

- Penggabungan atribut (*concatenated attribute*)

Yaitu atribut dalam domain komposit.

Contoh :

Atribut NIP pada tabel gambar 9.71 terdiri dari angka tahun 4 digit, bulan 2 digit dan nomor urut 2 digit. Dengan demikian atribut tersebut bukan atribut atomik, karena masih dibagi lagi. Misalnya 19971002 = tahun 1997, bulan 10 dan tanggal 02. Adapun contoh yang lebih kompleks lagi misalnya NIM (nomor induk mahasiswa), 9222500523 terdiri dari tahun = 92, jurusan MI = 22, jenjang S1 = 5 dan nomor urut = 00523, dan masih banyak lagi contoh yang lain.

- Atribut tumpang tindih (*overlapping attribute*)

Yaitu atribut dengan nilai yang tidak eksklusif.

Contoh :

Pada gambar 6.11, tabel tunjangan dapat ditambahkan kode tunjangan. Dengan kode N=nikah, S=belum nikah (*single*) dan NS=duda atau janda. Kode dengan NS ini disebut dengan *overlapping*, karena nilainya mencakup N dan S sekaligus (tidak eksklusif), yang menunjukkan bahwa adanya perhitungan tunjangan (tunjangan anak), namun ia tidak mempunyai pasangan.

- Atribut bermakna ganda (*alternate attribute*)

Yaitu atribut yang memiliki arti yang berbeda tergantung sub entitasnya (kelompok entitasnya).

Contoh :

Pada tabel gambar 6.11, gaji pokok mempunyai status ganda, yaitu bila karyawan yang bekerja merupakan pegawai tetap, maka diisi dengan jumlah gaji yang sesuai dengan perjanjian saat masuk. Namun jika karyawan tersebut merupakan pegawai kontrak atau honorer akan diisi dengan gaji perjam. Jika tidak masuk 1 hari, maka karyawan tetap tidak dipotong, namun untuk karyawan kontrak akan dipotong dengan jumlah jam tidak masuk.

Karena sifat-sifat tersebut diatas, atribut-atribut semacam ini jelas melanggar aturan normalisasi. Untuk menormalisasikannya, diperlukan langkah dekomposisi (diuraikan) atribut menjadi beberapa atribut atomik. Namun hal ini akan dirasakan aneh bila dilakukan dekomposisi. Misalnya NIP dipisah menjadi 2 (dua) atribut thn_masuk dan no_urut. Padahal kita jarang membutuhkan tahun masuknya atau nomor urutnya saja, kita membutuhkan NIP secara utuh (gabungan antara tahun dan nomor urut).

c. Adanya tabel ringkasan (*summary*)

Tabel-tabel yang dikelola dalam basis data merupakan tabel detail. Oleh karena itu laporan yang bentuknya ringkasan akan membutuhkan gabungan dari beberapa tabel atau tabel *query* sekaligus. Dikarenakan semakin besar *volume* dan semakin banyaknya tabel-tabel yang terlibat, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan sebuah laporan. Tentu saja hal ini menjadi tidak praktis. Untuk solusinya kita simpan data hasil kalkulasi gabungan kedalam sebuah tabel khusus. Lihat gambar 9.71 pada tabel GAJI yang merupakan gabungan dari 4 buah tabel, yaitu tabel KARYAWAN, OVERTIME, TUNJANGAN dan HUTANG.

Karena pengolahan data tersebut untuk menghasilkan laporan ringkasan, maka disebut pula dengan tabel ringkasan. Sudah barang tentu tabel ini memiliki atribut yang berlebihan dan melanggar aturan normalisasi (khususnya tingkat ke 5 / 5NF).

SOAL

PT. ABC

- PT. ABC merupakan sebuah perusahaan yang sangat berkembang. Untuk meningkatkan kinerja perusahaannya, PT. ABC akan membuat sistem informasi penggajian karyawan agar karyawan dapat menerima gaji tepat pada waktunya.
- Dalam pemberian gaji karyawan, PT. ABC mengharuskan semua karyawannya menjadi nasabah Bank Ma'un. Karena nantinya semua karyawan PT. ABC akan menerima gaji melalui transfer Bank Ma'un. Selain dari pada itu PT. ABC merupakan perusahaan yang taat pajak dengan selalu menyetorkan pajak penghasilan (PPh 21) setiap bulannya kepada pemerintah, serta PT. ABC selalu menyetorkan sebagian penghasilan karyawan ke JAMSOSTEK sebagai simpanan untuk pensiun kelak.
- Sistem penggajian PT. ABC nantinya akan menghasilkan laporan periodik kebagian pembukuan / Accounting, Manajer Sumber Daya Manusia dan Pimpinan atas (Top Management). Adapun sistem penggajian PT. ABC ini merupakan suatu sistem yang berada di dalam Sistem Informasi Sumber Daya Manusia (SI-SDM) / Human Resources Information System (HRIS).
- Buatlah ER-D, Database, dan tabel-tabel dengan bahasa Query komersial.

DAFTAR PUSTAKA

- Fathansyah (2002), **Buku Teks Ilmu Komputer : Basis Data**, Bandung, Informatika.
- FitzGerald, Jerry, FitzGerald, Andra F., Stalling, Jr., Warren D. (1981), **Fundamentals of Systems Analysis**, edisi kedua, New York, John Wiley & Sons.
- Jogiyanto. HM, **Analisis & Disain Sistem Informasi**, edisi pertama,Yogyakarta, Andi Offset,1995.
- Korth, Henry F., Silberschatz, Abraham (1991), **Database System Concepts**, edisi kedua, United Stated of Amecica, McGraw Hill.
- Martina, Inge (2003), **36 Jam belajar Microsoft SQL Server 2000**, edisi pertama, Jakarta, Elexmedia Komputindo.
- Santoso, Harip (2003), **Pemrograman Client-Server Menggunakan SQL Server 2000 dan Visual Basic 6.0**, edisi pertama, Jakarta, Elexmedia Komputindo.
- Ullman, J. D. (1989), **Principles of Database and Knowledge Base System**, volume 2, Rockville, MD, Computer Science Press..
- Whitten, Jeffrey L., Bentley, Lonnie D., Dittman, Kevin C. (2001), **Systems Analysis And Design Methods**, edisi kelima, New York, McGraw- Hill Irwin.
- Yourdon, E. (1989), **Modern Structured Analysis**, New Jersey, Prentice Hall.

TENTANG PENULIS



Adyanata Lubis lahir di Pasir Pengaraian pada tanggal 24 Desember 1979. Pendidikan SD sampai SLTA (SMK) ditempuh di kota Pasir Pengaraian sampai tahun 1998. Pada tahun 2002 melanjutkan studi di Program Studi Agribisnis Politeknik Pasir Pengaraian yang diselesaikan pada tahun awal 2005. Setelah lulus program diploma melanjutkan studi pada program Studi Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Manajemen Ilmu Komputer Riau (STMIK-AMIK Riau) selesai pada tahun 2008, pada tahun bersamaan diterima sebagai staf pengajar di Politeknik Pasir Pengaraian yang kemudian berubah bentuk menjadi Universitas

Pasir Pengaraian, pada tahun 2012 melanjutkan studi pada Magister Ilmu Komputer Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, pada tahun 2013 berhasil menyelesaikan S2 dengan gelar M.Kom. Pada Fakultas Ilmu Komputer mengasuh beberapa mata kuliah antara lain Aplikasi Komputer (SPSS), Dasar Rekayasa Desain I dan II, Basis Data, Kecerdasan Buatan, Pengantar Teknologi Informasi.

Penelitian yang pernah/sedang dilakukan :

1. Pendataan Potensi Desa wilayah Kecamatan Rambah dan Tambusai Utara Pada Tahun 2005. (Bappeda Kabupaten Rokan Hulu)
2. Pembuatan Film Animasi 3 Dimensi Perkuliahuan Mahasiswa STMIK-AMIK Riau (2008)
3. Pemetaan Mina Agro Kabupaten Rokan Hulu. Tahun 2013 (Bappeda Kabupaten Rokan Hulu)
4. Evaluasi Tingkat Penerimaan Sistem Informasi Layanan Pengadaan Secara Elektronik Menggunakan Metode Technology Acceptance Model (TAM) Oleh Pengusaha (2013).

5. Pengaruh Media Pembelajaran Menggunakan Macromedia Flash Terhadap Prestasi Belajar Siswa SMKN 4 Rambah Kabupaten Rokan Hulu (2015)
6. Perancangan Sistem Informasi Usaha Ekonomi Kelurahan Simpan Pinjam (UEK-SP) Mekar Sari Pada Lembaga Pemberdayaan Kelurahan Rejosari Pekanbaru Berbasis Web (2015)
7. Penerapan Cloud Computing pada Infrastruktur as Service Penyimpanan data Akademik Universitas pasir pengaraian (2016)

Buku

1. Dasar Rekayasa dan Desain
2. Buku Ajar Basis Data 1