

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Teknologi Informasi

Menurut Williams (2002,p3) teknologi informasi adalah kondisi umum yang menjelaskan beberapa teknologi yang membantu dalam menghasilkan, memanipulasi, menyimpan, berkomunikasi dan menyebarkan informasi.

Menurut Senn (2002,p12) teknologi informasi adalah keadaan yang digunakan untuk mengacu pada variasi yang luas dari waktu dan kemampuan yang digunakan dalam pembuatan, penyimpanan dan penyebaran data dan informasi.

2.2. Konsep Dasar Sistem Informasi

2.2.1. Pengertian Sistem

Menurut pendapat Mcleod (2001,p9) sistem adalah sebuah kumpulan elemen yang terintegrasi dengan tujuan umum untuk mencapai suatu tujuan.

Menurut pendapat O'Brien (2002,p8) sistem adalah sekelompok komponen yang saling berhubungan dan bekerjasama untuk tujuan yang umum dengan menerima input dan menghasilkan output yang ditransformasi dalam suatu proses.

2.2.2. Pengertian dan Karakteristik Sistem Informasi

Menurut pendapat Bodnar (1996,p4) sistem informasi adalah sekelompok perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk mengubah data menjadi informasi yang bermanfaat.

Menurut pendapat Laudon (1998,pp7-8) sistem informasi adalah sehubungan dengan sistem pengolahan informasi berdasarkan komputer yang dirancang untuk mendukung fungsi operasi, manajemen dan keputusan sebuah organisasi.

Menurut pendapat Laudon (1998,pp37-39) ada empat macam tingkat sistem informasi sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Tingkat Operasional (*Operational level system*)

Sistem Informasi yang memonitor aktivitas dan kegiatan organisasi pada tingkat dasar.

2. Sistem Informasi Tingkat Pengetahuan (*Knowledge level system*)

Sistem Informasi yang mendukung dan menyediakan pengetahuan dan data pekerjaan didalam sebuah perusahaan

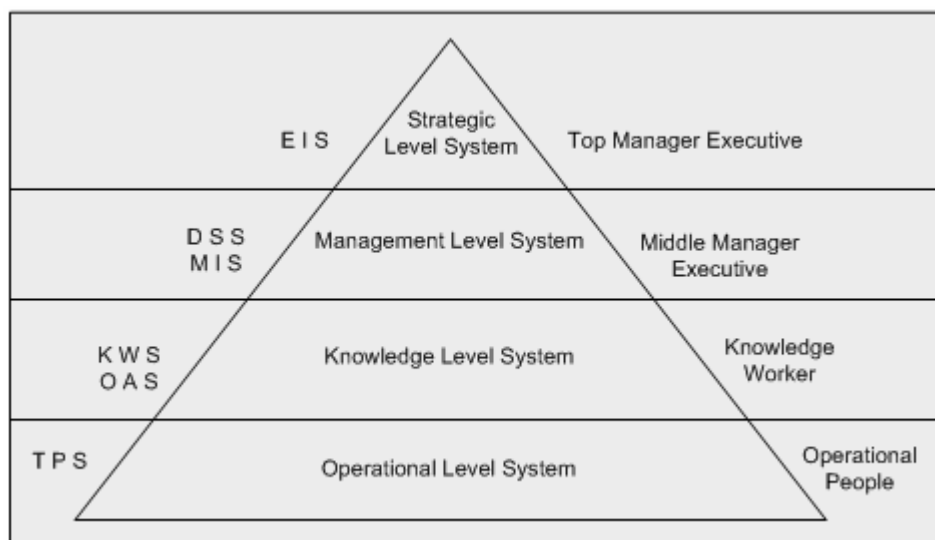
3. Sistem Informasi Tingkat Menengah (*Management level system*)

Sistem Informasi yang mendukung pengawasan (*monitoring*), pengontrolan, pengambilan keputusan dan aktifitas administrasi dan manajer menengah.

4. Sistem Informasi Tingkat Strategis (*Strategic level system*)

Sistem Informasi yang mendukung aktivitas perencanaan jangka panjang yang disusun oleh manajer senior.

Untuk memperjelas hubungan antara tingkat sistem informasi dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini :



Gambar 2. 1 : Hubungan tingkat informasi, tipe sistem informasi dan kelompok pengguna sistem informasi

(Sumber : Laudon 1998, p37)

Untuk memenuhi kebutuhan pada keempat tingkat sistem informasi tersebut maka diperlukan enam tipe sistem informasi berikut :

1. Sistem Pengolahan Transaksi / *Transaction Processing System* (TPS)
Sistem terkomputerisasi yang menampilkan dan menyimpan transaksi harian yang rutin, yang diperlukan untuk menjalankan kegiatan perusahaan.
2. Sistem Otomatisasi Kantor / *Office Automation System* (OAS)
Sistem komputer seperti *word processing*, *electric-mail systems* dan *scheduling systems* yang dirancang untuk meningkatkan produktivitas dan pekerja pengumpul data didalam kantor.
3. Sistem Kerja Pengetahuan / *Knowledge Work System* (KWS)

Sistem Informasi yang membantu pekerja yang berpendidikan (*knowledge worker*) dalam menangani penciptaan dan pengintegrasian pengetahuan baru dalam suatu organisasi.

4. Sistem Informasi Manajemen / *Management Information System* (MIS)

Sistem komputer yang menangani dan membantu manajer menengah dalam menjalankan fungsi perencanaan, pengontrolan dan pengambilan keputusan dengan cara menyimpulkan data yang bersifat rutin dan menyampaikan dalam bentuk laporan yang dimengerti.

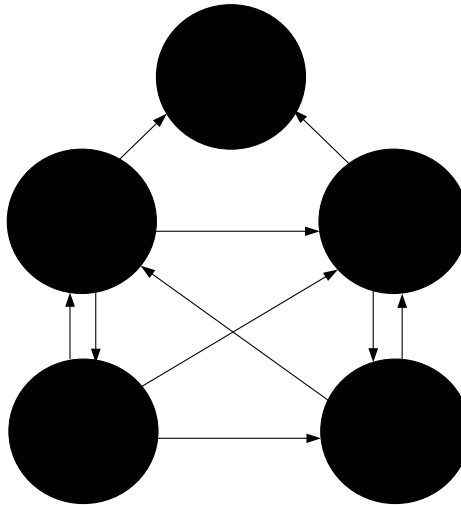
5. Sistem Pendukung Keputusan / *Decision Support System* (DSS)

Sistem komputer yang mengkombinasikan data, model analisis dan statistik dengan *trend* yang berlaku untuk membantu pengambilan keputusan yang bersifat semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur.

6. Sistem Informasi Eksekutif / *Executive Information System* (EIS)

Sistem Informasi yang dirancang untuk membantu eksekutif membuat keputusan yang bersifat tidak terstruktur dengan bantuan gambar dan komunikasi.

Walaupun sistem informasi terbagi enam tipe utama, dengan karakteristik berbeda dengan karakteristik yang berbeda dari masing – masing tipe, namun keenam tipe tersebut memiliki keterkaitan dan hubungan yang erat satu sama lain (lihat gambar 2.2) dimana TPS merupakan produsen yang terpenting dari informasi sedangkan EIS merupakan penerima utama informasi dari sistem yang tingkatannya lebih rendah.



Gambar 2. 2 : Hubungan antar sistem informasi

(Sumber : Laudon 1998, p46)

2.3. Konsep *Database*

Menurut pendapat O'Brien (2002, p166), "*Database is an integrated collection of logically related record of file*", yang artinya bahwa *database* merupakan suatu koleksi yang terintegrasi dimana secara logika berhubungan dengan *record* dari *file*.

Menurut pendapat Turban (2003, p17) , "*Data are raw facts or elementary descriptions of things, events, activities , and transactions, that are captured, recorded, stored, and classified, but not organized to convey to any spesific meaning*", yang artinya bahwa data adalah fakta mentah atau bagian yang menjelaskan sesuatu, kejadian, kegiatan dan transaksi, yang ditangkap, direkam, disimpan dan diklasifikasikan, namun tidak diorganisasikan untuk tujuan yang jelas.

Menurut Date (2000, p10), "*A Database is collection of peristent data that is used by the application system of some given enterprise*" dimana artinya *database*

merupakan kumpulan dari data yang hampir tidak mengalami perubahan dan digunakan oleh aplikasi sistem pada tahapan beberapa perusahaan.

2.4. Definisi *Data Warehouse*

Pengertian *data warehouse* dapat bermacam – macam namun mempunyai inti yang sama, seperti dari beberapa pandangan beberapa para ahli berikut ini :

Menurut Inmon (2002, p31), “ *A data warehouse is a subject oriented, integrated, non volatile and time variancy collection of data in support of management’s decision making process*” atau artinya *data warehouse* adalah koleksi data yang mempunyai sifat berorientasi subyek, terintegrasi, rentang waktu dan tidak mengalami perubahan dari koleksi data dan mendukung proses pengambilan keputusan dalam manajemen.

Menurut Poe (1998, p18), “*A data warehouse is a read-only analytical database that is used as the foundation of a decision support system*” atau dapat diartikan bahwa *data warehouse* merupakan *database* yang bersifat analisis dan hanya dapat dibaca saja yang digunakan sebagai dasar dari sistem pendukung keputusan.

Menurut Berson (2001,p3) Sebuah *data warehouse* adalah sebuah program dengan data yang terintegrasi untuk mendukung sistem pengambilan keputusan (DSS) dan aplikasi sistem informasi eksekutif (EIS) dan proses yang ada pada suatu organisasi.

Sedangkan menurut Mannino (2001,p455) *data warehouse* adalah sebuah penyimpanan utama untuk ringkasan dan data terintegrasi dari *database* operasional dan sumber data eksternal.

Istilah – istilah yang berkaitan dengan *data warehouse* adalah sebagai berikut :

1. *Data Mart*

Data Mart menurut Connolly (2002,p1067), adalah suatu bagian dari *data warehouse* yang dapat mendukung pembuatan laporan dan analisa data pada suatu unit, bagian atau operasi pada perusahaan.

2. OLAP (*On-Line Analytical Processing*)

Menurut Turban (2003,p562), merupakan aktivitas analisa dari data yang terdahulu atau terkumpul, melihat bentuk, *trends*, dan pengecualian , serta dilakukan secara *online*.

3. OLTP (*On-Line Transaction Processing*)

Menurut Turban (2003,p563), adalah sistem dari proses transaksi, bekerja pada sebuah arsitektur *client/server* , yang memperbolehkan sebuah pemasok organisasi untuk memasuki TPS (*Transaction Processing Systems*) dengan menggunakan *extranet* dan dapat mencari stok barang pada *level* perusahaan atau jadwal produksi.

4. Tabel Dimensi

Menurut Connolly (2002,p1098), tabel dimensi merupakan tabel yang biasanya berisi deskripsi dari informasi. Atribut dimensi digunakan sebagai suatu batasan dalam *query data warehouse*.

5. Tabel Fakta

Menurut Connolly (2002,p1079), bahwa setiap model dimensi (DM) dibuat dari satu tabel dengan sebuah *primary key* yang *composite*.

6. DSS (*Decision Support System*)

Menurut Turban (2003,p554), merupakan sebuah sistem informasi berbasis komputer yang mengkombinasikan model dan data untuk menyediakan

dukungan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah dengan mengikutsertakan pengguna.

7. *Data Mining*

Menurut Adelman (2000,p145), *Data mining* adalah proses pencarian pola data yang tidak diketahui atau tidak diperkirakan sebelumnya, sedangkan menurut O'neil (1997, p522), *Data Mining* adalah suatu proses mengubah data menjadi informasi, dimana ini merupakan proses pencarian data dan relasi yang ada tersembunyi dalam suatu data.

2.5. **Karakteristik *Data Warehouse***

Sifat *data warehouse* menurut Inmon (2002,p31) dalam deskripsinya yang menjelaskan tentang *data warehouse* dibagi atas 4 sifat yaitu:

1. *Subject Oriented* (Berorientasi pada subjek)
2. *Integrated* (Terintegrasi)
3. *Time Variant* (Rentang waktu)
4. *Nonvolatile* (Tidak dapat diubah)

2.5.1. ***Subject Oriented***

Data warehouse bersifat *subject oriented* artinya *data warehouse* didesain untuk menganalisa data berdasarkan subyek – subyek tertentu dalam suatu perusahaan, bukan berorientasi pada proses atau fungsi aplikasi tertentu. Untuk memudahkan pemahaman tentang subyek maka disediakan perbandingan antara subyek pada *data warehouse* dengan subyek yang ada pada kegiatan sehari – hari atau operasional.

Tabel 2. 1 : Perbedaan Antara *Data Warehouse* Dengan Data Operasional

(Sumber : Inmon 2002, p 15)

PRIMITIVE DATA / OPERATIONAL DATA	DERIVED DATA / DSS DATA
• Orientasi aplikasi	• Orientasi subjek
• Detail	• Ringkasan
• Akurat, <i>as of the moment of access</i>	• Merepresentasikan nilai waktu, <i>snapshots</i>
• Melayani komunitas pekerja	• Melayani komunitas manager
• Dapat di- <i>update</i>	• Tidak di- <i>update</i>
• <i>Run repetitively</i>	• <i>Run heuristically</i>
• Kebutuhan untuk proses	• Kebutuhan untuk proses bukan mengerti sebuah <i>priori</i>
• Cocok dengan SDLC	• Berbeda dengan <i>life cycle</i>
• Tampilan sensitive	• Tampilan tidak sensitif
• Mengakses sebuah unit setiap waktu	• Mengakses sebuah set pada setiap waktu
• Untuk transaksi	• Untuk analisis
• Pengontrolan <i>update</i> merupakan hal yang penting dalam kepemilikan	• Pengontrolan untuk <i>update</i> bukan masalah
• <i>High availability</i>	• <i>Relaxed availability</i>
• Diatur secara keseluruhan	• Diatur oleh divisi
• Tidak ada pengulangan	• Pengulangan adalah sebuah fakta

	hidup
<ul style="list-style-type: none"> • Struktur tetap; berisi variable 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur fleksibel
<ul style="list-style-type: none"> • Sejumlah data yang kecil digunakan dalam sebuah proses 	<ul style="list-style-type: none"> • Sejumlah data yang banyak digunakan dalam sebuah proses
<ul style="list-style-type: none"> • Mendukung operasi sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendukung kebutuhan manajerial
<ul style="list-style-type: none"> • Kemungkinan akses yang tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemungkinan akses yang rendah

2.5.2 *Integrated*

Data warehouse bersifat *integrated* artinya *data warehouse* harus menyimpan data – data yang berasal dari sumber – sumber yang terpisah kedalam suatu format yang konsisten dan saling berintegrasi satu dengan yang lainnya. Dengan demikian data tidak bisa dipecah – pecah karena data yang ada merupakan suatu kesatuan yang menunjang keseluruhan konsep *data warehouse* itu sendiri.

Data warehouse harus dapat memecahkan masalah – masalah seperti konflik penamaan variabel dan inkonsistensi diantara ukuran – ukuran yang dipakai didalamnya dengan cara konsistensi dalam pemberian nama dan lain lain.

2.5.3. *Time Variant*

Dalam pembuatan *data warehouse* dimensi waktu adalah suatu hal yang penting, dimana rentang waktu yang kita pergunakan merupakan rentang waktu yang panjang atau bentuk variasi waktu. Horison waktu yang digunakan dapat berkisar 5 – 10 tahun dan semakin banyak data yang kita miliki maka semakin baik kita dalam menganalisa

sesuatu dalam perusahaan kita, karena dimensi ini merupakan hal yang penting maka pada bagian waktu yang diperlukan suatu pembagian dengan aturan aturan tertentu seperti waktu umumnya dibagi atas perbulan (*month*), perkuartal (*quarter*), pertahun (*year*) dan sebagainya.

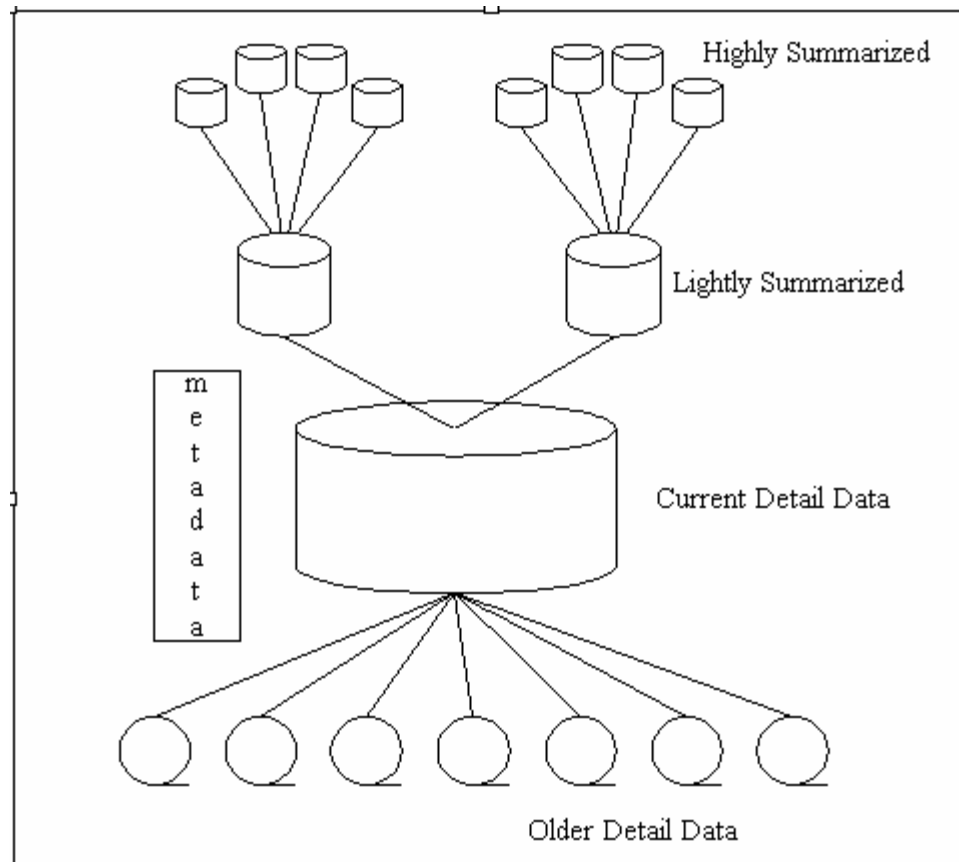
2.5.4. *Nonvolatile*

Arti *nonvolatile* disini adalah tidak mengalami perubahan, karena didalam *data warehouse* hanya tersedia proses *load* dan *access* data saja atau dengan kata lain dalam *data warehouse* hanya tersedia operasi *insert* dan *select* saja, berbeda dengan data operasional yang sehari – hari dilakukan, lebih banyak perintahnya. Dengan adanya sifat *nonvolatile* membuat *data warehouse* terlihat lebih tersusun dengan baik, sebab data – data yang digunakan dalam *data warehouse* merupakan hasil transformasi yang sudah mengalami penyaringan yang lebih spesifik.

2.6. Struktur Data Warehouse

Menurut Inmon (2002,pp35-52) Ada beberapa tingkatan *detail* data yang berbeda dalam *data warehouse* yaitu :

- *Current Detail Data*
- *Older Detail Data*
- *Highly Summarized Data*
- *Lightly Summarized Data*
- *Metadata*



Gambar 2.3 : Struktur Data Warehouse

(Sumber : Inmon 2002,p36)

2.6.1. Current Detail Data

Menurut Berson (2001,p15) *Current detail data* adalah data yang diperoleh secara langsung dari operasional *database* dan sering menggambarkan keseluruhan perusahaan. *Current detail data* diorganisasi sekitar *subject lines* (*customer profile data*, *customer activity data*, *demographic data*, *sales data*, dan lain lain).

2.6.2. Older Detail Data

Menurut Berson (2001, p15) *Older detail data* menggambarkan kelanjutan dari *current detail data* atau *history* dari *subject area*. Data ini yang menganalisis tentang kemungkinan *trend analysis*.

2.6.3. Highly Summary Data

Menurut www.ies.aust.com *highly summarized data* adalah dasar bagi eksekutif perusahaan. *Highly summarized data* bisa didapatkan dari *lightly summarized data* yang digunakan oleh elemen perusahaan atau dari *current detail*. Volume data pada *level* ini lebih sedikit dari *level* lainnya. Sebagai tambahan untuk mengakses *highly summarized data*, eksekutif juga harus mempunyai kemampuan untuk mengakses *level* yang lebih tinggi melalui proses “*drill down*”.

2.6.4. Lightly Summary Data

Menurut www.ies.aust.com *lightly summarized data* adalah tanda dari informasi *warehouse*. Semua elemen perusahaan (*departement, region etc*) tidak mempunyai kebutuhan informasi yang sama jadi desain informasi *warehouse* yang efektif menyediakan untuk menyesuaikan *lightly summarized data* untuk setiap elemen perusahaan. Elemen perusahaan boleh mengakses *detail* dan *summarized data* tetapi totalnya lebih sedikit daripada *current detail*.

2.6.5. Metadata

Menurut Poe (1998, p25) : “*Metadata is data about data*” and provides information about the data structures and relationships between the data structures

within or between databases” atau dapat diartikan bahwa “*Metadata* adalah “data tentang data” dan menyediakan informasi tentang struktur data dan hubungan antara struktur data dalam atau antara tempat penyimpanan data”.

Metadata berisikan data yang menyimpan proses perpindahan data meliputi *database structure, contents, detail data* dan *summary data, metrics, transformation criteria, versioning, aging criteria*. *Metadata* memegang peranan yang penting dan khusus dalam *data warehouse*. *Metadata* mengandung :

- Struktur data

Sebuah direktori yang membantu user untuk melakukan analisa *Decision Support System* (Sistem Pengambilan Keputusan) dalam pencarian letak atau lokasi dalam *Data warehouse*.

- Algoritma yang digunakan untuk *summary* data

Sebagai panduan untuk algoritma yang digunakan pada proses *summary* data antara *current detail data* dan *lightly summarized* data dan antara *lightly summarized* data dan *highly summarized* data, dan lain-lain.

- *Mapping* (pemetaan) dari operasional ke *data warehouse*

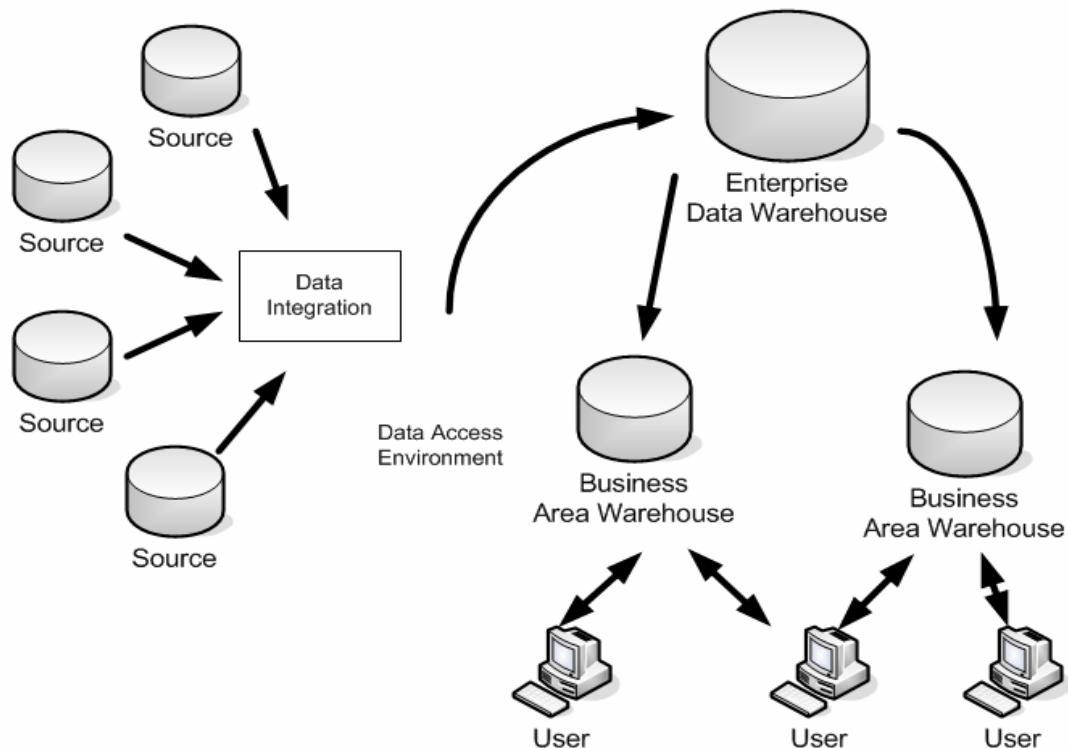
Sebagai panduan *mapping* (pemetaan) data pada saat data ditransformasi atau diubah dari lingkup operasional menjadi lingkup *data warehouse*.

2.7. Arsitektur Data Warehouse

Menurut Poe (1998,p19) Arsitektur *data warehouse* adalah sekumpulan aturan dari suatu struktur yang memberikan kerangka suatu rancangan sistem. Arsitektur data untuk *data warehouse* mempunyai komponen utama yaitu *database* yang dapat dibaca.

Karakteristik arsitektur *data warehouse* Poe (1998, p32):

- Data diambil dari sistem informasi yang ada (sistem asal), *database* dan *file*.
- Data dari sistem asal diintegrasikan dan ditransformasikan sebelum di-*load* ke dalam *data warehouse*.
- *Data warehouse* merupakan sebuah *database* terpisah bersifat hanya dapat dibaca yang dibuat khusus untuk mendukung pengambilan keputusan.
- Pemakai mengakses *data warehouse* melalui *front end tool* / aplikasi.



Gambar 2. 4 : Arsitektur Data Warehouse

(Sumber : Poe 1998, p19)

2.8. Metode Analisa Perancangan Data Warehouse

Menurut Connolly dan begg (2002, p1083) Metodologi dalam membangun *data warehouse* ada sembilan tahapan, dikenal dengan *nine step methodology*. Sembilan tahapan tersebut adalah :

1. Memilih Proses (*choosing the process*)

Pilihlah subjek dari permasalahan yang sedang dihadapi, kemudian identifikasi proses bisnisnya. *Data mart* adalah bagian dari *data warehouse* yang pembuatan laporan dan analisis data pada suatu unit, bagian atau operasi pada perusahaan.

2. Memilih Grain (*choosing the grain*)

Tentukan *fact table* dan identifikasi dimensi dari *fact table*. *Fact table* adalah tabel yang mengandung angka dan data histori dimana *key* yang dihasilkan sangat unik karena merupakan kumpulan *foreign key* dari *primary key* yang ada pada masing-masing tabel dimensi yang berhubungan, sedangkan *dimension table* adalah tabel yang berisikan kategori dengan ringkasan data *detail* yang dapat dilaporkan, seperti laporan keuntungan pada tabel fakta sebagai dimensi waktu (per bulan, per kuartal, per tahun).

3. Identifikasi dan penyesuaian dimensi (*identifying and conforming the dimension*)

Identifikasi dimensi dalam detil yang secukupnya untuk mendeskripsikan sesuatu, Ketika suatu *dimension table* ada pada dua atau lebih *data mart*, maka *dimension table* tersebut harus mempunyai *dimension* yang sama atau salah satu merupakan subset dari yang lainnya. Apabila suatu *dimension*

table digunakan lebih dari satu *data mart* ,maka dimensinya harus disesuaikan.

4. Memilih fakta (*choosing the fact*)

Tentukan fakta-fakta dari *fact table* yang akan digunakan pada *data mart*.

Fakta-fakta tersebut harus *numeric* dan dapat ditambah.

5. Menyimpan *pre-calculation* pada *fact table* (*storing pre-calculation in the fact table*)

Setelah fakta-fakta dipilih maka dilakukan pengkajian ulang untuk menentukan apakah ada fakta-fakta yang dapat diterapkan *pre-calculation* (kalkulasi awal) dan lakukan penyimpanan pada *fact table*.

6. *Rounding out the dimension table*

Dalam langkah ini, kita kembali pada *dimension table* dan menambahkan lembaran teks terhadap dimensi yang memungkinkan. Gambaran teks harus mudah digunakan dan dimengerti oleh user. Kegunaan suatu data mart ditentukan oleh lingkup dan atribut tabel dimensi.

7. Memilih durasi dari *database* (*choosing the duration of the database*)

Tentukan waktu dari pembatasan data yang diambil dan dipindahkan ke dalam *fact table*.

8. Melacak perubahan dari dimensi secara perlahan (*tracking slowly changing dimension*)

Amati perubahan dari dimensi pada *dimension table*. Ada tiga tipe dasar dari perubahan dimensi yang perlahan yaitu :

- a. Perubahan atribut dimensi ditulis ulang (*over write*)

- b. Perubahan atribut dimensi mengakibatkan pembuatan suatu dimensi baru.
 - c. Perubahan atribut dimensi mengakibatkan sebuah atribut alternatif dibuat, jadi antara atribut lama dan baru diakses secara bersamaan.
9. Memutuskan prioritas dan model dari *query* (*deciding the query priorities and the the query modes*)

Pertimbangkan pengaruh dari perancangan fisik, seperti keberadaan dari ringkasan(*summaries*) dan penjumlahan(*aggregate*). Selain itu, masalah administrasi, *backup*, kinerja indeks dan keamanan juga merupakan faktor yang harus diperhatikan.

2.9. Anatomi Data Warehouse

Berikut ini tiga jenis dasar sistem *data warehouse*, seperti yang didefinisikan oleh Wayne Eckerson, yaitu :

1. *Data Warehouse* Fungsional (*Functional Data Warehouse*)
2. *Data Warehouse* Terpusat (*Centralized Data Warehouse*)
3. *Data Warehouse* Terdistribusi (*Dicentralized Data Warehouse*)

2.9.1. Data Warehouse Fungsional

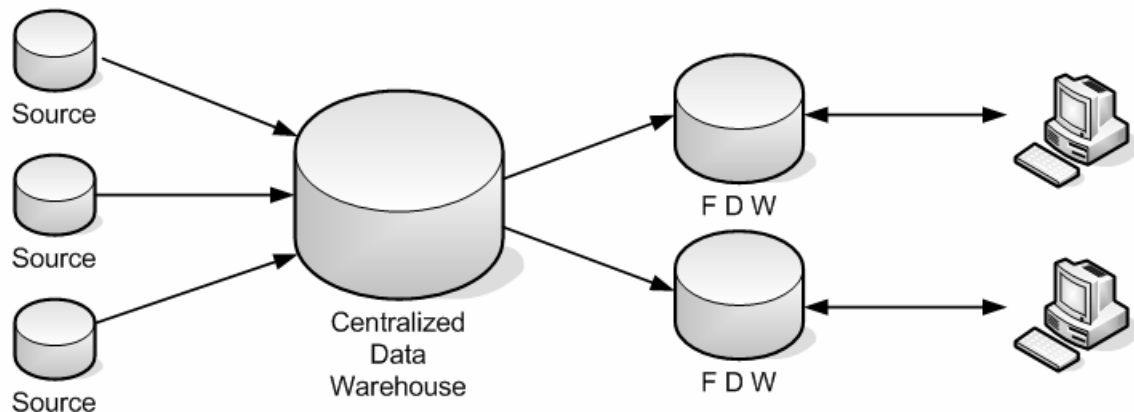
Menurut www.etfinancial.com *Fungsional data warehouse* adalah sebuah gudang (*warehouse*) yang menggambarkan data dari sistem operasional. Setiap *fungsional warehouse* menyediakan grup yang terpisah dan berbeda – beda (seperti

divisi), *area fungsional* (seperti *manufacturing*), unit geografi atau grup produk *marketing*.

2.9.2. Data Warehouse Terpusat

Menurut www.etfinancial.com *Central warehouse* adalah *database* yang dibuat dari operasional menjadi data model perusahaan yang *single* dan konsisten untuk memastikan konsistensi dari data pendukung keputusan dalam perusahaan.

Menurut www.kenorrinst.com (2000) *Central data warehouse* adalah sebuah *physical database* yang mengandung semua data untuk *area fungsional, departement, division* atau perusahaan yang spesifik. *Central data warehouse* sering digunakan dimana ada kebutuhan umum untuk informasi data. Sebuah *Central data warehouse* mungkin mengandung data untuk periode waktu yang spesifik. Biasanya *central data warehouse* mengandung data dari *multiple* sistem operasional.

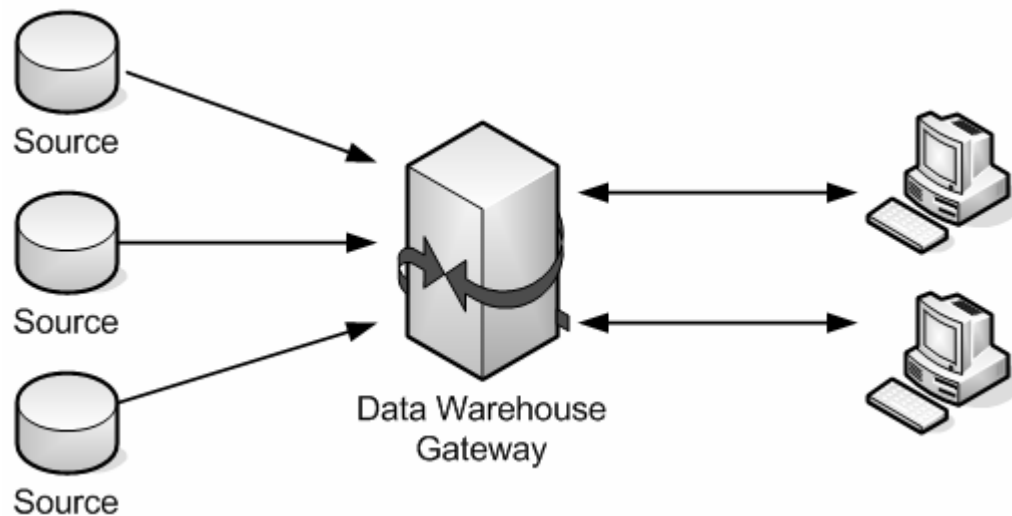


Gambar 2. 5 : Bentuk Data Warehouse Terpusat

(Sumber : www.verticitysolutions.com)

2.9.3. *Data Warehouse Terdistribusi*

Menurut www.kenorrinst.com (2000) *Distributed data warehouse* adalah *data warehouse* yang dimana beberapa komponen dari *data warehouse* terdistribusi melalui beberapa *physical database* yang berbeda. *Distributed data warehouse* biasanya mengandung *redundant* data dan sebagai konsekuensinya banyak terjadi proses *updating* dan *loading* yang rumit.



Gambar 2. 6 : Bentuk *Data Warehouse* Terdistribusi

(Sumber : www.phptr.com)

2.10. *Kegunaan Data Warehouse*

Menurut Inmon (2002, p130), keempat tugas *data warehouse* tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan merupakan salah satu kegunaan data warehouse yang paling umum. Dengan menggunakan query sederhana dalam data warehouse, dapat dihasilkan informasi pertahun, perkuartal, perbulan dan bahkan perhari.

2. OLAP

Data warehouse digunakan dalam melakukan analisis bisnis untuk mengetahui kecenderungan pasar dan faktor – faktor penyebabnya, karena dengan adanya data warehouse, semua informasi baik detil maupun hasil summary yang dibutuhkan dalam proses analisa mudah didapat. Dalam hal ini data warehouse merupakan tool yang handal untuk analisa data yang kompleks. OLAP mendayagunakan konsep data multidimensi dan memungkinkan pemakai untuk menganalisa data sampai mendetil, tanpa mengetikkan satupun perintah SQL. Hal ini dimungkinkan karena pada konsep data multidimensi, maka data berupa fakta yang sama bisa dilihat dengan menggunakan dimensi yang berbeda. Fasilitas lain yang ada pada tool perangkat lunak OLAP adalah fasilitas drill down dan roll-up. Drill down adalah kemampuan untuk melihat detail dari suatu informasi yang ditampilkan sedangkan roll – up adalah kebalikan dari drill down.

3. Data Mining

Data Mining adalah proses untuk mencari informasi dan pengetahuan baru dengan cara menggali (mining) data yang berjumlah banyak pada data warehouse dengan menggunakan kecerdasan buatan (artificial intelligence), statistik, dan matematika. Data mining merupakan teknologi yang diharapkan bisa menjembatani komunikasi antar data dan pemakainya.

4. Proses Informasi Eksekutif

Data warehouse digunakan untuk mencapai ringkasan informasi yang penting dengan tujuan membuat keputusan bisnis, tanpa harus menjelajahi keseluruhan data. Dengan menggunakan data warehouse, segala laporan telah diringkas dan dapat pula diketahui rinciannya secara lengkap, sehingga mempermudah proses pengambilan keputusan. Informasi dan data pada laporan data warehouse menjadi target informatif bagi user dalam hal ini adalah pihak eksekutif.

2.11. Perancangan *Data Warehouse* dengan Skema Bintang

Tujuan akhir dari *database* pendukung pengambilan keputusan sering dicapai dengan menggunakan perancangan *database* yang disebut skema bintang (Poe, 1998, p191). Perancangan skema bintang merupakan struktur sederhana dengan tabel-tabel yang relatif sedikit dan hubungan yang jelas. Rancangan *database* ini berbeda dengan struktur ternormalisasi yang digunakan pada *database* operasional, mampu menghasilkan waktu respon *query* yang cepat dan skema yang sederhana sehingga mudah dimengerti oleh *analyst* dan pengguna, bahkan bagi mereka yang tidak terbiasa dengan struktur *database*.

2.11.1. Keuntungan Menggunakan Skema Bintang

Berdasarkan pendapat Poe (1998, p192), skema bintang sering digunakan untuk merancang database data warehouse kerana:

- Membuat rancangan database dengan waktu respons yang cepat.

- Mengizinkan *optimizer database* untuk bekerja dengan rancangan database yang lebih sederhana untuk menghasilkan rencana eksekusi yang lebih baik.
- Perancangan data secara paralel, dimana pengguna dapat memandang dan menggunakan data secara bersamaan.
- Mempermudah pemahaman dan pengendalian metadata untuk pengembang dan pengguna.
- Memperbanyak pilihan alat pengakses data karena beberapa produk juga membutuhkan rancangan skema bintang.

2.11.2. Perancangan Skema Bintang

Skema bintang merupakan jenis khusus dari perancangan database yang digunakan untuk mendukung proses analisis (Poe, 1998, p26). Skema ini memiliki tabel denormalisasi yang spesifik. Skema bintang terdiri dari dua jenis tabel; tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta terdiri dari penjumlahan atau data sebenarnya tentang bisnis-informasi yang diminta. Tabel dimensi berukuran lebih kecil dan menyimpan data penjelasan yang mencerminkan dimensi dari bisnis. *Query SQL* kemudian menggunakan hubungan yang telah ditentukan pengguna antara tabel fakta dan tabel dimensi pada skema bintang, dengan batasan pada data untuk mengembalikan informasi yang dipilih.

Berdasarkan pendapat Poe (1998, pp192-193), skema bintang terdiri dari dua jenis tabel: tabel fakta dan tabel dimensi. Tabel fakta kadang disebut juga tabel mayor (*major tables*), terdiri dari data kuantitatif atau data faktual mengenai bisnis – informasi yang diminta. Informasi ini sering berupa ukuran nilai dan dapat terdiri dari banyak kolom dan jutaan baris. Tabel dimensi, sering disebut tabel minor (*minor tables*),

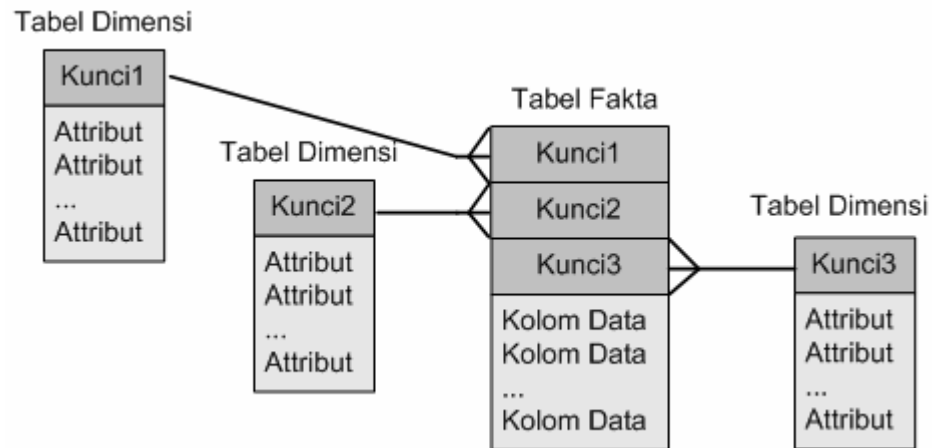
ukurannya lebih kecil dan menampung data penjelasan yang mencerminkan dimensi dari bisnis. *Query SQL* kemudian menggunakan hubungan yang telah ditetapkan dan hubungan yang ditentukan pengguna antara tabel fakta dan tabel dimensi, dengan batasan bahwa data yang dikembalikan adalah informasi yang dipilih.

Sebagai contoh, sebuah tabel fakta pada database penjualan dapat terdiri dari penerimaan penjualan untuk produk perusahaan untuk setiap pelanggan, pada setiap pasar geografi, dalam periode waktu. Tabel dimensi pada database ini menentukan pelanggan, produk, pasar geografi dan periode waktu yang digunakan di tabel fakta.

Secara umum skema bintang menyediakan tabel dimensi yang memungkinkan pengguna untuk menjelajahi database menjadi lebih mudah dengan informasi yang tersedia. Pengguna kemudian dapat menulis batasan untuk pertanyaan (*query*) sehingga hanya informasi yang memenuhi batasan tersebut yang dikembalikan dari database.

2.11.3. Skema Bintang Sederhana

Berdasarkan pendapat Poe (1998, pp193-194), setiap tabel pada perancangan skema bintang sederhana harus memiliki sebuah *primary key*, yaitu kolom atau sekelompok kolom yang isinya dapat dikenali secara unik setiap barisnya. Pada skema bintang sederhana, *primary key* untuk tabel fakta dikomposisikan dengan satu atau lebih *foreign key*; *foreign key* adalah kolom pada suatu tabel yang nilainya ditentukan oleh *primary key* pada tabel lain. Ketika sebuah *database* dibuat, *statement SQL* yang biasanya digunakan untuk membuat tabel akan merancang kolom sesuai *primary key* dan *foreign key*.

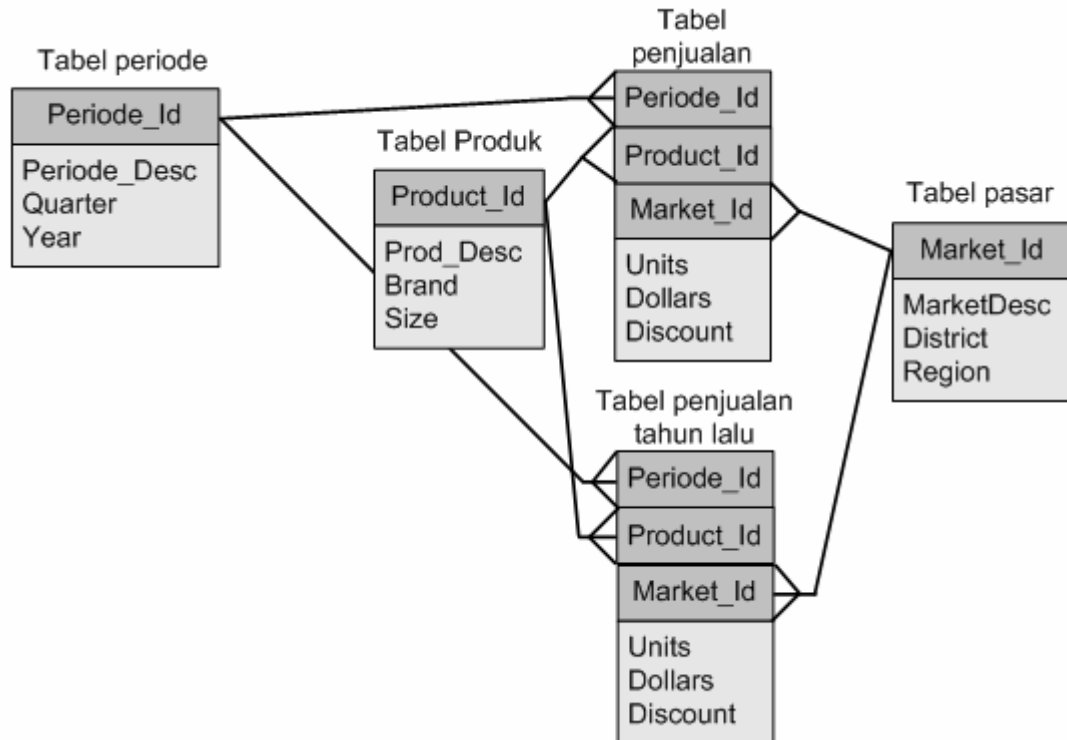


Gambar 2. 7 : Skema Bintang Sederhana

(Sumber : Poe, 1998, p195)

2.11.4. Skema Bintang dengan Banyak Tabel Fakta

Menurut pendapat Poe (1998, p195), penggunaan banyak tabel fakta muncul karena adanya fakta yang tidak berhubungan atau karena adanya perbedaan periode waktu dari penerimaan data (*loading data*). Sebagai contoh, data internal pengiriman tersedia setiap minggunya, namun, kumpulan data hanya disediakan setiap empat minggu, jadi ada lebih baik untuk membuat tabel tersendiri untuk fakta ini. Pada kasus lain, beberapa tabel fakta muncul karena adanya keinginan untuk meningkatkan kinerja. Sebagai contoh, beberapa tabel fakta digunakan untuk menampung banyak tingkatan dari data yang teragregasi, terutama ketika jumlah agregasi besar. Contoh untuk banyak tabel fakta yang digunakan untuk agregasi akan berbeda tabel untuk tingkatan agregasi yang berbeda seperti kebanyakan teknik perancangan untuk database *data warehouse*, sehingga setiap permintaan tunggal diterima oleh sebuah tabel dengan ukuran yang wajar.



Gambar 2. 8 : Skema Bintang dengan banyak tabel fakta

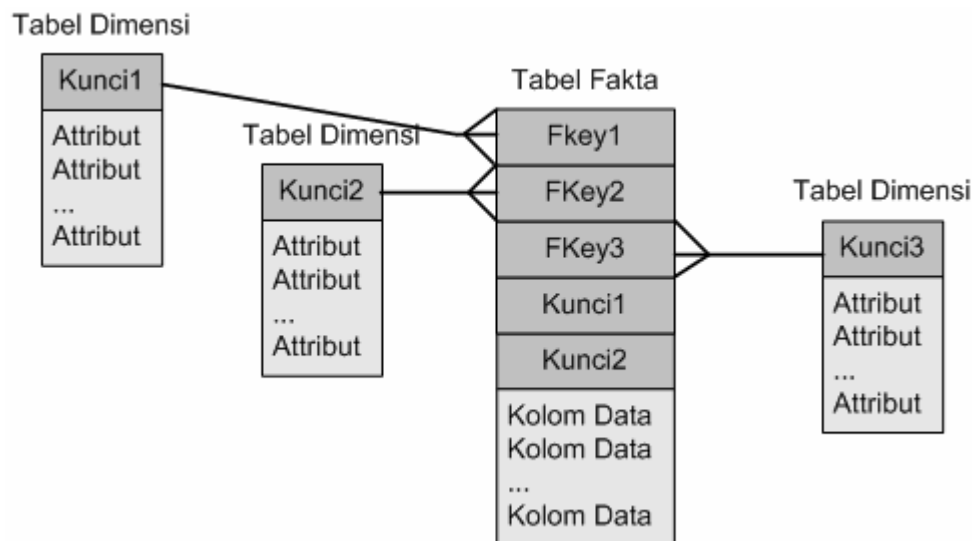
(Sumber : Poe 1998, p196)

2.11.5. Skema Bintang Majemuk

Menurut Poe (1998, p199) Pada skema bintang majemuk, tabel fakta memiliki kedua set kunci, yaitu *foreign keys* yang menunjuk ke tabel dimensi, dan *primary key* yang dikomposisikan dengan satu atau lebih kolom yang menyediakan pengenal yang unik untuk setiap baris. *Primary key* dan *foreign keys* tidak sama pada skema bintang majemuk. Inilah yang membedakan skema bintang majemuk dari skema bintang tunggal.

Gambar 2.9 mengilustrasikan hubungan dari tabel fakta dan tabel dimensi pada skema bintang majemuk. Pada tabel fakta, foreign keys-nya adalah Fkey1, Fkey2 dan

Fkey3 yang masing-masing merupakan primary key pada tabel dimensi. Tidak seperti skema bintang sederhana, kolom ini tidak punya primary key pada tabel fakta. Namun, dua kolom, Kunci1 dan Kunci2 yang tidak menunjuk tabel dimensi, dan Fkey1 digunakan untuk menunjukkan primary key dan kolom kunci lain pada skema bintang majemuk.

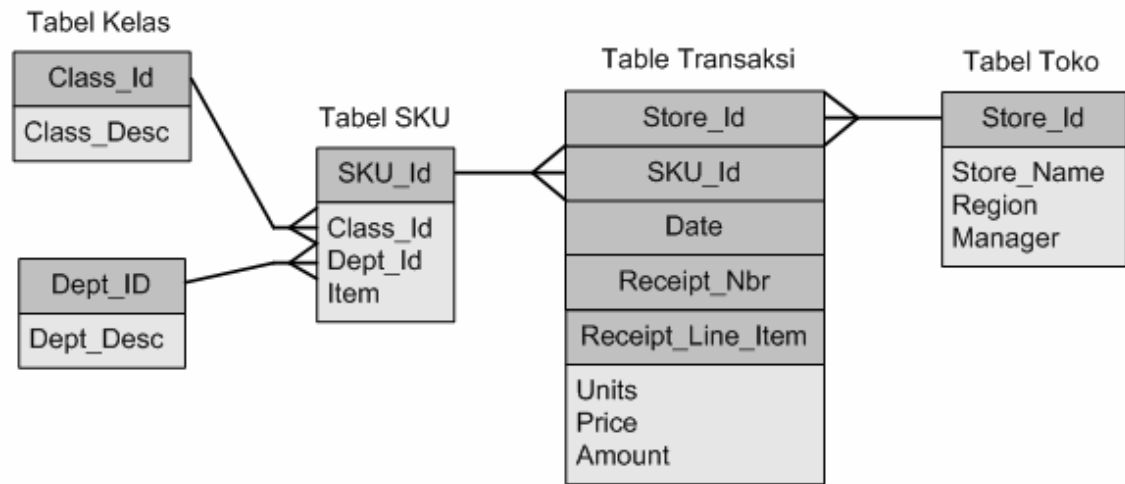


Gambar 2.9 : Skema Bintang Majemuk

(Sumber : Poe, 1998, p200)

Gambar 2.10 mengilustrasikan database penjualan yang dirancang sebagai skema bintang majemuk dengan dua tabel dimensi sekunder. Skema bintang majemuk ini digunakan karena *foreign keys*, "Store_Id" dan "SKU_Id" tidak cukup unik untuk mengenali baris dalam tabel transaksi. Tabel fakta mencatat penjualan harian pada database tujuh hari terakhir. *Primary key* untuk tabel fakta terdiri dari empat kolom, "Store_Id", "Date", "Receipt", dan "Line_Item". Kunci ini menyediakan pengenalan yang unik untuk setiap baris. *Foreign keys* adalah kolom untuk "Store_Id" dan "SKU_Id"

yang menunjuk ke SKU dan tabel dimensi store. Dua tabel outboard, “Class” dan “Departement” juga ditunjuk oleh tabel dimensi SKU.



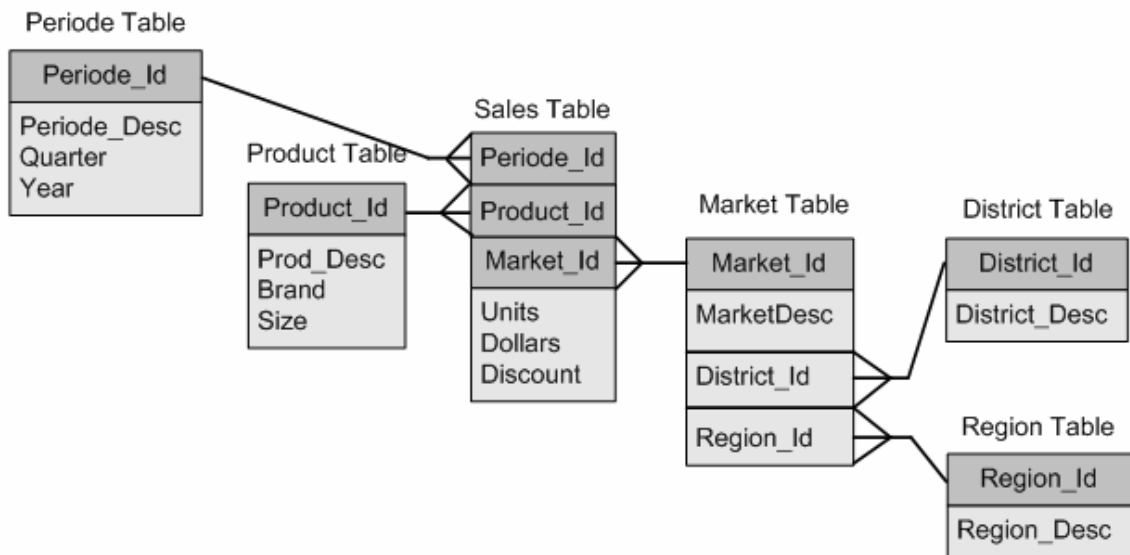
Gambar 2. 10 : Database penjualan yang dirancang sebagai skema bintang majemuk dengan dua dimensi sekunder.

(Sumber : Poe, 1998, 201)

2.11.6. Skema *Snowflake*

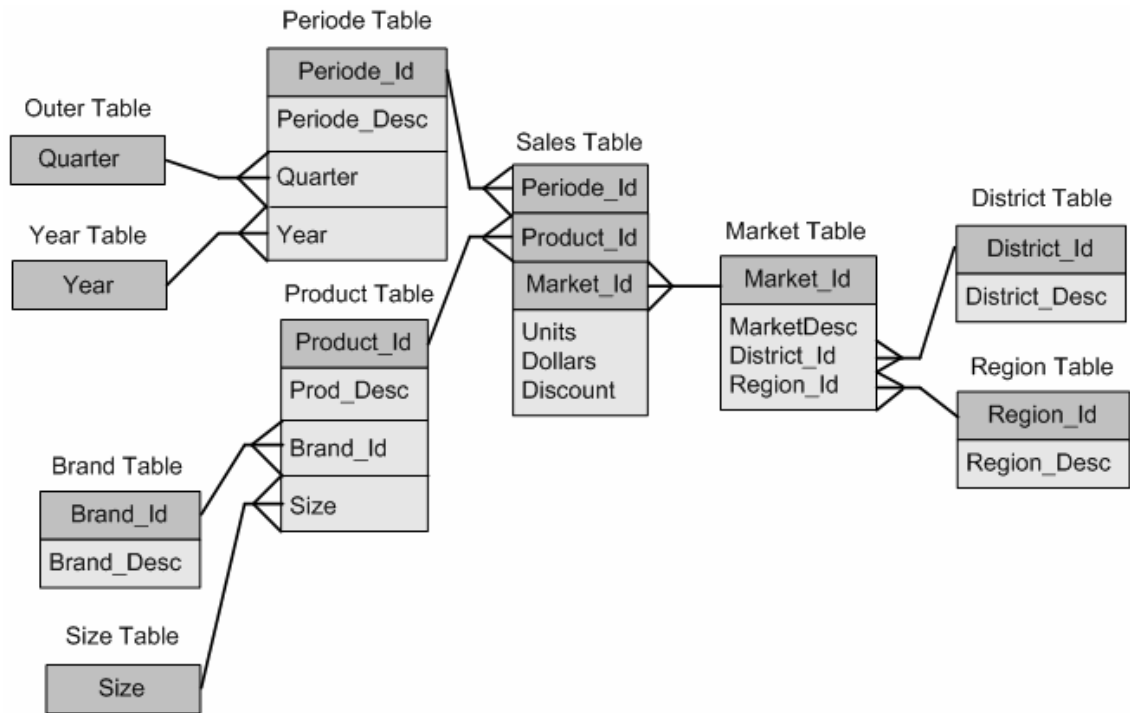
Menurut pendapat Poe (1998, p198) saat alat pengakses data semakin canggih, jarak antara pengguna dengan struktur database fisik meningkat. Hal ini mengakibatkan meningkatnya fleksibilitas pada rancangan database fisik. Salah satu variasi dari struktur bintang adalah dengan menyimpan semua informasi dimensi pada *third normal form* dan tidak merubah struktur tabel fakta. Jenis skema bintang ini kadang disebut skema “*snowflake*”. Walaupun hal ini terdengar seperti konsep baru, namun sebenarnya adalah variasi sederhana pada skema bintang dasar yang telah dibicarakan. Dua alasan utama tertarik pada variasi ini adalah :

1. Munculnya alat bantu pengambilan keputusan canggih yang dapat mengeksploitasi jenis struktur ini secara menyeluruh.
2. Banyak sistem informasi organisasi merasa lebih nyaman dengan merancang pada *third normal form*.



Gambar 2. 11 : Contoh tabel dimensi kedua (*Outboard*)

(Sumber : Poe, 1998, p198)



Gambar 2. 12 : Skema Snowflake

(Sumber : Poe, 1998, p199)

2.11.7. Agregasi

Menurut pendapat Poe (1998, p204) agregasi adalah proses akumulasi data fakta sepanjang atribut yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebagai contoh, membuat ringkasan dari penjualan dolar per daerah dan departemen dengan mengakumulasi penjualan dolar dari toko dan detail tingkat barang.

2.11.8. Denormalisasi

Denormalisasi adalah proses menggabungkan table dengan hati-hati dan seksama untuk meningkatkan kinerja (Poe, 1998, p207). Proses ini sebenarnya melanggar aturan *third normal form*. Alasan utama untuk melakukan hal ini adalah:

- Untuk mengurangi jumlah hubungan yang harus diproses pada rata-rata *query*, akibatnya adalah meningkatkan kinerja database.
- Untuk memetakan struktur fisik database agar lebih dekat ke dimensi model bisnis pengguna.

Selama beberapa tahun terakhir, pengembang data warehouse telah melakukan teknik denormalisasi dengan baik yang menghasilkan seluruh pendekatan skema bintang.

2.12. Servis

2.12.1. Pengertian Servis

Pengertian *service* berdasarkan pendapat Gronroos (1990, p27) adalah kegiatan atau serangkaian kegiatan yang kurang lebih tidak dapat diukur secara normal, namun tidak harus ambil bagian dalam interaksi antara pelanggan dan pemberi layanan dan sumber fisik atau barang dan sistem dari penyedia layanan, yang disediakan sebagai solusi dari masalah pelanggan.

Berdasarkan pendapat Fitzsimmons (2001, p5) *service* adalah sesuatu yang dapat hilang karena waktu, pengalaman yang tidak dapat diukur yang dilakukan untuk pelanggan dipandang dari peran produsen.

Service menurut Lovelock dan Wirtz (2005, p6) “*an act or performance that creates benefits for costumers by bringing about a desired change in-or on behalf of- the recipient*”, yang artinya adalah sebuah tampilan yang memberikan keuntungan kepada pelanggan dengan menyertakan perubahan keinginan dalam atau pada penerima. Kelebihannya adalah keuntungan yang diperoleh oleh pelanggan dari tampilan dari *service* atau penggunaan dari sebuah produk.

Menurut Zeithaml dan Bitner (1996,p5) “*service are deeds, processes, and performances*” yang artinya *service* adalah tindakan, proses, dan tampilan.

2.12.2. Delapan Komponen Manajemen Servis

Delapan komponen dari manajemen *service* yang terintegrasi, yang mendeskripsikan delapan *variable* pengambilan keputusan dalam menghadapi manajer dari organisasi *service*, merupakan perencanaan yang terkoordinasi dan eksekusi dari *marketing*, operasi dan sumber aktivitas manusia yang penting untuk kesuksesan *service* suatu perusahaan. Delapan komponen tersebut Lovelock dan Wirtz (2005,pp13-14) antara lain :

1. *Product Elements*

Semua komponen dari sebuah tampilan *service* yang membuat sebuah nilai untuk pelanggan. manajer harus memilih atribut dari kedua biaya produk dan sekumpulan elemen penyedia layanan disekitarnya.

2. *Place, Cyberspace , and Time*

Keputusan manajemen mengenai kapan, dimana, dan bagaimana untuk mengirim layanan kepada pelanggan.

3. *Proses*

Membuat dan mengirim elemen produk untuk kebutuhan pelanggan akan desain dan implementasi dari proses yang efektif. Sebuah proses yang mendeskripsikan metode-metode yang dimana sistem operasi *service* bekerja.

4. *Productivity and Quality*

Memperbaiki produktivitas sangatlah penting untuk menjaga biaya terkendali tetapi manajer harus berhati-hati dalam melakukan pemotongan pada *level*

service. Kualitas layanan yang didefinisikan oleh pelanggan adalah sebenarnya perbedaan produk dan digunakan untuk membangun loyalitas pelanggan.

5. *People*

Banyak layanan mengandalkan pada interaksi langsung antara pelanggan dan pekerja perusahaan. Pelanggan dan pekerja perusahaan saling terikat dalam *service* produk. Perusahaan *service* dapat berhasil dengan melakukan pelatihan dan memotivasi pekerja mereka.

6. Promosi dan Pelatihan

Semua aktivitas komunikasi dan desain untuk membangun keinginan pelanggan akan sebuah *service* tertentu atau penyedia *service*.

7. *Physical Evidence*

Perusahaan *service* perlu menata bukti fisik dari gaya dan kualitas dari sebuah perusahaan *service*. Perusahaan *service* perlu menata bukti fisik dengan seksama karena akan memberikan dampak pada pandangan pelanggan.

8. *Price and Other User Outlays*

Pengeluaran biaya, waktu dan usaha yang dilakukan pelanggan dalam membeli dan menggunakan *service*.

2.12.2. Paket Layanan

Berdasarkan pendapat Fitzsimmons (2001, p24) paket layanan didefinisikan sebagai gabungan dari barang dan jasa yang disediakan di beberapa lingkungan. Gabungan ini terdiri dari empat komponen, yaitu:

1. Fasilitas pendukung.

Sumber daya fisik yang harus sudah ada sebelum sebuah layanan dapat ditawarkan. Contoh : lapangan golf, lift untuk ski, rumah sakit dan pesawat terbang.

2. Memfasilitasi barang.

Material yang dibeli atau dikonsumsi oleh pembeli , atau barang yang disediakan oleh pelanggan. Contoh : Klub Golf, ski.

3. Layanan Eksplisit.

Keuntungan yang dapat dirasakan oleh indera dan yang terdiri dari fitur yang penting atau intrinsik dari sebuah layanan. Contohnya : rasa sakit yang hilang setelah gigi diperbaiki, mobil yang berjalan dengan lancar setelah di-*tune-up*, waktu respon dari pemadam kebakaran.

4. Layanan Implisit.

Keuntungan secara psikologi bahwa *customer* mungkin hanya merasakan secara tidak jelas, atau tidak termasuk ciri-ciri dari *service*. Contoh : status dari sebuah tingkatan dari sebuah sekolah *Ivy League* atau privasi sebuah kantor peminjaman.

2.13. *Critical Success Factor (CSF)*

Critical succes factor menurut Laudon (1998, p180) adalah sejumlah kecil tujuan operasional yang dapat diidentifikasi, dibentuk oleh industri, perusahaan, manajer dan lingkungan lebih luas yang dipercaya untuk memastikan sukses tidaknya suatu organisasi. Digunakan untuk menentukan kebutuhan informasi dari sebuah organisasi.

Kekuatan dari metode CSF adalah bahwa CSF menghasilkan set data yang lebih kecil untuk dianalisa daripada analisa perusahaan (*enterprise analysis*) secara

keseluruhan. Hanya manajer tingkat atas yang diwawancarai dan pertanyaan berfokus pada sejumlah kecil CSF daripada pertanyaan yang luas sehingga mendapatkan informasi apa yang akan dibutuhkan. Ini khususnya cocok untuk manajer tingkat atas dan pembangunan DSS atau EIS.

Menurut McLeod (2001, p109), sebuah CSF adalah salah satu aktivitas perusahaan yang mempunyai pengaruh kuat terhadap kemampuan perusahaan untuk memenuhi tujuannya. Umumnya perusahaan mempunyai banyak CSF.

2.14. Analisis SWOT

Menurut Thompson dan Strickland (2001, pp117-172), analisa SWOT adalah suatu usaha penentuan strategi yang bertujuan untuk menghasilkan kondisi yang lebih baik dari segi kemampuan sumber daya perusahaan (kekuatan dan kelemahan seimbang) dan situasi eksternal (kondisi persaingan, peluang pasar, ancaman terhadap laba perusahaan). Analisis SWOT memungkinkan organisasi memformulasikan dan mengimplementasi strategi utama sebagai tahap lanjut pelaksanaan misi dan tujuan organisasi. Dalam analisis SWOT informasi dikumpulkan dan dianalisis. Hasil analisis tersebut dapat menyebabkan dilakukannya pembahasan pada misi, tujuan kebijaksanaan atau sistem yang sedang berjalan.

Identifikasi :

- *Strength*

Sesuatu yang dimiliki perusahaan sebagai nilai tambah, atau kekuatan yang dimiliki suatu perusahaan dibandingkan dengan para pesaingnya

- *Weakness*

Sesuatu yang dimiliki perusahaan sebagai nilai kurang, atau kelemahan atau masalah – masalah yang dihadapi oleh perusahaan dibandingkan dengan para pesaingnya

- *Opportunity*

Identifikasi peluang dalam meningkatkan pelayanan dan memanfaatkan waktu, atau kesempatan yang dimiliki oleh suatu perusahaan untuk memenangkan lebih banyak konsumen dibandingkan dengan para pesaingnya.

- *Threat*

Faktor – faktor yang berasal dari lingkungan eksternal perusahaan yang dapat mempengaruhi laba, atau tantangan yang dimiliki oleh perusahaan dalam memenangkan konsumen dibandingkan dengan pesaingnya.