

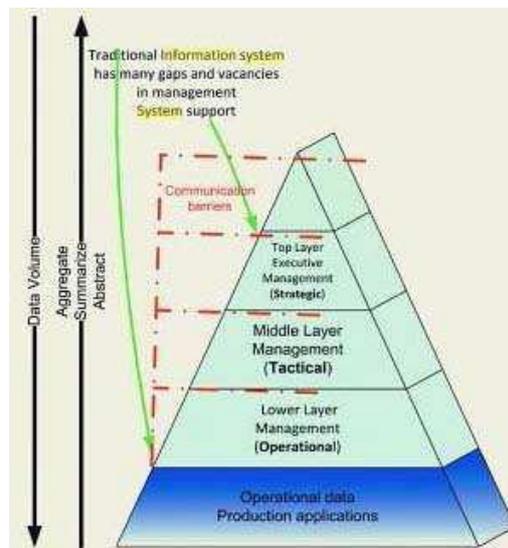
BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Sistem Informasi

Sistem informasi secara teknis bisa didefinisikan sebagai sekelompok komponen yang saling terkait yang mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengambilan dan pengendalian keputusan dalam organisasi. Selain itu, sistem informasi juga dapat membantu *manager* dan karyawan menganalisis masalah, memetakan subjek-subjek yang kompleks, dan membuat inovasi produk baru (Laudon, Laudon, 2012).

Menurut Chi (2012), sistem informasi dikelompokkan dalam beberapa tingkatan yang digambarkan dalam piramida sistem informasi seperti terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Piramida Sistem Informasi (Chi, 2012)

Setiap tingkatan pada piramida sistem informasi di atas mempunyai karakteristik yang berbeda. Perbedaan tersebut dijelaskan oleh Chi (2012) seperti berikut.

a. *Top Layer (Executive Level)*

Level ini ditujukan kepada para eksekutif. Eksekutif melakukan pengambilan keputusan yang bersifat strategis dan menyeluruh bagi perusahaan serta mengawasi bisnis, pangsa pasar, dan tujuan bisnis.

b. *Upper layer (Managerial Level)*

Level ini ditujukan kepada kepala divisi untuk mengambil keputusan yang bersifat strategis atau pun taktis menggunakan intelegensi bisnis yang tersedia ditingkat departemen atau diberbagai tingkat *aspectives* bisnis dalam layanan bisnis, kualitas, biaya dan tujuan.

c. *Middle layer (Managerial level)*

Level ini ditujukan kepada *manager* tingkat menengah untuk membuat keputusan yang bersifat taktis. Keputusan ini ditujukan untuk kegiatan sehari-hari yaitu, pembelian, penjualan, dan sumber daya perencanaan, memberikan layanan untuk memenuhi persyaratan berdasarkan panduan dan berdasarkan kualitas dan kendala lainnya.

d. *Lower layer (Operational/Monitoring level)*

Level ini ditujukan untuk *manager* dan staf yang bertugas untuk mengimplementasikan pekerjaan transaksional bisnis.

e. *Base layer*

Level ini ditujukan untuk staf. Staf bertugas melakukan proses produksi sehari-hari dan pekerjaan transaksi bisnis.

Dari piramida yang dijelaskan di atas, intelegensi bisnis yang diwujudkan melalui *data warehouse* termasuk dalam *Top layer* dan *Upper layer* karena dapat digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan dan menciptakan strategi demi tujuan bisnis.

3.2. Intelegensi Bisnis

Menurut Klepic (2006), intelegensi bisnis adalah proses menganalisis dan menjabarkan apa yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan dengan mengumpulkan data yang legal dan memiliki integritas yang tinggi kemudian mengolah data tersebut menjadi informasi sehingga pengambil keputusan dapat mengambil keputusan yang relevan, sesuai, dan tepat dengan kebutuhan organisasi berdasarkan informasi yang dihasilkan.

Sementara menurut Vercellis (2009), intelegensi bisnis adalah suatu paket model matematis dan metodologi analisis yang mengeksploitasi data yang tersedia untuk menghasilkan informasi dan pengetahuan yang berguna untuk proses pengambilan keputusan yang kompleks.

Intelegensi bisnis mempunyai dua komponen utama yang saling terkait yaitu lingkungan *data warehouse* dan lingkungan analitis. Lingkungan *data warehouse* terdiri dari *data warehouse* beserta proses ETL, sedangkan lingkungan analitis terdiri dari model data multidimensional dan OLAP.

3.3. Data Warehouse

3.3.1. Definisi Data Warehouse

Menurut Laudon, Laudon (2011), *data warehouse* adalah *database* yang menyimpan data masa kini dan data masa lampau yang mampu menghasilkan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan dari suatu organisasi. Sementara menurut Inmon (2005), *data warehouse* adalah kumpulan data yang berorientasi subjek, terintegrasi, *nonvolatile*, dan mempunyai variansi waktu untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen.

3.3.2. Karakteristik Data Warehouse

Definisi mengenai *data warehouse* yang dijelaskan oleh Inmon (2005) menunjukkan hal yang sama dengan apa yang dijelaskan oleh Poniah (2001, p20-24), yaitu mengenai karakteristik *data warehouse*. Menurut Poniah (2001, p20-24), karakteristik dari *data warehouse* adalah sebagai berikut:

1. Berorientasi subjek

Sudut pandang *data warehouse* berbeda dengan data operasional. *Data warehouse* berorientasi pada subjeknya sementara operasional berorientasi pada objeknya.

2. Data yang terintegrasi

Sumber data yang ada dalam *data warehouse* tidak hanya berasal dari *database* operasional (*internal source*) tetapi juga berasal dari data di luar sistem (*external source*).

3. *Nonvolatile*

Data dalam *database* operasional akan secara berkala atau periodik dipindahkan kedalam *data warehouse* sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Misal per hari, per minggu, per bulan, dan lain sebagainya.

4. *Time-Variant*

Sistem operasional mengandung data yang bernilai sekarang sedangkan data dalam *data warehouse* mengandung data tidak hanya data terkini tetapi juga data *history* yang akan digunakan dalam analisis dan pengambilan keputusan. Waktu adalah dimensi penting yang harus didukung oleh semua *data warehouse*. Data untuk analisis dari berbagai sumber berisi berbagai nilai waktu, misalkan harian, mingguan, dan bulanan.

5. Ringkas

Jika diperlukan, data operasional dikumpulkan ke dalam ringkasan-ringkasan.

6. *Granularity*

Pada sistem operasional data dibuat secara *real-time* sehingga untuk mendapatkan informasi langsung dilakukan proses *query*.

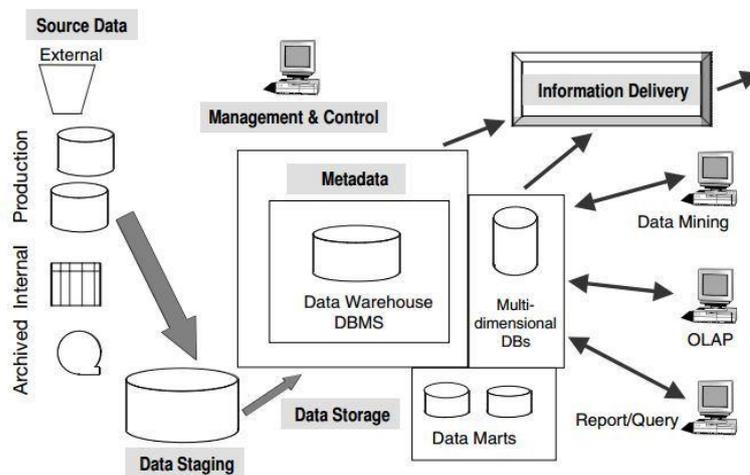
7. Tidak ternormalisasi

Data di dalam sebuah *data warehouse* biasanya tidak ternormalisasi dan sangat redundan.

3.3.3. Komponen *Data Warehouse*

Menurut Ponniah (2001), komponen *data warehouse* dapat divisualisasikan seperti yang terlihat pada Gambar 3.2. Pada Gambar 3.2, komponen *source data*

terletak di sebelah kiri. *Data source* bisa dari berasal dari berbagai sumber baik *internal source* mau pun *external source*. Komponen *data staging* sebagai blok pembangunan berikutnya setelah *source data*. Komponen *data staging* ini digunakan dalam proses ETL, komponen ini melakukan *extract* dari *data source* kemudian melakukan *transform* terhadap data itu lalu data hasil *transform* ditransfer ke *data warehouse*. Pada bagian tengah, dapat dilihat komponen *data storage* yang mengelola *data warehouse*, komponen ini tidak hanya menyimpan dan mengelola data, tetapi juga menjaga bagian data yang disebut *metadata repository*. Komponen *information delivery* berada di sebelah kanan. Komponen tersebut terdiri dari semua hal yang berhubungan dengan penyediaan informasi dari *data warehouse* bagi pengguna.



Gambar 3.2. Komponen *Data Warehouse* (Ponniah, 2001)

3.3.4. **Extract-Transform-Load (ETL)**

ETL merupakan bagian dari intelegensi bisnis yang prosesnya meliputi pengumpulan data dari berbagai sumber, pemeriksaan *error*, pengubahan menjadi bentuk

yang unik, serta penyimpanan ke dalam *data warehouse* (Hocevar, Jaklic, 2010). Proses ETL membutuhkan tabel ETL dan proses ETL dimana tabel ETL berisi padanan tabel basis data *online transaction processing* (OLTP) dan tabel *data warehouse*, sedangkan proses ETL akan melakukan transformasi data pada basis data OLTP ke dalam *data warehouse* berdasarkan tabel ETL (Warnars,2009).

Saraswati (2011) menjelaskan proses masing-masing bagian dari ETL yaitu sebagai berikut:

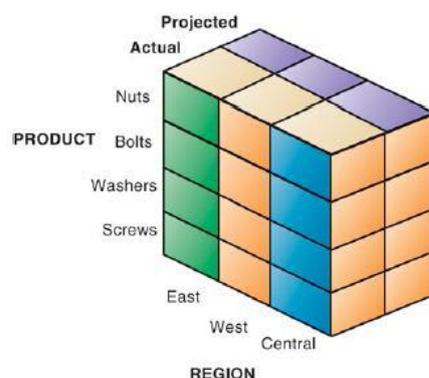
- a. *Extract* berarti proses pengambilan data dari sumber data, proses pengambilan data ini tidak mengambil keseluruhan data yang ada di basis data operasional, melainkan hanya mengambil data-data yang matang saja.
- b. *Transform* berarti mengubah struktur basis data tersebut ke dalam bentuk standar, mengingat data yang diambil berasal dari sumber berbeda yang kemungkinan memiliki standarisasi yang berbeda pula. Standarisasi diperlukan untuk nantinya memudahkan pembuatan laporan.
- c. *Load* sendiri adalah proses mengirimkan data yang telah menjalani proses transformasi ke *repository* (gudang data) akhir. Dalam proses transformasi, sebuah nama harus diseragamkan dan skema pengkodean yang dipakai harus seragam pula.

3.4. Model Data Multidimensional

Model data multidimensional merupakan teknik perancangan logikal untuk membentuk dimensi bisnis dan ukuran-ukuran yang akan dianalisis berdasarkan dimensi-

dimensi tersebut. Teknik pemodelan ini dirancang intuitif untuk tujuan tersebut. Model ini juga menunjukkan performa yang tinggi untuk melakukan *query* dan analisis (Poniah, 2001). Model data multidimensional umum digunakan pada *data warehouse*. Model ini mempunyai konsep intuitif dari banyak dimensi atau perspektif pengukuran bisnis atau fakta-fakta.

Model data multidimensional menggunakan konsep model ER (*Entity-Relationship*) dengan beberapa batasan yang penting. Setiap model multidimensional terdiri dari sebuah tabel dengan komposit *primary key* yang menghubungkannya dengan sebuah dimensi. Tabel tersebut disebut dengan tabel fakta sedangkan tabel yang memuat dimensi disebut dengan tabel dimensi. Unit pemrosesan data yang terdiri dari tabel fakta dan dimensi dalam suatu *data warehouse* disebut dengan *cube*.



Gambar 3.3. Model Data Multidimensional (Laudon, Laudon, 2012)

3.4.1. Konstruksi Model Data Multidimensional

Konstruksi model data multidimensional yang umum ditemukan pada sebuah *data warehouse* adalah sebagai berikut:

1. Fakta

Fakta merupakan peristiwa atau proses yang terjadi secara dinamik dalam dunia organisasi untuk menghasilkan data sepanjang waktu. Fakta dapat dipandang sebagai sebuah entitas transaksi yang mengandung pengukuran atau kuantitas dan dapat diringkas melalui beberapa dimensi. Pengukuran atau nilai kuantifikasi merupakan fokus perhatian dalam pengambilan keputusan.

2. Dimensi

Dimensi merupakan obyek yang dihubungkan melalui asosiasi yang berfungsi sebagai konteks kualifikasi dan terstruktur menurut satu atau lebih jalur agregat. Dimensi berasal dari atribut-atribut diskrit yang menentukan butiran-butiran fakta minimum dan dikategorikan secara sintaksis guna menetapkan cara-cara untuk melihat informasi, sesuai dengan perspektif alamiah bisnis dimana analisa faktanya dapat dilakukan.

3. Hirarki

Hirarki dimensi terbentuk dari atribut-atribut diskrit dimensi yang dihubungkan oleh asosiasi dan menentukan bagaimana fakta dapat disusun dan dipilih secara signifikan untuk proses pengambilan keputusan.

3.4.2. Skema Data Multidimensional

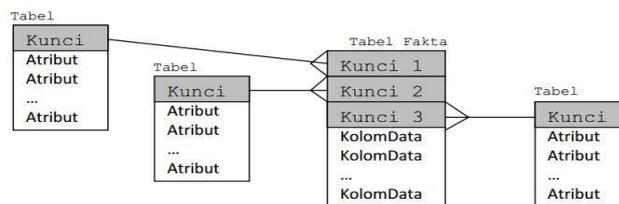
Sebuah sistem OLTP melakukan normalisasi untuk mengurangi redundansi, validasi untuk input data, mendukung *volume* yang besar dari transaksi yang bergerak sangat cepat. Sebaliknya, model data multidimensional yang sering digunakan pada *data warehouse* adalah skema bintang dan skema *snowflake* yang

lebih mudah dimengerti dan sesuai dengan kebutuhan bisnis, mendukung *query* yang sederhana dan mendukung performa *query* yang tinggi, serta meminimalkan *query join*.

Pada model data multidimensional terdapat dua skema yang umum digunakan, yaitu:

1. Skema Bintang

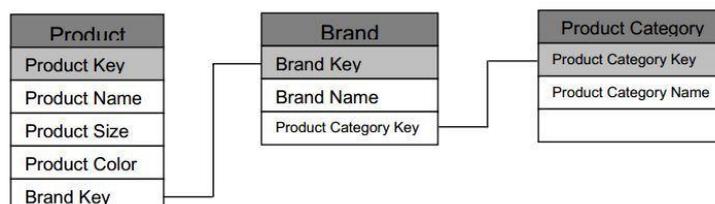
Skema bintang merupakan struktur logikal yang memiliki tabel fakta yang terdiri atas data faktual ditengahnya, dikelilingi oleh tabel-tabel dimensi yang berisi referensi data. Setiap tabel dimensi memiliki sebuah *simple primary key* yang merespon tepat pada satu komponen *primary key* pada tabel fakta.



Gambar 3.4. Skema Bintang (Adithama, 2010)

2. Skema Snowflake

Skema Snowflake merupakan varian dari skema bintang dimana tabel-tabel dimensi tidak terdapat data yang didenormalisasi. Dengan kata lain satu atau lebih tabel dimensi tidak terhubung secara langsung kepada tabel fakta tapi terhubung pada dimensi lainnya. Sebagai contoh, tabel yang mendeskripsikan produk dapat dipisahkan menjadi tiga tabel.



Gambar 3.5. Skema Snowflake (Adithama, 2010)

3.5. Online Analytical Process (OLAP)

OLAP didefinisikan sebagai sebuah kategori aplikasi dan teknologi untuk mengumpulkan dan menampilkan data multidimensional untuk tujuan analisis dan manajemen (Bukhbinder et.al, 2005). OLAP mendukung analisis data multidimensi, yang memungkinkan pengguna untuk melihat data yang sama dengan cara yang berbeda menggunakan berbagai dimensi. OLAP juga dapat melakukan penelusuran data menuju ke arah detail (*drill-down*) dan menuju ke arah global (*roll-up*), serta mengkaitkan data atau informasi dari beberapa sumber (*drill-through*) (Fitriasari, 2008). Di dalam konsep OLAP, dikenal istilah *cube* yang terdiri dari tabel metrik (tabel fakta) dimana data transaksional disimpan dan tabel-tabel dimensi yang menyimpan data tentang aspek-aspek atau dimensi dari data (Kirana, Prihandoko, 2007).

3.6. SQL Server 2008 R2

SQL Server 2008 R2 dianggap menjadi sebuah *minor version upgrade* dari SQL Server 2008. Namun untuk sebuah *minor upgrade*, SQL Server 2008 R2 menawarkan sejumlah besar kemampuan dan terobosan baru yang dapat diambil keuntungannya oleh para DBA. SQL Server 2008 R2 tersedia dalam sembilan edisi berbeda. Edisi-edisi tersebut didesain untuk memenuhi kebutuhan hampir semua pelanggan dan edisi-edisi tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu:

1. *Premium Edition: Premium Edition* dari SQL Server 2008 R2 bermaksud untuk memenuhi permintaan tertinggi dari berbagai pusat data yang berskala

besar dan solusi-solusi dari permasalahan *data warehouse*. *Premium Edition* mencakup edisi *Datacenter* dan edisi *Pararell Data warehouse*.

2. *Core Edition*: edisi *Enterprise* dan edisi *Standard* dari SQL Server dipertimbangkan sebagai penawaran dalam *Core Edition* di SQL Server 2008 R2.
3. *Specialized Edition*: SQL Server 2008 R2 melanjutkan untuk memberikan *Specialized Edition* untuk berbagai organisasi yang mempunyai seperangkat permintaan yang unik. Yang termasuk dalam *Specialized Edition* antara lain adalah edisi *Developer*, edisi *Web*, edisi *Workgrup*, dan lain-lain.

3.6.1. SQL Server Integration Services (SSIS)

SQL Server Integration Services (SSIS) merupakan perangkat yang digunakan untuk melakukan proses ETL. Pada tahap ini, data diintegrasikan dari berbagai sumber data dan dimasukkan ke dalam *data warehouse*. Data dari sistem operasional divalidasi, diekstrak, diringkas, atau diberikan formula tertentu sesuai dengan kebutuhan analisis. Sumber data tidak terbatas pada SQL Server saja, tetapi juga Oracle, DB2, *flat file*, *excel file*, dan semua sumber data yang kompatibel dengan ODBC dan OLEDB.

3.6.2. SQL Server Analysis Services (SSAS)

SQL Server Analysis Services (SSAS) merupakan alat bantu yang berisi berbagai metode *data mining* dan OLAP. Dalam tahap ini, data yang ada pada *data warehouse* dianalisis sehingga dapat mendukung keputusan manajerial. SSAS menyediakan cara mudah untuk membuat *cube*, yang merupakan representasi dari berbagai ukuran dan dimensi.

3.7 Microsoft Visual Studio 2010

Microsoft Visual Studio 2010 merupakan sebuah perangkat lunak lengkap yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi *console*, aplikasi Windows, ataupun aplikasi web. Visual Studio mencakup *compiler*, *Software Development Kit (SDK)*, *Integrated Development Environment (IDE)*. *Compiler* yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio 2010 antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.