# APLIKASI PENGOLAHAN DATA PENJUALAN BERBASIS TEKNOLOGI OLAP

Vilia Eka Meyana [(1)], Ika Tresnawati [(2)]
Staf Pegajar Jurusan Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jakarta
email : vilia.meyana@gmail.com [(1)], trezzcha@gmail.com [(2)]

## ABSTRACT

Information regarding the sales data required by the stakeholders at SWANISH, PT. analysis as a basis for decision-making and strategy determination. On the other hand, the number of transactional sales data that occur every day cause difficulties in the process of analysis and decision making. To overcome these problems, built a data warehouse and then the results of the data warehouse will be analyzed through a process of OLAP (On-line Analytical Processing). With OLAP, data analysis needs will be easily met because OLAP capability to display different reports with different dimensions and superior operations such as pivoting, drill down, and filtering.

**Key Words**: *OLAP, Data Warehouse, ETL, Snowflake Schema*

## 1. PENDAHULUAN

Transaksi dalam sebuah perusahaan terjadi setiap hari mengikuti proses bisnis yang dilakukan perusahaan tersebut. Sekian banyak transaksi yang terjadi, direkam dalam sebuah sistem dan menghasilkan data dengan ukuran yang sangat besar dan semakin bertambah setiap harinya. Data transaksional tersebut tidak akan berguna jika hanya disimpan melainkan perlu dilakukan pengolahan data sehingga dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat.

Untuk pengolahan data dalam ukuran sangat besar dan agar memudahkan proses analisa, data disimpan dalam sebuah arsitektur basis data terintegrasi yang disebut dengan *data warehouse*. Salah satu teknologi yang dipergunakan dewasa ini untuk mengolah data dalam *data warehouse* adalah OLAP *(OnLine Analitycal Processing)*. Dengan OLAP dapat dilakukan *query* pada basis data dengan cepat, mudah, dan efisien serta mendukung *business intelligence*. Tujuan dari OLAP antara lain untuk memudahkan para *stakeholder* dalam mengambil keputusan berdasarkan data-data transaksional yang ada karena OLAP akan menampilkan data dari berbagai sisi (multidimensi).

PT. SWANISH adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi dan penjualan *fresh product* langsung pada konsumen. Sebagai perusahaan berkembang yang membutuhkan proses analisa data penjualan untuk mendukung penentuan strategi dalam menghadapi persaingan bisnis, PT. SWANISH telah mengimplementasikan *software* POS

*(Point of Sales)* Integrated System (IS) untuk mengakomodir transaksi operasional penjualan dalam proses bisnisnya. Dengan IS seluruh kegiatan penjualan yang bersifat transaksional dapat beroperasi dengan baik. Namun untuk proses analisa masih belum tercukupi karena terbatasnya format laporan yang masih bersifat standar. Dengan format laporan dari IS, proses analisa masih dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel dimana pengolahan datanya memerlukan waktu yang cukup lama sehingga tidak efisien. Sementara proses analisa seringkali memerlukan waktu yang tidak bisa ditunda.

Oleh karena itu dalam penulisan Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai Pembuatan Aplikasi Pengolahan Data Penjualan Berbasis Teknologi OLAP.

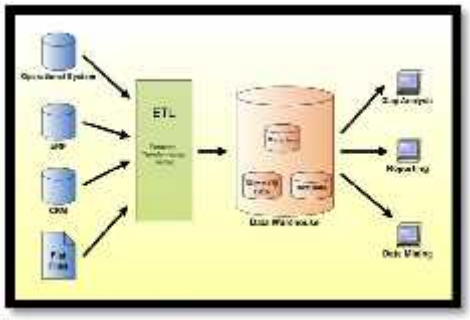
## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 *Data Warehouse*

*Data warehouse* merupakan kumpulan data yang terintegrasi secara logis untuk kebutuhan yang spesifik, umumnya berupa penanganan *query* analisa dalam sebuah sistem pendukung keputusan dan sistem informasi eksekutif. Oleh karena *data warehouse* bersifat informatif, maka kegunaan dasar dari *data warehouse* adalah menyediakan sudut pandang data dari perspektif analisis bisnis (*business analyst*) dan pembuat keputusan (*decision makers*), bukan dari sudut pandang teknis (*perspective of technicians*) [Paulraj Ponniah, 2001 : 19].

#### 2.1.1 Arsitektur *Data Warehouse*

*Data warehouse* adalah suatu sistem dengan arsitektur yang bersifat fleksibel sehingga untuk membangun sebuah *data warehouse* tergantung pada kebutuhan sistem. Data dalam *data warehouse* umumnya digunakan oleh aplikasi-aplikasi dalam *Executive Information System* (EIS) atau *Decision Support System* (DSS) [J. Han & M. Kamber, 2006 : 127].




Gambar 2.1 Contoh Arsitektur *Data Warehouse* (Yudhi Hermawan, 2005)

#### 2.1.2 Karakteristik *Data Warehouse*

*Data warehouse* memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut [Paulraj Ponniah, 2001 : 20] :

1. *Subject Oriented*
   Sebuah *data warehouse* dirancang dan dibangun untuk memenuhi kebutuhan analisa data berdasarkan subjek tertentu.
2. *Integrated*
   *Data warehouse* menggabungkan data dari berbagai sumber data yang beragam sehingga harus mampu menyelesaikan masalah konflik penamaan.
3. *Non-Volatile*
   Data dalam *data warehouse* bersifat *read only* yaitu tidak dapat diubah

ataupun di-*update*. Data-data tersebut merupakan data historis yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan analisa, bukan untuk menangani transaksi seperti pada basisdata transaksional pada umumnya.

4. *Time Variant*
   Analisa yang diterapkan pada *data warehouse* berfokus pada perubahan data faktual berdasarkan waktu.

### 2.1.3 Proses pada *Data Warehouse*

Pada *data warehouse* terdapat beberapa proses dalam pengolahan datanya yaitu sebagai berikut [Paulraj Ponniah, 2001 : 257] :

1. Ekstraksi
   Ekstrasi adalah proses pengekstrasian data dari sumber data untuk diolah lebih lanjut dalam *data warehouse*. Proses ekstraksi normalnya tidak dilakukan sekali tetapi berkali-kali secara berkala untuk menjamin data yang ada dalam *data warehouse* adalah data yang terakhir (ter-*update*).
2. Transformasi dan *Loading*
   Proses transformasi dan *loading* jika dibandingkan dengan proses ETL lainnya merupakan proses yang paling rumit. Pada umumnya proses ini terjadi dalam *database* meskipun terkadang ada juga yang mengimplementasikan di luar *database*.
   .

## 2.2 OLAP

OLAP singkatan dari *On-Line Analytical Processing*. Secara mendasar OLAP adalah suatu metode khusus untuk melakukan analisis data yang terdapat di dalam media penyimpanan data (*database*) dan kemudian membuat laporannya sesuai dengan permintaan *user* [Yudhi Hermawan, 2005 : 110].

OLAP akan menampilkan data dalam sebuah tabel yang dinamis, yang secara otomatis akan meringkas data ke dalam beberapa irisan data yang berbeda dan mengizinkan *user* untuk secara interaktif melakukan perhitungan serta membuat laporan. *Tool* untuk membuat laporan tersebut adalah tabel itu sendiri yaitu dengan melakukan *drag* terhadap kolom dan baris. *User* dapat mengubah bentuk laporan dan menggolongkannya sesuai dengan keinginan dan kebutuhan *user* dan OLAP *engine* secara otomatis akan mengkalkulasi data tersebut [Yudhi Hermawan, 2005 : 105].

### 2.2.1 Arsitektur OLAP

OLAP terbagi menjadi 3 arsitektur utama yang membedakan berdasarkan aspek penyimpanan data yaitu [Yudhi Hermawan, 2005 : 105] :

#### 2.2.1.1 MOLAP

MOLAP adalah singkatan dari Multidimensional OLAP yang merupakan tipe OLAP yang memiliki *storage* sendiri. Keuntungan dari MOLAP adalah performa kecepatan akses data yang sangat baik. Namun kelemahannya adalah jika kombinasi agregasi data yang dihasilkan untuk semua level, maka ukuran penyimpanan akan bisa lebih besar daripada sumbernya sendiri.

#### 2.2.1.2 ROLAP

ROLAP atau Relasional OLAP adalah tipe OLAP yang bergantung kepada RDBMS (*Relational Database Management System*) sebagai media penyimpanan data yang akan diolah. Dengan strategi tersebut maka OLAP

server terhindar dari masalah pengelolaan penyimpanan data dan hanya menerjemahkan proses *query* analisis ke relasional *query* [Yudhi Hermawan, 2005 : 105]. Keuntungan dari ROLAP adalah tidak memerlukan *storage* tambahan. Namun kelemahannya adalah jika data untuk suatu *cube* sangat besar maka performa pengambilan data akan memakan waktu lama.

**2.2.1.3 HOLAP**

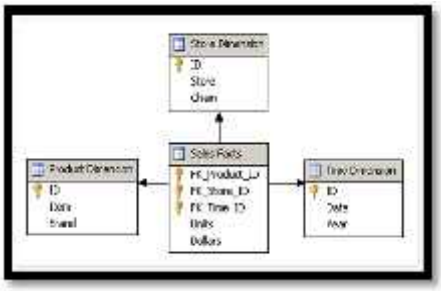
HOLAP (*Hybrid OLAP*) merupakan kombinasi antara MOLAP dan ROLAP dimana HOLAP akan menyimpan data *precomputed aggregate* pada media penyimpanan HOLAP sendiri. Yang disimpan pada *storage* HOLAP adalah data untuk beberapa level teratas sedangkan untuk level yang lebih rendah akan disimpan di *database* relasional [Yudhi Hermawan, 2005 : 115].

**2.2.2 Skema OLAP**

OLAP mempunyai beberapa skema dimana skema tersebut digunakan untuk menyelesaikan seputar data multidimensi.

***2.2.2.1 Star Schema***

*Star schema* merupakan relasi dari beberapa tabel dimensi yang terpusat pada tabel fakta. Sebuah skema dikatakan *star* jika tabel dimensinya melakukan *join* secara langsung ke tabel fakta. Pemodelan dengan *star schema* ini membutuhkan ruang yang lebih untuk analisa multidimensi dalam *data warehouse*. *Star schema* ini mengoptimalkan performa dalam melakukan *query* dan memberikan kecepatan *respon time* karena informasi dari masing-masing level disimpan dalam tiap barisnya [J. Han & M. Kamber, 2006 : 114].

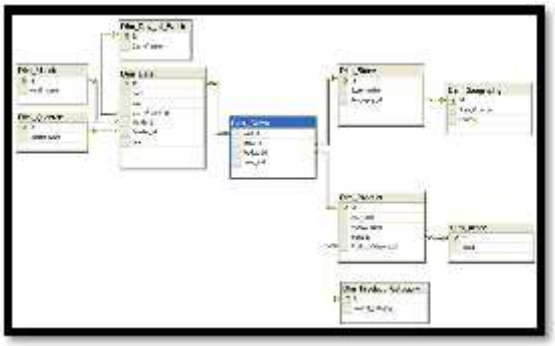


Gambar 2.2 *Star Schema*
(Yudhi Hermawan, 2005)

***2.2.2.2 Snowflake Schema***

*Snowflake schema* merupakan perluasan dari *star schema* dimana satu atau lebih dimensinya diperoleh dari beberapa tabel. Dalam skema ini, hanya satu dimensi utama yang dihubungkan dengan tabel fakta. Sedangkan dimensi-dimensi lainnya dihubungkan dengan tabel dimensi utama.

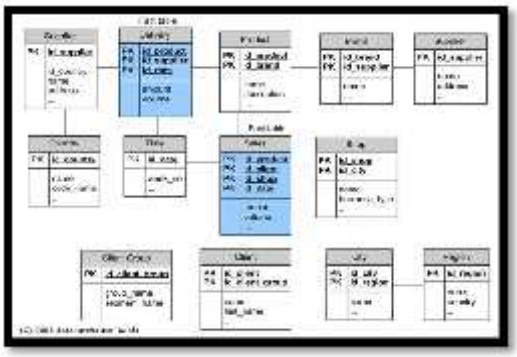
Skema *snowflake* membutuhkan biaya yang besar untuk melakukan proses *query*-nya karena beberapa tabel terhubung secara rumit sehingga akan mengakibatkan proses pencarian data dalam data warehouse menjadi lambat [J. Han & M. Kamber, 2006 : 128].



Gambar 2.3 *Snowflake Schema*
(Yudhi Hermawan, 2005)

***2.2.2.3 Fact Constellation Schema***

*Fact Constellation Schema* merupakan skema yang terdiri dari beberapa tabel fakta yang berbagi table dimensi. Skema ini dapat dipandang sebagai kumpulan bintang. Oleh karena itu sering disebut dengan *galaxy schema*. Keuntungan menggunakan skema *fact constellation* adalah menghemat memori dan mengurangi kesalahan yang mungkin terjadi [J. Han & M. Kamber, 2006 : 127].



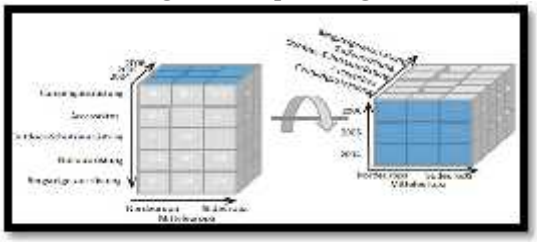
Gambar 2.4 *Fact Constellation Schema* (J. Han & M. Kamber, 2006)

**2.3.4 Operasi pada OLAP**

OLAP dikenal memiliki banyak keunggulan dalam pengolahan data. Dengan keunggulan-keunggulan tersebut, *user* akan mendapatkan informasi yang diinginkan dengan berbagai format dengan mudah. Berikut adalah operasi-operasi yang terdapat pada OLAP yang merupakan keunggulan dalam proses analisa OLAP [J. Han & M. Kamber, 2006 : 123] :

1. *Pivoting*

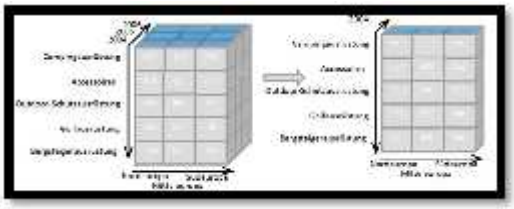
   *Pivoting* adalah kemampuan OLAP untuk mengubah berbagai sudut pandang data. Dengan operasi ini perubahan perspektif sudut pandang menjadi lebih mudah. Rotasi dapat dilakukan dengan memutar masing-masing sumbu dari *cube* yang dikehendaki untuk menampilkan data dari berbagai sudut pandang.



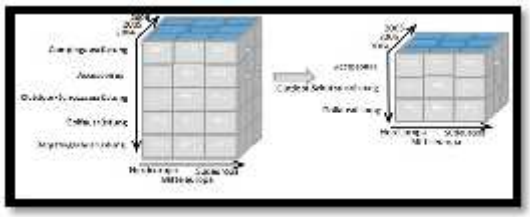
Gambar 2.5 Operasi *Pivoting* (Wikipedia, 2013)

2. *Slicing* dan *Dicing*

   Operasi *slicing* dan *dicing* merupakan kemampuan OLAP untuk melakukan pemilihan subset pada suatu data. Proses *slicing* adalah proses pemotongan data pada *cube* berdasarkan nilai pada satu atau beberapa dimensi. Sedangkan *dicing* adalah pemotongan hasil *slicing* menjadi bagian subset data yang lebih kecil.

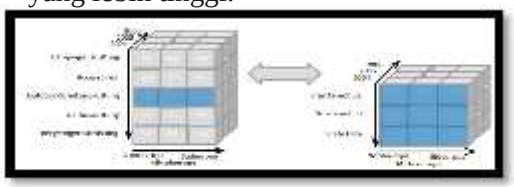


Gambar 2.6 Operasi *Slicing* (Wikipedia, 2013)



Gambar 2.7 Operasi *Dicing* (Wikipedia, 2013)

3. *Drill Down* dan *Consolidation*
   Operasi ini merupakan proses agregasi data. Proses *drill down* adalah proses penampilan data dalam bentuk yang lebih detail. Proses pendetailan ini berdasarkan konsep hirarki data yang telah terformat sebelumnya. Kebalikannya yaitu *consolidation* yaitu penggabungan atau penyatuan data ke dalam level yang lebih tinggi.



Gambar 2.8 *Drill Down* dan *Consolidation* (Wikipedia, 2013)

## 3. PERANCANGAN APLIKASI

Dalam membangun aplikasi berbasis OLAP terdapat beberapa proses yang dilakukan yaitu merancang *data warehouse* sebagai sumber data dan merancang *cube* sebagai inti dari aplikasi OLAP.

### 3.1 Perancangan *Data Warehouse*

Pembuatan *data warehouse* sebagai sumber data untuk aplikasi OLAP yang dibangun, melalui beberapa proses sebagai berikut :

1. **Tahap Pengumpulan Data**
   Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan kegiatan penjualan di PT. SWANISH meliputi berbagai data diantaranya :
   - Data pelanggan modern outlet aktif tahun 2007-2012
   - Data penjualan modern outlet tahun 2007-2012

2. **Tahap ETL**
   a. **Tahap *Extraction***
   Pada tahap ini dilakukan pemilihan data yang digunakan dalam pembuatan *data warehouse*. Pemilihan dilakukan terhadap data yang sudah dikumpulkan dari tahap pengumpulan data. Data yang ada pada *database* OLTP tidak digunakan semua melainkan hanya yang diperlukan untuk keperluan analisa saja.
   Selain pemilihan data yang terdapat pada *database* sistem OLTP, dilakukan pula pembuatan tabel baru untuk mendukung proses analisa penjualan berdasarkan grup pelanggan. Tabel baru bernama grup dengan nama *field* kodeGrup dan namaGrup. *Field* kodeGrup ditambahkan pula pada tabel pelanggan sebagai *foreign key*.

   b. **Tahap *Transformation***
   Transformasi data merupakan tahap penyesuaian data yang sudah diekstrak agar kompatibel dengan *data warehouse* yang dibangun. Adapun proses yang dilakukan dalam tahap ini adalah :
   - Seluruh data yang berasal dari *database* sistem OLTP PT. SWANISH memiliki format data dengan tipe ekstensi .dbf. Data-data tersebut kemudian diekspor ke Microsoft Excel sehingga ekstensi file menjadi .xls.
   - Untuk memudahkan proses transformasi, ada beberapa penamaan *field* pada data

pelanggan dan penjualan yang diubah.

- Pada data pelanggan masih banyak pemberian kode pelanggan yang tidak beraturan karena pemberian kode masih dilakukan secara manual berdasarkan grup pelanggan. Oleh karena itu perlu diberikan pengaturan baru dengan cara memberikan kode gabungan yaitu kode tipe pelanggan diikuti dengan nomor urut. Contoh kode pelanggan 86-001 diganti menjadi MO00001.

**c. Tahap *Loading***

Proses *loading* yaitu memasukkan data ke dalam *data warehouse* yang pada Tugas Akhir ini menggunakan RDBMS SQL Server 2008. Proses *loading* dilakukan dengan menggunakan fasilitas *Export Data* yang terdapat pada SQL Server 2008.

## 3.2 Perancangan *Cube*

Dalam perancangan OLAP, *cube* merupakan salah satu cara untuk menampilkan data secara multidimensional yang nantinya data dalam *cube* tersebut yang akan menjadi bahan untuk analisis. Langkah-langkah dalam pembuatan *cube* sebagai berikut :

**1. Pembuatan Tabel Fakta**

Dalam Tugas Akhir ini tabel fakta yang dibuat yaitu tabel *penjualan*.

**2. Pembuatan Tabel Dimensi**

Dari tabel fakta di atas dapat ditentukan tabel-tabel dimensi yang berhubungan, diantaranya :

1. produk
   Tabel ini berisi keterangan tentang nama-nama barang yang diproduksi untuk dijual.
2. pelanggan
   Tabel ini berisi keterangan tentang nama-nama pelanggan yang menjual produk dari PT. SWANISH.
3. grup
   Tabel ini berisi keterangan tentang pengelompokan grup pelanggan.
4. pesanan
   Tabel ini berisi informasi mengenai nomor faktur penjualan, dan pelanggan yang memesan.

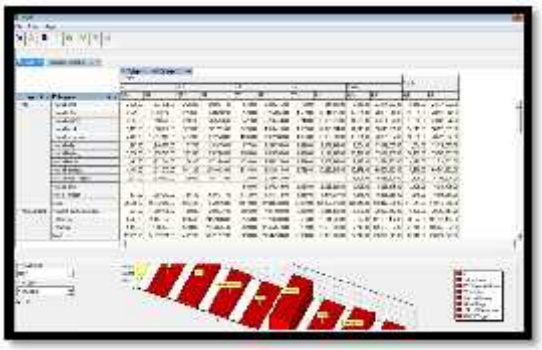
**3. Pembuatan Skema OLAP**

Pada Tugas Akhir ini digunakan 1 buah skema *snowflake* yaitu skema penjualan. Skema ini berfungsi untuk menampilkan laporan penjualan berdasarkan pelanggan, grup pelanggan, dan produk. Pada skema ini yang menjadi tabel fakta yaitu penjualan dengan beberapa dimensi yang berelasi dengan tabel fakta diantaranya tabel pesanan dan produk. Untuk tabel dimensi pelanggan, berelasi dengan tabel dimensi pesanan dan tabel dimensi grup berelasi dengan tabel dimensi pelanggan seperti ditunjukkan pada gambar berikut :

Gambar 3.2 *Snowflake Schema* Penjualan

**Tampilan Aplikasi OLAP**

Aplikasi OLAP yang dihasilkan terdiri dari 2 bagian utama yaitu *grid* yang berisi tabel dimensi yang ditampilkan dan tampilan grafik untuk memudahkan proses analisa.



Gambar 3.3 Aplikasi OLAP

## 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Tugas Akhir yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sejak digunakan aplikasi berbasis teknologi OLAP, permasalahan utama dalam pengolahan data penjualan dapat teratasi. Sebelum digunakan aplikasi OLAP, data dari sistem transaksional pada akhir bulan dicetak satu per satu per pelanggan kemudian diinput kembali pada format yang telah dibuat di Microsoft Excel.

Setelah digunakan aplikasi OLAP, proses-proses pengolahan pada Microsoft Excel tidak perlu dilakukan karena admin penjualan hanya tinggal mengkonversi format data untuk dimasukkan ke dalam SQL Server dan langsung melihat hasil analisa penjualan tanpa pengolahan lebih lanjut. Proses sebelumnya yang memerlukan waktu kurang lebih dua minggu, dapat diselesaikan hanya dalam hitungan jam. Selain proses yang lebih efisien, dihasilkan pula informasi yang berguna bagi Manajer Penjualan sebagai dasar pengambilan keputusan dan penentuan strategi.

## 5.REKOMENDASI

Selain kelebihan penggunaan aplikasi pengolahan data Penjualan berbasis Teknologi OLAP, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki sebagai berikut :

1. Kategori pengolahan data penjualan masih terbatas meliputi pelanggan dan produk. Diharapkan kedepannya dimensi yang dapat diolah menjadi lebih banyak dan bervariatif.
2. Sehubungan dengan pengolahan data selama 5 tahun, diperlukan spesifikasi *hardware* yang lebih baik untuk menunjang efektivitas waktu karena semakin banyak data yang diolah semakin banyak pula waktu yang diperlukan.
3. Diharapkan kedepannya aplikasi OLAP dapat terintegrasi langsung dengan program OLTP pada perusahaan sehingga untuk menampilkan laporan dengan teknologi OLAP hanya tinggal memilih menu yang sudah disiapkan dan laporan dapat langsung ditampilkan untuk kebutuhan analisa.

## 6.DAFTAR PUSTAKA

[1]. Budi Santosa, dkk. *Analisa Data Transaksional Pada E-Commerce dengan Teknologi OLAP*. Yogyakarta : 2011.

[2]. G. Satyanarayana Reddy, dkk. *Data Warehousing, Data Mining, OLAP, and OLTP Technologies are Essential Elements to Support*

*Decison-Making Process in Industries*. India : 2010.

[3]. Holy Icun Yunarto dan Martika Getty Santika. *Business Concepts Implementation Series in Inventory Management*. Jakarta : Elex Media Komputindo, 2005.

[4]. Karanjit Singh. *Constructing the OLAP Cube from Relational Databases/Flat Files*. India : 2011.

[5]. Kusrini. *Strategi Perancangan dan Pengelolaan Basis Data*. Yogyakarta : Andi, 2008.

[6]. Kusrini & Emha Taufiq Lutfhi. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta : Penerbit Andi, 2009.

[7]. Paulraj Ponniah. *Data Warehousing Fundamentals*. USA : John Wiley & Sons, Inc : 2001.

[8]. Prabowo Pudjo Widodo & Herlawati. *Menggunakan UML*. Bandung : Penerbit Informatika, 2011.

[9]. Wahana Komputer. *SQL Server 2008 Express Shortcourse Series*. Yogyakarta : Andi, 2010.

[10]. Wahana Komputer. *Shortcourse Cepat Mahir Delphi 2011*. Yogyakarta : Andi, 2011.

[11]. Yudhi Hermawan. *Konsep OLAP dan Aplikasinya Menggunakan Delphi*. Yogyakarta : Andi, 2005.