

ANALISIS DAN PERANCANGAN *ONLINE ANALYTICAL PROCESSING* SEBAGAI *BUSINESS INTELLIGENCE* PADA SEKOLAH MUSIK CANTATA

Viska Loren¹⁾, Yunus Fadilah Soleman²⁾ dan Budi Berlinton³⁾

¹⁾Alumni Program Studi Sistem Informasi

²⁾Staf Pengajar Program Studi Sistem Informasi

³⁾Staff Pengajar Teknik Informatika

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

Jl. Yos Sudarso Kav.87 Sunter Jakarta Utara 14350

www.kwikkiangie.ac.id

yunus.fadilah@kwikkiangie.ac.id

ABSTRACT

Cantata Music School is the object of the research conducted by the author. In the process of collecting data and information through direct observation and interviews with the relevant part is Managing Director and IT support Cantata Music School. The use of a database using the original structure of the historical data Cantata academic information systems.

The results of the research conducted was a "Pupil OLAP Cantata" which consists of the manufacturing process the data warehouse to the analysis process that produces the report as decision support Cantata School owners to be more precise, accurate, and reliable.

The conclusion of the analysis and design of OLAP are student data can be integrated in a storage area that allows users to access, process data quickly and accurately, and to help school owners to make decisions that are reliable and trustworthy.

Keywords: *OLAP, Business Intelligence, Data Warehouse, Pentaho Data Integration, Java, Multidimensional*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi informasi sangat ini semakin pesat, hampir semua aspek kehidupan manusia dipengaruhi oleh teknologi informasi, begitu juga dalam dunia bisnis saat ini. Banyak perusahaan yang memanfaatkan teknologi informasi untuk dapat meningkatkan kinerja bisnisnya sehingga dapat menghadapi persaingan bisnis yang ketat yang bertujuan untuk menghadapi pangsa pasar yang besar, dengan harapan agar keuntungan organisasi yang dapat dicapai dapat lebih meningkat pula. Dengan perkembangan tersebut, penggunaan yang luas atas teknologi komputer dan jaringan pun telah membentuk database-database elektronik besar yang menyimpan berbagai transaksi bisnis. Dengan pengolahan database yang tepat maka akan sangat menguntungkan bagi sebuah organisasi karena proses pengambilan keputusan dalam organisasi tersebut sangat tergantung dengan kelengkapan data yang dimiliki.

Dalam setiap harinya organisasi-organisasi akan melakukan berbagai jenis transaksi, baik itu secara manual atau pun secara komputerisasi. Transaksi yang sudah terkomputerisasi inilah yang disebut dengan *Online Transaction Processing (OLTP)*. *Online Transaction Processing (OLTP)* sendiri merupakan suatu sistem yang berorientasi pada proses, dimana memproses suatu transaksi secara langsung menggunakan komputer yang telah terhubung dengan suatu jaringan. Pada suatu saat para pengambil keputusan dalam sebuah organisasi akan menyadari bahwa mereka memerlukan alat-alat yang tangguh daripada alat umum yang digunakan dalam sistem transaksi *online*. Mereka harus menggunakan cara yang berbeda dalam memperlakukan jumlah data yang besar untuk memperoleh kecerdasan bisnis (*Business Intelligence*) dari berbagai sumber data korporasi bagi sistem pendukung keputusan yang digunakan. Kecerdasan bisnis tersebut meliputi topik-topik seperti penggudangan data (*data warehousing*), *online analytical processing*

(OLAP), penambangan data (*data mining*) dan multidimensional.

Data warehousing dan *data mining* sendiri merupakan dasar-dasar arsitektural bagi sistem-sistem pendukung keputusan. Keduanya memiliki hubungan simbiotik dimana *data warehouse* menyiapkan tahapan untuk kegiatan *data mining* yang efektif. Dengan adanya teknologi *data warehouse* telah memungkinkan sebuah organisasi untuk mengelola dan menyimpan data bisnis dalam volume yang sangat besar dalam bentuk yang dapat dianalisa. Faktor ini telah mengubah cara menganalisa data dan melahirkan *data mining*, yang mengintegrasikan *machine learning*, analisa statistik, dan teknik-teknik visualisasi, dengan intuisi dan pengetahuan para analisis yang dapat menemukan pola-pola menarik dan bermakna dalam data.

Di dalam sebuah *data warehouse*, berbagai sumber data operasional yang berbeda-beda diintegrasikan ke dalam sebuah tempat penyimpanan data terpusat untuk dapat diakses oleh alat-alat analisis informasi seperti *OLAP (Online Analytical Processing)*, visualisasi data, sistem informasi eksekutif/sistem pendukung keputusan, lembar kerja, data mining, dan bahasa-bahasa pengembangan lain. Secara umum alat-alat ini diklasifikasikan ke dalam tiga kelas besar, yaitu *OLAP*, *data mining*, dan alat-alat *query*. Sistem *OLAP* terutama digunakan untuk analisis yang menggunakan kemampuan komputasi terdistribusi dan mendukung satu kelas *query* khusus berupa pendekatan pertanyaan dan jawaban (*query and answer*) yang memerlukan persyaratan-persyaratan logika yang kompleks, fungsi-fungsi statistik, dan analisis time-series. Manakala kegunaan *data mining* adalah untuk pengungkapan pengetahuan (*knowledge discovery*) dimana para penggunanya mencari pola-pola yang menarik dalam sekumpulan besar data dan mencoba memformulasikan sebuah *query* yang dapat menangkap esensi dari pola-pola yang menarik tersebut. Sistem pendukung keputusan pun menjadi penyokong para pengambil keputusan suatu organisasi dengan menyediakan data tingkat-tinggi untuk keputusan-keputusan yang kompleks dan penting.

Tidak hanya perusahaan-perusahaan besar yang menghasilkan produk, banyak institusi-institusi seperti pendidikan yang kini juga saling berkompetisi untuk dapat mempertahankan dan memajukan kinerjanya, seiring dengan semakin banyaknya pesaing. Bahkan dalam dunia pendidikan, institusi-institusi dan berbagai macam jenis sekolah baik *formal* dan *non-formal* telah diwarnai dengan teknik marketing yang agresif. Untuk itulah *data warehouse* berperan besar dalam menunjang kegiatan pembuatan keputusan pada bagian marketing di dalam institusi/sekolah tersebut.

Dalam dunia pendidikan sekarang ini tidak dapat dipungkiri bahwa *data warehouse* berperan besar dalam mendukung pembuatan keputusan, seperti pada Sekolah Musik Cantata. Sekolah Musik Cantata yang ber-notabene sebagai sekolah non-formal ini adalah salah satu sekolah yang hampir menginjak usianya yang ke-25 tahun. Dalam perkembangannya, Sekolah Musik Cantata yang berdiri sejak tahun 1991 ini telah memiliki 5 cabang utama dan 20 mitra kerja. Tidak dipungkiri dengan jumlah cabang Sekolah Musik Cantata yang ada menunjukkan semakin meningkatnya jumlah siswa yang ada serta penyimpanan database yang dipergunakan. Mulai dari tahun berdirinya pada 1991 - 2003 sistem penyimpanan database siswa masih menggunakan cara manual dan dari tahun 2003 sampai dengan sekarang sistem penyimpanan manual tersebut pun telah mengalami perubahan yaitu dengan sistem komputerisasi. Setelah bertahun-tahun menggunakan aplikasi penyimpanan database siswa maka tidak dipungkiri penumpukan data pun terjadi pada sistem penyimpanannya. Di samping itu Sekolah Musik Cantata juga telah mengalami pergantian beberapa aplikasi penyimpanan data. Di lain pihak besarnya jumlah data, perbedaan format data, ditambah tersebaranya lokasi penyimpanan data yang ada sampai sekarang ini, membuat pemilik sekolah mengalami kesulitan dalam melakukan pengaksesan data tersebut pada saat diperlukan.

Data yang tidak terintegrasi dan masih belum digabungkan dari berbagai sumber yang ada juga menjadi salah satu kendala bagi pemilik sekolah untuk membuat keputusan, maka dari itu terkadang dalam membuat dan mengambil keputusan yang ada, pemilik sekolah masih belum berdasarkan data yang handal, yang dipercaya, dan dapat diakses kapan saja dibutuhkan.

Dengan latar belakang yang demikian, maka penulis melakukan penelitian akhir kuliah pada Sekolah Musik Cantata dengan mengangkat topik berjudul “**Analisis dan Perancangan Online Analytical Processing sebagai Business Intelligence pada Sekolah Musik Cantata**”.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Data Warehouse

Data Warehouse adalah database yang menyimpan data saat ini dan data historis yang berpotensi menarik untuk para pengambil keputusan di dalam organisasi. Data dapat berasal dari dalam sistem inti transaksi operasional, seperti sistem penjualan, rekening nasabah, dan manufaktur dan mungkin termasuk data dari transaksi sistem Web[10].

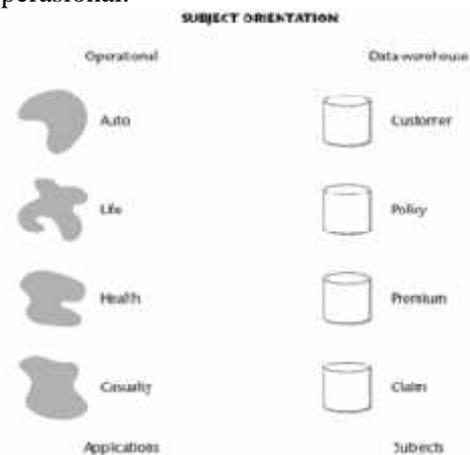
Data warehouse adalah penyimpanan data yang telah diekstraksi dari berbagai operasional, eksternal, dan database lainnya dari sebuah organisasi. Ini adalah sumber utama data yang telah dibersihkan, diubah dan dikatalog sehingga mereka dapat digunakan oleh manajer dan profesional bisnis lainnya untuk data mining, analisis online pengolahan dan bentuk lain dari analisis bisnis, penelitian pasar dan mendukung keputusan[2].

Data warehouse hanya akan menghasilkan data yang baik apabila dimensi atributnya juga baik, daya dari sebuah *data warehouse / business intelligence* secara langsung berbanding lurus dengan kualitas dan kedalaman dimensi atribut[9].

2.1.1. Karakteristik Data Warehouse

a. Berorientasi Subjek

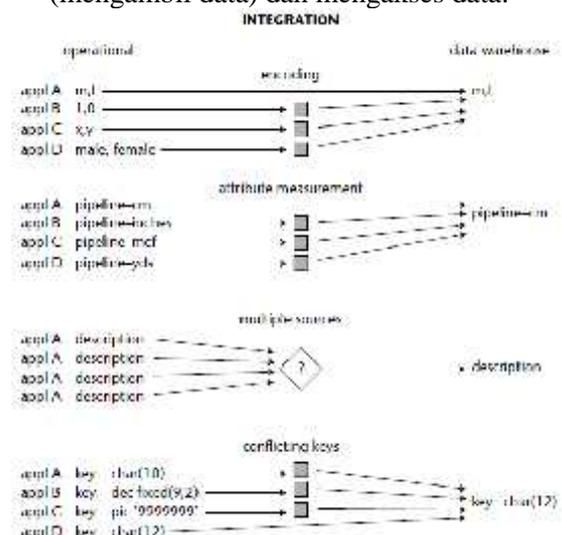
Data warehouse disusun berdasarkan subjek-subjek utama dalam perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa *data warehouse* digunakan untuk menganalisis dan mengambil keputusan terkait histori subjek-subjek utama tersebut, bukan digunakan untuk mendukung aplikasi operasional.



Gambar 2.1 Contoh *Subject Orientation* dari *Data Warehouse*

b. Terintegrasi

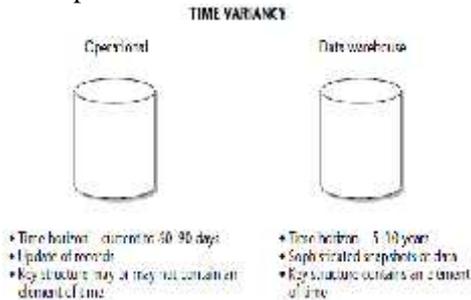
Data dalam *data warehouse* tidak di-update secara *real time* tetapi diperbaharui secara berkala dari data operasional dalam jumlah data yang besar. Karakteristik *data warehouse* berbeda dengan karakteristik operasional data yang dapat diubah. Data dalam *data warehouse* hanya dapat *loading data* (mengambil data) dan mengakses data.



Gambar 2.2 Contoh *Integration* dari *Data Warehouse*

c. Rentang waktu

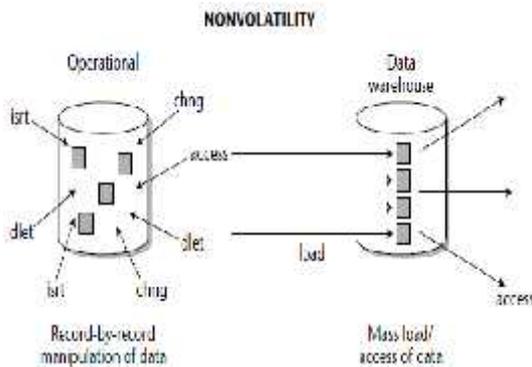
Setiap satuan data dalam *data warehouse* bersifat akurat dalam *interval* waktu tertentu. Pada tiap *record* terdapat bentuk penanda waktu untuk menunjukkan kapan waktu suatu *record* akurat. Misalnya, dilakukan *time stamping* atau pemberian tanggal transaksi untuk tiap *record*.



Gambar 2.3 Perbedaan *Time Variant* di Data Operasional dan *Data Warehouse*

d. *Nonvolatile*

Data dalam *data warehouse* tidak di-*update* secara *real time* tetapi diperbaharui secara berkala dari data operasional dalam jumlah data yang besar. Karakteristik *data warehouse* berbeda dengan karakteristik operasional data yang dapat diubah. Data dalam *data warehouse* hanya dapat *loading data* (mengambil data) dan mengakses data.



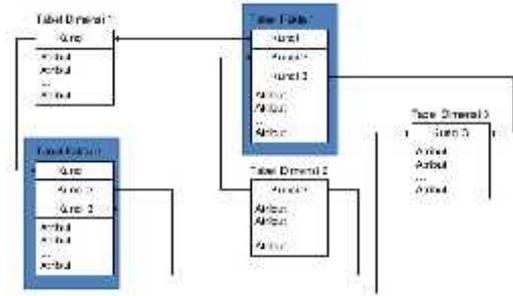
Gambar 2.4 Perbedaan Data di Data Operasional dan *Data Warehouse*

2.1.2. *Dimensional Modelling*

Adapun beberapa konsep pemodelan *data warehouse* pada *dimensionality modelling* pada umumnya dikenal :

a. *Star Schema*

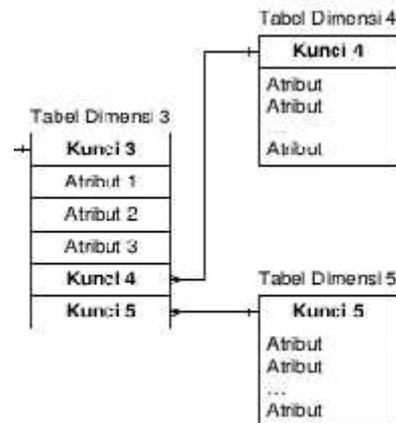
Star schema adalah struktur logis yang memiliki tabel fakta yang memuat data faktual di pusat dan dikelilingi oleh tabel dimensi yang memuat data referensi (yang dapat dinormalisasi)[3].



Gambar 2.5 *Star Schema*

b. *Snowflake Schema*

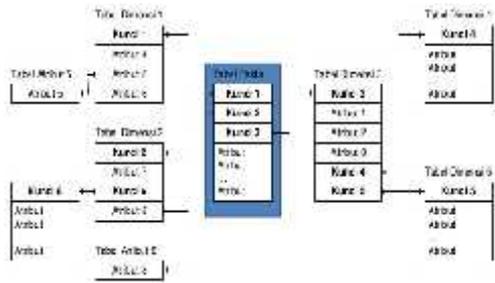
Snowflake schema adalah sebuah variasi dari *star schema* dimana tabel dimensi tidak memuat data yang dinormalisasi[3].



Gambar 2.6 *Snowflake Schema*

c. *Starflake Schema*

Starflake schema adalah sebuah struktur *hybrid* yang memuat kombinasi dari *star schema* dan *snowflake schema*[3].



Gambar 2.7 Starflake Schema

2.1.3. Metodologi Perancangan Data Warehouse

Metode perancangan data warehouse yang digunakan meliputi 9 tahap yang dikenal dengan *Nine-step Methodology*, yaitu [9]:

- a. Pemilihan Proses
- b. Pemilihan Grain

- c. Identifikasi dan penyesuaian
- d. Pemilihan Fakta
- e. Penyimpanan *pre-calculation* di tabel
- f. Memastikan tabel dimensi
- g. Pemilihan durasi *database*
- h. Melacak perubahan dari dimensi secara perlahan
- i. Penentuan prioritas dan model *query*

2.1.4. Perbandingan antara OLTP dan Data Warehouse

Terdapat beberapa perbedaan mendasar antara sistem OLTP dan sistem *Data Warehouse*. Lihat penjelasan pada tabel berikut ini[3].

Tabel 2.1 Perbedaan Sistem OLTP dan Sistem *Data Warehouse*[3]

Karakteristik	Sistem OLTP	Sistem <i>Data Warehouse</i>
Tujuan Utama	Mendukung proses operasional	Mendukung proses analisis
Umur Data	Saat ini	<i>Historic</i>
Latensi Data	<i>Real time</i>	Tergantung pada panjang siklus untuk data suplemen ke <i>warehouse</i>
Granularitas Data	<i>Detailed data</i>	<i>Detailed data, lightly</i> dan <i>highly summarized data</i>
Proses Data	Pola yang dapat diprediksi mengenai <i>query insert, update, delete</i> . Hasil transaksi tingkat tinggi	Pola yang kurang dapat diprediksi dari <i>query data</i> ; hasil transaksi tingkat menengah hingga rendah
Laporan	Terprediksi, satu dimensi, laporan relatif statis dan tetap	Tidak terprediksi, <i>multidimensional</i> , laporan dinamis
Pengguna	Melayani pengguna operasional dalam jumlah besar	Melayani jumlah pengguna manajerial yang relatif sedikit

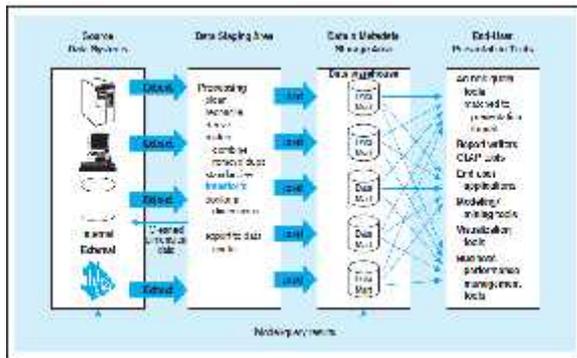
2.1.5. Arsitektur Data Warehouse

Arsitektur *Data Warehouse* di sini mempunyai dua struktur inti yang membentuk dasar untuk sebagian besar implementasi. Yang pertama

adalah *three-level architecture* yang mencirikan *bottom - up*, pendekatan inkremental untuk pengembangan *data warehouse* dan kedua *three-level data architecture* yang muncul biasanya dari pendekatan *top-down* yang lebih

menekankan koordinasi dan perspektif perusahaan yang luas. Bahkan dengan perbedaan mereka, ada banyak karakteristik umum untuk pendekatan ini.

Membangun arsitektur ini memerlukan empat langkah dasar (bergerak kiri ke kanan)[5].



Gambar 2.8 Arsitektur data mart independen untuk data warehouse

- Data yang diambil dari berbagai file sistem sumber internal dan eksternal dan database. Dalam organisasi besar, mungkin ada puluhan atau bahkan ratusan seperti file dan database.
- Data dari berbagai sistem sumber diubah dan terintegrasi sebelum dimuat ke dalam data mart. Transaksi dapat dikirim ke sistem sumber untuk memperbaiki kesalahan yang ditemukan dalam pementasan data. Data Warehouse dianggap menjadi koleksi data mart.
- Data warehouse adalah satu set database yang berbeda secara fisik terorganisir untuk keputusan mendukung. Ini berisi baik rinci dan ringkasan data.
- Pengguna mengakses data warehouse dengan menggunakan berbagai bahasa query dan analisis alat. Hasil (misalnya, prediksi, ramalan) dapat makan kembali ke data warehouse dan database operasional.

2.2 Business Intelligence

Business Intelligence adalah istilah kontemporer untuk data dan perangkat lunak untuk mengatur, menganalisis, dan menyediakan akses ke data untuk membantu manajer dan pengguna perusahaan lain membuat lebih banyak informasi keputusan[10].

Aplikasi Business Intelligence didasarkan pada pribadi dan *webenabled information analysis, knowledge management*, dan teknologi pendukung keputusan[2].

2.3 Online Analytical Processing (OLAP)

Pengolahan analisis online (OLAP) adalah penggunaan satu set query dan pelaporan alat yang menyediakan pengguna dengan pandangan multidimensi data mereka dan memungkinkan mereka untuk menganalisis data menggunakan teknik *windowing* sederhana[5].

OLAP adalah istilah yang menggambarkan teknologi yang menggunakan tampilan multi-dimensi agregat data untuk memberikan akses cepat ke informasi strategis untuk tujuan canggih analisis[3].

Berdasarkan definisi-definisi yang dijabarkan oleh para ahli di atas, maka dapat disimpulkan *Online Analytical Processing (OLAP)* adalah perpaduan dinamis analisis dan gabungan dari data *multidimensional* dalam jumlah besar yang memungkinkan pengguna untuk menganalisis data menggunakan teknik *windowing* sederhana.

Online Analytical Processing melibatkan beberapa operasi analitis dasar, termasuk "consolidation", "drill-down," dan "slicing and dicing." [2]

1. Consolidation

Konsolidasi melibatkan agregasi data, yang dapat melibatkan sederhana *roll-up* atau pengelompokan kompleks yang melibatkan data yang saling berhubungan. Untuk Misalnya, data tentang kantor penjualan dapat digulung ke tingkat kabupaten, dan Data tingkat kabupaten dapat digulung untuk memberikan perspektif tingkat regional.

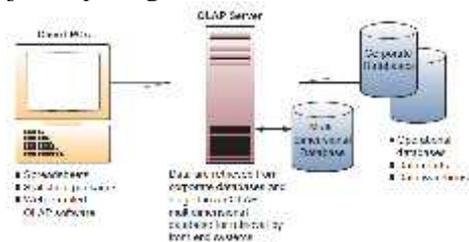
2. Drill-down

OLAP juga dapat pergi ke arah sebaliknya dan secara otomatis menampilkan Data rinci yang terdiri data yang dikonsolidasikan. Proses ini disebut *drill-down*. Misalnya, penjualan oleh produk individu atau agen penjualan yang membentuk suatu daerah total penjualan bisa diakses dengan mudah.

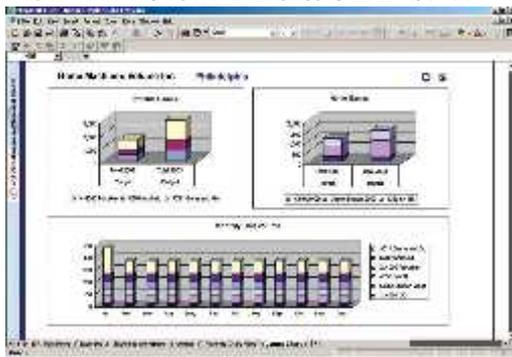
3. *Slicing and dicing*

Slicing dan *dicing* mengacu pada kemampuan untuk melihat database dari sudut pandang yang berbeda. Satu potong database penjualan mungkin menunjukkan semua penjualan dari jenis produk dalam daerah. Slice yang lain mungkin menunjukkan semua penjualan oleh saluran penjualan dalam setiap jenis produk. *Slicing* dan *dicing* sering dilakukan sepanjang sumbu waktu untuk menganalisis tren dan menemukan pola berbasis waktu dalam data.

Online Analytical Processing melibatkan penggunaan *server* khusus dan database multidimensi seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2.9 Client-PC & OLAP Server



Gambar 2.10 *Microsoft Excel* sebagai *User Interface OLAP*

Area bisnis umum di mana OLAP dapat memecahkan masalah yang kompleks meliputi :

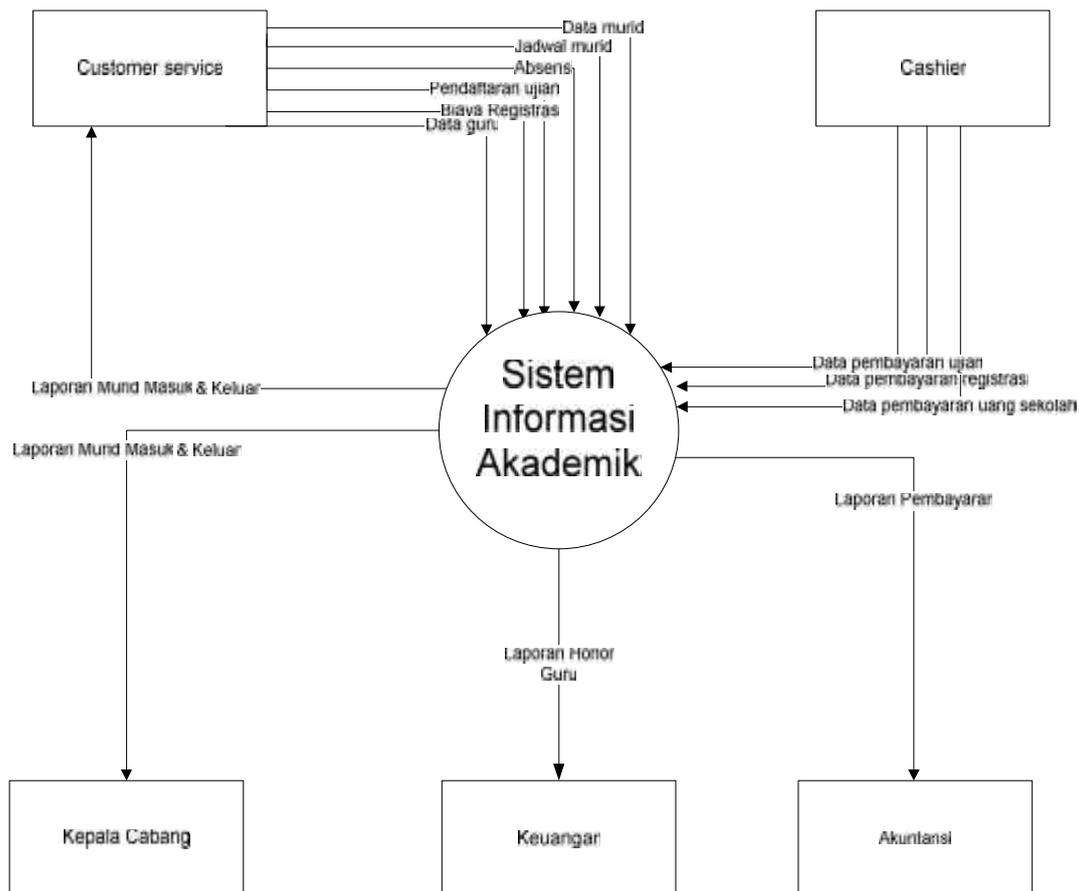
- Analisis pemasaran dan penjualan
- *Clickstream Data (Web Activity Analysis)*
- *Database Marketing*
- Penganggaran
- Pelaporan keuangan dan konsolidasi
- Analisis Profitabilitas
- Analisis Kualitas

3. ANALISIS SISTEM YANG SEDANG BERJALAN

3.1 Gambaran Sistem yang sedang Berjalan

Sistem yang sedang berjalan pada Sekolah Musik Cantata khususnya pada keperluan akademis yang ada menggunakan 2 sistem secara bersamaan, yaitu dengan menggunakan sistem yang sudah terkomputerisasi atau online dan juga manual. Seiring dengan semakin tingginya tingkat transaksi yang dilakukan, serta keperluan informasi yang cepat, tepat dan akurat membuat Sekolah Musik Cantata melakukan pengembangan pada sistem yang lama.

Berikut adalah Data Flow Diagram dari sistem yang berjalan pada Sekolah Musik Cantata :



Gambar 3.2 Data Flow Diagram Sistem Sekolah Musik Cantata

Sekolah Musik Cantata sendiri masih melakukan pencarian data dengan menggunakan sistem manual untuk proses analisis bisnis dan pengambilan keputusannya dikarenakan belum mempunyai *data warehouse* sebagai *business analytical* yang dapat membantu pihak manajemen dalam hal pembuatan laporan, serta dalam pengambilan keputusan.

3.2 Metodologi Penelitian

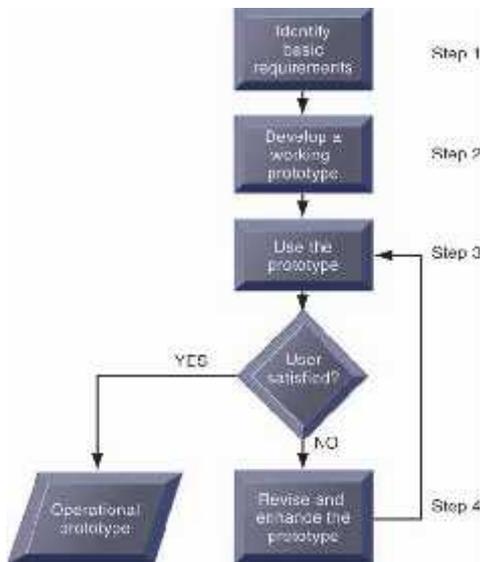
Penulis menggunakan prinsip dasar dari metodologi *Prototyping* yang terdiri dari pembangunan sistem eksperimental yang cepat dan murah bagi pengguna akhir untuk dievaluasi. Dengan berinteraksi dengan *prototipe*, pengguna bisa mendapatkan ide yang lebih baik dari kebutuhan informasi mereka. *Prototipe* didukung oleh pengguna dapat digunakan sebagai template untuk membuat sistem final. *Prototipe* adalah versi bekerja dari suatu sistem informasi atau bagian dari

sistem, tetapi dimaksudkan untuk menjadi hanya model awal. Setelah operasional, *prototipe* akan lebih disempurnakan sampai sesuai tepat dengan kebutuhan pengguna. Setelah desain telah selesai, *prototipe* dapat dikonversi ke sistem produksi. Proses membangun desain awal, mencoba, menyempurnakan, dan mencoba lagi dapat disebut proses pengembangan sistem iterasi karena langkah-langkah yang diperlukan untuk membangun sebuah sistem dapat diulang lagi dan lagi. *Prototyping* lebih eksplisit berulang dari siklus hidup konvensional, dan secara aktif mempromosikan perubahan desain sistem. Telah dikatakan juga bahwa penggantian ulang *prototipe* tidak direncanakan dengan iterasi yang direncanakan, dengan masing-masing versi mencerminkan kebutuhan pengguna dengan lebih akurat.

Dalam metode *waterfall* sistem akan diluncurkan sekali dan sebelum itu sistem memiliki periode uji coba. Ketika

mencoba untuk memperbaiki kesalahan dalam metodologi iterasi diperlukan untuk merilis versi dari sistem beberapa kali ke dalam produksi untuk digunakan oleh pengguna yang dipilih. Misalnya, akan memakan waktu delapan bulan untuk membangun sistem *data warehouse* menggunakan metodologi waterfall, itu akan diluncurkan di bulan ke-8. Jika menggunakan metodologi Iterasi, maka akan dirilis beberapa versi dalam bulan ke-3, ke-6, dan ke-8 (tiga kali) ke dalam produksi.

Gambar berikut menunjukkan model empat-langkah dari proses prototyping, yang terdiri dari :



Gambar 3.3 Prototyping Model [10]

Step 1: Identify the user's basic requirements. Sistem desainer (biasanya sistem informasi spesialis) bekerja dengan pengguna hanya cukup lama untuk menangkap kebutuhan informasi dasar pengguna.

Step 2: Develop an initial prototype. Sistem desainer menciptakan kerja prototipe cepat, dengan menggunakan alat untuk menghasilkan perangkat lunak dengan cepat.

Step 3: Use the prototype. pengguna disarankan untuk bekerja dengan sistem untuk menentukan seberapa baik prototipe memenuhi kebutuhannya dan membuat saran untuk meningkatkan prototipe.

Step 4: Revise and enhance the prototype. Sistem pembangun mencatat semua perubahan permintaan pengguna dan memurnikan prototipe yang sesuai. Setelah prototipe telah direvisi, siklus kembali ke Langkah 3. Langkah 3 dan 4 diulang sampai pengguna puas.

Bila tidak ada lagi iterasi yang diperlukan, prototipe disetujui kemudian menjadi prototipe operasional yang melengkapi spesifikasi akhir untuk aplikasi. Kadang-kadang prototipe diadopsi sebagai versi produksi dari sistem.

4. RANCANGAN SISTEM YANG DIUSULKAN

4.1 Rancangan Data Warehouse

Pada proses pembuatan data warehouse pada Sekolah Musik Cantata, metode yang digunakan menggunakan metodologi sembilan tahapan Kimball, yaitu :

1. Pemilihan proses

Pada tahap pemilihan proses ini meliputi pendataan murid yang mendaftar di Sekolah Musik Cantata dimulai dari NIM (Nomor Induk Murid), nama, tanggal masuk, tanggal keluar, dan sebagainya.

2. Pemilihan sumber (grain)

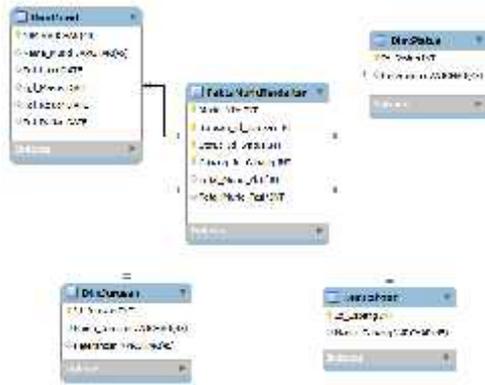
Proses ini mengacu pada analisis yang dapat dilakukan pada proses data Sekolah Musik Cantata yaitu Jumlah murid berdasarkan kategori umur, jurusan, cabang, dan sebagainya.

3. Identifikasi dan penyesuaian dimensi

Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan penyesuaian dimensi yang terkait dengan fakta yang ditampilkan dalam bentuk matriks.

4. Pemilihan fakta

Pada tahap ini dilakukan pemilihan fakta yang akan digunakan pada tabel fakta murid. Hubungan antara Tabel fakta dan tabel dimensi.



Gambar 4.1 Tabel Fakta Murid Terdaftar

5. Menyimpan pre-kalkulasi di tabel fakta
 Dalam tabel fakta terdapat data yang merupakan kalkulasi awal. Hasil dari kalkulasi awal ini disimpan dalam tabel-tabel fakta. Jumlah dari murid yang terdaftar dalam tiap proses di fakta murid akan bernilai 1 (satu) untuk setiap *record*.
6. Memastikan tabel dimensi
 Dalam tahap ini, tabel dimensi menambahkan gambaran teks terhadap dimensi yang memungkinkan. Gambaran teks harus mudah digunakan dan dimengerti oleh user.
7. Pemilihan durasi database
 Durasi yang masukan kedalam *database Data Warehouse* ialah 20 tahun mulai dari murid yang terdaftar di tahun 1996 sampai dengan 2016.
8. Menelusuri perubahan dimensi yang perlahan
 Pada atribut dimensi tidak semuanya memiliki nilai yang tetap, ada beberapa kemungkinan atribut tersebut akan berubah dalam waktu yang cukup lama. Oleh karena itu data yang sudah lama harus dilakukan pembaharuan data untuk tetap menjaga keakuratan data. Berikut ini dimensi-dimensi yang mungkin dapat berubah yaitu :

Tabel 4.1 Tabel Atribut yang mungkin berubah

Nama Dimensi	Atribut yang mungkin berubah
Murid	Alamat_Rumah Kontak
Status	Keterangan

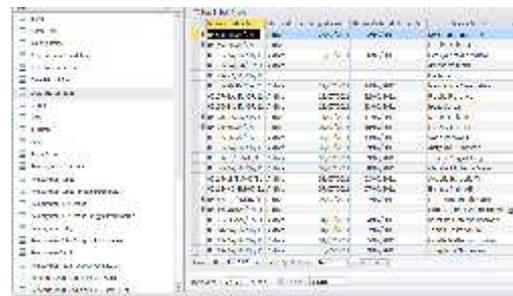
9. Menentukan prioritas dan model query
 Dalam perancangan sebuah *data warehouse* kapasitas penyimpanan sangat berpengaruh dan harus dipertimbangkan karna semakin banyak data kapasitas memori yang dibutuhkan harus semakin besar.

4.2. Arsitektur Data Warehouse

Perancangan *Data Warehouse* pada Sekolah Musik Cantata ini menggunakan *Enterprise Data Warehouse Architecture*. Arsitektur ini merupakan tahapan proses pengumpulan beberapa sumber yang terpisah kemudian disatukan kedalam satu tempat yang bertujuan untuk memudahkan proses load data ke dalam data *mart*. Penggunaan *enterprise data warehouse* juga bertujuan untuk menghindari redudansi data dan mempermudah dalam pemeliharaan data. Adapun tahapan yang dilakukan dalam penyusunan sistem yang saling berhubungan :

4.2.1. Data Source

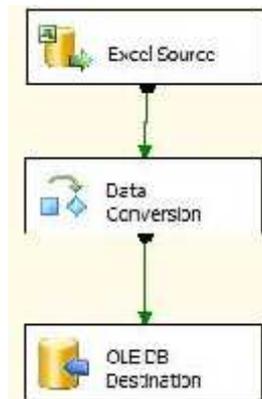
Sumber data yang digunakan dalam perancangan *data warehouse* ini ialah data *MS. Access* yang dimana merupakan database yang berasal dari sistem Sekolah Musik Cantata generasi pertama dan data *Sql* yang merupakan database yang berasal dari sistem Sekolah Musik Cantata generasi kedua.



Gambar 4.3 Database Acces

Gambar 4.4 Database Sql

Kemudian dari masing-masing sumber data tersebut dilakukan pekestrakan dengan format *Comma-Separated Values* dengan bertujuan untuk di transformasi ke dalam format *data warehouse*.



Gambar 4.5 Proses Extract



Gambar 4.6 Stsa Transformation

4.2.2. Data Staging Area

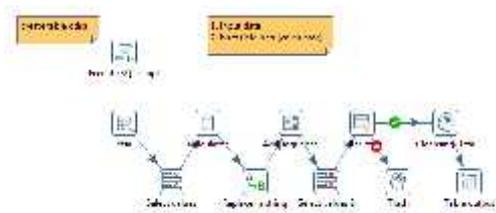
Proses ini merupakan tahapan untuk memisahkan data-data yang telah di transformasi didalam tabel muridoltp kedalam tabel-tabel yang dibuat. Proses *staging area* ini akan dilakukan 2 proses yang penulis namakan stsa dan odsa dengan menggunakan *Pentaho Data Integration (PDI)*. Berikut ini adalah proses transform yang akan dilakukan :

a) *Stsa Transformation*

Pada dasarnya Stsa Transformation adalah proses staging area. Proses ini dapat dilakukan dengan 2 metode, yaitu dengan dengan pengambilan data-data update dalam operasional keseharian bagian terkait misalnya dalam penelitian ini bersumber dari bagian Customer Service Sekolah Musik Cantata dan penyimpanan sebagai records tambahan pada tabel tujuan yang

b) *Odsa Transformation*

Pada proses transformasi Odsa ini akan diawali dengan pekestrakan tabel hasil produksi proses transformasi Stsa, dilanjutkan dengan seleksi fields dan sortir. Proses selanjutnya yang akan dilakukan adalah pengkategorian tanggal masuk murid yang disusul dengan agregasi records. Setelah agregasi records dilakukan penyesuaian, yakni kalkulasi dan penghasilan field baru terkait pelaporan. Transformasi diakhiri dengan penulisan tabel baru atau penulisan records baru sesuai dengan metode yang telah dipilih pada proses transformasi Stsa.



Gambar 4.7 Olsa Transformation

4.2.3. Loading Tabel Dimensi dan Tabel Fakta

Proses ini merupakan tahapan pembuatan tabel-tabel dimensi pada *database* murid_datawarehouse yang bertujuan untuk mengisi tiap tabel-tabel dimensi, setiap isi tabel dimensi *database* murid_datawarehouse berasal dari tabel *database* muridoltp yang sudah terpisah. Berikut gambar proses *loading* tabel dimensi dan tabel fakta :



Gambar 4.8 Loading tabel dimensi dan fakta

5. SIMPULAN

Berdasarkan proses pemaparan pada penelitian “Analisis dan Perancangan *Online Analytical Processing* sebagai *Business Intelligence* pada Sekolah Musik Cantata”, penulis menyimpulkan bahwa :

1. Penyimpanan data historis murid dapat dilakukan pada satu tempat yaitu pada murid_datawarehouse.

2. Pencarian informasi murid lebih mudah dilakukan saat diperlukan.
3. Data murid yang sudah diintegrasikan dapat memudahkan proses pengolahan data menjadi informasi menjadi lebih cepat, tepat, dan akurat sehingga pemilik sekolah dapat membuat keputusan dengan lebih baik.
4. Pengaksesan laporan data murid oleh pemilik sekolah dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.
5. Pembuatan keputusan tidak lagi berdasarkan intuisi pemilik sekolah saja, namun dengan adanya OLAP maka keputusan yang dihasilkan dapat dipercaya dan dapat diakses oleh semua orang khususnya sebagai pertimbangan *marketing*.

6. REKOMENDASI

Peneliti merekomendasikan berbagai hal tentang penelitian dengan topik OLAP ini dapat dilanjutkan dengan memperhatikan hal-hal berikut ini :

1. Data warehousing perlu diimplementasikan pada sebuah institusi sebagai tempat penyimpanan data historis yang dapat diolah menjadi informasi yang handal.
2. Perlu dilakukan pengenalan OLAP seperti sosialisasi dan pelatihan terutama kepada para user yang menghasilkan laporan yang terkait dengan penggunaan tools-tools yang mendukung dalam proses analisis dan perancangan OLAP itu sendiri.
3. Dengan adanya perkembangan seperti peningkatan kinerja dan performa dari OLAP Sekolah Musik Cantata, maka perlu dilakukan pengembangan pada OLAP tersebut.
4. Bagi peneliti selanjutnya, perancangan OLAP sebagai *Business Intelligence* bisa dikembangkan dengan ada visualisasi data yang lebih baik, misalnya menggunakan fitur-fitur pivot terbaru.

5. Memberikan *User Interface* yang *user friendly* sehingga lebih mudah digunakan oleh *user*.
6. Menyediakan buku panduan seperti manual guide kepada user yang akan mengakses analysis view.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, Z., & Sugiharto, A. (2013). Rancang Bangun Sistem Business Intelligence Universitas. *Sistem Informasi Bisnis 01 On-line* : <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jsinbis>, 40.
- [2] A.O'Brien, J., & Marakas, G. M. (2010). *Introduction to Information System - Fifteenth Edition*. McGraw-Hill Irwin.
- [3] Connolly, T., & Begg, C. (2005). *Database system - A Practical Approach to Design, Implementation, and Management - Fifth Edition*. Addison Wesley.
- [4] Fitriasari, N. S. (2008). Perancangan Sistem Informasi *Business Intelligence* Lulusan dengan Menerapkan Metode *OLAP*. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, ISSN: 1907-5022*.
- [5] Hoffer, J. A., Ramesh, V., & Topi, H. (2011). *Modern Database Management-10th edition*. Pearson.
- [6] Hakim, K. D. (2011). Implementasi *Online Analytical Processing (OLAP)* pada Studi Kasus Sistem Informasi Manajemen Perijinan Menggunakan Alat Bantu *Microsoft Business Intelligence Development Studio*. *Techno, ISSN 1410 - 8607*, 13 - 18.
- [7] Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2006). *System Analysis and Design*. Pearson .
- [8] Kimball, R. (2013). *The Data Warehouse Toolkit - 3rd edition*. Wiley.
- [9] Kimball, R., & Ross, M. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit - 2nd edition*. Wiley.
- [10] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). *Management Information System - Managing the Digital Firm - 13th Edition*. Pearson.
- [11] Rainardi, V. (2008). *Building a Data Warehouse - With Examples in SQL Server*. Apress.