

ANALISA DATA TRANSAKSIONAL PADA E-COMMERCE DENGAN TEKNOLOGI OLAP (ON-LINE ANALYTICAL PROCESS)

Budi Santosa¹⁾, Dessyanto Boedi P²⁾, Markus Priharjanto³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Babarsari no 2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp (0274)-485323
e-mail : dissan@if.upnyk.ac.id

Abstrak

Salah satu faktor kemajuan sebuah perusahaan adalah kemampuannya di dalam menganalisa pasar dengan baik. Perilaku dari konsumen dapat harus mampu di tangkap dengan baik oleh perusahaan dalam hal ini tentunya pihak manajerial untuk dapat dievaluasi, dianalisa sehingga menghasilkan suatu kebijakan strategis. Kegiatan evaluasi, perencanaan, dan pengambilan keputusan akan dapat dilakukan dengan lebih baik jika sebuah organisasi atau perusahaan memiliki informasi yang lengkap, cepat, tepat, dan akurat. Untuk sebuah perusahaan penjualan yang sudah memiliki sistem informasi penjualan yang berbasis OLTP (On-Line Transactional Process) atau E-Commerce, informasi yang dibutuhkan dapat diekstrak dari data operasional yang tersimpan dalam database transaksional. Penelitian ini mengkaji ekstraksi data operasional ke dalam sebuah datawarehouse untuk kemudian dilanjutkan dengan kegiatan analisis menggunakan teknologi OLAP. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi OLAP (On-Line Analytical Process) yang disajikan melalui sebuah halaman web. Output dari penerapan teknologi OLAP adalah dihasilkannya pola karakteristik konsumen dalam melakukan pembelian terhadap suatu produk.

Kata kunci : OLAP, OLTP, Datawarehouse

1. PENDAHULUAN

E-commerce adalah suatu jenis dari mekanisme bisnis secara elektronik yang memfokuskan diri pada transaksi bisnis dengan menggunakan teknologi internet sebagai media pertukaran barang atau jasa. Banyak sekali keuntungan yang didapatkan dengan mengembangkannya, akan tetapi dalam mengembangkan teknologi e-commerce terdapat beberapa permasalahan yang memerlukan perhatian khusus, yaitu jumlah data yang disimpan dalam basis data bertambah dari waktu ke waktu secara signifikan sehingga terjadi penumpukan data. Hal ini terjadi karena peningkatan jumlah record data yang sangat pesat dengan melibatkan ribuan transaksi, tetapi pertumbuhan pesat dari akumulasi data tersebut telah menciptakan kondisi yang sering disebut sebagai "rich of data but poor of information".

Untuk mengatasi permasalahan yang tersebut diperlukan suatu mekanisme pengolahan data yang terpadu salah satunya adalah dengan teknologi OLAP (On-Line Analytical Processing). Analisis data menggunakan OLAP dapat memberikan tingkatan analisis dengan kapabilitas query yang kompleks, perbandingan kecenderungan data, data mining serta reporting. OLAP menghasilkan informasi secara multidimensi, artinya mampu melihat data dari berbagai sudut pandang. Hal tersebut membuat pihak penentu kebijakan atau DSS (Decision Support System) akan lebih mudah dalam melakukan proses analisa terhadap data-data historis yang berasal dari data-data transaksional untuk memberikan kebijakan dan keputusan strategis demi kepentingan perusahaan.

Implementasi teknologi OLAP didukung dengan pembuatan datawarehouse yang menyimpan data historikal dari suatu transaksi. Datawarehouse adalah hasil ekstrak dari database transaksional yang digunakan untuk menyimpan data OLTP (On-Line Transactional Process) pada E-commerce. Datawarehouse merupakan sumber data yang akan digunakan oleh aplikasi OLAP.

2. KERANGKA TEORI

2.1. OLAP (On-Line Analytical Processing)

OLAP diperkenalkan oleh E. F. Codd yang merupakan bapak relational databases. Secara mendasar OLAP adalah suatu metode khusus untuk melakukan analisis terhadap data yang terdapat dalam media penyimpanan data (database) dan kemudian membuat laporannya sesuai dengan permintaan user (Hermawan, 2005).

OLAP adalah sebuah pendekatan secara cepat menyediakan jawaban-jawaban terhadap kueri analitik yang multidimensi di dalam database. OLAP merupakan bagian dari kategori yang lebih global dari pemikiran bisnis, yang juga merangkum hubungan antara pelaporan dan penggalian data. Aplikasi khusus dari OLAP adalah pelaporan bisnis untuk penjualan, pemasaran, manajemen pelaporan, manajemen proses, penganggaran dan peramalan, laporan keuangan dan bidang-bidang yang serupa.

2.2. Datawarehouse

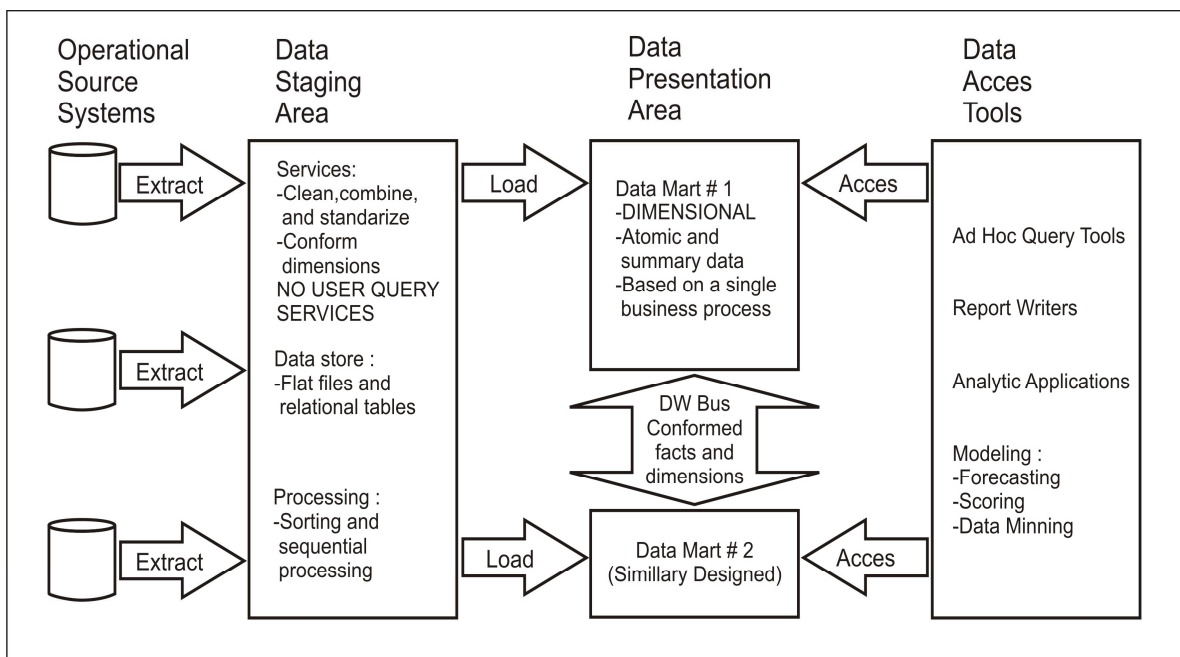
Datawarehouse adalah koleksi data yang mempunyai sifat berorientasi subjek, terintegrasi, *time-variant*, dan bersifat tetap dari koleksi data dalam mendukung proses pengambilan keputusan management (W.H. Inmon,2002)

Datawarehouse adalah pusat repositori informasi yang mampu memberikan database berorientasi subyek untuk informasi yang bersifat historis yang mendukung DSS (*Decision Suport System*) dan EIS (*Executive Information System*) (Kimball,1998)

Karakteristik *datawarehouse* adalah (W.H. Inmon,2002) :

1. Berorientasi Subjek
Datawarehouse berorientasi subyek artinya *datawarehouse* didesain untuk menganalisa data berdasarkan subyek - subyek tertentu dalam organisasi, bukan pada proses atau fungsi aplikasi tertentu.
2. Integrasi
Datawarehouse dapat menyimpan data-data yang berasal dari sumber-sumber yang terpisah kedalam suatu format yang konsisten dan saling terintegrasi satu dengan lainnya.
3. Rentang Waktu
 Seluruh data pada *datawarehouse* dapat dikatakan akurat atau *valid* pada rentang waktu tertentu.
4. *Non-Volatile*
 Karakteristik keempat dari *datawarehouse* adalah *non-volatile*, maksudnya data pada *datawarehouse* tidak *di-update* secara *real time* tetapi di *refresh* dari sistem operasional secara reguler.

Arsitektur *datawarehouse*



Gambar 2.1 Arsitektur *Datawarehouse*

Karakteristik dari arsitektur *datawarehouse* (Poe,1998) :

1. Data diambil dari sistem asal (sistem informasi yang ada), database dan file.
2. Data dari sistem asal diintegrasikan dan ditransformasi sebelum disimpan ke dalam *Database Management System* (DBMS) seperti Oracle, MySQL Microsoft SQL Server, Sybase dan masih banyak yang lainnya.
3. *Datawarehouse* merupakan sebuah database terpisah bersifat hanya dapat dibaca yang dibuat khusus untuk mendukung pengambilan keputusan
4. Pemakai / user mengakses *datawarehouse* melalui aplikasi *front end tool*.

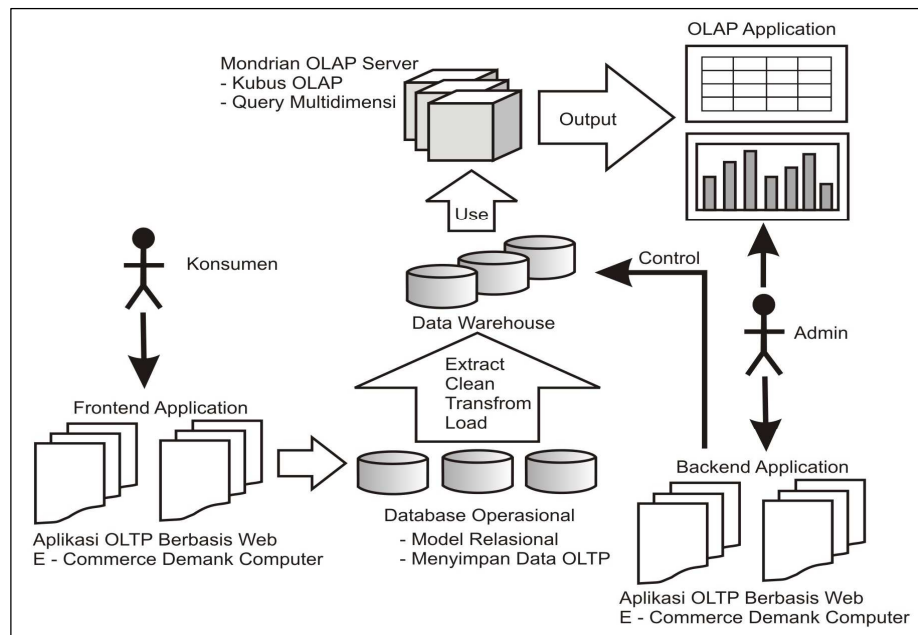
3. ARSITEKTUR DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Arsitektur Sistem

Pada saat user melakukan transaksi secara *on-line* melalui aplikasi *E-commerce*, data transaksinya akan disimpan dalam database transaksional. Database tersebut digunakan sebagai tempat penyimpanan data – data operasional yang selalu *up to date* dan dinamis.

Data – data dalam database operasional atau transaksional tersebut akan dibersihkan (*cleaning*), ditransformasi, dan diekstrak ke dalam database baru yaitu sebuah *datawarehouse*. Proses tersebut dikenal dengan nama ETL (*Extract Transform Load*) dan dilakukan secara periodik dalam kurun waktu tertentu. Database *datawarehouse* mempunyai struktur baru yang pada proses selanjutnya akan digunakan pada operasi OLAP yaitu menggunakan Mondrian OLAP Server. Struktur dalam database *datawarehouse* ini berbeda dengan database transaksional karena struktur yang dibangun disesuaikan dengan kebutuhan analisis data dari perusahaan.

Dari database *datawarehouse*, akan dilaksanakan beberapa pengolahan data melalui *query* analitik yang nantinya akan menghasilkan bentuk – bentuk laporan atau *view*. *View* ini bisa dalam bentuk kubus OLAP atau bentuk grafik (*chart*). Untuk membentuk kubus OLAP harus menentukan tabel fakta (*fact table*) serta tabel – tabel dimensinya (*dimension table*). Pembuatan tabel fakta dan dimensi dibuat berdasarkan pada keperluan data yang nantinya dibutuhkan untuk mendukung keputusan.



Gambar 3.1 Arsitektur Sistem

3.2. Perancangan Datawarehouse

Dalam merancang suatu *datawarehouse* harus melalui beberapa tahapan atau langkah proses perancangan yaitu (Han dan Kamber,2001) :

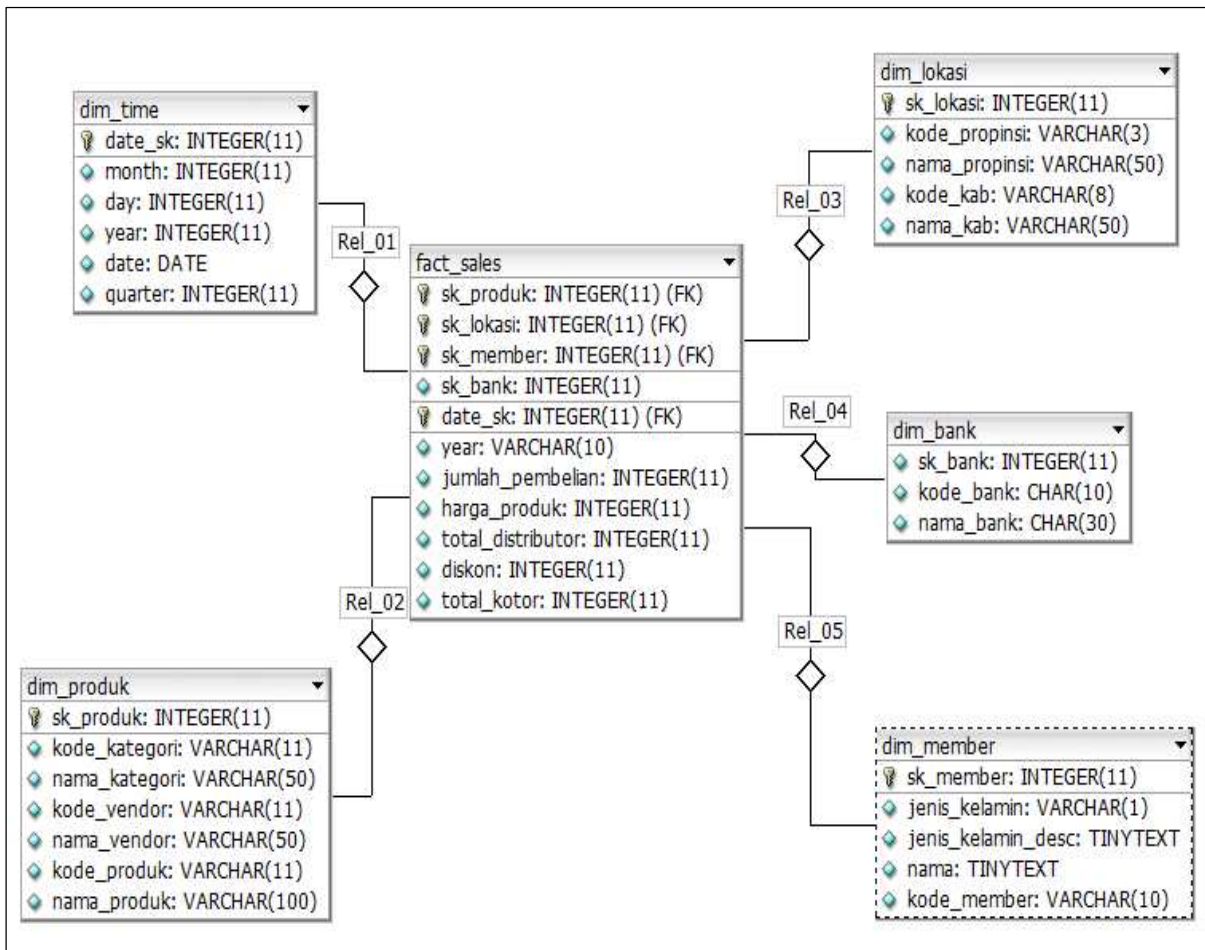
Memilih sebuah proses bisnis yang akan dimodelkan, dalam sistem ini adalah transaksi oleh member atau konsumen terhadap suatu produk.

Memilih *grain* dari proses bisnis, *grain* merupakan dasar atau level terkecil dari data yang direpresentasikan dalam tabel fakta untuk proses yang akan dibuat. Dalam sistem ini adalah produk, lokasi pengiriman, rekening bank, waktu, dan konsumen yang telah melakukan order produk.

Pilih dimensi dari proses yang merupakan perluasan dari tiap *record* pada tabel fakta. Dimensi dalam sistem ini adalah dimensi adalah waktu, item atau produk, konsumen, lokasi, dan bank.

Pilih *measure* (ukuran) untuk menghitung setiap record pada tabel fakta. Ciri dari *measure* adalah bertipe numerik. *Measure* dalam sistem ini adalah jumlah pembelian, harga distributor, diskon, pendapatan kotor dan pendapatan bersih.

Skema yang digunakan untuk pemodelan data adalah *star schema* dimana terdapat satu tabel fakta dan beberapa tabel dimensi. Penggunaan *star schema* memungkinkan proses *query* yang lebih ringan dan memudahkan penjelajahan terhadap data dimensinya. Tabel fakta yang terbentuk dari perancangan *datawarehouse* ini merupakan tabel yang berhubungan dengan hasil dari transaksi yang telah dilakukan oleh user.



Gambar 3.2 Star Schema Datawarehouse

Tabel-tabel dimensi dan fakta yang ada dalam datawarehouse adalah sebagai berikut:

1. Tabel `dim_bank`
 Dimensi bank menunjukkan informasi tentang data bank, dimana user atau konsumen akan melakukan transfer uang ke bank.
2. Tabel `dim_lokasi`
 Dimensi lokasi menunjukkan informasi tentang data lokasi pengiriman barang yang telah di pesan oleh user. Tabel tersebut mempunyai kemungkinan hierarki yaitu propinsi diturunkan ke level kabupaten.
3. Tabel `dim_time`
 Dimensi time atau waktu menunjukkan informasi tentang data waktu baik tanggal, bulan, maupun tahun pada saat user melakukan transaksi. Tabel dimensi time mempunyai kemungkinan hierarki yaitu tahun diturunkan ke level quarter, quarter diturunkan ke level bulan, dan bulan diturunkan ke level hari sebagai level terkecil.
4. Tabel `dim_produk`
 Dimensi produk menunjukkan informasi tentang data produk yang telah di order oleh user. Tabel dimensi produk dengan mempunyai kemungkinan hierarki kategori diturunkan ke level vendor, vendor diturunkan ke level produk sebagai level terkecil.
5. Tabel `dim_member`
 Dimensi member menunjukkan informasi tentang data member yang telah melakukan transaksi. Tabel dimensi member mempunyai kemungkinan hierarki jenis kelamin diturunkan ke level nama sebagai level terkecil.
6. Tabel `fact_sales`
 Tabel `fact_sales` adalah `fact_sales` menunjukkan informasi tentang semua data transaksi yang telah dilakukan oleh user. Tabel tersebut memiliki beberapa *foreign key* yang berelasi dengan tabel – tabel dimensi sehingga informasi dari tabel dimensi dan mempunyai beberapa *precomputed field* (field yang menghitung dari awal dan disimpan langsung ke dalam tabel) seperti `jumlah_pembelian`, `harga_distributor`, dan `diskon`.

4. IMPLEMENTASI SISTEM

4.1. Warehousing Data

Sumber data operasional yang digunakan adalah *database* transaksional yang merupakan *database* berisi semua data transaksi. Dari sumber data tersebut, secara periodik dilakukan pemilihan data dan selanjutnya dimuatkan ke *database* terpisah yaitu *datawarehouse*.

Sebelum data tersebut dimuatkan, selalu dilakukan proses pengecekan terlebih dahulu untuk memastikan bahwa data *valid* dan dapat dimuat ke *datawarehouse*. Setelah itu dilakukan proses pembersihan dan transformasi data dari *database* transaksional ke dalam *datawarehouse*. Proses tersebut dilakukan dengan melakukan *query select* pada *database* transaksional pada beberapa tabel tertentu, kemudian, data hasil *query* tersebut dimasukkan ke dalam *datawarehouse*.

4.2. Presentasi OLAP

Kemampuan *datawarehouse* menyediakan informasi kepada pengguna merupakan hal terpenting dari *datawarehouse*. *Database* yang digunakan adalah MySQL. Sedangkan *tools* yang digunakan untuk presentasi data kepada pengguna adalah Mondrian yang merupakan OLAP engine yang menggunakan bahasa pemrograman Java. Media yang digunakan untuk mempresentasikan data adalah menggunakan aplikasi berbasis *web* dengan bahasa pemrograman Java.

OLAP dibangun agar dapat menyediakan informasi yang cepat, tepat dan akurat sehingga pimpinan perusahaan dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan sebuah kebijakan. Karena menggunakan aplikasi berbasis *web* maka informasi yang tersedia ini dapat diakses dari komputer manapun yang mempunyai koneksi ke Internet. Selain itu kemampuan lain yang cukup bermanfaat dari adanya *data warehouse* adalah:

1. Kemampuan *roll-up* dan *drill-down* untuk memudahkan pemetaan data dan mempertajam analisis. *Roll-up* adalah kemampuan untuk menampilkan data dengan tingkat rincian yang lebih rendah.
2. *Drill-down* adalah kemampuan menampilkan data dengan tingkat rincian yang lebih tinggi
3. Kemampuan *report customization* sesuai dengan kebutuhan informasi.
4. Kemampuan untuk membuat *chart* atau grafik sesuai dengan laporan yang diinginkan.
5. Kemampuan membuat laporan yang kemudian dapat disimpan dalam format *excel* dan *pdf*.

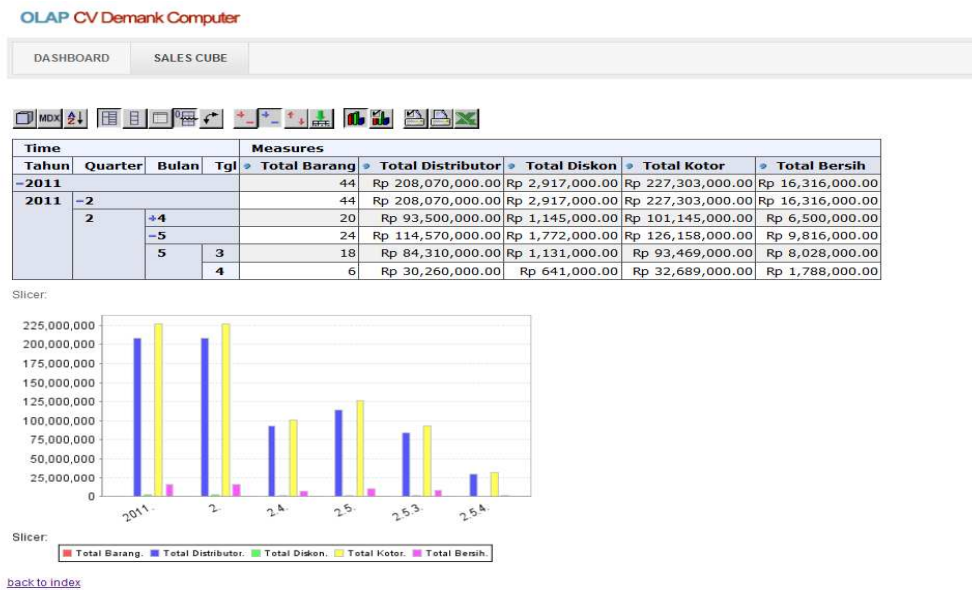
The screenshot shows the OLAP CV Demark Computer interface. At the top, there are navigation tabs for 'DASHBOARD' and 'SALES CUBE'. Below the tabs is a toolbar with various icons. The main area displays a data cube with filters for 'Lokasi' and 'Produk'. The 'Lokasi' filter is set to '(All)', and the 'Produk' filter is set to '(All)'. The table below shows the measures for the selected filters.

Lokasi		Produk		Measures				
(All)	Propinsi	(All)	Kategori	Total Barang	Total Distributor	Total Diskon	Total Kotor	Total Bersih
-All Lokasi		+All Produk		44	Rp 208,070,000.00	Rp 2,917,000.00	Rp 227,303,000.00	Rp 16,316,000.00
All Lokasi	+DKI Jakarta	+All Produk		15	Rp 81,180,000.00	Rp 1,338,000.00	Rp 87,502,000.00	Rp 4,984,000.00
	-Daerah Istimewa Yogyakarta	+All Produk		29	Rp 126,890,000.00	Rp 1,579,000.00	Rp 139,801,000.00	Rp 11,332,000.00
		+All Produk	+LCD	5	Rp 30,940,000.00	Rp 504,000.00	Rp 35,696,000.00	Rp 4,252,000.00
			+Graphic Adapter	1	Rp 1,700,000.00	Rp 0.00	Rp 1,950,000.00	Rp 250,000.00
			+Processors	9	Rp 10,050,000.00	Rp 0.00	Rp 11,750,000.00	Rp 1,700,000.00
			+Notebook	14	Rp 84,200,000.00	Rp 1,075,000.00	Rp 90,405,000.00	Rp 5,130,000.00
	Daerah Istimewa Yogyakarta	-All Produk		12	Rp 35,910,000.00	Rp 571,000.00	Rp 39,439,000.00	Rp 2,958,000.00
	Kabupaten Gunung Kidul	+All Produk	+LCD	2	Rp 9,960,000.00	Rp 336,000.00	Rp 10,864,000.00	Rp 568,000.00
			+Graphic Adapter	1	Rp 1,700,000.00	Rp 0.00	Rp 1,950,000.00	Rp 250,000.00
			+Processors	6	Rp 7,250,000.00	Rp 0.00	Rp 8,410,000.00	Rp 1,160,000.00
			+Notebook	3	Rp 17,000,000.00	Rp 235,000.00	Rp 18,215,000.00	Rp 980,000.00
	Kabupaten Kulon Progo	-All Produk		10	Rp 56,350,000.00	Rp 560,000.00	Rp 62,930,000.00	Rp 6,020,000.00
		+All Produk	+LCD	2	Rp 16,000,000.00	Rp 0.00	Rp 19,400,000.00	Rp 3,400,000.00
			+Processors	2	Rp 1,950,000.00	Rp 0.00	Rp 2,370,000.00	Rp 420,000.00
			+Notebook	6	Rp 38,400,000.00	Rp 560,000.00	Rp 41,160,000.00	Rp 2,200,000.00
	Kabupaten Sleman	-All Produk		7	Rp 34,630,000.00	Rp 448,000.00	Rp 37,432,000.00	Rp 2,354,000.00
		+All Produk	+LCD	1	Rp 4,980,000.00	Rp 168,000.00	Rp 5,432,000.00	Rp 284,000.00
			+Processors	1	Rp 850,000.00	Rp 0.00	Rp 970,000.00	Rp 120,000.00
			+Notebook	5	Rp 28,800,000.00	Rp 280,000.00	Rp 31,030,000.00	Rp 1,950,000.00

Below the table, there is a 'Slicer' section with a 'back to index' link.

Gambar 4.1 Modifikasi OLAP

Gambar 4.1 merupakan penyajian data berdasarkan filter lokasi dan produk. Melalui halaman ini pengguna dapat mengetahui berapa jumlah produk yang terjual dan di wilayah mana suatu produk tersebut banyak terjual. Selain jumlah dapat juga dilihat harga total distributor, total diskon hingga total pendapatan bersih yang didapatkan. Semakin detail user menentukan levelnya maka data yang akan disajikan juga akan semakin banyak dan terperinci.



Gambar 4.2 Modifikasi OLAP

Gambar 4.2 merupakan penyajian data berdasarkan time, lokasi dapat didetailkan lagi penyajiannya mulai dari tahun, quarter, bulan hingga per hari. Dalam *measures* dapat dilihat jumlah total barang yang terjual, total harga berdasarkan distributor, total diskon, total pendapatan kotor dan total pendapatn bersih, valuenya akan mengikuti detail level yang ditentukan oleh user. Grafik akan menyesuaikan dengan level yang dipilih oleh pengguna, jika level paling detail makan grafik juga akan disajikan hingga level paling detail.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari analisa data transaksi *e-commerce* dengan teknologi OLAP ini adalah:

1. Dengan aplikasi OLAP membuat proses penyusunan laporan menjadi lebih sederhana. Kemampuan untuk melakukan *customization report* sesuai dengan yang diinginkan pengguna membuat terciptanya efisiensi waktu.
2. Dengan memanfaatkan informasi yang ada pada *datawarehouse*, telah berhasil dilakukan analisis data lebih lanjut menggunakan teknologi OLAP dengan melihat data dari berbagai sudut pandang. Hal tersebut akan sangat membantu pihak manajerial perusahaan untuk memberikan kebijakan strategis demi kemajuan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, Yudhi, 2005, Konsep OLAP dan Aplikasinya menggunakan Delphi, Yogyakarta : Andi Publisher.
- Inmon, W.H., 2002, *Building the Data Warehouse Third Edition*, Willey Computer Publishing, Inc.
- Jiawei Han, Micheline Kamber, 2000, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann Publishers.
- Kusrini, 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Andi Offset, Yogyakarta
- Munandar, Devi. 2009, Jurnal OLAP dan Terminologi Multi-Dimensional Database.
- Poe, Vidette. 1998. *Building Data Warehouse for Decision Support*, edisi-2 : Prentice Hall.
- Sucahyo, Yudho. 2007. Jurnal Informatika. "Penggunaan *Data warehouse* dan *Data Mining* untuk Data Akademik (Sebuah Studi Kasus Pada Universitas Nasional)", MTI Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia.