

## IMPLEMENTASI DATA WAREHOUSE DAN DATA MINING UNTUK PENENTUAN RENCANA STRATEGIS PENJUALAN BATIK (STUDI KASUS BATIK MAHKOTA LAWEYAN)

*Fatah Yasin Al Irsyadi*

Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura, Surakarta, Indonesia

E-mail : fatah.yasin@ums.ac.id,

### ABSTRAK

Batik Mahkota Laweyan merupakan perusahaan batik yang sudah menyebar di berbagai daerah di Indonesia. Perusahaan ini telah memiliki data-data yang terakumulasi dan menumpuk tanpa adanya tindak lanjut terhadap data tersebut. Hal ini juga tidak didukung dengan pembuatan laporan akhir yang dilakukan dengan baik. Oleh karena itu perlu dibangun sebuah data warehouse yang bisa dijadikan sebagai sumber informasi bagi manajemen Batik Mahkota Laweyan terkait tren jenis motif batik berdasarkan kategori barang dan wilayah pemasarannya dari waktu ke waktu. Salah satu proses penting yang harus dilakukan dalam pengoperasian data warehouse adalah proses penyalinan data dari basis data operasional. Sebelum data operasional masuk ke dalam data warehouse, terlebih dahulu dilakukan proses ETL (extract, transform, load) terhadap data tersebut. Proses tersebut dimaksudkan untuk standarisasi data yang digunakan dalam data warehouse. Sementara itu, skema yang dirancang untuk pengembangan data warehouse di Batik Mahkota Laweyan menggunakan model Snowflake Schema. Hasil penelitian menunjukkan data warehouse Batik Mahkota Laweyan memiliki empat tabel dimensi (dimensi Produk, dimensi Wilayah, dimensi Waktu, dan dimensi Pelanggan), empat tabel sub dimensi (dimensi Kategori, dimensi Sub\_Kategori, dimensi Pola dan dimensi Jenis Kelamin) dan satu tabel Fakta, yaitu Fakta Penjualan. Proses ekstraksi menghasilkan tabel-tabel dimensi (dimensi Produk, dimensi Wilayah, dimensi Waktu dan dimensi Pelanggan) dan tabel-tabel sub dimensi (dimensi Kategori, dimensi Sub\_Kategori, dimensi Pola dan dimensi Jenis Kelamin). Semua monitoring terhadap data-data penjualan produk Batik Mahkota Laweyan dilakukan menggunakan cube browser. Informasi yang ditampilkan oleh setiap dimensi dapat dilihat secara lebih rinci dengan proses drill down atau roll up sesuai dengan aturan hirarki field setiap dimensi.

**Kata kunci :** ETL, *Snowflake Schema*, *Cube browser*, *drill down*, *roll up*

### A. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi telah menyebabkan banyak orang dapat memperoleh data dengan mudah bahkan cenderung berlebihan. Data tersebut semakin lama semakin banyak dan terakumulasi, akibatnya pemanfaatan

data yang terakumulasi tersebut menjadi tidak optimal.

Di sisi lain, salah satu aset utama yang dimiliki oleh suatu perusahaan adalah data bisnis dalam jumlah yang luar biasa banyak. Ini melahirkan kebutuhan akan adanya

teknologi yang dapat memanfaatkannya untuk membangkitkan pengetahuan-pengetahuan baru, yang dapat membantu dalam pengaturan strategi bisnis. Prediksi minat konsumen sangat penting bagi suatu perusahaan, dimana dengan adanya prediksi tersebut suatu perusahaan dapat mengambil sebuah keputusan atau strategi yang benar dan tepat bagi konsumennya. Teknologi *data warehouse* dan *data mining* hadir sebagai solusi.

Salah satu perusahaan retail besar yang ada di Kota Solo adalah Batik Mahkota Laweyan yang sudah menyebar di berbagai daerah di Indonesia. Perusahaan ini telah memiliki data-data yang terakumulasi dan menumpuk tanpa adanya tindak lanjut terhadap data tersebut. Hal ini juga tidak didukung dengan pembuatan laporan akhir yang dilakukan dengan baik. Pelaporan akhir yang dibutuhkan oleh top manajemen adalah pelaporan yang dapat memberikan informasi secara komprehensif, sehingga berdasarkan laporan tersebut pimpinan dapat menentukan kebijakan yang optimal dalam menentukan kapasitas produksi sehingga mencapai efisiensi dalam hal biaya dan efektif dalam waktu (Suwarningsih, 2008).

Masalah tersebut terjadi karena kurangnya pengetahuan tentang pemanfaatan data-data yang melimpah tersebut. Oleh karena itu, ketersediaan data penjualan yang melimpah tersebut akan dimanfaatkan untuk pengembangan sebuah *data warehouse* yang kemudian

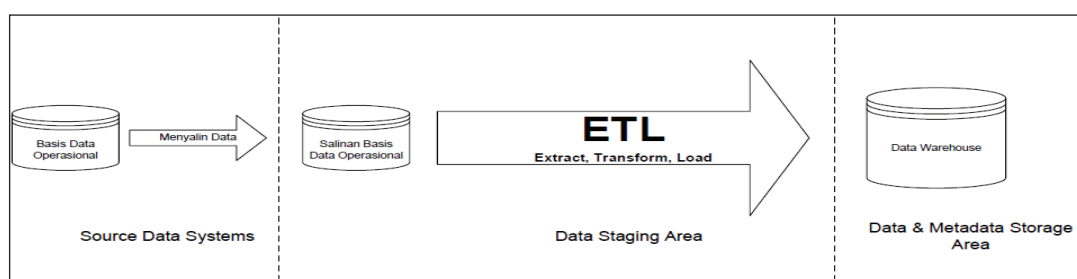
dapat digunakan sebagai solusi bisnis untuk merencanakan pemasaran secara strategis di masa mendatang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti bermaksud untuk membangun sebuah *data warehouse* yang bisa dijadikan sebagai sumber informasi bagi manajemen Batik Mahkota Laweyan terkait dengan rencana strategis perusahaan di masa yang akan datang yang berkaitan dengan tren jenis motif batik berdasarkan kategori barang dan wilayah pemasarannya dari waktu ke waktu.

## B. METODOLOGI

Penelitian ini termasuk jenis *research and development* karena akan meneliti dan mengembangkan sebuah *data warehouse* untuk menghasilkan informasi produksi, tren batik di suatu wilayah tertentu untuk mendukung rencana strategis pemasaran produk di masa yang akan datang.

Perencanaan arsitektur pada pengembangan *data warehouse* ini meliputi arsitektur *logical* dan arsitektur fisik. Arsitektur *logical* berupa rancangan tahapan alur data dari sumber data sampai menjadi data pada *data warehouse*, sedangkan arsitektur fisik berupa gambaran konfigurasi teknis dari *data warehouse* tersebut. Perencanaan arsitektur tersebut dirancang sesuai dengan kondisi yang ada di perusahaan. Rancangan arsitektur *logical* dari suatu *data warehouse* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur logical data warehouse pemasaran produk

Data yang diperlukan untuk membangun *data warehouse* pemasaran produk bersumber dari basis data operasional perusahaan. Berdasarkan hasil pengambilan data di Batik Mahkota Laweyan, data yang terekam dalam basis data tersebut berasal dari catatan transaksi penjualan secara harian yang disimpan dalam aplikasi Microsoft Excel.

Tabel 1 merupakan cuplikan data transaksi penjualan yang dilakukan oleh Batik Mahkota Laweyan selama 3 tahun yang dimulai pada awal tahun 2010 sampai dengan akhir tahun 2012.

Tabel 1. Data Transaksional

	A	B	C	D	E	F
1	WAKTU	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH	PEMBELI	DAERAH
2	2010-01-02	sarimbit Standar Tulis Lukis	400000	11	Ibu Hatamah	gresik
3	2010-01-04	longdress Standar Tulis Gradasi	170000	17	Ibu niken	jakarta pusat
4	2010-01-05	kaos anak Standar Print Gradasi	55000	4	Bapak heru	malang
5	2010-01-05	kaos anak Standar Print Kebumen	55000	4	Bapak heru	malang
6	2010-01-05	kaos anak Standar Print Lukis	55000	4	Bapak heru	malang
7	2010-01-06	bolero Standar Cap Kontemporer	225000	1	Bapak ardik	batam
8	2010-01-06	bolero Standar Cap Mahkota	225000	1	Bapak ardik	batam
9	2010-01-06	sarimbit Standar Tulis Semen rama	400000	11	Ibu niken	pekalongan
10	2010-01-14	selendang Standar Cap Sogan	90000	2	Ibu siti arya	ciamis
11	2010-01-14	selendang Standar Cap Tumpal	90000	2	Ibu siti arya	ciamis
12	2010-01-18	bahan Lurik Print Abstrak	90000	1	Ibu atik	semarang
13	2010-01-18	bahan Lurik Print Kelengan	90000	1	Ibu atik	semarang
14	2010-01-18	bahan Lurik Print Sogan	90000	1	Ibu atik	semarang
15	2010-01-19	celana pendek Standar Cap Abstrak	55000	17	Ibu hadi sukarni	bogor
16	2010-01-19	celana pendek Standar Cap Sogan	55000	17	Ibu hadi sukarni	bogor
17	2010-01-19	celana pendek Standar Cap Truntum	55000	17	Ibu hadi sukarni	bogor
18	2010-01-28	hem Standar Cap Gradasi	125000	1	Ibu tyas	kudus
19	2010-01-28	hem Standar Cap Jumpit	125000	1	Ibu tyas	kudus
20	2010-02-06	setelan Santung Print Mahkota	60000	17	Ibu niken	pekalongan
21	2010-02-06	setelan Santung Print Wahyu tumurun	60000	17	Ibu niken	pekalongan
22	2010-02-07	hem Standar Tulis Mahkota	300000	10	Ibu tyas	kudus
23	2010-02-07	hem Standar Tulis Mahkota	300000	10	Ibu tyas	kudus
24	2010-02-07	kaos batik Standar Cap Lahar merapi	100000	1	Ibu tyas	kudus
25	2010-02-07	kaos batik Standar Cap Sogan	100000	1	Ibu tyas	kudus

*Data Warehouse* yang dikembangkan di Batik Mahkota Laweyan akan digunakan untuk menjawab pertanyaan yang bersifat strategis guna mendukung keputusan-keputusan yang akan diambil oleh perusahaan. Sesuai dengan tujuan penelitian, informasi yang akan digali dari *data warehouse* yang dikembangkan di Batik Mahkota Laweyan adalah “produk batik yang paling banyak terjual berdasarkan kategori dan wilayah pemasarannya”.

Salah satu proses penting yang harus dilakukan dalam pengoperasian *data warehouse* adalah proses penyalinan data dari basis data operasional. Proses penyalinan data tersebut dilakukan setiap periode waktu tertentu, terutama setelah terjadi transaksi yang

mengakibatkan penambahan atau perubahan data pada basis data operasional.

Tidak semua data yang ada pada basis data operasional digunakan untuk keperluan pembangunan *data warehouse* pemasaran produk. Hanya data yang berkaitan dan diperlukan untuk dipresentasikan dalam *data warehouse* pemasaran produk saja yang digunakan. Tempat pelaksanaan proses seleksi dan penyiapan data yang dimuat ke dalam *data warehouse* disebut *staging area*. Data yang berada pada *staging area* untuk diproses lebih lanjut ke dalam *data warehouse* dikenal dengan istilah *data staging*.

Sebelum data masuk ke dalam *data warehouse*, terlebih dahulu dilakukan proses

ETL (*extract, transform, load*) terhadap data tersebut. Proses tersebut dimaksudkan untuk standarisasi data yang digunakan dalam *data warehouse*.

Sementara itu, skema yang dirancang untuk pengembangan *data warehouse* di Batik Mahkota Laweyan menggunakan model *Snowflake Schema*. Model ini dipilih dengan pertimbangan mampu memberikan informasi yang dicari dengan mudah oleh pihak perusahaan yang jika menggunakan *database* transaksional informasi tersebut sangat sulit untuk diperoleh.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama kurun waktu 3 tahun (2010-2012) telah tercatat data transaksi penjualan yang dilakukan oleh Batik Mahkota Laweyan sebanyak 1201 kali transaksi, yang tersimpan di aplikasi Microsoft Excel. Selanjutnya data transaksi tersebut akan digunakan sebagai sumber data bagi *data warehouse*, sehingga akan dilakukan proses ekstraksi, transformasi dan *load* terhadap data tersebut.

#### 1. Hasil Rancangan *Snowflake*

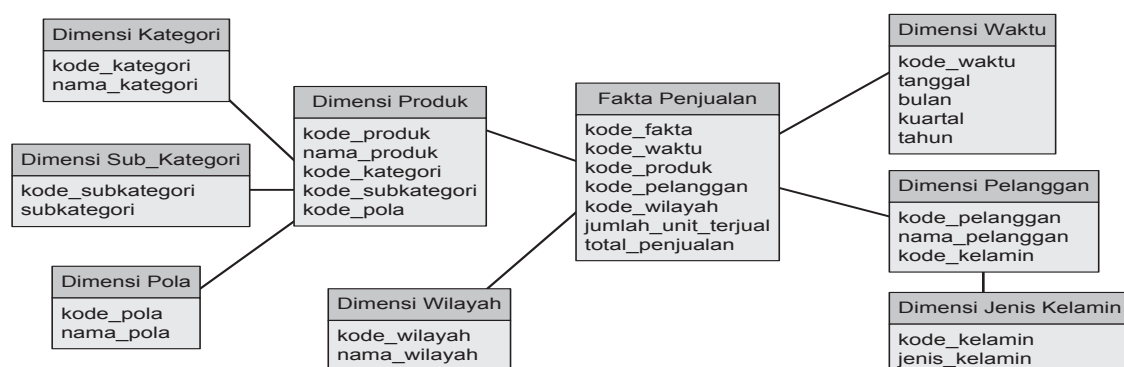
Informasi utama yang akan digali dalam *data warehouse* adalah “produk yang paling banyak terjual berdasarkan kategori dan wilayah pemasaran selama waktu tertentu”. Berdasarkan pertanyaan yang diajukan

tersebut maka dari sumber *database* catatan transaksional yang dimiliki oleh Batik Mahkota Laweyan dapat dimunculkan 4 (empat) tabel dimensi dan 1 (satu) tabel fakta (*fact table*), yaitu sebagai berikut:

1. Dimensi produk, terhubung dengan 3 (tiga) sub dimensi yaitu kategori, subkategori dan pola.
2. Dimensi wilayah
3. Dimensi waktu
4. Dimensi pelanggan, terhubung dengan 1 (satu) sub dimensi yaitu jenis kelamin
5. Fakta Penjualan

Agar bisa digunakan sebagai dasar perhitungan fungsi agregat atau ringkasan, makatabel fakta harus memiliki minimal 1 (satu) field yang berfungsi sebagai *measure* (ukuran). Berkaitan dengan informasi yang akan digali, maka *measure* yang ditambahkan dalam tabel fakta adalah *field* “jumlah unit terjual”. Selain itu, *measure* lainnya yang ditambahkan dalam tabel fakta ini adalah “jumlah total penjualan”.

Berdasarkan hasil penentuan tabel-tabel tersebut, maka hubungan-hubungan antara dimensi dan tabel fakta dirancang dalam bentuk *Snowflake Schema* yang ditunjukkan pada gambar 2.

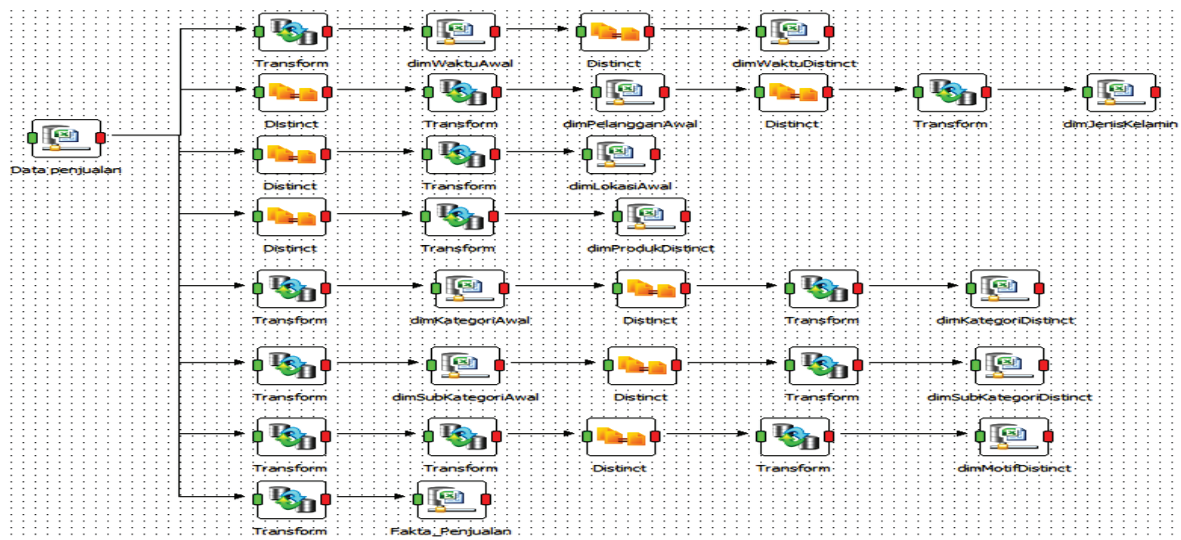


Gambar 2. Snowflake Schema yang diterapkan

## 2. Proses ETL (Extract, Transform and Load)

Proses ETL dilakukan untuk memindahkan data-data transaksional dari tabel sumber data menuju *data warehouse*. Namun, dikarenakan data-data yang diambil dari tabel sumber tidak sesuai dengan format dan standar *data*

*warehouse* maka diperlukan proses ETL agar data yang dimasukkan ke dalam *data warehouse* sesuai dengan standar *snowflake schema* yang telah dirancang. Diagram proses ETL yang dilakukan secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.



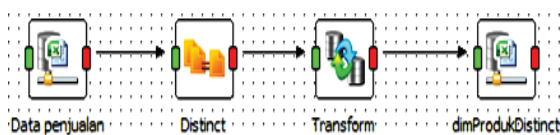
Gambar 3. Diagram Proses ETL secara keseluruhan

### 1) Contoh Proses ETL

Berikut ini contoh proses ETL untuk beberapa dimensi yang ada pada *Snowflake Schema* yang diterapkan.

#### a) Proses ETL dimensi produk.

Dimensi produk merupakan tabel yang berisi khusus tentang data-data identitas produk. Dimensi ini terdiri atas 2 (dua) kolom yaitu *kode\_produk* dan *nama\_produk*. Pemisahan data produk dari data penjualan diperlukan proses ETL khusus untuk data produk, seperti ditunjukkan gambar 4.



Gambar 4. Diagram Proses ETL Dimensi Produk

Hasil proses ETL berupa tabel Dimensi Produk yang ditunjukkan pada tabel 2. Pada tabel ini, selain untuk mengekstraksi data nama-nama produk, juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi produk.

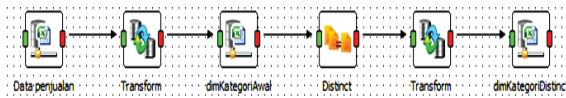
Tabel 2. Potongan Tabel Dimensi Produk

KODE_PRODUK	NAMA_PRODUK
PRO-8B20	BAHAN STANDAR CAP PARANG KUSUMO
PRO-90CC	BOLERO STANDAR CAP GRADASI
PRO-7EF7	KAOS BATIK STANDAR CAP SIDO ASIH
PRO-B447	HEM STANDAR PRINT KELENGAN
.....	.....
.....	.....
.....	.....

PRO-E361	KAOS BATIK STANDAR CAP SOGAN
PRO-DB69	BLAZER PARIS PRINT KOMBINASI POLOS
PRO-8FCF	BOLERO STANDAR TULIS TUMPAL
PRO-3374	ROK PANJANG STANDAR PRINT SOGAN

b) Proses ETL Dimensi Kategori

Dimensi kategori merupakan tabel yang berisi khusus tentang data-data kategori suatu produk. Hasil proses ETL, dimensi ini terdiri atas 2 (dua) kolom yaitu kode\_kategori, dan nama\_kategori. Pemisahan data kategori produk dari data penjualan diperlukan proses ETL khusus untuk data kategori produk, seperti ditunjukkan gambar 5.



Gambar 5. Diagram Proses ETL Dimensi Kategori

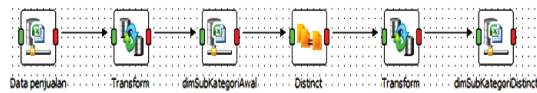
Hasil proses ETL tersebut berupa tabel Dimensi Kategori yang ditunjukkan contoh pada tabel 3. Pada tabel ini, selain untuk mengekstraksi data nama-nama kategori, juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi kategori produk.

Tabel 3. Potongan Tabel Dimensi Kategori

KODE_KATEGORI	NAMA_KATEGORI
K-3236	Blus
K-BFC5	Celana
K-5292	Bolero
K-EEEE	Kaos
.....	.....
.....	.....
.....	.....
K-2719	Mukena
K-D083	Kemben
K-7524	Sprei

c) Proses ETL Dimensi Sub Kategori

Dimensi sub kategori merupakan tabel yang berisi khusus tentang data-data sub kategori suatu produk agar informasi yang dikandung lebih rinci. Hasil proses ETL, dimensi ini memiliki 2 (dua) kolom yaitu kode\_subkategori, dan subkategori. Pemisahan data sub kategori produk dari data penjualan diperlukan proses ETL khusus untuk data sub kategori, seperti ditunjukkan gambar 6.



Gambar 6. Diagram Proses ETL Dimensi Sub\_Kategori

Hasil proses ETL tersebut berupa sebuah tabel Dimensi Sub Kategori yang ditunjukkan contoh pada tabel 4. Pada tabel ini, selain untuk mengekstraksi data nama-nama sub kategori, juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi sub kategori produk.

Tabel 4. Potongan Tabel Dimensi Sub Kategori

KODE_SUBKATEGORI	SUBKATEGORI
SUB-F437	Polar
SUB-28D6	Sby
.....	.....
.....	.....
SUB-F898	Katun
SUB-4622	Sutra

Cara yang sama bisa dilakukan terhadap dimensi-dimensi yang lain sehingga diperoleh tabel-tabel sebagai berikut:

Hasil proses ETL dari tabel sumber Data Penjualan berupa tabel Dimensi Wilayah yang ditunjukkan contoh pada tabel 5. Pada tabel ini, telah diekstrak

data nama-nama kota, dan juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi wilayah dengan nama kolom kode\_lokasi.

**Tabel 5. Potongan Tabel Dimensi Wilayah**

KODE_LOKASI	KOTA
W-DE13	CILACAP
W-1F1C	MALANG
.....	.....
W-01E1	SEMARANG
W-A15A	JAKARTA SELATAN

Hasil proses ETL dari tabel sumber Data Penjualan berupa tabel Dimensi Pelanggan yang ditunjukkan contoh pada tabel 6. Pada tabel ini, telah diekstrak data nama-nama pelanggan dan kode jenis kelaminnya. Dimensi ini juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi pelanggan dengan nama kolom kode\_pelanggan.

**Tabel 6. Potongan Tabel Dimensi Pelanggan**

KODE_PELANGGAN	NAMA_PELANGGAN	JENIS_KELAMIN
P-0FF9	BAPAK SUGENG	1
P-31FD	BAPAK IMRON	1
.....	.....	.....
.....	.....	.....
P-F063	IBU ENDAH SARI	0
P-4509	IBU HERUYONO	0
P-2520	BAPAK HERU	1

Hasil proses ETL dari tabel sumber Data Pelanggan berupa tabel Dimensi Jenis Kelamin yang ditunjukkan contoh pada tabel 7. Pada tabel ini, telah diekstrak data jenis kelamin pelanggan agar bisa diketahui tren pelanggan berdasarkan jenis kelamin. Dimensi ini juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi jenis kelamin dengan nama kolom kode\_jk.

**Tabel 7. Tabel Dimensi Jenis Kelamin**

KODE_JK	JENIS_KELAMIN
1	PRIA
0	WANITA

Hasil proses ETL dari tabel sumber Data Penjualan berupa tabel Dimensi Waktu yang ditunjukkan contoh pada tabel 8. Pada tabel ini, telah diekstrak data waktu agar bisa diketahui tren transaksi yang dilakukan berdasarkan waktu. Dimensi ini juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi jenis kelamin dengan nama kolom kode\_waktu.

**Tabel 8. Potongan Tabel Dimensi Waktu**

KODE_WAKTU	TANGGAL	BULAN	TAHUN	KUARTAL
40180	02	1	2010	1
40182	04	1	2010	1
40183	05	1	2010	1
40184	06	1	2010	1
40192	14	1	2010	1
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
41265	22	12	2012	4
41266	23	12	2012	4
41268	25	12	2012	4
41270	27	12	2012	4

Hasil proses ETL dari tabel sumber Data Penjualan berupa tabel Dimensi Pola yang ditunjukkan contoh pada tabel 9. Pada tabel ini, telah diekstrak data nama\_pola agar bisa diketahui tren produk berdasarkan nama pola. Dimensi ini juga diciptakan suatu struktur indeks sebagai kunci primer pada dimensi pola dengan nama kolom kode\_pola.

**Tabel 9. Tabel Dimensi Pola**

KODE_POLA	NAMA_POLA
P-01	CAP
P-02	PRINT
P-03	TULIS
P-04	LAINNYA

### C. PEMBUATAN TABEL FAKTA PENJUALAN (SALES FACT)

Dari hasil proses ETL empat dari delapan dimensi yaitu dimensi waktu, produk, wilayah, dan pelanggan, pada masing-masing dimensi tersebut telah terbentuk sebuah kolom sebagai indeks (kunci primer). Indeks ini kemudian dijadikan sebagai kunci referensi yang akan dimasukkan ke dalam tabel Fakta Penjualan.

Dengan demikian, tabel fakta penjualan hanya berisi 1 buah kolom kunci primer, kolom-kolom kunci referensi (*foreign key*) dari 4 buah dimensi utama dan 2 buah kolom sebagai *measure*.

Tabel 10 memperlihatkan potongan data dari tabel transaksi penjualan setelah diubah menjadi tabel Fakta Penjualan yang terdiri atas 7 buah kolom.

Tabel 10. Potongan Tabel Fakta Penjualan

KODE_FAKTA	KODE_WAKTU	KODE_PRODUK	KODE_PELANGGAN	KODE_DAERAH	JUMLAH	TOTAL_PENJUALAN
1	40180	PRO-68FD	P-1EE1	W-0ACE	11	4400000
2	40182	PRO-6BB3	P-958B	W-44E4	17	2890000
3	40183	PRO-C895	P-2520	W-1F1C	4	220000
4	40183	PRO-D97F	P-2520	W-1F1C	4	220000
5	40183	PRO-062F	P-2520	W-1F1C	4	220000
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1197	41266	PRO-7866	P-9440	W-1190	23	575000
1198	41268	PRO-1760	P-C3B9	W-58A1	12	2160000
1199	41270	PRO-0A6A	P-C3B9	W-58A1	21	1890000
1200	41270	PRO-7697	P-5B88	W-5AE1	25	5000000
1201	41273	PRO-5918	P-B26D	W-0D39	1	125000

### D. EKSPOR DATA KE DBMS POSTGRESQL

Data-data hasil proses ETL dalam tabel fakta maupun dimensi-dimensi yang masih tersimpan dalam format Microsoft Excel selanjutnya diekspor ke pengolah *database PostgreSQL*. Proses ekspor ini juga menggunakan aplikasi yang sama pada saat proses ETL yaitu dengan menggunakan Apatar Tool.

Tahap pertama yang dilakukan adalah membuat *database* dan tabel-tabel sebagai tujuan ekspor data dari Excel ke *PostgreSQL*. Jumlah tabel yang dibuat sebanyak 9 (sembilan) tabel sesuai dengan jumlah tabel fakta dan dimensi

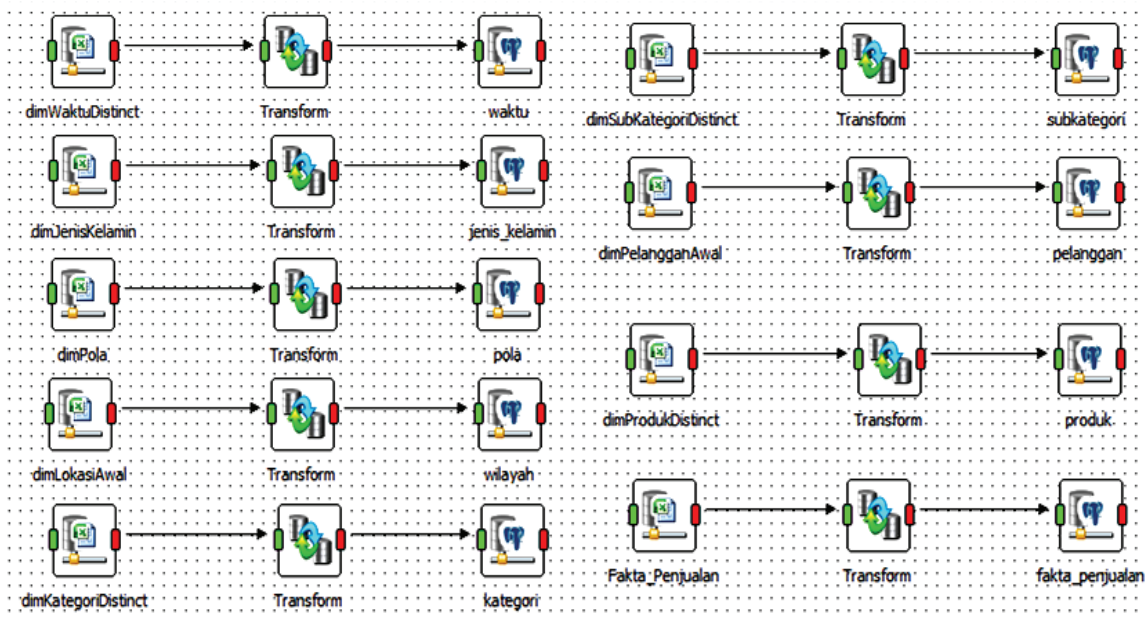
rancangan *snowflake*. Tabel-tabel tersebut dibuat dalam sebuah *database* yang meliputi:

1. Fakta\_penjualan, terdiri atas kolom kode\_fakta, kode\_waktu, kode\_produk, kode\_pelanggan, kode\_wilayah, harga, jumlah, dan total\_penjualan.
2. Waktu, terdiri dari kolom kode\_waktu, tanggal, bulan, tahun dan kuartal.
3. Produk, terdiri dari kolom kode\_produk, nama\_produk, kode\_kategori, kode\_subkategori, dan kode\_pola.
4. Pelanggan, terdiri atas kolom kode\_pelanggan, nama\_pelanggan, dan kode\_jk.



5. Wilayah, terdiri atas kolom kode\_wilayah, kota, dan propinsi.
6. Kategori, terdiri dari kolom kode\_kategori dan nama\_kategori.
7. Subkategori, terdiri atas kolom kode\_subkategori dan subkategori.
8. Pola, terdiri dari kolom kode\_pola dan nama\_pola.
9. Jenis kelamin, terdiri dari kolom kode\_jk dan jenis\_kelamin.

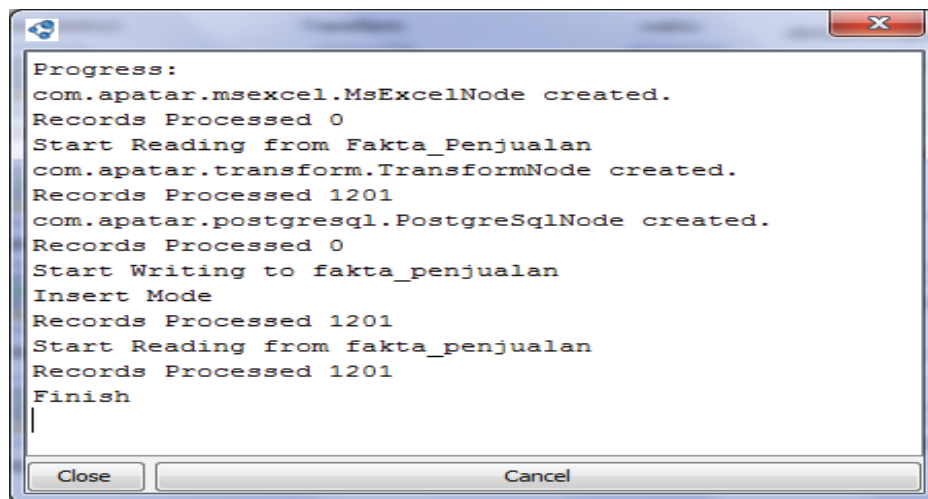
Tahap selanjutnya adalah mendesain proses ekspor dengan menggunakan Aparat Tool yang bertujuan untuk memindahkan data dari Microsoft Excel menuju DBMS PostgreSQL. Data-data hasil ekspor inilah yang nantinya akan diolah menggunakan *Analysis Manager Microsoft SQL Server* sebagai *data warehouse* dalam bentuk *Cube*. Gambar 7 memperlihatkan rancangan proses ekspor data-data dari semua tabel dalam Microsoft Excel menuju PostgreSQL sesuai dengan rancangan *Snowflake*.



Gambar 7. Rancangan Proses Ekspor Data

Rancangan proses ekspor dalam Aparat Tool ini kemudian dieksekusi untuk mulai memindahkan data-data dari Excel menuju PostgreSQL. Proses eksekusi secara bertahap dimulai dari tabel yang paling sedikit memiliki

kunci referensi (*foreign key*) sampai tabel yang memiliki paling banyak memiliki *foreign key*. Gambar 8 memperlihatkan progres eksekusi proses ekspor yang terjadi pada salah satu tabel dalam *Snowflake* yaitu tabel fakta penjualan.



Gambar 8. Progres Eksekusi Proses Ekspor Data Fakta Penjualan

1) Hasil proses ekspor data tabel Fakta Penjualan ditunjukkan pada gambar 9. Sedangkan untuk tabel fakta yang lain bisa dilakukan dengan cara yang sama. Berdasarkan pada rancangan proses ekspor data tabel fakta, maka proses ekspor data tabel Fakta Penjualan merupakan tabel terakhir dari rangkaian proses ekspor data.

	kode_fakta [PK] integer	kode_waktu integer	kode_produk character var	kode_pelanggan character varying	kode_wilayah character vary	harga integer	jumlah integer	total_penjualan integer
1	1	40180	PRO-68FD	P-1EE1	W-0ACE	400000	11	4400000
2	2	40182	PRO-6BB3	P-958B	W-44E4	170000	17	2890000
3	3	40183	PRO-C895	P-2520	W-1F1C	55000	4	220000
4	4	40183	PRO-D97F	P-2520	W-1F1C	55000	4	220000
5	5	40183	PRO-062F	P-2520	W-1F1C	55000	4	220000
6	6	40184	PRO-FEDA	P-8BEE	W-C4FF	225000	1	225000
7	7	40184	PRO-E8DF	P-8BEE	W-C4FF	225000	1	225000
8	8	40184	PRO-A982	P-958B	W-68A6	400000	11	4400000
9	9	40192	PRO-DEA1	P-5B88	W-5AE1	90000	2	180000
10	10	40192	PRO-0470	P-5B88	W-5AE1	90000	2	180000
11	11	40196	PRO-64B1	P-F3B1	W-01E1	90000	1	90000
12	12	40196	PRO-9979	P-F3B1	W-01E1	90000	1	90000
13	13	40196	PRO-6E2F	P-F3B1	W-01E1	90000	1	90000
14	14	40197	PRO-1132	P-C3B9	W-58A1	55000	17	935000
15	15	40197	PRO-D3A0	P-C3B9	W-58A1	55000	17	935000

Gambar 9. Hasil Ekspor Data Fakta Penjualan

## E. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN CUBE

Data warehouse yang digunakan selama 3 tahun yaitu tahun 2010 sampai 2012 siap dibangun menggunakan data-data dalam DBMS PostgreSQL. Data-data tersebut akan ditampilkan dalam *cube browser* yang disediakan dalam aplikasi Microsoft SQL Server. Namun,

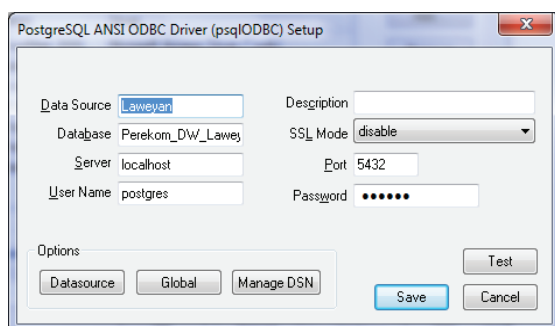
tahap pembuatan *cube* memerlukan waktu yang lama karena ada beberapa item yang harus diatur dan dikonfigurasi.

Berikut ini adalah tahap-tahap pembuatan *cube* data penjualan secara multidimensi:

### 1) Konfigurasi Data Source

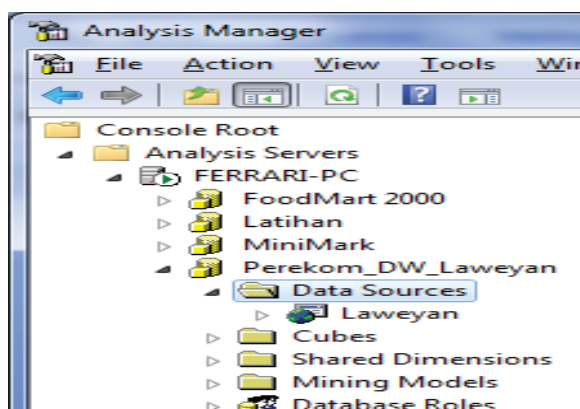
Data source perlu dikonfigurasi untuk menentukan database PostgreSQL yang

digunakan sebagai sumber data baru pembuatan *cube*. Nama data source dalam pengaturan ini adalah “Laweyan” dengan menggunakan PostgreSQL ANSI ODBC Driver Setup seperti yang ditunjukkan gambar 10. Database yang digunakan adalah database hasil ekspor yang terdapat dalam PostgreSQL.



Gambar 10. Pembuatan Data Source Laweyan

Data source Laweyan ini yang kemudian digunakan sebagai sumber data pembuatan *cube* menggunakan *Analysis Manager* seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Data Source Laweyan

## 2) Perancangan Model Snowflake dalam Cube

Tahap berikutnya adalah proses penentuan tabel-tabel dalam data source yang akan ditampilkan secara multidimensi dalam *cube browser* serta aturan-aturan *field* sesuai dengan hirarki untuk proses *roll up* dan *drill down*. Semua tabel yang terdapat

dalam DBMS PostgreSQL digunakan sebagai sumber model *snowflake* yang kemudian ditampilkan secara multi-dimensi.

Tabel Fakta Penjualan digunakan sebagai pusat analisis data dalam *snowflake*. Kolom-kolom yang berupa *foreign key* mengacu pada dimensi-dimensi yang terhubung. Sedangkan kolom jumlah dan total penjualan digunakan sebagai *measure*. Fakta penjualan inilah yang kemudian ditampilkan secara multidimensi menggunakan *cube browser* dengan diberi nama *cube* “Penjualan”.

Berikut adalah aturan penentuan dimensi serta hirarki *field* yang digunakan dalam *cube* “Penjualan”:

### 1) Dimensi

*Cube* Penjualan dirancang dengan menggunakan 4 buah dimensi utama yaitu Waktu, Pelanggan, Wilayah dan Produk.

#### a) Dimensi Waktu

Dimensi waktu dibuat dengan aturan *star schema* karena tidak terhubung ke sub dimensi yang lebih rinci. Dimensi waktu ini merupakan tabel referensi dari fakta penjualan untuk melihat detail waktu yang terjadi terhadap transaksi penjualan dengan aturan hirarki *field* yang ditampilkan secara urut meliputi Tahun, Kuartal, dan Bulan. Sehingga, informasi yang ditampilkan dapat dilihat berdasarkan tahun, kuartal atau bulan terjadinya transaksi penjualan.

#### b) Dimensi Pelanggan

Dimensi pelanggan dibuat dengan aturan *snowflake* karena

terhubung ke sub dimensi yang lebih rinci yaitu sub dimensi Jenis Kelamin. Dimensi pelanggan ini merupakan tabel referensi dari fakta penjualan untuk melihat detail pelanggan yang melakukan transaksi dengan aturan hirarki field yang ditampilkan secara urut meliputi Jenis Kelamin dan Nama Pelanggan. Sehingga, informasi yang ditampilkan dapat dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin atau nama pelanggan yang melakukan transaksi.

#### c) Dimensi Wilayah

Dimensi wilayah diciptakan dengan aturan *star schema* karena tidak terhubung ke sub dimensi yang lebih rinci. Dimensi wilayah merupakan tabel referensi dari fakta penjualan untuk melihat detail wilayah tujuan yang sering melakukan transaksi dengan aturan hirarki field yang ditampilkan secara urut meliputi Propinsi dan Nama Kota. Sehingga, informasi yang ditampilkan dapat dikelompokkan berdasarkan propinsi atau kota yang melakukan transaksi.

#### d) Dimensi Produk

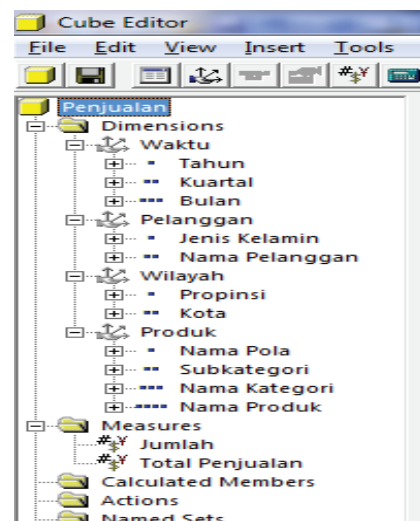
Dimensi produk dibuat dengan aturan *snowflake* karena terhubung ke sub dimensi yang lebih rinci, yaitu sub dimensi kategori, subkategori dan pola. Dimensi produk ini merupakan tabel referensi dari fakta penjualan untuk melihat detail dari sebuah

produk dengan aturan hirarki field yang ditampilkan secara urut meliputi Nama Pola, Subkategori, Nama Kategori dan Nama Produk.

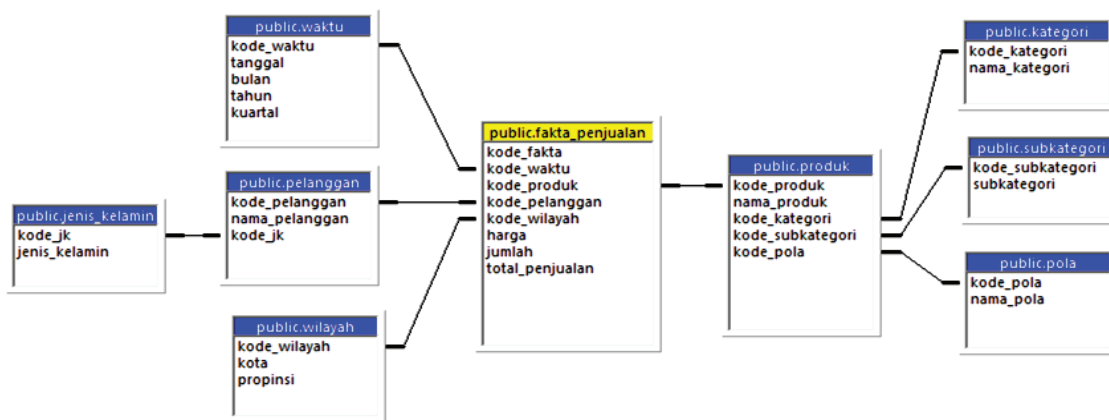
#### 2) Measure

Aturan *measure* dimaksudkan untuk menentukan kolom-kolom yang menjadi ukuran sebagai bahan analisis data transaksi penjualan yang terjadi. Dalam Fakta Penjualan, field yang diatur sebagai *measure* adalah Jumlah untuk melihat jumlah unit produk yang terjual dan Total Penjualan untuk mengetahui nilai hasil penjualan produk.

Gambar 12 menunjukkan aturan-aturan dimensi dan *measure* yang digunakan sebagai bahan analisis data, sedangkan gambar 13 memperlihatkan hasil proses perancangan model *Snowflake*.



Gambar 12. Aturan Dimensi dan Measure

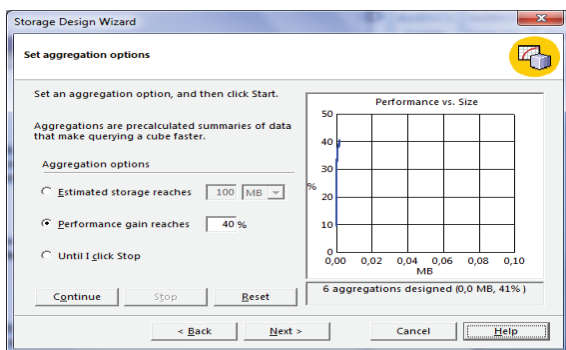


Gambar 13. Snowflake Cube Penjualan

### 3) Storage Design

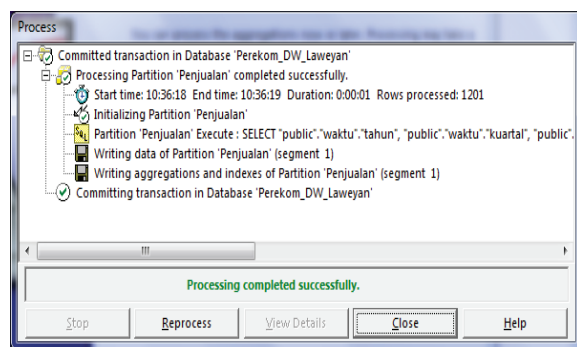
Tahap ini dilakukan untuk melakukan pengaturan terhadap rancangan penyimpanan data warehouse dan fungsi agregat dalam *Cube*. Fungsi agregat merupakan fungsi untuk meringkas perhitungan-perhitungan agar proses kueri dalam *cube* lebih cepat.

*Storage Design* yang digunakan bertipe MOLAP (*Multidimensional Online Analytical Processing*) sesuai dengan tujuan pembuatan data warehouse yang digunakan untuk melihat data secara multidimensi. Pengaturan fungsi agregat yang dilakukan menggunakan aturan *Performance Gain* sebesar 40% seperti ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Pengaturan Fungsi Agregat dalam Storage Design

Data-data dengan aturan fungsi agregat ini kemudian diproses untuk di *load* ke dalam *cube*. Waktu yang dibutuhkan untuk proses *loading* ini tergantung dari jumlah data. Semakin banyak data yang di *load* ke dalam *cube* maka semakin lama proses agregat yang dilakukan. Proses agregat yang dilakukan ditunjukkan pada gambar 15.



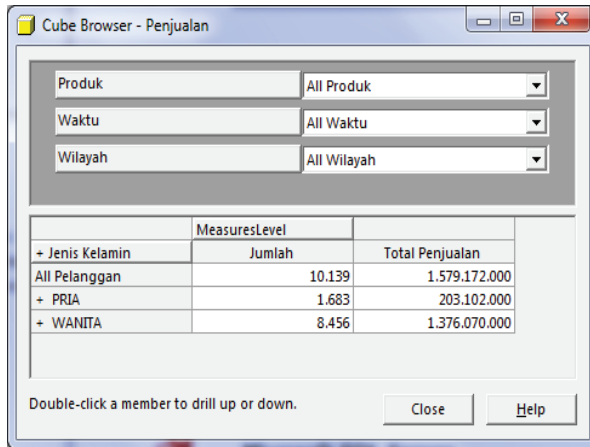
Gambar 15. Proses Fungsi Agregat

Proses agregat telah berhasil dilakukan. Berdasarkan hasil ini telah teridentifikasi jumlah data yang terproses sebanyak 1201 baris data dengan durasi waktu yang dibutuhkan selama 1 detik.

### 4) Hasil Cube Penjualan

Data warehouse penjualan yang dibangun siap digunakan dan

ditampilkan secara multidimensi dengan menggunakan *Cube Browser*. Tampilan awal *cube* Penjualan seperti ditunjukkan pada gambar 16.



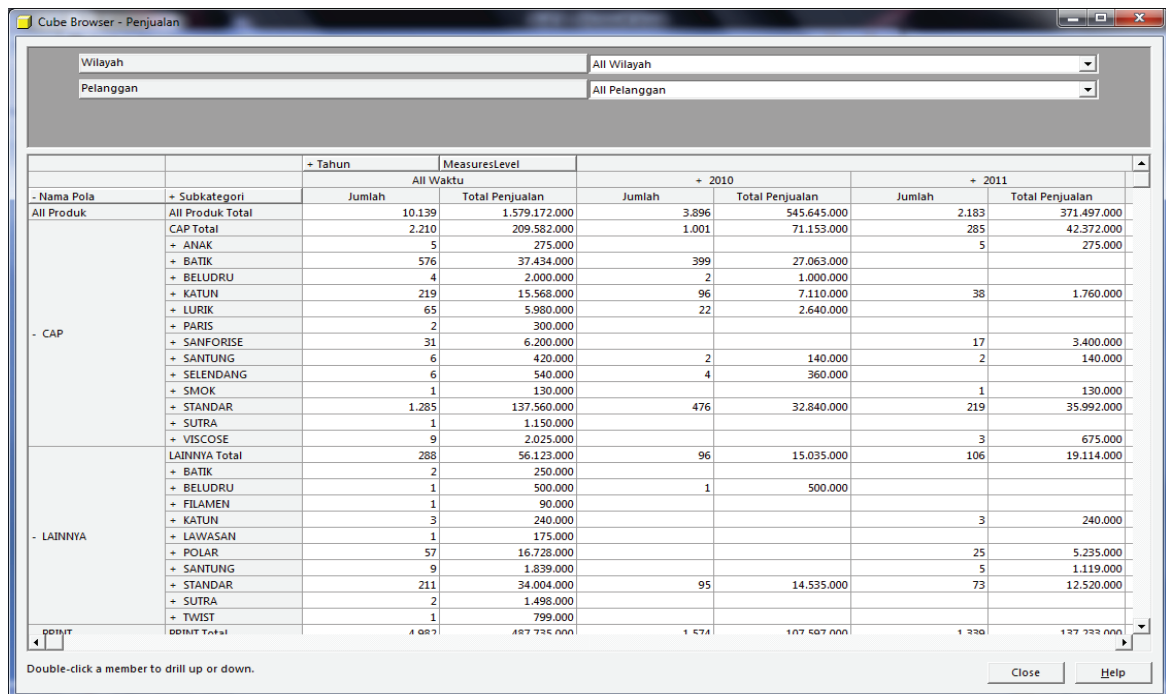
Gambar 16. Cube Penjualan

Gambar 16 memperlihatkan dalam *cube* terdapat 4 (empat) buah dimensi yaitu Produk, Waktu, Wilayah dan Pelanggan dengan

dimensi Pelanggan terdapat dalam tabel, serta 2 (dua) buah field *measure* yaitu Jumlah dan Total Penjualan.

Masing-masing dimensi dapat dimasukkan atau dikeluarkan dari tabel untuk melihat data sesuai dengan kebutuhan analisis dengan cara *drag and drop*. Selain itu, informasi yang ditampilkan oleh setiap dimensi dapat dilihat secara lebih rinci dengan proses *drill down* atau *roll up* sesuai dengan aturan hirarki field setiap dimensi.

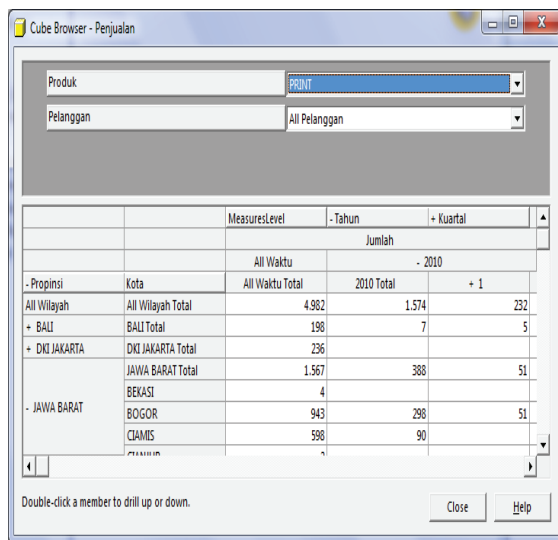
Contoh tampilan *cube* untuk mencari informasi rinci terkait jumlah produk yang terjual dan total penjualan berdasarkan Produk dan Waktu untuk semua pelanggan dan wilayah dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Contoh *Cube* Penjualan Berdasarkan Produk dan Waktu

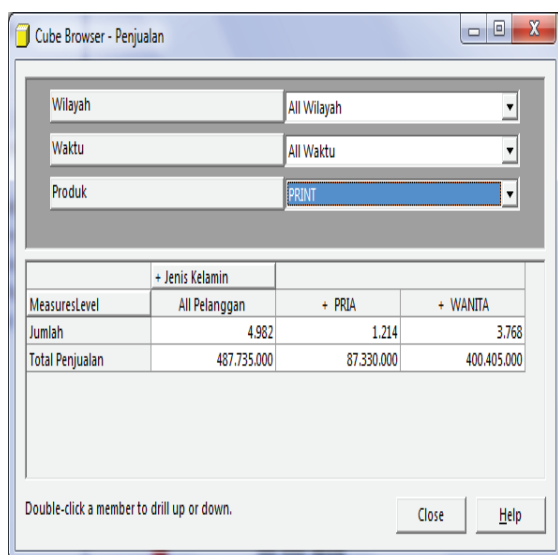
*Cube Browser* ini bisa digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan strategis terkait dengan data-data penjualan. Contoh pertanyaan strategis yang sering dikemukakan antara lain:

- 1) Berapa jumlah dan total penjualan produk pola Print yang terjadi di Kota Bogor pada Kuartal 1 tahun 2010?



Gambar 18. Informasi jumlah dan total penjualan produk pola Print yang terjadi di Kota Bogor pada Kuartal 1 tahun 2010

- 2) Bagaimana perbandingan jumlah pengguna berdasarkan jenis kelamin untuk produk pola Print selama tahun 2010-2012?



Gambar 19. Informasi perbandingan jumlah pengguna berdasarkan jenis kelamin untuk produk pola Print selama tahun 2010-2012

## F. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Data warehouse* Batik Mahkota Laweyan memiliki empat tabel dimensi (dimensi Produk, dimensi Wilayah, dimensi Waktu dan dimensi Pelanggan), empat tabel sub dimensi (dimensi Kategori, dimensi Sub\_Kategori, dimensi Pola dan dimensi Jenis Kelamin) dan satu tabel Fakta, yaitu Fakta Penjualan.
2. Proses ekstraksi dilakukan agar data transaksi sesuai dengan format data warehouse. Proses ekstraksi menghasilkan tabel-tabel dimensi (dimensi Produk, dimensi Wilayah, dimensi Waktu dan dimensi Pelanggan) dan tabel-tabel sub dimensi (dimensi Kategori, dimensi Sub\_Kategori, dimensi Pola dan dimensi Jenis Kelamin).
3. Semua monitoring terhadap data-data penjualan produk Batik Mahkota Laweyan dilakukan menggunakan *cube browser*, sehingga masing-masing dimensi dapat dimasukkan atau dikeluarkan dari tabel untuk melihat data sesuai dengan kebutuhan analisis dengan cara *drag and drop*. Informasi yang ditampilkan oleh setiap dimensi dapat dilihat secara lebih rinci dengan proses *drill down* atau *roll up* sesuai dengan aturan hirarki field setiap dimensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Dyah. 2009. *Analisis Perubahan Kelompok Berdasarkan Perubahan Nilai Jual Pada Bloomberg Market Data dengan Menggunakan Formal Concept Analysis*. Available from : [http://www.gunadarma.ac.id/Akuntansi/Artikel\\_92106032.pdf](http://www.gunadarma.ac.id/Akuntansi/Artikel_92106032.pdf) [16 Maret 2013].
- Ardelina, Sari. 2012. *Analisis dan Perancangan Data Warehouse Persediaan dan Penjualan pada PT Pertamina (Persero) Aviation DPPU Halim Perdana Kusuma*. Skripsi. Jakarta: Bina Nusantara, Jakarta.
- Bühlman, P. dan Yu, B. 2002. *Analyzing Bagging*, *The Annals of Statistics*. Vol. 30 no. 4, hal 927-961.
- Golfarelli, Matteo and Rizzi, Stefano. 2009. *A Survey on Temporal Data Warehousing*. *International Journal of Data Warehousing & Mining*, 5(1), 1-17, January-March 2009.
- Hirji, Karim K. 2001. *Exploring Data Mining Implementation*. *Communications of the ACM*. July 2001/ Vol. 44, No. 7
- Hoffer, Jeffery A., Prescott, Mary B., McFadden, Fred R. 2002. *Modern Database Management Sixth Edition*. Prentice Hall.
- Jindal, Rajni and Taneja, Shweta. 2012. *Comparative Study of Data Warehouse Design Approaches: A Survey*. *International Journal of Database Management Systems (IJDMS)* Vol.4, No.1, February 2012
- Jogiyanto, HM. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Tersetruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. 2008. *Data Warehouse, Data Mart, OLAP, dan Data Mining*.
- Kurniawan, Sandy, Hidayat, Taufiq. 2007. *Penerapan Data Mining dengan Metode Interpolasi untuk Memprediksi Minat Konsumen Asuransi (Studi Kasus Asuransi Metlife)*. *Media Informatika*, Vol. 5, No. 2. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Lesmana, Dody Putu. 2012. *Perbandingan Kinerja Decision Tree J48 dan ID3 Dalam Pengklasifikasian Diagnosis Penyakit Diabetes Mellitus*. *Jurnal Teknologi dan Informatika*, Vol. 2, no. 2.
- Manjunath T. N., Ravindra S. Hegadi, Umesh I. M., and Ravikumar G. K. 2012. *Realistic Analysis of Data Warehousing and Data Mining Application in Education Domain*. *International Journal of Machine Learning and Computing*, Vol. 2, No. 4, August 2012
- Mulyadi. 2001. *Sistem Akuntansi*. Jakarta: Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Nugroho, Radityo Adi. Tambotoh, Johan. Hoetama, Tony Justinus. 2008. *Aplikasi Data Warehouse untuk Analisis Penjualan Mobil Berbasis MDM (Multidimensional Modelling) dan Star Schema Design (Studi Kasus PT. Asco Automotive)*. *Jurnal Teknologi Informasi – Aiti*, Vol. 5 No. 2. Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Savitri, Dian Arini. 2013. *Implementasi Data Warehouse Sistem Penjualan Batik Di Kampung Batik Laweyan (Studi Kasus Batik Mahkota Laweyan)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sunjaya. 2010. *Aplikasi Mining Data Mahasiswa dengan Metode Klasifikasi Decision Tree*. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010*. Yogyakarta.



- Suwarningsih, Wiwin. 2008. *Aplikasi Data Mining dengan Menggunakan Teknik ARM untuk Pengolahan Informasi Rendemen Obat*. Jurnal INKOM, Vol 2, no. 2. LIPI, Bandung.
- Widyawati, Dewi Kania. 2012. *Perancangan Struktur Data Warehouse Untuk Mendukung Perencanaan Pemasaran Produk Menggunakan Star Schema*. Jurnal Ilmiah ESAI Volume 6, No.3. ISSN No. 1978-6034. Politeknik Negeri Lampung, Lampung.