

Perancangan Model Data Warehouse (Studi Kasus : *Post Shop* PT. Pos Indonesia)

Maniah S.Kom.⁽¹⁾, M.T., Supono, S.T., M.T.⁽²⁾
m4n14h@gmail.com⁽¹⁾, supono@poltekpos.ac.id⁽²⁾
Jurusan Sistem Informasi, Politeknik Pos Indonesia

Abstrak

Pengelolaan data antara *Post Shop* dengan *Galeri Pos* saat ini masih dilakukan secara *Online Transactional Processing* (OLTP). Pengelolaan datanya masih berdasarkan transaksi-transaksi operasional. Dengan meningkatnya kebutuhan informasi yang cepat dan dapat mengolah data dalam jumlah yang besar serta dapat menampilkan informasi secara historis, maka dipandang perlu untuk mengembangkan sebuah *Data Warehouse* untuk data-data di *Post Shop* PT. Pos Indonesia. Penelitian ini merupakan kegiatan merancang *Data Warehouse* pada data-data di *Post Shop* PT. Pos Indonesia. Tahap perancangan *data warehouse* diawali dengan menentukan *Subject Data Warehouse*, penentuan Sumber Data, selanjutnya melakukan langkah pembuatan *Multidimensional Data Model* berupa *star schema*, *snowflake schema* dan *fact constellation schema*, proses ETL (*Extract, Transforming* dan *Loading*) dan Analisis *Reporting*. Proses Analisis *Reporting Data Warehouse* data-data di *Post Shop* PT. Pos Indonesia menghasilkan informasi tentang *Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Jenis Produk*, *Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Customer* dan *Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Waktu*. Hasil Analisis *Reporting* cukup membantu dalam menghasilkan pelaporan yang sifatnya historikal untuk data penjualan selama tahun 2014 dan 2015.

Kata kunci : OLTP, *Data Warehouse*, *Multidimensional Data Model*, ETL, Analisis *Reporting*

Abstract

Management of data between *Post Shop* and *Galeri Pos* is still done Online Transactional Processing (OLTP). Data management based on operational transactions. An increased need for information quickly and can process large amounts of data and can display historical information, it is necessary to develop a *Data Warehouse* for the data in the *Post Shop* PT. Pos Indonesia. This research is an activity designed a *Data Warehouse* on the data in the *Post Shop* PT. Pos Indonesia. *Data warehouse* design phase begins with determining the *Subject Data Warehouse*, *Data Sources* determination, then do the steps for *Multidimensional Data Model* in the form of *star schema*, *snowflake schema* and *fact constellation schema*, process ETL (*Extract, Transforming, and Loading*) and *Analysis Reporting*. *Analysis Reporting Data Warehouse* on the data in the *Post Shop* PT. Pos Indonesia is process generates information about the *Highest Sales Amount by Product Type*, *Total Sales Highest Based on Customer* and *Sales Amount Highest Based on Time*. *Analysis Reporting* quite helpful in generating a report for the historical of the sales data for 2014 and 2015.

Keywords: OLTP, *Data Warehouse*, *Multidimensional Data Model*, ETL, *Analysis Reporting*.

1. Pendahuluan

PT. Pos Indonesia (Persero) memiliki salah satu Direktorat yang dinamakan Direktorat Retail dan Jasa Pemasaran Barang, yang berfungsi untuk pengelolaan, pengendalian efektivitas operasional dan pemeliharaan dalam penjualan kembali barang atau produk dari PT. Pos Indonesia (Persero) yang dinamakan dengan *Post Shop*. Pengelolaan data produk di *Post Shop* saat ini sudah mulai dikembangkan database-nya yang terintegrasi dengan data dari *Galeri Pos*. *Galeri Pos* adalah suatu fungsi yang mengelola Jasa pemasaran barang/produk melalui jasa sistem elektronik yaitu internet guna mengendalikan pemasaran barang secara baik dan tepat dalam proses penjualan barang/produk, serta mengkoordinasikan aktivitas operasional pengadaan barang. Direktorat yang menangani *Galeri Pos* adalah Direktorat Jasa pemasaran Barang.

Data Warehouse dikembangkan di *Post Shop* PT. Pos Indonesia untuk mengelola data antara *Post Shop* dengan *Galeri Pos*. Dengan *Data Warehouse* kita dapat mengelola data secara *Online Analytical Processing* (OLAP) dan mengintegrasikan data yang berjenis-jenis yang berasal dari berbagai aplikasi atau sistem. *Data Warehouse* adalah

koleksi data yang mempunyai sifat berorientasi subjek, terintegrasi, *time variant*, dan bersifat tetap dari koleksi data dalam mendukung proses pengambilan keputusan manajemen.(Inmon, 2002).

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Konsep Database, dan Data Warehouse

Perbedaan antara *Database* dan *Data Warehouse* dapat dijelaskan sebagai berikut:

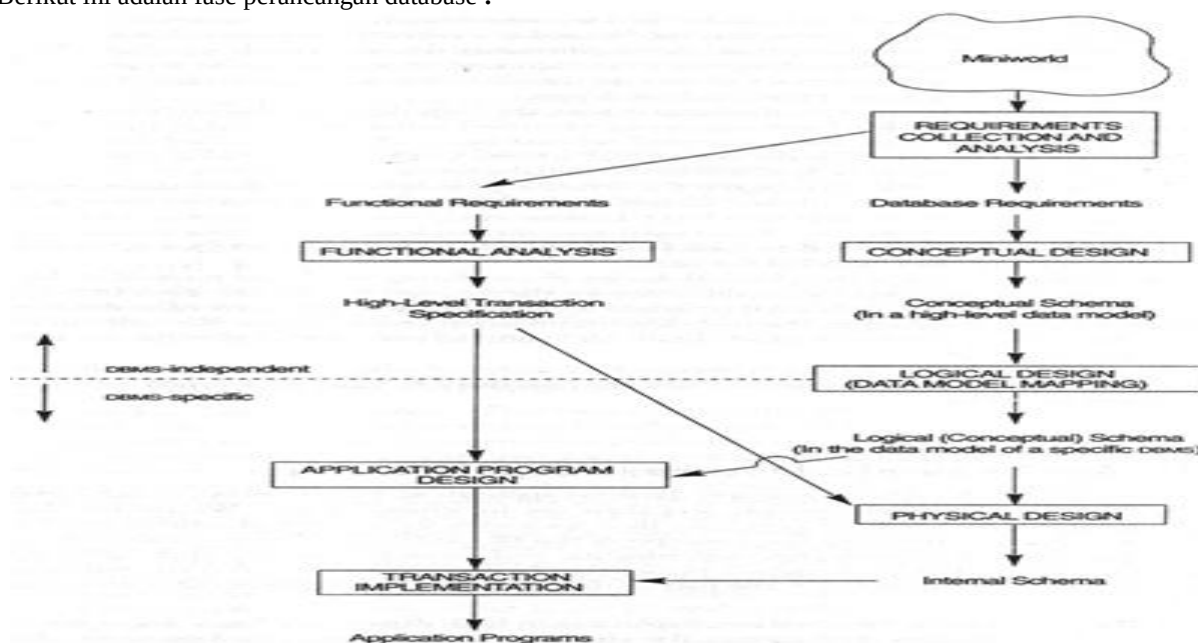
Database

"A database is a collection of persistent data that is used by the application system of some given enterprise" (C.J. Date, 2000). Yang dimaksud "*enterprise*" disini termasuk organisasi dibidang komersial, ilmiah, teknik, atau yang lainnya. Sebuah *enterprise* bisa mempunyai database sendiri dalam ukuran yang kecil atau bisa juga memiliki database yang besar yang dapat digunakan secara bersama-sama. (C.J. Date, 2000). Adapun keuntungan penggunaan dari *Database* (C.J. Date, 2000) adalah sebagai berikut:

1. Data dapat digunakan secara bersama-sama. Data dapat dibutuhkan dan diakses tanpa harus menunggu user lain selesai mengakses data tersebut.
2. Penerapan basis data sangat mengurangi redundansi data (data ganda).
3. Dapat menghindari data yang Inkonsistensi (sampai batas tertentu).
4. Dapat menyediakan dukungan Transaksi
5. Dapat memelihara Integritas data.
6. Penerapan keamanan disesuaikan kebutuhan sistem basis data, apakah setiap melihat data memerlukan sistem keamanan atau tidak
7. Dapat menyediakan informasi sesuai kebutuhan.
8. Dapat menetapkan standarisasi data. Standarisasi terhadap representasi data digunakan sebagai bantuan untuk pertukaran data, atau perpindahan data antara sistem.

Database dapat digunakan untuk menghindari duplikat data, membuat integrasi data dan sebagai tempat gudang penyimpanan data untuk diproses lebih lanjut.

Berikut ini adalah fase perancangan database :



Gambar 1. Fase Perancangan Database- Sumber : Elmasri and Navathe, 2005

Data Warehouse

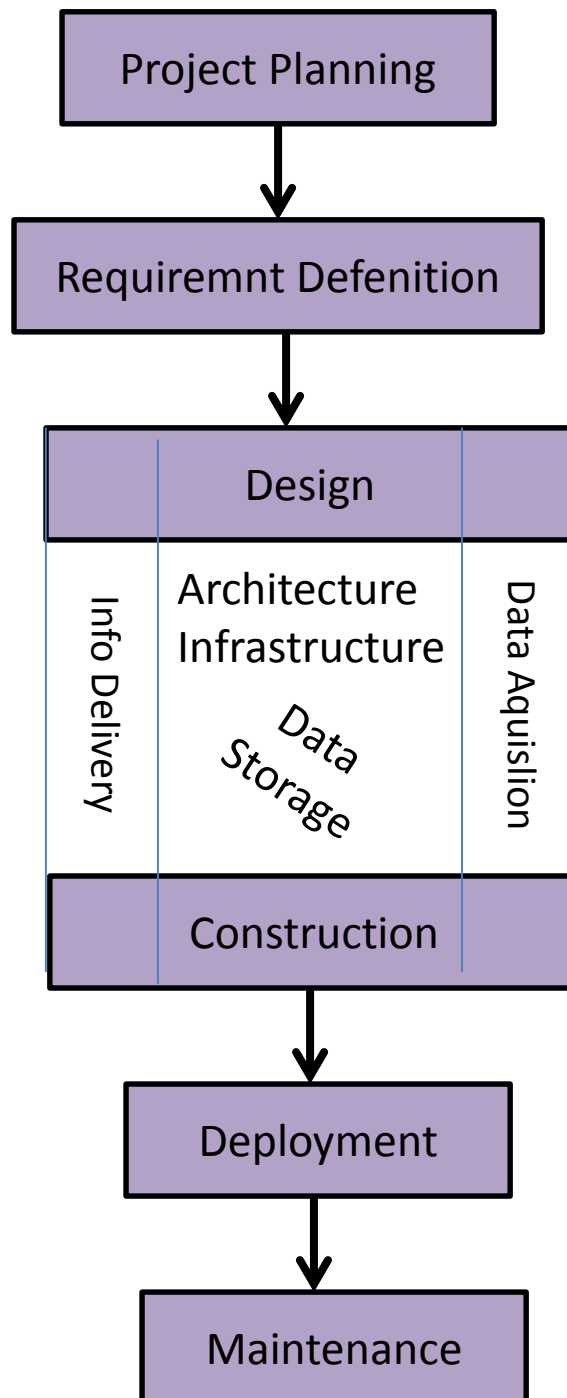
Menurut Ponniah dalam Armadyah, *Data Warehouse* adalah suatu paradigma baru dilingkungan pengambilan keputusan strategik. *Data warehouse* bukan suatu produk tetapi suatu lingkungan dimana user dapat menemukan informasi strategik. *Data Warehouse* adalah kumpulan data-data logik yang terpisah dengan database operasional dan merupakan suatu ringkasan (Armadyah, 2008). "The data warehouse is the heart of the architected environment, and is the foundation of all DSS processing" (Inmon, 2002).

Data Warehouse memiliki karakteristik (Nur Liska, 2011).sebagai berikut :

1. Berorientasi Subject
Data warehouse berorientasi pada subyek-subyek area mayor dari perusahaan. *Data warehouse* berorientasi subyek artinya analisa data pada *Data warehouse* dilakukan dengan menentukan subyek tertentu dalam perusahaan/organisasi tersebut, bukan berdasarkan proses atau aplikasi tertentu
2. Terintegrasi
Sumber data yang ada dalam *data warehouse* tidak hanya berasal dari database operasional, tetapi juga berasal dari luar sistem.
3. *Non-volatile*
Non-volatile artinya data pada *data warehouse* tidak di update secara *real time* tetapi di *refresh* secara regular dari sistem operasional.
4. *Time-variant*
Time-variant artinya data yang terdapat dalam *data warehouse* adalah data historis bukan saja data yang bernilai sekarang, yang berguna untuk analisa dan pengambilan keputusan.

2.2. Proses Pengembangan Data Warehouse

Menurut Ponniah dalam Armadyah, proses pengembangan data Data Warehouse terdiri dari : fase perencanaan proyek, fase mendefenisikan kebutuhan, fase perancangan, fase konstruksi, fase deployment, dan fase maintenance. Adapun fase-fase dalam pengembangan Data Warehouse (Armadyah, 2008) seperti terlihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 2 : Fase Pengembangan *Data Warehouse* - Sumber Ponniah dalam Armadyah, 2008.

3. Metodologi

3.1. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini dapat dibagi beberapa tahap sebagai berikut :

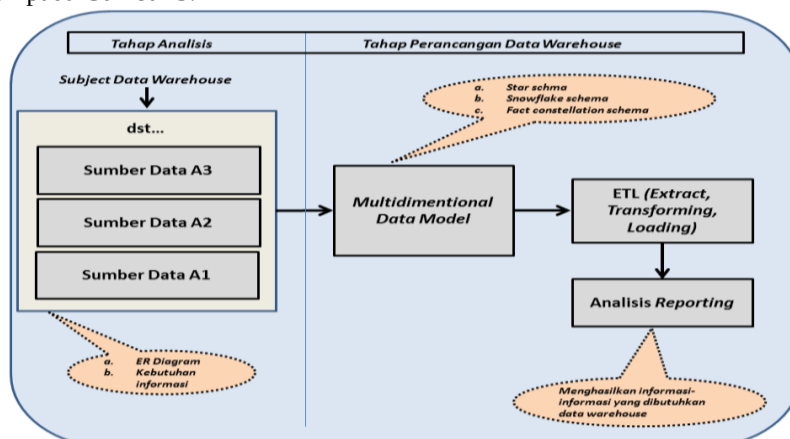
- (1) Menentukan *Subject Data Warehouse*
Salah satu karakteristik *Data Warehouse* adalah berorientasi *Subject*, maksudnya adalah dengan desain *Data Warehouse* kita dapat menganalisa data berdasarkan *subject* tertentu bukan berdasarkan pada proses atau fungsi aplikasi tertentu.[Armadyah,2008)
- (2) Penentuan Sumber Data A1,A2,dst.
Tahap ini melakukan kegiatan pengumpulan data dan menentukan sumber-sumber data dari mana saja yang akan digunakan. Sumber Data dapat berupa database atau sistem aplikasi yang berbeda-beda. Pada tahap ini

digambarkan sumber data dalam bentuk ER Diagram dan mendefenisikan informasi-informasi apa saja yang nantinya akan dibutuhkan oleh pihak manajemen hasil dari proses Analisis Reporting.

- (3) Membuat *Multidimensional Data Model* berupa *Star schema*, *Snowflake schema*, dan *Fact Constellation schema*.
- (4) Mendesign proses ETL (*Extract, Transformation, Loading*)
- (5) 'ETL adalah sebuah proses mengambil dan mengirim data dari data sumber ke data warehouse' (Rainardi,2008)
- (6) Analisis Reporting.

3.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Adapun beberapa tahapan utama yang merupakan dekomposisi metodologi penelitian di atas dapat didefinisikan dan direpresentasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Representasi tahapan utama dalam metodologi penelitian

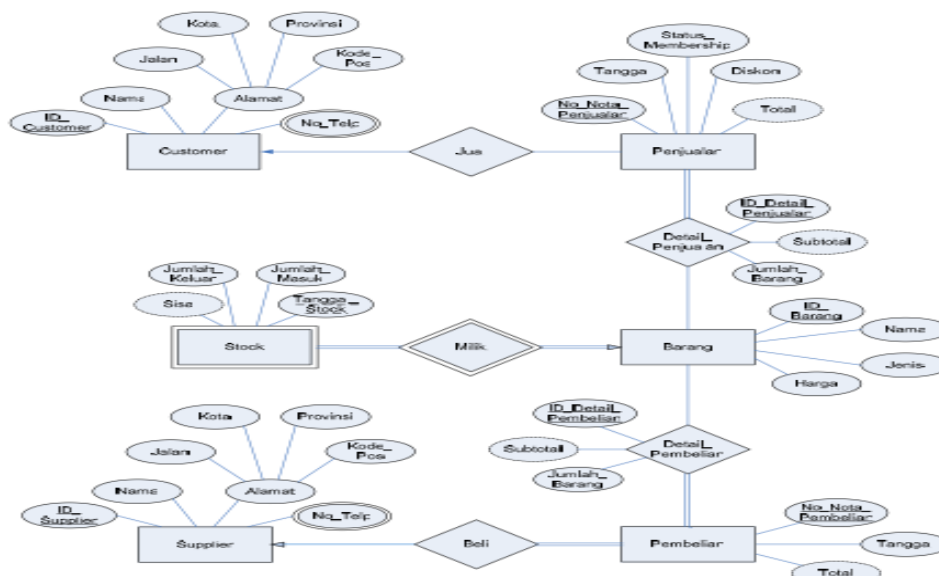
4. Analisis dan Pembahasan

4.1. Analisis Sistem

Analisis sistem dimulai dari pemilihan sumber data yaitu data hasil penelitian sebelumnya tentang Sistem Informasi *e-Commerce Post Trading* di *Post Shop* PT. Pos Indonesia, dan dilanjutkan dengan pembuatan ER Diagram dan mendefenisikan informasi-informasi yang dibutuhkan.

Berikut sumber-sumber data yang digunakan dalam data warehouse *Post Shop* PT. Pos Indonesia, terdiri dari : Tabel supplier, Tabel pembelian, Tabel barang, Tabel stok, Tabel penjualan, Tabel konsumen, Tabel jenis pembayaran.

Berikut ini gambar ER Diagram yang digunakan dalam perancangan *Data Warehouse Post Shop*.



Gambar 4. ER Diagram *Post Shop*

Adapun informasi yang menjadi kebutuhan manajemen dalam data warehouse *Post Shop* ini adalah sebagai berikut :

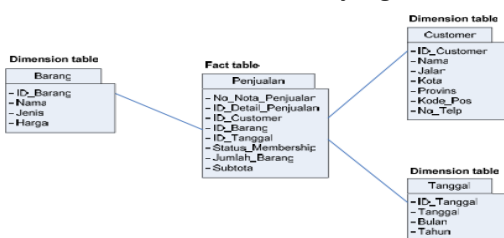
1. Jumlah penjualan terbanyak berdasarkan jenis produk.
2. Jumlah penjualan terbanyak berdasarkan customer
3. Jumlah penjualan terbanyak berdasarkan waktu

4.2. Perancangan Data Warehouse

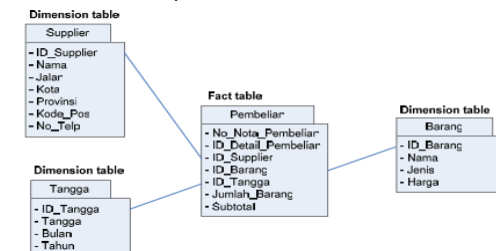
Tahap perancangan *data warehouse* meliputi langkah pembuatan *Multidimensional Data Model* berupa *star schema*, *snowflake schema* dan *fact constellation schema*, proses ETL (*Extract*, *Transforming* dan *Loading*) dan *Analisis Reporting*.

Multidimensional Data Model

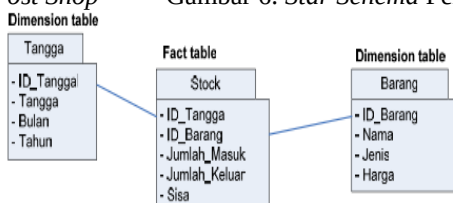
Perancangan *Multidimensional Data Model* dimaksudkan untuk pemodelan data yang nantinya akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan bagi pihak manajemen. Berikut adalah gambar pemodelan dari *Multidimensional Data Model* yang terdiri dari *Star Schema*, *Snowflake Schema* dan *Fact Constellation Schema*.



Gambar 5. *Star Schema* Penjualan *Post Shop*

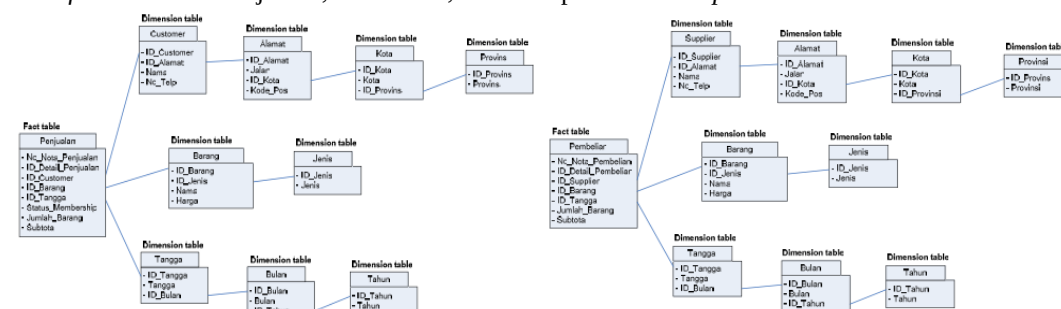


Gambar 6. *Star Schema* Pembelian *Post Shop*

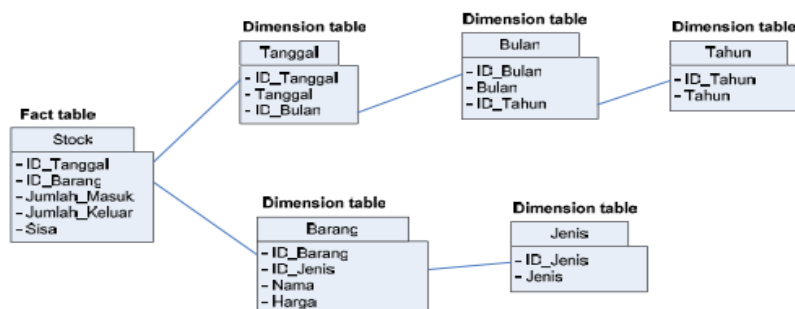


Gambar 7. *Star Schema* Stok *Post Shop*

Ketiga *Star Schema* yang dihasilkan diatas diambil berdasarkan kebutuhan informasi yang dibutuhkan oleh pihak manajemen yang berhubungan dengan data-data penjualan, pembelian dan stok produk pada *Post Shop*. Yang menjadi *Fact Table* pada *Star Schema* Penjualan *Post Shop* adalah tabel penjualan yang diambil dari ER Diagram sebelumnya. Sedangkan yang menjadi *dimension table* nya terdiri dari tabel customer, tabel barang dan tabel tanggal (pencatatan waktu/tanggal transaksi penjualan). Demikian juga untuk *Star Schema* Pembelian *Post Shop*, sebagai *Fact Table* pada *Star Schema* Pembelian *Post Shop* adalah tabel pembelian juga diambil dari ER Diagram sebelumnya, dan yang menjadi *dimension table* nya terdiri dari tabel supplier, tabel barang dan tabel tanggal. Kemudian untuk *Star Schema* Stok *Post Shop* terdiri dari tabel stok sebagai *Fact Table* dan yang menjadi *dimension table* nya terdiri dari tabel barang dan tabel tanggal. Selanjutnya langkah berikutnya adalah membentuk *Snowflake Schema* yang dibuat berdasarkan ketiga *Star Schema* yang sudah dibuat sebelumnya. Pembentukan *Snowflake Schema* pengembangan dari bentuk *Star Schema*, yaitu dengan cara mendetailkan dan menyederhanakan pada tabel-tabel dimensi yang ada pada tiap-tiap *Star Schema*. Berikut ini adalah gambar dari *Snowflake Schema* Penjualan, Pembelian, dan Stok pada *Post Shop*.



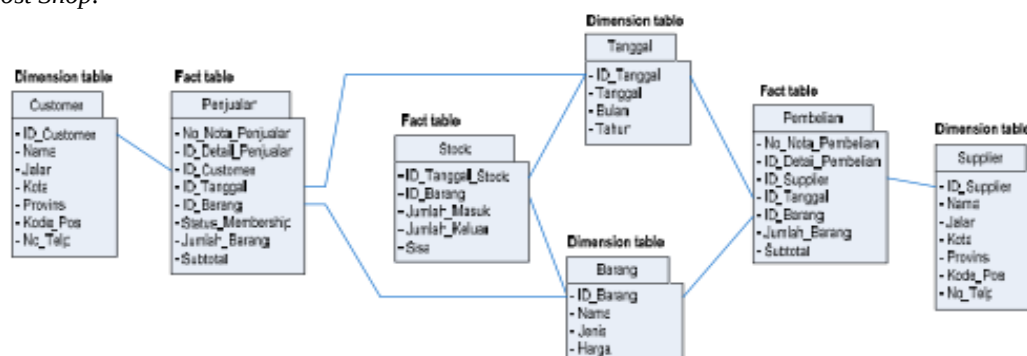
Gambar 8. & 9. *Snowflake Schema* Penjualan & Pembelian *Post Shop*



Gambar 10. *Snowflake Schema* Stok *Post Shop*

Tujuan dari pembentukan *Snowflake Schema* diatas adalah untuk kepentingan informasi bagi pihak manajer agar informasi yang dihasilkan nanti pada proses *Analisis Reporting* akan menghasilkan informasi yang sedetil mungkin.

Selanjutnya dilakukan perancangan terhadap *Fact Constellation Schema* pada *Post Shop*. Tujuan dari perancangan *Fact Constellation Schema* ini adalah untuk menyederhanakan gambar skema bola salju (*Snowflake Schema*) diatas, karena pada perancangan *Snowflake Schema* diatas masih terlihat ada beberapa tabel dimensi yang dapat digunakan bersama-sama oleh beberapa tabel fakta-nya. Perancangan seperti ini masih dipandang belum sempurna dalam sebuah perancangan *Data Warehouse*. Berikut ini gambar dari perancangan *Fact Constellation Schema* pada *Post Shop*.



Gambar 11. *Fact Constellation Schema* *Post Shop*

Setelah langkah perancangan *Multidimensional Data Model* diatas yang menghasilkan tabel fakta dan tabel dimensi, maka selanjutnya dilakukan proses ETL (*Extract, Transform dan Load*) untuk menghasilkan data yang benar-benar valid yang tersimpan dalam *Data Warehouse*. Mengingat data yang diolah dalam data penelitian kali ini masih sangat sedikit (kurang dari 50 record), maka proses ETL dilakukan secara manual, yaitu dengan cara melakukan beberapa query terhadap data yang diperlukan. Proses ETL selain dilakukan secara manual dapat juga dilakukan dengan menggunakan software, misal software yang tersedia dipasaran untuk proses ETL adalah Software Kettle (Pentaho Data Integration). Software Kettle ini dapat digunakan pada proses ETL data warehouse jika data yang akan diproses cukup banyak bisa sampai ribuan data.

Analisis Reporting

a. Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Jenis Produk

Berdasarkan hasil *Analisis Reporting* pada transaksi jumlah penjualan terbanyak berdasarkan jenis produk, maka terlihat bahwa produk yang paling banyak terjual selama tahun 2014 dan 2015 adalah Batik Cetak dengan total penjualan sebanyak 303 produk, sedangkan produk yang paling sedikit adalah Batik Merah dengan total terjual sebanyak 163 produk.

b. Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Customer

Pada laporan penjualan terbanyak berdasarkan kunjungan pelanggan atau customer, kami dapat perlihatkan data penjualannya selama tahun 2014 dan 2015 dengan rincian customer yang terbanyak melakukan transaksi pembelian adalah Firman dengan total transaksi sebanyak 242 sedangkan customer yang paling sedikit melakukan transaksi adalah Cannella Store sebanyak 17 transaksi.

Tabel 1& 2: *Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Jenis Produk dan Customer*

Produk ↓	Tahun ↓		
	2014 Jumlah	2015 Jumlah	Total
Batik Cetak	108	195	303
Gelang Montana	88	90	178
Kemeja Pria	80	96	176
Rok Wanita	85	90	175
Gelang Aurora	80	88	168
Batik Merah	75	88	163

Nama Customer ↓	Tahun ↓		
	2014 Jumlah	2015 Jumlah	Total
Firman	130	112	242
Dwi Shop	111	90	201
Anggrek Shop		102	102
H.Juanda	79	70	149
Bari Jaya	67	70	137
KSG	55	30	85
Sumber Lestari Shop	45	44	89
Sinar Baru	34	30	64
PT. Putra Sejahtera		45	45
Johan Baru		37	37
Cannella Store		17	17

c. *Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Waktu*

Jumlah penjualan selama tahun 2014 sebanyak 521 produk dan tahun 2015 sebanyak 647 produk. Berdasarkan hasil Analisis *Reporting* jumlah penjualan terbanyak berdasarkan waktu, maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan tabel dibawah ini, bahwa penjualan terbanyak terjadi pada bulan Desember dan Juli pada tiap-tiap tahunnya. Laporan penjualan terbanyak berdasarkan waktu dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3: *Jumlah Penjualan Terbanyak Berdasarkan Waktu*

Bulan ↓	Tahun ↓		
	2014 Jumlah	2015 Jumlah	Total
Januari		67	67
Februari		50	50
Maret		50	50
April	20	45	65
Mei	50	55	105
Juni	60	50	110
Juli	76	67	143
Agustus	70	49	119
September	55	45	100
Oktober	50	44	94
Nopember	60	60	120
Desember	80	65	145

KESIMPULAN

1. Telah dihasilkan rancangan data warehouse pada *Post Shop* PT. Pos Indonesia yang meliputi: rancangan ER Diagram, rancangan *Multidimensional Data Model* yang terdiri dari *Star Schema*, *Snowflake Schema* dan *Fact Constellation Schema* serta Analisis *Reporting Data Warehouse*.
2. Perancangan data warehouse pada *Post Shop* PT. Pos Indonesia cukup membantu dalam menghasilkan pelaporan yang sifatnya historikal untuk data penjualan selama tahun 2014 dan 2015.

REFERENSI

- [1] Armadyah Amborowati, 2008, Perancangan dan Pembuatan *Data Warehouse* pada Perpustakaan AMIKOM Yogyakarta, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi 2008 hal 39, Yogyakarta.
- [2] Connolly, Thomas and Begg Carolyn, 2005, "*Database System: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*", Addison Wesley, England.
- [3] C.J. Date, 2000, "*An Introduction to Database Systems*", Seventh Edition, ISBN 0-201-38590-2, Addison Wesley Longman, Inc.
- [4] Elmasri , Navathe, 2005, *Fundamentals of Database Systems, Fourth Edition, Revised by IB & SAM, Fasilkom UI*
- [5] Feri Djuandi, 2004, SQL Server untuk Professional, Elex Media Komputindo.
- [6] Inmon, W.H., 2002, Building the Data Warehouse, third edition. Toronto : John Wiley & Sons.
- [7] Nur Liska Amelia, 2011, Analisa dan Desain *Data Warehouse* pada Perusahaan Asuransi Syariah, Skripsi hal 25-28, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.