

PERMODELAN DATA WAREHOUSE UNTUK PENJUALAN BAN MENGGUNAKAN *ONLINE ANALYTICAL PROCESSING* (OLAP)

Eko Saputra¹⁾

¹⁾Jurusan/Departemen SI Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia

¹⁾Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35132

Email: ¹⁾ekosaputra160496@gmail.com

Abstract

PT Ilham Malindo is a company engaged in the sale of vehicle tires whose marketing area covers the Lampung area. Sales transaction data in the sales division related to data on sales of goods is so large and large that it requires large storage media and it is difficult to process these data for making reports that are used by management for making a decision. Processing sales data to produce reports takes a long time because it is still processed with the help of the Microsoft Excel application. The amount of stored sales transactional data cannot be used as a basis for analysis before further data processing is carried out to be used as a basis for top level management levels in making decisions. The best solution to solve the query speed problem is to create a data warehouse. Data warehouse or in Indonesian Data Warehouse is a computer system that aims to archive such as sales transaction data, salaries. Sales data warehouse is designed using the Nine Step Methodology data warehouse so as to produce a better data warehouse design using star schema modeling, so that the OLAP process for information delivery sales data displays sales graphs quickly.

Keyword: *Data Warehouse, Information Delivery, OLAP, Nine Step Methodology, Sales.*

Abstrak

PT Ilham Malindo perusahaan yang bergerak pada penjualan ban kendaraan yang area pemasaran meliputi wilayah Lampung. Data transaksi penjualan yang ada dalam divisi penjualan terkait data penjualan barang begitu besar dan banyak sehingga membutuhkan media penyimpanan yang besar dan sulit mengolah data-data tersebut untuk pembuatan laporan yang digunakan oleh manajemen untuk pengambilan sebuah keputusan. Pengolahan data penjualan hingga menghasilkan laporan memakan waktu cukup lama karena masih diolah dengan bantuan aplikasi *microsoft excel*. Banyaknya data transaksional penjualan yang tersimpan tidak dapat digunakan sebagai dasar analisa sebelum dilakukan pengolahan data lebih lanjut untuk dijadikan dasar oleh tingkatan *top level management* dalam mengambil sebuah keputusan. Solusi terbaik mengatasi permasalahan kecepatan *query*, adalah dengan membuat data *warehouse* atau gudang data. Data *warehouse* atau dalam bahasa Indonesia Gudang Data merupakan suatu sistem komputer yang bertujuan untuk mengarsipkan dan menganalisis data historis suatu organisasi seperti data transaksi penjualan, gaji, dan informasi lain dari operasi waktu. Data *warehouse* Penjualan dirancang dengan menggunakan *Nine Step Methodology* data *warehouse* sehingga menghasilkan desain data *warehouse* yang lebih baik dengan menggunakan permodelan *star schema*, sehingga proses OLAP untuk *information delivery* data penjualan menampilkan grafik penjualan secara cepat.

Kata Kunci: *Data Warehouse, Information Delivery, OLAP, Nine Step Methodology, Penjualan.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi, informasi yang cepat, akurat dan terpercaya menjadi sebuah kebutuhan yang sangat penting bagi sebuah organisasi. Informasi memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan hidup matinya perusahaan. Pada umumnya, perusahaan besar telah menggunakan sistem berbasis komputer dalam mengatur dan mengolah informasi untuk kepentingan bisnisnya [1]. Hal tersebut bisa dilihat dari banyaknya transaksi yang terjadi dalam perusahaan besar. Transaksi tersebut harus bisa diolah secepat mungkin, sehingga dapat menghasilkan resume yang akhirnya dapat dipakai

oleh pihak eksekutif dalam mengambil keputusan dan kebijakan perusahaan, baik dari segi waktu maupun kualitas keputusan yang dihasilkan.

PT Ilham Malindo perusahaan yang bergerak pada penjualan ban kendaraan yang area pemasaran meliputi wilayah Lampung. Data transaksi penjualan yang ada dalam divisi penjualan terkait data penjualan barang begitu besar dan banyak sehingga membutuhkan media penyimpanan yang besar dan sulit mengolah data-data tersebut untuk pembuatan laporan yang digunakan oleh manajemen untuk pengambilan sebuah keputusan. Pengolahan data penjualan hingga menghasilkan laporan memakan waktu cukup lama karena masih diolah dengan

bantuan aplikasi *microsoft excel*. Banyaknya data transaksional penjualan yang tersimpan tidak dapat digunakan sebagai dasar analisa sebelum dilakukan pengolahan data lebih lanjut untuk dijadikan dasar oleh tingkatan top level management dalam mengambil sebuah keputusan [2].

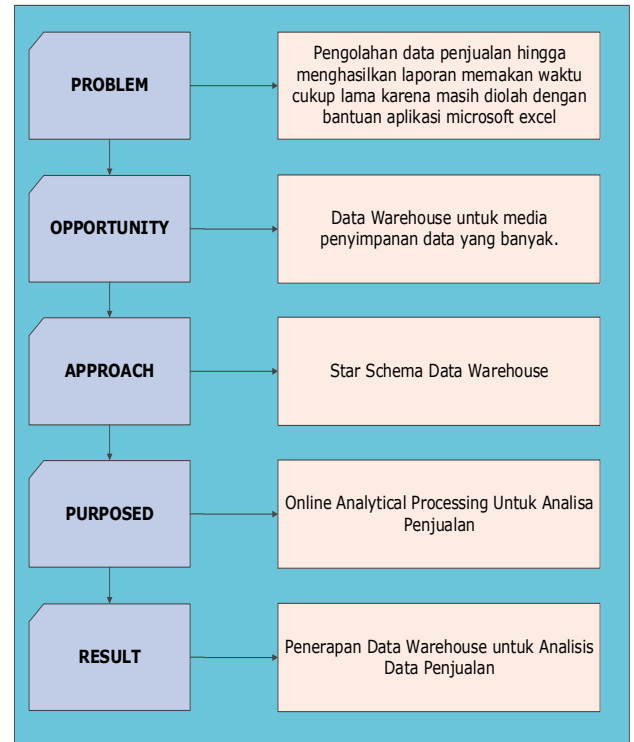
Menampilkan laporan data penjualan dari aplikasi bisa dilakukan dengan cara biasa. Namun, basis data relasional memiliki struktur tabel dengan relasi yang banyak, sehingga memungkinkan *query* berjalan lambat. Mungkin kecepatan eksekusi *query* tidak akan terasa jika data masih dibawah 100 baris. Apabila diatas 100 baris, *query* akan berjalan lambat dan kemungkinan sulit untuk dilakukan penyeleksian data secara dinamis. Penyeleksian data secara dinamis yang dimaksud adalah pengguna dapat melihat data penjualan oleh pelanggan tertentu, dalam waktu tertentu dan pada penjualan tertentu [3].

Solusi terbaik mengatasi permasalahan kecepatan *query*, adalah dengan membuat data warehouse atau gudang data. Data warehouse atau dalam bahasa Indonesia Gudang Data merupakan suatu sistem komputer yang bertujuan untuk mengarsipkan dan menganalisis data historis suatu organisasi seperti data transaksi penjualan, gaji, dan informasi lain dari operasi waktu. Konsep data warehouse berstruktur dimensional, bukan relasional, sehingga tabel tidak banyak berelasi satu sama lain. Cara kerja data warehouse yaitu ekstraksi data dari source atau database sumber ke dalam basis data data warehouse. Proses tersebut dinamakan ETL (*Extract, Transform, Load*) dimana *extract* berarti ekstraksi data, *transform* berarti penyempurnaan data supaya sesuai dengan data warehouse, dan *load* yaitu pemindahan data dari *source* ke data warehouse [4].

Data warehouse merupakan sekumpulan data yang berorientasi pada subjek, terintegrasi, memiliki rentang waktu dan tidak mudah berubah yang digunakan dalam mendukung pembuatan keputusan strategis. Data warehouse akan memungkinkan integrasi data dari berbagai macam aplikasi atau sistem yang dapat menjamin akses yang lebih cepat bagi manajemen untuk memperoleh informasi dan menganalisisnya sebagai bahan informasi. Keberadaan data warehouse akan mempermudah pembuatan aplikasi- aplikasi seperti *Decision Support System* dan Sistem Informasi Eksekutif karena memang kegunaan dari data warehouse ini adalah untuk mendukung proses analisa bagi para pihak eksekutif dalam pengambilan keputusan. Penggunaan Teknologi OLAP dapat memudahkan para stakeholder dalam mengambil keputusan.

2. Metode

Kerangka penelitian adalah rancangan alur penelitian yang terstruktur disampaikan melalui gambar yang berurutan sesuai dengan tahapan apa saja yang akan dilakukan dalam melakukan suatu penelitian [5]. Adapun kerangka penelitian yang digunakan secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Metodologi perancangan data warehouse adalah *Nine-Step Methodology* yang memiliki 9 (sembilan) langkah [6] yaitu :

a. Pemilihan Proses (*Choosing The Process*)

Pada tahap perancangan data warehouse ini harus memenuhi persyaratan. Misalnya, ketika menganalisis penjualan berdasarkan berbagai sumber atau dimensi yang berbeda. Untuk ini, kita harus hati-hati memilih proses yang akan dianalisis.

b. Pemilihan Sumber (*Choosing The Grain*)

Perancangan model data data warehouse juga harus sesuai atau berdasarkan tabel fakta dan dimensi, oleh karena itu dalam pemilihan sumber harus mengacu pada kemampuan merepresentasikan fakta yang diperoleh dari berbagai dimensi sumber pada OLTP. Misalnya, *Sales_order_fact* menjelaskan detail pelanggan secara detail. Oleh karena itu tahapan ini sangat penting karena mempengaruhi hasil data warehouse dan mempermudah pengambilan keputusan.

c. Mengidentifikasi dan Penyesuaian Dimensi (*Identifying and Conforming The Dimensions*)

Dimensi ini merupakan deskripsi fakta-fakta pada tabel fakta. Misalnya setiap data pada tabel *customer_dim* dilengkapi dengan *cust_id*, *cust_number*, *cust_name*, *cust_street_address*, *cust_zip_code*, dan lain-lain

d. Pemilihan Fakta (*Choosing The Fact*)

Memilih sumber dari tabel fakta akan menentukan fakta mana yang akan digunakan. Misal *sales_order_fact* terdiri dari *customer_id*, *order_id*, *product_id*, dan *order_date*, yang

- menggambarkan fakta dari berbagai tabel dimensi yaitu pelanggan, pesanan, produk, dan rutinitas yaitu tanggal_pesanan.
- e. **Menyimpan Perhitungan Awal dalam Tabel Fakta (*Storing Pre-Calculation in The Fact Table*)**
Ini terjadi jika tabel fakta kehilangan pernyataan berdasarkan fakta yang disyaratkan
 - f. **Melihat Kembali Tabel Dimensi (*Rounding Out The Dimension Tables*)**
Tahap ini untuk menambahkan tabel dimensi selengkap mungkin, dan harus intuitif dan mudah dipahami pengguna. Tahap ini memudahkan pengguna untuk menganalisis nanti.
 - g. **Memilih Durasi Database (*Choosing The Duration of Database*)**
Tahapan ini berkaitan dengan penyimpanan data warehouse, dengan asumsi durasi data yang ingin dianalisis adalah 5 (lima) tahun yang lalu.
 - h. **Menelusuri Perubahan dari Dimensi secara Perlahan (*Tracking Slowly Changing Dimension*)**
Terdapat 3 jenis (tiga) perubahan dimensi, yaitu atribut dimensi yang diubah telah ditulis ulang, menghasilkan dimensi baru, dan dimensi yang terus berubah menyebabkan terjadinya penggantian, sehingga atribut lama dan atribut baru dapat diakses secara bersamaan pada dimensi yang sama.
 1. Tipe 1: Ubah data secara langsung atau perbarui tabel ukuran.
 2. Tipe 2: Ubah data untuk menggunakan kunci pengganti lainnya untuk membentuk catatan baru.
 3. Tipe 3: Mengubah data akan membuat atribut atau kolom baru dalam tabel dimensi.
 - i. **Memutuskan Prioritas Query dan Tipe Query (*Deciding The Query Priorities and The Query Models*)**
Tahap terakhir terkait dengan desain fisik. Masalah utama dalam desain fisik yang mempengaruhi persepsi pengguna akhir tentang data mart adalah urutan kompilasi tabel fakta pada disk dan adanya ringkasan dan agregasi yang telah disimpan sebelumnya.
- ### 3. Hasil dan Analisis
- #### 3.1. Perancangan Data Warehouse
- Perancangan data warehouse yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nine Step Methodology* dengan langkah- langkah sebagai berikut
1. **Pemilihan Proses (*Choosing The Process*)**
Tahapan pemilihan proses ini dilakukan pemilihan subjek masalah dari data warehouse yang akan dibuat, lalu proses bisnis yang berhubungan dengan subjek masalah tersebut diidentifikasi. Proses yang diperlukan dalam analisis adalah penjualan barang pada PT Ilham Malindo.
 2. **Pemilihan Sumber (*Choosing The Grain*)**
Tahapan pemilihan sumber dari proses penjualan barang pada PT Ilham Malindo adalah memilih sumber data yang akan dilakukan analisis untuk data warehouse yaitu :
 - a. Pelanggan yaitu data pelanggan yang melakukan transaksi pembelian pada perusahaan.
 - b. Barang yaitu data barang yang ada pada perusahaan untuk dijual kepada pelanggan.
 - c. Area yaitu data area lokasi/tempat dimana pelanggan berada.
 - d. Penjualan yaitu data penjualan yang menjadi tujuan utama perusahaan dalam proses penjualan barang.
 3. **Mengidentifikasi dan Penyesuaian Dimensi (*Identifying and Conforming The Dimensions*)**
Tahapan identifikasi dan penyesuaian dimensi dari proses penjualan barang pada PT Ilham Malindo adalah melakukan identifikasi table dimensi untuk setiap table fakta yang ada. Tabel dimensi dalam data warehouse ini adalah :
 - a. Dimensi pelanggan yang terdiri dari kode pelanggan, nam apelanggan, dan alamat pelanggan
 - b. Dimensi barang yang terdiri dari kode barang, nama barang, dan harga barang.
 - c. Dimensi area yang terdiri dari kode area, dan nama area.
 4. **Pemilihan Fakta (*Choosing The Fact*)**
Tahapan table fakta dari proses penjualan barang PT Ilham Malindo adalah melakukan pemilihan table fakta untuk dijadikan table utama dalam data warehouse penjualan yaitu fakta penjualan.
 5. **Menyimpan Perhitungan Awal dalam Tabel Fakta (*Storing Pre-Calculation in The Fact Table*)**
Tahapan ini melakukan pemilihan table fakta penjualan yang dapat dihitung yaitu total harga dengan tujuan melakukan perhitungan jika table fakta kehilangan *statement*.
 6. **Melihat Kembali Tabel Dimensi (*Rounding Out The Dimension Tables*)**
Tahap ini untuk menambahkan selengkap-lengkapnya *attribute* pada tabel dimensi dan harus bersifat intuitif dan mudah dipahami oleh pengguna.
 7. **Memilih Durasi Database (*Choosing The Duration of Database*)**
Tahapan ini melakukan pemilihan durasi database yang akan digunakan dalam data warehouse penjualan yaitu dengan durasi 3 tahun terakhir dimulai dari Maret tahun 2017 sampai dengan Maret tahun 2020.
 8. **Menelusuri Perubahan dari Dimensi secara Perlahan (*Tracking Slowly Changing Dimension*)**
Tahapan ini melakukan pengamatan perubahan terhadap table dimensi. Pada proses ini dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

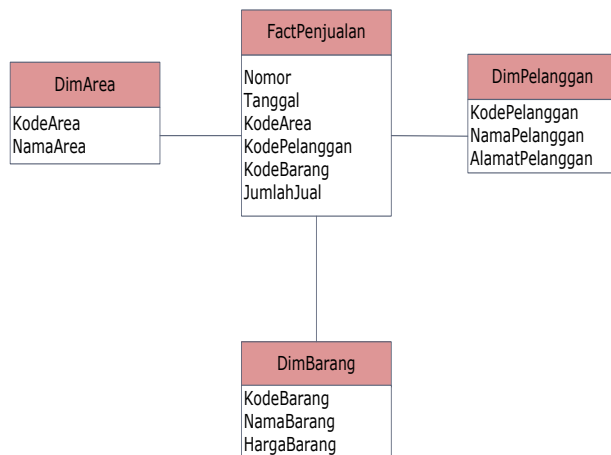
- Atribut dimensi yang telah ditulis secara berulang-ulang.
- Atribut dimensi yang berubah dan menimbulkan alternative sehingga nilai atribut lama dan baru dapat diakses secara bersama pada dimensi yang sama.

9. Memutuskan Prioritas Query dan Tipe Query (Deciding The Query Prioritie and The Query Models)

Tahapan ini difokuskan pada perancangan fisik untuk data warehouse. Tahapan ini melakukan prioritas query untuk data warehouse penjualan yang akan mengeksekusi perintah query untuk menghasilkan output grafik penjualan yang akan menjadi tujuan dalam perancangan data warehouse penjualan pada PT Ilham Malindo.

3.2. Desain Data Warehouse

Desain data warehouse yang digunakan adalah star schema, star schema data warehouse penjualan dapat dilihat pada gambar 2

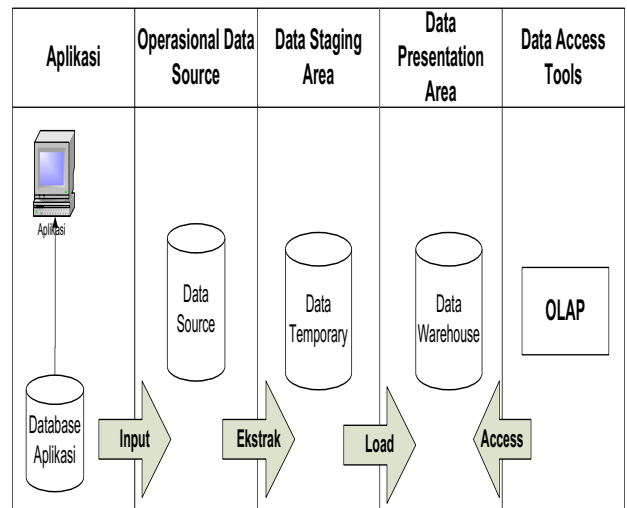


Gambar 2. Star Schema Data Warehouse

Star Schema data warehouse yang dibuat mempunyai 3 dimensi yaitu dimensi area, dimensi pelanggan, dan dimensi barang. Serta memiliki 1 fakta yaitu fakta penjualan.

3.3. Rancangan Arsitektur Data Warehouse

Rancangan arsitektur pada data warehouse ini menggunakan sumber data yang digunakan adalah sumber data yang diperoleh dari data operasional layanan database, yang digunakan untuk penyimpanan data operasional layanan. Dari sumber data ODS (Operational Data Store) dilakukan proses selection. Proses selection yaitu proses pemilihan data yang diperlukan dalam sistem data warehouse dari sumber data yang telah didapat. Rancangan arsitektur data warehouse adalah



Gambar 3. Rancangan Arsitektur Data Warehouse

Rancangan arsitektur diatas mendapatkan data penjualan dari aplikasi yang ada pada perusahaan dalam bentuk format Microsoft excel, selanjutnya menjadi data source untuk data warehouse. Setelah data source didapat selanjutnya akan dilakukan ekstrak menjadi data temporary untuk dilakukan proses load sebelum masuk kedalam data warehouse yang akan digunakan.

3.4. Extraction, Transformation, Loading (ETL)

Proses ini terdiri dari Extraction, Transformation, dan Loading, dan beberapa proses yang dilakukan sebelum dipublikasikan ke dalam data warehouse. Jadi, ETL atau extract, transform, loading adalah tahap pemrosesan data dari sumber data masuk ke dalam data warehouse. Tujuan ETL adalah mengumpulkan, menyaring, mengolah dan menggabungkan data-data yang relevan dari berbagai sumber untuk disimpan ke dalam data warehouse.

3.4.1. Extraction

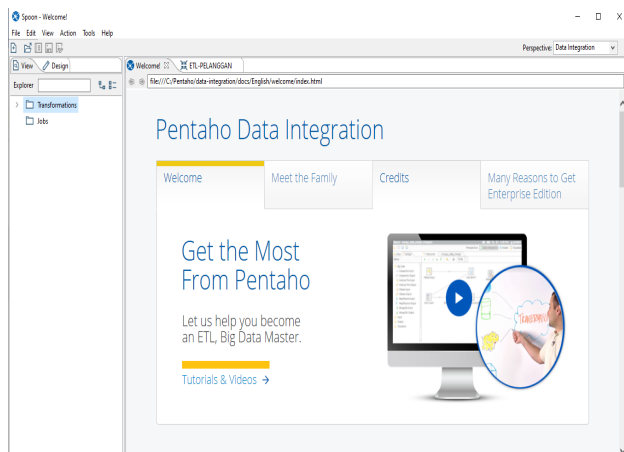
Langkah pertama dari proses ETL adalah proses penarikan data dari satu atau lebih sistem operasional sebagai sumber data (diambil dari sistem OLTP database pada aplikasi yang ada pada perusahaan). Proses ekstraksi adalah proses pembersihan data yang diekstrak untuk mendapatkan suatu pola atau struktur data yang diinginkan. Fungsi ekstraksi data yang dilakukan, yaitu :

- Melakukan penambahan kodebarang pada dimensi barang. Karena kode barang pada aplikasi yang ada tergabung dengan nama barang.
- Melakukan penambahan kodearea pada dimensi area. Karena kode area pada aplikasi yang ada tidak terdapat kode area.

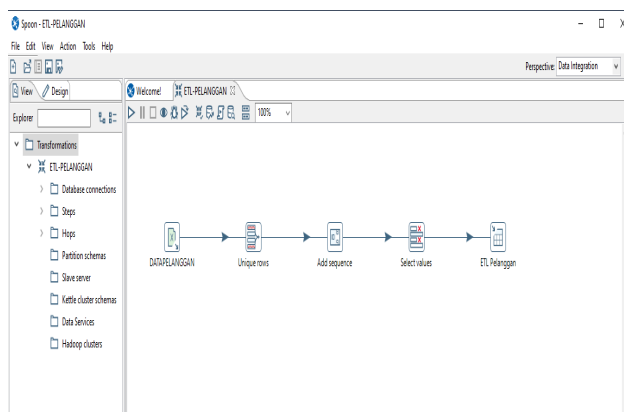
3.4.2. Transformation

Proses transformasi data merupakan proses mengubah data dari format operasional menjadi format data warehouse. Proses transformasi dengan menggunakan pentaho data integration untuk transformasi data dari data source menuju data warehouse.

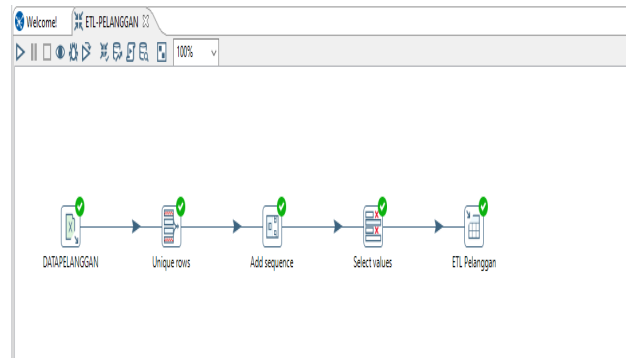
Langkah-langkah tranformasi yaitu

Gambar 4. Tampilan *Pentaho Data Integration*

Pentaho data integration merupakan *tools* untuk data *warehouse* yang bersifat *open source* dan bias digunakan dengan semua aplikasi basis data. Aplikasi basis data yang digunakan untuk data *warehouse* ini adalah *MySQL*.

Gambar 5. Tampilan Komponen Tranformasi *Pentaho Data Integration*

Komponen transformasi ini menggunakan *Microsoft excel input* untuk mengambil sumber data dari data *source*. Komponen *Unique rows* untuk melakukan seleksi jika terdapat *unique rows* yang sama pada data *source*. Komponen *add sequence* untuk membuat pemetaan data dari kolom-kolom yang ada pada data *source* menuju *field* yang ada pada tabel dimensi dan fakta. Komponen *select values* untuk memilih, menghapus, mengganti nama, mengubah tipe data dan mengkonfigurasi panjang data pada tabel dimensi dan fakta. Komponen *table output* berfungsi untuk melihat hasil transformasi data yang masuk kedalam tabel dimensi dan fakta.

Gambar 6. Tampilan Proses Tranformasi *Pentaho Data Integration*

Proses transformasi dengan melakukan proses *run* pada *pentaho data integration* jika transformasi berhasil seperti gambar diatas maka komponen yang ada akan menghasilkan gambar ceklis warna hijau. jika proses transformasi gagal maka harus memperbaiki *error* pada komponen yang ada.

Execution Results

Execution History | Logging | Step Metrics | Performance Graph | Metrics | Preview data

#	Stepname	Copyr	Read	Written	Input	Output	Updated	Rejected	Errors	Active	Time	Speed (r/s)	input/output
1	DATAPELANGGAN	0	0	200	200	0	0	0	0	Finished	1.2s	161	-
2	Unique rows	0	200	200	0	0	0	0	0	Finished	1.3s	160	-
3	Add sequence	0	200	200	0	0	0	0	0	Finished	1.3s	157	-
4	Select values	0	200	200	0	0	0	0	0	Finished	1.3s	156	-
5	ETL Pelanggan	0	200	200	0	200	0	0	0	Finished	1.3s	149	-

Gambar 7. Tampilan Eksekusi Hasil Tranformasi

Hasil eksekusi transformasi menunjukkan terdapat 200 data pelanggan yang berhasil dilakukan transformasi kedalam data *warehouse*. Dengan status *finished* pada masing-masing komponen yang digunakan.

3.4.3. Loading

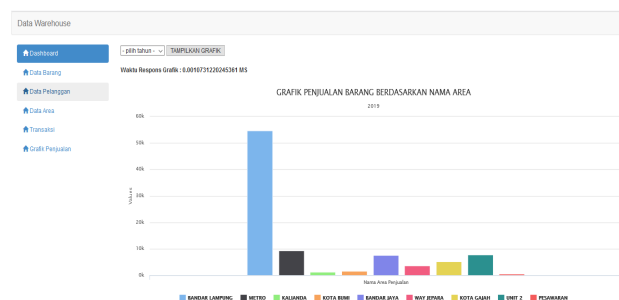
Fase *loading* merupakan tahapan yang berfungsi untuk memasukkan data kedalam target akhir, yaitu ke dalam suatu data *warehouse*. Waktu dan jangkauan untuk mengganti atau menambah data tergantung pada perancangan data *warehouse* pada waktu menganalisa keperluan informasi.

Proses *loading* pada transformasi yang telah dilakukan membutuhkan waktu 4370ms untuk dari data *source* pelanggan menuju dimensi pelanggan dalam data *warehouse*.

[illegible]

Proses *preview* data pada transformasi yaitu menampilkan data yang berhasil dilakukan tranformasi dari data *source* kedalam data *warehouse* penjualan.

Data warehouse juga berguna sebagai tempat penyimpanan data terbaru (*realtime*) dan data historikal untuk kepentingan manajer dalam sebuah organisasi. Data warehouse adalah database relasional yang dirancang untuk query dan analisis bukan untuk proses transaksi dan berisi data historis yang berasal dari data transaksi, tetapi bisa termasuk data dari sumber lain.



Dengan menggunakan OLAP maka grafik penjualan yang telah masuk kedalam data *warehouse* dapat ditampilkan secara cepat sehingga pihak manajerial dapat melakukan analisis terhadap data penjualan yang terjadi pada perusahaan berdasarkan area penjualan [7], [8], [9]

Berdasarkan hasil uraian yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil simpulan yaitu data *warehouse* Penjualan dirancang dengan menggunakan *Nine Step Methodology* data *warehouse* sehingga menghasilkan desain data *warehouse* yang lebih baik dengan menggunakan permodelan *star schema*, sehingga proses OLAP untuk *information delivery* data penjualan menampilkan grafik penjualan secara cepat.

- [1] I. Ahmad *et al.*, “Penerapan Algoritma Rekomendasi Pada Aplikasi Rumah Madu Untuk Perhitungan Akuntansi Sederhana Dan Marketing Digital,” *IIB Darmajaya*, pp. 38–45, 2019.
- [2] G. Wijaya, “Perancangan Data Warehouse Nilai Mahasiswa dengan Kimball Nine-Step Methodology,” *J. Inform. UBSI*, vol. 4, no. 1, pp. 1–11, 2017.
- [3] M. A. A. Maulana, M. S.Kom, M.Kom., and W. Soeharso, “Analisis dan perancangan data warehouse evaluasi mahasiswa studi kasus pada jurusan Teknik Informatika UMM,” *J. Repos.*, vol. 1, no. 1, p. 59, 2020, doi: 10.22219/repositor.v1i1.376.
- [4] Setiawansyah, H. Sulistiani, and D. Darwis, “Penerapan Metode Agile untuk Pengembangan Online Analytical Processing (OLAP) pada Data Penjualan (Studi Kasus : CV Adilia Lestari),” *J. CoreIT*, vol. 6, no. 1, pp. 50–56, 2020.
- [5] A. Wantoro and A. T. Priandika, “STATISTIK KLASIK DENGAN LOGIKA FUZZY (TSUKAMOTO DAN MAMDANI) STUDI KASUS : STMIK,” 2017.
- [6] R. Kimball and M. Ross, *Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence*. 2010.
- [7] S. Maulida, F. Hamidy, and A. D. Wahyudi, “Monitoring Aplikasi Menggunakan Dashboard Untuk Sistem Informasi Akuntansi Pembelian Dan Penjualan,” *J. TEKNO KOMPAK*, vol. 14, no. 1, pp. 47–53, 2020.
- [8] D. A. Megawaty, Setiawansyah, M. Bakri, and E. Damayanti, “SISTEM MONITORING KEGIATAN AKADEMIK SISWA,” vol. 14, no. 2, pp. 98–101, 2020.
- [9] R. Indra, A. Thyo, and A. Rahman, “Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan Implementation of Extreme Programming (XP) System Development

Method in Livestock Investment Aplication,” vol.
8, no. 3, pp. 272–277, 2020, doi:
10.26418/justin.v8i3.40273.