

Eksplorasi Data Warehouse Penjualan dengan Tableau

Rizki Riksazany¹, Mewati Ayub²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha Bandung

Jl. Prof. Drg. Surya Sumantri, M.P.H. No. 65, Bandung

¹it1572020@student.it.maranatha.edu

²mewati.ayub@it.maranatha.edu

Abstract — This study explores a study case to implement a data warehouse of sales data from an electronic company. Using data warehouse model, we can analyze the sales data to support information for evaluation and decision making process. In this study OLAP techniques in Tableau software is used. To build a data warehouse, we begin to get data source in Excel format, then select the required item data and choose a data warehouse scheme for the selected data. Using OLAP operator in Tableau, the user is able to get information such as total number of products, value of sales, total sales in each city and total sales based on month or year. The final result will be shown as a visualization report so it can help the company to make a marketing strategy or a bussiness decision based on the result.

Keywords— Data warehouse, OLAP, Tableau

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang berjalan di bidang elektronik. Saat ini PT. XYZ memiliki ribuan data penjualan dalam bentuk *Excel*, namun sejauh ini data tersebut belum digunakan secara maksimal untuk jalannya operasional perusahaan tersebut. Seiring dengan berjalannya waktu dan berkembangnya PT. XYZ maka semakin banyak dan kompleks data yang dimiliki dan harus diolah. Hal ini menjadi salah satu masalah yang serius dalam menerapkan teknologi yang memanfaatkan data historis untuk pengambilan suatu keputusan. Data penjualan yang besar menyulitkan pihak perusahaan dalam melakukan analisis terhadap data tersebut. Dalam membuat suatu keputusan pihak perusahaan membutuhkan informasi yang jelas dan mudah dimengerti dengan sesuai kebutuhan. Untuk mendukung dalam pengambilan keputusan, *data warehouse* dapat menjadikan alternatif untuk mendukung pengambilan keputusan bagi pihak perusahaan dengan memanfaatkan data historis untuk kebutuhan analisis.

Dalam penelitian ini, analisis data penjualan tersebut akan dilakukan dengan menggunakan teknologi OLAP (Online Analytical Processing) dan dibantu dengan *software Tableau*. Teknik OLAP ini memiliki kemampuan untuk mengubah data dalam *data warehouse* menjadi suatu informasi. *Data warehouse* yang didasarkan pada OLAP dapat memberikan sebuah solusi untuk masalah integrasi data, akses informasi dan analisis data untuk pengambilan suatu keputusan dengan cepat dan akurat. Guna meningkatkan kualitas dalam pengambilan keputusan, *Business Intelligence (BI)* merupakan suatu konsep yang memanfaatkan teknologi pendukung pengambilan keputusan yang memungkinkan perusahaan untuk melihat informasi pengambilan keputusan yang tepat dan akurat. PT. XYZ dapat menggunakannya untuk mendukung pengambilan keputusan dalam meningkatkan strategi penjualan di Indonesia. Dengan mengimplementasikan *data warehouse* pada PT. XYZ diharapkan perusahaan dapat melakukan analisis pada data penjualan dengan lebih efisien dan dapat memberikan kemudahan serta meningkatkan nilai informasi yang ada.

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Merancang *data warehouse* untuk mengelola data penjualan pada PT. XYZ.
- b. Penerapan teknologi OLAP untuk membantu menyediakan informasi berupa hasil laporan penjualan pada PT. XYZ dan dapat dianalisis untuk tujuan pengambilan suatu keputusan.

II. KAJIAN TEORI

A. Data Warehouse

Menurut Inmon *data warehouse* adalah sekumpulan data yang bersubjek orientasi, terintegrasi, *nonvolatile*, dan *time-variant* yang digunakan untuk proses pengambilan keputusan. Inmon juga memaparkan karakteristik pada *data warehouse* sebagai berikut:

1. *Subject Oriented* (Berorientasi subjek)

Data warehouse yang berorientasi subjek artinya *data warehouse* didesain untuk menganalisis data berdasarkan subjek-subjek tertentu dalam organisasi seperti pelanggan, produk dan penjualan dan tidak diorganisasikan pada area-area aplikasi utama (*customer invoicing, stock control dan product sales*).

2. *Integrated* (Terintegrasi)

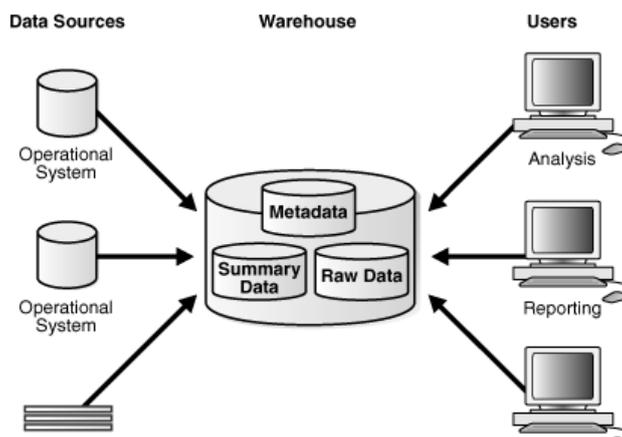
Data warehouse dapat menyimpan data-data yang berasal dari sumber data sistem aplikasi yang berbeda kedalam suatu format yang konsisten dan saling terintegrasi satu dengan lainnya.

3. *Time-variant* (Rentang Waktu)

Seluruh data pada *data warehouse* dapat dikatakan akurat atau valid pada rentang waktu tertentu. Variansi waktu dari *data warehouse* ditunjukkan oleh perpanjangan waktu yang dimiliki oleh data dan asosiasi implisit dan eksplisit waktu dengan semua data, serta data merepresentasikan serangkaian *snapshot*.

4. *Non-Volatile* (Tidak Mudah Berubah)

Nonvolatile artinya data pada *data warehouse* tidak diperbarui secara *real time* tetapi dimuat ulang dari sistem operasional secara reguler. *Database* secara terus-menerus menyerap data baru yang kemudian diintegrasikan dengan data sebelumnya secara bertahap.



Gambar 1 Konsep Data Warehouse [8]

B. ETL (Extract, Transformation, Loading)

Proses ETL merupakan suatu landasan dari sebuah *data warehouse*. Sebuah rancangan ETL yang benar akan mengekstraksi data dari sistem sumber, mempertahankan kualitas data dan menerapkan aturan-aturan standar, dan menyajikan data dalam berbagai bentuk, sehingga dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan. [1]

C. OLAP (Online Analytical Processing)

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. OLAP memberikan sebuah pengelompokan data dari multidimensi dengan tujuan menyediakan data informasi baru yang diekstrak, yang memiliki fungsi tersendiri. Fitur-fitur di bawah ini merupakan fitur pemanfaatan OLAP : [2]

1) *Consolidation (Roll-up)*

Operasi ini melakukan agregasi pada kubus data dengan cara menaikkan tingkat suatu hirarki konsep atau mengurangi dimensi. Misalnya pada kubus data dari kelompok "kantor cabang" di *roll-up* menjadi kelompok kota kemudian provinsi sampai negara.

2) *Drill-down*

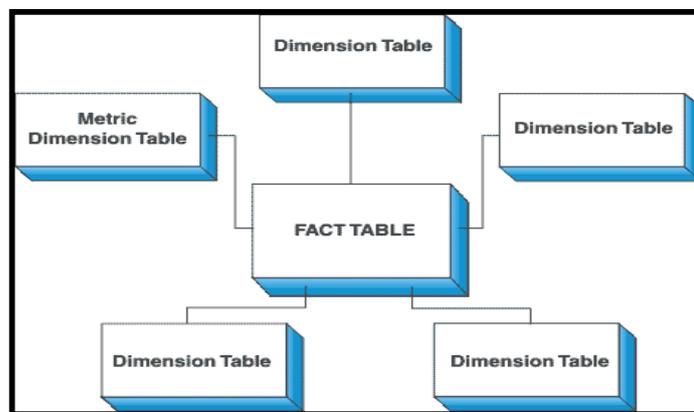
Operasi ini mempresentasikan data menjadi lebih detail, dengan cara menurunkan tingkat suatu hirarki konsep atau menambahkan dimensi. Misalnya dari kelompok tahun di *drill-down* menjadi kelompok triwulan, bulan, atau hari.

3) *Slice and dice*

Operasi *slice and dice* adalah operasi untuk melihat data sebagai visualisasi dari cube (*pivoting*). Operasi *slice* yaitu melakukan pemilihan atau pemotongan terhadap satu dimensi dari data cube yang ada, sehingga menghasilkan bagian *sub-cube*. Operasi *dice* mendefinisikan sub-cube dengan melakukan pemilihan dua atau lebih dimensi dari suatu cube.

D. *Star Schema*

Star schema adalah salah satu dimensional model dimana fact table terletak di pusat dan tabel dimensi lain yang terletak disekelilingnya. *Star schema* merupakan bentuk dimensional model yang paling sederhana. Kekurangan dari skema bintang berupa performa yang kurang baik dibandingkan dengan skema lainnya yang dapat memperluas dimensi tabel menjadi lebih banyak berdasarkan hirarki. [3]



Gambar 2 Star Schema [9]

E. *Tableau*

Tableau merupakan *software* yang digunakan untuk menganalisis dan menggambarkan sekumpulan data berupa *insights* untuk pengambilan keputusan. ¹[4] *Tableau* digunakan untuk menganalisis data dalam suatu pengambilan keputusan di suatu perusahaan. Beberapa produk *software tableau* yaitu *Tableau Desktop* (tersedia dalam bentuk *professional* dan *personal editions*), *Tableau Prep*, *Tableau Online* dan *Tableau Public*. [5]

Aplikasi *Tableau* memiliki beberapa spesifikasi yaitu: [6]

- a. Kemampuan koneksi dan pengambilan data dari berbagai sumber data, kemampuan analisis data yang dinamis dan multidimensi.
- b. Kemampuan analisis data di peta terintegrasi, kemampuan pembuatan dashboard.
- c. Menyediakan sarana *collaborative business intelligence*.
- d. Akses informasi di mana saja, kapan saja dan dapat menggunakan perangkat *mobile*.
- e. Kemampuan menambahkan kalkulasi dari data yang ada.
- f. Memiliki fasilitas data internal unjuk kerja tinggi.
- g. *Business Intelligence platform* berskala *enterprise*.
- h. Dapat mencetak dan ekspor hasil analisis data

F. *Tableau prep*

¹ <https://www.tableau.com/products> 18-03-19

Tableau Prep merupakan sebuah alat *ETL (Extract, Transform and Load)* yang memungkinkan penggunaanya untuk mengekstrak data dari berbagai sumber, mentransformasikan data kemudian mengeluarkan data tersebut ke *Tableau Data Extract* untuk dianalisis. *Tableau Prep* bertujuan untuk menguji dan memberikan gambaran data dengan cara:² [7]

- a. Menghubungkan dan mengekstraksi data.
- b. Memahami data.
- c. Mengidentifikasi permasalahan dan errors yang ada.
- d. Melakukan filtrasi data dan modifikasi atau membersihkan data.
- e. Memperbanyak data.
- f. Output data yang dihasilkan untuk digunakan dalam analisis dan pelaporan.

III. ANALISIS

A. Perancangan Data Warehouse

Perancangan sangat penting dalam membuat suatu program, tujuan dibuatnya perancangan yaitu untuk memberi gambaran yang jelas agar mudah dipahami dan mudah digunakan. *Data warehouse* sendiri merupakan tempat untuk menyimpan suatu informasi berupa data dalam jumlah besar dan digunakan untuk proses analisis yang dibutuhkan perusahaan. Perancangan *data warehouse* itu sendiri merupakan suatu yang digunakan untuk membangun suatu gambaran atau skema untuk menyimpan informasi dalam jumlah besar yang akan dianalisis. Berikut tahapan perancangan dibuatnya *Data warehouse*:

1. Pengumpulan Data

a. Observasi

Cara ini digunakan untuk mengumpulkan data berupa informasi secara langsung pada objek yang akan diteliti yaitu pada PT. XYZ untuk pembuatan arsitektur *data warehouse*.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan manager bagian penjualan PT. XYZ dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang mendukung untuk pembuatan arsitektur *data warehouse*.

2. Pemilihan Proses

Proses dari PT. XYZ yang digunakan untuk membangun *data warehouse* adalah proses penjualan. Proses yang dimaksud pada PT. XYZ ini adalah proses penjualan suatu produk kepada distributor. Produk disalurkan ke distributor di kota-kota di Indonesia dan distributor tersebut akan menjual secara langsung ke *customer*. Produk yang dijual oleh PT. XYZ adalah kamera digital, film kamera, aksesoris kamera, film dan paket film.

3. Pemilihan Durasi

Data yang diambil berupa data berbentuk Excel, cakupan periode data yang akan di analisis untuk *data warehouse* minimal 3 tahun. Pada penelitian ini data digunakan dari tahun 2015 pada bulan Agustus hingga tahun 2018 pada bulan Juni. Berikut adalah tabel yang menjelaskan durasi dan basis data dalam perancangan *data warehouse* pada PT. XYZ.

B. Perancangan ETL

Pada bagian ini akan dibahas tentang perancangan proses ETL (*Ekstraktion, Transformation, Loading*) pada data PT.XYZ.

1. Extraction

a. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam perancangan *data warehouse* pada PT. XYZ ini adalah data penjualan. Data yang disediakan oleh PT. XYZ berupa dalam bentuk *Excel*. Data yang dipakai dalam pembuatan *data warehouse* ini berupa data historis 3 tahun kebelakang yaitu dari tahun 2015 pada bulan Agustus hingga tahun 2018 pada bulan Juni.

b. Pemilihan Grain

Grain atau *granularity* adalah tingkat kedetailan data dalam suatu *data warehouse*. Semakin detail data, maka tingkat *granularity* tersebut akan semakin rendah. *Level Low* atau yang paling terendah adalah ketika tingkat kedetailan yang tinggi seperti pada data waktu yang memiliki level yang berbeda-beda. Grain yang ada pada data PT. XYZ yaitu berupa data waktu yang memiliki level dari pertahun, kuartal, perbulan dan perhari.

c. Pemilihan Fakta

² <https://www.tableau.com/products/prep>

Dalam memilih fakta sebaiknya fakta berupa data yang dapat dihitung, agar dapat ditampilkan berupa bentuk laporan ataupun berbagai macam grafik. Berikut ini adalah fakta dalam penerapan *data warehouse* yang berkaitan dengan analisis penjualan pada PT. XYZ dari total transaksi yang diberikan. Fakta penjualan ini dikelompokkan berdasarkan, produk, tipe, distributor, dealers, kuantitas ,harga produk, total harga produk dan kota untuk setiap periode waktu.

2. *Transformation*

Ada beberapa tahapan dalam proses *Transformation* yaitu pemilihan dimensi. identifikasi penyesuaian dimensi dan menyimpan prekalkulasi pada tabel fakta.

a. *Pemilihan Dimensi*

Pada tahap ini yaitu melakukan penambahan informasi deskriptif yang berhubungan dengan setiap tabel dimensi yang ada. Pemilihan dimensi berdasarkan dari analisis yang akan dilakukan, dimensi waktu untuk melihat jangka waktu penjualan yang pernah dilakukan, dimensi distributor dan dealers untuk melihat nama distributor dan dealers yang telah melakukan transaksi penjualan, dimensi tipe dan produk untuk melihat tipe dan produk apa saja yang telah terjual dan dimensi kota untuk melihat kota mana saja yang telah disalurkan penjualannya. Selain itu, untuk melengkapi atribut pada tabel dimensi maka perlu dilakukan identifikasi mengenai tabel dimensi agar saling berhubungan.

b. *Identifikasi Penyesuaian Dimensi*

Pada tahap ini akan menjelaskan identifikasi dan penyesuaian dimensi yang telah dipilih. Memilih grain menentukan suatu informasi atau data yang direpresentasikan oleh record dari tabel fakta. Grain dari PT. XYZ yang digunakan untuk membangun *data warehouse* adalah penjualan. Berikut adalah kebutuhan informasi yang akan di analisis Total penjualan produk berdasarkan tahun pada PT. XYZ, Jenis produk yang terjual berdasarkan kota pada tahun 2015 dan 2016 pada PT. XYZ., Beberapa jenis nama produk yang terjual berdasarkan tahun pada 2017 dan 2018 pada PT. XYZ., Nama distributor yang melakukan transaksi penjualan berdasarkan tahun pada PT. XYZ., Distributor dengan pembelian produk tertinggi berdasarkan tahun PT. XYZ. dan Jenis produk yang terjual berdasarkan kuartal pada PT. XYZ. Tabel dibawah menjelaskan hubungan antara measure dan dimensi pada proses penjualan. Berikut tabel 1 berupa isi measure dan dimensi total penjualan produk berdasarkan tahun pada PT. XYZ.

TABEL 1

TABEL PENJUALAN PRODUK PADA PT. XYZ

Measure Dimensi	Jumlah Produk Terjual	Total Penjualan Produk
Produk	X	X
Distributor	X	X
Waktu	X	X

Berikut ini tabel 2 berupa isi measure dan dimensi jenis produk yang terjual berdasarkan kota pada tahun 2015 dan 2016 pada PT. XYZ.

TABEL 2

RATA-RATA JUMLAH TRANSAKSI DISTRIBUTOR BERDASARKAN KOTA PADA PT. XYZ

Measure Dimensi	Jumlah Produk Terjual	Total Penjualan Produk
Produk	X	X
Kota	X	X

Waktu	X	X
-------	---	---

Berikut ini tabel 3 berupa isi measure dan dimensi beberapa jenis nama produk yang terjual berdasarkan tahun pada 2017 dan 2018 pada PT. XYZ.

TABEL 3
 PRODUK YANG PALING LAKU TERJUAL BERDASARKAN KOTA PADA TAHUN 2016 PADA PT. XYZ

Measure Dimensi	Jumlah Produk Terjual	Total Penjualan Produk
Produk	X	X
Waktu	X	X

Berikut ini tabel 4 berupa isi measure dan dimensi nama distributor yang melakukan transaksi penjualan berdasarkan tahun pada PT. XYZ.

TABEL 4
 PRODUK YANG PALING LAKU TERJUAL BERDASARKAN QUARTAL PADA PT. XYZ

Measure Dimensi	Jumlah Produk Terjual	Total Penjualan Produk
Distributor	X	X
Waktu	X	X
Kota	X	X

Berikut ini tabel 5 berupa isi measure dan dimensi distributor dengan pembelian produk tertinggi berdasarkan tahun PT. XYZ.

TABEL 5
 TYPE PRODUK YANG PALING BANYAK TERJUAL PADA TAHUN 2018 PADA PT. XYZ

Measure Dimensi	Jumlah Produk Terjual	Total Penjualan Produk
Distributor	X	X
Waktu	X	X

Berikut ini tabel 6 berupa isi measure dan dimensi jenis produk yang terjual berdasarkan kuartal pada PT. XYZ.

TABEL 6

DISTRIBUTOR YANG MEMILIKI JUMLAH TRANSAKSI TERBESAR DAN TERKECIL BERDASARKAN KURUN WAKTU 3 TAHUN TERAKHIR PADA PT. XYZ

Measure /	Jumlah Produk Terjual	Total Penjualan Produk
Dimensi		
Produk	X	X
Waktu	X	X

c. *Menyimpan Prekalkulasi Pada Tabel Fakta*

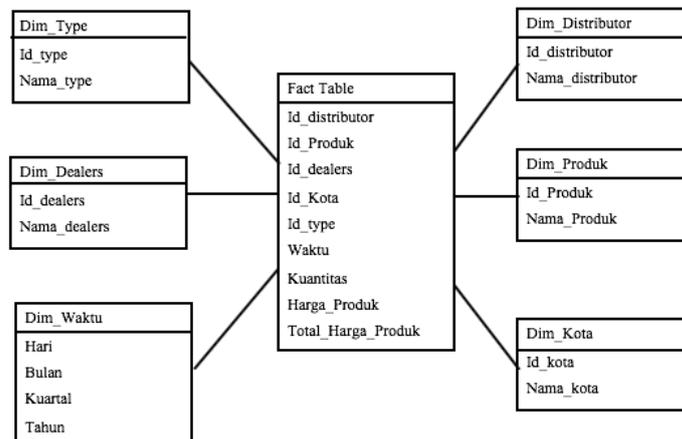
Setelah menentukan fakta, maka fakta perlu dianalisis apakah seperti fakta hasil kalkulasi sebaiknya disimpan pada tabel fakta agar lebih mudah untuk diproses saat ingin menggunakan tabel fakta. Fakta hasil kalkulasi untuk penjualan meliputi hasil perhitungan harga produk dan total harga produk untuk setiap produk pada periode tertentu.

3. *Loading*

Ada beberapa tahapan dalam proses *Loading* yaitu menelusuri perubahan data secara perlahan. Data dari suatu tabel tidak selamanya memiliki nilai yang statis atau tetap, maka dari itu perubahan nilai suatu data dapat terjadi dalam waktu yang cukup lama. Seperti data yang memiliki id yang sama tetapi id tersebut memiliki lebih dari satu nama yang sejenis, maka perubahan tersebut harus ditelusuri untuk menentukan perubahan data. Langkah ini merupakan langkah yang sangat penting sebelum proses loading ke tabel fakta.

C. *Perancangan Star Schema*

Dalam pembuatan perancangan *Star Schema* ini beberapa informasi dipilih untuk menjadi suatu dimensi dalam mendukung analisis yang akan dilakukan, *fact table* menjadi tabel utama dalam perancangan *Star Schema* ini agar tabel tersebut dapat dengan mudah berelasi dengan tabel dimensi lainnya. *Fact table* dalam perancangan *Star Schema* ini berisikan *Id_distributor*, *Id_produk*, *Id_dealers*, *Id_kota*, *Id_type*, *Waktu*, *Kuantitas*, *Harga_produk* dan *Total_Harga_Produk*. *Fact table* dikelilingi beberapa dimensi yaitu dimensi distributor, dimensi produk, dimensi type, dimensi dealers, dimensi waktu dan dimensi kota.



Gambar 3 Rancangan Star Schema

IV. IMPLEMENTASI

A. Identifikasi Kebutuhan Analisis

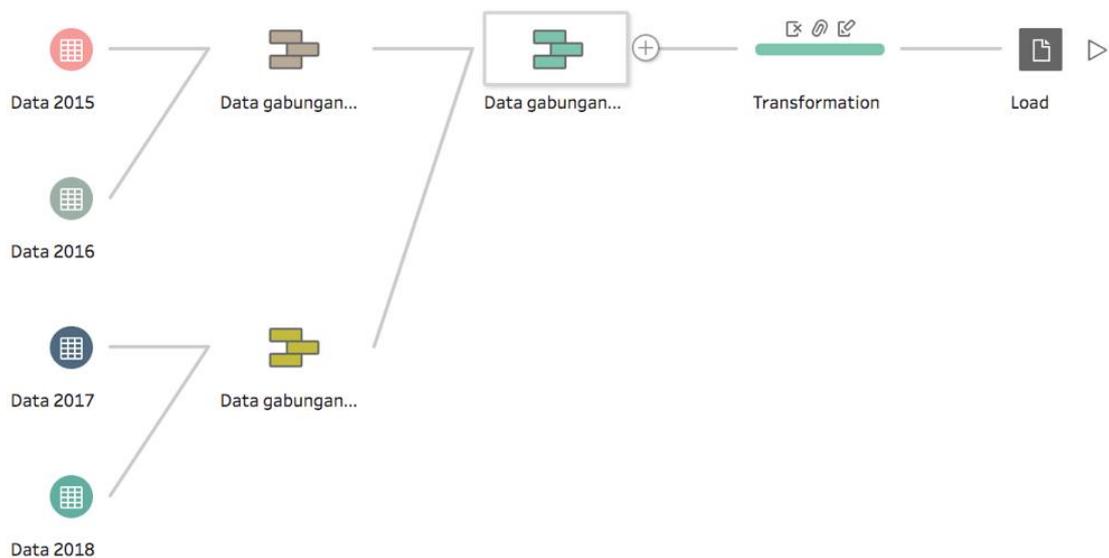
Identifikasi kebutuhan Analisis dibagi menjadi beberapa fase, yang pertama analisis sumber data, dianalisis untuk pemilihan data yang akan digunakan dan diproses menggunakan proses ETL.

1. Analisis Sumber Data
2. Analisis Kebutuhan Data

Setelah melakukan analisis terhadap sumber data maka tahap selanjutnya melakukan identifikasi pemilihan data mana saja yang akan digunakan dalam pembuatan *data warehouse*.

3. Implementasi Proses Extraction, Transformation, Loading (ETL)

ETL merupakan proses pengambilan data aplikasi yang dibutuhkan dan mengintegrasikan ke dalam *data warehouse*. Rancangan *data warehouse* pada PT. XYZ dibedakan menjadi 3 proses yang pertama proses ekstraksi data, proses transformasi dan proses *load* tabel dimensi. Berikut pada gambar 4 adalah gambar arsitektur untuk melakukan proses ETL. Proses ETL dilakukan dengan menggunakan *software Tableau Prep*. Untuk melihat lebih detail mengenai implementasi proses *extraction*, *transformation* dan *loading* ada pada gambar 4.

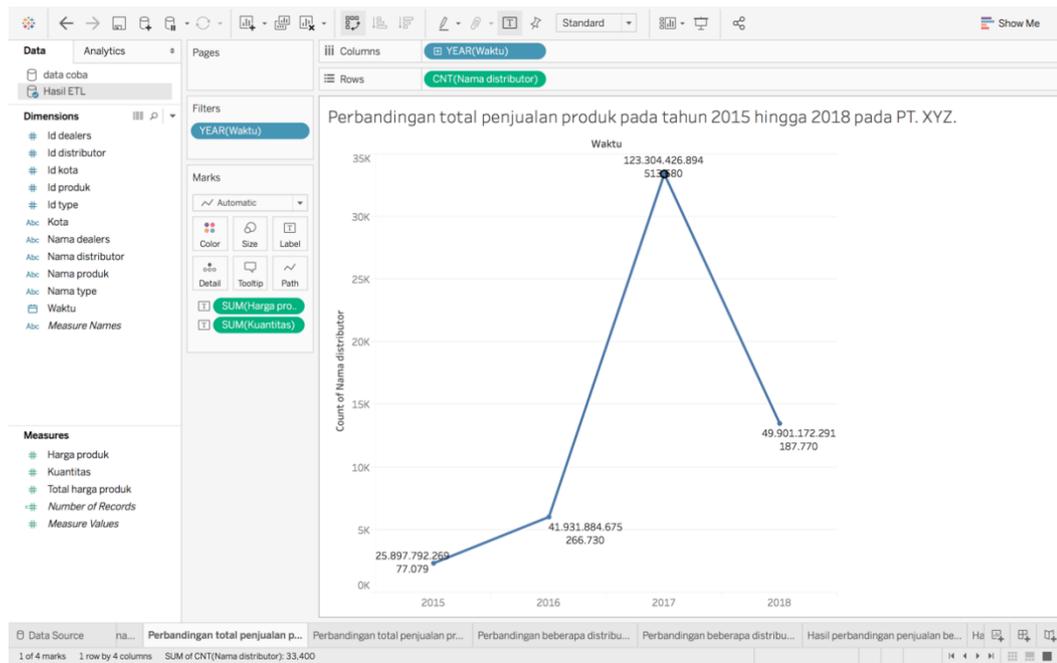


Gambar 4 Arsitektur proses ETL.

4. Penerapan OLAP

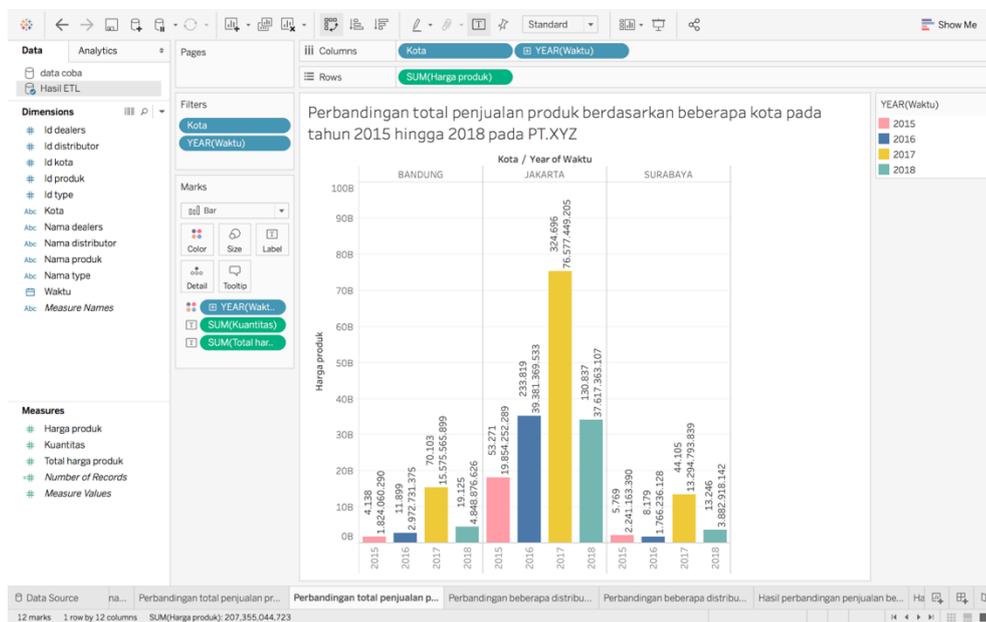
Setelah rancangan *data warehouse* pada PT. XYZ terbentuk, maka tahapan berikutnya melakukan analisis *reporting* menggunakan *software Tableau Desktop* dengan teknik teknologi OLAP (Online Analytical Processing). Berikut adalah beberapa hasil analisis pada *Software Tableau Desktop* menggunakan teknologi OLAP.

- a. Perbandingan total penjualan produk pada tahun 2015 hingga 2018 pada PT. XYZ .



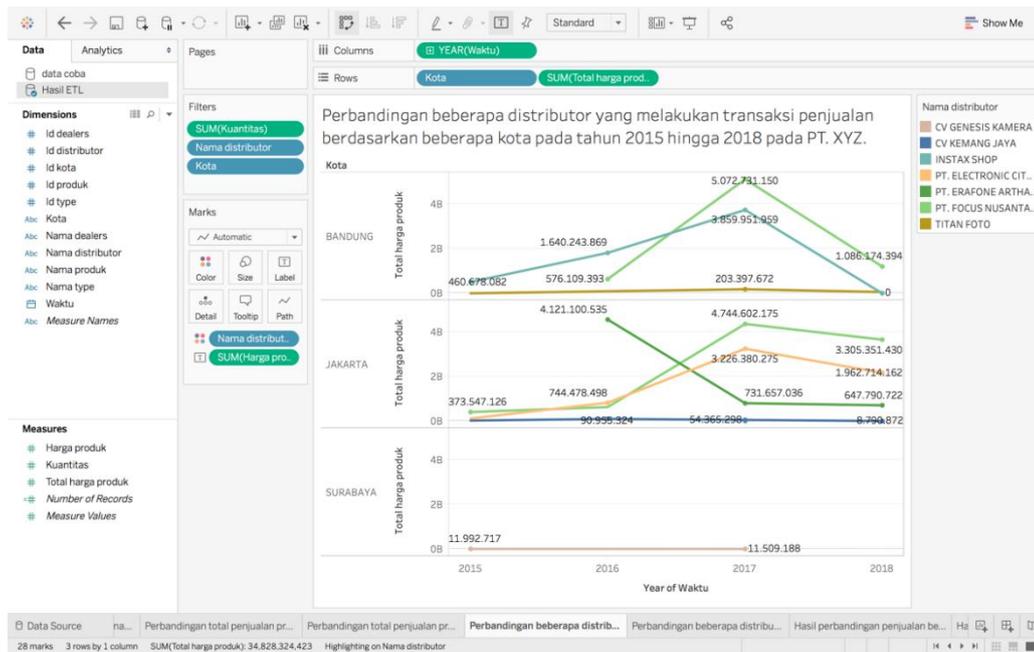
Gambar 5 Tampilan hasil perbandingan analisis total penjualan produk pada tahun 2015 hingga 2018.

- b. Perbandingan total penjualan produk berdasarkan beberapa kota pada tahun 2015 hingga 2018 pada PT. XYZ.



Gambar 6 Tampilan hasil analisis perbandingan total penjualan produk berdasarkan beberapa kota pada tahun 2015 hingga 2018

- c. Perbandingan beberapa distributor yang melakukan transaksi penjualan pada beberapa kota pada tahun 2015 hingga 2018 pada PT. XYZ.



Gambar 7 Tampilan hasil analisis perbandingan beberapa distributor yang melakukan transaksi penjualan pada beberapa kota pada tahun 2015 hingga 2018.

V. EVALUASI

Data Warehouse bermanfaat bagi PT. XYZ dalam pengambilan keputusan untuk strategi penjualan, dapat mengetahui tren penjualan, dapat memanfaatkan data historis, dapat menyatukan beberapa sumber data yang terpisah, dapat melihat hasil analisis yang lebih detail, dan dapat mengakses data yang besar.

Pengolahan data dengan volume besar sebaiknya menggunakan *Software Tableau*. Pada pemrosesan ETL *Software Tableau* dapat menggabungkan beberapa macam sumber data yang dibutuhkan menjadi satu sumber data yang dihasilkan sedangkan *Excel* hanya dapat memproses satu sumber data. *Software Tableau* lebih unggul dalam pemrosesan data *cleaning* seperti melakukan *group and replace* untuk mengubah beberapa nama produk yang memiliki *identity* yang sama agar tidak terjadi redundansi data sedangkan apabila menggunakan *Excel* dalam pemrosesan data *cleaning* harus melakukan *filtering* terlebih dahulu dan mencari data yang memiliki *identity* yang sama. Selain itu *Software Tableau* dapat mengubah *type data* yang kita butuhkan agar sesuai dengan jenis data yang berasal dari sumber data sedangkan *Excel* belum dapat melakukan merubah *type data* yang dibutuhkan.

Pada pemrosesan implementasi OLAP *Software Tableau* dapat memisahkan beberapa jenis data yang menjadi informasi berupa tabel *dimention* dan tabel *measures* sedangkan *Excel* belum memiliki kemampuan tersebut. *Software Tableau* lebih unggul dalam hal visualisasi yang digunakan untuk menjadi suatu hasil informasi analisis yang dibutuhkan sedangkan *Excel* hanya dapat melihat hasil *reporting* sederhana.

VI. KESIMPULAN

A. Simpulan

Implementasi data warehouse dalam penelitian ini menggunakan data historis penjualan selama 3 tahun terakhir. *Data warehouse* yang diimplementasikan dapat digunakan untuk menganalisis data penjualan sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang didapat dari berbagai dimensi (waktu, distributor, produk, dealers, type dan kota). Proses yang pertama dilakukan untuk membuat *data warehouse* yaitu membuat rancangan permodelan *data warehouse*, kemudian melakukan proses ETL (Ekstraksi, Transformasi dan *Loading*) dengan menggunakan *software Tableau Prep* dan yang terakhir mengimplementasikan OLAP dengan *software Tableau Dextop*.

Dengan penerapan OLAP maka didapatkan beberapa contoh hasil analisis berupa *reports* yaitu Perbandingan total penjualan produk pada tahun 2015 hingga 2018, Perbandingan total penjualan produk berdasarkan beberapa kota pada tahun 2015 hingga 2018, Perbandingan beberapa distributor yang melakukan transaksi penjualan pada beberapa kota pada tahun 2015 hingga 2018, Perbandingan beberapa distributor yang melakukan transaksi penjualan di kota Jakarta pada tahun 2016 hingga 2017, Perbandingan total penjualan berdasarkan type di beberapa distributor di kota Jakarta pada tahun 2016

hingga 2017, Perbandingan total penjualan berdasarkan produk pada type tertentu pada salah satu distributor di kota Jakarta berdasarkan bulan pada tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Prasetyo, L. E. Nugroho dan M. N. Aji, "Perancangan Data Warehouse Sistem Informasi Eksekutif untuk Data Akademik Program Studi," *JNTETI*, vol. 1, p. 3, 2012.
- [2] Taylor & Francis Group, *Building and Maintaining a Data Warehouse*, Florida: CRC Press, 2008.
- [3] D. Edi dan BetshaniStevalin, "Analisis Data dengan Menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) dan Model Konseptual Data Warehouse.," *Informatika*, vol. 5, pp. 75-85, 2009.
- [4] "Tableau," 18 Maret 2019. [Online]. Available: <https://www.tableau.com/products> 18-03-19.
- [5] M. Silviana, R. Akbar dan R. Tifani, "Penerapan Dashboard System Di Perpustakaan Universitas Andalas Menggunakan Tableau Public," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017*, 2017.
- [6] R. Akbar, F. A. Deliyus, F. Adelianna dan Z. Olviana, "Implementasi Bussiness Intelligence Pada Analisis Peningkatan Sarana Perairan Kota Padang Tahun 2013 -2015 Menggunakan Aplikasi Tableau," *KOPERTIP : Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 1, 2017.
- [7] "TableauPrep," Tableau, 18 Maret 2019. [Online]. Available: <https://www.tableau.com/products/prep>.
- [8] "Oracle data warehousing and business intelligence," 15 May 2019. [Online]. Available: "Oracle data warehousing and business intelligence," 2019. [Online]. Available: https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/server.111/b28318/bus_intl.htm#CNCPT1458.
- [9] "Components of a Star Schema," 19 May 2019. [Online]. Available: http://publib.boulder.ibm.com/tividd/td/TEDW/SC32-1497-00/en_US/HTML/srfmst158.htm.